Revit MEP 2010

Руководство пользователя

Autodesk®

Март 2009

© **2009 Autodesk, Inc. All Rights Reserved.** Except as otherwise permitted by Autodesk, Inc., this publication, or parts thereof, may not be reproduced in any form, by any method, for any purpose.

Certain materials included in this publication are reprinted with the permission of the copyright holder.

Disclaimer
THIS PUBLICATION AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS MADE AVAILABLE BY AUTODESK, INC. "AS IS." AUTODESK, INC. DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE REGARDING THESE MATERIALS.

Trademarks
The following are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., in the USA and other countries: 3DEC (design/logo), 3December, 3December.com, 3ds Max, ADI, Alias, Alias (swirl design/logo), AliasStudio, Alias|Wavefront (design/logo), ATC, AUGI, AutoCAD, AutoCAD Learning Assistance, AutoCAD LT, AutoCAD Simulator, AutoCAD SQL Extension, AutoCAD SQL Interface, Autodesk, Autodesk Envision, Autodesk Insight, Autodesk Intent, Autodesk Inventor, Autodesk Map, Autodesk MapGuide, Autodesk Streamline, AutoLISP, AutoSnap, AutoSketch, AutoTrack, Backdraft, Built with ObjectARX (logo), Burn, Buzzsaw, CAiCE, Can You Imagine, Character Studio, Cinestream, Civil 3D, Cleaner, Cleaner Central, ClearScale, Colour Warper, Combustion, Communication Specification, Constructware, Content Explorer, Create›what's›Next› (design/logo), Dancing Baby (image), DesignCenter, Design Doctor, Designer's Toolkit, DesignKids, DesignProf, DesignServer, DesignStudio, Design|Studio (design/logo), Design Web Format, Discreet, DWF, DWG, DWG (logo), DWG Extreme, DWG TrueConvert, DWG TrueView, DXF, Ecotect, Exposure, Extending the Design Team, Face Robot, FBX, Filmbox, Fire, Flame, Flint, FMDesktop, Freewheel, Frost, GDX Driver, Gmax, Green Building Studio, Heads-up Design, Heidi, HumanIK, IDEA Server, i-drop, ImageModeler, iMOUT, Incinerator, Inferno, Inventor, Inventor LT, Kaydara, Kaydara (design/logo), Kynapse, Kynogon, LandXplorer, LocationLogic, Lustre, Matchmover, Maya, Mechanical Desktop, Moonbox, MotionBuilder, Movimento, Mudbox, NavisWorks, ObjectARX, ObjectDBX, Open Reality, Opticore, Opticore Opus, PolarSnap, PortfolioWall, Powered with Autodesk Technology, Productstream, ProjectPoint, ProMaterials, RasterDWG, Reactor, RealDWG, Real-time Roto, REALVIZ, Recognize, Render Queue, Retimer,Reveal, Revit, Showcase, ShowMotion, SketchBook, Smoke, Softimage, Softimage|XSI (design/logo), SteeringWheels, Stitcher, Stone, StudioTools, Topobase, Toxik, TrustedDWG, ViewCube, Visual, Visual Construction, Visual Drainage, Visual Landscape, Visual Survey, Visual Toolbox, Visual LISP, Voice Reality, Volo, Vtour, Wire, Wiretap, WiretapCentral, XSI, and XSI (design/logo).

The following are registered trademarks or trademarks of Autodesk Canada Co. in the USA and/or Canada and other countries: Backburner,Multi-Master Editing, River, and Sparks.

The following are registered trademarks or trademarks of MoldflowCorp. in the USA and/or other countries: Moldflow, MPA, MPA (design/logo),Moldflow Plastics Advisers, MPI, MPI (design/logo), Moldflow Plastics Insight,MPX, MPX (design/logo), Moldflow Plastics Xpert.

Содержание

Глава 1 **Добро пожаловать в Autodesk Revit MEP 2010** 1

Установка сетевого развертывания 1
Лицензирование 5
Однопользовательское лицензирование 5
Установка сервера сетевых лицензий 6
Установка Network License Manager 6
Получение идентификатора хоста с помощью LMTools. 7
Получение файла сетевой лицензии 7
Настройка файла лицензии 11
Настройка сервера сетевых лицензий 11
Комбинирование файлов сетевых лицензий 12
Конфигурация с несколькими серверами лицензий 14
Конфигурация с резервными серверами лицензий 15
Настройка сетевого лицензирования клиентских компьютеров 16
Лицензирование из предыдущих версий Revit MEP 16
Последовательное подключение сетевых лицензий 16
Отчеты сервера лицензий 16
Продление лицензии 17
Перемещение лицензии 17
Заимствование лицензии 17
Использование справочной системы 18
Учебные программы и продукты Autodesk 19
Использование памяти 20
Замечания по возможности увеличения объема виртуальной памяти для прикладных программ 20
Включение режима выделения 3 Гбайт памяти на 32-разрядных компьютерах 21
Проверка назначенного объема виртуальной памяти 22

Глава 2 **Рабочие процессы проектирования инженерных систем** 23

Инженерные системы здания 23
Создание нового проекта MEP 23
Размещение помещений и создание зон 24
Системы ОВК 25
Подготовка к расчету отопительных и холодильных нагрузок 25

Определение требуемого количества тепла и холода . . . 26
Выбор компонентов систем ОВК . . . 26
Проектирование систем воздуховодов . . . 27
Электрические системы . . . 28
Определение требований к электрическим системам . . . 28
Подготовка электрической части проекта . . . 29
Проектирование электрических систем . . . 29
Трубопроводные системы . . . 31
Определение требований к системам . . . 31
Выбор компонентов для трубопроводных систем . . . 31
Определение трубопроводных систем . . . 32

Глава 3 **Новые возможности . . . 33**

Новые возможности в Revit 2010 . . . 33
Усовершенствования пользовательского интерфейса . . . 33
Пользовательский интерфейс . . . 33
Средства изучения . . . 34
Подсказки . . . 34
Инфоцентр . . . 34
Усовершенствованный модуль проверки орфографии . . . 34
Среда разработки концепции проекта . . . 35
Создание форм . . . 35
Построение форм . . . 36
Опорные точки . . . 36
Разделение поверхностей и нанесение узоров . . . 37
Интеграция концепции . . . 38
Возможность взаимодействия . . . 38
Базовые точки проекта и точки съемки . . . 38
Импорт компонентов здания . . . 39
Публикация содержимого на интернет-сайте Autodesk® Seek . . . 39
Экспорт в gbXML . . . 39
Расчет отопительных и холодильных нагрузок . . . 39
Совместная работа . . . 40
Создание нового локального файла . . . 40
Задание рабочих наборов, открывающихся по умолчанию . . . 40
Усовершенствования видимости и графики . . . 40
Детали и аннотации . . . 42
Разработка макросов с помощью Revit VSTA . . . 42
Документация . . . 43
Новые возможности в Revit 2009 . . . 43
Системы механического оборудования . . . 43
Помещения и функциональные зоны . . . 43
Усовершенствованные инструменты компоновки . . . 44
Параметры механического оборудования . . . 44
Электрические системы . . . 45
Параметры электрооборудования . . . 45
Многофункциональность при работе с цепями . . . 45
Внешний вид спецификации панели . . . 45
Усовершенствование тонирования . . . 45
Усовершенствования рабочего процесса тонирования . . . 46
Усовершенствованные тонированные виды для материалов . . . 48
Усовершенствования освещения . . . 48
Усовершенствования изображений растений и окружения . . . 49
Усовершенствования деколей . . . 50
Усовершенствования экспорта в 3ds Max . . . 50
Перенос данных в Revit MEP 2009 . . . 50
Новые возможности тонирования . . . 55
Навигация по двумерным и трехмерным видам . . . 57
Инструменты работы с динамическими видами в видовом кубе и штурвалах . . . 57

Пользовательский интерфейс . . . 60
Параметры проекта . . . 61
Концептуальное проектирование . . . 61
Виды в проекте . . . 63
Семейства . . . 64
Стадии проектирования . . . 65
Видимость и графика . . . 65
Комнаты и зоны . . . 65
Комнаты в разрезах . . . 65
Усовершенствования процесса вычисления объема комнат . . . 66
Площадка застройки служит границей комнат . . . 67
Границы комнаты в связанных моделях . . . 67
Усовершенствования марок для комнат и зон . . . 67
Удаление и повторное размещение комнат и зон . . . 68
Заливка цветом на видах разрезов . . . 68
Построение эскизов и привязка . . . 68
Детали и аннотации . . . 69
Стили текстовых примечаний . . . 71
Редактирование элементов . . . 71
Изменения и листы . . . 71
Печать . . . 73
Связанные модели . . . 73
Возможность взаимодействия . . . 74
Совместная работа . . . 75
API . . . 75
Документация . . . 76

Глава 4 Основные темы Revit . . . 77

Интерфейс Revit . . . 77
Элементы интерфейса Revit . . . 77
Общие сведения о ленте . . . 78
Обзор окна приложения . . . 80
Панель быстрого доступа . . . 83
Использование панели быстрого доступа . . . 83
Подсказки . . . 84
Подсказки по использованию клавиатуры . . . 85
Диспетчер проектов . . . 85
Графическая область . . . 91
Строка состояния . . . 92
Панель параметров . . . 93
Список типов . . . 93
Панель управления видом . . . 93
Инфоцентр . . . 94
Autodesk® Seek . . . 101
Открытие файлов Revit . . . 106
Открытие файла проекта Revit . . . 107
Открытие семейств и учебных файлов . . . 107
Открытие файлов в среде концептуального проектирования . . . 107
Открытие файлов из интернет-библиотек . . . 108
Открытие файлов Revit с помощью Проводника Windows . . . 108
Сохранение файлов Revit . . . 109
Сохранение файла под новым именем и/или в другой папке . . . 109
Параметры сохранения файла . . . 109
Настройка напоминаний о сохранении . . . 110
Резервные файлы и файлы журнала . . . 110
Обновление экрана . . . 112
Что такое проект? . . . 112
Перед началом работы . . . 112
Создание нового проекта . . . 112

Создание нового проекта с помощью параметров по умолчанию . . . 113
Создание нового проекта с помощью шаблона . . . 113
Классификация элементов здания . . . 113
Категории, семейства и типы . . . 114
Свойства элемента . . . 115
Учебные пособия по Revit . . . 118

Глава 5 **Важнейшие функции Revit MEP . . . 119**

Присоединение компонентов . . . 119
Диспетчер инженерных систем . . . 119
Параметры столбцов . . . 121
Выбор заголовков столбцов . . . 121
Инспектор систем . . . 121
Работа с инспектором систем . . . 121
Помещения . . . 122
Автоматическое размещение помещений . . . 123
Создание помещений в процессе обновления проекта . . . 124
Расчеты объемов . . . 125
Размещение помещений . . . 126
Размещение помещений до вышележащего уровня . . . 126
Размещение помещений до потолка . . . 129
Размещение помещений для служебных пространств . . . 133
Размещение помещений до крыши . . . 137
Размещение помещений в зонах со сложной структурой по вертикали . . . 140
Размещение помещений для шахт и каналов . . . 145
Добавление марок помещений . . . 148
Учет объема полостей, шахт и каналов . . . 148
Разрешение объема полостей, шахт и каналов . . . 150
Изменение помещений . . . 151
Изменение заданной протяженности помещения по вертикали . . . 152
Разделение помещений . . . 160
Объединение помещений . . . 160
Перемещение помещений . . . 161
Удаление помещений . . . 161
Изменение свойств помещения . . . 163
Просмотр и выбор помещений . . . 163
Включение видимости помещений . . . 163
Помещения на видах плана этажа и разрезах . . . 164
Помещения на фасадах и 3D видах . . . 164
Помещения в Диспетчере инженерных систем . . . 164
Устранение неполадок, связанных с видимостью помещений . . . 164
Создание спецификации помещений . . . 165
Просмотр неразмещенных помещений в спецификации помещений . . . 166
Скрытие неразмещенных помещений в спецификации помещений . . . 167
Добавление цветовой схемы к помещениям . . . 167
Проверка помещений . . . 167
Работа с линиями-разделителями помещений . . . 168
Рисование линий-разделителей помещений . . . 169
Управление видимостью линий-разделителей помещений . . . 170
Удаление линий-разделителей помещений . . . 170
Работа с помещениями в связанной модели . . . 171
Назначение связанной модели функции границ комнат . . . 171
Применение стадий при работе с помещениями . . . 172
Свойства помещения . . . 172
Тип здания по умолчанию и параметры типа помещения . . . 176
Задание параметров спецификации . . . 177
Параметры в диалоговом окне "Тип конструкции" . . . 178
Параметры в диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми" . . . 179
Параметры нагрузки в электросетях . . . 179

Внедренные спецификации . . . 180
Создание внедренной спецификации . . . 180

Глава 6 **Системы воздуховодов . . . 181**

Определение отопительных и холодильных нагрузок . . . 181
Общие сведения о зонах . . . 181
Работа с зонами . . . 182
Просмотр и выбор зон . . . 189
Проверка зон в Диспетчере инженерных систем . . . 191
Создание спецификации зон . . . 191
Включение видимости зон и помещений . . . 191
Применение к зонам цветовой схемы и легенды цветовой схемы . . . 191
Работа со стадиями и зонами . . . 192
Работа с зонами в связанной модели . . . 192
Проверка зон . . . 192
Вкладка "Редактирование зоны" . . . 192
Расчет отопительных и холодильных нагрузок . . . 193
Подготовка к расчету отопительных и холодильных нагрузок . . . 194
Выполнение расчета отопительных и холодильных нагрузок . . . 197
Поля спецификаций, используемые в сочетании с расчетом отопительных и холодильных нагрузок . . . 215
Работа с механическими компонентами . . . 216
Компоненты, вставляемые с разбиением . . . 216
Воздуховод . . . 217
Панель параметров для воздуховодов . . . 217
Инструменты размещения воздуховодов . . . 218
Параметры выравнивания . . . 218
Рисование воздуховода на виде в плане . . . 218
Рисование воздуховодов на фасаде . . . 221
Рисование воздуховодов на разрезе . . . 224
Задание фитингов по умолчанию для типа воздуховодов . . . 230
Рисование воздуховодов с помощью контекстного меню . . . 230
Элементы управления на воздуховодах . . . 230
Гибкие воздуховоды . . . 232
Панель параметров для гибких воздуховодов . . . 232
Инструменты размещения гибких воздуховодов . . . 232
Рисование сегментов гибкого воздуховода . . . 232
Рисование гибких воздуховодов с помощью контекстного меню . . . 233
Элементы управления на гибких воздуховодах . . . 234
Воздухоприемники . . . 235
Размещение воздухоприемников . . . 236
Преобразовать в гибкий воздуховод . . . 237
Преобразование жестких воздуховодов в гибкий воздуховод . . . 237
Механическое оборудование . . . 237
Размещение механического оборудования . . . 237
Фитинги воздуховодов . . . 238
Размещение фитингов воздуховодов . . . 238
Элементы управления на фитингах воздуховодов . . . 238
Изменение угла отвода фитинга . . . 240
Арматура воздуховодов . . . 241
Размещение арматуры воздуховодов . . . 241
Параметры механического оборудования . . . 241
Скрытая линия . . . 241
Параметры воздуховодов . . . 242
Диалоговое окно "Размер воздуховода" . . . 245
Легенда цветовой схемы воздуховодов . . . 245
Применение к воздуховодам заливки цветом . . . 245
Проверка системы воздуховодов . . . 245
Диспетчер инженерных систем . . . 246

Параметры столбцов . . . 247
Создание систем воздуховодов . . . 248
Создание приточных, рециркуляционных и вытяжных систем воздуховодов . . . 248
Формирование компоновки . . . 249
Вкладка "Формирование компоновки" и параметры на ней . . . 250
Рабочий процесс формирования компоновки . . . 252
Устранение проблем, возникающих при формировании компоновки . . . 255
Параметры преобразования воздуховодов . . . 256
Определение размера воздуховода . . . 256
Работа с диалоговым окном "Определение размера воздуховода" . . . 256
Изоляция воздуховодов . . . 257
Редактирование систем воздуховодов . . . 258
Работа с редактором систем . . . 258
Добавление компонентов в систему . . . 258
Удаление компонентов из системы . . . 259
Выбор оборудования . . . 259
Просмотр свойств системы . . . 260
Просмотр свойств оборудования . . . 261
Отключение оборудования . . . 261
Присоединение компонента системы воздуховодов к системе . . . 262
Создание воздуховодов для добавленных компонентов . . . 262
Работа с редактором выравнивания . . . 263
Изменение решений трассировки . . . 264

Глава 7 Трубопроводные системы . . . 267

Работа с компонентами трубопроводов . . . 267
Компоненты, вставляемые с разбиением . . . 267
Труба . . . 268
Инструменты размещения труб . . . 268
Панель параметров для труб . . . 268
Рисование трубы на виде в плане . . . 269
Рисование трубы на фасаде . . . 273
Рисование трубы на разрезе . . . 275
Элементы управления, связанные с трубами . . . 279
Задание фитингов по умолчанию для типа труб . . . 279
Гибкая труба . . . 280
Панель параметров для гибких труб . . . 280
Инструменты размещения гибких труб . . . 280
Рисование гибких труб . . . 280
Рисование гибкой трубы с помощью контекстного меню . . . 281
Элементы управления трубами . . . 281
Механическое оборудование . . . 282
Трубопроводный фитинг . . . 283
Размещение трубопроводных фитингов . . . 283
Элементы управления фитингами . . . 284
Трубопроводное оборудование . . . 286
Размещение трубопроводного оборудования . . . 286
Параметры механического оборудования . . . 286
Скрытая линия . . . 286
Параметры труб . . . 287
Легенда цветовой схемы труб . . . 293
Применение легенды цветовой схемы труб . . . 293
Проверка трубопровода . . . 294
Проверка трубопроводной системы . . . 294
Создание трубопроводных систем . . . 295
Создание подводящей трубопроводной системы . . . 295
Создание рециркуляционной трубопроводной системы . . . 297
Формирование компоновки . . . 298
Параметры формирования компоновки . . . 299

Рабочий процесс формирования компоновки . . . 302
Устранение проблем, возникающих при формировании компоновки . . . 304
Параметры преобразования труб . . . 305
Определение размеров труб . . . 306
Работа с диалоговым окном "Размеры труб" . . . 306
Изолирование труб . . . 307
Редактирование трубопроводных систем . . . 307
Работа с редактором систем . . . 308
Добавление компонентов в систему . . . 308
Удаление компонентов из системы . . . 308
Выбор оборудования . . . 309
Просмотр свойств системы . . . 310
Просмотр свойств оборудования . . . 311
Отключение оборудования . . . 311
Присоединение компонента к трубопроводной системе . . . 311
Создание трубопроводов для добавленных компонентов . . . 312
Работа с редактором выравнивания . . . 312
Работа с редактором уклонов . . . 314
Изменение решений трассировки . . . 315

Глава 8 Системы водопровода и канализации . . . 317

Работа с сантехническими компонентами . . . 317
Элементарные компоненты . . . 317
Труба . . . 318
Панель параметров для труб . . . 318
Рисование трубы на плане . . . 319
Рисование трубы на фасаде . . . 322
Рисование трубы на разрезе . . . 325
Элементы управления, связанные с трубами . . . 329
Задание используемых по умолчанию фитингов для типа труб . . . 330
Трубопроводный фитинг . . . 331
Размещение трубопроводных фитингов . . . 331
Элементы управления фитингами . . . 332
Трубопроводное оборудование . . . 334
Размещение трубопроводного оборудования . . . 334
Сантехнические приборы . . . 334
Размещение сантехнических приборов . . . 334
Параметры механического оборудования . . . 335
Скрытая линия . . . 335
Параметры труб . . . 336
Легенда цветовой схемы труб . . . 342
Применение легенды цветовой схемы труб . . . 342
Проверка трубопровода . . . 343
Проверка трубопроводной системы . . . 343
Обозреватель инженерных систем . . . 344
Параметры столбцов . . . 345
Создание систем ВК . . . 345
Создание системы канализации . . . 346
Создание системы домашнего холодного водоснабжения . . . 354
Создание системы домашнего горячего водоснабжения . . . 355
Формирование компоновки . . . 355
Параметры формирования компоновки . . . 355
Рабочий процесс формирования компоновки . . . 359
Устранение проблем, возникающих при формировании компоновки . . . 362
Параметры преобразования труб . . . 362
Определение размеров труб . . . 363
Работа с диалоговым окном "Определение размеров труб" . . . 363
Редактирование систем ВК . . . 364
Работа с редактором систем . . . 364

Добавление компонентов в систему . . . 364
Удаление компонентов из системы . . . 365
Выбор оборудования . . . 366
Просмотр свойств системы . . . 366
Просмотр свойств оборудования . . . 367
Отключение оборудования . . . 368
Присоединение компонента ВК к системе . . . 368
Создание трубопроводов для добавленных компонентов . . . 368
Работа с инструментом "Редактирование трассировки" . . . 369
Работа с редактором выравнивания . . . 369
Работа с редактором наклона . . . 371
Изменение трассировочных решений . . . 372

Глава 9 **Системы пожаротушения . . . 373**

Работа с компонентами систем пожаротушения . . . 373
Компоненты, вставляемые с разбиением . . . 373
Труба . . . 374
Панель параметров для труб . . . 374
Рисование трубы на виде в плане . . . 375
Рисование трубы на фасаде . . . 378
Рисование трубы на разрезе . . . 379
Элементы управления, связанные с трубами . . . 382
Задание фитингов по умолчанию для типа труб . . . 383
Механическое оборудование . . . 383
Трубопроводный фитинг . . . 384
Размещение трубопроводных фитингов . . . 384
Элементы управления фитингами . . . 384
Трубопроводное оборудование . . . 387
Размещение трубопроводного оборудования . . . 387
Спринклеры . . . 387
Размещение спринклеров . . . 387
Параметры механического оборудования . . . 388
Скрытая линия . . . 388
Параметры труб . . . 389
Легенда цветовой схемы труб . . . 395
Применение легенды цветовой схемы труб . . . 395
Проверка трубопровода . . . 396
Проверка трубопроводной системы . . . 396
Диспетчер инженерных систем . . . 397
Параметры столбцов . . . 398
Создание систем пожаротушения . . . 398
Создание системы пожаротушения . . . 399
Формирование компоновки . . . 401
Вкладка "Формирование компоновки" и параметры на ней . . . 401
Рабочий процесс формирования компоновки . . . 404
Устранение проблем, возникающих при формировании компоновки . . . 407
Параметры преобразования труб . . . 408
Определение размеров труб . . . 408
Работа с диалоговым окном "Размеры труб" . . . 408
Изменение систем пожаротушения . . . 409
Работа с редактором систем . . . 409
Добавление компонентов в систему . . . 409
Удаление компонентов из системы . . . 410
Выбор оборудования . . . 411
Просмотр свойств системы . . . 411
Просмотр свойств оборудования . . . 412
Отключение оборудования . . . 412
Создание трубопроводов для добавленных компонентов . . . 413
Присоединение компонента системы пожаротушения к системе . . . 413

Работа с редактором выравнивания . . . 413
Работа с редактором уклонов . . . 414
Изменение трассировочных решений . . . 415

Глава 10 **Электрические системы . . . 417**
Использование электрических компонентов . . . 417
Электрооборудование . . . 417
Выбор распределительной системы . . . 417
Устройство . . . 418
Осветительный прибор . . . 418
Провод . . . 419
Настройки электротехнических систем . . . 420
Общие . . . 420
Кабельная сеть . . . 421
Определения напряжения . . . 425
Системы распределения . . . 425
Коэффициенты нагрузки . . . 426
Спецификация панелей . . . 427
Просмотр спецификаций панелей . . . 428
Задание внешнего вида спецификаций панелей на листах . . . 428
Редактировать цепи на панели . . . 428
Проверка цепей . . . 430
Маркировка электрических компонентов . . . 430
Создание цепей . . . 431
Создание силовых и осветительных цепей . . . 431
Выбор панели или трансформатора для силовой цепи . . . 432
Расчет размеров проводов . . . 432
Корректировка размеров проводов . . . 436
Создание цепей передачи данных . . . 436
Создание цепей телефонной связи . . . 437
Создание цепей пожарной сигнализации . . . 438
Создание постоянной кабельной сети . . . 439
Нанесение марок кабельной сети . . . 440
Корректировка участков проводов . . . 441
Отсоединение панели от цепи . . . 443
Работа с редактором цепей . . . 443
Добавить в цепь . . . 443
Удалить из цепи . . . 444
Свойства цепи . . . 444
Выбрать панель . . . 447
Свойства панели . . . 447
Создание системы коммутации . . . 450
Редактирование систем коммутации . . . 450
Добавить в систему . . . 451
Удалить из системы . . . 451
Свойства системы . . . 452
Выбрать переключатель . . . 452
Свойства переключателя . . . 452

Платформа . . . 455

Глава 11 **Эскизы . . . 457**
Терминология эскизов . . . 457
Элементы эскиза . . . 458
Построение эскиза линии . . . 459
Построение прямоугольника . . . 460
Построение окружности . . . 461
Построение вписанного многоугольника . . . 461

Построение описанного многоугольника . . . 462
Построение дуг . . . 462
Построение эллипсов . . . 466
Построение сплайна . . . 469
Замыкание разомкнутого контура . . . 470
Изменение эскизных элементов . . . 471
Эскизы и рабочие плоскости . . . 471
Задание рабочей плоскости . . . 472
Видимость рабочей плоскости . . . 472
Изменение интервалов сетки рабочей плоскости . . . 473
Поворот координатной сетки рабочей плоскости . . . 473
Связь элементов с рабочей плоскостью . . . 473
Создание семейства на основе рабочей плоскости . . . 474
Создание объемной и полостной геометрии . . . 475
Создание элемента выдавливания . . . 476
Создание элемента перехода . . . 478
Создание элемента вращения . . . 481
Создание элемента сдвига . . . 484
Создание перехода в продольном компоненте . . . 487
С вырезанием геометрии . . . 491
Создание 2D геометрии . . . 493
Добавление вспомогательной линии . . . 493

Глава 12 Использование размеров и зависимостей . . . 495

Размеры . . . 495
Временные размеры . . . 495
Постоянные размеры . . . 496
Координаты точки . . . 509
Интерактивные размеры . . . 516
Вспомогательные размерные линии . . . 517
Редактирование размеров . . . 519
Свойства размеров . . . 523
Зависимости . . . 534
Создание зависимостей с размерами . . . 534
Зависимости равенства . . . 534
Настройка отображения зависимостей . . . 535
Удаление зависимостей . . . 536
Зависимости и рабочие наборы . . . 536

Глава 13 Семейства Revit . . . 537

Общие сведения о семействах . . . 537
Различные виды семейств . . . 538
Редактор семейств . . . 538
Запуск редактора семейств . . . 539
Руководство по работе с семействами . . . 540
Работа с семействами . . . 540
Просмотр семейств, имеющихся в проекте или шаблоне . . . 540
Просмотр элементов, принадлежащих к определенному типоразмеру семейств . . . 541
Создание элемента по типоразмеру семейства . . . 541
Изменение типоразмера семейства, к которому принадлежит элемент . . . 542
Редактирование типоразмера в семействе . . . 542
Добавление типоразмера в семейство . . . 542
Удаление неиспользуемых семейств и типоразмеров семейств . . . 543
Системные семейства . . . 544
Системные семейства и параметры Revit . . . 544
Рабочий процесс: использование системных семейств в проектах . . . 546
Загрузка типоразмеров системных семейств . . . 546
Загружаемые семейства . . . 547

Стандартные загружаемые семейства Revit MEP . . . 547
Рабочий процесс: использование загружаемых семейств в проектах . . . 548
Работа с семействами Modern Medium . . . 549
Загрузка и сохранение семейств . . . 549
Создание загружаемых семейств . . . 553
Изменение семейств в проекте (или вложенных семейств) . . . 553
Создание параметров . . . 554
Создание связи между параметрами семейств . . . 556
Категория и параметры семейства . . . 556
Работа с общими компонентами в проекте . . . 557
Контекстные элементы . . . 558
Рабочий процесс: работа с контекстными элементами . . . 558
Создание контекстного элемента . . . 558
Соединители . . . 559
Работа с соединителями . . . 559
Свойства соединителя . . . 563
Типы систем . . . 567
Компоненты Revit MEP . . . 568
Таблицы поиска . . . 568
Категория . . . 569
Источник света . . . 570
Типы деталей . . . 571

Глава 14 Среда разработки концепции проекта . . . 575

Общие сведения о среде концептуального проектирования . . . 576
Анализ концептуальных проектов . . . 576
Ранние концептуальные пробные модели . . . 576
Встроенные пробные модели . . . 577
Подчиненные компоненты с интеллектуальными функциями . . . 577
Интерфейс среды концептуального проектирования . . . 577
Создание семейства формообразующих элементов в среде концептуального проектирования . . . 578
Переключение между средой концептуального проектирования и средой разработки проектов . . . 579
Файлы шаблонов для среды концептуального проектирования . . . 581
Создание чертежей в среде концептуального проектирования . . . 581
Общие сведения о рисовании . . . 581
3D привязка . . . 582
Рисование на плоской поверхности . . . 583
Свойства экземпляров линий концептуальной модели конструкции . . . 583
3D рабочие плоскости . . . 584
3D уровни . . . 585
3D опорные плоскости . . . 588
Опорные точки . . . 589
Режим просвечивания . . . 597
Доступ к режиму просвечивания . . . 597
Отображение элементов в режиме просвечивания . . . 597
Оперирование формами в режиме "Просвечивание" . . . 598
Профили . . . 599
Заблокированные профили . . . 599
Блокирование и разблокирование профилей . . . 600
Формы . . . 601
Объемные и полые формы . . . 601
Создание объемных форм . . . 602
Создание полых форм . . . 603
Вызов инструмента "Создать форму" . . . 603
Независимые формы и формы на основе опорных элементов . . . 604
Выбор форм . . . 605
Типы форм . . . 606
Изменение форм . . . 611
Смена основы для формы . . . 614

Нанесение размеров форм . . . 614
Создание ссылок на импортированную геометрию . . . 616
Свойства экземпляра модели в среде концептуального проектирования . . . 617
Операции с формами . . . 617
Манипулирование соединенными формами . . . 619
Рационализация поверхностей . . . 620
Разделение поверхности . . . 620
Принципы работы с линиями сетки UV . . . 621
Включение и отключение линий сетки UV . . . 622
Изменение интервала между линиями сетки на разделенных поверхностях . . . 622
Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" . . . 623
Нанесение узоров на поверхности . . . 626
Редактирование поверхности с узором . . . 629
Семейства компонентов образцов . . . 629
Представление поверхности . . . 634
Свойства элемента образца . . . 635
Глоссарий для среды концептуального проектирования . . . 639

Глава 15 Формообразующие элементы . . . 641

Терминология формообразующих элементов . . . 642
Формообразующие элементы и Конструктор зданий . . . 643
Создание семейства формообразующих элементов . . . 643
Создание контекстного формообразующего элемента . . . 643
Создание семейства формообразующих элементов вне проекта . . . 644
Параметры вхождения формообразующих элементов . . . 644
Размещение вхождения формообразующего элемента из семейства . . . 645
Использование нескольких вхождений формообразующих элементов . . . 645
Анализ эскизного проекта . . . 646
Обзор формообразующих элементов-перекрытий . . . 647
Формообразующие элементы-перекрытия сверху формообразующего элемента . . . 648
Формообразующие элементы-перекрытия внизу формообразующего элемента . . . 649
Создание формообразующих элементов-перекрытий . . . 649
Выбор формообразующих элементов-перекрытий . . . 650
Создание спецификации формообразующего элемента-перекрытия . . . 651
Пометка марками формообразующих элементов-перекрытий . . . 652
Назначение вида использования формообразующему элементу-перекрытию . . . 654
Примеры анализа на этапе концептуального проектирования (эскизного проекта) . . . 654
Свойства формообразующих элементов-перекрытий . . . 665
Поиск и устранение ошибок в формообразующих элементах-перекрытиях и анализ эскизного проекта . . . 667
Создание элементов здания из формообразующих элементов . . . 669
Создание стен по граням формообразующих элементов . . . 670
Создание перекрытий по формообразующим элементам-перекрытиям . . . 672
Создание стеновых ограждений по формообразующим элементам . . . 674
Создание крыш по формообразующим элементам . . . 677
Обновление выбора граней для крыш и стеновых ограждений . . . 680
Обновление форм основ, созданных по граням . . . 680
Выбор основ на формообразующих элементах . . . 681
Управление видимостью формообразующих элементов . . . 681
Импорт формообразующих элементов из других приложений . . . 681
Рекомендации по использованию импортированной геометрии в формообразующих элементах и общих семействах модели . . . 682
Оптимальные методы импорта формообразующих элементов . . . 682
Импорт конструкции в семейство формообразующих элементов вне проекта Revit . . . 683
Импорт конструкции в виде возводимого формообразующего элемента . . . 684
Пример импорта формообразующего элемента . . . 685
Вывод формообразующих элементов на печать . . . 687

Глава 16 **Архитектурное проектирование** 689
Стены 689
Добавление внутренних и наружных стен 690
Советы по созданию наружных и внутренних стен 691
Добавление подпорных стен 692
Дуговые стены 692
Вложенные стены 694
Вертикально многослойные стены 695
Вертикально составные стены 702
Присоединение стен к другим компонентам 706
Отсоединение стен от других компонентов 707
Соединения стен 707
Выравнивание стен 718
Разделение стен 718
Построение эскизов стен 718
Редактирование стен 720
Свойства стен 720
Крыши 723
Добавление крыши 723
Присоединение и отсоединение крыш 729
Редактирование крыш 730
Уклон крыши 733
Свесы 734
Слуховые окна 737
Бордюрная рейка 740
Софиты крыши 743
Водосточные желоба 746
Примеры крыш 748
Свойства крыш 751
Перекрытия 757
Добавление перекрытий 757
Изменение типоразмеров перекрытий 758
Редактирование эскиза перекрытия 758
Наклонные перекрытия 759
Многослойные перекрытия 760
Свойства перекрытий 760
Потолки 765
Автоматическое формирование потолков 765
Построение эскизов потолков 766
Наклонные потолки 767
Редактирование потолков 768
Свойства потолков 769
Проемы 772
Вырезание прямоугольных проемов в стенах 773
Вырезание проемов в перекрытиях, крышах и потолках 774
Вырезание проемов для шахт 775
Лестницы 776
Создание лестниц по эскизам маршей 777
Создание лестниц по эскизам границ и ступеней 778
Создание лестничных маршей 779
Создание винтовых лестниц 780
Создание площадок винтовых лестниц 780
Тип ограждения для новых лестниц 781
Расчет лестниц 782
Редактирование лестниц 783
Свойства лестниц 785
Пандусы 790
Добавление пандуса 790
Задание типа ограждения для новых пандусов 791

Изменение типоразмеров пандусов . . . 791
Изменение пандуса . . . 791
Свойства пандусов . . . 792
Ограждения . . . 794
Добавление ограждения . . . 794
Изменение типа ограждения . . . 795
Редактирование структуры ограждения . . . 795
Редактирование примыканий направляющих . . . 796
Редактирование высоты и уклона . . . 796
Управление размещением балясин и стоек . . . 797
Свойства ограждений . . . 802
Архитектурные колонны . . . 805
Добавление колонны . . . 805
Присоединение колонн . . . 806
Отсоединение колонн . . . 811
Образцы разрезов мелкого масштаба . . . 811
Редактирование архитектурных колонн . . . 812
Свойства архитектурных колонн . . . 812
Элементы навесных стен . . . 814
Навесные стены, схемы разрезки стен и импосты . . . 815
Свойства элементов навесных стен . . . 834
Надпись на модели . . . 840
Нанесение надписи на модель . . . 841
Редактирование текста модели . . . 842
Перемещение текста модели . . . 842
Свойства текста в модели . . . 842
Компоненты, размещаемые в основах . . . 844
Двери . . . 844
Окна . . . 850
Линии модели . . . 854
Компоненты . . . 858
Изменение основы . . . 860
Многослойные элементы модели здания . . . 861
Материалы многослойных элементов модели . . . 862
Подчистка примыканий слоев . . . 862
Выбор функции слоя многослойного элемента . . . 862
Вставка слоев многослойного элемента . . . 864
Огибание слоев . . . 864
Параметры огибания слоев . . . 865
Предварительный просмотр геометрии многослойного элемента . . . 865
Операции относительно слоев . . . 866
Объединение многослойных стен с колоннами . . . 866
Изменение слоев . . . 866
Изменение ориентации многослойных стен . . . 866
Коды сборок . . . 867

Глава 17 Аннотации. Детализация . . . 869

Текст . . . 869
Добавление текстовых примечаний . . . 870
Редактирование текстовых примечаний . . . 871
Свойства текстовых примечаний . . . 873
Сетки . . . 875
Добавление сеток в проект . . . 876
Редактирование сеток координационных осей . . . 876
Свойства сеток . . . 882
Уровни . . . 883
Добавление в проект уровней . . . 884
Редактирование уровней . . . 885
Свойства уровней . . . 887

Опорные плоскости . . . 888
Добавление вспомогательных плоскостей . . . 889
Присвоение имени вспомогательной плоскости . . . 889
Скрытие аннотаций на виде . . . 890
Свойства опорных плоскостей . . . 890
Границы баз и их видимость . . . 891
Отображение базы на видах проекта . . . 891
Отображение неперпендикулярных баз в видах . . . 892
Отображение дуговых координационных осей в видах . . . 893
Ручки управления границами баз . . . 894
Расширение границ 3D модели . . . 895
Распространение границ 2D базы . . . 896
Управление видимостью баз с помощью областей видимости . . . 896
Пометки . . . 901
Создание ключевых пометок и марок материалов: различия . . . 901
Параметры пометок . . . 902
Процедура создания пометок . . . 902
Типы пометок . . . 904
Назначение индексов пометок . . . 904
Легенда пометок . . . 904
Ввод дополнительных категорий . . . 906
Ошибки файла пометок . . . 907
Концы марок ключевых пометок . . . 907
Марки . . . 907
Метки марок . . . 908
Использование нескольких марок для одного семейства . . . 909
Использование марок . . . 909
Изменение вхождения марки . . . 909
Выравнивание марок . . . 910
Свойства марок . . . 910
Свойства типа для марки . . . 910
Создание марок для всех элементов . . . 910
Марки материалов . . . 912
Редактирование марок . . . 913
Обозначения . . . 915
Размещение обозначений . . . 915
Обозначения сварки . . . 916
Редактирование обозначений . . . 917
Аннотационные обозначения . . . 917
Изоляционный слой . . . 918
Изоляционный слой . . . 919
Увеличение размеров изоляционного слоя . . . 919
Изменение длины изоляционного слоя . . . 919
Изменение размеров выпуклости изоляционного слоя . . . 919
Создание увеличенных изображений узлов . . . 920
Виды для деталировки . . . 920
Создание узлов . . . 929
Порядок следования компонентов детализации . . . 942
Сохранение видов . . . 943
Метки . . . 943
Редактирование метки с несколькими параметрами . . . 944
Редактирование формата единиц для меток . . . 945
Свойства типа метки . . . 946
Свойства экземпляра метки . . . 947
Применение метки к марке проекта . . . 947
Применение метки к основной надписи проекта . . . 948

Глава 18 Комнаты и зоны . . . 949

Обзор комнат и зон . . . 949

Помещения . . . 951
Создание помещения . . . 951
Выбор комнаты . . . 952
Управление видимостью комнат . . . 953
Границы комнаты . . . 953
Помещения, перекрывающие этажи и уровни . . . 959
Марки помещений . . . 959
Площадь комнаты . . . 963
Объем комнаты . . . 966
Совместное использование данных о комнатах/помещениях в Revit Architecture и Revit MEP . . . 971
Комнаты и границы, относящиеся к определенной стадии . . . 972
Удаление комнат . . . 974
Комнаты и зоны в виде полилиний . . . 977
Свойства помещений . . . 977
Выявление неполадок с комнатами . . . 979
Анализ зон . . . 983
Схемы зонирования . . . 983
Планы зонирования . . . 985
Границы зон . . . 986
Зоны и марки зон . . . 987
Удаление зон . . . 989
Отображение зон и их границ в связанных моделях . . . 992
Типы зон . . . 992
Правила для типов зон . . . 993
Цветовые схемы . . . 995
Базовые сведения о цветовых схемах . . . 995
Открытие диалогового окна "Редактирование цветовой схемы". . . . 996
Создание цветовой схемы . . . 997
Назначение цветовой схемы . . . 999
Использование цветовой схемы на виде в разрезе . . . 1000
Редактирование цветовой схемы . . . 1000
Назначение цветовой схемы модели-основы помещениям и зонам связанной модели . . . 1000
Назначение цветовой схемы связанной модели помещениям и зонам модели-основы. . . . 1001
Скрытие цветовой схемы . . . 1001
Легенда цветовой схемы . . . 1001

Глава 19 Варианты конструкции . . . 1005

Работа с вариантами конструкции . . . 1006
Терминология вариантов конструкции . . . 1008
Рекомендуемые практические приемы работы с вариантами конструкции . . . 1008
Создание наборов вариантов конструкции . . . 1009
Добавление вариантов конструкции . . . 1010
Работа с вариантами конструкции . . . 1011
Редактирование варианта конструкции . . . 1011
Определение активного варианта . . . 1012
Преобразование второстепенного варианта в основной . . . 1013
Перенос элементов из главной модели в набор вариантов конструкции . . . 1013
Перенос элементов из одного варианта конструкции в другой . . . 1014
Выбор элементов в вариантах конструкции и в главной модели . . . 1015
Копирование варианта конструкции . . . 1016
Аннотирование и детализация вариантов конструкции . . . 1016
Удаление вариантов конструкции и наборов вариантов . . . 1017
Включение варианта конструкции в главную модель . . . 1018
Просмотр вариантов конструкции . . . 1019
Создание для вариантов конструкции специальных видов . . . 1019
Просмотр главной модели без вариантов конструкции . . . 1021
Просмотр нескольких вариантов конструкции . . . 1021
Настройка параметров вариантов конструкции для вида . . . 1021
Марки видов на специальных видах, предназначенных для вариантов конструкции . . . 1021

Соображения, связанные с использованием вариантов конструкции . . . 1022
Элементы, не поддерживаемые в вариантах конструкции . . . 1022
Ссылка на элементы в вариантах конструкции . . . 1023
Взаимозависимые элементы и варианты конструкции . . . 1024
Варианты конструкции и комнаты . . . 1024
Варианты конструкции и рабочие наборы . . . 1026
Варианты конструкции и анализ зон . . . 1026
Варианты конструкции и соединения стен . . . 1026
Устранение ошибок, связанных с вариантами конструкции . . . 1027
Элементы в главной модели будут удалены . . . 1027
Выделенные элементы перекрываются . . . 1028
Недопустимые соединения стен . . . 1028
Вставленные объекты в вариантах конструкции . . . 1028
Ни один из созданных элементов не отображается на данном виде . . . 1029
Ни один из выбранных элементов не может быть добавлен к данному набору вариантов . . . 1029
Конфликт вариантов между комнатами . . . 1029
Конфликт вариантов комнат . . . 1029

Глава 20 Моделирование несущих конструкций . . . 1031

Шаблон каркаса . . . 1031
Создание проекта на основе шаблона каркаса . . . 1031
Соединение и сокращение элементов каркаса и колонн . . . 1032
Сокращение . . . 1032
Соединения балок . . . 1036
Несущие стены . . . 1040
Создание несущей стены . . . 1041
Редактирование несущих стен . . . 1042
Свойства несущих стен . . . 1047
Несущее перекрытие . . . 1050
Добавление несущего перекрытия или опалубки . . . 1051
Направление пролета . . . 1053
Наклонные несущие перекрытия . . . 1054
Вырезание проемов в несущих перекрытиях . . . 1055
Надкапительные плиты . . . 1056
Изменение несущих перекрытий . . . 1058
Свойства несущего перекрытия . . . 1059
Марки несущих элементов . . . 1062

Глава 21 Редактирование элементов . . . 1063

Выбор элементов . . . 1063
Основы выбора элементов . . . 1064
Одновременный выбор нескольких элементов . . . 1065
Выбор элементов с использованием фильтра . . . 1065
Выбор цепей стен или линий . . . 1066
Выбор нескольких элементов в стеновых ограждениях . . . 1072
Восстановление предыдущего набора . . . 1073
Исключение элементов из набора . . . 1073
Ручки управления и формы . . . 1073
Отмена, повтор или прерывание команды . . . 1078
Отмена действия . . . 1078
Повтор действия . . . 1078
Прерывание действия . . . 1079
Редактирование групп элементов . . . 1079
Создание групп . . . 1081
Загрузка групп . . . 1083
Вставка групп . . . 1083
Редактирование групп . . . 1085
Преобразование групп и связанных моделей . . . 1088

Сохранение групп . . . 1089
Удаление описаний групп . . . 1090
Свойства группы . . . 1090
Использование массивов элементов . . . 1090
Создание массива . . . 1091
Копирование массива . . . 1096
Удаление элементов массива . . . 1096
Редактирование массива . . . 1096
Перемещение элементов . . . 1098
Перемещение элементов методом перетаскивания . . . 1098
Перемещение элементов с помощью клавиш-стрелок . . . 1099
Перемещение элементов с помощью инструмента "Перенести" . . . 1099
Перемещение элементов с помощью команды "Смещение" . . . 1100
Перемещение элементов с помощью команд "Вырезать" и "Вставить" . . . 1101
Перемещение присоединенных компонентов . . . 1102
Перемещение линий и компонентов вместе со стенами . . . 1102
Выравнивание элементов . . . 1104
Поворот элементов . . . 1105
Разворот элементов . . . 1107
Симметричное отображение элементов . . . 1107
Закрепление расположения элементов . . . 1108
Изменение размеров элементов . . . 1109
Изменение размеров элементов с помощью ручек формы . . . 1110
Масштабирование графическим способом . . . 1110
Масштабирование числовым способом . . . 1112
Масштабирование элементов с помощью формул . . . 1112
Обрезка и удлинение элементов . . . 1116
Копирование элементов . . . 1118
Копирование элементов с помощью инструмента "Копировать" . . . 1118
Копирование элементов в буфер . . . 1119
Вставка элементов . . . 1120
Копирование элементов с помощью инструмента "Создать аналог" . . . 1123
Изменение элементов . . . 1124
Изменение типов компонентов с помощью инструмента "Соответствие по типу" . . . 1124
Изменение стиля линий элементов . . . 1125
Изменение профиля сечения элементов . . . 1130
Измерение элементов . . . 1132
Присоединение геометрии . . . 1133
Отсоединение геометрии . . . 1135
Обрезание несущего элемента плоскостью . . . 1135
Разделение стен и линий . . . 1135
Разделение граней . . . 1136
Применение материала к грани элемента . . . 1138
Удаление элементов . . . 1140

Глава 22 Подготовка конструкторской документации . . . 1141

Обзор конструкторской документации . . . 1141
Листы . . . 1142
Обзор листов . . . 1142
Добавление листа . . . 1144
Добавление видов на лист . . . 1145
Выравнивание видов на листе . . . 1147
Блокирование положения вида на листе . . . 1148
Переименование листа . . . 1149
Задание информации для основной надписи листа . . . 1149
Изменение вида на листе . . . 1150
Разделение вида на несколько листов . . . 1151
Поворот вида на листе . . . 1152
Создание листа с заголовком . . . 1152

Добавление легенды на лист . . . 1154
Добавление ведомости примечаний на лист . . . 1154
Использование внешней информации на листе . . . 1155
Свойства листа . . . 1156
Основные надписи . . . 1158
Обзор основных надписей . . . 1158
Создание основной надписи . . . 1159
Изменение основной надписи . . . 1159
Логотипы и изображения в основной надписи . . . 1160
Загрузка основной надписи в проект . . . 1161
Изменение основной надписи, используемой на листе . . . 1161
Ведомости изменений в основных надписях . . . 1162
Добавление пользовательских полей в основную надпись . . . 1166
Импорт основной надписи из другой САПР программы . . . 1168
Видовые экраны . . . 1169
Типы видовых экранов . . . 1170
Создание типа видовых экранов . . . 1170
Применение типа видового экрана . . . 1171
Изменение свойств типов видовых экранов . . . 1171
Свойства типа для видовых экранов . . . 1171
Просмотр названий на листах . . . 1172
Изменение названия вида на листе . . . 1172
Удаление названия вида с листа . . . 1173
Типы названий видов . . . 1174
Спецификации на листах . . . 1175
Добавление спецификации на лист . . . 1176
Форматирование спецификации на листе . . . 1176
Разделение спецификации на листе . . . 1177
Корректировка столбцов спецификации на листе . . . 1178
Отображение вертикальных заголовков в спецификации на листе . . . 1179
Ведомости чертежей . . . 1179
Создание ведомости чертежей . . . 1180
Исключение листов из ведомости чертежей . . . 1180
Добавление ведомости чертежей на лист . . . 1180
Включение в ведомость чертежей внешних листов . . . 1181
Организация ведомости чертежей . . . 1181
Регистрация изменений . . . 1182
Процедура регистрации изменений . . . 1183
Ввод сведений об изменении . . . 1183
Объединение изменений . . . 1184
Изменение порядка изменений . . . 1185
Нумерация пометочных облаков по проекту или по листу . . . 1185
Нумерация изменений . . . 1187
Пометочные облака . . . 1188
Ведомости изменений на листах . . . 1192
Утверждение изменения . . . 1194
Печать . . . 1194
Советы: вывод на печать . . . 1195
Настройка печати . . . 1195
Предварительный просмотр . . . 1197
Печать видов и листов . . . 1197
Выбор видов для печати . . . 1198
Печать в формате PDF . . . 1199
Изменение параметров печати системы в PDF . . . 1200
Пакетная печать . . . 1200

Глава 23 Виды в проекте . . . 1203

Виды в плане . . . 1203
Создание вида в плане . . . 1204

Создание плана потолка. 1204
Подрезка вида в плане задней секущей плоскостью 1205
Свойства вида в плане 1207
Отображение вида в плане 1207
Фрагмент плана 1207
Виды фасадов 1209
Создание вида фасада 1210
Отображение вида фасада 1211
Изменение параметров обозначения фасада 1211
Изменение секущих плоскостей на виде фасада 1211
Подрезка вида фасада, разреза или фрагмента дальней секущей плоскостью 1212
Ссылочные фасады 1214
Вид каркасного фасада 1214
Свойства вида фасада 1216
Вид в разрезе 1216
Создание разреза 1217
Видимость марок разрезов 1218
Разрыв линий разреза 1219
Изменение плоскости проекций и ширины разреза 1219
Сегментированные разрезы 1220
Ссылочные разрезы 1222
Скрытие аннотационного обозначения разреза 1223
Отображение вида в разрезе 1223
Заголовки разрезов 1223
Свойства разреза 1226
Фрагменты 1226
Обзор фрагментов 1226
Создание фрагмента 1229
Открытие вида фрагмента 1230
Изменение фрагмента 1230
Марки фрагментов 1232
Видимость фрагментов 1234
Ссылочные фрагменты 1235
Изменение свойств 1237
3D виды 1237
Создание 3D вида в перспективе 1238
Создание ортогонального 3D вида 1238
Задание фона для 3D вида 1239
Использование границ тонирования 3D вида 1240
Поворот 3D вида 1241
Отображение 3D вида 1242
Указание положения камеры на 3D виде 1242
Изменение положения камеры на 3D виде в перспективе 1243
Отключение камеры на 3D виде 1244
Свойства 3D вида 1244
Траектория камеры 1246
Создание траектории камеры 1246
Изменение траектории камеры 1247
Редактирование кадров 1248
Управление воспроизведением траектории камеры 1248
Экспорт траектории камеры 1249
Легенды 1250
Создание легенды 1251
Нанесение размеров для компонентов легенды 1251
Размещение компонентов легенды на других видах 1252
Изменение свойств компонентов легенды 1252
Спецификации 1253
Создание ведомости или спецификации 1254
Ключевые спецификации 1254
Ведомости материалов 1256

Ведомости аннотаций (ведомости примечаний) . . . 1256
Изменение свойств спецификации . . . 1257
Применение стадии к спецификации . . . 1271
Редактирование спецификаций . . . 1271
Повторное использование видов спецификаций . . . 1272
Пример создания спецификации опоры фундамента . . . 1273
Экспорт спецификаций . . . 1274
Копирование зависимых видов . . . 1275
Создание зависимых видов . . . 1276
Добавление линий совмещения для зависимых видов . . . 1277
Переход между основным и зависимым видами . . . 1278
Распространение конфигурации зависимых видов . . . 1280
Преобразование зависимого вида в независимый . . . 1280
Удаление зависимых видов . . . 1280
Параметры видимости и внешнего вида . . . 1280
Общие сведения о видимости и внешнем виде графики . . . 1281
Переопределение видимости и внешнего вида отдельных элементов . . . 1282
Переопределение внешнего вида категорий элементов. . . . 1283
Отмена переопределений внешнего вида для категорий элементов . . . 1284
Настройка видимости категорий элементов . . . 1285
Применение прозрачности к граням категорий элементов модели . . . 1286
Управление видимостью и внешним видов элементов с использованием фильтров . . . 1287
Скрытие элементов на виде . . . 1291
Переопределение отдельных линий элемента . . . 1293
Переопределение основных слоев . . . 1293
Области подрезки . . . 1294
Подрезка вида . . . 1294
Включение и отключение отображения области подрезки . . . 1295
Визуальное изменение размеров области подрезки . . . 1295
Непосредственное задание размеров области подрезки . . . 1298
Поворот видов . . . 1299
Поворот видов в разрезе и областей видимости . . . 1299
Поворот видового экрана на листе . . . 1299
Поворот вида путем поворота области подрезки . . . 1300
Навигация по видам . . . 1300
Видовой куб . . . 1300
Панель навигации . . . 1306
Штурвалы . . . 1308
Сохранение ориентации 3D вида в качестве вида проекта . . . 1325
Операции с видами . . . 1326
Зумирование видов . . . 1326
Масштаб вида . . . 1326
Уровни детализации и отображение компонентов каркаса . . . 1327
Отображение скрытых линий несущих компонентов железобетонных конструкций . . . 1328
Отображение невидимых линий элементов . . . 1328
Изменение параметров марок видов в разрезе, фасадов и фрагментов . . . 1329
Секущий диапазон . . . 1331
Стили графики модели . . . 1335
Поиск опорных видов . . . 1339
Управление видами . . . 1339
Организация видов в Диспетчере проектов . . . 1340
Использование списков видов . . . 1342
Переименование видов . . . 1343
Свойства вида . . . 1344

Глава 24 Использование связанных моделей . . . 1347

Связывание моделей Revit . . . 1347
Связывание моделей Revit . . . 1348
Управление отображением вложенных связанных моделей Revit . . . 1349

Связанные модели Revit с согласованием стадий . . . 1350
Размеры и зависимости в связанных моделях Revit . . . 1351
Отображение данных связанных моделей Revit . . . 1351
Копирование связанных моделей Revit . . . 1351
Копирование элементов из связанной модели Revit . . . 1352
Параметры видимости связанных моделей Revit . . . 1352
Свойства связанных моделей . . . 1356
Управление связями . . . 1357
Поиск и восстановление неразрешимых ссылок . . . 1357
Диалоговое окно "Диспетчер связей" . . . 1358
Связи и совместная работа . . . 1360
Скоординированное изменение проекта . . . 1360
Просмотр координаций для связанных элементов . . . 1364
Проверка на пересечения . . . 1365
Общие позиции . . . 1367
Задание именованных позиций . . . 1368
Получение и передача координат . . . 1370
Перемещение и симметричное отображение проекта . . . 1372
Вывод общих координат . . . 1373
Базовые точки проекта и точки съемки . . . 1373

Глава 25 **Стадии проекта . . . 1377**
Свойства стадии . . . 1377
Создание стадий . . . 1378
Объединение стадий . . . 1379
Фильтры по стадиям . . . 1379
Создание фильтров по стадиям . . . 1380
Применение фильтров по стадиям . . . 1380
Определение графического отображения для фильтров по стадиям . . . 1380
Задание графического представления для состояний стадий . . . 1381
Заполняющие элементы для стадий . . . 1381
Просмотр заполняющих элементов . . . 1382
Изменение структуры заполняющих элементов . . . 1383
Снос элементов . . . 1384
Команда "Снос" . . . 1385

Глава 26 **Тонирование . . . 1387**
Тонирование . . . 1387
Источники света . . . 1388
Основные сведения по источникам света . . . 1388
Рекомендуемые практические приемы при использовании освещения . . . 1391
Создание и изменение осветительных приборов . . . 1393
Использование осветительных приборов в модели здания . . . 1414
Группы источников света . . . 1422
Озеленение и антураж . . . 1427
Основные сведения по озеленению и антуражу . . . 1428
Создание семейства RPC . . . 1431
Задание тонированного вида для семейства RPC . . . 1432
Создание семейства антуража . . . 1436
Использование Диспетчера содержимого ArchVision . . . 1437
Использование дополнительного содержимого RPC, полученного у ArchVision . . . 1438
Размещение в виде проекта объектов озеленения и антуража . . . 1439
Изменение размера объектов озеленения . . . 1439
Деколи . . . 1440
Создание типа деколей . . . 1441
Размещение деколи в виде . . . 1442
Изменение размещенной деколи . . . 1443
Переименование типа деколей . . . 1443

Копирование типа деколей . . . 1443
Удаление типа деколей . . . 1444
Совместное использование деколей в различных проектах . . . 1444
Свойства деколей . . . 1444
Тонирование изображения . . . 1446
Определение параметров тонирования . . . 1447
Создание тонированного изображения . . . 1456
Изменение параметров тонирования для вида . . . 1458
Шаблоны вида для параметров тонирования . . . 1459
Свойства вида для тонированных видов . . . 1460
Рекомендуемые практические приемы при выполнении тонирования . . . 1460
Процесс тонирования . . . 1461
Производительность при тонировании и модель здания . . . 1461
Производительность при тонировании и освещение . . . 1461
Производительность при тонировании и материалы . . . 1462
Производительность при тонировании и размер/качество изображения . . . 1464
Поиск и устранение проблем при тонировании . . . 1464
Нажмите "Тонировать" для обновления изображения . . . 1464
Отсутствующие изображения . . . 1464
Недостаточно памяти для создания тонированного изображения . . . 1465
Для тонирования недостаточно места на диске . . . 1465
Процесс тонирования занимает слишком много времени . . . 1465
Тонированное изображение черное . . . 1466
Тонированное изображение размыто или является выцветшим . . . 1466
Элементы в тонированном изображении отображаются серым цветом . . . 1467
Тонирование антуража выполняется неправильно . . . 1467
В тонированном изображении отсутствуют объекты озеленения и деревья . . . 1467
Стекло слишком светлое или слишком темное . . . 1467
Тонированное изображение плохого качества . . . 1467
Неправильный цвет тонированного изображения . . . 1468
В тонированном изображении не отображается форма источников света . . . 1468
Расчеты инсоляции . . . 1468
Создание видов для расчетов инсоляции . . . 1468
Создание расчета инсоляции . . . 1469
Определение параметров расчета инсоляции типа стоп-кадр . . . 1470
Определение параметров расчета инсоляции типа "Один день" . . . 1472
Определение параметров расчета инсоляции типа "Несколько дней" . . . 1472
Предварительный просмотр анимации расчета инсоляции . . . 1473
Экспорт расчета инсоляции . . . 1474

Глава 27 Возможность взаимодействия . . . 1477

Экспорт . . . 1477
Экспорт в форматы САПР . . . 1477
Экспорт в формат DWF . . . 1493
Экспорт слоев . . . 1498
Экспорт в базу данных ODBC . . . 1499
Экспорт видов в файлы изображений . . . 1502
Экспорт видов в формате HTML . . . 1503
Выполнение расчетов площадей помещений/зон . . . 1504
Экспорт в формат IFC (Industry Foundation Classes) . . . 1505
Экспорт проекта в формат gbXML . . . 1510
Экспорт в приложение 3ds Max . . . 1512
Публикация . . . 1514
Публикация в Autodesk® Seek . . . 1514
Публикация на Buzzsaw . . . 1516
Импорт/Связь . . . 1519
Применение импортированных элементов геометрии . . . 1519
Импорт и связывание файлов форматов САПР . . . 1520
Импорт изображений . . . 1529

Открытие файлов IFC . . . 1531
Импорт компонентов зданий . . . 1532
Связывание файлов AutoCAD с проектом Revit . . . 1534
Подключение файлов DWF с пометками . . . 1537
Расчленение импортированной геометрии . . . 1538
Управление слоями в связанных и импортированных файлах . . . 1539
Импорт результатов расчета нагрузок из gbXML-файла . . . 1543
Устранение неполадок со связанными файлами . . . 1543

Глава 28 **Адаптация параметров проекта . . . 1547**

Создание шаблона . . . 1547
Создание шаблона . . . 1548
Параметры шаблонов проекта . . . 1548
Перенос стандартов проекта . . . 1549
Задание сведений о проекте . . . 1549
Задание параметров расчета энергопотребления (gbXML) . . . 1550
Местоположение и ориентация проекта . . . 1551
Задание местоположения проекта . . . 1552
Ориентация вида по истинному северу . . . 1553
Поворот относительно направления на условный север . . . 1554
Пользовательские параметры . . . 1554
Общие параметры . . . 1555
Параметры проекта . . . 1562
Образцы штриховки . . . 1564
Создание простого образца штриховки . . . 1565
Ориентация основы образца штриховки . . . 1566
Создание пользовательского образца штриховки . . . 1567
Применение образца штриховки . . . 1568
Удаление образца штриховки . . . 1568
Редактирование образцов штриховки . . . 1568
Моделирующие образцы штриховки . . . 1568
Файлы пользовательских образцов . . . 1571
Материалы . . . 1574
Обзор материалов . . . 1574
Поиск материала . . . 1575
Применение материалов к элементам . . . 1576
Изменение свойств отображения материала . . . 1578
Изменение тонированного вида материала . . . 1581
Изменение данных изготовителя для материала . . . 1593
Изменение данных для физических свойств материала . . . 1595
Создание материала . . . 1596
Переименование материала . . . 1597
Удаление материала. . . . 1597
Библиотека тонированных видов . . . 1597
Поиск тонированного вида . . . 1598
Ввод текста для поиска . . . 1599
Стили объектов . . . 1599
Создание подкатегорий стилей объектов . . . 1600
Изменение стилей объектов . . . 1600
Удаление стиля объекта . . . 1600
Переименование стиля объекта . . . 1600
Стили линий . . . 1601
Создание стиля линий . . . 1601
Удаление стиля линий . . . 1601
Изменение стилей линий в Редакторе семейств . . . 1601
Веса линий . . . 1601
Задание весов линий . . . 1602
Добавление масштабов веса линий модели . . . 1602
Удаление масштабов . . . 1602

Образцы линий . . . 1602
Создание образца линий . . . 1602
Редактирование образца линий . . . 1603
Удаление образца линий . . . 1603
Полутона/Подложка . . . 1603
Стили аннотаций . . . 1604
Стрелки . . . 1604
Задание стилей текстовых примечаний . . . 1604
Размеры . . . 1604
Загруженные марки . . . 1605
Установка для категории элементов марки по умолчанию . . . 1605
Единицы проекта . . . 1605
Задание единиц проекта . . . 1606
Изменение отображения и группировки десятичных знаков . . . 1606
Режимы привязки . . . 1607
Задание интервалов привязки . . . 1607
Включение и отключение режима привязки . . . 1608
Временное переопределение параметров привязки . . . 1608
Точки привязки . . . 1608
Объектная привязка и комбинации клавиш . . . 1610
Задание параметров временных размеров . . . 1611
Шаблоны видов . . . 1611
Создание шаблона вида . . . 1612
Определение и применение шаблона вида по умолчанию . . . 1613
Применение шаблона к виду . . . 1613
Применение шаблона ко всем видам на листе . . . 1614
Удаление шаблона вида . . . 1614
Свойства шаблона вида . . . 1615
Уровень детализации . . . 1616
Установка масштабов для уровня детализации . . . 1617
Установка уровня детализации для вида . . . 1618
Задание видимости и уровня детализации для семейств . . . 1618
Настройка . . . 1621
Установка параметров . . . 1621
Клавиши быстрого вызова . . . 1628
Назначение клавиш быстрого вызова . . . 1629
Клавиши быстрого вызова . . . 1629
Цвета . . . 1631
Использование диалогового окна Windows "Цвет" . . . 1632
Окно выбора цвета PANTONE . . . 1632

Глава 29 Совместная работа . . . 1633

Процедура организации совместной работы . . . 1633
Разрешение совместной работы . . . 1634
Настройка рабочих наборов . . . 1637
Работа с файлами в режиме совместного доступа . . . 1642
Создание локальной копии файла хранилища . . . 1643
Редактирование проектов в режиме совместного доступа . . . 1643
Сохранение файлов в режиме совместного доступа . . . 1651
Загрузка обновлений из файла хранилища . . . 1656
Работа вне офиса и в автономном режиме . . . 1656
Обновление проектов с совместным доступом . . . 1657
Откат проекта с совместным доступом . . . 1657
Выполнение отката для проекта с совместным доступом . . . 1658
Сохранение определенной архивной версии как нового файла . . . 1658
Просмотр протокола изменений для проекта с совместным доступом . . . 1659
Создание файла хранилища из имеющегося файла с совместным доступом . . . 1659
Перемещение файла хранилища . . . 1660
Диспетчер совместной работы . . . 1661

Глава 30 Создание макросов с помощью Revit VSTA 1663
Начало работы с макросами 1663
Обновление с Revit VSTA 2009 1664
Инструментарий Revit VSTA 1665
Работа с Диспетчером макросов и ИСР Revit VSTA IDE 1665
Базовый рабочий процесс разработки макроса в Revit VSTA 1668
Создание модулей 1668
Создание макросов 1670
Компоновка макросов в ИСР Revit VSTA IDE 1675
Изменение и удаление модулей и макросов 1675
Выполнение макросов в Диспетчере макросов 1676
Использование команды "ШагВ" 1676
Безопасность макросов 1676
Revit SDK, справочная документация к API, образцы для VSTA 1678
Использование образцов Revit VSTA из SDK 1679
Особенности API Revit 1680
Объединение макросов с Revit VSTA 1681
Восстановление Revit.Proxy.dll 1685
Перенос образцов средств SDK в Revit VSTA 1686
Часто задаваемые вопросы о макросах Revit 1688
Дополнительная информация о макросах Revit 1691

Глоссарий 1693
Терминология 1693

Глава 31 Возможные затруднения при печати, средства диагностики и обработка ошибок 1799
Возможные затруднения при печати 1799
Общие рекомендации по печати 1799
Затруднения при печати графики 1800
Изображения 1800
Проблемы при печати на плоттере 1800
Средство диагностики 1801
Выбор элементов по коду 1801
Поиск идентификационного номера элемента 1801
Обработка ошибок 1801
Подробная информация о сообщениях об ошибках 1802
Просмотр элементов, в которых возникла ошибка 1802
Просмотр всех ошибок и предупреждений, связанных с сообщением об ошибке. 1802
Сообщения и предупреждения, которые можно игнорировать 1803
Предупреждения для выбранных элементов 1803
Экспорт предупреждений в файл 1804
Подробная информация об ошибках и предупреждениях 1804

Глава 32 Приложение А. Поддержка схемы gbXML 1809
Элемент gbXML 1809
Элемент Campus 1811
Элемент LightingSystem 1811
Элемент Construction 1812
Элемент Layer 1813
Элемент Material 1814
Элемент WindowType 1814
Элемент Schedule 1815
Элемент WeekSchedule 1816
Элемент DaySchedule 1817
Элемент Zone 1818
Элемент DocumentHistory 1819
Элемент Location 1820

Элемент Building 1820
Элемент Space 1821
Элемент Lighting 1824
Элемент ShellGeometry 1825
Элемент SpaceBoundary 1826
Элемент Surface 1826
Элемент Opening 1828

Глава 33 **Приложение B. Справочник по расчету размеров 1831**
Определение размеров воздуховодов 1831
Способы определения размеров воздуховодов 1831
Расчет размеров проводов 1833

Указатель 1843

Добро пожаловать в Autodesk Revit MEP 2010

1

Данный раздел содержит сведения о лицензировании, а также прочую информацию о Autodesk Revit® MEP.

Установка сетевого развертывания

В данной процедуре описывается процесс установки сетевого развертывания Revit MEP. После установки Revit MEP на сервере пользователи могут получить доступ к программе установки по сети для установки программного обеспечения на своих клиентских компьютерах (рабочих станциях).

ПРИМЕЧАНИЕ При создании сетевого развертывания локальная установка Revit MEP не выполняется. Если необходимо установить Revit MEP на компьютере, который используется для создания сетевого развертывания, следует запустить локальную установку с помощью созданного в результате развертывания ярлыка.

Прежде, чем начать процедуру установки, рекомендуется ознакомиться с разделом Лицензирование на стр. 5, который содержит сведения о лицензировании и инструкции по настройке конфигурации с одним или несколькими серверами лицензий.

Настройка сетевого развертывания

1. Запустите программу установки Revit MEP.

   Если установка Revit MEP производится с DVD-диска, при вставке его в дисковод компьютера программа установки запускается автоматически. Для запуска программы установки вручную перейдите в корневую папку диска и дважды щелкните мышью файл Setup.exe. Если файл программы установки был получен через Интернет, достаточно просто запустить его.

2. В окне Мастера установки нажать "Create Deployments".
3. В диалоговом окне "Начало развертывания" выполните следующие действия.
   a. В поле "Папка установочного образа" укажите местоположение установочного образа для развертывания. Нажмите "Обзор" для перехода к требуемому сетевому местоположению.
   b. В поле "Задайте имя нового развертывания" введите имя ярлыка программы установки клиентского приложения.
   c. Убедитесь, что для развертывания выбран правильный тип операционной системы (32- или 64-разрядная).

ПРИМЕЧАНИЕ Выбирается тип операционной системы, в которой планируется развертывать клиентское приложение. Например, если развертывание создается на компьютере с 64-разрядной операционной системой, однако клиент будет развертываться в 32-разрядной операционной системе, выберите 32-разрядное развертывание.

d Нажать кнопку "Далее".

4 На странице "Выберите устанавливаемые программы" диалогового окна "Развертывание" выберите Autodesk Revit MEP 2010 и нажмите "Далее".

5 В диалоговом окне "Принятие условий Лицензионного договора" выполните следующие действия.

a Выбрать подходящее значение из списка "Country or Region".

b Прочитать соглашение. При необходимости нажать "Print" для печати соглашения.

c Принять лицензионное соглашение (выбрать "I Accept") и нажать "Next" (Далее).

6 В диалоговом окне "Информация о программе и сведения о пользователе" выполните следующие действия.

- Введите серийный номер и ключ продукта. Найти их можно на этикетке установочного DVD-диска или в электронном сообщении, подтверждающем выполнение заказа.
- Введите имя, фамилию и название организации пользователя, создающего развертывание.

7 В диалоговом окне "Общие параметры развертывания" выполните следующие действия.

- Если в процессе создания развертывания необходимо вести системный журнал, установить флажок "Create Network Log" и указать место расположения журнала.
- Если необходимо создать системные журналы для локальных установок, установить флажок "Create Client Log".
- Для установки клиентов без участия пользователя выберите "Недиалоговый режим". При активации недиалогового режима и инициализации пользователем развертывания, установка будет выполняться без какого-либо вмешательства со стороны пользователя. Изменять параметры установки пользователи не смогут.
- Если требуется доступ к программе участия пользователей, выберите "Программа вовлечения пользователей".

8 Нажать кнопку "Далее".

9 В диалоговом окне "Обзор - Настройка - Создание развертываний" проверьте настройки в списке "Текущие настройки". При необходимости нажать "Print" для печати параметров развертывания.

Изменение параметров развертывания

Для изменения параметров сетевого развертывания выполните следующие шаги. Если настройки развертывания заданы правильно, перейдите к разделу "Создание сетевого развертывания".

10 Нажать "Configure".

11 В диалоговом окне "Предпочтительные параметры приложения" выполните следующие действия.

a Установить нужные значения для параметров "Language" (Язык), "Default Units" (Единицы по умолчанию), and "Default Usage" (Использование по умолчанию).

b Если в процессе установки не требуется создавать ярлык для Revit MEP, снимите флажок "Создание ярлыков на рабочем столе".

c В поле "Задайте папку установки" укажите местоположение установки Revit MEP в клиентских системах. Для перехода к нужной папке можно воспользоваться кнопкой "Browse" (Обзор).

d Нажать кнопку "Далее".

12 В диалоговом окне "Выбор содержимого" выполните следующие действия.

a Развернуть категории содержимого и включить/исключить устанавливаемые компоненты. В большинстве случаев рекомендуется принимать настройки по умолчанию.

b Если в клиентских системах не требуется устанавливать содержимое Revit, выберите "Пропустить установку содержимого".

c В поле "Set the Content Folder" указать расположение для локальной установки содержимого Revit MEP. Для перехода к нужной папке можно воспользоваться кнопкой "Browse" (Обзор).

d Нажать кнопку "Далее".

13 В диалоговом окне "Выберите тип лицензии" выполните одно из следующих действий.

- Для использования однопользовательских лицензий на клиентских компьютерах выбрать "Stand-alone License" и нажать "Next" (Далее). (Подробнее см. раздел Однопользовательское лицензирование на стр. 5.)
- Для использования сетевой лицензии:

  a Выбрать "Network License".

  b Из выпадающего списка выбрать тип сетевой лицензии (Single License Server, Distributed License Server или Redundant License Server) и ввести требуемые сведения о сервере. Подробнее см. разделы Конфигурация с несколькими серверами лицензий на стр. 14 и Конфигурация с резервными серверами лицензий на стр. 15.

  c Нажать кнопку "Далее".

  d В диалоговом окне "Серийный номер" введите серийный номер сетевой лицензии для Revit MEP.

14 В диалоговом окне "Задание местоположения файлов" укажите пути поиска, имена файлов и местоположения для шаблонов проекта, пользовательских файлов, шаблонов семейств и библиотек.

15 В диалоговом окне "Установка пакета обновления" выполните одно из следующих действий.

- Выберите "Установить пакеты обновлений с локального диска или из локальной сети" и затем нажмите кнопку "Добавить", чтобы добавить один или несколько пакетов обновлений, или (если требуется) нажмите кнопку "Удалить".
- Выберите "Не устанавливать пакет обновления".

Для каждого добавленного пакета обновления выберите один из следующих вариантов:

- **"Добавить пакеты обновления к развертыванию"**. Этот вариант развертывания является наиболее распространенным. Он применяется только к текущему развертыванию. К развертыванию могут быть добавлены несколько пакетов обновления. Файл пакета обновлений включается в развертывание. Сам пакет можно использовать после развертывания программы.
- **"Объединить пакеты обновлений в файле главного установочного образа MSI"**. Этот вариант развертывания подходит только для общего развертывания. После объединения невозможно удалить пакет обновления из установочного образа. В один установочный образ можно включить несколько пакетов обновления.

16 В диалоговом окне "Настройка Коммуникационного центра Инфоцентра" выберите требуемые варианты.

ПРИМЕЧАНИЕ Этот шаг не является обязательным. Настроить Коммуникационный центр можно позже с помощью Диспетчера интернет-компонентов.

a Укажите, разрешается ли обновление по сети.

Обновление по сети подразумевает проверку наличия обновлений программы при подключении к Интернету. Выберите один из следующих вариантов:

- "Получать обновления по сети из Autodesk".
  Позволяет пользователям получать обновления программы и объявления службы поддержки с серверов Autodesk.
- "Получать обновления с локального сервера".
  Позволяет вести список исправлений на локальном сервере. Список исправлений представляет собой XML-файл, содержащий список доступных для установки исправлений. При выборе этого варианта становится активным поле "Местоположение локального списка обновлений". С помощью кнопки "Обзор" укажите путь к папке на сервере, в которой будет храниться список обновлений. Дополнительные сведения см. в справке Диспетчера интернет-компонентов.

b Укажите, требуется ли включить информационные каналы.

Информационные каналы позволяют пользователям получать различную информацию, связанную с поддержкой продукта.

c Укажите, требуется ли включить канал CAD Manager.

Управляет отображением каналов CAD Manager в Инфоцентре. Можно задать следующие параметры.

- "Адрес RSS-канала". Определяет местоположение RSS-канала CAD Manager. RSS-каналы имеют формат XML.
- "Выводимое имя". Задает выводимое имя канала CAD Manager.

d Укажите, разрешить ли пользователям добавлять RSS-каналы.

17 Нажмите кнопку "Далее".

18 В диалоговом окне "Настройка доступа к интерактивным ресурсам" выберите требуемые параметры, затем нажмите "Далее".

ПРИМЕЧАНИЕ Этот шаг не является обязательным. Настроить доступ к интерактивным ресурсам можно позже с помощью Диспетчера интернет-компонентов.

a Укажите, требуется ли разрешить пользователям доступ к следующим ресурсам в Интернете.

- **Включить интернет-модуль Центра управления**. Интернет-модуль Центра управления обеспечивает доступ к готовым элементам, таким как библиотеки компонентов, каталоги производителей и интернет-каталоги.
- **Разреш. доступ к Центру подписки**. Центр подписки позволяет пользователям получать новости программы подписки, а также ссылки на учебные задания в системе электронного обучения (для подписчиков Autodesk).

b Установите требуемые из следующих флажков, связанных с пользовательскими отчетами об ошибках.

- **Получать уведомления о разрешении**: кода появляются исправления, связанные с решением определенных проблем, пользователям отправляются уведомления, и они могут загрузить соответствующие обновления с интернет-сайта Autodesk.
- **Включать в отчеты об ошибках имя компьютера**. Имя компьютера включается в получаемые пользователем уведомления и в отчеты для администратора подписки.

c Укажите, требуется ли разрешить пользователям настраивать свои параметры поиска в Инфоцентре.

19 В диалоговом окне "Настройка завершена" нажмите "Настройка завершена".

Снова открывается страница "Review–Configure–Create Deployments". Просмотрите параметры и убедитесь, что они выбраны правильно.

Создание сетевого развертывания

20 В диалоговом окне "Обзор - Настройка - Создание развертываний" выберите "Создать папку развертывания".

Программа установки создает сетевое развертывание с заданными параметрами. Процесс может занять несколько минут.

21 Нажать кнопку "Готово".

Для установки Revit MEP на клиентский компьютер дважды щелкнуть мышью на ярлыке к сетевому размещению. Имя и местоположение этого ярлыка заданы в диалоговом окне "Начало развертывания".

Если потребуется изменить параметры развертывания:

1 Дважды щелкните папку Tools (находится в папке, указанной для создания развертывания).

2 Дважды щелкните файл Create and modify deployment.exe, чтобы открыть диалоговое окно "Начало развертывания".

3 В диалоговом окне "Начало развертывания" выберите "Изменение существующего развертывания".

Лицензирование

Существует три варианта лицензий:

- **Однопользовательская**. Однопользовательская лицензия связывается с одним компьютером. Ее можно перемещать с одного компьютера на другой. Подробная информация приведена в разделе Перемещение лицензии на стр. 17.
- **Сетевая**. Сетевая лицензия не связана с каким-то конкретным компьютером. Она может быть установлена на сетевом сервере, и тогда несколько компьютеров этой сети могут использовать ее для запуска Revit MEP. Кроме того, можно заимствовать лицензию с сервера и использовать ее вне сетевой среды в течение определенного периода. Подробная информация приведена в разделе Заимствование лицензии на стр. 17.
- **Демонстрационная**. Демонстрационная лицензия позволяет использовать Revit MEP в качестве программы просмотра файлов. Разрешены операции открытия, экспорта и печати проектов. Однако после внесения изменений в проект его невозможно экспортировать или распечатать.

Однопользовательское лицензирование

Чтобы получить однопользовательскую лицензию для Revit MEP нужно выполнить следующие действия. Если Revit MEP еще не запускался в ознакомительном режиме, при первом запуске Revit MEP появляется диалоговое окно "Сведения о продукте и лицензии". Если Revit MEP уже запускался в ознакомительном режиме, выберите  ➤ "Лицензирование" ➤ "Сведения о продукте и лицензии".

Ввод однопользовательской лицензии

1 В диалоговом окне "Сведения о продукте и лицензии" выбрать "Однопользовательская с защитой".

2 Нажать "Регистрация".

3 В диалоговом окне "Активация продукта" выбрать "Активировать продукт" и нажать "Далее".

4 В диалоговом окне Мастера регистрации ввести серийный номер продукта.

5 Выбрать одну из опций: "Получение кода активации" или "Введите код активации". Если выбран вариант "Введите код активации", выберите способ ввода: "Вставьте код активации" или "Введите код активации" и введите код выбранным способом.

6 Нажать кнопку "Далее".

7 Указать, регистрируется ли Revit MEP компанией или частным лицом.

8 Выбрать страну.

9 Установить соответствующий флажок, если программа обновляется с прежней версии.

10 Ввести контактную информацию, ответить на вопросы и нажать "Далее".

11 Проверить правильность контактной информации и нажать "Далее".

12 По завершении нажать "Готово".

Установка сервера сетевых лицензий

Если сервер сетевых лицензий Autodesk уже установлен, пропустить следующие действия и перейти к разделу Получение файла сетевой лицензии на стр. 7.

ВНИМАНИЕ Revit MEP поддерживает конфигурацию с несколькими серверами и с резервными серверами лицензий.

Установка Network License Manager

Если на компьютере уже установлена какая-либо версия Network License Manager, следует удалить ее с помощью средства "Установка и удаление программ" панели управления. Программа Revit MEP требует использования Network License Manager версии 11.5.0 и несовместима с предыдущими версиями Network License Manager. Если установлена другая версия, после выполнения описанной процедуры ее необходимо установить заново.

ВНИМАНИЕ Если Network License Manager запущен в ОС Windows XP, при установке на компьютере пакета обновления Service Pack 2 в операционной системе появляется новый программный брандмауэр, который по умолчанию запрещает работу сервера Autodesk License Server, установленного на том же компьютере. Для получения более подробной информации свяжитесь со Службой технической поддержки Revit MEP.

Установка Network License Manager

1 Запустите программу установки Revit MEP с DVD-диска Revit MEP.

2 Выберите "Установка средств и утилит".

3 На странице "Выберите устанавливаемые программы" выберите Autodesk Network License Manager и нажмите "Далее".

4 Ознакомьтесь с лицензионным соглашением. Для продолжения процесса установки необходимо принять условия этого соглашения. Выберите "Принятие условий Лицензионного договора" и нажмите "Далее".

ПРИМЕЧАНИЕ В случае несогласия с условиями договора нужно нажать кнопку "Cancel" (Отмена) для отмены установки.

5 На странице "Обзор - Настройка - Установка" проверьте выбор продукта и текущие параметры. Если вносить изменения не требуется, нажмите "Установка"; в противном случае нажмите "Настройка".

При нажатии кнопки "Настройка" на странице "Выбор варианта установки" выберите "Типовая" или "Выборочная". Примите предлагаемую по умолчанию папку установки (C:\Program Files\Autodesk Network License Manager\) или нажмите кнопку "Обзор", чтобы указать другую папку. Если папка с указанным пользователем именем не существует, она будет создана. Нажать кнопку "Далее".

Если требуется сохранить копию параметров настройки, нажмите "Копировать в буфер" и вставьте содержимое буфера в текстовый файл.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Network License Manager не может быть установлен на сетевом диске. Папка для установки Network License Manager должна быть локальной. Задайте букву имени дисковода. Универсальное соглашение об именах (UNC) не поддерживается.

6 На странице "Configuration Complete" (Настройка завершена) нажмите кнопку "Configuration Complete" (Настройка завершена), чтобы вернуться на страницу подтверждения.

7 На странице "Обзор - Настройка - Установка" нажмите "Установка".

8 После вывода на экран страницы "Installation Complete" (Завершение установки) нажмите кнопку "Finish" (Готово).

Более подробные сведения о Network License Manager содержатся в документации, находящейся в папке установки Network License Manager.

СОВЕТ Рекомендуется создать в папке Network License Manager папку с именем Logs для хранения файлов журналов, формируемых службой отчетности сервера лицензий.

Получение идентификатора хоста с помощью LMTools.

1 Воспользоваться одним из следующих способов:

- В Windows XP выберите меню "Пуск" ➤ "Программы" ➤ "Autodesk" ➤ "Autodesk Network License Manager" ➤ "LMTOOLS".
- В Windows Vista выберите меню "Пуск" ➤ "Все программы" ➤ "Autodesk" ➤ "Autodesk Network License Manager" ➤ "LMTOOLS".

Открывается утилита LMTOOLS.

2 Перейти на вкладку "System Settings".

3 На ней нажать "Save HOSTID Info to a File".

4 Сохранить файл. Этот файл передается в Autodesk для последующего получения файла лицензии.

СВЯЗАННЫЕ РАЗДЕЛЫ При отсутствии на компьютере утилиты LMTOOLS для получения имени сервера можно ввести команду ipconfig/all в командной строке Windows. Это позволяет узнать имя хоста и идентификатор хоста для вашего компьютера.

Получение файла сетевой лицензии

Файл лицензии содержит важную информацию о типе и виде лицензии и о количестве рабочих мест, с которым ее можно использовать. Для каждого сервера лицензий нужно получать отдельный файл лицензии.

Программа активации сетевой лицензии позволяет получить лицензии через Интернет. Данная программа также помогает зарегистрировать продукт. При отсутствии возможности получения лицензии через Интернет она обеспечивает автоматическое получение лицензии средствами электронной почты; кроме того, она позволяет сохранять и перемещать файлы лицензий.

Установка программы активации сетевой лицензии

1 В Мастере установки выберите "Установка инструментов и утилит".

ПРИМЕЧАНИЕ Программа активации сетевой лицензии устанавливается для конкретного продукта. Если на компьютере установлено несколько продуктов Autodesk и требуется установить программу активации сетевой лицензии для каждого из них, необходимо установить ее по отдельности для каждого продукта.

2 На странице "Выберите устанавливаемые программы" выберите Autodesk Network License Activation Utility и нажмите "Далее".

3 Ознакомьтесь с лицензионным соглашением. Для продолжения процесса установки необходимо принять условия этого соглашения. Выберите "Принятие условий Лицензионного договора" и нажмите "Далее".

ПРИМЕЧАНИЕ В случае несогласия с условиями договора нужно нажать кнопку "Cancel" (Отмена) для отмены установки.

4 На странице "Обзор - Настройка - Установка" проверьте выбор продукта и текущие параметры. Если вносить изменения не требуется, нажмите "Установка"; в противном случае нажмите "Настройка".

При нажатии кнопки "Настройка" на странице "Выбор варианта установки" выберите "Типовая" или "Выборочная". Примите предлагаемую по умолчанию папку установки (C:\Program Files\Autodesk Network License Manager\Network License Activation Utility\enu\) или нажмите кнопку "Обзор", чтобы указать другую папку. Если папка с указанным пользователем именем не существует, она будет создана. Нажать кнопку "Далее".

Если требуется сохранить копию параметров настройки, нажмите "Копировать в буфер" и вставьте содержимое буфера в текстовый файл.

5 На странице "Configuration Complete" (Настройка завершена) нажмите кнопку "Configuration Complete" (Настройка завершена), чтобы вернуться на страницу подтверждения.

6 На странице "Обзор - Настройка - Установка" нажмите "Установка".

7 После вывода на экран страницы "Installation Complete" (Завершение установки) нажмите кнопку "Finish" (Готово).

Использование программы активации сетевой лицензии (запрос через Интернет)

1 Воспользоваться одним из следующих способов:

- В Windows XP выберите меню "Пуск" ➤ "Программы" ➤ "Autodesk" ➤ "Autodesk Network License Manager" ➤ "Программа активации сетевой лицензии Revit MEP".
- В Windows Vista выберите меню "Пуск" ➤ "Все программы" ➤ "Autodesk" ➤ "Autodesk Network License Manager" ➤ "Программа активации сетевой лицензии Revit MEP".

2 На странице "Получение сетевой лицензии" убедитесь, что выбран переключатель "Прямая связь (через Интернет) ", введите ключ продукта и нажмите "Далее".

3 На странице "Информация о сервере" введите следующие данные:

- Серийный номер продукта.

  ПРИМЕЧАНИЕ В случае изменения файла лицензии или получения новой лицензии на уже используемый программный продукт, отображаются сведения, введенные ранее при его регистрации. Убедитесь в том, что отображаемый серийный номер является именно тем, для которого требуется получить лицензию. В противном случае введите правильный серийный номер.

- **Модель сервера лицензий**. Для получения сведений о всех моделях сервера лицензий нажмите (Справка).

- **Имя хоста**. Если имя сервера неизвестно, введите в командной строке следующую команду, чтобы узнать имя каждого сервера, который планируется использовать: `lmutil lmhostid -hostname`

  ПРИМЕЧАНИЕ В модели с несколькими серверами лицензий максимальное количество серверов составляет 20. По достижении максимального количества (20 серверов) кнопка "Добавить" исчезает.

- **ID хоста**. Это значение должно быть задано для каждого имени сервера, введенного на предыдущем шаге. Идентификатор хоста можно ввести вручную или нажать кнопку "Поиск", чтобы программа сама нашла идентификатор хоста для данного сервера.

  ПРИМЕЧАНИЕ Если на сервере установлены 2 и более сетевых адаптеров, выбрать физический адаптер. Для определения какой из адаптеров является физическим, в командной строке Windows следует ввести **ipconfig /all** и ознакомиться с полученными сведениями. Если же на сервере установлены два и более физических сетевых адаптеров (см. выше), то допустимо использование любого из них. Такие логические устройства, как адаптеры виртуальной частной сети и двухточечного соединения, модемы и пр. хотя и отображаются в списке сетевых адаптеров, но не подходят для лицензирования.

- **Рабочие места**. Если в качестве модели сервера лицензий выбран вариант "Несколько серверов", введите в поле "Рабочие места" количество рабочих мест для каждого сервера лицензий и нажмите "Далее".

4. В диалоговом окне "Подтверждение сведений о сервере" проверьте правильность введенных сведений о сервере и нажмите "Далее".
5. На странице "Вход" введите свои имя пользователя и пароль, затем нажмите "Вход".

   При отсутствии учетной записи перейдите по ссылке "Создать ID пользователя" и следуйте инструкциям для создания учетной записи.
6. На странице "Выбор учетной записи" выберите учетную запись и нажмите "Далее".
7. На странице "Получение лицензии" в поле "Сохранить файл лицензии для <имя компьютера>" введите имя папки, в которой требуется сохранить файл лицензий, или нажмите кнопку "Обзор" для перехода к этой папке.

   ПРИМЕЧАНИЕ Рекомендуется сохранять файл лицензий в папке C:\Program Files\Autodesk Network License Manager\License.

   Остальные параметры на этой странице зависят от выбранной модели сервера.
8. Нажать кнопку "Далее".
9. На странице "Активация лицензии успешно выполнена" нажмите "Печать", чтобы вывести информацию о лицензии на печать, либо нажмите "Готово" для завершения работы и выхода из программы активации сетевой лицензии.

После получения файла лицензий и сохранения его на локальном компьютере настройте сервер лицензий, как описано в разделе Настройка сервера сетевых лицензий на стр. 11.

Использование программы активации сетевой лицензии (запрос без подключения к Интернету)

1. Воспользоваться одним из следующих способов:
   - В Windows XP выберите меню "Пуск" ➤ "Программы" ➤ "Autodesk" ➤ "Autodesk Network License Manager" ➤ "Программа активации сетевой лицензии Revit MEP".
   - В Windows Vista выберите меню "Пуск" ➤ "Все программы" ➤ "Autodesk" ➤ "Autodesk Network License Manager" ➤ "Программа активации сетевой лицензии Revit MEP".
2. На странице "Получение сетевой лицензии" выберите "Электронная почта, факс, телефон или почтовое отправление", введите ключ продукта и нажмите "Далее".

3 На странице "Информация о сервере" введите следующие данные:

- **Серийный номер продукта**.

  ПРИМЕЧАНИЕ В случае изменения файла лицензии или получения новой лицензии на уже используемый программный продукт, отображаются сведения, введенные ранее при его регистрации. Следует убедиться в правильности отображаемого серийного номера. В случае ошибки ввести надлежащий серийный номер.

- **Модель сервера лицензий**. Для получения сведений о всех моделях сервера лицензий нажмите  (Справка).

- **Имя сервера**. Если имя сервера неизвестно, введите в командной строке следующую команду, чтобы узнать имя каждого сервера, который планируется использовать: `lmutil lmhostid -hostname`

  ПРИМЕЧАНИЕ В модели с несколькими серверами лицензий максимальное количество серверов составляет 20. По достижении максимального количества (20 серверов) кнопка "Добавить" исчезает.

- **ID хоста**. Это значение должно быть задано для каждого имени сервера, введенного на предыдущем шаге. Идентификатор хоста можно ввести вручную или нажать кнопку "Поиск", чтобы программа сама нашла идентификатор хоста для данного сервера.

  ПРИМЕЧАНИЕ Если на сервере установлены 2 и более сетевых адаптеров, выбрать физический адаптер. Чтобы определить, какие адаптеры являются физическими, в командной строке Windows введите **ipconfig/all** и просмотрите содержимое поля "Описание" над каждым физическим адресом. Если же на сервере установлены два и более физических сетевых адаптеров (см. выше), то допустимо использование любого из них. Такие логические устройства, как адаптеры виртуальной частной сети и двухточечного соединения, модемы и пр. хотя и отображаются в списке сетевых адаптеров, но не подходят для лицензирования.

- **Рабочие места**. Если в качестве модели сервера лицензий выбран вариант "Несколько серверов", появляется поле "Рабочие места". Введите в поле "Рабочие места" количество рабочих мест для каждого сервера лицензий.

4 Нажмите кнопку "Далее".

5 В диалоговом окне "Подтверждение сведений о сервере" проверьте правильность введенных сведений о сервере и нажмите "Далее".

6 На странице "Регистрация продукта" укажите следующие данные.

- Кем регистрируется продукт — компанией или частным лицом.
- Страну или регион, где будет использоваться продукт.
- Является ли продукт обновлением. Если да, понадобится предыдущий серийный номер.

Нажать кнопку "Далее".

7 Введите свои персональные данные на странице "Данные о пользователе" и выберите, каким способом вы хотите получить код активации: по электронной почте, по факсу или обычной почтой. Нажать кнопку "Далее".

8 Проверьте свои персональные данные на странице "Подтверждение данных" и выберите способ отправки запроса. Запрос можно отправить по электронной почте, по факсу или по телефону.

Код активации будет выслан вам способом, указанным на странице "Данные о пользователе".

9 Если требуется напечатать регистрационные сведения, выберите "Открыть форму запроса об активации". Закончив, нажмите кнопку "Закрыть".

После получения файла лицензий и сохранения его на локальном компьютере настройте сервер лицензий, как описано в разделе Настройка сервера сетевых лицензий на стр. 11.

ПРИМЕЧАНИЕ Рекомендуется сохранять файл лицензий в той же папке, где установлен Network License Manager.

Если зарегистрировать продукт с помощью программы активации сетевой лицензии не удается, посетите интернет-страницу "Услуги и поддержка" Autodesk по адресу *http://www.autodesk.com/servicesandsupport*.

Настройка файла лицензии

Следующие действия позволяют выполнить настройку файла лицензий, полученного от Autodesk. Он управляет работой сервера лицензий.

ПРИМЕЧАНИЕ Если на компьютере уже запущен сервер лицензий для другого продукта Autodesk, например, AutoCAD 2010 или AutoCAD Architecture, то следует скомбинировать файл лицензии Revit MEP с уже существующим. В этом случае следует пропустить данную процедуру и настройку сервера лицензий и сразу перейти к разделу Комбинирование файлов сетевых лицензий на стр. 12.

Настройка файла сетевого лицензирования

1. Скопировать содержимое файла лицензий (полученного от Autodesk по электронной почте) в текстовый редактор формата ASCII, например, Блокнот.

   ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Не следует копировать его в текстовый процессор (Word и т.п.), так как при этом может добавиться скрытое форматирование, которое текстовый редактор не сможет прочитать.

2. Сохранить файл в папке \Program Files\Autodesk Network License Manager\License.

   Сохранить файл лицензий можно с любым именем, но он обязательно должен иметь расширение .lic.

   ПРИМЕЧАНИЕ Сохраняя файл в текстовом редакторе Блокнот, в списке "Тип файла" необходимо выбрать "Все файлы", чтобы файлу не было автоматически присвоено расширение .txt.

Настройка сервера сетевых лицензий

Для управления лицензией Revit MEP, полученной с помощью программы активации сетевой лицензии, необходимо настроить сервер лицензий с помощью утилиты LMTOOLS.

Для работы с утилитой LMTOOLS необходимо войти в систему с правами администратора.

1. Воспользоваться одним из следующих способов:
   - В Windows XP выберите меню "Пуск" ➤ "Программы" ➤ "Autodesk" ➤ "Autodesk Network License Manager" ➤ "LMTOOLS".
   - В Windows Vista выберите меню "Пуск" ➤ "Все программы" ➤ "Autodesk" ➤ "Autodesk Network License Manager" ➤ "LMTOOLS".
2. Перейти на вкладку "Service/License File".
3. Выбрать "Configuration using Services".
4. Перейти на вкладку "Config Services".
5. В списке "Service Name" выполнить одно из следующих действий:
   - Убедиться, что в списке выбрана именно та служба, которую предполагается использовать для управления лицензиями.

- Если список пуст, введите имя службы, которую предполагается использовать для управления лицензиями. Рекомендуемое имя службы — **Autodesk_nlm**.

ПРИМЕЧАНИЕ Если для управления лицензиями нескольких поставщиков программного обеспечения используется FLEXnet, в списке "Service Name" (Имя службы) отображается несколько вариантов. Убедитесь, что в списке присутствует только одна служба Autodesk.

6 В поле "Path to lmgrd.exe File" (Путь к файлу Lmgrd.exe) введите путь к демону Network License Manager (lmgrd.exe), или найдите его с помощью кнопки "Обзор".

По умолчанию этот демон устанавливается в папку \Program Files\Autodesk Network License Manager.

7 В поле "Path to the License File" (Путь к файлу лицензии) введите путь к файлу лицензии или найдите файл с помощью кнопки "Обзор".

Подробная информация приведена в разделе Настройка файла лицензии на стр. 11.

8 В поле "Path to the debug log file" (Путь к файлу журнала отладки) введите путь к журналу отладки или найдите файл с помощью кнопки "Обзор".

Рекомендуется сохранять журнал отладки в папке C:\Program Files\Autodesk Network License Manager. Файл журнала должен иметь расширение .log. Для создания нового файла журнала расширение .log необходимо вводить вручную.

9 Для запуска lmgrd.exe в качестве службы выберите "Use Services" (Использовать службы).

10 Для автоматической загрузки lmgrd.exe при запуске системы установить флажок "Start Server at Power Up" (Запускать сервер при включении питания).

11 Для сохранения настроек с именем, заданным в пункте 5, нажать кнопку "Save Service". Если требуется сохранить параметры в службе, в соответствующем запросе нажмите кнопку "Yes" (Да).

Запуск сервера лицензий

12 Перейти на вкладку "Start/Stop/Reread".

13 Для запуска сервера лицензий нажать кнопку "Start Server".

ВНИМАНИЕ Если требуется остановить сервер, не рекомендуется нажимать кнопку "Stop Server" на этой вкладке, так как на сервере могут выполняться другие процессы. Вместо этого лучше запланировать перезагрузку.

14 Чтобы убедиться, что запуск Диспетчера лицензий выполнен правильно, необходимо подождать 30 секунд после запуска сервера лицензий. На вкладке LMTOOLS "Server Status" выбрать "Display Everything" и нажать "Perform Status Enquiry".

15 В нижней части результатов найдите строку, содержащую код элемента и количество лицензий. Она имеет следующий вид:

Users of 48400REVITS_2_OF: (Total of 10 licenses issued; Total of 0 licenses in use).

Если подобная строка не отображается в этой части диалогового окна, следует проверить, правильно ли была выполнена установка.

16 Выйдите из LMTOOLS.

Комбинирование файлов сетевых лицензий

Если на компьютере уже запущен сервер лицензий для другого продукта Autodesk, например, AutoCAD 2010 или AutoCAD Architecture, то следует скомбинировать файл лицензии Revit MEP с уже существующим.

Предварительно следует ознакомиться с разделом Получение файла сетевой лицензии на стр. 7.

Чтобы добавить лицензии, нужно либо скомбинировать несколько файлов лицензии в один, либо поместить их в одну папку, указав серверу путь к ней, а не к файлу.

Для того чтобы скомбинировать файлы лицензий продуктов Autodesk, нужно отредактировать существующий файл лицензий и добавить в него строки из нового файла лицензий. Чтобы отредактировать существующий файл лицензий, нужно скопировать в него все строки лицензионного файла Revit MEP со строки, начинающейся с "INCREMENT".

Для добавления в файл лицензий на один и тот же продукт Autodesk нужно получить новый файл лицензий для всего количества рабочих мест, а не только для новых. Например, не следует комбинировать в один файл два разных файла лицензий Revit MEP. Вместо этого следует получить один новый файл лицензий с нужным количеством рабочих мест Revit MEP.

Если на компьютере сервера установлено несколько сетевых адаптеров, все продукты Autodesk должны быть привязаны к одному адаптеру.

Пример

Файл лицензии

```
SERVER PCS770 0012340f10c2
USE_SERVER
VENDOR adskflex port=2080
INCREMENT 41100ACD_2002_0F adskflex 1.000 permanent 5 \
  VENDOR_STRING=commercial:permanent SUPERSEDE DUP_GROUP=H \
  ISSUED=27-mar-2009 ck=213 SN=3XX-XXXXXXXX
 SIGN=123456ABCDEF
```

Новый файл лицензии

```
SERVER PCS770 a1b2c3d4e5f6
USE_SERVER
VENDOR adskflex port=2080
INCREMENT 48400REVITS_2_0F adskflex 1.000 permanent 10\
VENDOR_STRING=commercial:permanent BORROW=720 SUPERSEDE \
 DUP_GROUP=UH ISSUED=10-Mar-2009 SN=339-12345678
SIGN="1037 \
7E66 6695 2D57 47D9 C59D FAAB DC45 CC51 1414 A8AB 29F4
2773 \
CE33 59EC 0397 B326 29FE 16EC 5C95 8213 BE5C A88F 25F5 3FC1 \
8CB4 C0CD 65D4 C7E5 40BB" SIGN2="1261 B3BF 7D54 0CF4 C84D
9EFD \
B041 D91A A56D 015B 9A30 20B7 BF73 0766 3674 019F 5D8B 36EE \
5B75 86B2 D219 6C86 9900 B297 DD3C C34B 5303 DB46 2533 2222
```

Комбинированный файл лицензии

```
SERVER PCS770 a1b2c3d4e5f6
USE_SERVER
VENDOR adskflex port=2080
INCREMENT 41100ACD_2002_0F adskflex 1.000 permanent 5 \
  VENDOR_STRING=nfr:permanent SUPERSEDE DUP_GROUP=H \
  ISSUED=27-mar-2009 ck=213 SN=3XX-XXXXXXXX SIGN=123456ABCDEF
INCREMENT 48400REVITS_2_0F adskflex 1.000 permanent 10\
VENDOR_STRING=commercial:permanent BORROW=720 SUPERSEDE \
 DUP_GROUP=UH ISSUED=10-Mar-2009 SN=339-12345678
SIGN="1037 \
7E66 6695 2D57 47D9 C59D FAAB DC45 CC51 1414 A8AB 29F4
2773 \
CE33 59EC 0397 B326 29FE 16EC 5C95 8213 BE5C A88F 25F5 3FC1 \
8CB4 C0CD 65D4 C7E5 40BB" SIGN2="1261 B3BF 7D54 0CF4 C84D
9EFD \
B041 D91A A56D 015B 9A30 20B7 BF73 0766 3674 019F 5D8B 36EE \
5B75 86B2 D219 6C86 9900 B297 DD3C C34B 5303 DB46 2533 2222
```

Повторное считывание файла сетевых лицензий

Для запуска сервера лицензий откройте утилиту LMTOOLS и на вкладке "Start/Stop/Reread" (Пуск/Останов/Повторное считывание) нажмите кнопку "ReRead License File" (Повторное считывание файла лицензии).

Конфигурация с несколькими серверами лицензий

В конфигурации с несколькими серверами источники лицензий распределены по нескольким серверам. Для каждого из них необходим собственный уникальный файл лицензий. Для создания распределенного сервера лицензий необходимо запустить Network License Manager на каждом из серверов, входящих в распределенный серверный пул.

Преимущества конфигурации с несколькими серверами лицензий

- Серверы могут быть распределены по глобальной сети (WAN). Они не обязательно должны быть расположены в одной и той же подсети.
- При сбое одного из серверов распределенного пула лицензии на остальных серверах остаются доступными.
- Конфигурация с несколькими серверами лицензий поддерживается для Windows XP® Professional, Windows® 2000 и Windows® 2003 (как для рабочих станций, так и для серверного варианта).
- Для замены одного из серверов в распределенном пуле нет необходимости перестраивать весь пул.
- Замена серверов осуществляется проще, чем в модели с резервными серверами, где для этого необходимо повторно активировать весь пул.

Недостатки конфигурации с несколькими серверами лицензий

- При сбое сервера распределенного пула лицензии на нем становятся недоступными.

Пример файла лицензий для конфигурации с несколькими серверами лицензий

Пример файла лицензий для конфигурации с несколькими серверами лицензий

```
SERVER Server2 2a34567f90d3
USE_SERVER
VENDOR adskflex port=2080
INCREMENT 46300ACD_2005_0F adskflex 1.000 permanent 3 \
VENDOR_STRING=commercial:permanent BORROW=720 SUPERSEDE \
DUP_GROUP=UH ISSUED=22-mar-2009 SN=339-12345678 SIGN="1707 \
9EAC CBCB 2405 692E 4A89 FC45 C009 E360 944A 14BA E99C 9B24 \
5A1B 4A44 083A BE5F 3827 AA26 30CC 2AC2 D6B3 A61B AB5E 492E \
3EBD 0B48 4E75 193A DA82" SIGN2="004A FC90 AB47 3F6B 59BC 0E6D \
6681 6971 A76A BA52 98E2 5671 26B3 0E78 791B 109F 0591 7DC3 \
F09F 4D8D 4FB7 E341 4A03 CD68 1D77 27F8 8555 9CF7 DEDD 9380"
```

Конфигурация с резервными серверами лицензий

В конфигурации с резервными серверами лицензий для работы с одним и тем же файлом лицензий используется три сервера. Один из них — основной, а два других являются резервными (на случай сбоя основного сервера). В этой конфигурации выдача лицензий не прекращается, если функционируют хотя бы два из этих трех серверов. На всех трех серверах используется один и тот же файл лицензий. На каждом из них необходимо установить Network License Manager.

В конфигурации с резервными серверами лицензий необходимо, чтобы все серверы находились в одной подсети и имели надежное соединение. Серверы с медленным, неустойчивым или коммутируемым соединением не поддерживаются.

Преимущества конфигурации с резервными серверами лицензий

- При сбое одного из трех серверов все лицензии, управляемые распределенным пулом, остаются доступными.

Недостатки конфигурации с резервными серверами лицензий

- Конфигурация с резервными серверами поддерживается только для Windows® 2000 Server Edition.
- Если сбой происходит на нескольких серверах, все лицензии становятся недоступными.
- Все три сервера должны входить в одну подсеть и иметь надежные сетевые связи. Конфигурация с резервными серверами неустойчива при повреждениях в сети.
- При замене любого из трех серверов, необходимо получить в Autodesk новый файл лицензии, а на клиентских машинах должен быть изменен файл Licpath.lic (требуется указать новое имя сервера).
- Если установленный на компьютере продукт Autodesk поддерживает заимствование лицензий и лицензии заимствуются с пула резервного сервера лицензий, после останова Network License Manager необходимо перезапустить сервер лицензий.

Пример файла лицензий для конфигурации с резервными серверами лицензий

Пример файла лицензии для конфигурации с резервными серверами лицензий

```
SERVER Server1 1a34567c90d2 27005
SERVER Server2 2a34567f90d3 27005
SERVER Server3 3a34567b90d4 27005
USE_SERVER
VENDOR adskflex port=2080
INCREMENT 46300ACD_2005_0F adskflex 1.000 permanent 3 \
VENDOR_STRING=commercial:permanent BORROW=720 SUPERSEDE \
DUP_GROUP=UH ISSUED=22-mar-2009 SN=339-12345678 SIGN="1707 \
9EAC CBCB 2405 692E 4A89 FC45 C009 E360 944A 14BA E99C 9B24 \
5A1B 4A44 083A BE5F 3827 AA26 30CC 2AC2 D6B3 A61B AB5E 492E \
3EBD 0B48 4E75 193A DA82" SIGN2="004A FC90 AB47 3F6B 59BC 0E6D \
6681 6971 A76A BA52 98E2 5671 26B3 0E78 791B 109F 0591 7DC3 \
F09F 4D8D 4FB7 E341 4A03 CD68 1D77 27F8 8555 9CF7 DEDD 9380"
```

Настройка сетевого лицензирования клиентских компьютеров

Для передачи лицензии клиентскому компьютеру выполнить следующие действия в Revit MEP (после настройки сервера лицензий).

ПРИМЕЧАНИЕ Настройка сетевого лицензирования клиентских компьютеров обычно сопровождает установку программного продукта, либо производится в процессе сетевого развертывания.

Лицензирование клиентского компьютера

1. Выберите  ➤ "Лицензирование" ➤ "Сведения о продукте и лицензии".
2. Установить переключатель в положение "Сетевая".
3. Ввести новое имя сетевого сервера.
4. Нажмите кнопку "Применить".
5. Нажать "Закрыть".

Лицензирование из предыдущих версий Revit MEP

Для каждой новой версии Revit MEP требуется текущая версия однопользовательской или сетевой лицензии. Однопользовательские и сетевые лицензии от прежних версий Revit MEP не работают с более новыми версиями продукта. При отсутствии текущей лицензии Revit MEP запускается в демо-режиме. См. раздел Лицензирование на стр. 5.

Последовательное подключение сетевых лицензий

Для САПР, приобретенных по отдельности или в составе пакета Revit MEP Series, можно настроить сетевой сервер лицензий с комбинациями различных количеств рабочих мест. Используемый в продуктах Autodesk каскадный механизм обеспечивает очередность использования лицензий: сначала используется лицензия на отдельный продукт (не Series), а затем при необходимости используются лицензии Series.

Отчеты сервера лицензий

Подробнее об отчетах сервера лицензий см. документацию по утилите SAMreport-Lite, которую можно установить вместе с Revit MEP.

Продление лицензии

Если при сетевом лицензировании происходит отключение лицензии, можно продлить ее на время, достаточное для сохранения работы.

Примеры отключения лицензии

- Revit MEP был запущен, пользователь не работал с ним более двух часов, но не сохранил данные. Все лицензии, включая лицензию этого пользователя, теперь заняты другими пользователями.
- Не работает компьютер, на котором находится сервер лицензий.

Сохранение работы при отключении лицензии

При отключении лицензии, текущие результаты работы можно сохранить с помощью специальной функциональной возможности - отсрочки. Отсрочка указывается каждый раз при вызове какой-либо команды. Например, пусть пользователь выбирает инструмент на ленте. Появляется диалоговое окно, в котором следует нажать "Использовать отсрочку". Этот цикл может быть повторен до десяти раз.

При установке первого соединения с сервером лицензий в начале сеанса Revit MEP каждый пользователь получает право десятикратного использования отсрочки.

Если все 10 отсрочек использованы, программа переходит в демо-режим; сохранить результаты работы в демо-режиме будет невозможно.

Перемещение лицензии

Если Revit MEP работает с однопользовательской лицензией, можно переместить ее с помощью утилиты переноса лицензий. Она передает лицензию продукта с одного компьютера на другой, обеспечивает работу продукта только на том компьютере, который в данный момент обладает лицензией. Для вызова утилиты переноса лицензий воспользуйтесь одним из следующих способов:

- В Windows XP выберите меню "Пуск" ➤ "Программы" ➤ "Autodesk ➤ Autodesk Revit MEP 2010" ➤ "Утилита переноса лицензий".
- В Windows Vista выберите меню "Пуск" ➤ "Все программы" ➤ "Autodesk ➤ Autodesk Revit MEP 2010" ➤ "Утилита переноса лицензий".

Дополнительные сведения об утилите переноса лицензий см. в справочной системе.

Заимствование лицензии

Если Revit MEP работает с сетевой лицензией, можно заимствовать лицензию для локальной работы, используя интерфейс Revit Building. Лицензия автоматически возвращается на сервер по истечении даты возврата, указанной пользователем при заимствовании. Лицензию можно вернуть раньше установленного срока.

ПРИМЕЧАНИЕ Однопользовательская версия продукта не позволяет выполнять заимствование лицензии. Для просмотра типа лицензии выберите  ➤ "Лицензирование" ➤ "Сведения о продукте и лицензии".

Для заимствования лицензии:

1. Выберите  ➤ "Лицензирование" ➤ "Заимствовать лицензию".
2. Выбрать дату возврата на календаре в диалоговом окне.

Убедитесь, что отмеченная дата находится в пределах срока, указанного в диалоговом окне.

3 Нажмите кнопку "Заимствовать лицензию".

ПРИМЕЧАНИЕ Количество лицензий для заимствования ограничено. Если при попытке заимствования выдается сообщение об отсутствии доступных лицензий, это может означать, что все лицензии уже заимствованы другими пользователями. Если при заимствовании лицензии возникают какие-либо затруднения, следует обратиться к сетевому администратору.

Возврат лицензии

По истечении срока заимствования, лицензия автоматически возвращается на сервер. При повторном подключении компьютера к сети, запуск Revit MEP производится в обычном режиме. Успешный запуск продукта означает то, что используется обычная сетевая лицензия. На этом этапе можно еще раз выполнить заимствование лицензии.

ПРИМЕЧАНИЕ Для просмотра срока заимствования выберите меню "Справка" ➤ "О программе" ➤ "Информация о продукте". В диалоговом окне "Информация о продукте" в области "Срок действия лицензии" указана дата возврата лицензии.

Преждевременный возврат лицензии

- Выберите  ➤ "Лицензирование" ➤ "Вернуть лицензию досрочно".

Использование справочной системы

В этом разделе приведена информация о перемещении по интерактивной справке.

Для доступа к интерактивной справочной системе

Выполните одно из следующих действий:

- В области "Инфоцентр" нажмите  (Справка).
- Для получения контекстной справки:
  - В диалоговом окне нажмите  или "Справка".
  - Наведите курсор на инструмент, расположенный на ленте. Во время отображения всплывающей подсказки нажмите клавишу F1.

    ПРИМЕЧАНИЕ Если отображение всплывающих подсказок отключено, контекстная справка (вызываемая клавишей F1) для инструментов на ленте также отключена. Если требуется, чтобы контекстная справка была доступна, выберите для параметра "Наличие подсказок" значение "Минимальная". См. раздел Подсказки на стр. 84.

Вкладки окна просмотра справки

- **Содержимое.** Вкладка "Содержимое" оформлена как оглавление печатной книги. Вместо глав и номеров страниц в ней отображаются значки книг и страниц с заголовками. Если щелкнуть на закрытой книге, она открывается, и становятся видны книги подразделов и страницы раздела. Если щелкнуть на открытой книге, она закрывается. При щелчке на странице ее содержимое открывается для просмотра в правой части окна справки. Примечание: Для открытия книги или страницы необходим только один щелчок.

- **Указатель** Вкладка "Указатель" показывает ключевые слова для быстрого поиска информации в Revit MEP. Чтобы открыть раздел, связанный с ключевым словом, нужно дважды щелкнуть на ключевом слове, либо выбрать его и нажать кнопку "Показать". Если ключевое слово связано с несколькими разделами, открывается диалоговое окно "Найденные разделы", где можно выбрать необходимый раздел.
- **Поиск** Вкладка "Поиск" позволяет искать разделы справочной системы по содержащимся в них словам. Нажать кнопку "Разделы" для вывода списка разделов, содержащих искомые слова.
  Вкладка "Поиск" позволяет задавать дополнительные параметры поиска. Разделы можно искать, используя символы-шаблоны (*,?) и логические выражения (AND, OR, NEAR, NOT). Для использования логических выражений следует нажать кнопку со стрелкой вправо рядом с текстовым полем поиска.
- **Избранное** Вкладка "Избранное" позволяет отметить закладкой часто используемые разделы.

Пиктограммы новых разделов

Вкладка "Содержание" содержит пиктограммы новых разделов  и тем  справочной системы (значок книги с красной стрелкой).

Учебные программы и продукты Autodesk

Учебные программы и продукты компании Autodesk® помогают освоить основные технические возможности программного обеспечения Autodesk, а также повысить производительность работы. Узнать о последних учебных пособиях Autodesk можно на сайте *http://www.autodesk.com/training-rus* или обратившись в местное представительство Autodesk.

Авторизованные учебные центры Autodesk

Продукты компании Autodesk позволяют существенно повысить производительность работы. Практические занятия в Авторизованном учебном центре Autodesk (АТС®) под руководством опытных преподавателей позволяют максимально повысить производительность работы с продуктами компании Autodesk. Учебные программы Autodesk доступны через более чем 1400 сайтов в 75 странах мира. Более подробную информацию об Авторизованных учебных центрах Autodesk можно узнать, отправив электронное письмо на адрес atc.program@autodesk.com, либо с помощью службы обнаружения учебного центра в режиме онлайн на странице *http://www.autodesk.com/atc-rus*.

Официальные учебные курсы Autodesk

Ежегодно компания Autodesk выпускает всевозможные учебные материалы для пользователей любого уровня. Помимо того, что учебные материалы пользуются популярностью среди партнеров компании Autodesk, эти книги великолепно подходят и для самостоятельного обучения. Все обучающие программы имитируют работу над реальными проектами с применением полученных знаний на практике. Официальные учебные курсы Autodesk (AOTC) разрабатывается в компании Autodesk. Авторизованные учебные курсы Autodesk разрабатываются партнерами компании Autodesk. Число языков, на которых выпускаются учебные материалы, постоянно растет. Официальные аттестационные курсы Autodesk (AOCC) помогают повысить знания и умения для подготовки к аттестационным экзаменам. Каталог учебных материалов Autodesk можно найти на странице *http://www.autodesk.com/aotc*.

Сертификация Autodesk

Программа сертификации Autodesk позволяет повысить квалификацию по продуктам Autodesk, обеспечивая существенное конкурентное преимущество. Компания Autodesk предоставляет комплексные решения для оценки имеющегося опыта, подготовки к аттестации, а также прохождения аттестации. Подробнее о программе сертификации Autodesk можно узнать на странице*http://www.autodesk.com/certification*.

Обучение по Интернету

Участники Программы подписки Autodesk могут воспользоваться средствами интерактивного обучения по Интернету. Все занятия организованы в каталоги по продуктам. Занятия длительностью 20-40 минут включают практические упражнения с возможностью применения их в программе. Также имеется возможность оценки своего уровня подготовки, которая позволяет определить, на какие вопросы следует обратить больше внимания. Такой подход делает процесс обучения наиболее эффективным.

Участники Программы подписки Autodesk имеют доступ к обучению по Интернету и другим службам непосредственно из окна программы. Подробнее о ресурсах, предоставляемых службой подписки Autodesk, можно узнать на странице *http://www.autodesk.com/subscription*.

Использование памяти

Для снижения вероятности неустойчивой работы программы Revit MEP, использующей память операционной системы, можно принять следующие меры.

- Регулярно перезапускать Revit MEP.
  Если программа выдает сообщение о том, что потребление памяти приближается к максимально допустимому в операционной системе, рекомендуется как можно быстрее сохранить все открытые документы и перезапустить Revit MEP. В режиме совместной работы следует после сохранения локального файла перезапускать Revit MEP и затем выполнять синхронизацию с хранилищем.
- Включить в операционной системе Windows® режим выделения 3 Гбайт памяти, позволяющий повысить производительность на 32-разрядных компьютерах. См. раздел Включение режима выделения 3 Гбайт памяти на 32-разрядных компьютерах на стр. 21.
- Работать в 64-разрядной версии Revit MEP под управлением 64-разрядной версии операционной системы Windows.
- Сократить число загруженных связанных DWG и RVT-файлов. См. раздел Управление связями на стр. 1357.
- Сократить число загруженных RVT и RFA-файлов. См. раздел Удаление неиспользуемых семейств и типоразмеров семейств на стр. 543.
- Сократить число открытых видов. При наличии нескольких открытых видов можно быстро закрыть все скрытые виды; для этого следует перейти на вкладку "Вид" и на панели "Окна" выбрать "Закрыть невидимые".
- Ограничить количество рабочих наборов, открываемых при работе с файлом с совместным доступом. В диалоговом окне открытия файла в раскрывающемся списке "Открыть" выберите "Указать"; это дает возможность выбрать рабочие наборы для закрытия до того, как открывать локальный файл.

ПРИМЕЧАНИЕ В некоторых случаях антивирусные программы могут блокировать файлы или замедлять передачу данных, что может быть принято за исчерпание памяти. Более подробную информацию см. в разделе Блокирование или замедление операций с файлами (открытие, сохранение, синхронизация) на стр. 1544.

Замечания по возможности увеличения объема виртуальной памяти для прикладных программ

При переходе в режим выделения 3 Гбайт памяти необходимо учитывать следующие обстоятельства.

- Этот режим поддерживается только операционными системами Windows XP с пакетом обновления SP2 и Windows Vista, работающими на 32-разрядных компьютерах.
- После увеличения объема виртуальной памяти для прикладных программ на нужды операционной системы остается меньше памяти. Точно неизвестно, какие последствия это может иметь для Windows, поэтому при

работе в этом режиме количество одновременно выполняемых приложений должно быть ограничено. Если особой потребности в увеличении адресного пространства нет, рекомендуется не использовать эту возможность.

- По меньшей мере одна из версий драйвера графической платы (ATI Fire GL 8800, версия драйвера 6.12.10.3035) не работает в режиме выделения 3 Гбайт. Если происходят аварийные отказы системы, необходимо перезагрузить компьютер без параметра /3GB и попробовать обновить драйвер видеоадаптера до последней версии.

Включение режима выделения 3 Гбайт памяти на 32-разрядных компьютерах

Revit MEP является 32-разрядным приложением, для которого объем виртуального адресного пространства ограничен величиной 4 Гбайт. Как правило, на 32-разрядном компьютере с ОС Microsoft® Windows® 2 Гбайта из 4 Гбайт виртуального адресного пространства зарезервированы для процессов операционной системы, а оставшиеся 2 Гбайта доступны для процессов приложения (включая пространство для кодовых страниц, стековую память и всю динамически выделяемую память). В режиме выделения 3 Гбайт памяти на 32-разрядных компьютерах виртуальное адресное пространство распределяется по-другому: для приложения выделяется 3 Гбайта, а для операционной системы - 1 Гбайт.

На 64-разрядных компьютерах переключение в режим выделения 3 Гбайт памяти не применяется, поскольку резервирование виртуального адресного пространства для операционной системы Windows не предусмотрено, и весь его объем - 4 Гбайт - доступен для программы Revit MEP.

Перед увеличением объема виртуальной памяти для прикладных программ необходимо ознакомиться с разделом Замечания по возможности увеличения объема виртуальной памяти для прикладных программ на стр. 20.

Включение режима выделения 3 Гбайт памяти в ОС Windows XP

1. Открыть файл boot.ini.

   Этот файл, как правило, хранится на диске C:\ и представляет собой защищенный файл операционной системы. Для его отображения в окне Проводника Windows в меню "Сервис" выберите "Свойства папки". На вкладке "Вид" снимите флажок "Скрывать защищенные системные файлы" и нажмите "ОК".

2. В разделе "Операционные системы" скопировать исходную строку, затем добавить к скопированной строке параметр (/3GB) и изменить название опции загрузки.

   Ниже показаны примеры исходной и измененной строк. Изменения выделены полужирным шрифтом.

   - multi(0)disk(0)rdisk(0)partition(2)\WINDOWS="Microsoft Windows XP Professional" /fastdetect
   - multi(0)disk(0)rdisk(0)partition(2)\WINDOWS="Microsoft Windows XP Professional **3GB" /3GB** /fastdetect

   При запуске компьютера после редактирования файла boot.ini будут доступны следующие опции загрузки:

   - Microsoft Windows XP Professional
   - Microsoft Windows XP Professional 3GB

Включение режима выделения 3 Гбайт памяти в ОС Windows Vista

1. Из меню "Пуск" выбрать "Все программы" ➤ "Стандартные" и запустить командную строку.
2. Введите **BCDEDIT /SetIncreaseUserVa 3072** и выйдите из командной строки.

ПРИМЕЧАНИЕ Если не удается задать это значение в командной строке, щелкнуть правой кнопкой мыши и из контекстного меню выбрать "Запуск от имени администратора".

3 Перезагрузить компьютер.

Объем виртуальной памяти увеличен. При перезагрузке компьютера не требуется выбирать объем виртуальной памяти вручную. Это делается автоматически.

После выполнения этой процедуры необходимо удостовериться, что для прикладных программ назначено достаточно виртуальной памяти. См. раздел Проверка назначенного объема виртуальной памяти на стр. 22.

Проверка назначенного объема виртуальной памяти

Проверка выделения виртуальной памяти в ОС Windows XP

1 Из меню "Пуск" выбрать "Настройки" ➤ "Панель управления".
2 В окне Панели управления дважды щелкнуть на значке "Система".
3 В диалоговом окне "Свойства системы" перейти на вкладку "Дополнительно".
4 В области "Быстродействие" нажать кнопку "Параметры".
5 В диалоговом окне "Параметры быстродействия" перейти на вкладку "Дополнительно".
6 В области "Виртуальная память" нажать кнопку "Изменить".

Проверка выделения виртуальной памяти в ОС Windows Vista

1 Из меню "Пуск" выбрать "Все программы" ➤ "Стандартные" и запустить командную строку.
2 Для изменения назначенного объема виртуальной памяти обратно до 2 Гб в командной строке ввести следующее:

BCDEDIT /SetIncreaseUserVa 2048

ПРИМЕЧАНИЕ Если не удается ввести это значение в командной строке, щелкнуть правой кнопкой мыши и из контекстного меню выбрать "Запуск от имени администратора".

Для проверки выделения виртуальной памяти введите **BCDEDIT**.

В списке параметров загрузки значение показано опцией "IncreaseUserVa".

Размер файла подкачки должен быть не менее 3 Гбайт, чтобы полностью использовать преимущества доступного адресного пространства. Одновременно выполняемые программы совместно используют файл подкачки, поэтому рекомендуется, чтобы его размер был больше 3 Гб (например, 4 Гб).

Рабочие процессы проектирования инженерных систем

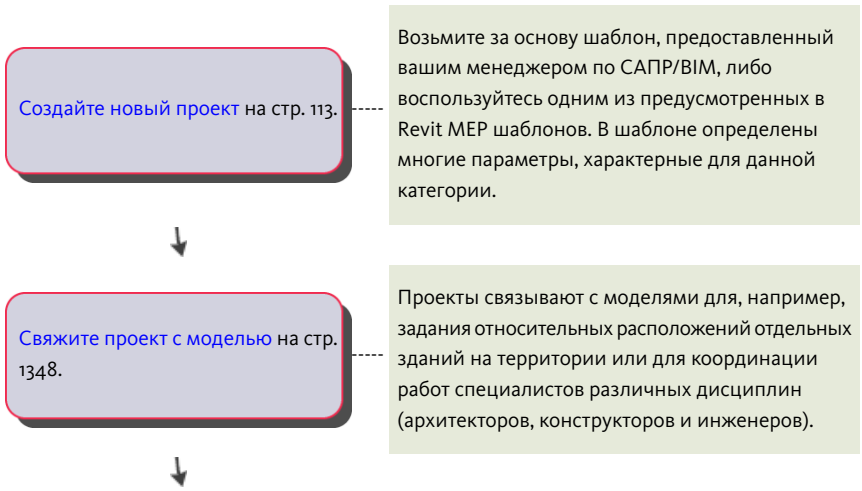
2

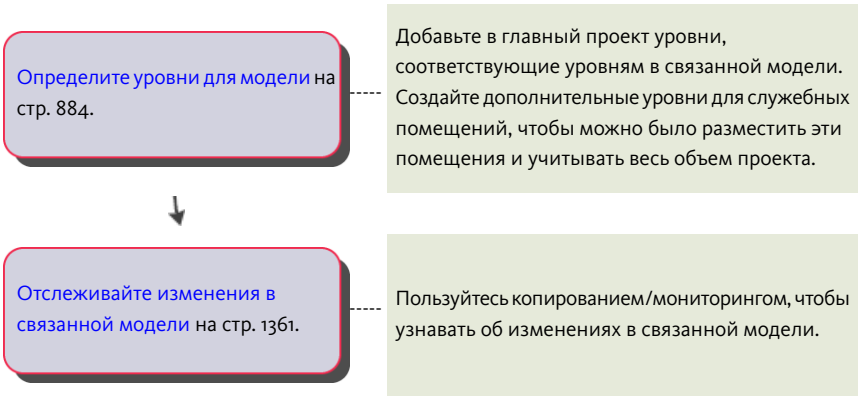
Инженерные системы здания

В Revit MEP предусмотрены инструменты для поддержки типичных рабочих процессов и задач проектирования инженерных систем здания. Рекомендуется ознакомиться с первыми двумя разделами, прежде чем переходить к рассмотрению задач, связанных с конкретной системой (ОВК, электросети, трубопроводы, сантехническое оборудование или система пожаротушения).

Создание нового проекта MEP

Проекты MEP обычно создаются на основе связанных архитектурных моделей. При расчете отопительных и холодильных нагрузок для проекта необходимо включать служебные помещения и каналы для прокладки сетей. Следовательно, зачастую возникает необходимость добавления в архитектурную модель уровней, чтобы можно было определить весь объем проекта MEP.

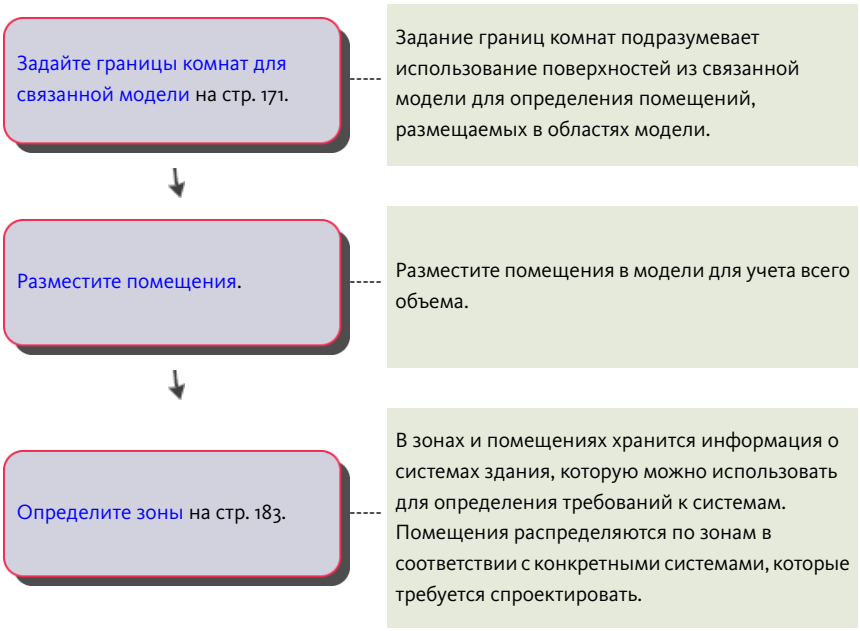




Помещения и зоны на стр. 24 предназначены для хранения информации, необходимой для проектирования систем, удовлетворяющих предусмотренным проектом требованиям к системам отопления, охлаждения, освещения и пожаротушения.

Размещение помещений и создание зон

Помещения и зоны определяются на основании требований к системам в конкретном проекте.



Завершив подготовительные работы над проектом, можно переходить к проектированию систем на стр. 25.

Системы ОВК

Подготовка к расчету отопительных и холодильных нагрузок

Задание сведений о проекте (определение местонахождения и здания) дает возможность получить более точные данные об отоплении и охлаждении для конкретного проекта.



Проверьте тип здания на стр. 198 и задайте информацию об отдельных помещениях на стр. 202.

Проверьте тип здания и откорректируйте параметры отдельных помещений в проекте.

Расчетотопительных и холодильных нагрузок позволяет определить потребности в отоплении и охлаждении на стр. 26. Можно откорректировать модель и снова выполнить расчет, чтобы определить наиболее эффективный вариант проекта.

Определение требуемого количества тепла и холода

Проверьте правильность размещения помещений и зон в проекте и запустите расчет отопительных и холодильных нагрузок, которые необходимы для планирования систем ОВК.

Выполните расчет отопительных и холодильных нагрузок на стр. 197.

В результате расчета отопительных и холодильных нагрузок формируется сводный отчет и подробный отчет о требуемом количестве тепла и холода по зонам и помещениям в проекте.

Рассмотрение результатов расчета нагрузок на стр. 203, откорректируйте модель и снова выполните расчет.

Рассмотрите результаты и откорректируйте параметры, заданные при подготовке к расчету отопительных и холодильных нагрузок.

Добившись удовлетворительных результатов расчета отопительных и холодильных нагрузок, можно переходить к выбору оборудования и воздухоприемников в соответствии с требованиями к воздушному потоку в помещениях проекта.

Выбор компонентов систем ОВК

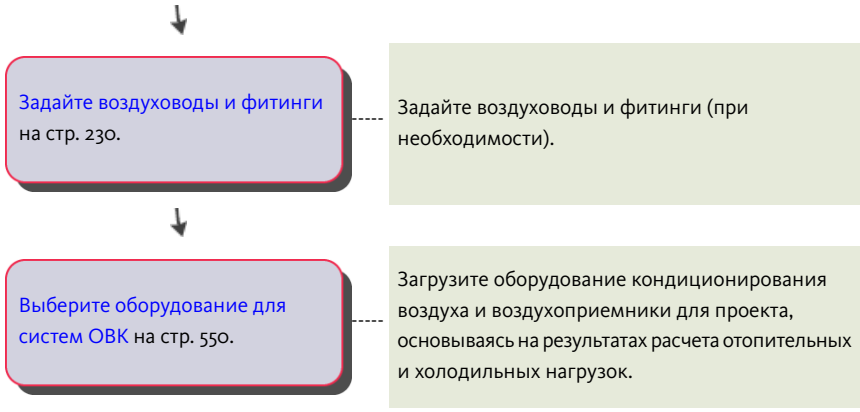
Выбор компонентов систем ОВК производится на основе результатов расчета отопительных и холодильных нагрузок.

Создайте спецификацию помещений.

Создайте спецификацию помещений с указанием рассчитанных отопительных и холодильных нагрузок по помещениям. Можно использовать формулы условные параметры на стр. 1113 для сравнения требуемого и фактического воздушного потока по помещениям в проекте. Пользуясь спецификацией помещений, выберите оборудование и воздухоприемники для помещений в проекте.

Задайте параметры систем ОВК (если необходимо). на стр. 242

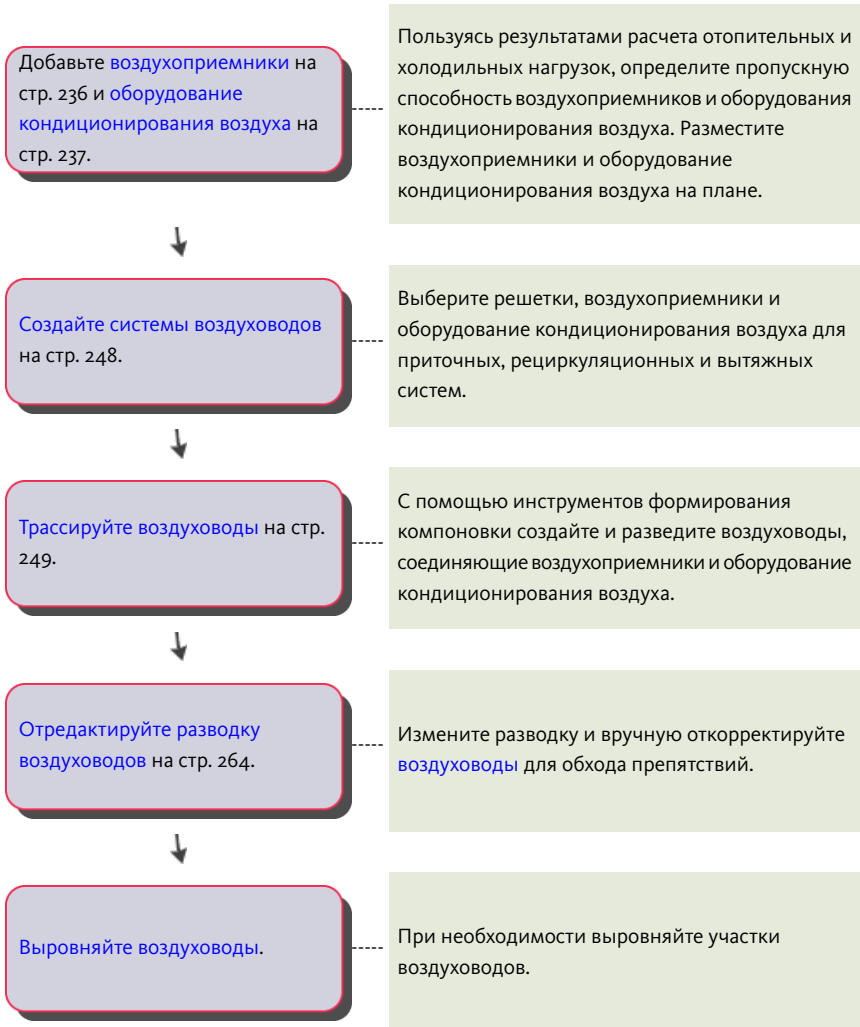
Как правило, в шаблоне проекта устанавливаются отметки высоты и типы воздуховодов для использования по умолчанию. Однако в некоторых случаях может потребоваться задать типы воздуховодов и отметку высоты по умолчанию для сети воздуховодов различных систем ОВК.

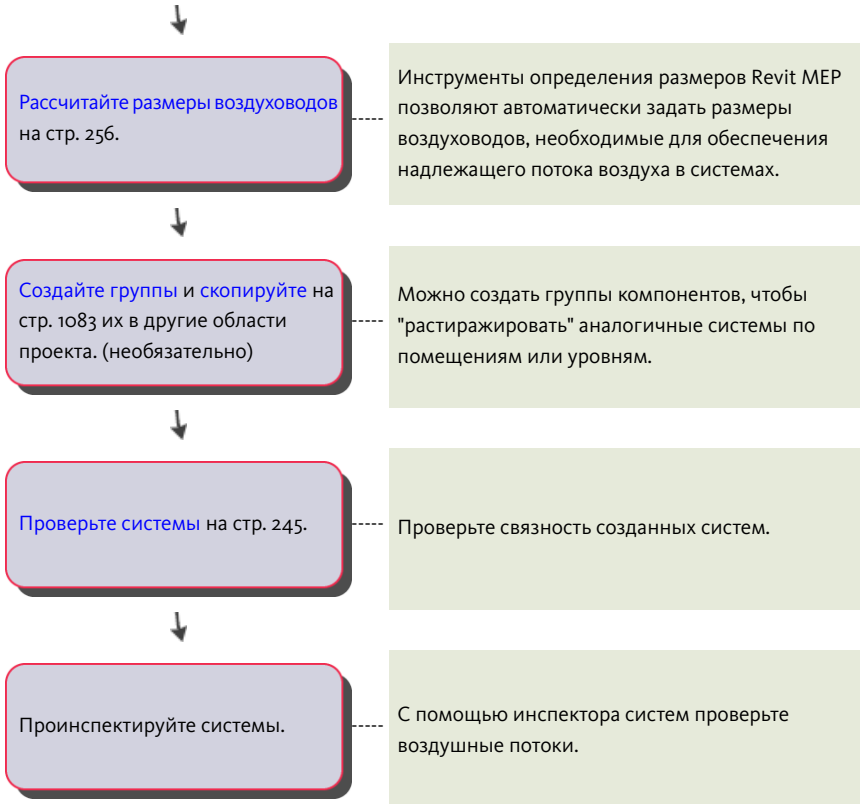


В процессе проектирования систем воздуховодов можно обращаться к спецификации помещений для сверки фактического воздушного потока с запланированным потоком по каждому помещению в проекте.

Проектирование систем воздуховодов

Проектирование приточно-вытяжных систем подразумевает соединение воздухоприемников и оборудования кондиционирования воздуха для обеспечения требуемых отопления и охлаждения в проекте.





Электрические системы

Определение требований к электрическим системам

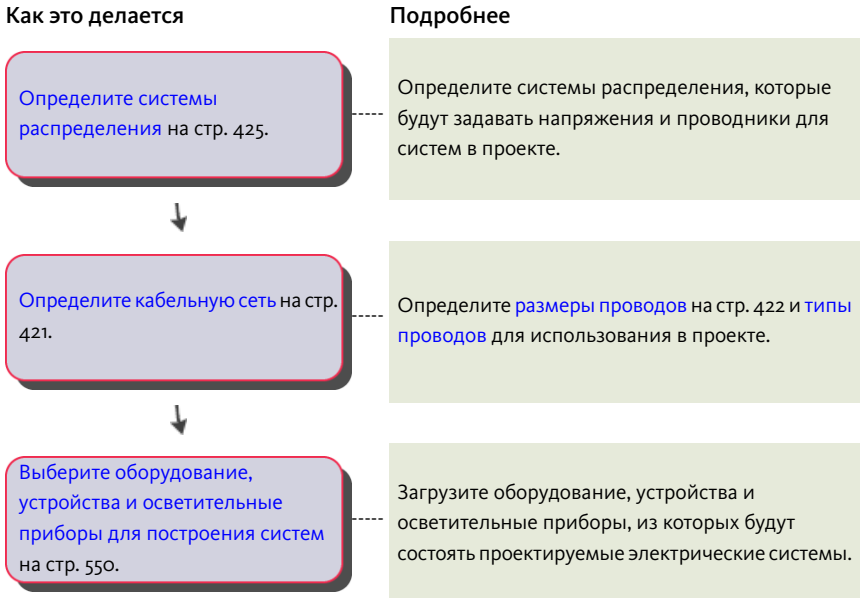
При планировании электрических систем удобно пользоваться спецификациями помещений и оборудования.

Как это делается	Подробнее
Создайте спецификацию помещений/оборудования на стр. 1254.	Спецификации используются для выбора компонентов, необходимых для проектируемых электрических систем.
Создайте спецификации освещения и мощности на стр. 1113.	Создайте спецификации, содержащие условные параметры для облегчения выбора деталей, необходимых для построения систем электроснабжения и освещения.

Имея представления о требованиях к этим системам, можно переходить к подготовке электрической части проекта на стр. 29.

Подготовка электрической части проекта

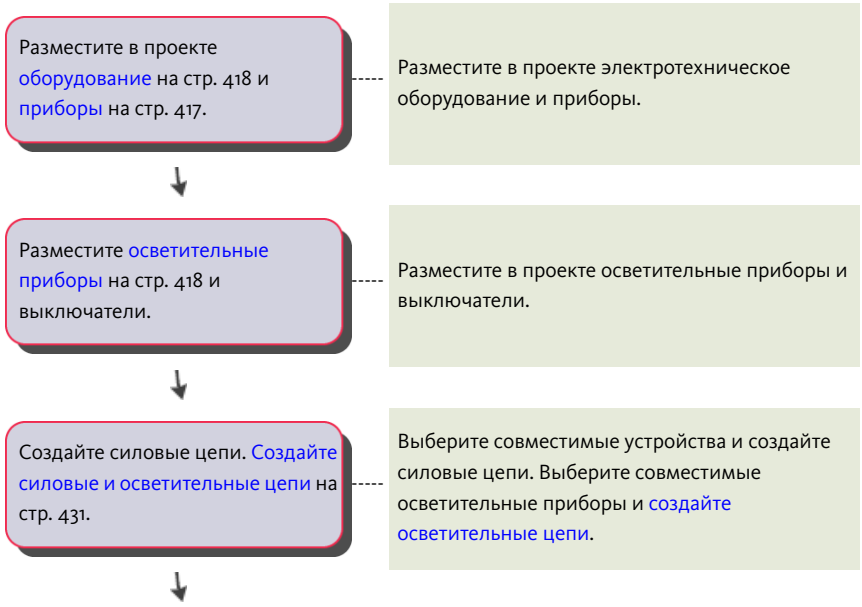
Подготовка электрической части проекта подразумевает создание систем распределения и определение компонентов, которые понадобятся для монтажа спроектированных систем.



Теперь можно переходить к проектированию электрических систем.

Проектирование электрических систем

Проектирование электрических систем подразумевает соединение совместимых устройств и приборов для создания электрических систем проекта.




Назначьте осветительные приборы выключателям на стр. 450.
Создайте системы выключателей и свяжите их с осветительными приборами.
Создайте группы и скопируйте на стр. 1083 их в другие области проекта. (необязательно)
Можно создать группы компонентов, чтобы "растиражировать" аналогичные системы по помещениям или уровням.
Соедините цепи с панелями на стр. 447.
Соедините силовые и осветительные цепи с панелями.
Трассируйте и добавьте в проект кабельную сеть на стр. 439.
По созданным цепям можно в проекте можно создать кабельную сеть.
Откорректируйте разводку на стр. 441.
Откорректируйте трассировку кабельной сети.
Откорректируйте размеры проводов на стр. 441.
Откорректируйте размеры проводов для цепей.
Промаркируйте провода и компоненты на стр. 430. (необязательно)
Можно добавить марки, которые будут указывать местоположение панелей для создаваемых цепей. Марки можно настроить для отображения в них определенных параметров оборудования.
Создайте спецификации панелей на стр. 427.
На листы можно поместить спецификации панелей, из которых заказчики смогут почерпнуть сведения о цепях в проекте.

Проверьте системы на стр. 430.

С помощью инструмента "Проверка цепей" можно найти компоненты, которые не назначены ни одной цепи.

Трубопроводные системы

Определение требований к системам

Сначала определяются зоны и помещения в проекте. После этого создается спецификация компонентов, которая будет использоваться при проектировании трубопроводных систем.

Создайте спецификацию зон/помещений на стр. 1254.

Спецификации используются для выбора компонентов, необходимых для построения трубопроводных систем.

Выбор компонентов для трубопроводных систем

Выбор компонентов систем в проекте производится на основе спецификации компонентов.

Как это делается	Подробнее
Определите типы труб на стр. 279.	Укажите типы труб, которые будут использоваться в каждой трубопроводной системе.
Задайте параметры систем (если необходимо). на стр. 287	Как правило, в шаблоне проекта устанавливаются отметки высоты и типы воздуховодов для использования по умолчанию. Однако в некоторых случаях может потребоваться задать типы труб и отметку высоты по умолчанию для трубопроводов в различных трубопроводных системах.
Выберите оборудование для систем на стр. 550	Загрузите фитинги и оборудование для проектируемых трубопроводных систем.

Определение трубопроводных систем

Предусмотрена возможность проектирования трубопроводных систем для разнообразных применений, таких как жидкостное отопление и распределение кислорода.



Новые возможности

3

В этом разделе приведены сведения о новых и усовершенствованных функциональных возможностях Revit MEP.

Новые возможности в Revit 2010

В последующих разделах приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей Autodesk Revit MEP 2010.

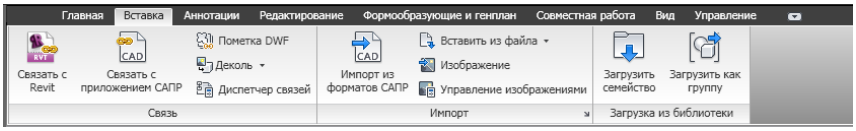
Усовершенствования пользовательского интерфейса

В Autodesk Revit MEP 2010 произошли значительные изменения пользовательского интерфейса, что описано в следующих разделах.

Пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс Autodesk Revit MEP 2010 был полностью пересмотрен с целью сделать его интуитивно понятным. Панель инструментов, строка меню и панель проектирования, присутствовавшие в версии 2009 г., заменяются единым средством доступа ко всем инструментам - лентой. Лента структурно разделена на основанные на задачах вкладки и панели, которые ориентированы на типовые рабочие процедуры и сокращают продолжительность обучения. При выборе элемента в области рисования на ленте отображается контекстная вкладка с инструментами, предназначенными для данного элемента.

ПРИМЕЧАНИЕ В Revit Architecture 2010 не предусмотрен способ переключения между интерфейсом на основе меню 2009 и интерфейсом на основе ленты 2010.



См. раздел Элементы интерфейса Revit на стр. 77.

Средства изучения

В состав Autodesk Revit MEP 2010 входят следующие средства обучения, упрощающие переход с Revit MEP 2009 на Autodesk Revit MEP 2010.

- *Обзор пользовательского интерфейса*: инструмент "Обзор пользовательского интерфейса", предназначенный для всех пользователей Revit, обеспечивает интерактивное отображение описаний элементов интерфейса при наведении на них курсора. Для вызова инструмента "Обзор пользовательского интерфейса" перейдите по приведенной выше ссылке или щелкните на значке (Справка) и в раскрывающемся списке выберите "Обзор пользовательского интерфейса". В версии инструмента "Обзор пользовательского интерфейса" на английском языке предусмотрена ссылка на текст описаний в формате PDF, который можно распечатать.
- Штурвал для пользовательского интерфейса: этот инструмент, предназначенный для всех пользователей Revit, представляет собой анимированный обзор нового интерфейса Revit. Для вызова инструмента "Штурвал для пользовательского интерфейса" перейдите по ссылке, расположенной на странице "Обзор пользовательского интерфейса".
- *Поиск команды*: инструмент "Поиск команды", предназначенный для пользователей Revit MEP 2009, представляет собой справочный файл со списком всех команд, отсортированным по местоположению в меню более ранней версии (2009), с указанием местоположения на ленте в текущей версии (2010). Для вызова инструмента "Обзор пользовательского интерфейса" перейдите по приведенной выше ссылке или щелкните на значке (Справка) и в раскрывающемся списке выберите "Поиск команды".

Подсказки

Подсказки отображаются при наведении курсора на инструмент на ленте. Они содержат описание инструмента и упрощают изучение нового интерфейса.

Можно скорректировать степень подробности информации, отображаемой в подсказках, и отключить их, если в них больше нет необходимости. Для получения более подробной информации см. раздел Подсказки на стр. 84.

Инфоцентр

Панель "Инфоцентр" представляет собой набор инструментов, упрощающих поиск информации о программе Revit MEP. На панели "Инфоцентр" имеются инструменты "Поиск", "Коммуникационный центр", "Центр подписки" и "Избранное". Также с панели инструментов "Инфоцентр" выполняется обращение к справочной системе Revit MEP.

См. раздел Инфоцентр на стр. 94.

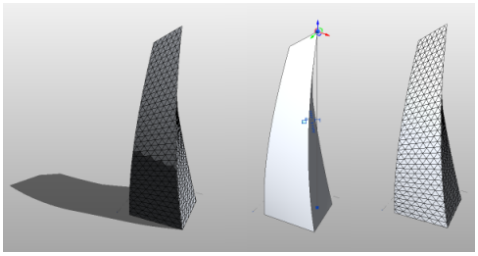
Усовершенствованный модуль проверки орфографии

Модуль проверки орфографии, входивший в Revit MEP, заменен усовершенствованной программой. Имеется возможность задания языка основного словаря, а также создания пользовательских словарей.

Для задания параметров проверки орфографии выберите ➤ "Настройка" и перейдите на вкладку "Орфография".

См. раздел Параметры "Орфография" на стр. 1625.

Среда разработки концепции проекта



В Autodesk Revit MEP 2010 впервые реализована среда концептуального проектирования. Среда концептуального проектирования служит для изучения концепций на ранних этапах проектирования перед созданием подробной информационной модели здания в среде разработки проектов Revit.

Среда концептуального проектирования представляет собой разновидность редактора семейств; в ней предусмотрены сложные средства и методики разработки новых семейств формообразующих элементов, предназначенные для проектировщиков. Принципиальные конструкции содержат интеллектуальные данные модели, что позволяет вносить необходимые изменения без повторного создания конструкции. Эта особенность упрощает процедуру последовательного уточнения конструкции на этапе концептуального проектирования.

Можно перенести формообразующие элементы, созданные в среде концептуального проектирования, в среду разработки проектов Revit и затем использовать их на всех этапах работы над проектом, включая этап окончательного конструирования.

В среде концептуального проектирования можно создать семейство концептуальных формообразующих элементов (которое можно загружать в проекты), а также создать контекстный формообразующий элемент в проекте Revit. См. раздел Формы на стр. 601.

Среда концептуального проектирования содержит следующие компоненты:

- настраиваемые инструменты создания геометрических форм и манипулирования ими;
- усовершенствованная среда построений, позволяющая выполнять построения непосредственно на поверхностях и опорных плоскостях;
- инструменты для разделения поверхностей, нанесения узоров и создания настраиваемых параметрических компонентов;
- средства выполнения последовательности задач, интегрированные в среду разработки проектов Revit.

Полное описание приведено в разделе Среда разработки концепции проекта на стр. 575.

Создание форм

Инструмент "Создать форму" позволяет создать твердотельные (объемные) и полые формы. Требуемая форма создается путем выбора и перетаскивания линий, вершин, ребер и поверхностей. Для изменения формы теперь не требуется переходить в режимы построения эскизов. См. раздел Формы на стр. 601.

Параметры и зависимости определяются непосредственно в 3D виде. Их можно протестировать в интерактивном режиме, что позволяет быстро проверить готовность конструкции к переносу в среду разработки проектов Revit.

Трехмерные кривые можно создавать с помощью обычного инструмента работы со сплайнами или нового инструмента "Сплайн через точки", позволяющего перетаскивать управляющие точки в произвольном направлении.

Графические элементы управления

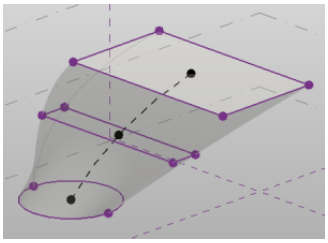
Новые трехмерные графические элементы управления позволяют непосредственно манипулировать формой путем выбора одного из ее элементов (поверхности, кромки, линии или вершины) и перетаскивания элемента управления, пока форма не примет необходимые очертания. Для перехода от локальных координат к глобальным, или наоборот, следует нажать клавишу пробела.

См. раздел Операции с формами на стр. 617.

Контроль геометрии формы

Просмотр геометрии формы в режиме просвечивания. Этот графический режим обеспечивает наглядное представление конструкции формы, а также удобный выбор геометрических элементов и выполнение операций с ними.

См. раздел Режим просвечивания на стр. 597.



Добавление кромки или профиля

Изменение форм с использованием инструментов "Добавить кромку" и "Добавить профиль". Эти инструменты обеспечивают простые и точные способы изменения формы.

См. раздел Добавление элементов к форме на стр. 612.

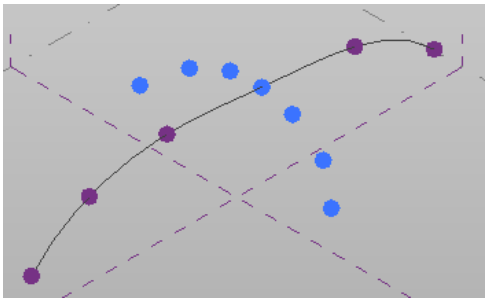
Построение форм

Когда пользователь начинает рисовать в 3D виде, в Autodesk Revit MEP 2010 автоматически определяется рабочая плоскость. Так как 3D вид уже активен, не требуется обращаться к нескольким видам для просмотра формирования конструкции. Можно выполнять построения на опорных плоскостях, уровнях или гранях других форм. Режим 3D привязки расширяет функциональные возможности привязки к уровням, линиям сетки и другим элементам форм.

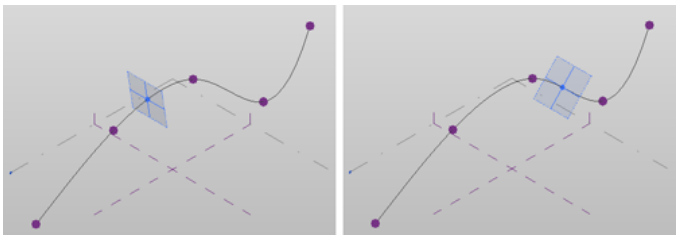
См. раздел Создание чертежей в среде концептуального проектирования на стр. 581.

Опорные точки

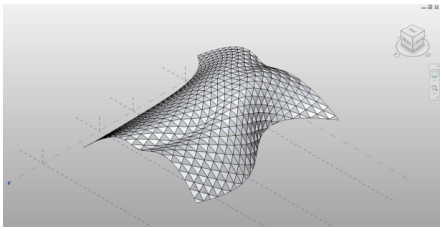
В среде концептуального проектирования опорные точки могут служить основой для линий, кривых и сплайнов. Можно построить точки для создания сплайнов и линий с помощью инструмента "Сплайн через точки", а затем с их помощью изменить геометрию линии параметрическим способом.



Опорные точки могут размещаться вдоль сплайнов, кромок или поверхностей. Они позволяют формировать дополнительные опорные плоскости, прикрепленные якорями к своей основе. См. раздел Опорные точки на стр. 589.



Разделение поверхностей и нанесение узоров

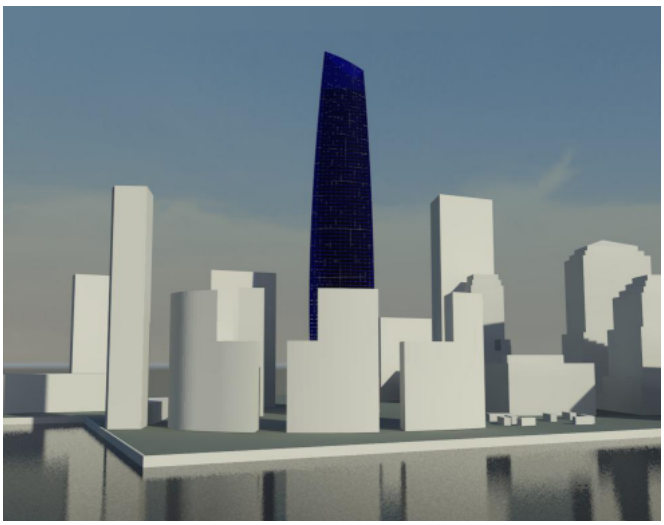


Среда концептуального проектирования позволяет разделять сложные поверхности, формировать их образцы, а затем добавлять узел здания, который можно впоследствии изготовить. Функция разделения поверхностей позволяет разделять поверхности по уровням, опорным плоскостям или линиям модели и наносить на них узоры. Затем создаются и применяются параметрические компоненты, которые автоматически подстраиваются к разделенной поверхности сложного объекта-формы.

С помощью функции разделения поверхностей можно изучить стеновые ограждения и компоновки несущих каркасов на уровне схем, а также начать применение стеновых панелей к форме. Эти конструкции сохраняют взаимосвязь с информационной моделью здания на всех стадиях проекта.

См. раздел Рационализация поверхностей на стр. 620.

Интеграция концепции



Конструкции, созданные в среде концептуального проектирования, могут быть интегрированы в среду проекта Revit, в которой возможно выполнение аналитических процедур и формирование спецификаций с помощью группы инструментов "Конструктор зданий".

Для анализа формообразующего элемента можно рассчитать и внести в спецификацию значения периметра, площади и объема для этажа, а также площади наружных поверхностей.

См. разделы Формообразующие элементы на стр. 641 и Анализ эскизного проекта на стр. 646.

Возможность взаимодействия

В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функций, обеспечивающих взаимодействие различных программ Autodesk посредством файлов Autodesk Exchange (ADSK) и совместный доступ к данным в интерактивном режиме с помощью Autodesk® Seek.

Базовые точки проекта и точки съемки

В Autodesk Revit MEP 2010, предусмотрена возможность доступа к базовой точке проекта и точке съемки из проектов Revit, что позволяет экспортировать строительные площадки в приложения гражданского строительства.

Координаты точки съемки экспортируются с площадки здания в файл ADSK. Они правильно ориентируют геометрию здания в системе координат приложения гражданского строительства.

Базовая точка проекта и точка съемки по умолчанию скрыты на видах. Для включения их видимости выполните следующие действия:

1. Откройте вид, на котором требуется просмотреть базовую точку проекта и точку съемки.
2. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".
3. На вкладке "Категории модели" в составе узла "Видимость" разверните категорию "Генплан".
4. В составе категории "Генплан" установите флажки для компонентов "Базовая точка проекта" и "Точка съемки".
5. Нажмите "OK".

См. раздел Базовые точки проекта и точки съемки на стр. 1373.

Импорт компонентов здания

Архитекторы, работающие с Revit Architecture, и инженеры в области MEP, пользующиеся Revit MEP®, могут выполнять импорт компонентов здания из Autodesk ® Inventor® или других инженерно-технических приложений, в которых создаются файлы обмена данными в формате Autodesk Exchange (ADSK).

См. раздел Импорт компонентов зданий на стр. 1532.

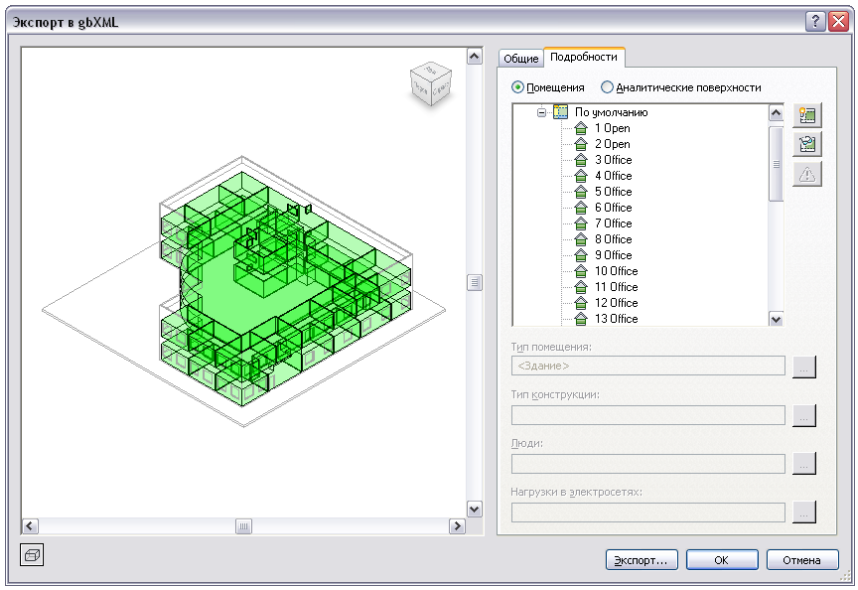
Публикация содержимого на интернет-сайте Autodesk® Seek

В Autodesk Revit MEP 2010 можно опубликовать информацию о семействах, изделиях и конструкциях Revit непосредственно на интернет-сайте Autodesk Seek; эта информация будет доступна пользователям, которые в интерактивном режиме выполняют поиск строительных конструкций (с указанием или без указания конкретного изготовителя).

См. раздел Публикация в Autodesk® Seek на стр. 1514.

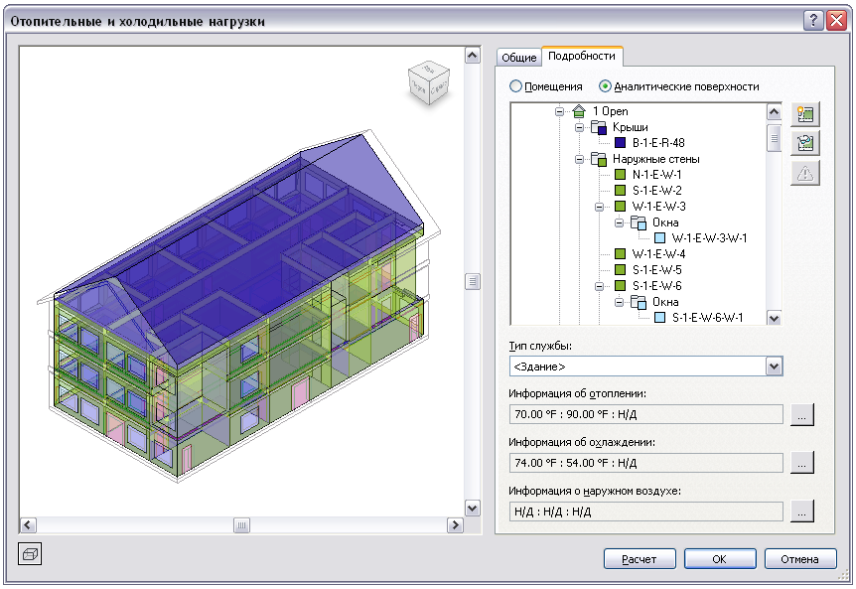
Экспорт в gbXML

В Autodesk Revit MEP 2010 можно изучить интерактивную модель проекта перед ее экспортом в файл gbXML. В новом диалоговом окне "Экспорт в GBXML" можно проверить правильность определения типов поверхностей и проемов, а также убедиться в том, что экспортируется весь объем здания.



Расчет отопительных и холодильных нагрузок

В диалоговом окне "Отопление и охлаждение" предусмотрен новый вид "Аналитические поверхности" на стр. 199. В этом диалоговом окне можно проанализировать аналитические поверхности для проверки правильности определения наружных и внутренних поверхностей. Каждая поверхность имеет цветовые обозначения в соответствии с типом поверхности.



Кроме того, в текущей версии можно выбрать один из трех уровней отчетов об отопительных и холодильных нагрузках - от простого отчета, содержащего только сводную информацию о функциональных зонах и помещениях, до подробных результатов анализа отопительных и холодильных нагрузок для всего проекта.

Совместная работа

В Autodesk Revit MEP 2010 внесены следующие усовершенствования в процесс совместной работы над проектом (см. раздел Совместная работа на стр. 1633).

Создание нового локального файла

Файл проекта, предназначенного для совместной работы, можно открыть как локальный файл в диалоговом окне "Открыть". Создается копия файла хранилища, которая переименовывается как локальный файл. Если локальный файл уже существует, Revit выдаст запрос, заменить ли существующий файл или переименовать новый файл.

См. раздел Создание локальной копии файла хранилища из диалогового окна открытия файла на стр. 1643.

Задание рабочих наборов, открывающихся по умолчанию

В режиме совместной работы над проектом можно задать рабочие наборы, которые по умолчанию будут открываться при следующем открытии проекта. Например, для небольшой рабочей группы можно задать открытие всех рабочих наборов по умолчанию. В случае большой рабочей группы может потребоваться, чтобы пользователи каждый раз указывали рабочие наборы.

Для задания рабочих наборов по умолчанию используется параметр "Открыть рабочий набор по умолчанию". При сохранении нового файла хранилища настройка рабочих наборов по умолчанию применяется ко всем пользователям. Если изменение внесено при сохранении локального файла, оно будет действовать при открытии локального файла в следующий раз.

См. раздел Параметры сохранения файла на стр. 109.

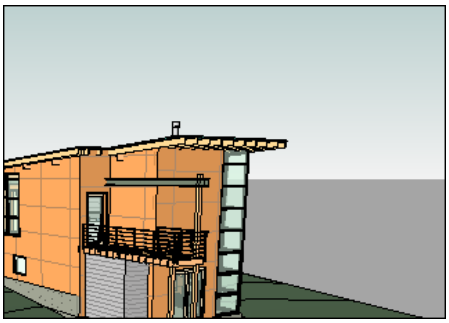
Усовершенствования видимости и графики

В Autodesk Revit MEP 2010 включены следующие улучшения, относящиеся к видимости и графике.

Градиентный фон в 3D видах

Для 3D видов, в том числе ортогональных видов и видов в перспективе, можно задавать градиентные фоны. Можно задать цвет неба, горизонта и поверхности земли. Также можно назначить местоположение горизонта путем указания отметки уровня земли.

См. раздел Задание фона для 3D вида на стр. 1239.



Настройки полутонов/подложки

В Autodesk Revit MEP 2010 можно задать вес линий, образец, используемый для подложки, и яркость элементов, отображаемых в полутонах. При печати видов или листов можно задать печать полутонов как тонких линий для сохранения точности печати.

См. раздел Полутона/Подложка на стр. 1603.

Фильтры видимости для разрезов, фрагментов и фасадов

При управлении видимостью и графическими свойствами элементов с помощью фильтров в категории, по которым выполняется фильтрация, можно включать в фасады, разрезы и фрагменты.

См. раздел Управление видимостью и внешним видов элементов с использованием фильтров на стр. 1287.

Сглаживание

Для 3D видов можно включить режим сглаживания, в котором искривленные линии выглядят более гладкими.

См. раздел Вкладка "Графика" на стр. 1622.

Аппаратное ускорение для графики

Теперь можно включить аппаратное ускорение для отображения графики для повышения производительности при выполнении приложением Revit MEP обновления экрана, перехода к другому окну или отображения аннотаций.

См. раздел Вкладка "Графика" на стр. 1622.

Цвет выделения

Помимо цвета выбранных объектов и цвета для предупреждений, можно задать цвет выделения.

См. раздел Вкладка "Графика" на стр. 1622.

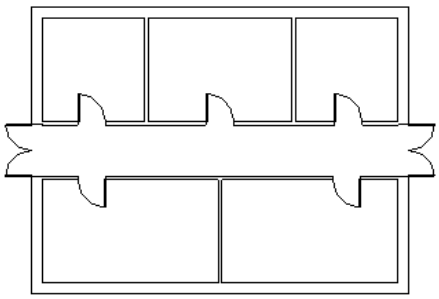
Скрытие по фильтру

Помимо скрытия элементов, выбранных в виде, и скрытия элементов по категориям, можно скрыть элементы в виде с применением фильтров.

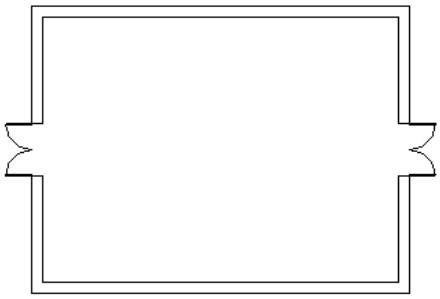
Например, предположим, требуется иметь возможность скрытия внутренних стен, дверей, перекрытий, лестниц и пандусов на виде. Для выполнения этого можно задать значение параметра "Функция" для таких типоразмеров семейств как "Внутренний", а затем применить к виду стандартный фильтр "Внутренний". Как результат, на виде

скрываются все элементы, для которых установлено значение "Внутренний" параметра "Функция". Эта функция может оказаться полезной при подготовке к экспорту вида.

План этажа, на котором показаны внутренние и наружные стены и двери



План этажа после применения фильтра "Внутренний" для скрытия внутренних стен и дверей



См. разделы Скрытие элементов на стр. 1291 и Управление видимостью и внешним видов элементов с использованием фильтров на стр. 1287.

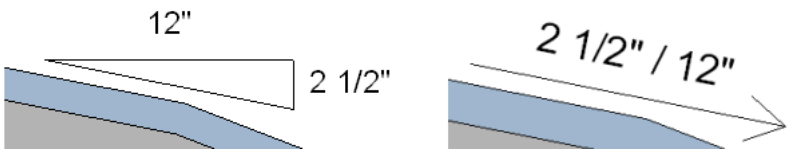
Детали и аннотации

В Autodesk Revit MEP 2010 предусмотрены следующие новые функции детализации и аннотирования.

Уклон в точке

Уклон в точке представляет собой новый тип размера, проставляемого для точки, сходного с отметкой точки. Уклон в точке показывает уклон в определенной точке на грани или на ребре элемента модели. Проставлять уклоны в точке можно на планах, фасадах и разрезах. На следующей иллюстрации показаны уклоны в точках двух типов.

См. раздел Уклоны в точке на стр. 515.



Разработка макросов с помощью Revit VSTA

Ниже указаны усовершенствования, внесенные в Revit VSTA 2010.

Перед началом работы с Revit VSTA 2010 прочитайте раздел Обновление с Revit VSTA 2009 на стр. 1664.

Усовершенствование рабочих процессов

Изменения, внесенные в Диспетчер макросов, упрощают создания макросов в Revit VSTA IDE и их реализацию на уровнях документа и приложения. Новая версия Диспетчера макросов характеризуется более наглядной и более структурированной процедурой разработки макросов интерфейса прикладного программирования.

См. раздел Базовый рабочий процесс разработки макроса в Revit VSTA на стр. 1668.

Безопасность макросов

В целях защиты от выполнения неизвестных вредоносных кодов реализованы новые функции обеспечения безопасности при работе с макросами. Макросы можно отключить на уровне приложения и документа или можно настроить выдачу запроса, позволяющего включить их, если они обнаружены.

См. раздел Безопасность макросов на стр. 1676.

Документация

Документация по Autodesk Revit MEP 2010 была дополнена следующим образом.

Рабочие процессы проектирования инженерных систем

Добавлена новая глава, дающая хорошую возможность ознакомления с Revit MEP на примере соотнесения типичных задач разработки механических, электрических и сантехнических систем с элементами и функциональными возможностями программы. Эта информация будет полезна пользователям, не имеющим опыта работы с Revit MEP.

См. раздел Рабочие процессы проектирования инженерных систем на стр. 23.

Новые возможности в Revit 2009

Последующие разделы содержат описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей Revit MEP 2009.

ВНИМАНИЕ Приведенные в этих разделах имена команд, сведения о местоположении и инструкции соответствуют пользовательскому интерфейсу Revit MEP 2009. Во многих случаях имена и местоположение в Autodesk Revit MEP 2010 изменены. Для поиска команд версии 2009 из версии 2010 щелкните на значке (Справка) и в раскрывающемся списке выберите "Поиск команды". О другом способе поиска - см. раздел Средства изучения на стр. 34.

Системы механического оборудования

В Revit MEP 2009 добавлены новые функции, расширяющие возможности инструментов анализа отопительной и холодильной нагрузки; упрощена работа с инструментами компоновки и усовершенствованы инструменты проектирования трубопроводных и сантехнических систем.

Помещения и функциональные зоны

В целях упрощения анализа нагрузки отопительного и холодильного оборудования добавлен новый компонент для работы с помещениями, позволяющий хранить информацию о зонах, в которых размещены помещения. Функциональные зоны состоят из одного или нескольких помещений. Функциональные зоны позволяют задать фиксированные общие точки отопления и охлаждения в тех зонах проекта, для которых требуется общая среда.

В процессе анализа нагрузки отопительного и холодильного оборудования, проводимого с целью определения энергопотребления для здания, в Revit MEP используется информация как о функциональных зонах, так и о помещениях.

Усовершенствованные инструменты компоновки

Расширены возможности использования одних и тех же инструментов для построения трубопроводов и воздуховодов на вертикальных видах и видах разрезов, что упрощает создание вертикальных участков, таких как вертикальные трубопроводы и вентиляционные стояки. Добавлены новые инструменты работы с траекториями, инструменты "Уклон" и "Выравнивание" на панели "Редактирование трассировки" усовершенствованы с целью повышения эффективности рабочих процедур создания трубопроводных сетей и сетей воздуховодов в проекте.

Рисование на вертикальных видах и видах разрезов

Инструменты и способы, ранее использовавшиеся при рисовании воздуховодов и трубопроводов на видах в плане, теперь доступны также на вертикальных видах и видах разрезов. Это упрощает создание компоновки вертикальных объектов, таких как стояки и вентиляционные трубы в сантехнической системе; однако при переходе к работе с такими видами следует учитывать изменение перспективы. Поскольку в процессе создания компоновки на таких видах невозможно указать глубину, при рисовании труб и воздуховодов следует в качестве начальной точки выбрать существующий соединитель.

Новые инструменты работы с траекториями

С помощью новых инструментов работы с траекториями можно временно размещать в компоновке базовые компоненты, изменять базовые компоненты, а также добавлять и удалять компоненты системы. Новый базовый компонент позволяет задать направление потока или источник потока - обязательные элементы для некоторых компоновок. Кроме того, с помощью базового компонента можно создавать компоновки подсистем меньшего размера. Такие компоновки удобны в том случае, если общая компоновка слишком велика для проектирования с помощью инструмента работы с траекториями.



Усовершенствованный инструмент задания уклонов

Теперь с помощью инструмента "Уклон" можно задать уклон как для конкретного фрагмента трубопровода, так и для системы в целом.

Дополнительные сведения об усовершенствованиях инструмента работы с траекториями см. в разделе Формирование компоновки на стр. 355.

Усовершенствованный инструмент выравнивания

Теперь с помощью инструмента "Выравнивание" можно задать выравнивание как для конкретного фрагмента трубопровода или воздуховода, так и для системы в целом.

Параметры механического оборудования

В Revit MEP 2009 предусмотрены встроенные данные о воздуховодах и трубах. Поскольку эта информация теперь является встроенной, для ввода новой информации о воздуховодах и трубах не требуется редактирование внешнего файла XML. Кроме того, это позволяет переносить данные о воздуховодах и трубах (размеры, материалы, номинальные значения температуры и т.п.) из одного проекта в другой с помощью команды "Файл" ➤ "Копировать стандарты проекта".

Электрические системы

Предусмотрены две новые функциональные возможности инструментов проектирования электрических систем.

Параметры электрооборудования

В Revit MEP 2009 предусмотрены встроенные данные о проводах. Поскольку эта информация теперь является встроенной, для ввода новой информации о проводах не требуется редактирование внешнего файла XML. Кроме того, это позволяет переносить данные о проводах (размеры, материалы, номинальные значения температуры, изоляция и т.п.) из одного проекта в другой с помощью команды "Файл" ➤ "Копировать стандарты проекта".

Многофункциональность при работе с цепями

Теперь силовые и осветительные цепи, состоящие из устройств/приборов, можно создавать в том случае, если распределительная система для всех этих устройств задана в качестве параметра экземпляра. При создании цепи, в которой распределительная система для всех устройств задана в качестве параметра экземпляра, в Revit MEP отображается диалоговое окно "Задание информации о цепях", где перед созданием цепи можно указать значения количества полюсов и напряжения.

Внешний вид спецификации панели

Для шрифтов, используемых в спецификации панели при ее размещении на листе, можно указать гарнитуру и размер.

Усовершенствование тонирования

Подсистема тонирования AccuRender® заменена в Revit MEP 2009 подсистемой тонирования mental ray®. В результате этого изменения в Revit MEP достигается в целом более высокое качество тонирования. За счет усовершенствованных эффектов освещения и повышения точности тонированных видов для материалов достигается более высокая степень реалистичности тонированных изображений.

Подробные сведения о конкретных усовершенствованиях тонирования в Revit MEP содержатся в соответствующих разделах.

Изображение, сформированное с помощью подсистемы тонирования AccuRender



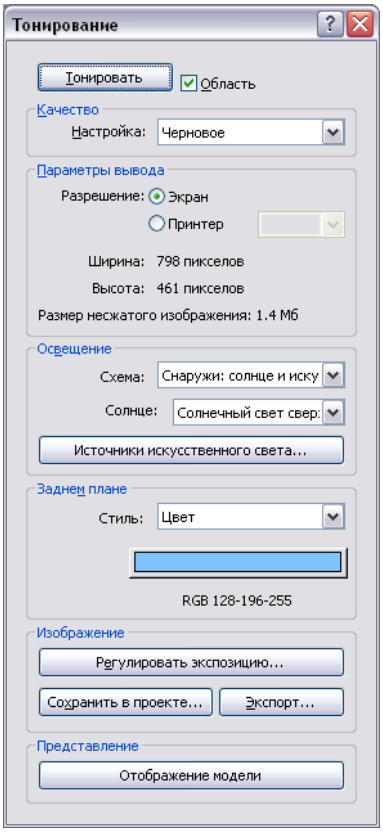
Изображение, сформированное с помощью подсистемы тонирования mental ray®



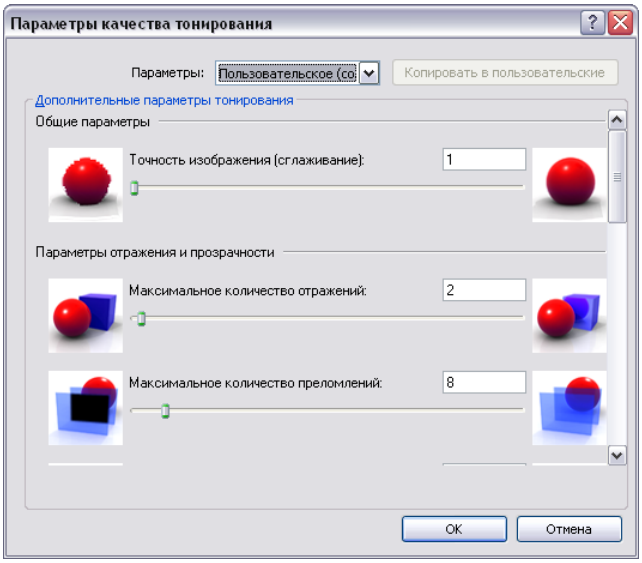
Усовершенствования рабочего процесса тонирования

Пользовательский интерфейс для тонирования изображений полностью переработан. Сокращено количество диалоговых окон, упрощена последовательность операций, подобраны подходящие значения по умолчанию, употребляется более ясная терминология; эти изменения позволяют даже пользователям с ограниченным опытом в области тонирования формировать реалистичные изображения при минимальном количестве выполняемых операций.

Усовершенствованный пользовательский интерфейс для тонирования



Для опытных пользователей в Revit MEP предусмотрена возможность задания дополнительных параметров, обеспечивающих точную настройку тонированного изображения с максимальным приближением к требуемому результату.



См. также

- Тонирование на стр. 1387

- Тонирование изображения на стр. 1446
- Параметры качества тонирования на стр. 1451
- Рекомендуемые практические приемы при выполнении тонирования на стр. 1460

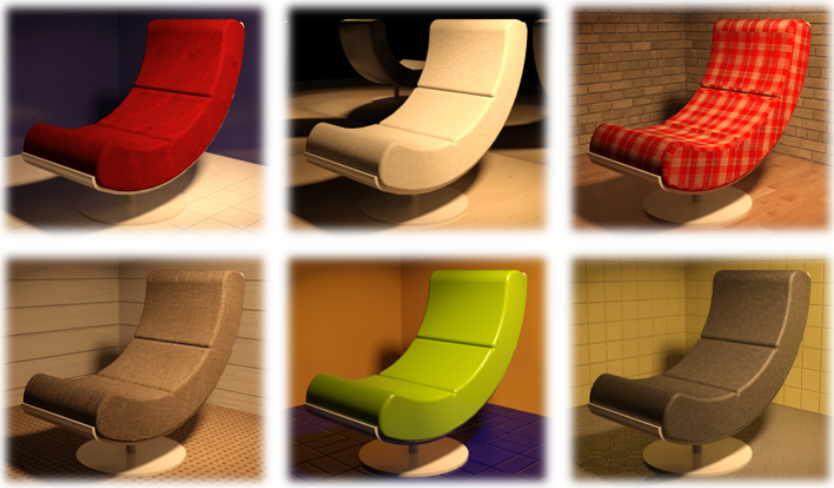
Усовершенствованные тонированные виды для материалов

В программном обеспечении Revit 2008 и более ранних версий были предусмотрены материалы по умолчанию, многим из которых назначались тонированные виды на основе определений AccuRender. При тонировании трехмерного вида модели здания эти определения AccuRender обеспечивали более реалистичное представление элементов модели.

В состав Revit MEP 2009 входят новые тонированные виды, обеспечивающие более высокую точность тонированных изображений. Динамический пользовательский интерфейс предусматривает отображение различных свойств в зависимости от типа тонированного вида, что расширяет возможности управления текстурами и визуальными эффектами. При работе с материалами можно путем ввода текста в поле поиска быстро найти требуемый материал или тонированный вид по имени, описанию, ключевым словам или иной информации.

Определения материалов хранятся в соответствующем разделе файла проекта. Тонированные виды хранятся в локальной библиотеке, доступной только для чтения. Многие из изменений, вносимых пользователем в параметры тонированных видов, сохраняются в соответствующем разделе проекта. Если для тонированных видов (например, для пользовательских цветов или текстур) задаются файлы изображений, можно хранить эти файлы в одном каталоге и ввести в Revit MEP информацию о местоположении этого каталога. См. раздел Дополнительные пути к тонированным видам на стр. 1624. С помощью пункта меню "Файл" ➤ "Копировать стандарты проекта" можно предоставить пользовательские тонированные виды в совместное пользование другим сотрудникам рабочей группы. При этом следует передать также каталог с файлами изображений.

См. разделы Материалы на стр. 1574, Библиотека тонированных видов на стр. 1597 и Перенос стандартов проекта на стр. 1549.



Усовершенствования освещения

Осветительные приборы теперь являются фотометрическими, и их описание может содержаться в файлах IES. (Многие изготовители осветительных приборов предоставляют соответствующие файлы IES, которые можно загрузить с веб-узлов изготовителей.) При тонировании изображения в Revit MEP на основе информации из файла IES определяется интенсивность освещения в различных точках помещения. Если для описания источника света не используется файл IES, можно задать физические характеристики освещения на основе информации, полученной

от изготовителя. За счет этих усовершенствований повышается точность и реалистичность освещения в тонированных изображениях. См. раздел Источники света на стр. 1388.

В процессе тонирования моделирование естественного освещения выполняется автоматически. При необходимости можно включить световые фонари для повышения качества освещения во внутренних видах. См. раздел Световые фонари на стр. 1453.



Усовершенствования изображений растений и окружения

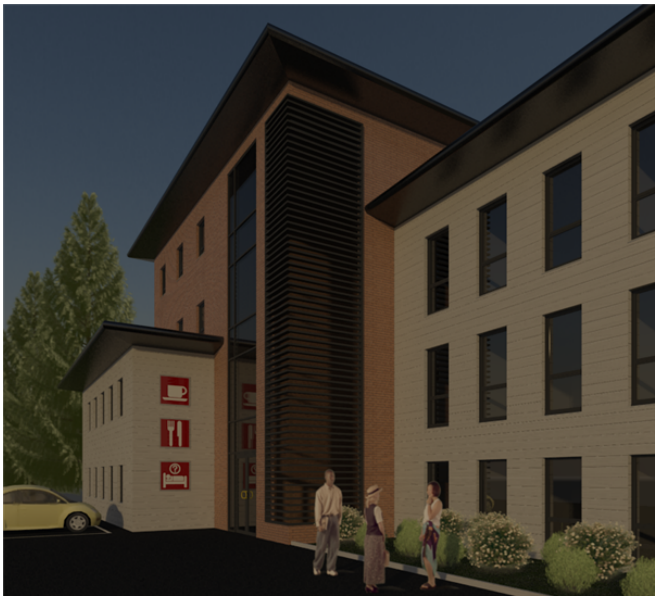
В Revit MEP 2009 усовершенствована библиотека файлов RPC (Rich Photorealistic Content - фотореалистичные изображения с расширенным набором функций), предоставленных компанией ArchVision®.

В библиотеку включены следующие новые компоненты:

- более 100 изображений деревьев и растений,
- дополнительные изображения ArchVision realpeople™; обновлены изображения людей, входившие в состав более ранних версий,
- дополнительные изображения предметов обстановки и оборудования для рабочих помещений.

Новые изображения RPC обеспечивает повышенную реалистичность тонированных видов. Оно хранится в локальной библиотеке, доступной только для чтения. В случае приобретения организацией дополнительных изображений RPC их можно применять в моделях зданий для повышения качества тонированных изображений.

Пользовательский интерфейс для работы с изображениями упрощен в целях повышения эффективности рабочих процедур. См. раздел Озеленение и антураж на стр. 1427.



Усовершенствования деколей

В Revit MEP 2009 обеспечивается более точное тонирование деколей. В пользовательский интерфейс внесены усовершенствования, обеспечивающие дополнительные возможности настройки внешнего вида деколей в тонированных изображениях.

См. раздел Деколи на стр. 1440.

Усовершенствования экспорта в 3ds Max

При экспорте трехмерного вида в программу Autodesk® 3ds Max®, в которой предусмотрены функциональные возможности тонирования более высокого уровня, параметры тонирования передаются из Revit MEP 2009 в 3ds Max. В частности, передается информация о тонированных видах (назначенных материалам), источниках света и связанных с ними параметрах, заданных а проекте. Сохранение этой информации в процессе экспорта из Revit MEP способствует повышению точности и сокращению объема работы, выполняемой в 3ds Max.

См. раздел Экспорт в приложение 3ds Max на стр. 1512.

Перенос данных в Revit MEP 2009

После обновления более ранней версии до Revit MEP 2009 для обеспечения совместимости семейств и проектов Revit с новыми функциональными возможностями тонирования может потребоваться применить к ним операцию переноса.

Часть операций переноса выполняется автоматически при обновлении программного обеспечения Revit. Другие операции переноса выполняются автоматически в момент открытия семейства или проекта Revit. Некоторые операции переноса необходимо выполнить вручную.

Переносимые объекты	Выполняемые действия	Дополнительные сведения
Тонированные виды для материалов		
тонированные виды по умолчанию для материалов	Откройте проект в Revit MEP 2009 и сохраните его.	Перенос тонированных видов для материалов на стр. 52, Изменение

Переносимые объекты	Выполняемые действия	Дополнительные сведения
		тонированного вида материала на стр. 1581
измененные тонированные виды для материалов	Откройте проект в Revit MEP 2009. В меню "Параметры" выберите "Материалы". Для каждого материала, к которому применяется пользовательское определение AccuRender, назначьте новый тонированный вид. Сохраните изменения, внесенные в проект.	Перенос тонированных видов для материалов на стр. 52, Изменение тонированного вида материала на стр. 1581
Освещение		
семейства осветительных приборов	Откройте семейство в Revit MEP 2009 и сохраните его.	Перенос осветительных приборов на стр. 53, Источники света на стр. 1388
семейства осветительных приборов в проекте	Откройте каждое семейство осветительных приборов в Revit MEP 2009 и сохраните его. Затем повторно загрузите каждое семейство в проект, заменяя существующие семейства. Сохраните изменения, внесенные в проект.	Перенос осветительных приборов на стр. 53, Источники света на стр. 1388
моделирование естественного освещения	Каких-либо действий не требуется. Моделирование естественного освещения выполняется автоматически с помощью подсистемы тонирования mental ray. При необходимости можно включить световые фонари для повышения качества освещения во внутренних видах.	Световые фонари на стр. 1453

Переносимые объекты	Выполняемые действия	Дополнительные сведения
Окружение		
изображения RPC по умолчанию, входящие в состав программы Revit 2008	Каких-либо действий не требуется. При тонировании изображения в проекте автоматически выполняется обновление изображения соответствующего тонированного вида средствами Revit 2009.	Перенос окружения на стр. 54, Озеленение и антураж на стр. 1427
дополнительные изображения RPC, приобретенные по лицензии или загруженные из сети Интернет	Настройте Диспетчер ArchVision Content Manager (ACM) для работы с Revit MEP.	Перенос окружения на стр. 54, Использование Диспетчера содержимого ArchVision на стр. 1437
Процедурные растения AccuRender	Выполните любую из следующих операций: ■ Откройте проект и вручную замените каждое семейство растений из версии 2008 семейством растений из версии 2009. ■ Откройте семейство растений из версии 2008 в редакторе семейств. Выберите пункт меню "Параметры" ➤ "Категория и параметры семейства". Выберите для параметра "Источник тонированного вида" значение "Сторонние средства" и нажмите "OK". В типоразмере из семейства для параметра "Тонированный вид" укажите файл RPC с изображе-	Перенос растений на стр. 54, Озеленение и антураж на стр. 1427

Переносимые объекты	Выполняемые действия	Дополнительные сведения
	нием данного растения. Сохраните семейство растений.	
деколи	Каких-либо действий не требуется. Обновление деколей для работы в Revit MEP 2009 выполняется автоматически.	Перенос деколей на стр. 54, Деколи на стр. 1440

Перенос тонированных видов для материалов

При переносе некоторых материалов в Revit MEP 2009 им автоматически назначаются новые тонированные виды. Другим материалам необходимо назначить тонированные виды вручную.

ПРИМЕЧАНИЕ Для материалов Revit теперь не поддерживаются параметры свечения, гладкости и блеска. Однако тонированные виды для материалов могут иметь аналогичные свойства. При обновлении проекта до версии Revit MEP 2009 выполняется преобразование всех материалов из более ранних версий Revit со сбросом заданных значений свечения, гладкости и блеска.

Дополнительные сведения см. в разделе Материалы на стр. 1574.

Тонированные виды, к которым применяется автоматический перенос

В Revit MEP 2009 новый тонированный вид назначен всем материалам, используемым в семействах и шаблонах Revit, если ранее к этим материалам применялись определения AccuRender. Если в проекте используются такие материалы, при обновлении проекта материалам автоматически назначается новый тонированный вид.

Для таких материалов каждому тонированному виду из версии 2008 сопоставляется новый тонированный вид из версии 2009, имя которого соответствует имени в определении AccuRender. Если в определение AccuRender внесены изменения, не затрагивающие его имени, измененному виду AccuRender при обновлении сопоставляется тонированный вид из версии 2009.

ПРИМЕЧАНИЕ Revit MEP 2009 не изменяются имена каких-либо материалов, существующих в проекте.

Тонированные виды, которые необходимо обновить вручную

Тонированный вид по умолчанию назначается в Revit MEP 2009 следующим материалам:

- материалы, не используемые в семействах и шаблонах Revit,
- материалы, к которым в Revit 2008 или в более ранних версиях применялись пользовательские определения AccuRender

Этот тонированный вид по умолчанию в тонированных изображениях отображается серым цветом, а в поле "Комментарии" для материала отображается следующий текст.

Тонированный вид не обновлен

Эти материалы необходимо обновить, назначив им новые тонированные виды. См. раздел Обновление тонированного вида из версии 2008 на стр. 53.

Если в проекте Revit 2008 широко используются определения AccuRender, можно сопоставить определениям AccuRender новые тонированные виды путем редактирования текстового файла. Для получения подробных

инструкций выполните поиск технического решения TS1081106 в базе знаний службы технической поддержки пользователей Autodesk.

Обновление тонированного вида из версии 2008

С помощью следующей процедуры можно назначить новый тонированный вид материалу из версии 2008, если тонированный вид этого материала не обновлен автоматически.

Обновление тонированного вида для материала

1. Откройте проект в Revit MEP 2009.
2. В меню "Параметры" выберите "Материалы".
3. На левой панели диалогового окна "Материалы" введите в поле поиска текст **not upgraded** (не обновлен).

   В списке материалов отображаются имена всех материалов, для которых в поле "Комментарии" содержится указанный текст.
4. Выберите материал из списка.
5. На вкладке "Тонированный вид" выберите "Заменить".
6. В библиотеке тонированных видов выберите требуемый тонированный вид для данного материала и нажмите "OK".

   См. раздел Поиск тонированного вида на стр. 1598.
7. При необходимости измените свойства тонированного вида.

   См. раздел Свойства тонированного вида на стр. 1584.
8. Нажать кнопку "Применить".
9. Повторите шаги 4 - 8 применительно к другим материалам, для которых не обновлены тонированные виды.
10. В диалоговом окне "Материалы" нажмите "OK".
11. Сохраните изменения, внесенные в проект.

Перенос осветительных приборов

При отображении и тонировании в Revit MEP 2009 осветительных приборов из всех семейств версии 2008 (в том числе прожекторов и линейных источников света) они выглядят как сферические источники света с регулируемой яркостью.

Для переноса семейства осветительных приборов откройте его в редакторе семейств. К семейству автоматически добавляется новый источник света на основе параметров, используемых по умолчанию. Внесите требуемые изменения в определение источника света и его параметры. (См. разделы Определение геометрии источника света на стр. 1404 и Определение параметров для осветительных приборов и источников света на стр. 1405.) Сохраните изменения, внесенные в семейство.

Для переноса семейства осветительных приборов в проект сначала выполните перенос семейства осветительных приборов в соответствии с приведенными выше инструкциями. Затем сохраните семейство и повторно загрузите его в проект, заменив существующее семейство. (При необходимости замените параметры в проекте.) Сохраните изменения, внесенные в проект.

После переноса тонирование источников света для осветительных приборов выполняется в фотометрическом режиме; количество фотометрических свойств при этом увеличивается. Дополнительные сведения см. в разделе Источники света на стр. 1388.

Перенос групп источников света

В проекте Revit 2008 можно создавать группы источников света для настройки параметров освещения (включение/выключение или затемнение) в тонированных изображениях.

Группы источников света сохраняются при переносе проекта Revit 2008 в Revit MEP 2009. Однако заданные параметры (включение/выключение или затемнение) утрачиваются. Поэтому для каждого трехмерного вида, в котором используется группа источников света, необходимо задать эти параметры заново. См. раздел Группы источников света на стр. 1422.

Перенос изображений RPC

В состав Revit 2008 входило несколько файлов RPC, предоставляемых компанией ArchVision®, с изображениями окружения для тонированных изображений (например, растений, автомобилей и людей). В Revit MEP 2009 эти файлы RPC обновлены и, кроме того, добавлены дополнительные файлы RPC с изображениями новых предметов антуража.

Дополнительные сведения см. в разделе Озеленение и антураж на стр. 1427.

Перенос окружения

При тонировании изображений в перенесенном проекте к существующим (входящим в состав Revit 2008) изображениям RPC в Revit MEP 2009 автоматически применяются новые тонированные виды. Для переноса изображений RPC из Revit 2008 не требуется выполнять какие-либо действия вручную.

Если проект Revit 2008 содержит изображения RPC, приобретенные по лицензии или загруженные (не входящие в состав Revit 2008), следует настроить Revit MEP 2009 для работы с программой ArchVision Content Manager. См. раздел Использование Диспетчера содержимого ArchVision на стр. 1437.

Перенос растений

Многие семейства растений в Revit 2008 определены посредством процедур AccuRender. Тонированные виды для семейств растений определяются в Revit MEP 2009 посредством файлов RPC. Алгоритма, позволяющего установить взаимно-однозначное соответствие между изображениями растений в Revit 2008 и Revit 2009, не существует.

При открытии проекта Revit 2008 в Revit MEP 2009 для существующих семейств растений AccuRender параметру "Источник тонированного вида" присваивается значение "Геометрия семейства". При тонировании изображения растения не отображаются.

Если планируется тонировать изображения, которые содержат растения, выполните следующие действия.

- Вручную замените каждое семейство растений AccuRender из версии 2008 семейством растений RPC из версии 2009. См. раздел Размещение в виде проекта объектов озеленения и антуража на стр. 1439.
- Откройте семейство растений из версии 2008 в редакторе семейств. Выберите пункт меню "Параметры" ➤ "Категория и параметры семейства". Выберите для параметра "Источник тонированного вида" значение "Сторонние средства" и нажмите "ОК". В типоразмере из семейства для параметра "Тонированный вид" укажите файл RPC с изображением данного растения. Сохраните семейство растений. См. раздел Задание тонированного вида для семейства RPC на стр. 1432.

Перенос деколей

При открытии в Revit MEP 2009 проекта Revit 2008 все деколи в проекте автоматически обновляются до версии Revit MEP 2009. Если в Revit 2008 для деколи заданы специальные атрибуты, эти атрибуты не сохраняются. В Revit MEP 2009 обеспечивается более точное тонирование деколей.

Дополнительные сведения см. в разделе Деколи на стр. 1440.

Перенос тонированных изображений в проекте

При переносе проекта в Revit MEP 2009 повторное тонирование изображений не выполняется автоматически. Для обновления тонированного изображения с применением новых функций тонирования необходимо повторно тонировать изображение.

Перед тонированием изображения проверьте выполнение следующих условий.

- К материалам применяются требуемые тонированные виды. См. раздел Перенос тонированных видов для материалов на стр. 52.
- Выполнен перенос существующих семейств осветительных приборов. Перенос осветительных приборов на стр. 53
- Для существующих групп источников света в виде заданы требуемые параметры (включение/выключение или затемнение). См. раздел Перенос групп источников света на стр. 54.
- Для всех внешних схем освещения задано требуемое положение солнца. См. раздел Управление освещением в тонированном изображении на стр. 1454.
- Выполнено обновление изображений растений, в результате которого применяются новые тонированные виды RPC. См. раздел Перенос растений на стр. 54.

Инструкции по тонированию изображения см. в разделах Тонирование изображения на стр. 1446 и Рекомендуемые практические приемы при выполнении тонирования на стр. 1460.

Эффективность подсистемы тонирования

В Revit MEP 2009 предусмотрена подсистема тонирования mental ray, позволяющая получать более реалистичные тонированные изображения по сравнению с Revit 2008. Она обеспечивает качество тонирования, сравнимое с качеством тонирования AccuRender, при равных затратах времени.

Однако в Revit MEP 2009 предусмотрены дополнительные возможности настройки качества тонированных изображений. Например, можно быстро сформировать изображение с черновым качеством для проверки параметров материала или задать повышенный уровень качества при формировании изображений для презентаций. Формирование тонированных изображений высокого качества требует большего времени по сравнению с изображениями низкого качества. Время тонирования может также увеличиваться в зависимости от особенностей модели здания. Однако независимо от выбранного уровня качества результат тонирования является более точным и детализированным по сравнению с соответствующим изображением AccuRender.

См. разделы Задание качества тонирования на стр. 1450 и Рекомендуемые практические приемы при выполнении тонирования на стр. 1460.

Новые возможности тонирования

В следующей таблице представлен список функций тонирования в Revit 2008 с описанием изменений, внесенных в эти функции в Revit MEP 2009.

Функция Revit 2008	Соответствующая функция Revit 2009	Дополнительные сведения
Алгоритм Radiosity и трассировка луча в AccuRender	При тонировании изображений в Revit MEP 2009 аналогичные функции выполняются автоматически. Пошаговое выполнение этих функций пользователем теперь не требуется.	Тонирование изображения на стр. 1446

Функция Revit 2008	Соответствующая функция Revit 2009	Дополнительные сведения
Параметры среды AccuRender, параметры солнца и неба	При задании параметров тонирования следует указать особенности неба: облака, дымка (возможно их сочетание) или чистый цвет. Можно выбрать стандартные значения положения солнца или определить его по дате/времени/географическому положению или азимуту/высоте.	Управление освещением в тонированном изображении на стр. 1454, Задание фона для тонированного изображения на стр. 1455
Моделирование естественного освещения	Для тонированных изображений моделирование естественного освещения выполняется автоматически. При необходимости можно включить световые фонари для повышения качества освещения во внутренних видах.	Световые фонари на стр. 1453
Тонирование сцен	Параметры тонирования можно задать для каждого трехмерного вида. Для применения заданных параметров тонирования к другим видами создайте шаблон видов. Затем примените его к требуемым видам.	Определение параметров тонирования на стр. 1447, Шаблоны вида для параметров тонирования на стр. 1459
Исключение задних граней, исключение видов в AccuRender	При тонировании изображений в Revit MEP 2009 эти функции выполняются автоматически. Задание этих параметров пользователем теперь не требуется.	
Внешние библиотеки материалов	Определения материалов хранятся в соответствующем разделе файла проекта. Тонированные виды хранятся в локальной библиотеке, доступной только для чтения. Многие из изменений, вносимых пользователем в атрибуты тонированных видов, сохраняются в соответствующем разделе проекта. При задании файлов изображений для тонированных видов сохраните эти файлы в одном каталоге и введите в Revit MEP информацию о местоположении этого каталога. Для предоставления пользовательских тонированных видов в совместное пользование другим сотрудникам рабочей группы выберите пункт меню "Файл" ➤ "Копировать стандарты проекта" и передайте им каталог, содержащий файлы изображений.	Материалы на стр. 1574, Библиотека тонированных видов на стр. 1597, Перенос стандартов проекта на стр. 1549, Параметры "Тонирование" на стр. 1623

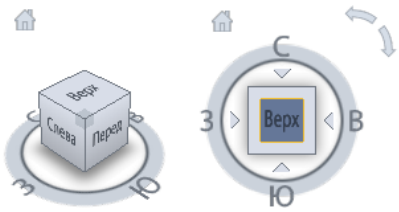
Функция Revit 2008	Соответствующая функция Revit 2009	Дополнительные сведения
Процедурные деревья AccuRender	Деревья ArchVision RPC	Озеленение и антураж на стр. 1427
Параметры времени года	Для многих растений теперь можно выбрать тонированный вид с обычным изображением растения или с изображением того же растения осенью. Этот параметр задается в семействе растений. В отличие от предыдущих версий, время года для растений не является параметром тонирования.	Задание тонированного вида для семейства RPC на стр. 1432

Навигация по двумерным и трехмерным видам

Видовой куб и штурвалы представляют собой инструменты навигации по двумерным и трехмерным видам в Revit MEP. Эти инструменты заменяют команды работы с динамическими видами, использовавшиеся в двумерных и трехмерных видах в более ранних версиях Revit MEP.

Видовой куб

Видовой куб - это инструмент трехмерной навигации, указывающий текущую ориентацию модели и позволяющий настроить точку обзора.



По умолчанию при открытии трехмерного вида отображается видовой куб. С помощью пункта меню "Окно" ➤ "Видовой куб" можно показать или скрыть видовой куб.

Штурвалы

Штурвалы - это следящие меню, которые представляют собой единую точку доступа к различным инструмента навигации по двумерным и трехмерным видам. Штурвалы состоят из разделов, которые называются сегментами. В каждом сегменте штурвала представлен один инструмент навигации. Выполнять операции с текущим видом модели, включая панорамирование и зумирование, можно различными способами.

Предусмотрено несколько штурвалов для различных контекстов, в которых отображается модель.

Суперштурвал



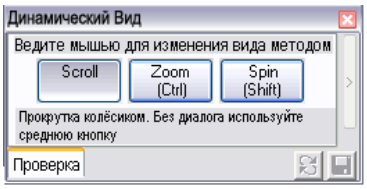
Доступ к штурвалам возможен с панели инструментов. Для доступа к штурвалам щелкните на значке  (в двумерных видах) или  (в трехмерных видах).

Дополнительные сведения о видовом кубе и штурвалах см. в разделе Навигация по видам на стр. 1300.

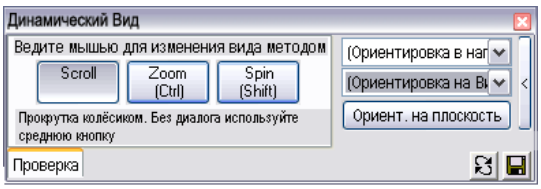
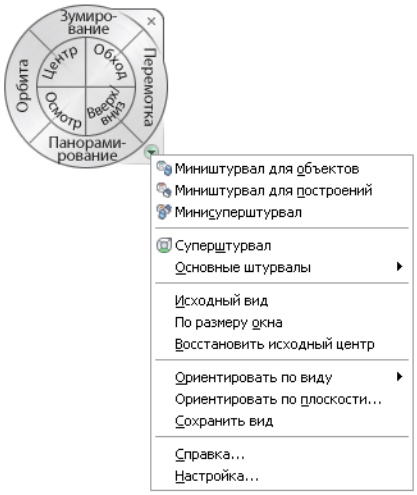
Инструменты работы с динамическими видами в видовом кубе и штурвалах

В следующей таблице приведены инструкции по вызову инструментов работы с динамическими видами из видового куба и штурвалов. Функционирование некоторых инструментов изменено; в таких случаях даются соответствующие примечания.

Общие команды навигации

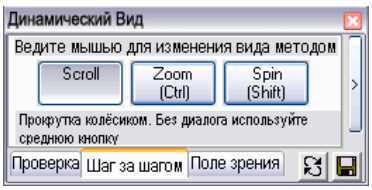
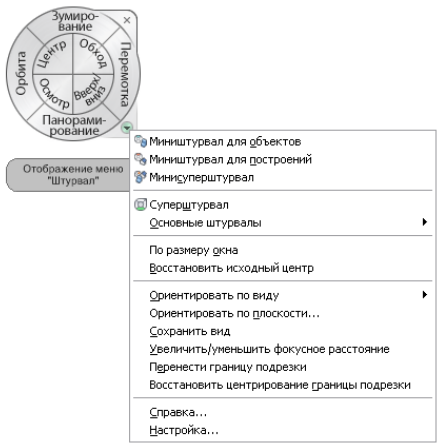
В динамическом виде	В видовом кубе/штурвалах
	
Прокрутка	Панорамирование В двумерном контексте панорамирование выполняет прокрутку вида. При выполнении панорамирования с активным видом на листе происходит прокрутка вида листа, а не активного вида на листе. **ПРИМЕЧАНИЕ** В трехмерном контексте, особенно при работе со штурвалами, панорамирование выполняется путем перемещения камеры вправо и влево.
Зумирование	Суперштурвал: "Зумирование" Штурвал для построений: "Вперед"

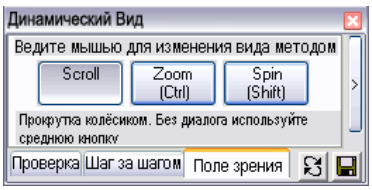
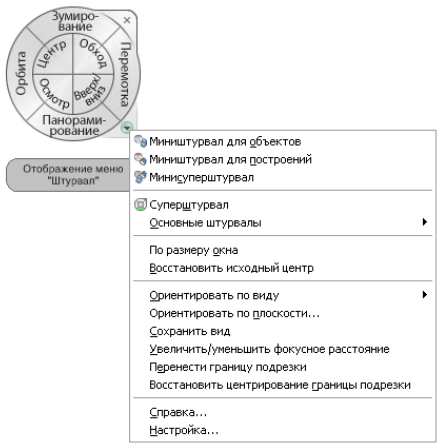
Команды навигации для трехмерных видов

В динамическом виде	В видовом кубе/штурвалах
	
Вращать	Штурвалы: "Вращение по орбите" Видовой куб: щелкните на видовом кубе и перетащите его курсором мыши
Отмена изменения ориентации вида ()	Штурвалы: "Перемотка" Команда перемотки обеспечивает доступ к дополнительным параметрам отмены изменения ориентации вида. См. раздел Инструмент перемотки на стр. 1320.

В динамическом виде	В видовом кубе/штурвалах
Сохранить вид ()	Щелкните на штурвалах или видовом кубе правой кнопкой и выберите "Сохранить вид".
Ориентировать по направлению	Щелкните на грани, ребре или вершине видового куба либо щелкните на видовом кубе правой кнопкой и выберите "Ориентировать по направлению".
Ориентировать по виду	Щелкните на штурвалах или видовом кубе правой кнопкой и выберите "Ориентировать по виду".
Ориентировать по плоскости	Щелкните на штурвалах правой кнопкой и выберите "Ориентировать по плоскости".

Команды навигации для видов в перспективе

В динамическом виде	В штурвалах
Команды на вкладке "Траектория камеры"	
	
Подкат камеры	Панорамирование
Вперед/Назад	Суперштурвал: "Обход" Штурвал для построений: "Вперед"
Вращать	Осмотр
Команды на вкладке "Область обзора"	

В динамическом виде	В штурвалах
	
Ближе/Дальше	Щелкните на штурвалах правой кнопкой и выберите "Увеличить/уменьшить фокусное расстояние".
Сместить	Щелкните на штурвалах правой кнопкой и выберите "Перенести границу подрезки".
По центру	Щелкните на штурвалах правой кнопкой и выберите "Восстановить центрирование границы подрезки".

Пользовательский интерфейс

В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей пользовательского интерфейса Revit MEP 2009.

Последние файлы

При запуске Revit MEP вместо открытия шаблона по умолчанию в области рисования отображается новое окно "Последние файлы". В этом окне в обратном хронологическом порядке показаны проекты и семейства, работа с которыми выполнялась в последнее время. Для открытия одного из этих проектов или семейств щелкните на нем. При наведении курсора на изображение отображается всплывающая подсказка со следующими сведениями о проекте или семействе: путь, размер и дата изменения. Для открытия файла, не представленного в окне "Последние файлы", щелкните на значке  (Поиск дополнительных файлов проекта) или  (Создание нового проекта).

Окно "Последние файлы" обеспечивает быстрый доступ к семействам и проектам, работа с которыми выполнялась в последнее время. Если после работы с файлом Revit окно "Последние файлы" еще открыто, для возврата в это окно можно выбрать пункт меню "Окно" ➤ "Последние файлы" или нажать комбинацию клавиш *CTRL + TAB*. См. раздел Открытие файлов Revit на стр. 106.

Подсчет выбранных элементов

При выборе нескольких элементов бывает трудно определить, правильно ли выбраны элементы. В правой части строки состояния теперь отображается значок подсчета выбранных элементов  , позволяющий определить количество выбранных в данный момент элементов.

При щелчке на значке подсчета выбранных элементов отображается диалоговое окно "Фильтр", в котором указано количество выбранных элементов в каждой категории. В диалоговом окне "Фильтр" можно установить или снять

флажок для каждой категории, а также выбрать элементы или отменить их выбор. См. разделы Сколько элементов выбрано? на стр. 1065 и Выбор элементов с использованием фильтра на стр. 1065.

Предупреждения для выбранных элементов

Для просмотра предупреждений, связанных с элементами, которые выбраны в области рисования, щелкните на значке  на панели параметров. См. раздел Предупреждения для выбранных элементов на стр. 1803.

Экспорт предупреждений в файл

Предупреждения, которые относятся к элементам, выбранным в области рисования, можно экспортировать в файл HTML, выбрав 

в диалоговом окне Revit MEP 2009. См. раздел Экспорт предупреждений в файл на стр. 1804.

Поле "Тени на нулевой плоскости"

Флажок "Тени на нулевой плоскости" в диалоговом окне "Параметры естественного освещения" служит для задания плотности тени в раскрашенных видах при создании расчета инсоляции. В отличие от более ранних версий, этот параметр не влияет на тонированные изображения. См. раздел Расчеты инсоляции на стр. 1468.

Параметры проекта

В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей Revit MEP 2009, относящихся к заданию параметров проекта.

Устранение незначащих нулей в конце и пробелов

Для единиц измерения в проекте можно задать формат, в котором устраняются незначащие нули в конце (например, 123,400 отображается как 123,4) и пробелы (например, 1' - 2" отображается как 1'-2"). См. раздел Задание единиц проекта на стр. 1606.

Отображение и группировка десятичных знаков

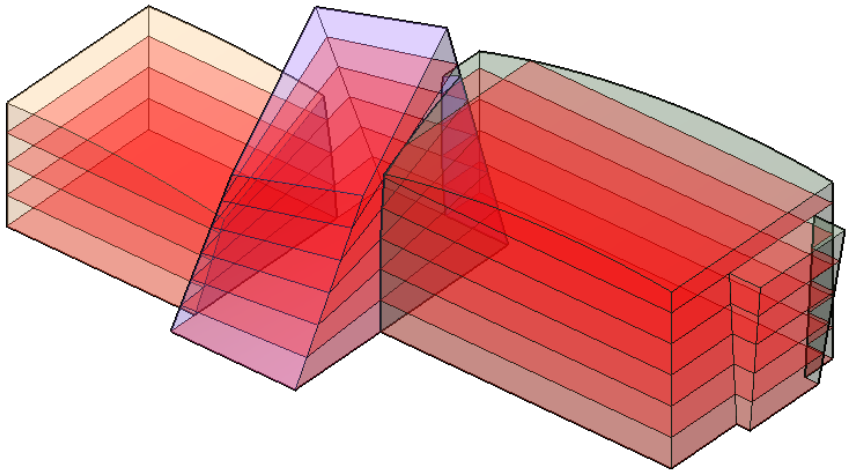
Расширены возможности выбора режима отображения десятичных знаков для единиц измерения в проекте. При выборе типа отображения десятичных значков можно также выбрать способ их группировки в значении, выраженном в единицах измерения. См. раздел Изменение отображения и группировки десятичных знаков на стр. 1606.

Концептуальное проектирование

В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей Revit MEP 2009, относящихся к разработке концепции проекта и расчету формообразующих элементов.

Анализ концептуальных проектов

При создании формообразующих полов из формообразующих элементов теперь поддерживается анализ концептуальных проектов. (В Revit 2008 формообразующие полы назывались поверхностями служебных помещений). В новой версии программного обеспечения для каждого создаваемого формообразующего пола вычисляется его площадь, площадь наружной поверхности, объем и периметр. Эти сведения хранятся в свойствах экземпляров формообразующих элементов-перекрытий. Эти значения можно включить в спецификации и марки.



На основе этой информации можно определять следующие характеристики.

- Оптимальное сочетание назначений (например, помещения розничной торговли, жилые и офисные помещения) здания
- Приблизительные оценки стоимости для наружной части здания на основе линейных размеров или площади поверхности
- Требование к системам ОВК (отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха) для различных уровней здания

См. раздел Анализ эскизного проекта на стр. 646.

Mass Floor Schedule

Mass: Type	Level	Usage	Floor Area	Floor Area %	Floor Perimeter	Exterior Surface Area	Floor Volume
Offices							
Square	3	Offices	352 m²	5%	75	173 m²	1,061.61 m³
Square	4	Offices	356 m²	5%	76	518 m²	965.60 m³
Wedge	4	Offices	288 m²	4%	73	127 m²	846.24 m³
Wedge	5	Offices	277 m²	4%	72	168 m²	818.27 m³
Wedge	6	Offices	269 m²	4%	71	478 m²	799.55 m³
Offices: 5			1541 m²	22%	367	1465 m²	4,491.27 m³
Parking							
Square	1	Parking	342 m²	5%	74	170 m²	1,033.59 m³
Wedge	1	Parking	339 m²	5%	78	116 m²	985.75 m³
Rectangle	1	Parking	638 m²	9%	116	282 m²	1,935.24 m³
Parking: 3			1319 m²	19%	268	568 m²	3,954.57 m³
Residential							
Rectangle	2	Residential	652 m²	9%	116	285 m²	1,974.15 m³
Rectangle	3	Residential	664 m²	9%	116	287 m²	2,011.07 m³
Rectangle	4	Residential	676 m²	9%	116	289 m²	2,046.36 m³
Rectangle	5	Residential	688 m²	10%	115	360 m²	2,058.08 m³
Rectangle	6	Residential	620 m²	9%	101	782 m²	1,176.26 m³
Residential: 5			3300 m²	46%	563	2003 m²	9,265.93 m³
Retail							
Square	2	Retail	347 m²	5%	75	172 m²	1,048.83 m³
Wedge	2	Retail	319 m²	4%	76	112 m²	929.98 m³
Wedge	3	Retail	302 m²	4%	74	109 m²	883.48 m³
Retail: 3			968 m²	14%	225	393 m²	2,862.29 m³
Общая сумма			7129 m²	100%	1,423	4428 m²	20,574.06 m³

См. также

- Переход в продольном компоненте

Виды в проекте

В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей работы с видами в проектах Revit MEP 2009.

Форматирование денежных значений в виде спецификации

В спецификации можно отформатировать поля денежных значений, указав требуемое обозначение денежной единицы. См. раздел Задание формата полей денежных единиц в спецификации на стр. 1267.

Подрезка вида в плане задней секущей плоскостью

Вид в плане можно подрезать задней секущей плоскостью. Эта функция включается с помощью параметра "Глубокая подрезка" для вида в плане. Задняя секущая плоскость определяется параметром "Глубина проецирования", который входит в группу свойств "Секущий диапазон" для вида.

ПРИМЕЧАНИЕ Виды в плане включают в себя виды в плане для пола, отраженные виды потолка в плане, подробные виды в плане и виды выносных элементов в плане.

См. раздел Подрезка вида в плане задней секущей плоскостью на стр. 1205.

Подрезка вида фасада, разреза или фрагмента дальней секущей плоскостью

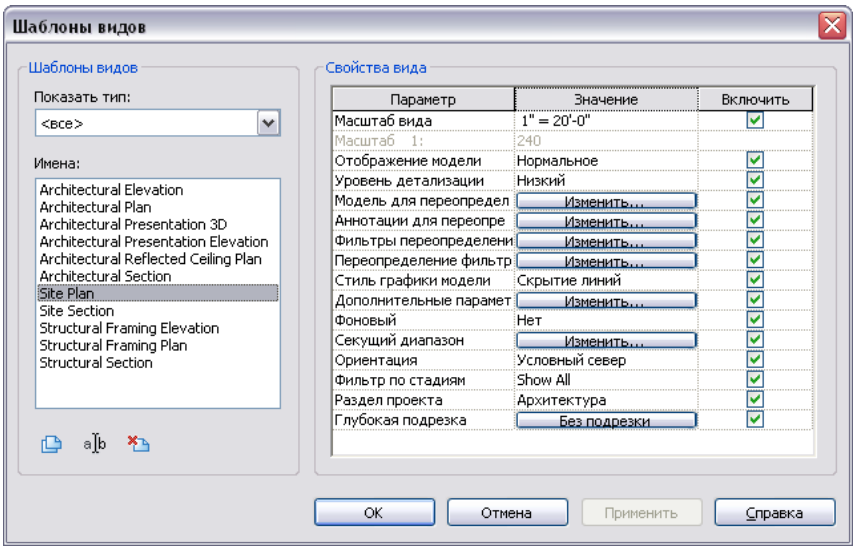
Вид фасада, разреза и фрагмента можно подрезать дальней секущей плоскостью. См. раздел Подрезка вида фасада, разреза или фрагмента дальней секущей плоскостью на стр. 1212.

Пользовательский масштаб вида

Масштаб вида — это коэффициент пропорциональности, используемый для представления объектов на чертеже. Каждому виду проекта можно назначить свой масштаб. В отличие от более ранних версий, в Revit MEP 2009 можно создавать пользовательские масштабы видов. См. раздел Масштаб вида на стр. 1326.

Усовершенствование шаблонов видов

С помощью нового параметра "Включить" в диалоговом окне "Шаблоны видов" можно задать свойства вида, которые требуется включить в шаблон вида.



Задавать значения свойств, исключенных из шаблона, не требуется, а при применении нового шаблона значения таких свойств не заменяются. См. раздел Шаблоны видов на стр. 1611.

Применение цветовой схемы к виду

Для видов в плане и видов разрезов можно задать отображение цветовой схемы на заднем или переднем плане вида. Этот параметр является свойством вида. (См. раздел Добавление цветовой схемы к помещениям на стр. 167.)

Симметричное отражение проекта

Функция симметричного отражения проекта позволяет отразить все элементы проекта (с учетом их местоположения и формы) относительно выбранной оси (север — юг, восток — запад, северо-восток — юго-запад или северо-запад — юго-восток). При симметричном отражении проекта операция отражения применяется ко всем элементам модели, видам и аннотациям. При необходимости ориентация аннотации сохраняется; в частности, симметричное отражение не применяется к тексту во избежание затруднений при чтении. См. раздел Симметричное отражение проекта на стр. 1373.

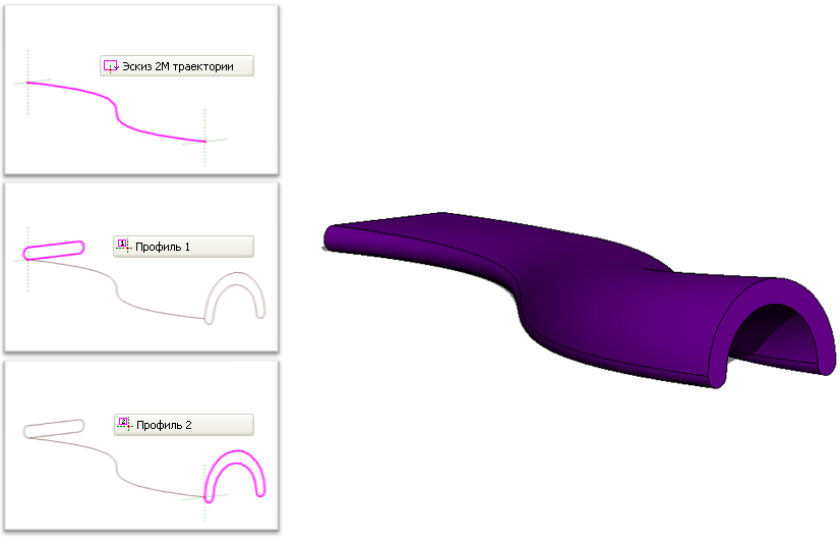
Поворот северного положения для проекта

Можно повернуть северное положение для проекта в целом. См. раздел Поворот относительно направления на условный север на стр. 1554.

Семейства

Переход в продольном компоненте

Инструмент "Переход в продольном компоненте" обеспечивает моделирование сложной геометрии. С помощью этого инструмента можно определить геометрию формообразующих элементов или семейств по двум различным профилям, размещенным вдоль двумерной траектории, которая содержит дугу или сплайн.



См. раздел Создание перехода в продольном компоненте на стр. 487.

Руководство по работе с семействами

Изменены структура и содержание документации по созданию семейств; концептуальная информация представлена более подробно, а набор учебных пособий расширен.

См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Стадии проектирования

В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей Revit MEP 2009, связанных со стадиями проектирования.

Переопределения для состояния стадий

На вкладке "Переопределения графики" диалогового окна "Стадии" теперь можно задать новые переопределения графических объектов для каждого состояния стадии.

- **Линии разреза и проекционные линии**:
  для образцов линий, весов линий и цветов линий можно задать отдельное значение или отсутствие переопределения.
- **Разрезы и поверхности**:
  для образцов и цветов заливки можно задать отдельное значение или отсутствие переопределения, а также указать, является ли образец видимым.
- **Полутона**:
  Для каждого состояния стадии можно задать полутона.

См. раздел Задание графического представления для состояний стадий на стр. 1381.

Видимость и графика

В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей Revit MEP 2009, относящихся к настройке видимости и работе с графикой.

Скрытие элемента в соединении

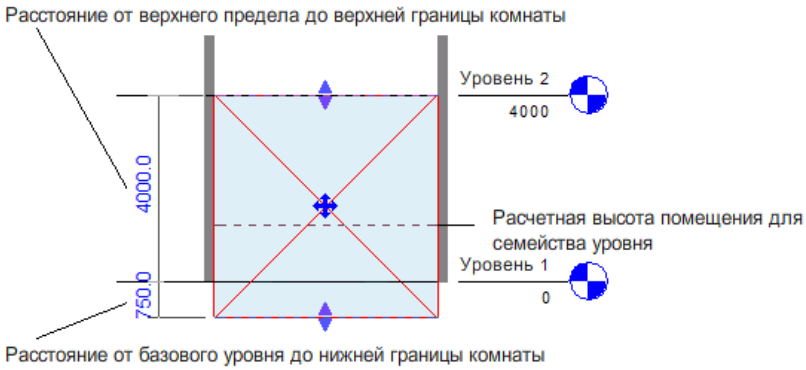
В Revit MEP 2008 при скрытии элемента, присоединенного к другому элементу в виде, другой элемент оставался видимым, но мог выглядеть неполным. Например, при скрытии стены, присоединенной к другой стене, край другой стены отображался с пропусками. В Revit MEP 2009 кромка такой стены отображается без нарушений геометрии.

Комнаты и зоны

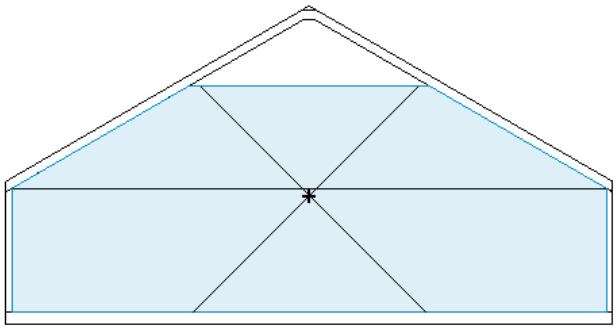
В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей Revit MEP 2009, относящихся к комнатам и зонам.

Комнаты в разрезах

В Revit MEP 2009 можно выбирать комнаты на разрезе. Можно также корректировать верхние и нижние границы комнат.



Если расчет объема включен, в Revit MEP отображаются фактические границы, используемые для расчета объема комнаты. Эти границы могут включать в себя наклонные элементы, например стены, потолок и крыши,



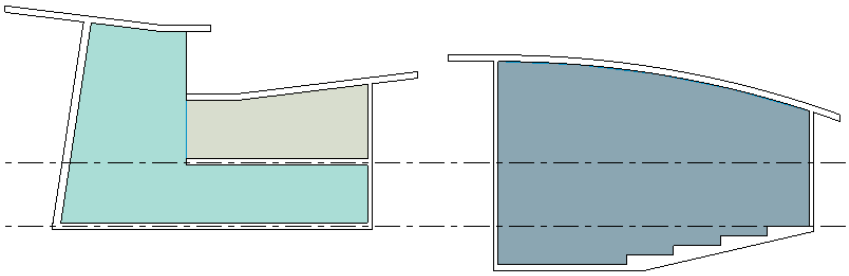
См. также

- Помещения в разрезах на стр. 954
- Графическое изменение высоты комнаты на стр. 969

Усовершенствования процесса вычисления объема комнат

При открытии существующего проекта в Revit MEP 2009 могут отображаться измененные значения объема комнат. Эти изменения являются следствием повышения точности при вычислении объема комнат. В новой версии программного обеспечения поддерживается вычисление объема комнат разнообразной формы; кроме того, объем комнат теперь вычисляется до поверхностей стен.

См. раздел Объем комнаты на стр. 966.



Изменения способа задания расчетной высоты комнат.

Расчетная высота определяется относительно базового уровня комнаты. На этой высоте в Revit MEP измеряется периметр комнаты, который затем используется при вычислении площади и объема комнаты.

В прежних версиях расчетная высота комнат была параметром проекта. В Revit MEP 2009 расчетная высота является параметром семейства уровней. При необходимости можно изменить этот параметр. Также можно создать несколько семейств уровней, в которых будет использоваться различные значения расчетной высоты. Например, можно определить одно семейство уровней для этажей и другое семейство уровней для служебных пространств. См. раздел Расчетная высота на стр. 964.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменение расчетной высоты может влиять на производительность Revit MEP.

Площадка застройки служит границей комнат

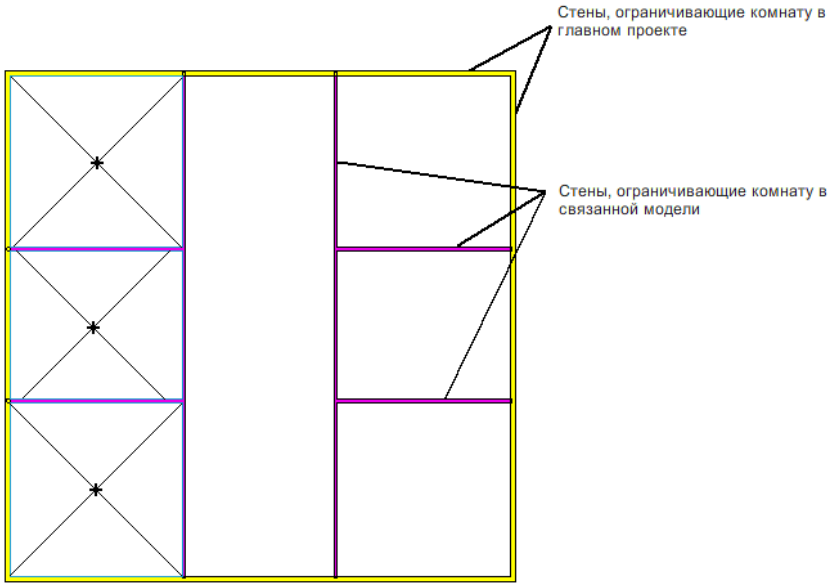
В новой версии Revit MEP при вычислении площади или объема комнаты основание здания рассматривается как элемент, ограничивающий комнаты. При необходимости можно отключить этот параметр элемента. См. раздел Элементы, ограничивающие комнату на стр. 956.

Границы комнаты в связанных моделях

В более ранних версиях при связывании моделей Revit друг с другом программа Revit MEP не поддерживала распознавание элементов, ограничивающих комнаты, в связанной модели. Поэтому невозможно было поместить комнату в главной модели, а ограничивающие ее стены (или другие элементы) - в связанной с ней модели.

В Revit MEP 2009 поддерживается программное распознавание элементов, ограничивающих комнаты, в связанной модели. См. раздел Границы комнаты в связанных моделях на стр. 958.

Размещение комнат в основном проекте (наружная часть здания) с использованием стен в связанной модели (внутренняя часть здания)



Усовершенствования марок для комнат и зон

В Revit MEP 2009 можно выполнять следующие действия.

- С помощью инструмента "Нанесение марок на все элементы без марок" можно одновременно проставить марки для всех комнат и зон, для которых они еще не проставлены.
- Изменить ориентацию марки на горизонтальную или вертикальную либо выровнять ее по стенам или граничным линиям в модели здания.

- Повернуть марку с помощью инструмента "Повернуть".

См. разделы Марки помещений на стр. 959 и Зоны и марки зон на стр. 987.

Удаление и повторное размещение комнат и зон

Комнату или зону можно удалить из ее текущего местоположения в модели здания. Информация о комнате или зоне сохраняется в проекте Revit. Информация о комнате или зоне по-прежнему отображается в спецификациях. Затем можно разместить комнату или зону в другом местоположении в здании. Для окончательного удаления комнаты или зоны следует удалить соответствующую строку из спецификации.

См. также

- Удаление комнат на стр. 974
- Удаление зон на стр. 989

Заливка цветом на видах разрезов

Теперь можно применять цветовые схемы не только к видам в плане, но и к видам в разрезе. В Revit Architecture, эта функция применяется к комнатам и зонам. В Revit MEP, эта функция применяется к комнатам, зонам, помещениям и функциональным зонам. См. раздел Цветовые схемы на стр. 995.



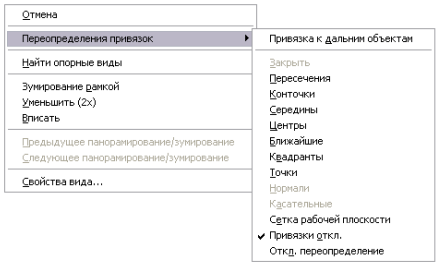
Для видов в плане и в разрезе можно задать отображение цветовой схемы на заднем или переднем плане вида. Этот параметр является свойством вида. (См. раздел Добавление цветовой схемы к помещениям на стр. 167.)

Построение эскизов и привязка

В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей Revit MEP 2009, относящихся к построению эскизов и привязке.

Доступ к временным переопределениям привязки

Доступ к временным переопределениям привязки возможен из контекстного меню, которое открывается щелчком правой кнопкой при размещении элемента или компонента в области рисования, при перемещении, копировании и повороте существующих элементов, а также при создании массивов из существующих элементов.



См. раздел Временное переопределение параметров привязки на стр. 1608.

Замыкание разомкнутого контура

В процессе построения эскизов можно замыкать допустимые разомкнутые контуры с помощью привязки замыкания. Если существует несколько вариантов привязки, просмотреть другие варианты можно путем перемещения курсора или с помощью клавиши *TAB*. См. раздел Замыкание разомкнутого контура на стр. 470.

Детали и аннотации

В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей Revit MEP 2009, относящихся к выносным элементам и аннотациям.

Базовые и ординатные размеры

В проекте можно создавать и размещать базовые и ординатные линейные размеры. Базовые размеры — это несколько размеров, отмеряемых от одной и той же базовой линии. Ординатные размеры указывают расстояние от начала координат (называемого также базой отсчета) до элемента в перпендикулярном направлении.

Базовые и ординатные размеры экспортируются в форматы САПР.

Дополнительные сведения см. в разделе Базовые и ординатные размеры на стр. 501.

Форматирование постоянных размеров, координат и высотных отметок

К постоянным размерам, координатам и высотным отметкам можно применять следующие форматы: полужирный шрифт, курсив, подчеркнутый текст и задание ширины. Доступ к этим форматам осуществляется в диалоговом окне "Свойства типа" для размера.

Усовершенствования размещения постоянных размеров

Размеры можно проставлять для следующих объектов.

- Точки пересечения линий, линий сетки, опорных плоскостей и линий привязки (для стен).
- Центры дуг (только линейные размеры). Простановка размера для марки центра дуги возможна даже в том случае, если марка не отображается.

Добавление текста к значениям размеров

Дополнительный текст можно добавить сверху, снизу, слева или справа от значения постоянного размера. Можно также заменить значение постоянного размера текстом. См. разделы Переопределение размерного текста на стр. 505 и Замена текстом значений постоянных размеров на стр. 506.

Усовершенствования высотных отметок

- Верхние и нижние отметки элементов можно отображать с определенной толщиной. Верхняя и нижняя отметки доступны для элементов на видах в плане. См. раздел Высотные отметки на стр. 509.

- Высотные отметки можно размещать на выноске, на выноске с полкой или без выноски. См. раздел Нанесение высотных отметок на стр. 510.
- К высотным отметкам можно добавлять дополнительный текст. См. раздел Добавление дополнительного текста к размерам высотной отметки на стр. 511.
- Для высотных отметок предусмотрено новое свойство типоразмера - "Повернуть с компонентом". Оно позволяет сохранять местоположение высотных отметок относительно элемента, на который они указывают, при повороте этого элемента. Это свойство типоразмера можно задать в диалоговом окне "Свойства элемента" для высотной отметки.

Усовершенствования координат точек

- Вместе с отметкой выбранной точки можно отобразить координаты точки. См. раздел Координаты точек на стр. 512.
- К координатам точек можно добавлять дополнительный текст. См. раздел Добавление дополнительного текста к координатам точки на стр. 514.
- Для координат точек предусмотрено новое свойство типоразмера - "Повернуть с компонентом". Оно позволяет сохранять местоположение координат точек относительно элемента, на который они указывают, при повороте этого элемента. Это свойство типоразмера можно задать в диалоговом окне "Свойства элемента" для координат точки.

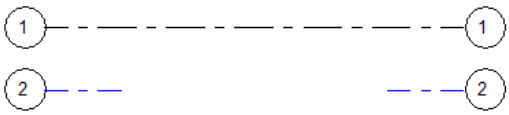
Усовершенствования марок осей сетки

- Отображение марок осей настраивается пользователем. Эту операцию можно выполнить для отдельных линий сетки графическим способом, а также для всех линий сетки конкретного типоразмера - путем изменения свойств типоразмера.
- С помощью свойств типоразмера сетки можно указать местоположение марок осей сетки по умолчанию: для горизонтальных линий сетки - на видах в плане, а для вертикальных линий сетки - на вертикальных видах.

См. раздел Скрытие и отображение марки оси на стр. 877.

Создание интервалов и сегментов для линий сетки

- При определении типоразмера сетки можно задать отображение линий сетки с центральным сегментом или с интервалом. Можно задать длину конечных сегментов по умолчанию. Для центрального сегмента можно задать другой цвет, вес и стиль линий. См. раздел Адаптация координационных осей на стр. 880.



- Длину интервала или центрального сегмента любой отдельно взятой координационной оси можно настроить. Например, в некоторых случаях ось не должна проходить поверх элемента модели. См. раздел Корректировка центрального сегмента координационной оси на стр. 878.

Усовершенствование маркировки

В редакторе семейств аннотаций диалоговое окно "Выбрать параметр" заменено новым диалоговым окном "Редактировать метку". В этом диалоговом окне можно создавать цепочки меток для нескольких параметров.

См. раздел Маркировка с помощью общих параметров на стр. 1559.

Стили текстовых примечаний

С помощью пункта меню "Параметры" ➤ "Аннотации" ➤ "Текст" можно создавать и изменять стили текстовых примечаний. См. раздел Задание стилей текстовых примечаний на стр. 1604.

Редактирование элементов

В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей редактирования элементов в Revit MEP 2009.

Усовершенствование линий

С помощью инструмента "Линии" можно изменить стиль линий для выбранных кромок элементов модели в виде, в том числе для следующих кромок.

- Проекции кромок элементов модели
- Кромки вырезов в элементах модели
- Кромки в импортированных файлах CAD
- Кромки в связанных моделях Revit

См. раздел Изменение стиля линий элементов на стр. 1125.

Изменения и листы

В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей Revit MEP 2009, относящихся к отображению изменений.

Поворот вида на листе

После размещения вида (чертежа или спецификации) на листе можно повернуть его на 90 градусов в любом направлении. См. раздел Поворот вида на листе на стр. 1152.

Поворот ведомости изменений

Ведомость изменений можно повернуть в основной надписи на 90 градусов по часовой или против часовой стрелки. См. раздел Поворот ведомости изменений на стр. 1164.



Изменения		
	Дата	Описание
1	9.14	Изменение типоразмера стены
2	9.24	Имеющиеся модификации
3	10.15	Требование владельца
4	11.02	Добавить остекление двери

Задание высоты ведомости изменений

В основной надписи можно ограничить высоту ведомости изменений. См. раздел Определение высоты для ведомости изменений на стр. 1165.

Составление ведомости изменений сверху вниз или снизу вверх

Информация в ведомостях изменений может быть представлена различными способами. В некоторых проектных фирмах используется подход сверху вниз, когда заголовки столбцов и строки изменений начинаются с верха ведомости. В других фирмах используется подход снизу вверх, когда заголовки столбцов и строки изменений начинаются с низа ведомости. В Revit MEP предусмотрена новая функция, позволяющая выбрать способ составления ведомости изменений. См. раздел Создание ведомости изменений сверху вниз или снизу вверх на стр. 1166.

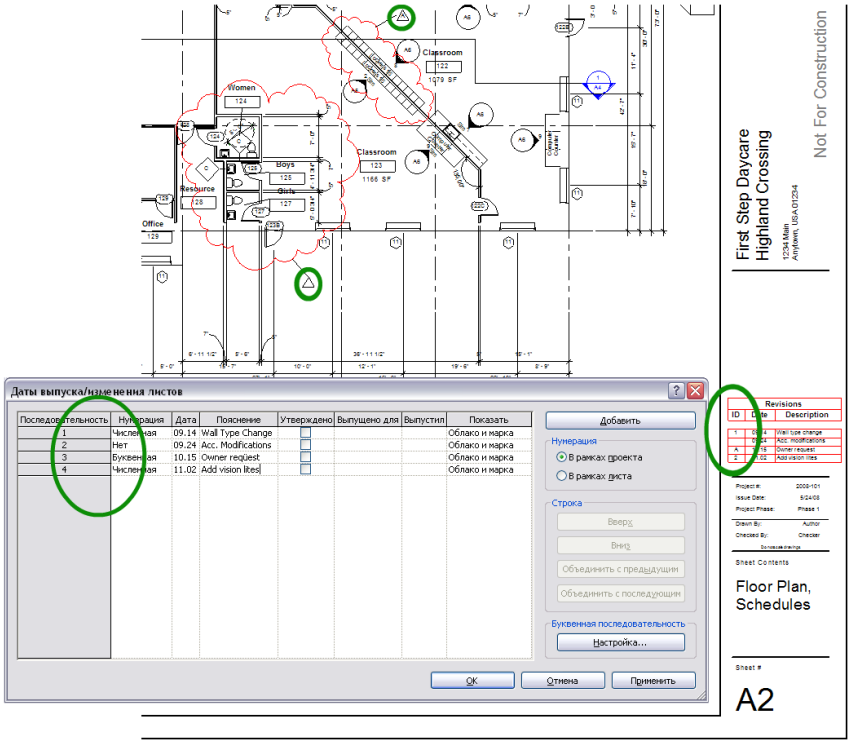
Изменения		
	Дата	Описание
1	9.14	Изменение типоразмера стены
2	9.24	Имеющиеся модификации
3	10.15	Требование владельца
4	11.02	Добавить остекление двери

4	11.02	Добавить остекление двери
3	10.15	Требование владельца
2	9.24	Имеющиеся модификации
1	9.14	Изменение типоразмера стены

	Дата	Описание
Изменения		

Нумерация изменений

В более ранних версиях Revit MEP применялась числовая нумерация изменений. В Revit MEP 2009 для каждого изменения можно задать числовую или алфавитную нумерацию либо не задавать никакой нумерации. В случае алфавитной нумерации можно задать последовательность используемых символов.



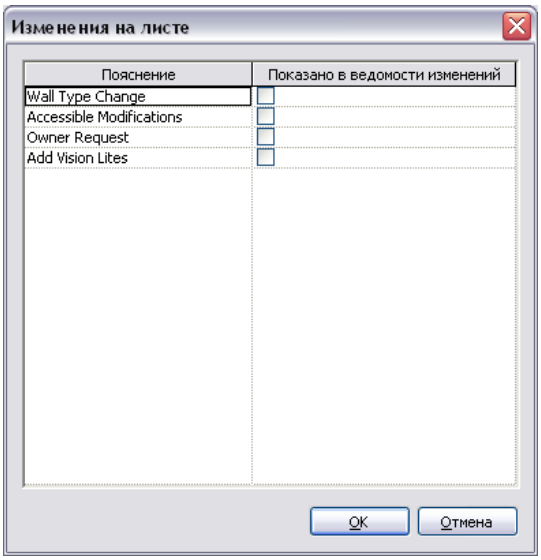
См. также

- Нумерация изменений на стр. 1187
- Назначение схемы нумерации изменению на стр. 1187
- Определение буквенной последовательности для изменений на стр. 1188

Изменения, включаемые в ведомость изменений

В ведомость изменений на листах включается информация о тех изменениях, на которые указывают пометочные облака или марки. В настоящей версии можно задать включение в ведомость изменений информации об

изменениях, не представленных пометочными облаками и марками на видах листа. См. раздел Задание изменений, включаемых в ведомость изменений на стр. 1193.



Печать

В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей печати в Revit MEP 2009.

Пакетная печать

Функция Batch Print для Revit 2009 обеспечивает одновременную печать большого количества чертежей без участия пользователя. См. раздел Пакетная печать на стр. 1200.

Связанные модели

В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей Revit MEP 2009, относящихся к связанным моделям.

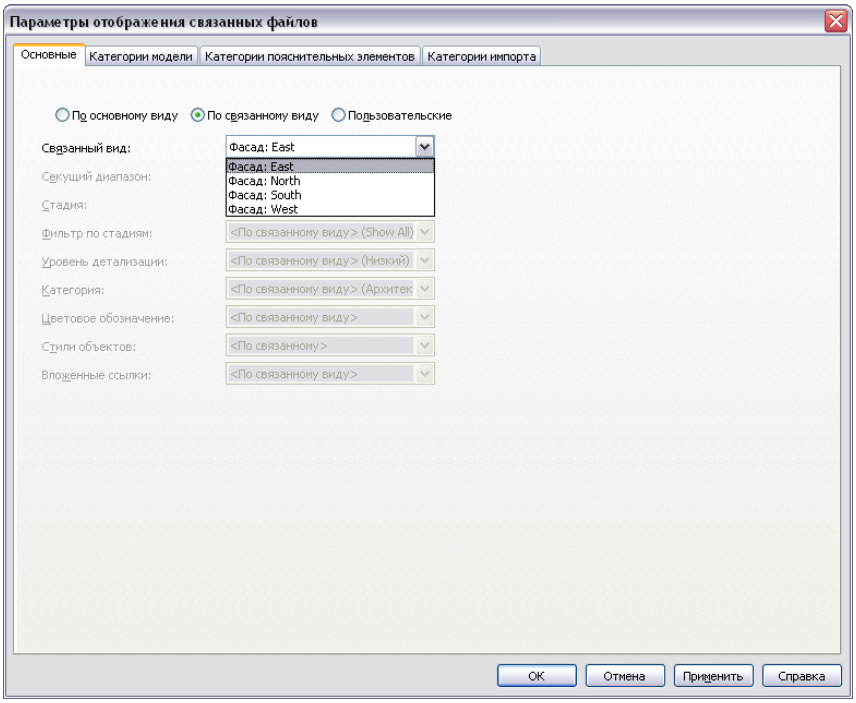
Согласование стадий

Можно задать соответствие между стадиями в главной модели Revit и стадиями в связанной с ней модели Revit. Для этого следует задать согласование стадий в свойствах связанного файла, а затем применить согласование стадий в главной модели. См. раздел Связанные модели Revit с согласованием стадий на стр. 1350.

Параметры видимости и графических видов

Предусмотрена возможность задания параметров видимости и графических видов (например, фильтры, видимость рабочих наборов и отображение аннотаций) для видов разрезов, вертикальных видов и трехмерных видов в связанных моделях.

Если на вкладке "Параметры отображения связанных файлов" диалогового окна "Видимость/Графика" выбран вариант "По связанному виду" или "Пользовательские", в связанной модели можно выбрать любой доступный разрез, фасад или трехмерный вид.



См. раздел Параметры видимости связанных моделей Revit на стр. 1352.

См. также

Редактирование элементов на стр. 71

Возможность взаимодействия

В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей взаимодействия в Revit MEP 2009.

Параметры экспорта IFC

В новой версии для экспорта IFC по умолчанию применяется формат файлов IFC 2x3 (в прежних версиях - IFC 2x2).

Для всех файлов формата IFC предусмотрены следующие режимы экспорта.

- **Только текущий вид**: в этом режиме экспортируются элементы, отображаемые в текущем виде. К отображаемым элементам относятся также элементы, скрытые в результате применения скрытых линий или режима раскрашивания, все подложки в виде и элементы, вырезанные из вида путем задания области подрезки. Элементы, временно скрытые с помощью команды "Временное скрытие/изоляция", не экспортируются. Не экспортируются также категории, помеченные в диалоговом окне "Экспорт классов IFC" как не предназначенные для экспорта.
- **Разделить стены и колонны по уровням**: этот режим позволяет разделять многоуровневые стены и колонны по уровням

См. раздел Экспорт проекта в формат IFC на стр. 1507.

DWFx

Значение термина "DWF" расширено: теперь оно включает также формат DWFx. Формат DWFx, в основе которого лежит разработанный корпорацией Microsoft формат спецификаций листов XML (XPS), упрощает передачу данных проектирования рецензентам, если на их компьютерах не установлена программа Design Review. Файлы DWF и

DWFx содержат одни и те же данные (двумерные и трехмерные); единственное различие заключается в формате файла.

Файлы DWFx можно открыть и распечатать с помощью свободно распространяемой программы Microsoft XPS Viewer, которая устанавливается на компьютерах вместе с операционной системой Microsoft Windows Vista™. (Для операционной системы Windows XP программу Microsoft XPS Viewer можно загрузить непосредственно с веб-узла Microsoft.) В отличие от файлов DWF файлы DWFx содержат дополнительную информацию, необходимую для отображения данных проектирования в Microsoft XPS Viewer. Размер файлов DWFx превышает размер соответствующих файлов DWF.

См. раздел Экспорт в формат DWF на стр. 1493.

См. также

- Усовершенствования экспорта в 3ds Max на стр. 50

Совместная работа

В этом разделе приведено описание новых и усовершенствованных функциональных возможностей совместной работы в Revit MEP 2009.

Worksharing Monitor

Worksharing Monitor -- утилита, позволяющая получать информацию о проекте с совместным доступом:

- Кто работает над проектом в настоящий момент?
- Не требуется ли обновление для локальной копии проекта?
- Когда завершится выполнение операции сохранения в хранилище?
- Были ли предоставлены права по запросу на заимствование элементов?
- Возникают ли неполадки при работе с проектом Revit MEP?

Пользователям, оформившим подписку на Revit MEP, предоставляется Worksharing Monitor. См. раздел Диспетчер совместной работы на стр. 1661.

API

В Revit MEP предусмотрен интерфейс прикладного программирования (API), позволяющий расширить функциональные возможности программы. Начиная с версии Revit MEP 2009 можно с помощью интерфейса прикладного программирования определять макрокоманды для сохранения в приложении или проекте. Например, можно определить макрокоманду добавления сетки к проекту, поворота выбранного объекта или сбора информации о площади всех комнат в данной конструкции. Ниже приведены другие общие примеры:

- поиск содержимого Revit и его извлечение во внешние файлы,
- изменение геометрии и параметров,
- создание элементов,
- импорт/экспорт внешних файлов в различных форматах.

Поддержка макрокоманд обеспечивается дополнительным модулем Revit VSTA, который можно установить в процессе установки программы Revit. Дополнительные сведения и пример кода см. в разделе Создание макросов с помощью Revit VSTA на стр. 1663.

Документация

В структуру и содержание документации по Revit MEP 2009 внесены изменения, направленные на повышение удобства работы с документами. Кроме того, добавлены изображения для иллюстрации и объяснения важных понятий. Совершенствование документации продолжится в новых версиях программы.

Руководство по работе с семействами

Изменены структура и содержание документации по созданию семейств; концептуальная информация представлена более подробно, а набор учебных пособий расширен.

См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Основные темы Revit

4

В приведенных ниже разделах содержится информация, необходимая для того, чтобы начать работу над проектами в Revit MEP.

Интерфейс Revit

Revit MEP — это мощная САПР, работающая под управлением операционной системы Microsoft® Windows. Ее интерфейс схож с интерфейсами других программных продуктов для Windows, в которых используется лента, содержащая инструменты, применяемые при выполнении задач.

В Revit многие компоненты модели, такие как воздуховоды, электрооборудование и трубопроводы, вызываются нажатием соответствующих кнопок. Их можно раскрывать в графической области, сразу определяя, соответствует ли тот или иной компонент требованиям проекта.

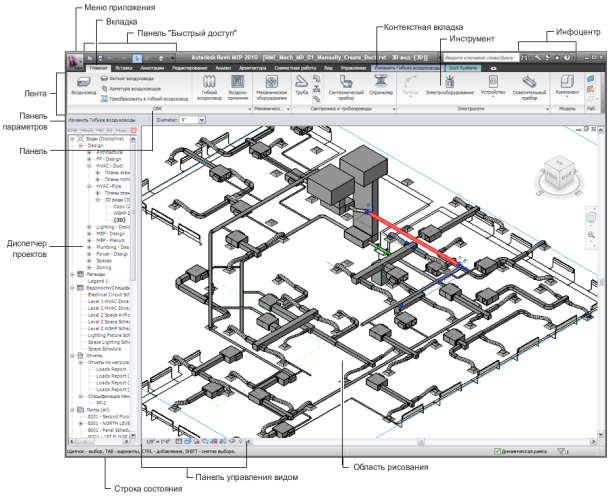
См. также

- Средства изучения на стр. 34

Элементы интерфейса Revit

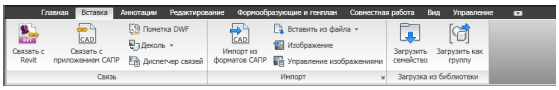
Интерфейс Revit MEP удобен и интуитивно понятен. Для повышения эффективности работы интерфейс можно настроить. Например, можно установить для ленты один из трех режимов отображения. Можно отразить несколько видов пректа одновременно или слоями, чтобы видеть только один верхний.

ВНИМАНИЕ Если этот раздел отображается при попытке доступа к контекстной справке, следует включить всплывающие подсказки или дождаться отображения подсказки, после чего нажать клавишу F1. См. раздел Подсказки на стр. 84.



Общие сведения о ленте

Лента автоматически создается при создании или открытии файла. Она содержит все инструменты, необходимые для создания проекта. Ленту можно адаптировать к собственным потребностям, изменяя состояние ее отображения и порядок панелей, которые содержат инструменты.



На ленте имеются кнопки трех типов:

- Обычная кнопка: служит для вызова инструмента.
- Кнопка раскрывающегося списка: содержит стрелку раскрытия, которая служит для отображения дополнительных родственных инструментов.
- Кнопка с разделением: служит для вызова часто используемых инструментов либо отображает меню, содержащее дополнительные родственные инструменты.

> **СОВЕТ** Если отображается кнопка с изображением линии, разделяющей ее на две области, щелчок мыши на верхней (или левой) области позволяет вызвать наиболее часто используемый инструмент. При щелчке на другой области отображается список родственных инструментов.

Для перемещения панелей используйте следующую процедуру.

- Нажав левую кнопку мыши на метке панели, перетащите панель в требуемое место на ленте.
- Нажав левую кнопку мыши на метке панели, перетащите панель с ленты в область рисования или на рабочий стол. Для возврата панели на ленту расположите курсор мыши на панели для отображения управляющего элемента в правом верхнем углу ленты, затем выберите "Вернуть панели на ленту".

Для изменения состояния отображения ленты используйте следующую процедуру.

- Нажмите  (Показать всю ленту) справа от вкладок ленты.

Состояния отображения ленты переключаются циклически в следующей последовательности:

- **Показать всю ленту:** лента отображается полностью.

- **Свернуть до названий панелей:** отображаются метки вкладок и панелей.
- **Свернуть до вкладок:** отображаются метки вкладок.

Вкладки и панели на ленте

Лента составлена из вкладок и панелей.

В следующей таблице описываются расположенные на ленте вкладки и типы задач, которые выполняются на этих вкладках.

Вкладка на ленте	Выполняет задачи для...
"Главная"	множество инструментов, которые требуются для создания модели здания.
"Создание" (только для файлов семейств)	множество инструментов, которые требуются для создания семейств.
"Вставка"	инструменты для добавления вторичных элементов, например, растровых изображений и файлов .cad и управления этими элементами.
"Аннотации"	инструменты, используемые для добавления в конструкцию 2D информации.
"Изменение"	инструменты, используемые для редактирования существующих элементов, данных и систем. При использовании вкладки "Изменение" сначала выберите инструмент, затем выберите объект для изменения.
"Совместная работа"	инструменты для совместной работы с членами команд, занятых во внутренних и внешних проектах.
"Анализ"	инструменты для выполнения анализа текущей модели.
"Вид"	инструменты для управления текущим видом, его изменения и переключения между видами.
"Управление"	управление параметрами и настройками проекта и системы.
"Архитектура"	инструменты для архитекторов
"Надстройки"	инструменты сторонних разработчиков, используемые в Autodesk Revit MEP 2010. Вкладка "Надстройки" отображается только при наличии установленных надстроек.

Развернутые панели

Стрелка раскрытия в нижней части панели указывает, что панель можно развернуть для отображения дополнительных инструментов и управляющих элементов. По умолчанию развернутая панель автоматически закрывается при выборе другой панели. Чтобы панель осталась развернутой, щелкните на значке канцелярской кнопки в левом нижнем углу развернутой панели.

Стрелка открытия диалогового окна

Некоторые панели позволяют открывать диалоговые окна с целью задания настроек или для выполнения какой-либо задачи. Стрелка открытия диалогового окна в нижней части панели служит для открытия диалогового окна.

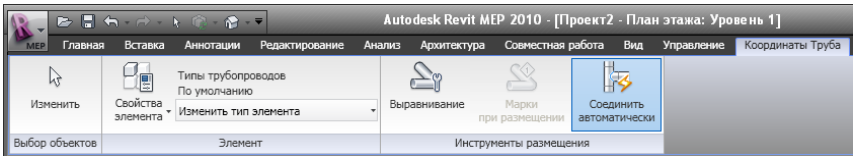
Контекстные вкладки на ленте

При использовании отдельных инструментов или при выборе элементов отображается контекстная вкладка ленты, которая содержит набор инструментов, относящийся только к текущему контексту инструмента или элемента.

Например, при выборе инструмента "Стена" отображается контекстная вкладка "Размещение стены", на которой находятся три панели 3:

- "Выбор": содержит инструмент "Изменить".
- "Элемент": содержит средства "Свойства элемента" и "Выбор типа".
- "Рисование": содержит графические инструменты для работы с эскизами стен.

Контекстная вкладка ленты закрывается при закрытии инструмента.



Для восстановления первоначального вида ленты и панели быстрого доступа используйте следующую процедуру.

- удалите файл UIState.dat, находящийся в папке Autodesk Revit MEP 2010 внутри следующих папок:
  - В случае Windows XP:
    %USERPROFILE%\Local Settings\Application Data\Autodesk\Revit
  - В случае Windows Vista:
    %LOCALAPPDATA%\Autodesk\Revit

Обзор окна приложения

Окно приложения содержит инструменты и обеспечивает обратную связь, упрощающую управление проектами Revit.

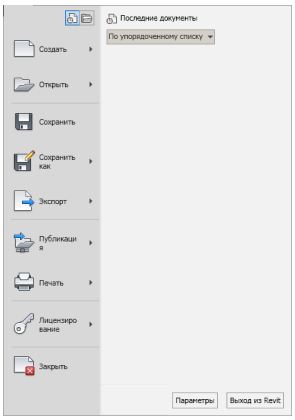
Окно приложения состоит из следующих областей:

Средство работы с окнами приложения	Описание
Кнопка "Приложение"	Открывает (одинарный щелчок) или закрывает (двойной щелчок) меню приложения.

Средство работы с окнами приложения	Описание
Меню приложения	Обеспечивает доступ к основным инструментам. См. раздел Доступ к основным инструментам на стр. 81.
Панель быстрого доступа	Содержит часто используемые инструменты. См. раздел Использование панели быстрого доступа на стр. 83.
Инфоцентр	Отображает запрашиваемую информацию. См. раздел Инфоцентр на стр. 94.
Строка состояния	Отображает информацию о текущем состоянии работы Revit. См. раздел Строка состояния на стр. 92.

Меню приложения

Меню приложения открывает доступ ко многим обычным операциям работы с файлами. Кроме того, оно позволяет осуществлять управление файлами с помощью усовершенствованных инструментов, таких как "Экспорт" и "Публикация".



ПРИМЕЧАНИЕ Параметры настройки приложения Revit MEP можно обновить, используя пункт "Параметры" меню приложения. См. раздел Установка параметров на стр. 1621.

Доступ к основным инструментам

Выберите один из основных инструментов, чтобы приступить к опубликованию файла в меню приложения.

Нажмите  для быстрого выполнения следующих действий:

- Создание файла
- Открытие существующего файла
- Сохранение файла
- Печать файла

- Публикация файла
- Закрытие приложения

Щелкните на левой области кнопки...	для открытия...
 (Создать)	диалогового окна "Создать"
 (Открыть)	диалогового окна "Открыть"
 (Печать)	диалогового окна "Печать"
 (Публикация)	диалогового окна "Параметры публикации в DWF"
 (Лицензирование)	диалогового окна "Сведения о продукте и лицензии"

Последние документы

Файлы отображаются в списке "Последние документы" отсортированными по дате, причем по умолчанию в начале списка находится самый последний файл.

Прикрепленные файлы

Имеется возможность сохранить файл в списке вне зависимости от количества сохраняемых впоследствии файлов с помощью имеющейся справа кнопки с изображением булавки. Файл отображается в нижней части списка до тех пор, пока не будет отключена кнопка с изображением булавки.

Возможности сортировки и группировки

С помощью раскрывающегося списка в верхней части списка "Последние документы" можно отсортировать или сгруппировать файлы по следующим параметрам:

- имя файла
- размер файла
- тип файла
- дата последнего изменения файла

Открытые документы

Файлы отображаются в списке "Открытые документы" отсортированными по дате, причем по умолчанию в начале списка находится файл, открытый последним. Щелчок на имени файла в списке позволяет сделать его текущим.

Панель быстрого доступа

Просмотр журнала отмены и повторения операций

На панели быстрого доступа отображаются команды, позволяющие отменить или повторить (восстановить) изменения в файле. Для отмены или повторения одного из последних изменений нажмите кнопку раскрытия списка справа от кнопок "Отменить" и "Повторить".

Добавление команд и элементов управления

Неограниченное добавление инструментов на панель быстрого доступа. Инструменты, которые не входят на панель максимальной длины, отображаются с помощью кнопки всплывающего меню.

Для добавления кнопки ленты на панель быстрого доступа щелкните правой кнопкой мыши на кнопке на ленте и выберите из контекстного меню команду "Добавить на панель быстрого доступа". Кнопки добавляются справа от команд, имеющихся на панели быстрого доступа по умолчанию.

Использование панели быстрого доступа

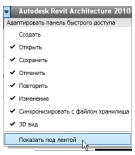
Панель быстрого доступа по умолчанию содержит следующие элементы:

Элемент панели быстрого доступа	Пояснение
 (Открыть)	Открытие файла проекта, семейства, аннотаций, компонента здания или IFC.
 (Сохранить)	Сохранение текущего файла проекта, семейства, аннотаций или файла шаблона.
 (Отменить)	По умолчанию отменяет последнее действие. Отображает список всех действий, выполненных в текущем сеансе.
 (Повторить)	Восстановление последнего отмененного действия. При этом отображается список всех восстановленных действий, предпринятых в ходе данного сеанса.
 (Изменить)	Завершение действия или подготовка программы к выбору элемента, подлежащего изменению.
 (3D вид)	Открытие или создание видов, включая виды "3D по умолчанию", "Камера" и "Траектория камеры".
 (Синхронизация и изменение параметров)	Синхронизация локального файла с аналогичным файлом на центральном сервере.
 (Адаптировать панели быстрого доступа)	Адаптация элементов, отображаемых на панели быстрого доступа. Чтобы включить или отключить элемент панели, щелкните мышью рядом с этим элементом в раскрывающемся списке "Адаптировать панели быстрого доступа".

Элемент панели быстрого доступа	Пояснение
	ПРИМЕЧАНИЕ Кнопка "Создать" отображается в списке "Адаптировать панели быстрого доступа", но по умолчанию она отключена.

Для отмены или повторного выполнения серии действий щелкните на раскрывающемся списке справа от кнопки "Отменить" или "Повторить". В списке будет отображена хронология действий. Начиная с последнего действия можно выбрать любое количество ранее выполненных действий для включения их в операцию "Отменить" или "Повторить".

Панель быстрого доступа может отображаться под лентой. Для изменения этого параметра на панели быстрого доступа откройте список "Адаптировать панели быстрого доступа" и выберите "Показать под лентой".



В режиме редактирования (например, "Размещение стены") и в редакторе семейств добавленные на панель быстрого доступа инструменты с панелей "Создание", "Изменение", "Группирование", "Буфер обмена" и "Графика вида" остаются на панели быстрого доступа. Однако при переключении в другой режим редактирования эти элементы исчезают с панели быстрого доступа и их требуется снова добавлять на эту панель. См. раздел Использование панели быстрого доступа на стр. 83.

ПРИМЕЧАНИЕ Некоторые из имеющихся на контекстных вкладках инструментов невозможно добавить на панель быстрого доступа.

Подсказки

Когда курсор задерживается на инструменте, находящемся на ленте, по умолчанию Revit MEP отображает всплывающую подсказку. Подсказка содержит краткое описание данного инструмента. Если задержать курсор на ленте еще некоторое время, отображается дополнительная информация (если имеется). Во время отображения всплывающей подсказки можно нажать клавишу F1 для отображения контекстной справки, которая предоставляет информацию об этом инструменте в большем объеме.

ПРИМЕЧАНИЕ При нажатии клавиши F1 до отображения всплывающей подсказки вместо соответствующего раздела контекстной справки отображается раздел справки по умолчанию. Перед нажатием клавиши F1 следует дождаться появления всплывающей подсказки.

Всплывающие подсказки полезны при первоначальном знакомстве с программным обеспечением. Объем информации, отображаемой во всплывающих подсказках, а также скорость появления подсказок можно настраивать. Можно также отключить отображение подсказок, если в них больше нет необходимости.

Для настройки или отключения подсказок используйте следующую процедуру.

1 Выбрать  ➤ "Параметры".

2 На вкладке "Общие" в области "Уведомления", для параметра "Наличие подсказок" выберите одно из следующих значений.

Значение	Пояснение
Минимальный	Отображается только краткое описание, предоставляемое всплывающими подсказками, дополнительная информация не отображается.

Значение	Пояснение
Нормальный	При размещении курсора на инструменте отображается краткое описание, а если курсор остается неподвижным еще некоторое время, отображается дополнительная информация. Это значение установлено по умолчанию.
Высокий	Краткое описание и дополнительная информация о данном инструменте (если имеется) отображаются одновременно без задержки.
Нет	Всплывающие подсказки отключены и не отображаются. **ПРИМЕЧАНИЕ** Когда всплывающие подсказки отключены, контекстная справка (вызываемая клавишей F1) также отключается. Если требуется обеспечить доступ к контекстной справке, установите для параметра "Наличие подсказок" значение "Минимальный".

3 Нажмите "ОК".

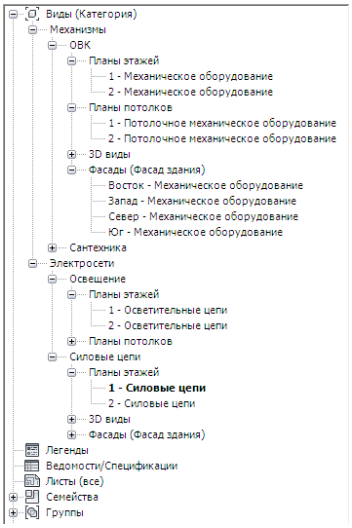
Подсказки по использованию клавиатуры

Нажмите клавишу ALT для отображения "горячих" клавиш, предназначенных для общих инструментов в окне приложения.

При выборе подсказки по клавише отображаются дополнительные подсказки по использованию клавиатуры для данного инструмента.

Диспетчер проектов

Диспетчер проекта объединяет все виды, спецификации, листы, семейства, группы и связанные модели Revit и другие части текущего проекта в единую иерархическую структуру. Разворачивая категории, можно получить доступ к их вложенным элементам.



Для изменения размера и местоположения Диспетчера проектов и Диспетчера инженерных систем используйте следующие процедуры.

- Для отображения Диспетчера проектови Диспетчера инженерных систем перейдите на вкладку "Вид", панель "Пользовательский интерфейс", затем установите флажки "Диспетчер проектов" и "Обозреватель инженерных систем".
- Чтобы скрыть Диспетчер проектови Диспетчер инженерных систем, перейдите на вкладку "Вид", панель "Пользовательский интерфейс" и снимите флажки "Диспетчер проектов" и "Обозреватель инженерных систем" или нажмите кнопку "Закрыть" (красный символ X) в верхней части Диспетчера.
- Для изменения размера Диспетчера проектовили Диспетчера инженерных систем перетащите одну из его границ.
- Для перемещения Диспетчера проектовили Диспетчера инженерных систем щелкните мышью на заголовке Диспетчера и перетащите его в пределах окна Revit. При перемещении курсора отображается рамка, которая обозначает положение и размеры окна Диспетчера. Отпустите левую кнопку мыши для размещения Диспетчера в нужном положении. Указанным способом Диспетчер проектов и Диспетчер инженерных систем можно перетащить на рабочий стол за пределы окна Revit.
- Для открепления и свободного перемещения Диспетчера проектовили Диспетчера инженерных систем в графической области следует дважды щелкнуть на его строке заголовка. Далее можно изменять положение и размеры окна Диспетчера.

Способ организации видов в Диспетчере проектов можно изменить. См. раздел Организация видов в Диспетчере проектов на стр. 1340.

Измененный размер и положение Диспетчера проектов сохраняется и восстанавливается при следующем запуске приложения.

Работа с Диспетчером проектов

Диспетчер проектов представляет собой мощное средство управления сложными проектами.

Виды, спецификации, листы

Цель	Действия
Открытие вида	Дважды щелкнуть мышью на имени вида, либо щелкнуть на имени правой кнопкой мыши и из контекстного меню выбрать "Открыть". Имя активного вида выделяется полужирным шрифтом.
Добавление вида на лист	Перетащить имя вида на имя листа, либо на лист в графической области. Кроме того, можно щелкнуть правой кнопкой мыши на имени листа и из контекстного меню выбрать "Добавить вид". В диалоговом окне "Виды" выбрать вид и нажать кнопку "Добавить вид на лист". После выполнения одного из этих действий лист становится активным в графической области и на нем появляется видовой экран для добавленного вида. Видовой экран перемещается вместе с курсором. Когда видовой экран окажется в требуемом положении, для его размещения нужно щелкнуть мышью. См. раздел Добавление видов на лист на стр. 1145.
Удаление вида с листа	Следует щелкнуть правой кнопкой мыши на имени вида, расположенного под именем листа, и из контекстного меню выбрать "Удалить с листа".
Создание нового листа	Щелкнуть правой кнопкой мыши на категории "Листы" и из контекстного меню выбрать "Новый лист". См. раздел Добавление листа на стр. 1144.

Цель	Действия
Копирование вида	Щелкнуть правой кнопкой мыши на имени вида и из контекстного меню выбрать "Копирование вида" ➤ "Копировать".
Копирование вида с детализацией	Щелкнуть правой кнопкой мыши на имени вида и из контекстного меню выбрать "Копирование вида" ➤ "Копировать с детализацией". Вместе с видом копируются такие присущие видам элементы, как компоненты детализации и размеры. Этот инструмент доступен для планов, фрагментов, проекционных видов и разрезов. Копировать фрагменты из планов нельзя.
Переименование видов и спецификаций	Щелкнуть правой кнопкой мыши на имени вида и из контекстного меню выбрать "Переименовать". В диалоговом окне "Переименование вида" ввести новое имя и нажать "ОК".
Переименование листа	Щелкнуть правой кнопкой мыши на имени листа и из контекстного меню выбрать "Переименовать". В диалоговом окне "Имя листа" ввести имя и номер листа и нажать "ОК".
Закрытие вида	Щелкнуть правой кнопкой мыши на имени вида и из контекстного меню выбрать "Закрыть".
Удаление вида	Щелкните правой кнопкой мыши на имени вида и выберите "Удалить" из контекстного меню .
Изменение свойств	Щелкните правой кнопкой мыши на имени вида и из контекстного меню выберите "Свойства" или откройте вид, щелкните левой кнопкой мыши в области рисования и на вкладке "Вид", выберите панель "Графика", затем выберите "Свойства вида".
Разворачивание и сворачивание категорий в Диспетчере проектов	Для разворачивания категории щелкнуть на значке "+", а для сворачивания — на значке "-". Для навигации по структуре Диспетчера проектов можно использовать клавиши со стрелками.
Поиск опорных видов	Щелкнуть правой кнопкой мыши на имени вида и из контекстного меню выбрать "Найти опорные виды". См. раздел Поиск опорных видов на стр. 1339.

Семейства

Цель	Действия
Создание нового типоразмера в семействе	Щелкнуть правой кнопкой мыши на имени типоразмера семейства и из контекстного меню выбрать "Копировать". В список типоразмеров вносится новый типоразмер. Его имя состоит из названия семейства и порядкового номера. По мере добавления новых типоразмеров их порядковые номера возрастают на единицу. Например, если в семействе Стол создать новый типоразмер, то его имя будет Стол1. Таким же образом будут созданы типоразмеры Стол2, Стол3, Стол4 и т.д. Затем можно дважды щелкнуть мышью на новом типоразмере и задать его свойства в диало-

Цель	Действия
	говом окне "Свойства типа". См. раздел Семейства Revit на стр. 537.
Переименование семейства	щелкнуть правой кнопкой мыши на имени семейства и выбрать "Переименовать". Ввести новое имя. (Переименование системного семейства невозможно.)
создание нового экземпляра семейства в виде	Щелкнуть правой кнопкой мыши на имени типоразмера семейства и из контекстного меню выбрать "Создать вхождение". Этот инструмент активизирует соответствующий инструмент для создания вхождения выбранного семейства в области рисования.
Перезагрузка семейства	Щелкнуть правой кнопкой мыши на загруженном семействе и выбрать "Обновить" из контекстного меню. В диалоговом окне "Открытие файла" перейти в папку, где расположен файл семейства, выбрать его и нажать "Открыть". См. раздел Загрузка и сохранение семейств на стр. 549.
Редактирование семейства	Щелкнуть правой кнопкой мыши на загруженном семействе и выбрать "Изменить" из контекстного меню. После редактирования семейства оно заново загружается в проект. См. раздел Изменение семейств в проекте (или вложенных семейств) на стр. 553.
Удаление семейства	Щелкнуть правой кнопкой мыши на имени семейства и из контекстного меню выбрать "Удалить", либо выбрать семейство в Диспетчере проектов и нажать клавишу *Delete*. Если в проект имеются вхождения этого семейства, открывается диалоговое окно с запросом о необходимости выгрузки этого семейства или удаления всех его вхождений из проекта. Нажать "Да" для удаления семейства, либо "Нет" для отмены. **ПРИМЕЧАНИЕ** Этот инструмент для типоразмеров стен отключен.
Копирование и изменение типоразмеров в семействе	Щелкните правой кнопкой мыши на типоразмере семейства и выберите из контекстного меню один из следующих инструментов: ■ Копировать: Копирование выбранного типоразмера и добавление порядкового номера к имени копии.

Цель	Действия
	■ Удалить: Удаление типа. (Этот инструмент для типов стен отключен). ■ Переименовать: Переименование типоразмера. ■ Выбрать все вхождения: Выбор всех вхождений данного типоразмера или группы в проекте. ■ Свойства: Изменение свойств типа.
Изменение свойств типоразмера	Дважды щелкнуть мышью на имени типоразмера в семействе. Например, дважды щелкнуть на типоразмере "Наружный - Кирпич на бетонном блоке" в семействе стен. Открывается диалоговое окно "Свойства типа", в котором можно выполнить необходимые изменения.
Удаление типоразмера семейства	Выполнить одно из следующего: ■ В Диспетчере проектов выбрать имя типоразмера в семействе и нажать клавишу *Delete*. ■ Щелкнуть правой кнопкой мыши на имени типоразмера в семействе и из контекстного меню выбрать "Удалить". Эта команда служит для удаления созданных типоразмеров в семействе и семейств, уже загруженных в проект.
Перетаскивание типоразмеров в семействе на виды проекта	Выбрать типоразмер в семействе и перетащить его на нужный вид. Перетаскивать можно как системные семейства, так и семейства, созданные из загруженных семейств.

Группы

Цель	Действия
Размещение вхождения группы на вид	В категории "Группы" выбрать нужную группу и перетащить ее в графическую область. См. раздел Вставка групп на стр. 1083.
Изменение группы	Щелкните правой кнопкой мыши на типоразмере в группе и выберите из контекстного меню один из следующих инструментов: ■ Удалить: Удаление группы. ■ Переименовать: Переименование группы.

Цель	Действия
	■ Выбрать все вхождения: Выбор всех вхождений группы в проекте. ■ Свойства: Изменение свойств типа для группы.
Копирование группы	В категории "Группы" выбрать нужную, щелкнуть правой кнопкой мыши на ее имени и из контекстного меню выбрать "Копировать". В Диспетчере проектов появляется новая группа. См. раздел Копирование описаний групп на стр. 1082.
Перезагрузка группы	В категории "Группы" выбрать нужную, щелкнуть правой кнопкой мыши на ее имени и из контекстного меню выбрать "Обновить". См. раздел Загрузка групп на стр. 1083.

Связанные файлы

Цель	Действия
Создание новой связи с моделью Revit	Щелкнуть правой кнопкой мыши на категории "Связанные файлы" и из контекстного меню выбрать "Создание связи". См. раздел Связывание моделей Revit на стр. 1347.
Диспетчер связей с моделями Revit	Щелкнуть правой кнопкой мыши на категории "Связанные файлы" и из контекстного меню выбрать "Диспетчер связей". См. раздел Управление связями на стр. 1357.
Копирование связанной модели в другой файл проекта	В категории "Связанные файлы" выбрать связанную модель, щелкнуть правой кнопкой мыши на ее имени и из контекстного меню выбрать "Создать вхождение". Щелкнуть мышью в графической области для размещения нового вхождения связанной модели. См. раздел Копирование связанных моделей Revit на стр. 1351.
Обновление или выгрузка связанной модели	В категории "Связанные файлы" выберите связанную модель, щелкните правой кнопкой мыши на ее имени и из контекстного меню выберите требуемый инструмент для выгрузки или перезагрузки модели. См. раздел Управление связями на стр. 1357.

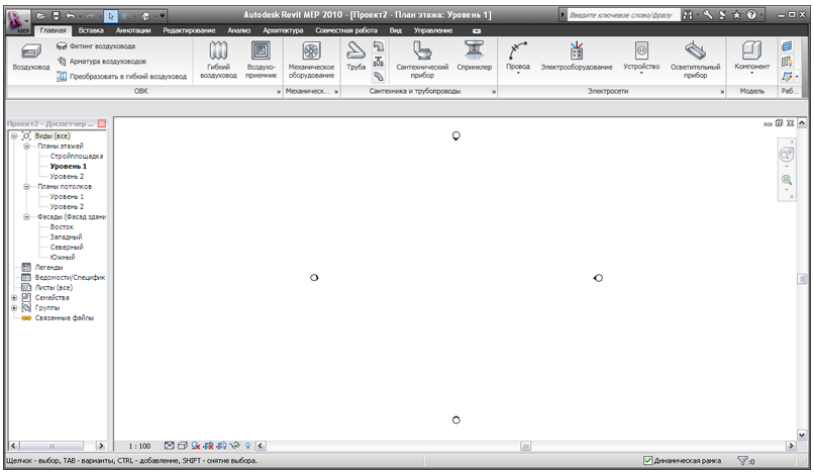
Тонирование

Цель	Действия
Просмотр тонированных изображений	Щелкните мышью на (Показать диалоговое окно "Тонирование") на панели управления видами, затем выберите "Тонирование" в диалоговом окне "Тонирование".
Размещение тонированных изображений на листах	Перетащите имя тонированного изображения на лист в области рисования.

Графическая область

Графическая область Revit служит для отображения видов, листов и спецификаций текущего проекта. При открытии каждого нового вида по умолчанию он разворачивается на всю графическую область и отображается поверх всех остальных открытых видов. Остальные виды при этом также являются открытыми, но они не видны за активным видом. Используйте инструменты вкладки "Вид", панели "Окна" для упорядочения видов проекта соответственно вашему стилю работы.

По умолчанию в области рисования используется белый цвет фона; его можно инвертировать, чтобы фон стал черным. (См. инструкции ниже.)



Управление видами в области рисования

- Для отображения еще не открытого вида, выбрать его имя в Диспетчере проектов и дважды щелкнуть на нем.
- Для отображения списка открытых видов перейдите на вкладку "Вид", панель "Окна", затем выберите раскрывающийся список "Переключить окна". Все открытые виды перечислены в нижней части этого меню. Напротив имени активного вида отображается флажок.
- Для отображения другого открытого (но невидимого) вида в области рисования перейдите на вкладку "Вид", панель "Окна", затем откройте список "Переключить окна" и выберите вид, который требуется отобразить.
- Для открытия второго окна с текущим видом перейдите на вкладку "Вид", панель "Окна", затем выберите "Дублировать". Этот инструмент удобно использовать, если необходимо показать некоторые области конструкции крупнее, одновременно просматривая ее целиком в другом окне. (Для одновременного просмотра обоих видов используется инструмент "Мозаика".) Любые изменения в проекте, выполненные в одном окне, будут отображаться во всех остальных окнах.

- Чтобы выстроить все открытые окна одно за другим в области рисования, на вкладке "Вид", на панели "Окна", выберите "Каскад".
- Для одновременного просмотра всех открытых видов перейдите на вкладку "Вид", панель "Окна", затем выберите "Мозаика".
- Для закрытия всех скрытых видов перейдите на вкладку "Вид", панель "Окна", затем выберите "Закрыть невидимые окна". Если открыто несколько проектов, то для каждого остается открытым по одному окну.
- Для увеличения размера области рисования перейдите на вкладку "Вид", панель "Окна", затем выберите список "Пользовательский интерфейс" и снимите флажки для скрытия компонентов интерфейса, таких как Диспетчер проектов и строка состояния.

Инвертирование цвета фона в области рисования:

1. Выберите  ➤ "Параметры".
2. В диалоговом окне "Параметры" перейдите на вкладку "Графика".
3. Установите или снимите флажок "Обратить цвет фона".
4. Нажмите "ОК".

Строка состояния

Строка состояния располагается вдоль нижней части окна Revit MEP. При использовании инструмента в левой части строки состояния отображаются подсказки и советы по выполняемым операциям. Если в графической области навести курсор на элемент, в строке состояния отображается название его семейства и типоразмер.



В левой части строки состояния при открытии большого файла отображается индикатор выполнения, показывающий, какая часть файла загружена.



Ряд других управляющих элементов отображается в правой части строки состояния:

- **Динамическая рамка**: позволяет перетаскивать элемент, не выбирая его.
- **Только редактируемые**: фильтрация набора выбранных объектов для отбора только редактируемых компонентов с общим доступом. См. раздел Фильтрация выбранных объектов с исключением элементов, входящих в нередактируемые наборы на стр. 1650.
- **Только активные**: фильтрация набора выбранных объектов для выбора только компонентов активного варианта конструкции. См. раздел Выбор элементов в вариантах конструкции и в главной модели на стр. 1015.
- **Параметры исключения**: фильтрация набора выбранных объектов для исключения компонентов, входящих в вариант конструкции. См. раздел Выбор элементов в вариантах конструкции и в главной модели на стр. 1015.
- **Фильтр**: фильтрация категорий элементов, выбранных на виде. См. раздел Выбор элементов с использованием фильтра на стр. 1065.

Для скрытия строки состояния перейдите на вкладку "Вид", панель "Окна", затем выберите раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс". Снимите флажок "Строка состояния".

Получение подсказок о последующих действиях

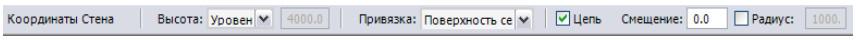
Если после запуска инструмента (например, "Повернуть") требуются подсказки о последующих действиях, просмотрите содержимое строки состояния. В ней часто отображаются подсказки и советы о последующих действиях для текущего инструмента. Кроме того, рядом с курсором появляется подсказка, содержащая эту информацию.

Для отмены или закрытия текущего инструмента необходимо выполнить одно из следующих действий:

- Дважды нажмите *Esc*.
- На панели быстрого доступа нажмите (Изменить).

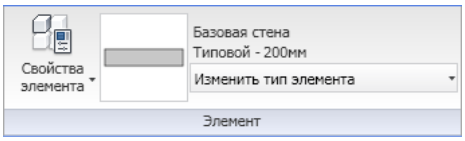
Панель параметров

Панель параметров расположена под лентой. Содержимое панели параметров меняется в зависимости от используемого инструмента или выбранного элемента.

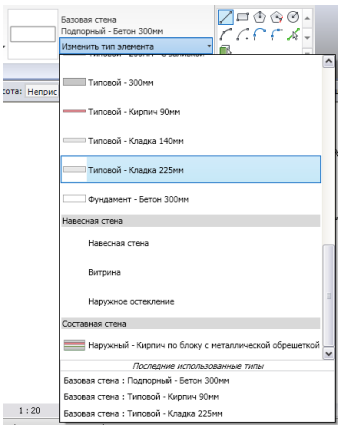


Список типов

Список типов "Выбор типа" находится на панели "Элемент" используемого в данный момент инструмента, например инструмента "Размещение стены". Его содержимое меняется в зависимости от текущей функции или выбранного элемента. При размещении элемента на чертеже список типов служит для задания типа добавляемого элемента.



Для изменения типа существующего элемента на другой тип следует выбрать один или несколько элементов одной категории. Затем следует выбрать требуемый тип с помощью списка типов.



Панель управления видом

Панель управления видом располагается в нижней части окна Revit, над строкой состояния.



На ней располагаются кнопки вызова команд по управлению видами:

- Масштаб (см. раздел Масштаб вида на стр. 1326.)
- Уровень детализации (см. раздел Уровень детализации на стр. 1616.)
- Стиль графики модели (см. раздел Стили графики модели на стр. 1335.)
- Вкл/выкл теней (см. раздел Создание расчета инсоляции на стр. 1469.)
- Показ или скрытие диалогового окна "Тонирование" (Доступно только в том случае, если в области рисования отображается 3D вид. См. раздел Определение параметров тонирования на стр. 1447.)
- Вкл/выкл области подрезки (см. раздел Области подрезки на стр. 1294.)
- Показ/скрытие области подрезки (см. раздел Включение и отключение отображения области подрезки на стр. 1295.)
- Временное скрытие/изоляция (см. раздел Временное скрытие и изоляция элементов и категорий на стр. 1292.)
- Показ скрытых элементов (см. раздел Показ скрытых элементов на стр. 1291.)

Инфоцентр

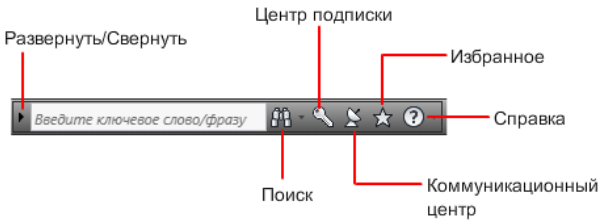
Инфоцентр может использоваться для поиска различной информации по одному запросу в нескольких источниках. Можно также легко получить доступ к обновлениям программных продуктов и к объявлениям.

Общие сведения об Инфоцентре

Инфоцентр можно использовать для поиска информации, для отображения панели "Центр подписки" для просмотра услуг подписки, для отображения панели "Коммуникационный центр" для просмотра обновлений программ и для отображения панели "Избранное" для доступа к сохраненным темам.

Возможно использование Инфоцентра для следующих операций:

- поиск информации с помощью ключевых слов (или путем ввода фразы);
- доступ к услугам подписки с помощью панели "Центр подписки";
- доступ к обновления программ и уведомлениям с помощью панели "Коммуникационный центр";
- доступ к сохраненным темам с помощью панели "Избранное";
- доступ к разделам справки.



Для отображения панели Инфоцентра в свернутом состоянии нажмите кнопку со стрелкой в левой ее части.



Просмотр результатов поиска

➤ На панели "Результаты поиска", "Центр подписки", "Коммуникационный центр" или "Избранное" в правой части заголовка категории выполните одно из следующих действий.

- Нажмите кнопку "Далее".
- Нажмите кнопку "Предыдущий".

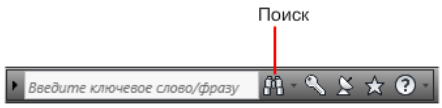
Упорядочение разделов, отображаемых на панели

1. Выведите на экран панель, выполнив одно из следующих действий:
   - Введите ключевое слово или фразу в окне Инфоцентра. Затем нажмите ENTER или кнопку "Поиск".
   - На панели Инфоцентра нажмите кнопку "Коммуникационный центр".
   - На панели Инфоцентра нажмите кнопку "Избранное".
2. Перетащите категорию или заголовок группы в нужное положение.

ПРИМЕЧАНИЕ Можно изменить порядок категорий внутри группы, но нельзя переносить их в другие группы.

Поиск информации

Имеется возможность ввода ключевых слов или фразы в окно Инфоцентра для поиска информации.



При вводе ключевых слов или фразы в окне Инфоцентра выполняется поиск содержимого в многочисленных ресурсах справочной информации, а также в дополнительных документах, указанных в диалоговом окне "Параметры Инфоцентра" или в окне Диспетчера Интернет-компонентов.

ПРИМЕЧАНИЕ Для отображения результатов интерактивного поиска Autodesk необходимо иметь доступ в Интернет.

Лучшие результаты приносит поиск по ключевым словам. При наличии в слове орфографических ошибок на панели отображаются варианты правильного написания.

Результаты отображаются в виде ссылок на панели "Результаты поиска" Инфоцентра. Щелкните на ссылке для отображения темы, статьи или документа.

Для сохранения развернутой панели "Результаты поиска", "Центр подписки" и "Избранное" щелкните на значке с изображением булавки в правом нижнем углу панели.

При поиске информации с помощью Инфоцентра можно использовать в своем запросе указанные ниже специальные символы для уточнения или расширения запроса. Эти символы могут использоваться как по отдельности, так и совместно.

Символ	Описание
*	Заменяет один или несколько символов при использовании в начале, середине или конце слова. Например, “*lish”, “p*lish” и “pub*” позволят найти “publish”. Точно также по "anno*" будут найдены "annotative", "annotation", "annoupdate", "annoreset", и т. д.

Символ	Описание
?	Заменяет один символ. Например, по "cop?" отыщется "copy", но не отыщется "copybase".
~	Добавляет варианты грамматической формы к ключевому слову при добавлении в начале или в конце слова. Например, по "plotting~" будут найдены слова "plots", "plotted" и т. д. Точно также по "~plot" будут найдены "preplot", "replot" и т. д.

При выполнении точного поиска фразы, т.е. нескольких слов, следующих непосредственно друг за другом в заданном порядке, заключите эти слова в двойные кавычки (" "). Например, следует ввести **"задать единицы измерения"** для поиска только тех разделов, которые содержат все эти слова в указанном порядке. Также в текстовой строке, заключенной в двойные кавычки, могут использовать ранее упомянутые символы.

Поиск информации в нескольких источниках

1. Введите ключевое слово или фразу в окне Инфоцентра.
2. Нажмите кнопку "Поиск".

Результаты поиска отображаются на одноименной панели.

Поиск информации в одной области

1. Введите ключевое слово или фразу в окне Инфоцентра.
2. Нажмите кнопку с указывающей вниз стрелкой рядом с кнопкой "Поиск".
3. Выберите область в списке для поиска.

Результаты поиска из данной области отображаются на панели "Результаты поиска".

Добавление области для поиска

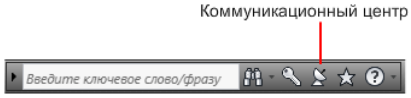
1. В поле "Инфоцентр" щелкните на стрелке вниз, расположенной рядом с кнопкой "Поиск".
2. Щелкните "Добавление области поиска".
3. В диалоговом окне "Добавление области поиска" укажите область документа или файла для поиска.
4. Нажмите "Добавить".

Получение уведомлений и обновлений программы

Можно нажать кнопку "Коммуникационный центр" для отображения ссылок на информацию об обновлениях программного продукта и уведомлениях о нем; они также могут содержать ссылки на RSS-каналы.

Обзор возможностей Коммуникационного центра

Чтобы открыть окно Коммуникационного центра, нажмите кнопку "Коммуникационный центр" на панели "Инфоцентр".



С помощью Коммуникационного центра можно получать следующую информацию:

- **Каналы Autodesk:** Получение информации о поддержке, обновлений программного продукта и других уведомлений (включая статьи и советы).
- **Канал CAD Manager.**Получение информации (по RSS-каналам), публикуемой CAD manager.
- **RSS-каналы.**Получение информации от RSS-каналов по подписке. RSS-каналы, как правило, уведомляют о появлении нового содержимого. При установке программы автоматически выполняется подписка на несколько RSS-каналов по умолчанию.

Имеется возможность адаптации элементов, отображаемых на панели Коммуникационного центра.

Политика интерактивной связи для Коммуникационного центра

Коммуникационный центр является интерактивным средством, которое должно быть подключено к Интернету для доставки содержимого и информации. Каждый раз при подключении к Интернету Коммуникационный центр посылает данные в корпорацию Autodesk, так что пользователь получает корректную информацию. При этом частные права владельца экземпляра программного продукта не нарушаются, так как обмен информацией происходит анонимно.

Коммуникационный центр отправляет в Autodesk следующие сведения:

- Наименование продукта (в котором используется Коммуникационный центр)
- Номер версии продукта
- Язык продукта
- Страна/регион (указывается в параметрах Коммуникационного центра)
- Уникальный идентификатор для Программы вовлечения пользователей (CIP), если пользователь в ней участвует

Autodesk ведет статистику информации, передаваемой Коммуникационным центром для контроля его использования и определения направлений его усовершенствования. Autodesk использует информацию, предоставленную пользователем или полученную от него, в соответствии с политикой конфиденциальности Autodesk, с которой можно ознакомиться на веб-узле *http://www.autodesk.com/privacy-rus*.

Получение уведомлений о наличии новой информации

Каждый раз при появлении новой информации Коммуникационный центр уведомляет пользователя, выводя всплывающее сообщение под кнопкой "Коммуникационный центр" в поле "Инфоцентр".

Чтобы открыть статью или уведомление, щелкните на ссылке во всплывающем сообщении.

Если не требуется получать уведомления Коммуникационного центра, снимите флажок "Всплывающие уведомления" в диалоговом окне "Параметры Инфоцентра".

Сохранение избранных разделов и переход к ним

Можно нажать на кнопку "Избранное" для отображения сохраненных ссылок на темы и Web-адреса.



Любую ссылку, отображаемую на панели "Результаты поиска", "Центр подписки" или "Коммуникационный центр", можно пометить и занести на панель "Избранное".

Для ссылки, занесенной на панель "Избранное", на панели "Результаты поиска", "Центр подписки" или "Коммуникационный центр" отображается значок со звездочкой.

Вывод панели "Избранное" Инфоцентра

- На панели Инфоцентра нажмите кнопку "Избранное".

ПРИМЕЧАНИЕ Ссылки, отображаемые на панели "Избранное", упорядочиваются в те же группы или категории, из которых они были добавлены.

Сохранение ссылки в Инфоцентре в качестве избранной

1. Выведите на экран панель, выполнив одно из следующих действий.
   - Введите ключевое слово или фразу в окне Инфоцентра. Затем нажмите ENTER или кнопку "Поиск".
   - На панели Инфоцентра нажмите кнопку "Центр подписки".
   - На панели Инфоцентра нажмите кнопку "Коммуникационный центр".
2. Щелкните на значке со звездочкой, отображающемся рядом со ссылкой, которую следует сохранить в качестве избранной.

Удаление избранной ссылки с панели "Избранное" Инфоцентра

1. Для отображения панели "Избранное" нажмите кнопку "Избранное" на панели "Инфоцентр".
2. Щелкните на значке со звездочкой, отображающемся рядом со ссылкой, которую следует удалить с панели "Избранное".

Задание параметров Инфоцентра

Параметры поиска Инфоцентра и Коммуникационного центра можно задать в диалоговом окне "Параметры Инфоцентра".

В диалоговом окне "Параметры Инфоцентра" можно задать следующие параметры:

- **Общие** Текущее местоположение, периодичность проверки нового интерактивного содержимого и параметр включения или отключения анимированных эффектов перехода для панелей Инфоцентра.
- **Области поиска.** Области (документы, веб-ресурсы и файлы) для поиска информации, а также имена, отображаемые для каждой области, и количество результатов, отображаемых для каждой области. При этом можно добавлять и удалять области поиска.
  Флажок "Веб-ресурсы" предоставляет доступ к важным сведениям на веб-узле Autodesk, включая базу знаний и группы обсуждения. При добавлении путей к документам можно указать файлы на жестком диске.

  ПРИМЕЧАНИЕ Указанные пользователем файлы CHM (скомпилированные файлы справки) должны находиться на его локальном диске. Инфоцентр не может найти файлы CHM, расположенные на сетевых дисках.
- **Коммуникационный центр.** Максимальный возраст статей, отображаемых на панели "Коммуникационный центр", а также область и имя канала CAD Manager.
- **Каналы Autodesk.** Каналы, отображаемые на панели "Коммуникационный центр", а также количество статей, отображаемых для каждого канала.
- **Всплывающие уведомления.** Уведомления о новых программных продуктах, обновления программного обеспечения и сообщения о поддержке продуктов. Кроме того, имеется возможность настройки прозрачности и времени отображения всплывающей подсказки.

- **RSS-каналы.** Подписка на RSS-каналы. RSS-каналы можно добавлять и удалять. RSS-каналы, как правило, уведомляют пользователя о появлении нового содержимого.

Для установки настроек функции поиска Инфоцентра и коммуникационного центра можно использовать Диспетчер Интернет-компонентов. Для получения подробной информации по настройкам, которыми можно управлять, щелкните "Справка" в окне "Диспетчер Интернет-компонентов".

Указание областей для поиска информации

1. В поле "Инфоцентр" щелкните на стрелке вниз, расположенной рядом с кнопкой "Поиск".
2. Выберите щелчком "Параметры поиска".
3. На панели "Области поиска" диалогового окна "Параметры Инфоцентра" в правой панели выберите или уберите области поиска, которые требуется включить или исключить при поиске информации.
4. Нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ С помощью параметра "Поиск всех имеющихся языков" можно указать, следует ли искать язык по умолчанию или все доступные языки, включая английский, японский и французский. Установите флажок для поиска всех возможных языков.

Добавление новой области для поиска информации

1. В поле "Инфоцентр" щелкните на стрелке вниз, расположенной рядом с кнопкой "Поиск".
2. Выберите щелчком "Параметры поиска".
3. В диалоговом окне "Параметры Инфоцентра" выполните одно из следующих действий:
   - На панели "Области поиска" в правой части щелкните "Добавить".
   - На панели "Области поиска" в правой части щелкните правой кнопкой мыши в любом месте. Нажмите "Добавить".
4. В диалоговом окне "Добавление RSS-канала" укажите местоположение файла для поиска.
5. Нажмите "Добавить".

   ПРИМЕЧАНИЕ При добавлении области для поиска с размером файла, превышающим 5 Мбайт, выводится предупреждающее сообщение. Вплоть до завершения процедуры индексации продолжение работы с приложением невозможно.

6. Нажмите "ОК".

Удаление области для поиска

1. В поле "Инфоцентр" щелкните на стрелке вниз, расположенной рядом с кнопкой "Поиск".
2. Выберите щелчком "Параметры поиска".
3. В диалоговом окне "Параметры Инфоцентра" выполните одно из следующих действий:
   - Выберите область для удаления и щелкните на "Удалить".
   - Щелкните правой кнопкой мыши на области поиска. Нажмите кнопку "Исключить".
4. В диалоговом окне "Инфоцентр - Удаление области поиска" нажмите кнопку "Да".
5. Нажмите "ОК".

Указание области и имени канала CAD Manager

1. Нажмите кнопку "Пуск" (Windows) и последовательно выберите пункты меню "Все программы" (или "Программы"), "Autodesk", "CAD Manager Tools", "Диспетчер Интернет-компонентов".
2. Выберите продукт, который требуется изменить. Нажмите "ОК".
3. В окне "Диспетчер Интернет-компонентов" на вкладке "Инфоцентр" включите канал CAD Manager.
4. В разделе "Адрес RSS-канала" введите адрес требуемого канала.
5. Введите для CAD Manager отображаемое имя и щелкните "Применить". Нажмите "ОК".
6. Перезапустите программный продукт Autodesk.
7. В поле "Инфоцентр" щелкните на стрелке вниз, расположенной рядом с кнопкой "Поиск".
8. Выберите щелчком "Параметры поиска".
9. В диалоговом окне "Параметры Инфоцентра" в левой части выберите щелчком "Коммуникационный центр":
   Отобразятся местоположение и имя канала CAD Manager.

ПРИМЕЧАНИЕ Если канал может быть найден, отображается зеленая галочка. Если канал не может быть найден, отображается желтый предупреждающий знак.

Указание каналов для отображения на панели "Коммуникационный центр"

1. В поле "Инфоцентр" щелкните на стрелке вниз, расположенной рядом с кнопкой "Поиск".
2. Выберите щелчком "Параметры поиска".
3. В диалоговом окне "Параметры Инфоцентра" в левой части щелкните "Каналы Autodesk":
4. В правой части выберите или исключите каналы, отображаемые на панели "Коммуникационный центр".
5. Нажмите "ОК".

Задание параметров всплывающих уведомлений Инфоцентра

1. В поле "Инфоцентр" щелкните на стрелке вниз, расположенной рядом с кнопкой "Поиск".
2. Выберите щелчком "Параметры поиска".
3. В диалоговом окне "Параметры Инфоцентра" в левой части выберите щелчком "Всплывающие уведомления":
4. В правой части выберите или отключите настройку для включения или отключения всплывающих уведомлений.
5. Введите количество секунд, установив тем самым продолжительность отображения всплывающих уведомлений.
6. Введите значение прозрачности всплывающего элемента или задайте значение с помощью регулятора.
7. Нажмите "ОК".

Добавление RSS-канала в Коммуникационный центр

1. В поле "Инфоцентр" щелкните на стрелке вниз, расположенной рядом с кнопкой "Поиск".
2. Выберите щелчком "Параметры поиска".
3. В диалоговом окне "Параметры Инфоцентра" в левой части выберите щелчком "RSS-каналы":

4 В правой части выполните одно из следующих действий:
   - Нажмите "Добавить".
   - Щелкните правой кнопкой мыши на любом месте в правой части. Нажмите "Добавить".
5 В диалоговом окне "Добавление RSS-канала" введите местоположение RSS-канала, который требуется добавить. Нажмите "Добавить".
6 Нажмите "Закрыть" в диалоговом окне "Инфоцентр - Подтверждение RSS-канала".
7 Нажмите "ОК".

Удаление RSS-канала из Коммуникационного центра

1 В поле "Инфоцентр" щелкните на стрелке вниз, расположенной рядом с кнопкой "Поиск".
2 Выберите щелчком "Параметры поиска".
3 В диалоговом окне "Параметры Инфоцентра" в левой части выберите щелчком "RSS-каналы":
4 В правой части выполните одно из следующих действий:
   - Нажмите кнопку "Исключить".
   - Щелкните правой кнопкой мыши на RSS-канале. Нажмите кнопку "Исключить".
5 В диалоговом окне "Инфоцентр - Удаление RSS-канала" нажмите кнопку "Да".
6 Нажмите "ОК".

Поиск разделов в справке

Нажмите кнопку "Справка" для отображения разделов справки.



Умение эффективно использовать справочную систему может быть полезным при использовании программы. Можно быстро найти общие описания, информацию о процедурах, сведения о диалоговых окнах и палитрах или определения терминов.

Отображение разделов в справке

- На панели Инфоцентра нажмите кнопку "Справка".

Autodesk® Seek

Autodesk Seek служит для поиска и совместного доступа к компонентам проектирования из программных продуктов AutoCAD® и Revit®. За подробной информацией о совместном доступе к компонентам проектирования с помощью Autodesk Seek обращайтесь к разделу Публикация в Autodesk® Seek на стр. 1514.

ПРИМЕЧАНИЕ В настоящее время доступна только англоязычная версия службы Autodesk Seek.

Доступ к службе Autodesk Seek возможен следующими способами:

- С начальной страницы Autodesk Seek *http://seek.autodesk.com*.
- Перейти на вкладку "Вставка" ➤ панель "Autodesk Seek" для поиска содержимого.

- Выберите  ➤ "Публикация", "Доступ с помощью Autodesk Seek", чтобы предоставить интерактивное содержимое для общего доступа.
- Перейдите на вкладку "Вид", панель "Окна", выберите раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс", затем выберите "Последние файлы". В окне "Последние файлы" выберите "Интернет-библиотека".

С помощью Autodesk® Seek можно получить доступ к сведениям об изделиях и конструкциях в интерактивном режиме, что может использоваться для усовершенствования проектов и для выполнения особых требований заказчика. Эта служба позволяет конструкторам искать, загружать и интегрировать типовые или специфические для изготовителя изделия или компоненты в сфере строительства и связанную с ними информацию о конструкциях.

При работе с проектно-конструкторской программой, возможно, понадобится дополнительно использовать изделия, которые, например, отвечают требованиям стандартов проектирования "Лидерство в энергосберегающем и природоохранном проектировании" (LEED) или "Актом о правах американских граждан-инвалидов" (ADA). Служба Autodesk Seek содействует в поиске сведений и изделий и получении их для использования в проектировании.

- Для получения дополнительной информации о сертификации экологически чистых зданий LEED посетите веб-узел Совета экологически чистых зданий США (U.S. Green Building Council): *http://www.usgbc.org*.
- Для получения дополнительной информации о стандартах ADA для удобных конструкций посетите веб-узел Министерства юстиции США: *http://www.usdoj.gov/crt/ada/*.

Наличие сведений о конструкциях и изделиях в Autodesk Seek зависит от того, что именно поставщики онлайн-информации (как корпоративные партнеры, так и отдельные участники) опубликовали в Autodesk Seek. Такая онлайновая информация может содержать 3D модели, 2D чертежи, технические требования и условия, брошюры или описания изделий или компонентов.

Партнерами Autodesk являются такие агрегаторы онлайн-информации, как BIMWorld™ и McGraw-Hill Construction Sweets Network®, поддерживающие взаимосвязи с изготовителями для предоставления и сохранения информации об изделиях и конструкциях на веб-узле Autodesk Seek.

В Autodesk® Seek также содержатся все файлы из библиотек компонентов, поставляемых с версиями 2008 и последующими версиями следующих программных продуктов:

- AutoCAD®
- AutoCAD® Architecture
- AutoCAD® MEP
- Revit® Structure
- Revit® Architecture
- Revit® MEP

В настоящее время служба Autodesk Seek предназначена прежде всего для поиска решений в области строительства и проектирования инженерных сетей. В будущем возможности службы Autodesk Seek будут расширены, в нее будет включена информация об изделиях, в большей мере типичных для других отраслей промышленности.

Типы файлов, поддерживаемых Autodesk Seek

Далее приводится список типов файлов, поддерживаемых Autodesk Seek.

Типы файлов	Описание
3DS	Файл сцены 3D Studio
DGN	Файл чертежа MicroStation

Типы файлов	Описание
DOC	Документ Microsoft Word
DWF	Открытый, надежный формат Autodesk для предоставления общего доступа к проектно-конструкторским данным
DWG	Является стандартным для отрасли форматом файла для данных 2D и 3D конструкций
DXF	Формат обмена чертежами Autodesk — обеспечивает взаимный обмен данными между AutoCAD и другими проектно-конструкторскими программами
IES	Файл данных фотометрии
GSM	Файл языка графического описания ArchiCAD
LCF	Файл библиотечного контейнера ArchiCAD
MCD	Файл документа Mathcad
MLIB	Файл библиотеки материалов Revit
PDF	Формат переносимого документа Adobe
RFA	Файл семейства Revit
RTE	Файл шаблона Revit
RTF	Файл текста со сложным форматированием (Rich Text Format)
RVG	Файл внешней группы Revit
RVT	Файл проекта Revit
SKP	Файл документа Sketchup
TXT	Текстовый файл
XLS	Электронная таблица Microsoft Excel
ZIP	Сжатый файл архива

Поиск содержимого с помощью Autodesk Seek

Для усовершенствования собственных конструкций можно выполнять поиск информации о программном продукте или проектировании, публикуемую Autodesk, партнерами по предоставлению содержимого или другими проектировщиками в Autodesk Seek.

ПРИМЕЧАНИЕ В настоящее время доступна только англоязычная версия службы Autodesk Seek.

Autodesk® Seek поддерживает параметрический поиск. Это значит, что результаты поиска будут в большей или меньшей степени конкретными в зависимости от критерия поиска, введенного в текстовом поле. Большее количество поисковых терминов возвращает меньше результатов.

Фильтрация результатов поиска

После выполнения поиска сведений об изделиях можно сократить количество отображаемых результатов путем применения фильтров. На странице веб-узла Autodesk Seek примените фильтры для сужения результатов поиска.

Имеющиеся фильтры зависят от той информации, которая была представлена поставщиками онлайн-информации при размещении файлов конструкций на веб-узле Autodesk Seek.

Фильтры

- **Атрибуты изделия**. Фильтрация результатов по атрибутам, общим для возвращенных результатов. Имеющиеся фильтры по атрибутам будут различными в зависимости от типа разыскиваемого изделия.
- **Изготовитель**. Фильтрация результатов по изготовителю. Наименования изготовителей отображаются в порядке убывания количества результатов, связанных с каждым изготовителем. Фильтр "Общий" ("Generic") отображает результаты, для которых отсутствует информация об изготовителе.
- **Тип файла**. Фильтрация результатов по типу файлов. Фильтр по типу файлов исключает результаты, которые не содержат сведений об изделиях или конструкциях выбранного типа.
- **Внешние каталоги**. Фильтрация результатов по каталогу поставщика, например, BIMWorld.
- **Библиотеки программных продуктов**. Фильтрация результатов по библиотекам программных продуктов Autodesk, таких как Revit Structure.

Загрузка содержимого из Autodesk Seek

После того как информация об изделии или конструкции, которую требуется добавить к проекту пользователя, обнаружена, необходимо перенести ее из веб-узла Autodesk Seek на чертеж.

ПРИМЕЧАНИЕ При загрузке файла в первый раз требуется выразить согласие с положениями и условиями работы с Autodesk Seek и принять их. В результате принятия условий на компьютер пользователя устанавливаются cookie-файлы. При удалении cookie-файлов из обозревателя Интернета потребуется выполнять процедуру принятия положений условий Autodesk Seek и при следующей загрузке файла.

Для выполнения поиска используйте следующую процедуру.

1. Перейдите на вкладку "Вставка", панель "Autodesk Seek", затем выберите "Поиск файлов проектирования изделий в Интернете" и введите текст для поиска.

   ПРИМЕЧАНИЕ По умолчанию Autodesk Seek выполняет поиск во всех доступных источниках информации о программном продукте.

2. Для выполнения поиска нажмите клавишу *Enter* или щелкните мышью.

   Результаты выводятся на веб-сайте Autodesk.

   ПРИМЕЧАНИЕ Для уменьшения количества результатов поиска введите в текстовое поле поиска более полный текст. Например, при поиске слова “окно” будет возвращено большее количество результатов, чем при поиске текста “фиксированный 3D объект окна”.

Чтобы принять условия пользования Autodesk Seek и загрузить из сети файл

1. Для просмотра положений и условий использования нажмите кнопку "Terms and Conditions" ("Положения и условия").

   Условия работы со службой Autodesk Seek отображаются в окне обозревателя. При готовности продолжить работу закройте окно обозревателя, чтобы вернуться на страницу "Terms and Conditions".

2 Установите флажок "I Have Read and Agree to the Terms and Conditions" ("Я прочел положения и условия и согласен с ними").

3 Нажмите кнопку "Accept" ("Принять"). Отображается диалоговое окно "File Download" ("Загрузка файла").

4 Выполните одно из следующих действий:

- Для отображения файла в программе, назначенной по умолчанию файлам этого типа, выберите "Открыть".
- Для сохранения файла выберите "Сохранить". Если требуется, задайте новое местоположение и имя файла.

Используйте технологию Autodesk i-drop® для перетаскивания и вставки содержимого веб-сайта в своем сеансе работы с чертежами. Однако i-drop невозможно использовать для загрузки из сети файлов .zip.

ПРИМЕЧАНИЕ Для работы с инструментом i-drop вначале следует загрузить и установить его. Для получения дополнительной информации посетите веб-узел *http://www.autodesk.com/idrop*.

Для переноса файла в свой чертеж с помощью i-drop используйте следующую процедуру.

1 В окне веб-узла Autodesk Seek наведите курсор на предназначенный для загрузки компонент, для которого отображается значок i-drop.

2 Нажмите кнопку мыши и перетащите файл.

3 Перетащите файл в требуемое место на чертеже. При необходимости измените местоположение файла.

Определение местоположения для извлечения файлов из файла .zip.

1 При наличии текстового файла Readme.txt откройте его, чтобы выяснить местоположение для извлечения каждого из файлов из этого файла .zip.

2 Извлеките файлы в местоположение, указанное в файле Readme. Если к семейству не прилагается файл Readme, извлеките файлы в местоположение, указанное в следующей таблице.

ПРИМЕЧАНИЕ Эти местоположения являются путями по умолчанию для Windows XP и Windows Vista®, назначаемыми при установке. Поскольку во время установки эти пути могли быть изменены, эти пути в вашем случае могут быть другими.

Тип файла	Местоположение
Семейство (RFA)	Библиотека Revit, которая по умолчанию устанавливается в каталог ■ **Для Windows XP:***C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\<Название версии Revit>\<Imperial или Metric>Library* ■ **Для Windows Vista:***C:\ProgramData\Autodesk\<название версии Revit>\<Imperial или Metric> Library*
Каталоги типов (.txt), которые определяют параметры для семейств с большим количеством вариантов типов	Та же папка, в которой находится файл .rfa

Тип файла	Местоположение
ПРИМЕЧАНИЕ Имя каталога типа должно в точности повторять имя соответствующего файла семейства .rfa. Имена вводятся с учетом регистра.	
Таблицы поиска (.csv), которые используются компонентами Revit MEP для определения параметров экземпляров	■ **Для Windows XP:***C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\<назнвание версии Revit MEP>\LookupTables* ■ **Для Windows Vista:***C:\ProgramData\Autodesk\<название версии Revit MEP>\LookupTables*
Файлы изображений (.bmp, .jpg, .jpeg или .png), используемые для создания пользовательских цветов, конструкций, плоских текстур или текстур выдавливания для тонированного вида	■ **Для Windows XP:***C:\Program Files\Autodesk\<название версии Revit>\Data\Rendering\assetlibrary_base.fbm* ■ **Для Windows Vista:***C:\Program Files\Autodesk\<название версии Revit>\Data\Rendering\assetlibrary_base.fbm*
Файлы фотометрических данных (IES), используемые с семействами источников света	*C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\<название версии Revit>\IES*

Открытие файлов Revit

При запуске Revit MEP отображается окно "Последние файлы" со списком проектов и семейств, которые открывались последними. В процессе работы в сеансе Revit можно вернуться к окну "Последние файлы", выбрав вкладку "Вид", панель "Окна", затем открыв раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс" и выбрав "Последние файлы".

Для открытия файла Revit можно использовать один из следующих методов:

- Нажать *CTRL+O*.
- Нажмите  , затем выберите "Открыть".
- Нажмите  , выберите "Открыть", затем выберите тип файла Revit.
- Нажмите  и выберите файл из списка "Последние документы".
- Щелкните мышью на панели быстрого доступа.

После выбора файла в списке "Проекты" или "Семейства" приложение Revit MEP открывает файл.

ПРИМЕЧАНИЕ В случае редактирования файла, к которому отсутствует общий доступ, другие пользователи смогут обращаться к этому файлу только в режиме чтения.

Открытие файла проекта Revit

1 Выбрать  ➤ "Открыть" ➤ "Проект".

2 В диалоговом окне "Открытие файла" перейти в требуемую папку. Для отображения файлов только определенного типа выбрать требуемый тип в раскрывающемся списке "Тип файлов".

3 Выбрать нужные опции:

Цель	Действия
поиск, обнаружение и исправление поврежденных элементов проекта	выбрать "Проверить". Открытие файла при этом может занять существенно большее время. Этот вариант рекомендуется использовать только для периодической проверки файлов с общим доступом либо при подготовке к обновлению версии программы.
открытие локального файла с общим доступом из файла хранилища	для "Хранилище" выбрать значение "Отсоединить". См. раздел Открытие файлов с совместным доступом независимо от файла хранилища на стр. 1654.
открытие локальной копии файла хранилища	выбрать "Создать новый локальный". См. раздел Создание локальной копии файла хранилища на стр. 1643.

4 Выбрать файл проекта и нажать кнопку "Открыть".

ПРИМЕЧАНИЕ В случае редактирования файла, к которому отсутствует общий доступ, другие пользователи смогут обращаться к этому файлу только в режиме чтения.

Открытие семейств и учебных файлов

1 Выбрать  ➤ "Открыть" ➤ "Семейство".

2 В левой части диалогового окна "Открытие файла" выбрать папку с библиотеками семейств или учебными файлами, нажав соответствующую кнопку.

3 Перейти в соответствующий каталог, выбрать файл, затем выбрать "Открыть".

За информацией о том, как получить доступ к другим каталогам в диалоговом окне "Открыть", обратитесь к разделу Установка параметров на стр. 1621.

ПРИМЕЧАНИЕ В случае редактирования файла, к которому отсутствует общий доступ, другие пользователи смогут обращаться к этому файлу только в режиме чтения.

Открытие файлов в среде концептуального проектирования

Среда концептуального проектирования содержит файлы семейств и шаблоны, которые можно загрузить и использовать при работе с формообразующими элементами. См. раздел Файлы шаблонов для среды концептуального проектирования на стр. 581.

Для открытия файлов из среды концептуального проектирования используйте следующую процедуру.

1. Перейдите на вкладку "Вид", панель "Окна", выберите раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс", затем выберите "Последние файлы".
2. Для параметра "Семейства" выберите значение "Новый концептуальный формообразующий элемент".

   Открывается окно "Новая концептуальная модель - Выбор файла шаблона".
3. В окне обозревателя переместитесь к требуемому файлу и нажмите "Открыть".

См. раздел Среда разработки концепции проекта на стр. 575.

Открытие файлов из интернет-библиотек

Для загрузки файлов семейств или шаблонов из интернет-библиотеки для использования в проекте используйте следующую процедуру.

1. Перейдите на вкладку "Вид", панель "Окна", выберите раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс", затем выберите "Последние файлы".
2. Для параметра "Семейства" выберите значение "Интернет-библиотека".

   В окне обозревателя по умолчанию открывается страница интернет-библиотеки.
3. Перейдите в нужный раздел и выберите семейство или шаблон для загрузки.
4. В диалоговом окне "Загрузка файла" нажмите "Открыть" для открытия выбранного элемента в Revit MEP или нажмите "Сохранить" для его сохранения в заданной папке, из которой его можно загрузить в проект.
5. Если библиотека загружена и требуется немедленно использовать ее в проекте, используйте следующую процедуру:
   a. Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Редактор семейств" выберите "Загрузить в проект".
   b. В диалоговом окне "Загрузка в проекты" выберите открытые проекты для загрузки в них семейства и нажмите кнопку "OK".

Новое семейство отображается в Диспетчере проектов в области "Семейства".

Открытие файлов Revit с помощью Проводника Windows

Следующие альтернативные методы обеспечивают открытие файлов Revit из Проводника Windows.

- Дважды щелкните мышью на файле проекта или семейства.
- Перетащите файл проекта из Проводника Windows в Revit MEP.
- Перетащите файл семейства из Проводника Windows в Диспетчер проектов или область рисования. Семейство будет загружено в текущий проект.
- Перетащите файл из Проводника Windows в любую область, кроме Диспетчера проектов или области рисования (например, на ленту, панель быстрого доступа или на строку заголовка), для открытия этого семейства в редакторе семейств.
- Перетащите несколько файлов из Проводника Windows в окно Revit MEP. В этом случае открывается диалоговое окно, в котором необходимо указать, открывать файлы в отдельных окнах или загружать семейства в текущий проект (вторая опция доступна для файлов семейств).

ПРИМЕЧАНИЕ В случае если в процессе редактирования файла, к которому отсутствует общий доступ, другой пользователь попытается открыть этот файл, этот пользователь получит доступ к файлу только для чтения.

Сохранение файлов Revit

Инструмент "Сохранить" сохраняет текущий файл проекта, не изменяя при этом его имя и папку.

Сохранить файл можно несколькими способами:

- Выберите  , затем выберите "Сохранить".
- Нажмите клавиши *CTRL+S*.
- На панели быстрого доступа нажмите  (Сохранить).

Если требуется сохранить текущий файл под другим именем пли в другое местоположение, нажмите  , затем выберите "Сохранить как".

Если при работе над проектом, к которому предоставлен общий доступ, требуется сохранить изменения в текущем файле, перейдите на вкладку "Совместная работа", панель "Хранилище", затем выберите "Синхронизация с файлом хранилища" ➤ "Немедленная синхронизация". См. раздел Синхронизация с файлом хранилища на стр. 1651.

ПРИМЕЧАНИЕ При первом сохранении файла Revit MEP на сетевом диске может быть выдано сообщение о необходимости установки критических обновлений Microsoft®. Рекомендуется установить эти системные исправления для предотвращения потери данных в проектах Revit. Для получения исправлений программного обеспечения вберите раскрывающийся список (Справка), затем выберите "Документы в Интернете".

Сохранение файла под новым именем и/или в другой папке

1. Выберите  ➤ "Сохранить как".
2. Выберите тип файла: проект, семейство, шаблон или библиотека.
3. В диалоговом окне "Сохранение файла" перейти в требуемую папку.
4. При необходимости изменить имя файла.
5. Нажать кнопку "Параметры" для задания параметров сохранения, после чего нажать "OK".
   См. раздел Параметры сохранения файла на стр. 109.
6. Нажать кнопку "Сохранить".

Параметры сохранения файла

При использовании пункта "Сохранить как" из меню приложения в диалоговом окне "Сохранить как" выберите "Параметры" и введите в диалоговом окне "Параметры сохранения файла" следующую информацию:

- **Макс. кол-во резервных копий**. Определяет максимальное количество резервных копий. По умолчанию для проектов, не имеющих общего доступа, задается три резервные копии, а для проектов с общим доступом задается до 20 резервных копий. См. раздел Резервные файлы и файлы журнала на стр. 110.
- **Считать файлом хранилища после обновления**: текущий файл с рабочими наборами становится файлом хранилища. См. раздел Создание файла хранилища из имеющегося файла с совместным доступом на стр. 1659.
- **Сжать файл**. Позволяет уменьшить размер файлов с рабочими наборами при сохранении. При обычном сохранении Revit MEP только записывает новые данные и добавляет измененные элементы в существующие файлы. Это существенно увеличивает размеры файлов, но ускоряет процедуру сохранения. При сжатии происходит полная перезапись файлов и удаление неиспользуемых фрагментов, что позволяет экономить

дисковое пространство. Поскольку процесс сжатия требует больше времени, чем обычное сохранение, рекомендуется производить его только в тех случаях, когда это не нарушает работу программы. См. раздел Работа с файлами в режиме совместного доступа на стр. 1642.

- **Открыть рабочий набор по умолчанию**. Служит для задания рабочего набора по умолчанию для файла хранилища, когда он открывается локально. В этом списке можно назначить файлу с общим доступом один из следующих параметров по умолчанию : "Общий", "Редактируемый", "Последний" или "Заданный". См. раздел Создание файла хранилища из имеющегося файла с совместным доступом на стр. 1659. Единственный способ изменения этого параметра пользователем заключается в повторном сохранении нового файла хранилища с помощью установки флажка "Считать файлом хранилища после обновления" в диалоговом окне "Параметры сохранения файла". Для локального файла можно использовать инструмент "Обновление до последней версии" для отражения изменения параметра.
  Для изменения этого значения в существующем файле хранилища заново сохраните этот файл с помощью пункта "Сохранить как" и задайте значения для "Параметры сохранения".

  Если открытие локально, это значение по умолчанию можно переопределить при каждом открытии проекта. Переопределение действует только для данного сеанса работы и при следующем открытии файла восстанавливаются значения по умолчанию.

- **Образец**. Этот параметр позволяет задать образец для просмотра, который используется при открытии и сохранении проекта. По умолчанию для формирования изображения используется активный вид/лист. Revit MEP может создавать образцы только на основе открытых видов. При установленном флажке "Регенерировать, если вид/лист не обновлен" Revit MEP выполняет обновление образца для просмотра при открытии или сохранении проекта. Эта операция весьма ресурсоемка для сложных моделей, поэтому флажок следует устанавливать только в тех случаях, когда образец должен всегда соответствовать модели.

Настройка напоминаний о сохранении

Revit MEP может периодически напоминать пользователю о необходимости сохранения проекта. При необходимости функцию напоминания сохранении можно отключить.

Настройка напоминаний

1. Выбрать  ➤ "Параметры".
2. В диалоговом окне "Параметры" перейти на вкладку "Общие".
3. Из раскрывающегося списка выбрать значение для параметра "Интервал между напоминаниями о необходимости сохранения".
4. Для отключения напоминаний выбрать значение "Без напоминаний".
5. Нажать "ОК".

См. также

- Вкладка "Общие" на стр. 1621
- Настройка на стр. 1621

Резервные файлы и файлы журнала

Все операции по резервированию (например, копирование, очистка и т.д.) выполняются при сохранении изменений в проекте. Если необходимо, резервные файлы можно использовать для отмены последних изменений в проекте посредством восстановления ранее сохраненного состояния проекта.

ПРИМЕЧАНИЕ В данном разделе описываются резервные файлы для проектов, не имеющих общего доступа. Сведения о резервных файлах для проектов с общим доступом см. в разделе Откат проекта с совместным доступом на стр. 1657.

При сохранении проекта без общего доступа Revit MEP создает резервную копию предыдущей версии проекта (а именно, файл проекта, предшествующий текущему сохранению). Эта резервная копия имеет имя <имя_проекта>.<nnnn>.rvt, где <nnnn> является 4-х значным числом, указывающим количество раз сохранения файла. Файл резервной копии сохраняется в одной папке с файлом проекта.

Возможно задание максимального количества сохраняемых Revit MEP резервных файлов. См. раздел Задание количества резервных файлов на стр. 111. Если количество резервных файлов превышает максимально допустимое значение, Revit MEP удаляет самые старые файлы. Например, если при трех максимально разрешенных, в папке окажется пять резервных файлов, Revit MEP удалит два самых старых файла.

Задание количества резервных файлов

По умолчанию, Revit MEP сохраняет до 3 резервных файлов для каждого проекта. Количество резервных файлов, сохраняемых Revit MEP для проекта, может быть изменено.

Указание количества резервных файлов

1. Выберите  ➤ "Сохранить как".
2. В диалоговом окне "Сохранение файла" нажмите кнопку "Параметры".
3. В диалоговом окне "Параметры сохранения файла" следует указать максимальное значение параметра "Максимальное кол-во резервных копий".
4. Нажать "ОК".
5. Нажать кнопку "Сохранить".

Резервные копии файлов, сохраненных в сети

Предположим, что работа ведется над закрытым для общего доступа проектом, файлы которого сохранены в сетевой папке. При сохранении изменений в проекте Revit MEP выполняет следующие действия:

- Сохраняет текущие изменения файла проекта в сетевой папке.
- Создает резервную копию сохраненного файла и помещает ее в папку журнала в локальном компьютере. См. раздел Файлы журнала на стр. 111.

Локальный резервный файл обеспечивает защиту на случай сбоя работы сети. Revit MEP сохраняет до 3 локальных резервных файлов, стирая старые резервные файлы.

Локальные резервные файлы имеют такое же имя, как и файл проекта, и присоединенную отметку даты и времени GMT (Greenwich Mean Time - время по Гринвичу). Например, при сохранении файла project.rvt Revit MEP сохраняет локальную копию в папке журнала, используя следующий формат имени файла: project_ГГГГММДД-ччммсс-mmm.rvt.

Файлы журнала

В файлах журнала регистрируются действия программного обеспечения во время работы Revit MEP с момента запуска и до момента останова программного обеспечения. Эти текстовые файлы могут использоваться для поиска и устранения технических неполадок в программном обеспечении.

Revit MEP создает новые файлы журнала при каждом использовании программного обеспечения. Файлы журнала с самым большим номером являются самыми последними файлами. По умолчанию файлы журнала располагаются в следующей папке:

C:\Program Files\<Имя и версия продукта Revit>\Journals

При возникновении неполадок в работе Revit служба поддержки может запросить файл журнала и резервные фалы, чтобы облегчить процесс поиска и устранения неисправностей. Если в работе Revit неполадок не возникает, файлы журнала не представляют ценности и могут быть удалены. Автоматизация процесса удаления старых файлов журнала описана в разделе Вкладка "Общие" на стр. 1621.

Обновление экрана

Инструмент "Обновление" служит для перерисовки экрана с целью удаления ненужных элементов графики. Обычно необходимости пользоваться этим инструментом не возникает; он нужен только для очистки изображения от возможных артефактов.

Нажмите клавишу *F5* для обновления экрана.

Что такое проект?

Проект в Revit MEP представляет собой единую базу данных, содержащую полное описание модели здания, от геометрии до строительной документацией. Эта информация включает в себя компоненты, используемые для проектирования модели, виды и чертежи. Концентрация ресурсов в одном файле позволяет легко изменять проект. При этом любое изменение распространяется на все связанные виды: планы, фасады, разрезы, спецификации и т.п. Кроме того, немаловажной становится и простота управления проектами.

По мере проработки модели создаются различные виды. Достаточно изменить один из них, чтобы Revit MEP распространил соответствующие поправки на весь проект. Это означает, что 3D модель, любые виды этой модели, чертежи и спецификации полностью взаимосвязаны друг с другом. Все они обновляются, отражая внесенные изменения.

Перед началом работы

Перед началом проектирования в Revit MEP рекомендуется пройти следующие подготовительные этапы:

- **Уровни и сетки**. Задать необходимые уровни и разметить координационные оси для несущий конструкций. См. разделы Уровни на стр. 883 и Сетки на стр. 875.
- **Импорт данных**. Импортировать данные из других САПР, например AutoCAD, в качестве основы для будущих проектов. Revit MEP поддерживает импорт следующих типов файлов: DWG, DXF, DGN, ACIS SAT, а также SKP (Google SketchUp) и IFC (Industry Foundation Classes). См. раздел Импорт/Связь на стр. 1519.
- **Формообразующие элементы**. Создать концептуальную модель с помощью формообразующих элементов. Затем можно преобразовать их грани в элементы здания. См. разделы Формообразующие элементы на стр. 641 и Среда разработки концепции проекта на стр. 575.

Создание нового проекта

При создании нового проекта в Revit MEP для файла нового проекта используются заданные в шаблоне проекта параметры по умолчанию. Шаблоном по умолчанию Revit MEP является файл *default.rte*. Ряд его параметров настроены таким образом, чтобы можно было сразу приступить к проектированию. Другой способ: можно создать проект на основе пользовательского шаблона. См. раздел Создание шаблона на стр. 1547.

Сведения об изменении шаблонов по умолчанию приведены в разделе Установка параметров на стр. 1621.

Создание нового проекта с помощью параметров по умолчанию

1 Запустите Revit MEP.

2 Начните работу над проектом одним из следующих способов:

- Нажмите *Ctrl+N*.
- Выберите  ➤ "Создать" ➤ "Проект". В диалоговом окне "Новый проект" для параметра "Шаблон" выберите значение "Отсутствует". В разделе "Создать новый" выбрать "Проект". Нажать "ОК". В диалоговом окне "Выбор исходных единиц" выбрать "Британские" или "Метрические".

Используя параметры по умолчанию, Revit MEP создает файл нового проекта. В строке заголовка окна Revit отображается имя проекта по умолчанию. Для переименования файла нажмите  , затем "Сохранить как".

Создание нового проекта с помощью шаблона

1 Запустите Revit MEP.

2 Выберите  ➤ "Создать" ➤ "Проект".

3 В диалоговом окне "Новый проект" для шаблона выбрать "Обзор".

4 Найти требуемый шаблон проекта, выбрать файл шаблона (тип файла RTE) и щелкнуть "Открыть".

В комплект поставки Revit MEP входит несколько шаблонов-проектов, которые находятся либо в папке Metric Templates, либо в папке Imperial Templates по следующему пути:

- Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\<имя программы>\

Можно использовать один из этих шаблонов или, если требуется, создать собственные пользовательские шаблоны с целью соответствия требованиям корпоративных стандартов или для упрощения процедуры настройки параметров проектов разного типа. См. раздел Создание шаблона на стр. 1547.

5 В разделе "Создать новый" выбрать "Проект".

6 Нажать "ОК".

Revit MEP создает новый файл проекта, используя, задаваемые указанным шаблоном параметры. В строке заголовка окна Revit появляется имя проекта по умолчанию. Для переименования файла нажмите  , затем "Сохранить как".

См. также

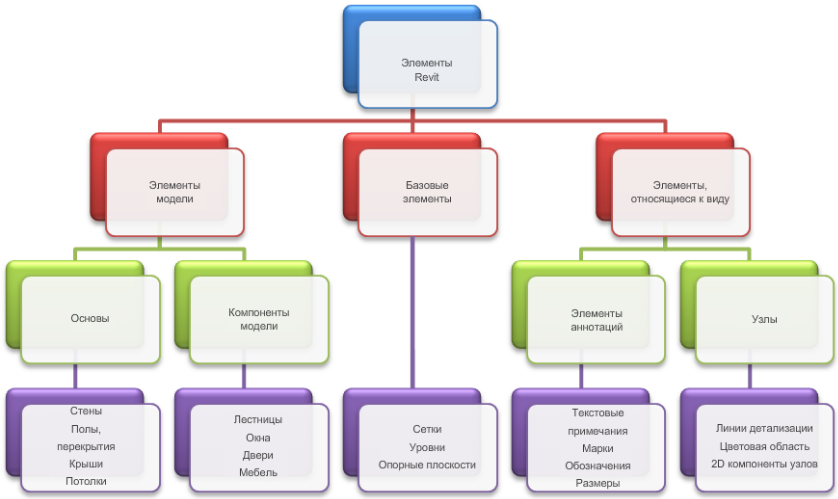
- Создание шаблона на стр. 1548
- Параметры шаблонов проекта на стр. 1548

Классификация элементов здания

Здания создаются путем добавления элементов в проект. В проектах Revit MEP используются 3 типа элементов:

- **Элементы модели** представляют фактическую 3D геометрию здания. Они отображаются на соответствующих видах модели. Например, это могут быть вентиляционные шахты, электрооборудование, трубопроводы и т.п.

- **Элементы базы** помогают определить содержание проекта. Например, это могут быть сетки, уровни и опорные плоскости.
- **Элементы вида** отображаются только на видах, на которые они размещены. Они помогают описывать или документировать модели. Например, это могут быть размеры, марки и 2D детализированные компоненты.



Имеется два типа элементов моделей:

- **Главные** (или элементы основы) обычно сооружаются по месту на строительной площадке. Например, это могут быть стены и крыши.
- **Компоненты модели** - все типы элементов модели здания. Например, это могут быть трубопроводы, воздуховоды или спринклеры.

Имеются два типа элементов вида:

- **Элементы аннотаций** - 2D компоненты, обеспечивающие документирование модели и соблюдение масштаба на бумаге. Например, это могут быть размеры, марки и ключевые заметки.
- **Сведения** - 2D элементы, предоставляющие сведения о модели здания на конкретном виде. Например, это могут быть линии детализации, цветовые области и 2D детализированные компоненты.

Категории, семейства и типы

В Revit MEP элементы классифицируются по категориям, семействам, типоразмерам и вхождениям.

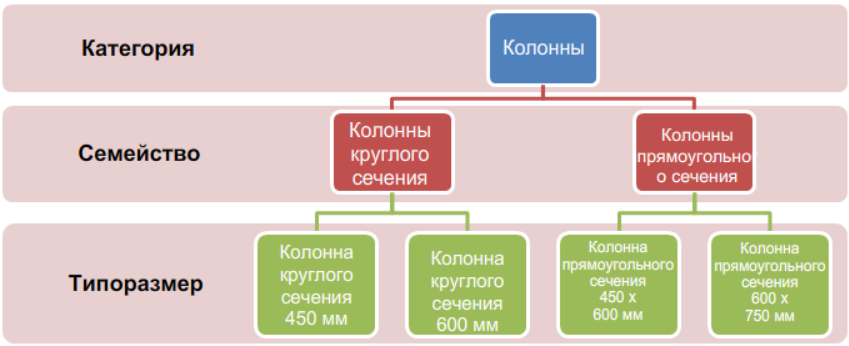
Категория: Категория - это группа элементов, используемая для моделирования или документирования проекта здания. Например, к категориям элементов моделей относятся стены и балки. Категории элементов аннотаций включают марки и текстовые примечания.

Семейство: Семействами являются классы элементов в категории. В семействе объединяются элементы с общим набором параметров (свойств), одинаковые по их роли в модели и схожие по графическому представлению. Элементы в семействе могут различаться по значениям параметров, но сами параметры — их имена и назначение — всегда остается одним и тем же. Например, филенчатые двери могут рассматриваться как одно семейство, хотя конкретные двери, составляющие это семейство, могут иметь разные размеры и изготавливаться из разных материалов. Для сравнения, двутавровые балки являются представителями совершенно другого семейства. См. раздел Семейства Revit на стр. 537.

Типоразмеры: Каждое семейство может включать различные типоразмеры. Типоразмером называется конкретный член семейства: например, основная надпись формата 30 X 42, или дверь размером 910 x 2110 мм. Типоразмером

может также быть стиль: например, стиль по умолчанию для линейных или угловых размеров. Типоразмеров в семействе может быть много. Например, стол может иметь несколько конфигураций с разными размерами. Каждая конфигурация представляет отдельный типоразмер, но при этом принадлежит одному семейству.

Экземпляры: Экземплярами называются объекты, непосредственно размещенные в проекте. Они имеют определенные координаты в модели здания (экземпляры элементов модели), либо на листе чертежа (экземпляры элементов аннотаций). Каждое вхождение представляет собой конкретный типоразмер семейства.



Свойства элемента

В Revit MEP большинство элементов имеют два набора свойств, которые задают их внешний вид и функциональное поведение:

- **Параметры типа**. Являются общими для многих элементов в семействе. Изменение параметры типа воздействует на все существующие и будущие вхождения (отдельные элементы) данного семейства в проекте.
- **Свойства экземпляра** назначаются отдельным экземплярам (элементам) типоразмера семейства в данном проекте. Свойства экземпляра обычно различаются для разных элементов, находящихся в различных местах здания или проекта. Изменение свойства вхождения действует только на выбранный элемент, либо на элемент, который предстоит разместить в графической области. Например, пусть пользователь выбрал балку, нажал правую кнопку мыши и в контекстном меню выбрал пункт "Свойства элемента". Затем он изменил один из параметров вхождения и нажал "ОК". Несмотря на то, что в проекте имеются и другие вхождения данного типоразмера балки, изменение только на том вхождении, которое было выбрано.

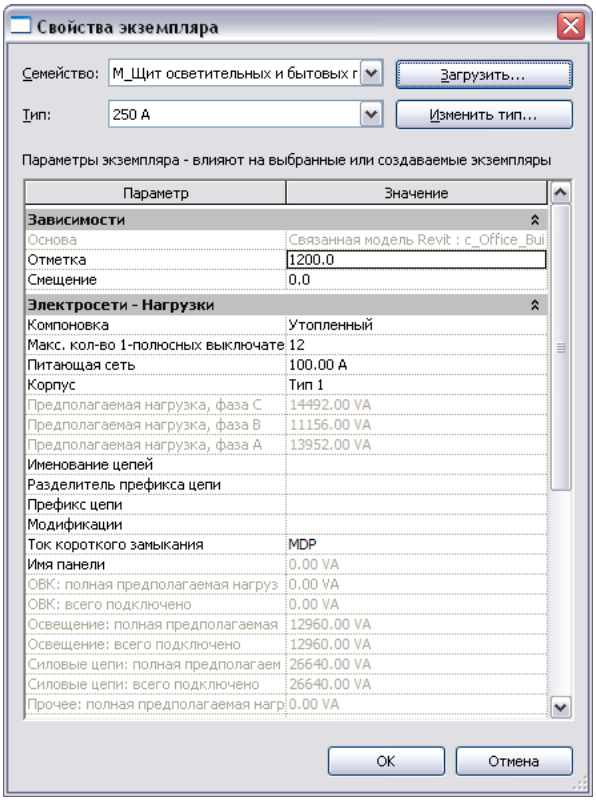
Например, размеры окна являются параметрами типа, а его высота над уровнем перекрытия — параметром вхождения. Аналогично, размеры сечения балки — это параметры типа, а длина балки — параметр вхождения.

Изменение свойств экземпляра

Для изменения свойств экземпляра для элементов используйте один из следующих способов.

- Выберите элемент в области рисования. Затем перейдите на вкладку "Изменение <элемент>", панель "Элемент", и в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства экземпляра".
- Выберите элемент в области рисования. Затем нажмите правую кнопку мыши и выберите "Свойства элемента".

Содержимое диалогового окна "Свойства экземпляра" меняется в зависимости от типа элемента. На иллюстрации ниже показано диалоговое окно "Свойства экземпляра" для панели электрооборудования.



Изменение свойств типа

Для изменения свойств элементов используйте один из следующих способов:

- В области рисования выберите элемент, принадлежащий к требуемому типу. Затем перейдите на вкладку "Изменение <элемент>", панель "Элемент", и в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".
- В области рисования выберите элемент, принадлежащий к требуемому типу. Затем нажмите правую кнопку мыши и выберите "Свойства элемента". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Редактировать тип".

См. также

- Создание в проекте нового типоразмера семейства на стр. 116
- Просмотр образцов типоразмеров на стр. 117

Создание в проекте нового типоразмера семейства

В семействах можно создавать новые типоразмеры, настраивая затем значения их параметров. С помощью описанной ниже методики можно создавать целые семейства в пределах одного проекта.

ПРИМЕЧАНИЕ Все созданные таким образом новые типоразмеры доступны только в текущем проекте.

Для создания в проекте нового типоразмера семейства

1. В области рисования выберите элемент, принадлежащий к требуемому типу. Затем перейдите на вкладку "Изменение <элемент>", панель "Элемент", и в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".
2. В диалоговом окне "Свойства типа" нажать кнопку "Копировать".
3. В диалоговом окне "Имя" ввести имя нового типоразмера и нажать "ОК".
4. Задайте требуемые свойства данного типа.
5. Для просмотра нового типоразмера нажать кнопку "Просмотр". См. раздел Просмотр образцов типоразмеров на стр. 117.
6. В диалоговом окне "Свойства типа" нажать "ОК".

На вкладке "Изменение <элемент>", выберите панель "Элемент", в области "Выбор типа" отображается новый тип, указывающий, что выбранному элементу назначен новый тип.

См. также

- Семейства Revit на стр. 537
- Работа с семействами на стр. 540
- Загрузка и сохранение семейств на стр. 549

Просмотр образцов типоразмеров

В диалоговом окне "Свойства типа" имеется возможность предварительного просмотра образца текущего типоразмера. Образец обновляется по мере задания новых и модификации существующих параметров.

Для предварительного просмотра типа семейства

1. В области рисования выберите элемент, принадлежащий к требуемому типу.
2. Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

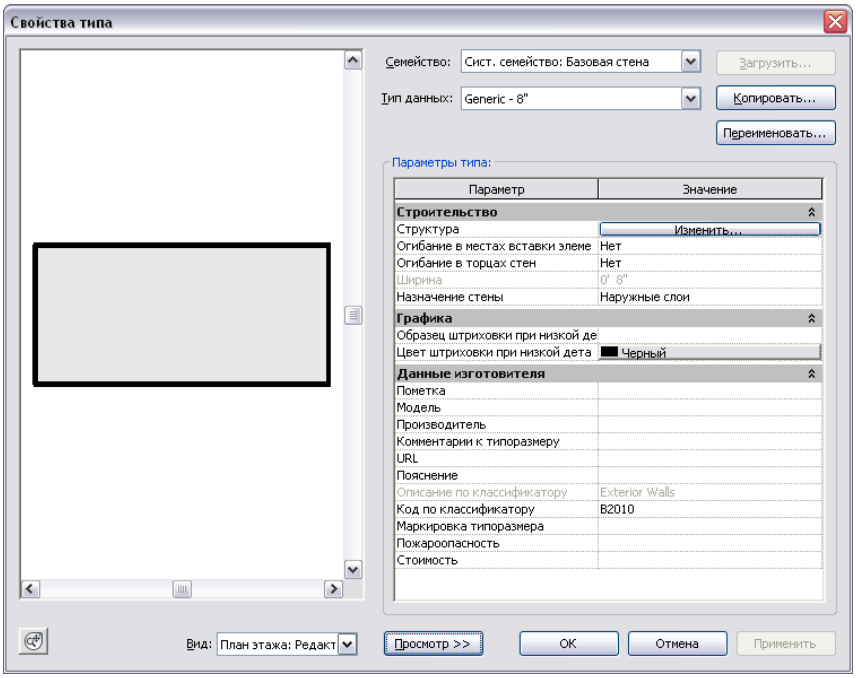
   Открывается диалоговое окно "Свойства типа".
3. Для отображения/скрытия области предварительного просмотра образца используется кнопка "Просмотр" в нижней части диалогового окна.

   При изменении значений параметров типа изображение в области предварительного просмотра обновляется.

Управление изображением

4. Для управления внешним видом образца в области предварительного просмотра выполнить одно из следующего:
   - Из раскрывающегося списка "Вид" выбрать подходящий вид для просмотра образца.
   - С помощью полос прокрутки переместить изображение по горизонтали и вертикали.
   - Щелкните на или для включения навигационного инструмента "Штурвалы". При предварительном просмотре 3D вида элемента можно также использовать видовой куб. См. раздел Навигация по видам на стр. 1300.

На иллюстрации ниже показано диалоговое окно "Свойства типа" для типоразмера стены с включенной областью предварительного просмотра.



Учебные пособия по Revit

Доступен полный комплект учебных пособий по Revit, который поможет оптимизировать работу в Revit MEP.

Для приобретения большего опыта работы в Revit MEP выполняйте упражнения, содержащие пошаговые инструкции.

Для доступа к учебным пособиям по Revit MEP выберите раскрывающийся список (Справка), затем выберите "Учебные пособия".

Важнейшие функции Revit MEP

5

В этой главе рассматриваются важнейшие функции Revit MEP, общие для категорий электрооборудования, механического оборудования, трубопроводов, сантехники и систем пожаротушения.

Присоединение компонентов

Эта функция позволяет добавить компонент в существующую систему. Для просмотра сведений о системах конкретного типа выберите одну из следующих ссылок.

- Раздел "Присоединение компонентов" для систем воздуховодов
- Раздел "Присоединение компонентов" для систем трубопроводов
- Раздел "Присоединение компонентов" для сантехнических систем
- Раздел "Присоединение компонентов" на стр. 413 для систем пожаротушения

Диспетчер инженерных систем

При вызове этого инструмента открывается отдельное окно, в котором представлен иерархический список всех компонентов в каждой категории проекта, структурированный по системам или по зонам. Обозреватель инженерных систем является эффективным средством поиска компонентов, не назначенных системе. Можно закрепить это окно выше или ниже области рисования или перетащить его в область рисования.

ПРИМЕЧАНИЕ Открыть Диспетчер инженерных систем можно также с помощью клавиши *F9*.

Контекстные меню

Содержимое контекстных меню для обозревателя инженерных систем зависит от места щелчка правой кнопкой мыши.

При щелчке правой кнопкой мыши на заголовке столбца или в пустой области обозревателя инженерных систем отображаются следующие команды.

- **Вид**: Сортировка отображаемых объектов по указанным ниже параметрам.
  - **Системы**: отображение компонентов по главной и вспомогательной системам, созданным для каждой категории.

- **Зоны**: отображение функциональных зон и помещений. Для просмотра помещений, назначенных конкретной функциональной зоне, разверните эту функциональную зону.
- **Все категории**: отображение компонентов в отдельных папках для каждой категории (механическое оборудование, трубопроводы и электрооборудование). К категории трубопроводов относятся также сантехника и система пожаротушения.
- **Оборудование**: отображение только компонентов категории механического оборудования.
- **Трубопроводы**: отображение только компонентов категорий трубопроводов(собственно трубопроводы, сантехника и система пожаротушения).
- **Электрооборудование**: отображение только компонентов категории электрооборудования.

- **Автоподбор**: корректировка ширины текущего столбца по ширине текста в заголовке.

ПРИМЕЧАНИЕ Для автоматической корректировки ширины столбца можно также дважды щелкнуть на его заголовке.

- **Автоподбор для всех столбцов**: корректировка ширины всех столбцов по ширине текста в заголовках.
- **Параметры столбцов**: открытие диалогового окна "Параметры столбцов", в котором можно задать информацию о столбцах, отображаемых для каждой категории.

Ниже приведены команды, которые можно выбрать после щелчка правой кнопкой мыши на строке таблицы; набор доступных команд зависит от состояния строки.

- **Развернуть/Развернуть все**. При выборе команды "Развернуть" разворачивается содержимое выбранной папки. При выборе команды "Развернуть все" разворачивается содержимое всех папок, нижележащих по отношению к выбранной папке в иерархии. Если папка или ветвь пуста, команды "Развернуть" и "Развернуть все" недоступны. При отсутствии папок или ветвей ниже выбранного уровня команда "Развернуть все" недоступна. Для разворачивания папки можно также щелкнуть на ветви правой кнопкой мыши или щелкнуть на знаке "плюс" (+) рядом с папкой.
- **Свернуть/Свернуть все** закрытие выбранной папки/всех папок. При выполнении команды "Свернуть" все развернутые вложенные папки остаются развернутыми, хотя и не отображаются. При выполнении команды "Свернуть все" выбранная папка и все вложенные папки закрываются. Если выбранная папка уже свернута, ни одна из этих команд не доступна. При отсутствии развернутых вложенных папок и ветвей, нижележащих по отношению к выбранному уровню, команда "Свернуть все" недоступна. Для сворачивания папки можно также дважды щелкнуть на ветви или щелкнуть на знаке "минус" (-) рядом с папкой.
- **Выбрать**: выбор компонента в обозревателе инженерных систем или на текущем виде чертежа.
- **Показать**: открытие вида, содержащего выбранный компонент. Если в данный момент открыто несколько видов, содержащих выбранный компонент, открывается диалоговое окно "Показ элементов на виде" с инструкцией следующего содержания: для циклического перемещения между видами, содержащими выбранный компонент, следует повторно выбирать команду "Показать". Каждый раз при нажатии кнопки "OK" в области рисования отображается другой вид с выбранным компонентом (выделенным в обозревателе инженерных систем).
  При отсутствии видов, содержащих выбранный компонент, отображается сообщение, в котором предлагается выбрать подходящий вид или отменить выполнение операции и закрыть сообщение.
- **Удалить**: удаление выбранного компонента из проекта. Все компоненты, нижележащие по отношению к удаленным компонентам, перемещаются в папку "Не назначено" в обозревателе инженерных систем.
- **Свойства**: Открытие диалогового окна "Свойства экземпляра" для выбранного компонента.

Параметры столбцов

Для каждой категории в обозревателе инженерных систем можно задать набор отображаемых столбцов (свойств компонента).

Выбор заголовков столбцов

1 В обозревателе инженерных систем щелкните на заголовке правой кнопкой мыши и выберите "Параметры столбцов".

2 В диалоговом окне "Параметры столбцов" разверните по отдельности требуемые категории ("Общие", "Оборудование", "Трубопроводы", "Электрооборудование") и выберите свойства, которые требуется отображать в качестве заголовков столбцов.

К выбранным столбцам можно применять команды "Показать" и "Скрыть", что также позволяет задать заголовки столбцов, которые требуется отображать в таблице.

3 Нажмите "ОК".

Инспектор систем

С помощью инструментов, предусмотренных в инспекторе систем, можно изменять, контролировать и просматривать свойства для выбранной системы.

Работа с инспектором систем

Вызов модуля "Инспектор систем"

1 В окне "Диспетчер проектов" разверните узел "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните на виде, на котором создана механическая система.

ПРИМЕЧАНИЕ Для систем пожаротушения модуль "Инспектор систем" недоступен.

2 Выберите секцию в механической системе, перейдите на вкладку "Выбрать несколько" и на панели "Анализ" щелкните на значке (Инспектор систем) для активизации инструментов на вкладке "Инспектор систем".

Изменение компонента системы

3 На вкладке "Инспектор систем" выберите "Изменить".

4 Выберите компонент в системе, затем в списке "Выбор типа" выберите тип для изменения компонента.

Проверка секций в системе

5 Перейдите на вкладку "Инспектор систем" и на панели "Инспектор систем" щелкните на значке (Контроль).

Вдоль системы отображается стрелка, указывающая направление потока.

6 Выделите секцию в системе. Отображается марка выделенной секции с информацией о потоке. При отображении стрелок и признака применяются цветовые обозначения. Красный цвет обозначает сегменты с наибольшим статическим давлением.

7 Щелчком мыши сохраните информацию о потоке на виде.

Эта информация сохраняется до выбора другой секции или завершения работы с модулем "Инспектор систем".

Просмотр свойств системы

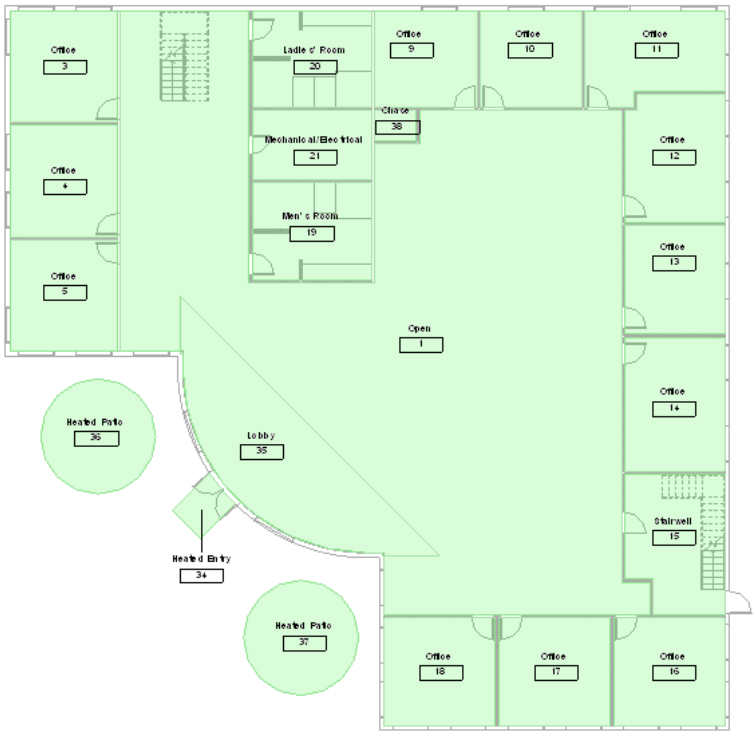
8 Щелкните на значке (Свойства) на панели "Инспектор систем". Открывается диалоговое окно "Свойства экземпляра", в котором можно задать параметры системы.

Применение или отмена изменений, внесенных с помощью модуля "Инспектор систем"

9 Нажмите "Готово" для применения внесенных изменений к системе или "Отмена" для отмены изменений и завершения работы с модулем "Инспектор систем".

Помещения

Компоненты-помещения в Revit MEP служат для хранения информации о зонах, в которых они размещены. Значения разнообразных параметров помещений учитываются при анализе отопительных и холодильных нагрузок для проекта. Для получения точных результатов анализа отопительных и холодильных нагрузок следует разместить помещения во всех зонах модели здания. Это относится к служебным пространствам, шахтам, каналам и узким помещениям, которым, как правило, в архитектурной модели не назначаются компоненты-комнаты.



Комнаты и помещения

Комнаты и помещения являются независимыми компонентами, предназначенными для различных целей. Комнаты представляют собой архитектурные компоненты, которые служат для хранения информации об обитаемых зонах. Помещения используются исключительно при анализе объема с применением категорий MEP. Параметры помещений содержат информацию о зонах, в которых размещены эти помещения. Эта информация учитывается при анализе отопительных и холодильных нагрузок.

При определенных условиях помещения создаются на стр. 124 в процессе обновления проекта, созданного в более ранней версии по сравнению с Revit MEP 2009, до версии Revit MEP. В режиме автоматического создания помещений они создаются на основе комнат, которые существуют в обновляемом проекте. Помещению должна быть назначена та же стадия, что и комнате. В связанной модели помещению должна быть назначена та же стадия (или соответствующая стадия с другим именем), что и связанной комнате.

Можно размещать (добавлять) на стр. 126 помещения, отменять их размещение на стр. 161 и удалять на стр. 162 их из проекта. Отмена размещения помещений не означает их удаления из проекта. При первоначальном добавлении помещений в проекте они сразу же назначаются функциональной зоне "По умолчанию". Помещения можно просмотреть на разрезе. Просматривать и размещать помещения на фасадах и 3D видах невозможно.

Помещения следует разместить по всей модели, в том числе в необитаемых зонах, таких как зоны служебных (межпотолочных) пространств. Помещение, созданное (вручную или автоматически) в зоне, которая содержит комнату, является обитаемым (установлен флажок "Сдается в аренду").

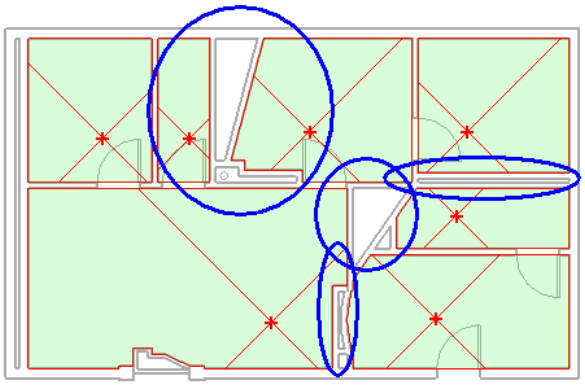
Компоненты с функцией границ комнат

Объем помещения, расположенный в окруженной зоне, рассчитывается до поверхностей компонентов с функцией границ комнат, таких как стены, полы, потолки, крыши и линии-разделители комнат. Объем помещения продолжается по горизонтали и по вертикали до граней компонентов с функцией границ комнат. Поверхности относятся к одной из двух категорий.

- **Наружные.** Поверхности компонентов с функцией границ комнат (например, стен) считаются наружными, если помещения прилегают к ним только с одной стороны или если к ним не прилегают помещения, за исключением случаев, когда для параметра типа компонента "Функция" задано значение "Внутренняя" или "Сердцевина-шахта". При анализе отопительных и холодильных нагрузок такие поверхности учитываются как наружные даже в том случае, если они фактически являются внутренними.
- **Внутренние.** Поверхности считаются внутренними, если к ним прилегают помещения с обеих сторон или если для параметра типа компонента "Функция" задано значение "Внутренняя" или "Сердцевина-шахта".

Если помещения размещены не по всей модели, внутренние стены могут быть ошибочно отнесены к наружным, что приводит к неточным результатам анализа отопительных и холодильных нагрузок. Исключение составляет случай, когда для компонента с функцией границы комнаты параметру типа "Функция" присвоено задано значение "Внутренняя" или "Сердцевина-шахта".

Например, предположим, что для стен на следующем рисунке параметру типа "Функция" присвоено значение, отличное от "Внутренняя" или "Сердцевина-шахта". На рисунке показано несколько зон, в которых не размещены помещения. Для каждой из этих зон прилегающая к ней поверхность стены офисного помещения считается наружной, даже если она фактически является внутренней.



Автоматическое размещение помещений

Инструмент "Создать автоматически" позволяет автоматически создавать помещения в архитектурной модели, открытой в Revit MEP. Помещения автоматически создаются для окруженных зон площадью более 0,25 кв. фута. Если зона, в которой создается помещение, содержит компонент-комнату, для помещения устанавливается флажок "Сдается в аренду". Помещения создаются на текущем уровне в соответствии с параметрами, заданными на панели параметров. Добавляемым к модели компонентам-помещениям присваиваются имена, определяемые их порядковыми номерами.

1. Перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Помещения и зоны" выберите  ("Помещение").

   Щелкните на значке  (Выделить границы) для отображения контура из ограничивающих компонентов, которые окружают создаваемые помещения.

2. На панели параметров задайте значения параметров "Верхний предел" и "Смещение", которые будут применяться ко всем создаваемым помещениям.

3. Перейдите на вкладку "Размещение помещения" и на панели "Помещения" щелкните на значке  (Разместить помещения автоматически).

4. Повторите эти действия для каждого уровня в модели.

Создание помещений в процессе обновления проекта

При определенных условиях помещения автоматически создаются в процессе обновления, который запускается при открытии проекта, созданного в более ранней версии Revit. При создании помещений в процессе обновления проекта сохраняются данные MEP, которые ранее были связаны с компонентами-комнатами. Помещения создаются на основе существующих комнат; марки комнат преобразуются в марки помещений, а спецификации комнат - в спецификации помещений. Повторить процесс автоматического создания помещений невозможно.

В процессе обновления проекта помещения также создаются автоматически при выполнении следующих условий.

- Проект содержит комнаты, к которым применялись операции копирования/отслеживания.
- Проект содержит комнаты, для которых были изменены параметры MEP.
- Проект, содержащий связанные модели, открыт и обновлен средствами Revit MEP.
- Проект содержит спецификации или марки, на которых отображаются параметры MEP.

Помещения

При автоматическом создании помещений (на основе комнат) в процессе обновления проекта помещения создаются как обитаемые. (Флажок "Сдается в аренду" установлен.)

Комнаты

Все комнаты, за исключением тех, к которым применялись операции копирования/отслеживания (такие комнаты удаляются), сохраняются в проекте и существуют в нем наряду с новыми помещениями. Для комнат, сохраненных в проекте, сохраняются также их свойства.

Марки

Марки комнат, на которых отображаются свойства MEP, создаются заново как марки помещений MEP. Информация о комнатах представлена на марках помещений только в том случае, если требуется соответствие данным, отображаемым в более ранних версиях Revit.

Спецификации

Спецификации комнат, на которых отображаются свойства MEP, создаются заново как спецификации помещений MEP. Информация о комнатах представлена на спецификациях помещений только в том случае, если требуется соответствие данным, отображаемым в более ранних версиях Revit.

Цветовые схемы

Цветовые схемы комнат, сопоставленные параметрам MEP, создаются заново как цветовые схемы, сопоставленные аналогичным параметрам помещений.

Расчеты объемов

Расчет объемов зон, для которых требуется отопление и охлаждение, возможен только при условии размещения помещений. Объем помещений рассчитывается как произведение площади основания на высоту помещения, которые определяются компонентами с функцией границ комнат. Площадь и объем рассчитываются в Revit MEP до граней стен (если рассчитывать объемы на основе плоскостей, отличных от чистых поверхностей, при обновлении проекта значения объема изменится). Расчетная высота основания определяется параметрами "Уровень" (опорный уровень) и "Смещение снизу". По умолчанию расчетная высота основания составляет о футов о дюймов (о,оо мм) относительно опорного уровня помещения. Протяженность помещения по вертикали определяется параметрами "Верхний предел" и "Смещение предела". По умолчанию протяженность помещения по вертикали составляет 8 футов о дюймов (2600 мм) относительно опорного уровня.

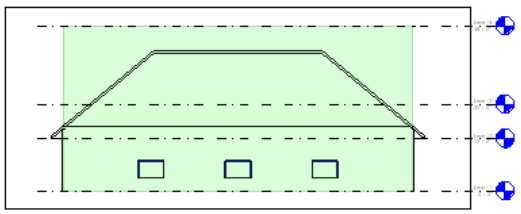
Объемы и связанные файлы

Необходимо проверить верхние пределы и границы помещений, автоматически созданные из существующих комнат (в локальном файле или в связанной модели) и при необходимости задать эти верхние пределы заново. При работе со связанной моделью все помещения (и функциональные зоны) должны находиться в главном файле. Для помещений (и функциональных зон), расположенных в связанной модели, не поддерживается расчет объемов, а также анализ отопительной и холодильной нагрузки.

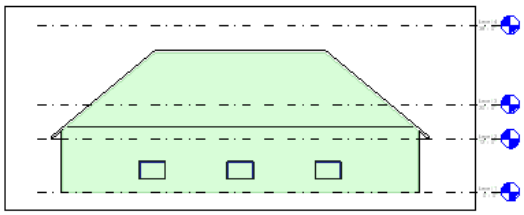
Параметр "Площади и объемы"

Если в диалоговом окне "Расчеты площадей и объемов" (для доступа к этому диалоговому окну перейдите на вкладку "Архитектура" и в раскрывающемся списке "Комнаты и зоны" выберите "Расчеты площадей и объемов") выбран параметр "Площади и объемы", дополнительные компоненты с функцией границ комнат могут определять протяженность помещения по вертикали и влиять на расчет объема. При выбранном параметре "Площади и объемы" выполняется привязка границ помещений к крышам и потолкам. Привязка выполняется в том случае, если параметр "Площади и объемы" выбран, а границы, определяющие протяженность помещения по вертикали, пересекают один из компонентов с функцией границ комнат. При выборе параметра "Площади и объемы" не изменяются свойства помещения, определяющие базовый уровень и протяженность по вертикали.

Вид разреза помещения: параметр "Площади и объемы" не выбран.



Вид разреза помещения: параметр "Площади и объемы" выбран.



При отображении помещений на видах в плане и разрезах в Revit MEP применяется раскрашивание.

За исключением помещений, проходящих через несколько уровней (шахты и каналы), верхний предел помещения следует задать не выше уровня, следующего за базовым уровнем помещения. Для получения более точных результатов расчета объемов и анализа отопительных и холодильных нагрузок следует выбрать параметр "Площади и объемы" (по умолчанию этот режим включен). Если параметр "Площади и объемы" не выбран, выполняется привязка границы помещения к границе, определяющей его протяженность по вертикали (а для свойства

помещения "Объем" отображается значение "Не рассчитывается"). По умолчанию в Revit MEP выбран параметр "Площади и объемы".

Размещение помещений

Необходимым условием точного анализа отопительных и холодильных нагрузок является размещение (создание) помещений во всех зонах для учета всего объема модели здания. Зоны, в которых размещаются помещения, могут быть ограниченными, частично ограниченными или неограниченными.

- Ограниченные зоны - это зоны, со всех сторон окруженные компонентами с функцией границ комнат, такими как стены, навесные стены, стеновые ограждения, колонны, крыши, полы и линии-разделители помещений.
- Зоны считаются частично ограниченными в том случае, если компоненты с функцией границ комнат прилегают к ним не со всех сторон.
- Неограниченные зоны - это открытые зоны, к которым не прилегают компоненты с функциями границ комнат.

В двух последних случаях для полного ограничения зоны размещаемые помещения должны содержать компоненты с функцией границ комнат, например линии-разделители комнат. Расчетная высота помещения составляет о футов о дюймов относительно опорного уровня (значение по умолчанию).

1. Откройте вид, на котором требуется разместить помещение.
2. Перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Помещения и зоны" выберите  (Помещение).
3. На панели параметров задайте параметры для помещения.
4. Переместите курсор в область рисования и щелчком мыши разместите помещение.
5. Продолжите размещение помещений или выберите "Изменить".

СОВЕТ Расположите план этажа и разрез без перекрывания, что позволяет при размещении помещения проверять как протяженность помещения по вертикали, так и его горизонтальные границы.

После размещения помещения оно добавляется к функциональной зоне "По умолчанию". Каждое помещение следует назначить одной из функциональных зон. При этом оно удаляется из функциональной зоны "По умолчанию".

После размещения помещений все обитаемые и необитаемые зоны в модели здания должны содержать помещения, что подтверждается раскраской зон. Если зоны не раскрашены, их необходимо разрешить. Нераскрашенные зоны, как правило, возникают в связи с наличием шахт, каналов и узких помещений. Путем исследования раскрашенной трехмерной аналитической модели в диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки" можно обнаружить зазоры.

Размещение помещений до вышележащего уровня

Этот способ размещения помещения предусматривает наложение зависимости, согласно которой его объем заключен между базовым уровнем и следующим вышележащим уровнем. Применять этот способ следует в том случае, если зоны, в которых размещаются помещения, не содержат потолков и служебных (межпотолочных) пространств.

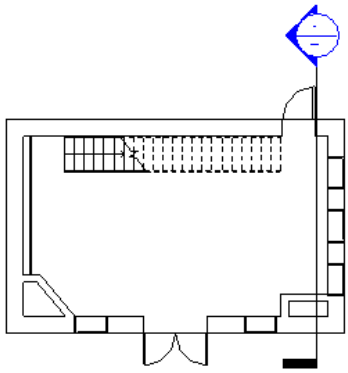
1. В Диспетчере проекта откройте план этажа, содержащий зону, в которой требуется разместить помещение.

Создание разреза

2. Можно воспользоваться существующим разрезом, однако следует убедиться в том, что линия разреза пересекает зону, в которой размещается помещение. В следующих примерах требуется только один разрез, так как каждый уровень состоит из одного помещения. В зависимости от сложности конструкции могут потребоваться дополнительные разрезы.

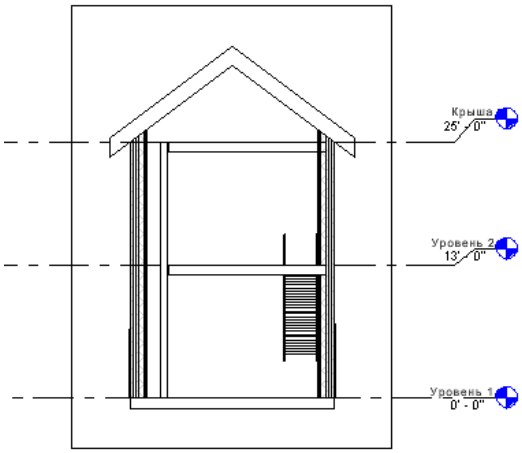
ПРИМЕЧАНИЕ Помещения не отображаются на фасадах.

Поместите на плане этажа разрез таким образом, чтобы линия разреза пересекала зону, в которой размещается помещение (см. рисунок).



3 Дважды щелкните на разрезе для открытия вида разреза.

4 При необходимости добавьте базовые уровни, как показано на рисунке.



Включение видимости помещений и расположение видов без перекрывания

5 Закройте все виды, кроме разреза и плана этажа, на котором требуется разместить помещение, и введите с клавиатуры **WT** для расположения этих двух видов без перекрывания.

Можно также перейти на вкладку "Вид" и на панели "Окна" выбрать .

6 Щелкните на разрезе для его активизации и введите с клавиатуры **VG**.

7 На вкладке "Категории модели" диалогового окна "Видимость/Графика" путем прокрутки вниз отобразите раздел "Помещения".

8 Разверните раздел "Помещения", выберите "Внутреннее" и "Опорные" (если требуется отображать опорные перекрестия) и нажмите "OK".

9 Таким же образом включите видимость помещений для вида плана этажа.

Размещение помещения

10 Перейдите на вкладку "Анализ", затем на вкладку "Помещения и зоны" и выберите .

11 На панели параметров задайте параметры помещения.

- В режиме **"Марка при размещении"** к размещаемому помещению добавляется его марка. Может потребоваться загрузить марки помещений в проект, если они еще не загружены. По умолчанию режим "Марка при размещении" выбран. Если выбран режим "Марка при размещении", в списке "Выбор типа" можно выбрать тип марки.
- Параметры **"Верхний предел"** и **"Смещение"** служат для задания протяженности помещения по вертикали. Параметр "Верхний предел" позволяет выбрать уровень, расположенный выше текущего уровня и определяющий верхнюю границу помещения. Параметр "Смещение" определяет смещение границы вверх или вниз относительно верхнего предела. (По умолчанию: "Верхний предел" - текущий уровень, "Смещение" - 0 футов 0 дюймов (0,00 мм).)
- Список **"Местоположение марки"** позволяет выбрать местоположение марки помещения - "Горизонтально", "Вертикально" или "Модель".
  Этот список доступен только в том случае, если выбран режим "Марка при размещении".
- Если выбран параметр **"Выноска"**, для марки помещения создается линия выноски.
  Этот параметр доступен только в том случае, если выбран режим "Марка при размещении".
- В списке **"Помещение"** можно выбрать вариант "Новое" или созданное ранее, но не размещенное помещение.
- При выборе параметра **"Показать ограничивающие элементы"** в модели здания выделяются элементы с функцией границ комнат для их быстрого распознавания.

12 На виде плана этажа наведите курсор на зону в модели здания и щелчком мыши разместите помещение.

ПРИМЕЧАНИЕ Помещения можно размещать только на видах плана этажа.

13 На панели "Выбор" нажмите "Изменить".

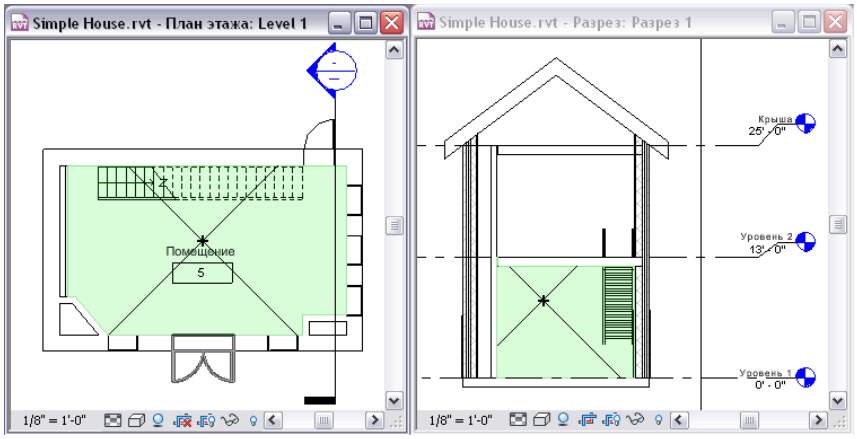
14 Выберите помещение и щелкните на значке  .

15 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Расчет энергопотребления" выполните одно из следующих действий.

- Установите флажок "Сдается в аренду", если помещение будет обитаемым.
- Снимите флажок "Сдается в аренду", если помещение будет необитаемым.

16 Нажмите "ОК".

17 На разрезе проверьте наличие зависимости, согласно которой раскрашенная зона, представляющая объем помещения, заключена между базовым уровнем и следующим вышележащим уровнем, и убедитесь в отсутствии нераскрашенных зон (которые могут быть вызваны, например, наличием полостей или шахт).



18 Если зависимость для помещения определяется не вышележащим уровнем, а потолком или другим компонентом с функцией границы комнаты, убедитесь в том, что в качестве верхнего предела помещения задан следующий вышележащий уровень, и при необходимости измените заданную протяженность помещения по вертикали.

Необходимо также разрешить нераскрашенные зоны, такие как полости, шахты и каналы.

Размещение помещений до потолка

Этот способ размещения помещения предусматривает наложение зависимости, согласно которой его объем заключен между базовым уровнем и уровнем потолка или служебного (межпотолочного) пространства. Этот способ применяется в том случае, если помещение над потолком будет служебным пространством или отличается от обитаемых помещений другими параметрами.

1 В Диспетчере проекта откройте план этажа, содержащий зону, в которой требуется разместить помещение.

Далее следует создать разрез для проверки размещаемого помещения.

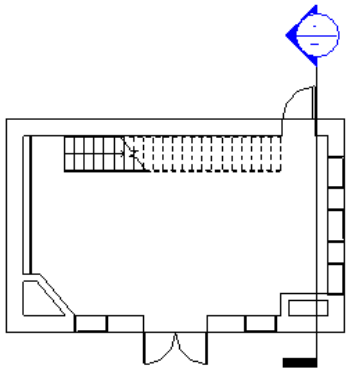
СОВЕТ Помещения не отображаются на фасадах.

Создание разреза

2 Можно воспользоваться существующим разрезом, однако следует убедиться в том, что линия разреза пересекает зону, в которой размещается помещение. В следующих примерах требуется только один разрез, так как каждый уровень состоит из одного помещения. В зависимости от сложности конструкции могут потребоваться дополнительные разрезы.

ПРИМЕЧАНИЕ Помещения не отображаются на фасадах.

Поместите на плане этажа разрез таким образом, чтобы линия разреза пересекала зону, в которой размещается помещение (см. рисунок).



3 Откройте разрез, дважды щелкнув на нем.

Создание уровней служебных пространств

Уровни служебных пространств используются при размещении помещений в зонах, содержащих потолки. Уровни служебных пространств - это специальные уровни, предназначенные для размещения помещений в зонах служебных пространств над потолком; размещение выполняется на виде в плане, созданном на основе уровня служебного пространства. Для точного анализа отопительных и холодильных нагрузок необходимо разместить помещения во всех зонах служебных пространств.

4 Если проект содержит уровни, расположенные на высоте потолка, выберите эти уровни, затем в списке "Выбор типа" выберите "Уровень": "Служебное пространство".

Стандартные уровни преобразуются в уровни служебных пространств.

ПРИМЕЧАНИЕ При изменении типа уровня необходимо создать новые виды плана этажа на основе уровней служебных пространств. См. раздел Создание вида в плане на стр. 1204. В Диспетчере проекта можно удалить старые виды плана этажа.

---

5 Если проект содержит уровни служебных пространств, можно пропустить этот раздел.

Однако следует с помощью Диспетчера проекта убедиться в наличии видов плана этажа, созданных на основе уровней служебных помещений. Если требуется создать виды плана этажа на основе уровней служебных помещений, см. примечание выше.

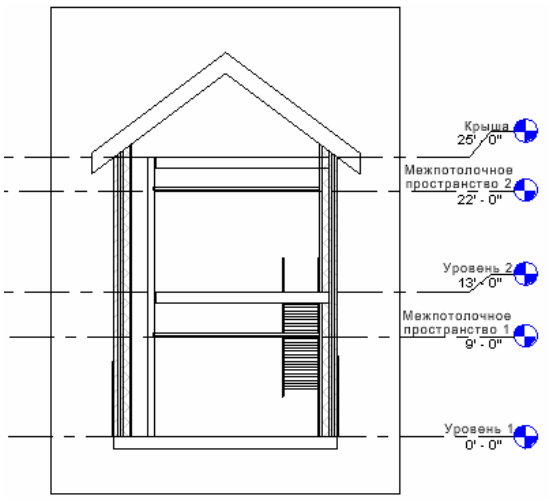
6 Если проект не содержит уровней на высоте потолка, перейдите на вкладку "Главная" и на панели "База" выберите (Уровень).

7 В списке "Выбор типа" выберите "Уровень": "Служебное пространство".

8 На панели параметров выполните следующие операции:

- Убедитесь в том, что выбран режим "Создать вид в плане".
- Выберите "Типы видов в плане", затем в диалоговом окне "Типы видов в плане" выберите только "План этажа" и нажмите "ОК".
  На основе созданного уровня служебного пространства создается новый план этажа. Этот план этажа потребуется при размещении помещений в зонах служебного пространства.
- Убедитесь в том, что для параметра "Смещение" задано значение 0 футов 0 дюймов (0,00 мм).

9 Добавьте уровни служебного пространства на высоте потолка.



10 Нажмите "Изменить".

11 В Диспетчере проекта в рабочей категории дважды щелкните на элементе "???" ➤ "Планы этажей", щелкните правой кнопкой мыши на новом виде плана этажа для служебного пространства и выберите "Свойства".

12 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" задайте для данного вида значение параметра "Подкатегория" и нажмите "ОК".

После этого новый план этажа для служебного пространства отображается в соответствующей категории в Диспетчере проекта.

Включение видимости помещений

13 Закройте все виды, кроме разреза и плана этажа, на котором требуется разместить помещение, и введите с клавиатуры **WT** для расположения этих двух видов без перекрывания.

Можно также перейти на вкладку "Вид" и на панели "Окна" выбрать .

14 При активном разрезе введите с клавиатуры **VG**.

15 На вкладке "Категории модели" диалогового окна "Видимость/Графика" путем прокрутки вниз отобразите раздел "Помещения".

16 Разверните раздел "Помещения", выберите "Внутреннее" и "Опорные" (если требуется отображать опорные перекрестия) и нажмите "ОК".

17 Таким же образом включите видимость помещений на виде плана этажа.

Размещение помещения

18 При активном виде плана этажа перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Помещения и зоны" выберите .

ПРИМЕЧАНИЕ Может потребоваться загрузить марки помещений в проект, если они еще не загружены.

---

19 На панели параметров выполните следующие операции:

- Для параметра "Верхний предел" задайте уровень, вышележащий по отношению к уровню помещения.
- В поле "Смещение" введите значение **0 футов 0 дюймов** (**0,00 мм**).
  Эти два параметра указывают протяженность помещения по вертикали, или его высоту.

ПРИМЕЧАНИЕ Если высота, определяемая верхним пределом и смещением, выходит за пределы уровня потолка, граница помещения по вертикали несмотря на это привязывается к потолку. Это обусловлено тем, что при выбранном параметре "Площади и объемы" (режим по умолчанию) выполняется привязка границы помещения по вертикали к компонентам с функцией границ комнат, в частности, к потолкам. Объем помещения рассчитывается до компонента с функцией границы комнаты. Для доступа к параметру "Площади и объемы" перейдите на вкладку "Архитектура" и в раскрывающемся списке "Комнаты и зоны" выберите "Расчеты площадей и объемов".

- При создании нового помещения убедитесь в том, что в поле "Помещение" выбрано значение "Новое", а для размещения существующего неразмещенного помещения выберите его в списке.

Выберите требуемые значения следующих параметров.

- "Марка при размещении": размещение марки вместе с помещением.
  По умолчанию режим "Марка при размещении" выбран. Если выбран режим "Марка при размещении", в списке "Выбор типа" можно выбрать тип марки.
- Поле "Местоположение марки": указывает местоположение марки помещения - "Горизонтально", "Вертикально" или "Модель".
  Это поле доступно только в том случае, если выбран режим "Марка при размещении".
- "Выноска": создание линии выноски для марки помещения.
  Этот параметр доступен только в том случае, если выбран режим "Марка при размещении".
- "Показать ограничивающие элементы": выделение в модели здания элементов с функцией границ комнат для их быстрого распознавания.

20 На виде плана этажа наведите курсор на зону в модели здания и щелчком мыши разместите помещение.

ПРИМЕЧАНИЕ Помещения можно размещать только на видах плана этажа.

21 Нажмите "Изменить".

22 Выберите помещение и щелкните на значке  .

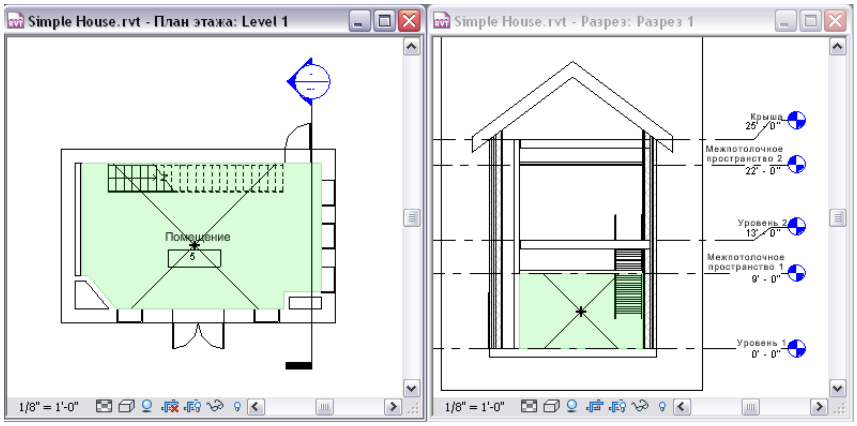
23 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Расчет энергопотребления" выполните одно из следующих действий.

- Установите флажок "Сдается в аренду", если помещение будет обитаемым.
- Снимите флажок "Сдается в аренду", если помещение будет необитаемым.

24 Нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ При размещении помещения в зоне, содержащей комнату, автоматически устанавливается флажок "Сдается в аренду". Помещение определяется как обитаемое. Если зона не содержит комнаты, флажок "Сдается в аренду" автоматически снимается. Помещение определяется как необитаемое. В любой момент можно изменить определение помещения, установив или сняв этот флажок. Параметр свойств помещения "Сдается в аренду" учитывается при анализе отопительной и холодильной нагрузок.

25 На разрезе проверьте наличие зависимости, согласно которой раскрашенная зона, представляющая объем помещения, заключена между базовым уровнем и уровнем расположенного выше потолка, и убедитесь в отсутствии нераскрашенных зон (которые могут быть вызваны, например, наличием полостей или шахт). При выполнении этих условий повышается точность расчета объема.



Обратите внимание на наличие нераскрашенных зон, обусловленных зазорами (слева) и каналом (справа). Эти зоны необходимо разрешить.

26 Если на помещение не наложена указанная зависимость, на разрезе убедитесь в том, что в качестве верхнего предела помещения задан вышележащий уровень, и при необходимости измените заданную протяженность помещения по вертикали.

Необходимо также разрешить все нераскрашенные зоны.

Размещение помещений для служебных пространств

Этот способ размещения помещения предусматривает наложение зависимости, согласно которой его объем заключен между уровнем служебного пространства и следующим вышележащим уровнем. Приведенные в этом разделе инструкции применяются при размещении помещений для служебных пространств.

1 Откройте план этажа.

Для создания разреза используется только этот план этажа. Далее создается разрез с целью создания уровней служебного пространства и проверки протяженности помещения по вертикали.

СОВЕТ Создать уровни можно и на фасаде, но помещения на таких видах не отображаются.

Создание уровней служебных пространств

Уровни служебных пространств используются при размещении помещений в зонах, содержащих потолки. Уровни служебных пространств - это специальные уровни, предназначенные для размещения помещений в зонах служебных пространств над потолком; размещение выполняется на виде в плане, созданном на основе уровня служебного пространства. Для точного анализа отопительных и холодильных нагрузок необходимо разместить помещения во всех зонах служебных пространств.

2 Если проект содержит уровни, расположенные на высоте потолка, выберите эти уровни, затем в списке "Выбор типа" выберите "Уровень": "Служебное пространство".

Стандартные уровни преобразуются в уровни служебных пространств.

ПРИМЕЧАНИЕ При изменении типа уровня необходимо создать новые виды плана этажа на основе уровней служебных пространств. См. раздел Создание вида в плане на стр. 1204. В Диспетчере проекта можно удалить старые виды плана этажа.

3 Если проект содержит уровни служебных пространств, можно пропустить этот раздел.

Однако следует с помощью Диспетчера проекта убедиться в наличии видов плана этажа, созданных на основе уровней служебных помещений. Если требуется создать виды плана этажа на основе уровней служебных помещений, см. примечание выше.

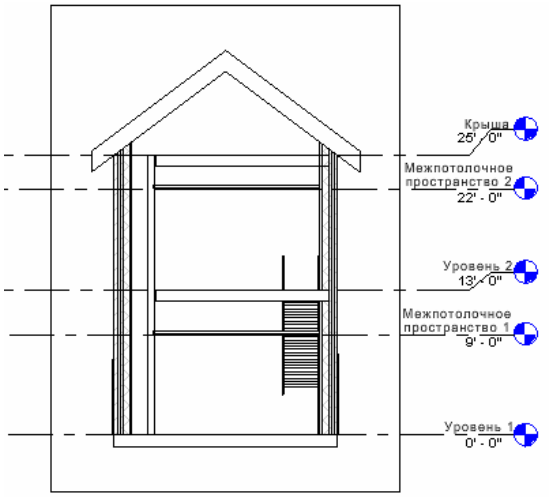
4 Если проект не содержит уровней на высоте потолка, перейдите на вкладку "Главная" и на панели "База" выберите (Уровень).

5 В списке "Выбор типа" выберите "Уровень": "Служебное пространство".

6 На панели параметров выполните следующие операции:

- Убедитесь в том, что выбран режим "Создать вид в плане".
- Выберите "Типы видов в плане", затем в диалоговом окне "Типы видов в плане" выберите только "План этажа" и нажмите "ОК".
  На основе созданного уровня служебного пространства создается новый план этажа. Этот план этажа потребуется при размещении помещений в зонах служебного пространства.
- Убедитесь в том, что для параметра "Смещение" задано значение 0 футов 0 дюймов (0,00 мм).

7 Добавьте уровни служебного пространства на высоте потолка.



8 Нажмите "Изменить".

9 В Диспетчере проекта в рабочей категории дважды щелкните на элементе "???" ➤ "Планы этажей", щелкните правой кнопкой мыши на новом виде плана этажа для служебного пространства и выберите "Свойства".

10 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" задайте для данного вида значение параметра "Подкатегория" и нажмите "ОК".

После этого новый план этажа для служебного пространства отображается в соответствующей категории в Диспетчере проекта.

Задание свойств вида и включение видимости помещений

11 В Диспетчере проекта дважды щелкните на виде плана этажа, связанном с уровнем служебного пространства.

Этот вид содержит зоны служебного пространства, в которых требуется разместить помещения.

12 Закройте все виды, кроме вида разреза и плана этажа для уровня служебного пространства, и введите с клавиатуры **WT** для расположения этих двух видов без перекрывания.

Можно также перейти на вкладку "Вид" и на панели "Окна" выбрать .

13 Щелкните на виде плана этажа правой кнопкой мыши и выберите "Свойства вида".

14 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Границы" для параметра "Секущий диапазон" выберите "Изменить".

15 В диалоговом окне "Секущий диапазон" выполните следующие действия.

- Для параметра "Сверху" выберите "Уровень выше"; в поле "Смещение" введите значение **0 футов 0 дюймов** (**0,00 мм**).
- Убедитесь в том, что для параметра "Секущая пл." выбрано значение "Связанный уровень"; в поле "Смещение" введите значение **0 футов 6 дюймов** (**150 мм**).
- Убедитесь в том, что для параметра "Снизу" выбрано значение "Связанный уровень", а в поле "Смещение" задано значение **0 футов 0 дюймов** (**0,00 мм**).
- Убедитесь в том, что для параметра "Уровень глубины проецирования" выбрано значение "Связанный уровень", а в поле "Смещение" задано значение**0 футов 0 дюймов** (**0,00 мм**).
- Нажмите "ОК".

Указанные значения определяют диапазон просмотра таким образом, что помещения служебного пространства отображаются на виде плана этажа. Далее следует задать видимость для вида разреза.

16 Щелкните на разрезе для его активизации.

17 Введите с клавиатуры **VG**.

18 На вкладке "Категории модели" диалогового окна "Видимость/Графика" путем прокрутки вниз отобразите раздел "Помещения".

19 Разверните раздел "Помещения", выберите "Внутреннее" и "Опорные" (если требуется отображать опорные перекрестия) и нажмите "ОК".

20 Таким же образом включите видимость помещений на виде плана этажа.

Размещение помещения

21 При активном виде плана этажа перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Помещения и зоны" выберите  .

ПРИМЕЧАНИЕ Может потребоваться загрузить марки помещений в проект, если они еще не загружены.

---

22 На панели параметров выполните следующие операции:

- Для параметра "Верхний предел" задайте уровень, вышележащий по отношению к уровню помещения.
- В поле "Смещение" введите значение **0 футов 0 дюймов** (**0,00 мм**).
  Эти два параметра указывают протяженность помещения по вертикали, или его высоту.

  ПРИМЕЧАНИЕ Если высота, определяемая верхним пределом и смещением, выходит за пределы вышележащего уровня, граница помещения по вертикали несмотря на это привязывается к полу следующего этажа. Это обусловлено тем, что при выбранном параметре "Площади и объемы" (режим по умолчанию) выполняется привязка границы помещения по вертикали к компонентам с функцией границ комнат, в частности, к полам. Объем помещения рассчитывается до компонента с функцией границы комнаты. Для доступа к параметру "Площади и объемы" перейдите на вкладку "Архитектура" и в раскрывающемся списке "Комнаты и зоны" выберите "Расчеты площадей и объемов".

- При создании нового помещения убедитесь в том, что в поле "Помещение" выбрано значение "Новое", а для размещения существующего неразмещенного помещения выберите его в списке.

Выберите требуемые значения следующих параметров.

- "Марка при размещении": размещение марки вместе с помещением.

По умолчанию режим "Марка при размещении" выбран. Если выбран режим "Марка при размещении", в списке "Выбор типа" можно выбрать тип марки.

- Поле "Местоположение марки": указывает местоположение марки помещения - "Горизонтально", "Вертикально" или "Модель".
  Это поле доступно только в том случае, если выбран режим "Марка при размещении".
- "Выноска": создание линии выноски для марки помещения.
  Этот параметр доступен только в том случае, если выбран режим "Марка при размещении".
- "Показать ограничивающие элементы": выделение в модели здания элементов с функцией границ комнат для их быстрого распознавания.

23 На виде плана этажа наведите курсор на зону служебного пространства и щелчком мыши разместите помещение.

ПРИМЕЧАНИЕ Помещения можно размещать только на видах плана этажа.

24 Нажмите "Изменить".

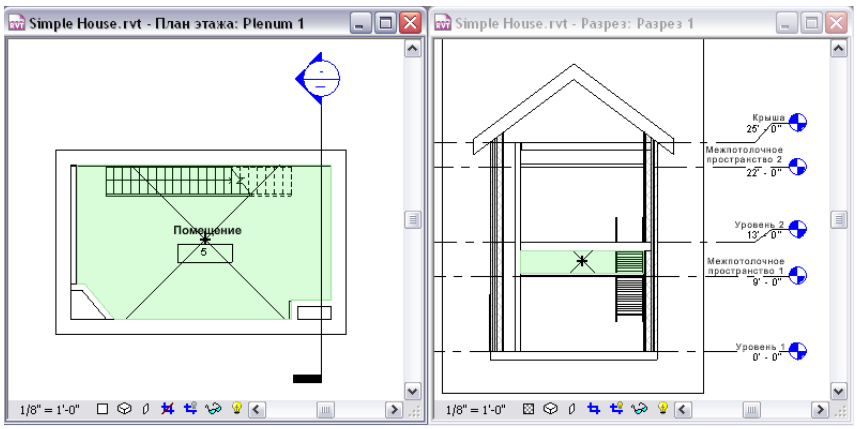
25 Выберите помещение и щелкните на значке  .

26 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Расчет энергопотребления" снимите флажок "Сдается в аренду" и нажмите "ОК".

Помещение определяется как необитаемое.

ПРИМЕЧАНИЕ При размещении помещения в зоне, содержащей комнату, автоматически устанавливается флажок "Сдается в аренду". Помещение определяется как обитаемое. Если зона не содержит комнаты, флажок "Сдается в аренду" автоматически снимается. Помещение определяется как необитаемое. В любой момент можно изменить определение помещения, установив или сняв этот флажок. Параметр свойств помещения "Сдается в аренду" учитывается при анализе отопительной и холодильной нагрузок.

27 На разрезе проверьте наличие зависимости, согласно которой раскрашенная зона, представляющая объем помещения, заключена между уровнем служебного пространства и полом следующего этажа, и убедитесь в отсутствии нераскрашенных зон (которые могут быть вызваны, например, наличием полостей или шахт). При выполнении этих условий повышается точность расчета объема.



28 Если на помещение не наложена указанная зависимость, на разрезе убедитесь в том, что в качестве верхнего предела помещения задан вышележащий уровень, и при необходимости измените заданную протяженность помещения по вертикали.

Необходимо также разрешить все нераскрашенные зоны.

Размещение помещений до крыши

Этот способ размещения помещения предусматривает наложение зависимости, согласно которой его объем заключен между базовым уровнем и уровнем, расположенным над крышей. Приведенные в этом разделе инструкции применяются при размещении помещений для чердаков.

1 В Диспетчере проекта откройте план этажа, содержащий зону чердака.

Далее следует создать разрез для проверки размещаемого помещения.

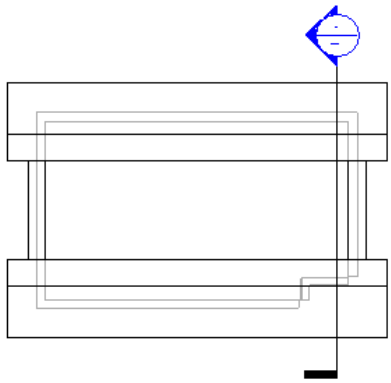
СОВЕТ Помещения не отображаются на фасадах.

Создание разреза

2 Можно воспользоваться существующим разрезом, однако следует убедиться в том, что линия разреза пересекает зону, в которой размещается помещение. В следующих примерах требуется только один разрез, так как каждый уровень состоит из одного помещения. В зависимости от сложности конструкции могут потребоваться дополнительные разрезы.

ПРИМЕЧАНИЕ Помещения не отображаются на фасадах.

Поместите на плане этажа разрез таким образом, чтобы линия разреза пересекала зону, в которой размещается помещение (см. рисунок).



3 Откройте разрез, дважды щелкнув на нем.

Создание уровня над крышей

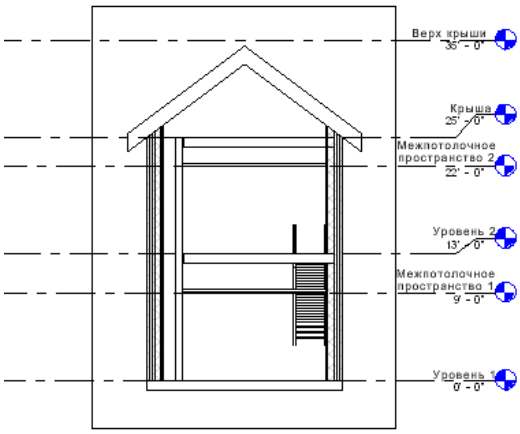
При использовании существующего уровня, расположенного над крышей, можно пропустить этот раздел.

4 При активном разрезе перейдите на вкладку "Главная" и на панели "База" выберите (Уровень).

5 Добавьте уровень над крышей.

ПРИМЕЧАНИЕ Убедитесь в том, что уровень расположен выше верхней точки крыши.

ПРИМЕЧАНИЕ Не следует создавать уровень типа "Служебное пространство". Уровни этого типа специально предназначены для потолков и служебных пространств.



6 Нажмите "Изменить".

Включение видимости помещений

7 Закройте все виды, кроме вида разреза и плана этажа, на котором требуется разместить помещение, и введите с клавиатуры **WT** для расположения этих двух видов без перекрывания.

Можно также перейти на вкладку "Вид" и на панели "Окна" выбрать .

8 Щелкните на разрезе для его активизации.

9 Введите с клавиатуры **VG**.

10 На вкладке "Категории модели" диалогового окна "Видимость/Графика" путем прокрутки вниз отобразите раздел "Помещения".

11 Разверните раздел "Помещения", выберите "Внутреннее" и "Опорные" (если требуется отображать опорные перекрестия) и нажмите "ОК".

12 Таким же образом включите видимость помещений на виде плана этажа.

Размещение помещения

13 При активном виде плана этажа перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Помещения и зоны" выберите .

ПРИМЕЧАНИЕ Может потребоваться загрузить марки помещений в проект, если они еще не загружены.

---

14 На панели параметров выполните следующие операции:

- Для параметра "Верхний предел" задайте уровень, расположенный над уровнем крыши.
- В поле "Смещение" введите значение **0 футов 0 дюймов** (**0,00 мм**).
  Эти два параметра указывают протяженность помещения по вертикали, или его высоту.

ПРИМЕЧАНИЕ Если высота, определяемая верхним пределом и смещением, выходит за пределы уровня, расположенного над крышей, граница помещения по вертикали несмотря на это привязывается к крыше. Это обусловлено тем, что при выбранном параметре "Площади и объемы" (режим по умолчанию) выполняется привязка границы помещения по вертикали к компонентам с функцией границ комнат, в частности к крышам. Объем помещения рассчитывается до компонента с функцией границы комнаты. Для доступа к параметру "Площади и объемы" перейдите на вкладку "Архитектура" и в раскрывающемся списке "Комнаты и зоны" выберите "Расчеты площадей и объемов".

- При создании нового помещения убедитесь в том, что в поле "Помещение" выбрано значение "Новое", а для размещения существующего неразмещенного помещения выберите его в списке.

Выберите требуемые значения следующих параметров.

- "Марка при размещении": размещение марки вместе с помещением.
  По умолчанию режим "Марка при размещении" выбран. Если выбран режим "Марка при размещении", в списке "Выбор типа" можно выбрать тип марки.
- Поле "Местоположение марки": указывает местоположение марки помещения - "Горизонтально", "Вертикально" или "Модель".
  Это поле доступно только в том случае, если выбран режим "Марка при размещении".
- "Выноска": создание линии выноски для марки помещения.
  Этот параметр доступен только в том случае, если выбран режим "Марка при размещении".
- "Показать ограничивающие элементы": выделение в модели здания элементов с функцией границ комнат для их быстрого распознавания.

15 На виде плана этажа наведите курсор на зону в модели здания и щелчком мыши разместите помещение.

ПРИМЕЧАНИЕ Помещения можно размещать только на видах плана этажа.

16 Нажмите "Изменить".

17 Выберите помещение и щелкните на значке  .

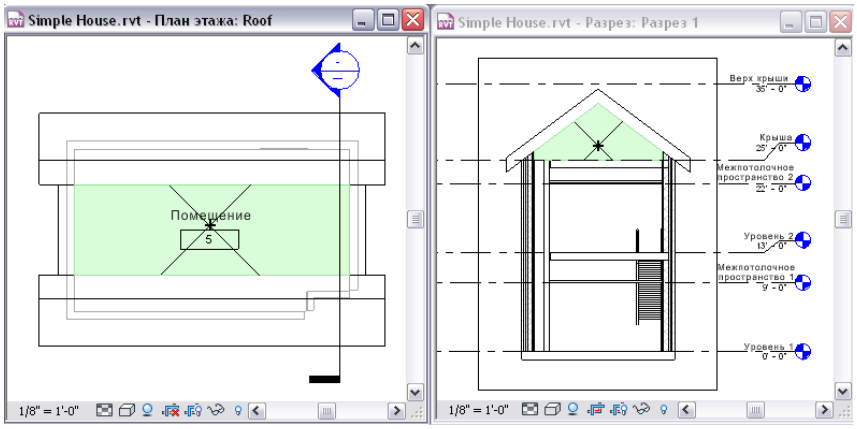
18 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Расчет энергопотребления" выполните одно из следующих действий.

- Установите флажок "Сдается в аренду", если помещение будет обитаемым.
- Снимите флажок "Сдается в аренду", если помещение будет необитаемым.

19 Нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ При размещении помещения в зоне, содержащей комнату, автоматически устанавливается флажок "Сдается в аренду". Помещение определяется как обитаемое. Если зона не содержит комнаты, флажок "Сдается в аренду" автоматически снимается. Помещение определяется как необитаемое. В любой момент можно изменить определение помещения, установив или сняв этот флажок. Параметр свойств помещения "Сдается в аренду" учитывается при анализе отопительной и холодильной нагрузок.

20 На разрезе проверьте наличие зависимости, согласно которой раскрашенная зона, представляющая объем помещения, заключена между базовым уровнем и крышей, и убедитесь в отсутствии нераскрашенных зон (которые могут быть вызваны, например, наличием полостей или шахт). При выполнении этих условий повышается точность расчета объема.



21 Если на помещение не наложена указанная зависимость, на разрезе убедитесь в том, что в качестве верхнего предела помещения задан уровень, расположенный над крышей, и при необходимости измените заданную протяженность помещения по вертикали.

Необходимо также разрешить все нераскрашенные зоны.

Размещение помещений в зонах со сложной структурой по вертикали

Этот способ размещения помещения предусматривает наложение зависимости, согласно которой его объем заключен между базовым уровнем и вышележащим уровнем. Приведенные в этом разделе инструкции можно применять при размещении помещений в зонах, проходящих через несколько уровней, в зонах с верхнем уровнем на консоли и зонах с лофт-объектом, который служит верхним пределом для части зоны. Такие зоны можно разделить посредством линий-разделителей помещений или дополнительных уровней

1 В Диспетчере проекта дважды щелкните на виде плана этажа, который содержит базовый уровень для зоны, расположенной на нескольких уровнях.

Далее следует создать разрез для проверки протяженности размещаемых помещений по вертикали.

СОВЕТ Помещения не отображаются на фасадах.

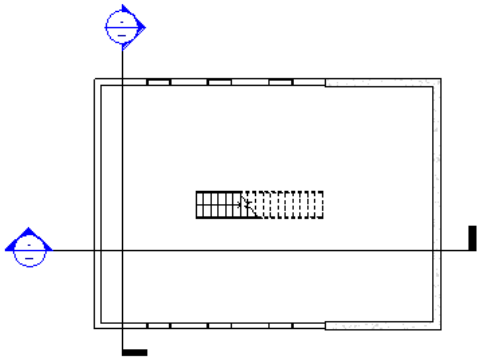
Создание разрезов

Можно воспользоваться существующим разрезом, однако следует убедиться в том, что линия разреза пересекает зону, в которой будут размещены помещения.

2 Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" выберите ("Разрез").

3 На виде плана этажа нарисуйте два перпендикулярных разреза через план этажа, как показано на рисунке.

Убедитесь в том, что линия разреза пересекает зону, в которой размещается помещение. В противном случае помещение не будет отображаться на разрезе.



4 В Диспетчере проекта откройте новый разрез, дважды щелкнув на нем.

Создание уровней

В этом разделе предполагается, что в конструкции существуют стандартные уровни и создавать их не требуется. При отсутствии таких уровней необходимо создать их.

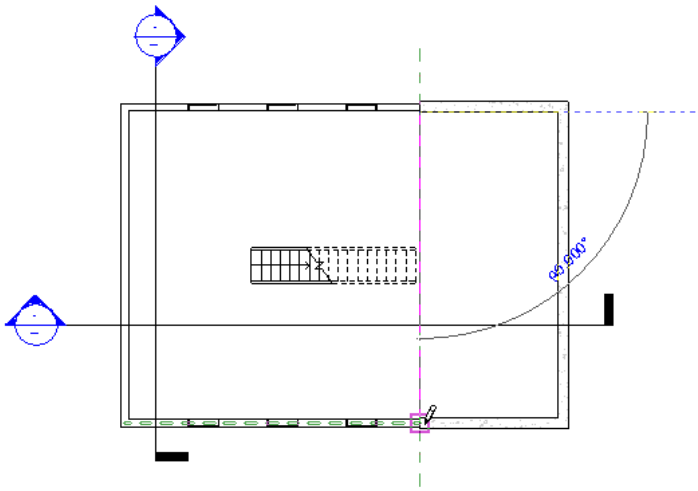
5 Нажмите "Изменить".

Разделение зоны посредством линий-разделителей помещений

6 Щелкните на плане этажа для активизации этого вида.

7 Перейдите на вкладку "Анализ", на панели "Помещения и зоны" выберите и нарисуйте линию-разделитель помещений между частями зоны, для которых заданы разные верхние пределы.

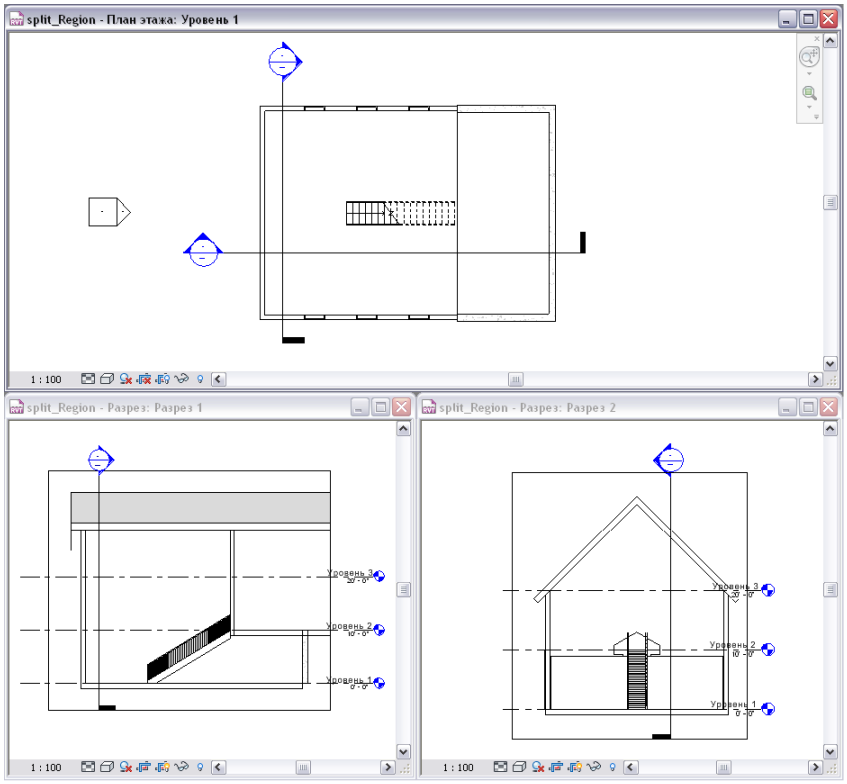
ПРИМЕЧАНИЕ Линии-разделители помещений являются компонентами с функцией границ комнат.



8 В Диспетчере проекта откройте оба новых вида разреза.

9 Закройте все виды, кроме двух разрезов и плана этажа, на котором требуется разместить помещение, и введите с клавиатуры **WT** для расположения этих трех видов без перекрывания.

Можно также перейти на вкладку "Вид" и на панели "Окна" выбрать .



Включение видимости помещений

10 Щелкните на разрезе для его активизации.

11 Введите с клавиатуры **VG**.

12 На вкладке "Категории модели" диалогового окна "Видимость/Графика" путем прокрутки вниз отобразите раздел "Помещения".

13 Разверните раздел "Помещения", выберите "Внутреннее" и "Опорные" (если требуется отображать опорные перекрестия) и нажмите "ОК".

14 Таким же образом включите видимость помещений на другом разрезе и на виде плана этажа.

Размещение помещения

15 При активном виде плана этажа перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Помещения и зоны" выберите  .

ПРИМЕЧАНИЕ Может потребоваться загрузить марки помещений в проект, если они еще не загружены.

---

16 На панели параметров выполните следующие операции:

- Для параметра "Верхний предел" задайте вышележащий уровень.
  Для помещения, расположенного под крышей, верхний предел следует задать на уровне, расположенном над крышей; в этом случае выполняется привязка помещения к крыше. При отсутствии такого уровня создайте его. Более подробная информация приведена в разделе Размещение помещений до крыши на стр. 137.

- В поле "Смещение" введите значение **0 футов 0 дюймов** (**0,00 мм**).
  Эти два параметра указывают протяженность помещения по вертикали, или его высоту.

ПРИМЕЧАНИЕ Если высота, определяемая верхним пределом и смещением, выходит за пределы вышележащего уровня, расположенного над крышей, граница помещения по вертикали несмотря на это привязывается к компоненту с функцией границы комнаты, например, к потолку или полу. Это обусловлено тем, что при выбранном параметре "Площади и объемы" (режим по умолчанию) выполняется привязка границы помещения по вертикали к компонентам с функцией границ комнат, таким как потолки, полы и крыши. Объем помещения рассчитывается до компонента с функцией границы комнаты. Для доступа к параметру "Площади и объемы" перейдите на вкладку "Архитектура" и в раскрывающемся списке "Комнаты и зоны" выберите "Расчеты площадей и объемов".

- При создании нового помещения убедитесь в том, что в поле "Помещение" выбрано значение "Новое", а для размещения существующего неразмещенного помещения выберите его в списке.

Выберите требуемые значения следующих параметров.

- "Марка при размещении": размещение марки вместе с помещением.
  По умолчанию режим "Марка при размещении" выбран. Если выбран режим "Марка при размещении", в списке "Выбор типа" можно выбрать тип марки.
- Поле "Местоположение марки": указывает местоположение марки помещения - "Горизонтально", "Вертикально" или "Модель".
  Это поле доступно только в том случае, если выбран режим "Марка при размещении".
- "Выноска": создание линии выноски для марки помещения.
  Этот параметр доступен только в том случае, если выбран режим "Марка при размещении".
- "Показать ограничивающие элементы": выделение в модели здания элементов с функцией границ комнат для их быстрого распознавания.

17 На виде плана этажа наведите курсор на зону в модели здания и щелчком мыши разместите помещение.

ПРИМЕЧАНИЕ Помещения можно размещать только на видах плана этажа.

18 Нажмите "Изменить".

19 Выберите помещение и щелкните на значке  .

20 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Расчет энергопотребления" выполните одно из следующих действий.

- Установите флажок "Сдается в аренду", если помещение будет обитаемым.
- Снимите флажок "Сдается в аренду", если помещение будет необитаемым.

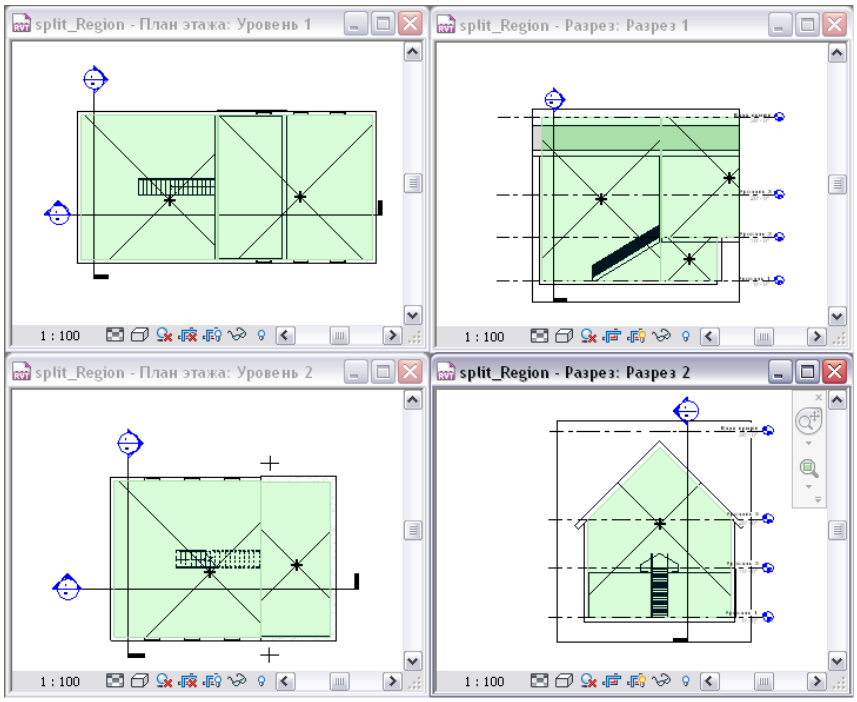
21 Нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ При размещении помещения в зоне, содержащей комнату, автоматически устанавливается флажок "Сдается в аренду". Помещение определяется как обитаемое. Если зона не содержит комнаты, флажок "Сдается в аренду" автоматически снимается. Помещение определяется как необитаемое. В любой момент можно изменить определение помещения, установив или сняв этот флажок. Параметр свойств помещения "Сдается в аренду" учитывается при анализе отопительной и холодильной нагрузок.

Проверка помещений

22 На разрезе и виде плана этажа проверьте наличие зависимостей, согласно которым раскрашенные зоны, представляющие объем помещений, заключены между базовым уровнем и вышележащим

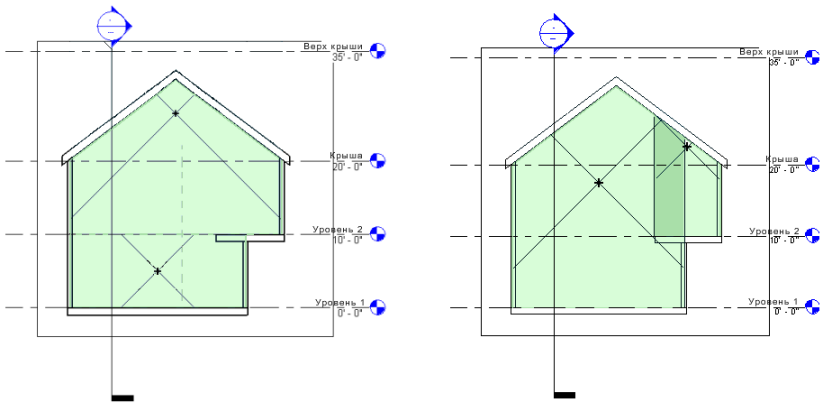
уровнем, и убедитесь в отсутствии нераскрашенных зон (которые могут быть вызваны, например, наличием полостей или шахт). При выполнении этих условий повышается точность расчета объема.



23 Если на помещение не наложена указанная зависимость, на разрезе убедитесь в том, что в качестве верхнего предела помещения задан вышележащий уровень, и при необходимости измените заданную протяженность помещения по вертикали.

Необходимо также разрешить все нераскрашенные зоны.

Другие сложные помещения можно разделить посредством линий-разделителей помещений или посредством уровней, как показано на рисунке.



Пример слева. Уровень разделяет зону по горизонтали. Для нижней зоны базовым уровнем служит уровень 1, а верхним пределом - уровень 2. Для второго помещения в качестве базового уровня задан уровень 2, а в качестве верхнего предела - уровень верха крыши.

Пример справа. Линия, разделяющая помещения, разделяет зону по вертикали. Для нижней зоны базовым уровнем служит уровень 1, а верхним пределом - уровень верха крыши. Для помещения 2 базовым уровнем является уровень 2, а верхним пределом - уровень верха крыши.

Размещение помещений для шахт и каналов

Этот способ размещения помещения предусматривает наложение зависимости, согласно которой его объем заключен между базовым уровнем и вышележащим уровнем, отстоящим от базового на несколько уровней. Приведенные в этом разделе инструкции применяются при размещении помещений в шахтах, каналах и других зонах, проходящих через несколько уровней. О размещении помещений, не проходящих через несколько уровней, см. раздел Размещение помещений на стр. 126.

1 В Диспетчере проекта откройте план этажа, содержащий зону, в которой требуется разместить помещение.

Далее создается разрез для проверки протяженности помещения по вертикали.

СОВЕТ Помещения не отображаются на фасадах.

Создание разреза

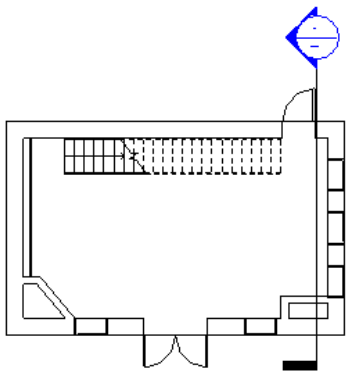
2 Можно воспользоваться существующим разрезом, однако следует убедиться в том, что линия разреза пересекает зону, в которой размещается помещение.

ПРИМЕЧАНИЕ В следующих примерах требуется только один разрез, так как каждый уровень состоит из одного помещения. В зависимости от сложности конструкции могут потребоваться дополнительные разрезы.

Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" выберите ("Разрез").

3 На плане этажа нарисуйте разрез.

Убедитесь в том, что линия разреза пересекает зону, в которой размещается помещение. В противном случае помещение не будет отображаться на разрезе.



4 В Диспетчере проекта откройте новый разрез, дважды щелкнув на нем.

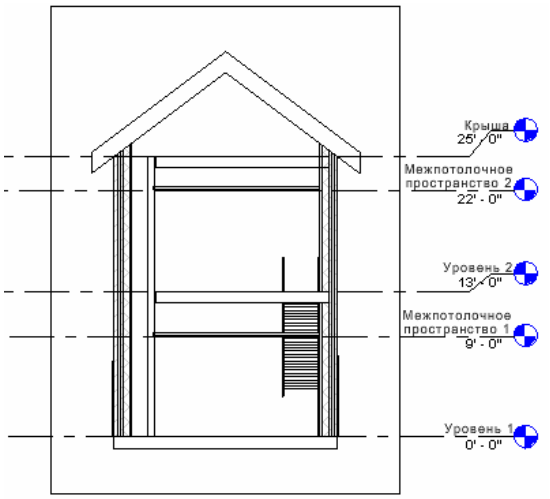
Создание уровней

При наличии в проекте необходимых уровней, включая уровень верха шахты, можно пропустить этот раздел.

5 Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "База" выберите (Уровень).

6 В списке "Выбор типа" выберите тип уровня.

7 В области рисования разместите уровни в модели здания, включая уровень верха шахты.



8 Нажмите "Изменить".

Включение видимости помещений

9 Закройте все виды, кроме вида разреза и плана этажа, на котором требуется разместить помещение, и введите с клавиатуры **WT** для расположения этих двух видов без перекрывания.

Можно также перейти на вкладку "Вид" и на панели "Окна" выбрать .

10 Щелкните на разрезе для его активизации и введите с клавиатуры **VG**.

11 На вкладке "Категории модели" диалогового окна "Видимость/Графика" путем прокрутки вниз отобразите раздел "Помещения".

12 Разверните раздел "Помещения", выберите "Внутреннее" и "Опорные" (если требуется отображать опорные перекрестия) и нажмите "ОК".

13 Таким же образом включите видимость помещений на виде плана этажа.

Размещение помещения

14 При активном виде плана этажа перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Помещения и зоны" выберите .

ПРИМЕЧАНИЕ Может потребоваться загрузить марки помещений в проект, если они еще не загружены.

---

15 На панели параметров выполните следующие операции:

- Для параметра "Верхний предел" задайте уровень верха шахты.
- В поле "Смещение" введите значение **0 футов 0 дюймов** (**0,00 мм**).
  Эти два параметра указывают протяженность помещения по вертикали, или его высоту.
- При создании нового помещения убедитесь в том, что в поле "Помещение" выбрано значение "Новое", а для размещения существующего неразмещенного помещения выберите его в списке.

Выберите требуемые значения следующих параметров.

- "Марка при размещении": размещение марки вместе с помещением.
  По умолчанию режим "Марка при размещении" выбран. Если выбран режим "Марка при размещении", в списке "Выбор типа" можно выбрать тип марки.

- Поле "Местоположение марки": указывает местоположение марки помещения - "Горизонтально", "Вертикально" или "Модель".
  Это поле доступно только в том случае, если выбран режим "Марка при размещении".
- "Выноска": создание линии выноски для марки помещения.
  Этот параметр доступен только в том случае, если выбран режим "Марка при размещении".
- "Показать ограничивающие элементы": выделение в модели здания элементов с функцией границ комнат для их быстрого распознавания.

16 На виде плана этажа наведите курсор на зону шахты в модели здания и щелчком мыши разместите помещение.

ПРИМЕЧАНИЕ Помещения можно размещать только на видах плана этажа.

17 Нажмите "Изменить".

18 Выберите помещение и щелкните на значке  .

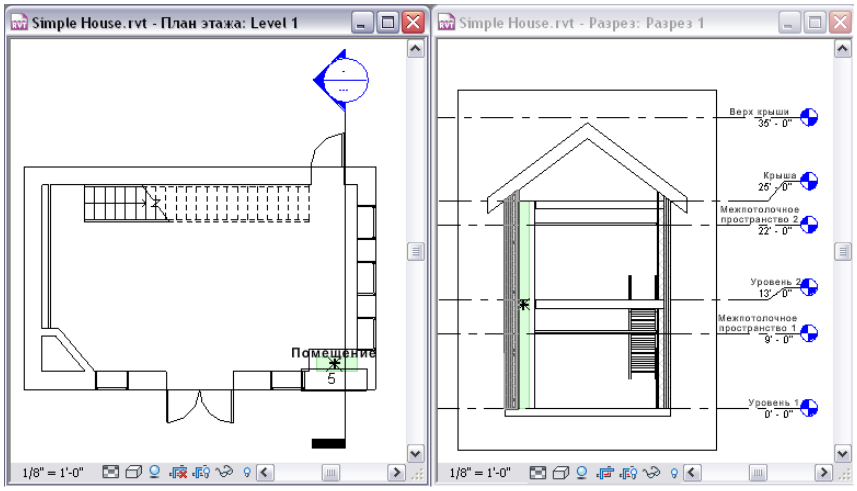
19 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Расчет энергопотребления" снимите флажок "Сдается в аренду".

Помещение определяется как необитаемое.

20 Нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ При размещении помещения в зоне, содержащей комнату, автоматически устанавливается флажок "Сдается в аренду". Помещение определяется как обитаемое. Если зона не содержит комнаты, флажок "Сдается в аренду" автоматически снимается. Помещение определяется как необитаемое. В любой момент можно изменить определение помещения, установив или сняв этот флажок. Параметр свойств помещения "Сдается в аренду" учитывается при анализе отопительной и холодильной нагрузок.

21 На разрезе проверьте наличие зависимости, согласно которой раскрашенная зона, представляющая объем помещения, заключена между базовым уровнем и уровнем верха шахты, и убедитесь в отсутствии нераскрашенных зон (которые могут быть вызваны, например, наличием полостей). При выполнении этих условий повышается точность расчета объема.



22 Если на помещение не наложена указанная зависимость, на разрезе убедитесь в том, что в качестве верхнего предела помещения задан уровень верха шахты, и при необходимости измените заданную протяженность помещения по вертикали.

Необходимо также разрешить все нераскрашенные зоны.

Добавление марок помещений

В проекте можно добавлять марки для распознавания помещений.

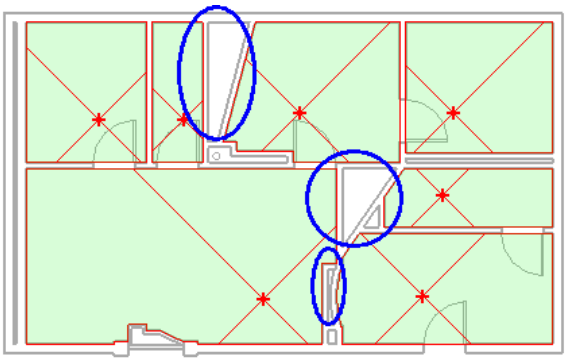
1 Перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Помещения и зоны" выберите ("Марка помещения").

2 На виде щелкните на компонентах-помещениях

Учет объема полостей, шахт и каналов

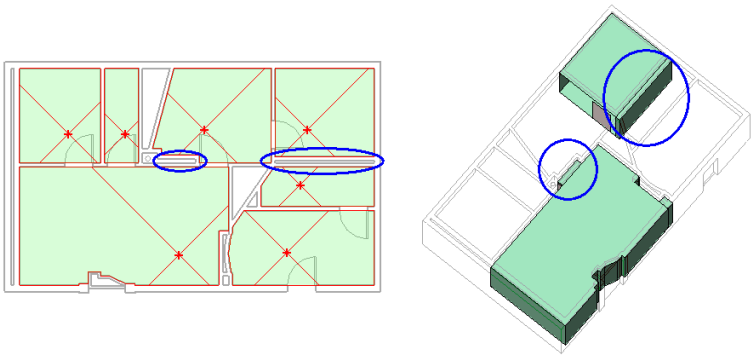
При анализе отопительных и холодильных нагрузок важно учитывать весь объем здания. Это относится и к таким зонам, как полости, шахты и каналы. Такие помещения небольшого размера подразделяются на три категории.

- **Асимметричные зоны** характеризуются тем, что они не ограничены параллельными компонентами с функцией границ комнат. К ним относятся, например, треугольные зоны и зоны, ограниченные треугольными стенами.



- **Узкие помещения** - это зоны малой ширины, ограниченные параллельными внутренними компонентами с функцией границ комнат. При одновременном выполнении указанных ниже условий объем узких помещений автоматически включается средствами Revit MEP в объем прилегающего помещения.
  - Узкое помещение заключено между одинаковыми параллельными компонентами с функцией границ комнат.
  - Ширина узкого помещения не превышает значения параметра "Допуск для узкого помещения", заданного в диалоговом окне "Расчет энергопотребления".
  - В каждом из помещений, прилегающих с двух сторон к узкому помещению, выполнена операция размещения компонента-помещения.

  На следующем рисунке показано несколько незаданных помещений (полости, шахты и каналы), однако при расчете объемов и при анализе отопительных и холодильных нагрузок учитываются только узкие помещения, которые на рисунке обведены кружком.



Объем узкого помещения автоматически включается средствами Revit MEP в объем главного прилегающего помещения. Компоненты-помещения должны быть размещены с обеих сторон узкого помещения. На предыдущем рисунке крайнее левое помещение не считается узким, несмотря на малую ширину.

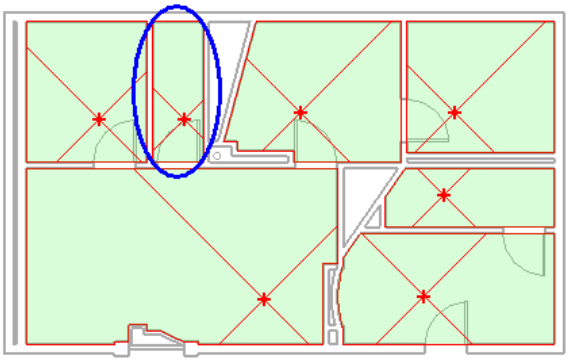
Как показано на аналитической модели справа, объем узких помещений объединяется с объемом прилегающего помещения. Помещение в центре модели разделено таким образом, что узким считается только одно помещение, расположенное между одинаковыми параллельными стенами. В объему большей (прилегающей) комнаты прибавляется объем только той части помещения, которая удовлетворяет условию, определяемому параметром "Допуск для узкого помещения". На аналитической модели справа показано разделение помещения. Во многих случаях проще снять для стены флажок "Граница комнаты", чем полагаться на автоматическое распознавание узких помещений и их учет в расчетах объемов.

ПРИМЕЧАНИЕ Объем узких помещений вычисляется при выполнении анализа отопительных и холодильных нагрузок с помощью встроенного инструмента или путем экспорта проекта в файл gbXML.

Внутренние компоненты узкого помещения с функцией границ комнат рассматриваются как внутренние. В узком помещении отсутствует компонент-помещение, поэтому на виде в плане или на разрезе такие помещения не раскрашиваются. Однако в диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки" узкие помещения отображаются в аналитической модели как часть прилегающего помещения, а их объем учитывается при анализе отопительных и холодильных нагрузок.

СОВЕТ Параметр "Допуск для узкого помещения" доступен в диалоговом окне "Расчет энергопотребления" (перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" выберите  , затем "Редактировать для энергопотребления".

- **Симметричные зоны** со всех сторон ограничены параллельными компонентами с функцией границ комнат, но расстояние между осевыми линиями этих компонентов превышает значение параметра "Допуск для узкого помещения".



Разрешение объема полостей, шахт и каналов

Для точного анализа отопительных и холодильных нагрузок необходимо правильно определить внутренние и наружные компоненты с функцией границ комнат. В полостях, каналах и шахтах по возможности следует размещать компоненты-помещения. Однако малые размеры некоторых зон не позволяют размещать в них помещения. В этом случае следует учесть объем таких помещений одним из указанных ниже способов.

- Снимите флажок "Граница комнаты" для стены, прилегающей к другому помещению. При этом объем малой зоны включается в объем смежной с ней зоны большего размера.
- Измените значение параметра "Допуск для узкого помещения" таким образом, чтобы данная зона рассматривалась как узкое помещение. При этом объем всех имеющихся в модели помещений, один из размеров которых меньше или равен величине допуска, автоматически включается в объем смежных с ними зон.

Учет объема этих малых зон зависит от их размеров и формы.

Снятие флажков "Граница комнаты".

1. Щелкните на стене межу помещением и малой зоной правой кнопкой мыши, затем в контекстном меню выберите "Свойства элемента".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Зависимости" снимите флажок "Граница комнаты".
3. Нажмите "ОК".

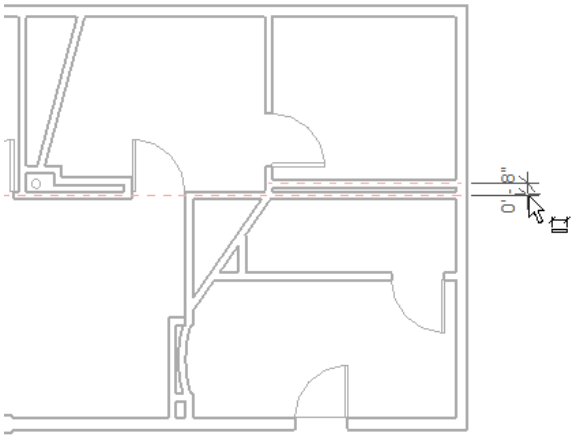
   Раскрашивание прилегающего помещения распространяется на обе зоны, а объем полости, шахты или канала автоматически включается в объем прилегающего помещения.
4. Повторяя эту процедуру, снимите флажок "Граница комнаты" для других аналогичных зон в модели.

ПРИМЕЧАНИЕ При работе со связанной моделью необходимо снять флажок "Граница комнаты" в связанной модели.

Задание зоны в качестве узкого помещения

1. Перед корректировкой параметра "Допуск для узкого помещения" прочитайте описание узких помещений.

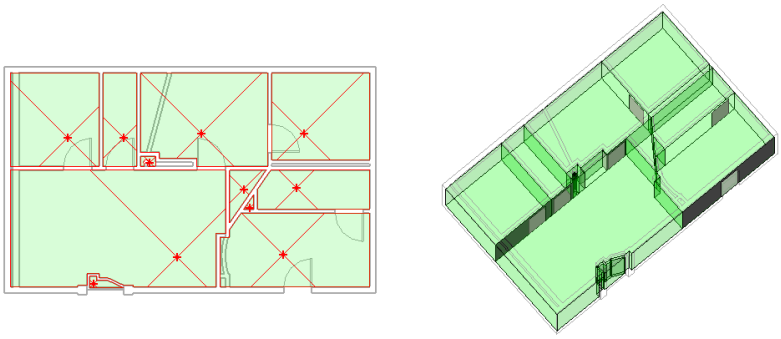
   В многих случаях снять флажок "Граница комнаты" для отдельного помещения безопаснее, чем изменить значение параметра "Допуск для узкого помещения" для всей модели.
2. Перейдите на вкладку "Аннотации", на панели "Размеры" выберите  (Линейные) и определите расстояние между осевыми линиями стен с включенной функцией границ комнат, заключающих в себе узкое помещение.



3 Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" выберите .

4 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Расчет энергопотребления" выберите "Изменить".

5 В диалоговом окне "Свойства типа" задайте для параметра "Допуск для узкого помещения" значение, большее или равное расстоянию между осевыми линиями стен.



На рисунке выше показана модель, готовая к анализу нагрузок. Слева показан план этажа, а справа - аналитическая модель, созданная в диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки". Для всех симметричных и асимметричных зон размещены помещения, включая контекстный компонент, размещенный в проеме внизу модели. Помещение (крайнее слева) не является узким, так как оно расположено слева от наружной стены. Для стены, отделяющей эту зону от прилегающих помещений, снят флажок "Граница комнаты". Этот флажок также снят для стен, отделяющих искривленную зону от небольшой прямоугольной зоны в нижней части центра проекта. Если флажок "Граница комнаты" снят, при раскрашивании эти зоны рассматриваются как часть прилегающих помещений. На виде плана этажа узкие помещения отображаются нераскрашенными. Однако узкие помещения отображаются в аналитической модели (в диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки") и учитываются при анализе отопительных и холодильных нагрузок.

Изменение помещений

При работе с помещениями в проекте MEP рано или поздно потребуется изменить их. Такая необходимость может возникнуть в связи с изменением технических характеристик или с корректировкой данных для анализа отопительных и холодильных нагрузок.

Изменение заданной протяженности помещения по вертикали

Протяженность помещения по вертикали представляет вертикальную составляющую помещения, заключенную между базовым уровнем и верхним пределом. В некоторых случаях требуется изменить заданную протяженность помещения по вертикали. Это может быть обусловлено следующими причинами.

- Неверно задан верхний предел помещения.
- Неверно задано смещение для верхнего предела помещения.
- Для помещения задана ссылка на неверный базовый уровень.
- Неверно задано смещение для базового уровня помещения.
- Необходимо заново задать объем помещения.
- Изменены технические характеристики.

Изменение заданной протяженности помещения по вертикали путем перетаскивания с помощью элементов управления

ПРИМЕЧАНИЕ В этом разделе предполагается, что выбран параметр "Расчеты площадей и объемов" (для доступа к этому параметру перейдите на вкладку "Архитектура" и в раскрывающемся списке "Комнаты и зоны" выберите "Расчеты площадей и объемов"). Более подробная информация приведена в разделе Расчеты объемов на стр. 125.

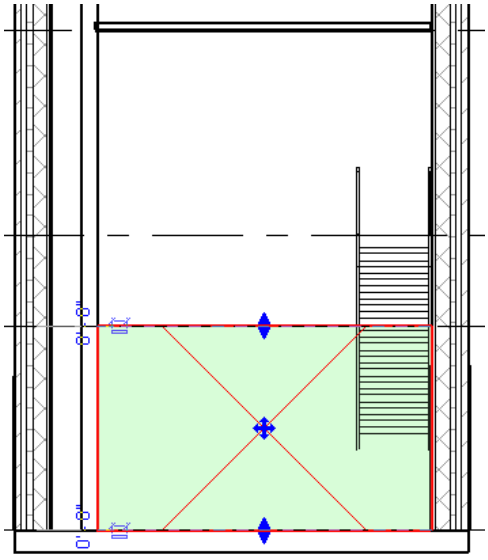
1. Создайте или откройте разрез, содержащий помещение, которое требуется изменить.

   При создании разреза убедитесь в том, что линия разреза пересекает помещение на плане этажа; в этом случае помещение отображается на разрезе.

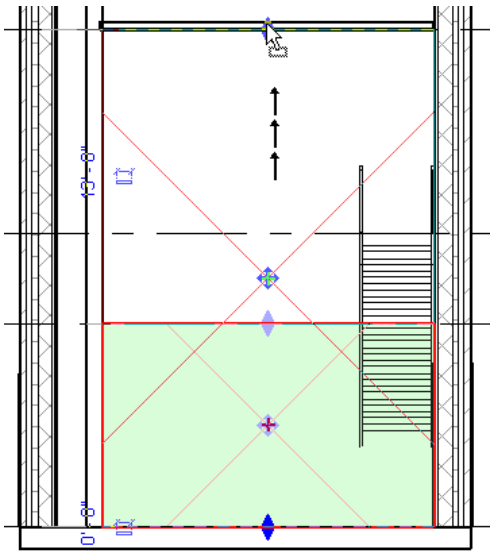
2. Включите видимость помещенийПросмотр и выбор помещений на стр. 163 для просмотра помещений на разрезе.
3. Выделите помещение путем наведения курсора, затем выберите его.

   Раскрашенная зона, представляющая объем помещения, выделяется красным цветом.

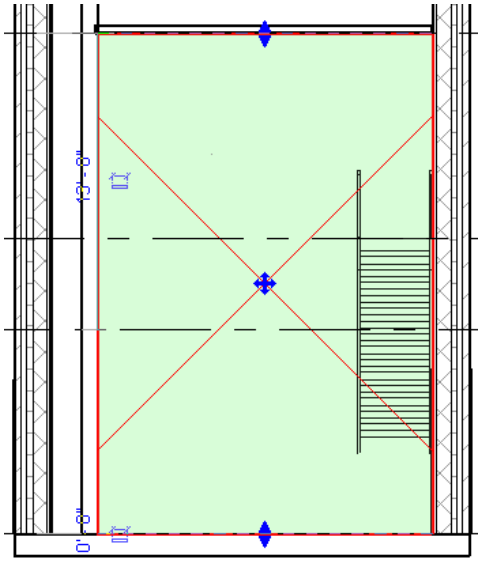
   Обратите внимание на появление двух элементов управления (верхнего и нижнего) и соответствующих интерактивных размеров. Элементы управления, предназначенные для перетаскивания, и размеры указывают протяженность выбранного помещения по вертикали. Верхний элемент управления, предназначенный для перетаскивания, и соответствующие размеры указывают смещение для верхнего предела. Нижний элемент управления, предназначенный для перетаскивания, и соответствующие размеры указывают смещение для базового уровня.



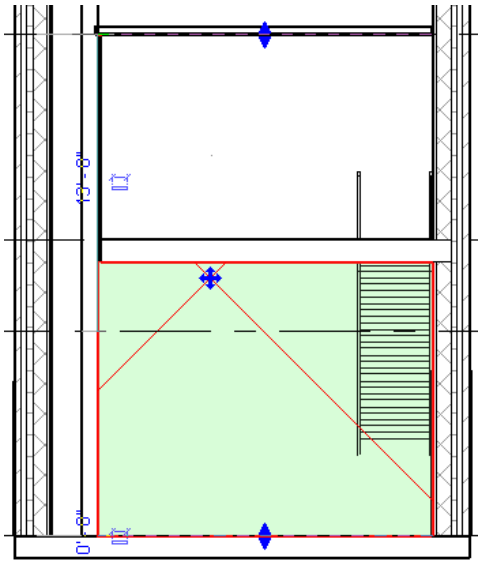
4 Путем перетаскивания с помощью элементов управления заново определите протяженность помещения по вертикали.



Протяженность помещения по вертикали изменяется. Обратите внимание на перемещение элементов управления, предназначенных для перетаскивания, и на измененное раскрашивание, обозначающее новую протяженность помещения по вертикали.



Если помещение выходит по вертикали за пределы элемента с функцией границы комнаты, например пола или потолка, выполняется привязка помещения к элементу с функцией границы комнаты. Однако элементы управления, предназначенные для перетаскивания, и интерактивные размеры указывают заданную протяженность по вертикали, как показано на следующем рисунке.



5 При необходимости воспользуйтесь другим элементом управления, предназначенным для перетаскивания.

6 Нажмите "Изменить".

Протяженность помещения по вертикали изменяется, а его объем приводится в соответствие с техническими характеристиками.

Изменение заданной протяженности помещения по вертикали с помощью размеров

ПРИМЕЧАНИЕ В этом разделе предполагается, что выбран параметр "Расчеты площадей и объемов" (для доступа к этому параметру перейдите на вкладку "Архитектура" и в раскрывающемся списке "Комнаты и зоны" выберите "Расчеты площадей и объемов"). Более подробная информация приведена в разделе Расчеты объемов на стр. 125.

1 Создайте или откройте разрез, содержащий помещение, которое требуется изменить.

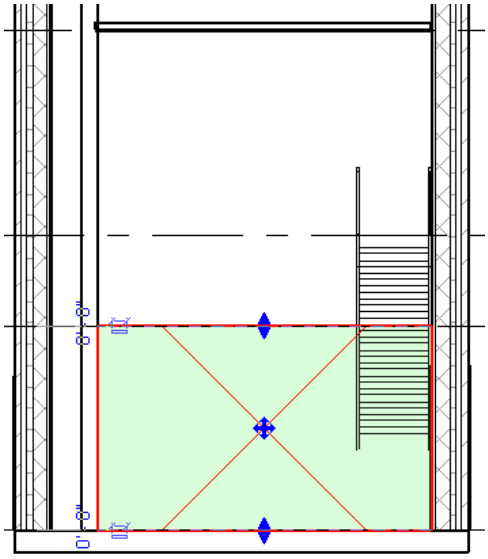
При создании разреза убедитесь в том, что линия разреза пересекает помещение на плане этажа; в этом случае помещение отображается на разрезе.

2 Включите видимость помещенийПросмотр и выбор помещений на стр. 163 для просмотра помещений на разрезе.

3 Выделите помещение путем наведения курсора, затем выберите его.

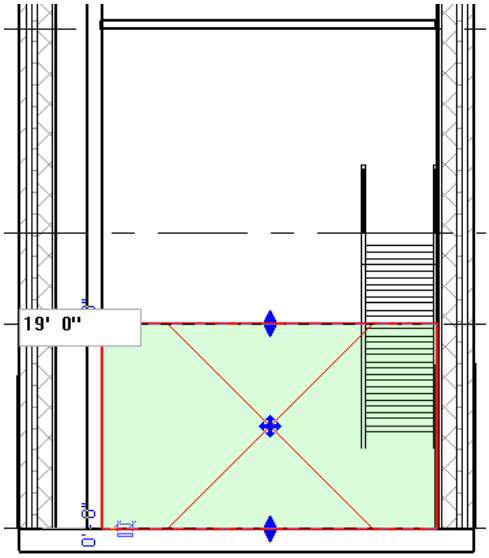
Раскрашенная зона, представляющая объем помещения, выделяется красным цветом.

Обратите внимание на появление двух элементов управления (верхнего и нижнего) и соответствующих интерактивных размеров. Элементы управления, предназначенные для перетаскивания, и размеры указывают протяженность выбранного помещения по вертикали. Верхний элемент управления, предназначенный для перетаскивания, и соответствующие размеры указывают смещение для верхнего предела. Нижний элемент управления, предназначенный для перетаскивания, и соответствующие размеры указывают смещение для базового уровня.

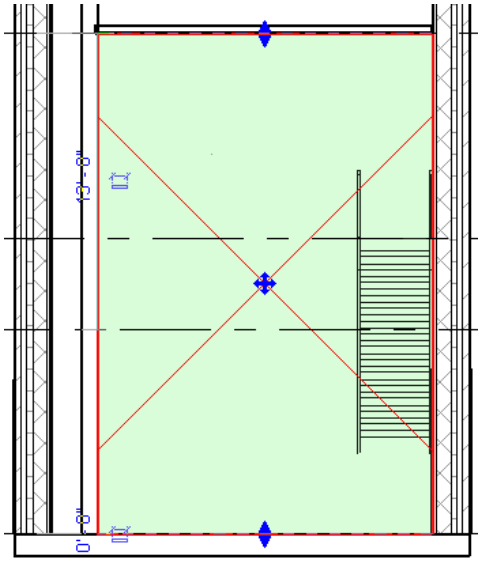


4 Щелкните на интерактивном размере.

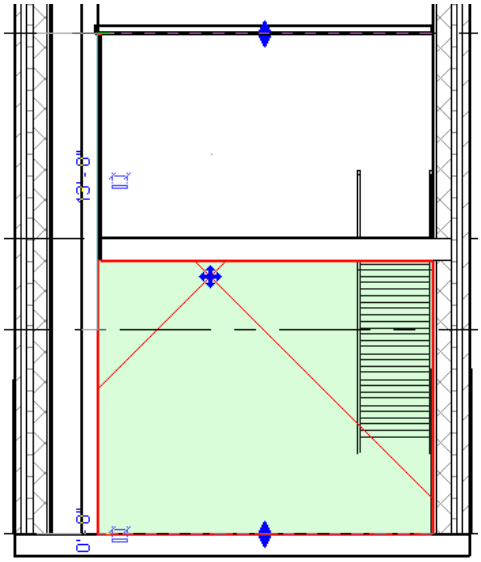
5 В поле значения введите новое значение размера и нажмите клавишу *Enter*.



Протяженность помещения по вертикали изменяется. Обратите внимание на перемещение элементов управления, предназначенных для перетаскивания, и на измененное раскрашивание, обозначающее новую протяженность помещения по вертикали.



Если помещение выходит по вертикали за пределы элемента с функцией границы комнаты, например, пола или потолка, выполняется привязка помещения к элементу с функцией границы комнаты. Однако элементы управления, предназначенные для перетаскивания, и интерактивные размеры указывают заданную протяженность по вертикали, как показано на следующем рисунке.



6 При необходимости измените определение другого размера.

7 Нажмите "Изменить".

Протяженность помещения по вертикали изменяется, а его объем приводится в соответствие с техническими характеристиками.

Изменение заданной протяженности помещения по вертикали путем изменения свойств помещения

ПРИМЕЧАНИЕ В этом разделе предполагается, что выбран параметр "Расчеты площадей и объемов" (для доступа к этому параметру перейдите на вкладку "Архитектура" и в раскрывающемся списке "Комнаты и зоны" выберите "Расчеты площадей и объемов"). Более подробная информация приведена в разделе Расчеты объемов на стр. 125.

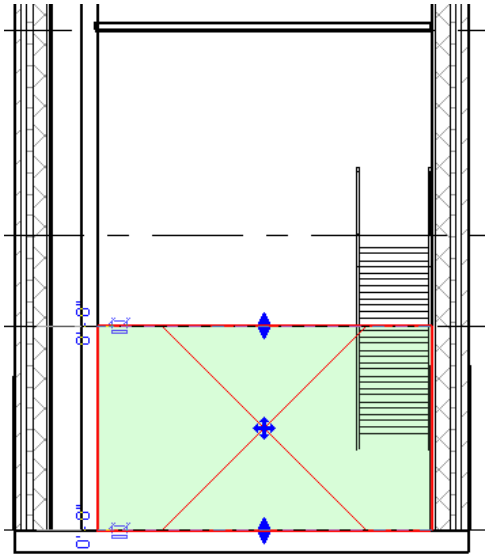
1 Создайте или откройте разрез, содержащий помещение, которое требуется изменить.

При создании разреза убедитесь в том, что линия разреза пересекает помещение на плане этажа; в этом случае помещение отображается на разрезе.

2 Включите видимость помещенийПросмотр и выбор помещений на стр. 163 для просмотра помещений на разрезе.

3 Выделите помещение путем наведения курсора, затем выберите его.

Раскрашенная зона, представляющая объем помещения, выделяется красным цветом.



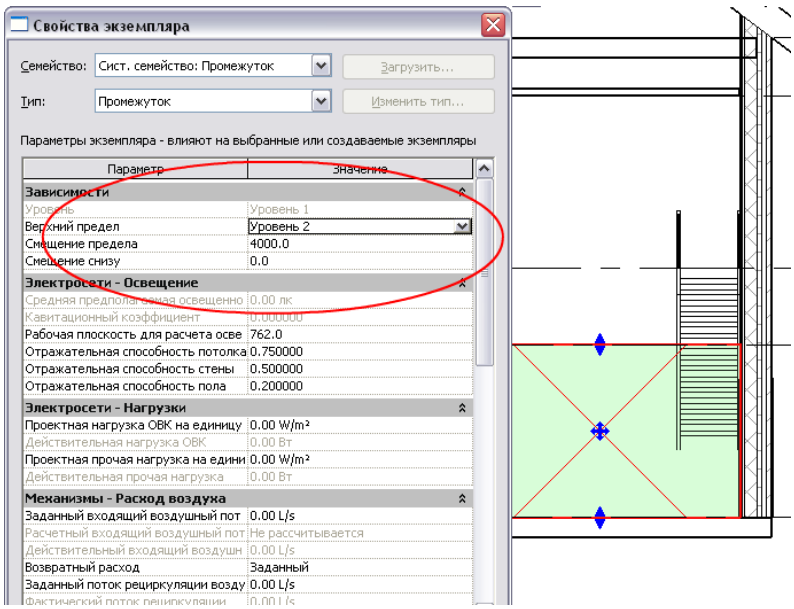
Обратите внимание на появление двух элементов управления (верхнего и нижнего) и соответствующих интерактивных размеров. Элементы управления, предназначенные для перетаскивания, размеры и раскрашенная зона указывают протяженность выбранного помещения по вертикали. Верхний элемент управления, предназначенный для перетаскивания, и соответствующие размеры указывают смещение для верхнего предела. Нижний элемент управления, предназначенный для перетаскивания, и соответствующие размеры указывают смещение для базового уровня.

4 Нажмите кнопку  .

5 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Зависимости" можно изменить значения следующих параметров.

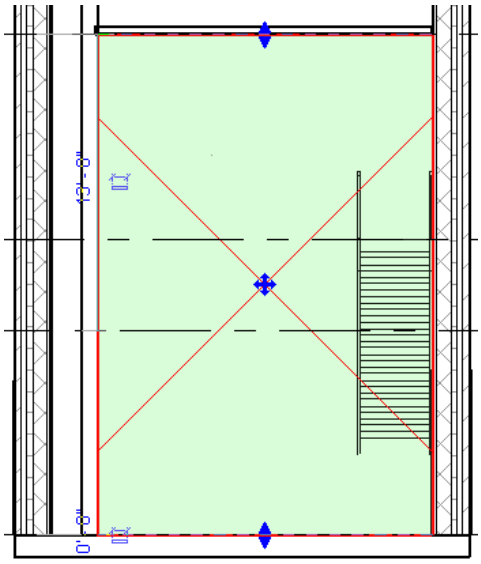
- "Верхний предел": указывает опорный уровень для верхнего предела помещения.
- "Смещение предела": указывает смещение для верхнего предела.
  Можно вводить положительные и отрицательные значения.
- "Смещение снизу": указывает смещение для базового уровня.
  Можно вводить положительные и отрицательные значения.

ПРИМЕЧАНИЕ Обратите внимание на то, что изменить значение параметра "Уровень" невозможно, так как он указывает опорный или базовый уровень помещения.

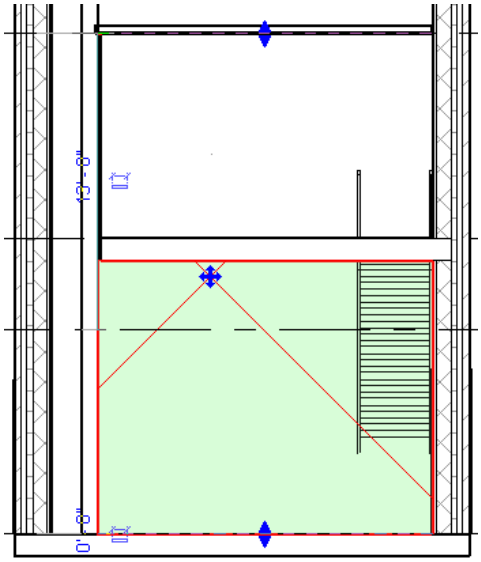


- Нажмите "ОК".

Протяженность помещения по вертикали изменяется. Обратите внимание на перемещение элементов управления, предназначенных для перетаскивания, и на измененное раскрашивание, обозначающее новую протяженность помещения по вертикали.



Если помещение выходит по вертикали за пределы элемента с функцией границы комнаты, например, пола или потолка, выполняется привязка помещения к элементу с функцией границы комнаты. Однако элементы управления, предназначенные для перетаскивания, и интерактивные размеры указывают заданную протяженность по вертикали, как показано на следующем рисунке.



Протяженность помещения по вертикали изменяется, а его объем приводится в соответствие с техническими характеристиками.

6 Нажмите "Изменить".

Разделение помещений

Можно разделять помещения с помощью специально предназначенных для этого линий. Это позволяет задавать параметры среды для небольших зон независимо от большой зоны, в которую они включены. См. раздел Рисование линий-разделителей помещений на стр. 169.

Объединение помещений

Целостность разделенного помещения можно восстановить путем удаления линий-разделителей.

1 Откройте вид в плане, содержащий помещения, которые требуется объединить.

2 Включите видимость функциональных зон и помещений.

Видимость функциональных зон следует включать только в том случае, если помещение, к которому применяется операция объединения, было добавлено к функциональной зоне.

3 Если помещение, к которому применяется операция объединения, было добавлено к функциональной зоне, удалите эту функциональную зону.

4 Определите помещения с правильно заданными требованиями к отоплению и охлаждению для объединенного помещения и удалите все остальные помещения из зоны, в которой выполняется объединение.

ПРИМЕЧАНИЕ При объединении зон, содержащих помещения, необходимо удалить одно из помещений. В противном случае отображается предупреждение о том, что в одной и той же окруженной области содержится несколько помещений.

5 Удалите линии-разделители помещений.

Зоны объединяются в одну зону большего размера, и выполняется корректировка границ помещений, в результате которой они заключают в себе всю объединенную зону.

Перемещение помещений

Операция перемещения помещений предусматривает перемещение из одного местоположения в другое в пределах одного уровня здания. Помещение отображается на виде плана этажа и на разрезе; при этом сохраняется вся информация о помещении, связанная с соответствующим компонентом.

ПРИМЕЧАНИЕ Помещение, перемещенное в новое местоположение, считается размещенным (даже в том случае, если оно перемещено в неограниченную зону). Оно не отображается в списках неразмещенных помещений. Поэтому перемещенное помещение, которое ранее было размещено, невозможно выбрать в списке "Помещение" на панели параметров. В списке "Помещение" представлены все неразмещенные помещения в данном проекте. (Список "Помещение" отображается при активном инструменте "Помещение".)

1 В Диспетчере проекта откройте план этажа.

2 При необходимости включите видимость помещений.

3 Наведите курсор на помещение и при отображении опорного перекрестия перетащите помещение в новое местоположение.

ПРИМЕЧАНИЕ Если вырезать помещение (с помощью сочетания клавиш *CTRL+X*), помещение не перемещается, но его размещение отменяется. Дополнительные сведения об отмене размещения помещений приведены в разделе Удаление помещений на стр. 161.

ПРИМЕЧАНИЕ При перемещении помещения, назначенного функциональной зоне, вслед за помещением перемещается линия соединения с функциональной зоной, указывающая на то, что помещение подчинено данной функциональной зоне.

Удаление помещений

Предусмотрены следующие способы удаления помещений из модели здания.

- **Отмена размещения помещения**: помещение удаляется из текущего местоположения на плане этажа или модели здания, но информация об этом помещении сохраняется в проекте. Это позволяет в случае изменения проекта разместить помещение в другом местоположении без повторного добавления всей информации о данном помещении. См. раздел Отмена размещения помещений на стр. 161.
- **Удаление помещения из проекта**: помещение вместе со всей относящейся к нему информацией полностью удаляется из проекта. См. раздел Удаление помещений из проекта на стр. 162.

Отмена размещения помещений

Операция отмены размещения помещения позволяет удалить его из текущего местоположения в модели здания. Помещение становится неразмещенным, но вся информация о нем сохраняется, что позволяет на последующих этапах проектирования разместить это помещение в другом местоположении. Информация о помещении включает в себя заданные пользователем свойства помещений, такие как тип помещения, нагрузки, связанные с людьми, проектные значения отопительной и холодильной нагрузок.

СОВЕТ Информация о помещении отображается также в спецификации помещений.

Процедура отмены размещения помещения

1 Откройте план этажа, на котором отображается помещение.

2 Выберите помещение.

Просмотрев строку состояния, убедитесь в том, что выбрано именно помещение, а не его марка.

3 Удалите помещение с вида в плане одним из следующих способов

- Нажмите *DELETE* или *CTRL+X*.
- Щелкните на помещении правой кнопкой мыши и выберите "Удалить".
- Перейдите на вкладку "Изменение помещений" и на панели "Изменить" щелкните на значке  .

Помещение удаляется из текущего местоположения в модели здания. Оно больше не отображается на видах. Однако информация об этом помещении по-прежнему содержится в проекте. При необходимости можно разместить это помещение в другом местоположении.

ПРИМЕЧАНИЕ В спецификации помещения для неразмещенного помещения отображается текст "Не размещено".

Размещение неразмещенного помещения

Неразмещенное помещение размещается таким же образом, как и новое помещение. Единственное различие заключается в том, что неразмещенное помещение следует выбрать в списке "Помещение" на панели параметров. О типе размещаемого помещения см. раздел Размещение помещений на стр. 126.

Просмотр списка неразмещенных помещений

В спецификации помещений можно создать список неразмещенных помещений.

Удаление помещений из проекта

Если информация о каких-либо помещениях больше не требуется, можно выбрать эти помещения и удалить их из проекта.

Процедура удаления одного или нескольких помещений

1 Если в проект не включена спецификация помещений, создайте ее.

2 В Диспетчере проекта в разделе "Ведомость/Спецификация" откройте спецификацию помещений, дважды щелкнув на ней.

3 Воспользуйтесь одним из следующих способов:

- Для удаления одного помещения выберите строку, содержащую это помещение.
- Для удаления нескольких помещений перетащите курсор через строки, содержащие эти помещения. Выбранные строки выделяются.

4 Нажмите кнопку "Удалить" на панели параметров.

Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать "Удалить".

5 В окне сообщения с предупреждением нажмите "ОК".

Выбранные помещения удаляются из проекта. В проекте больше не хранится информация об этих комнатах.

СОВЕТ Для быстрого удаления нескольких неразмещенных помещений можно выбрать их в спецификации помещений, содержащей только неразмещенные помещения.

Изменение свойств помещения

При расчете объемов в модели здания учитывается информация помещениях. Эта информация влияет также на результаты анализа отопительных и холодильных нагрузок в модели. Может потребоваться задать или изменить эту информацию для приведения помещений в модели в соответствие с техническими характеристиками.

1 В Диспетчере проекта откройте план этажа или разрез, содержащий помещение, которое требуется изменить.

ПРИМЕЧАНИЕ Помещения не отображаются на фасадах и 3D видах.

2 При необходимости включите видимость помещений.

3 Выберите помещение на виде в плане, на разрезе или в Диспетчере инженерных систем.

4 Воспользуйтесь одним из следующих способов:

- Нажмите кнопку  .
- На плане этажа щелкните на помещении правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента".
- В Диспетчере инженерных систем щелкните на помещении правой кнопкой мыши и выберите "Свойства".

5 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" измените свойства помещения.

6 Нажмите "ОК".

Просмотр и выбор помещений

Работать с помещениями в модели здания можно на виде плана этажа, на разрезе или в Диспетчере инженерных систем. Следует помнить о том, что в начале работы с каждым из этих видов необходимо задать на нем видимость помещений. Кроме планов этажей и разрезов, просматривать иерархические отношения между зонами и помещениями можно в Диспетчере инженерных систем и в диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки".

Включение видимости помещений

По умолчанию на видах плана этажа и на разрезах помещения не отображаются. Для отображения помещений необходимо включить их видимость.

1 Щелкните на виде плана этажа или на разрезе для его активизации и введите с клавиатуры **VG**.

Можно также перейти на вкладку "Вид" и на панели "Графика" выбрать "Видимость/Графика".

2 На вкладке "Категории модели" диалогового окна "Видимость/Графика" путем прокрутки вниз отобразите раздел "Помещения".

3 Разверните раздел "Помещения", выберите "Внутреннее" и "Опорные" (если требуется отображать опорные перекрестия) и нажмите "ОК".

4 Выполните приведенную выше процедуру включения видимости систем для всех других видов плана этажа и разрезов, на которых требуется просматривать помещения.

Помещения на видах плана этажа и разрезах

На видах плана этажа и разрезах можно просматривать помещения и работать с ними. Помещения отображаются после включения их видимости. Если они не отображаются, может потребоваться принять меры по устранению неполадок.

Процедура выбора помещений аналогична процедуре выбора компонентов в Revit MEP.

Помещения на фасадах и 3D видах

На фасадах и на 3D видах невозможно просматривать, размещать и выбирать помещения.

Помещения в Диспетчере инженерных систем

В Диспетчере инженерных систем можно просматривать помещения (и функциональные зоны). Однако в этом окне не отображаются реальные помещения: представлена только иерархия функциональных зон и помещений. Помещения структурированы в соответствии с функциональными зонами, в которых они расположены. Функциональные зоны относятся к одному из двух типов: функциональные зоны, созданные пользователями, и функциональная зона "По умолчанию". Сразу после размещения помещений в модели Revit MEP они назначаются функциональной зоне "По умолчанию". Каждое помещение должно находиться в какой-либо зоне. После добавления помещения к функциональной зоне помещение перемещается из функциональной зоны "По умолчанию" в ту функциональную зону, к которой оно добавлено. Этот рабочий процесс аналогичен назначению компонентов системам.

Для отображения помещений в Диспетчере инженерных систем откройте окно "Диспетчер инженерных систем". Для этого можно нажать клавишу *F9* при наличии активного вида или перейти на кладку "Вид" и в раскрывающемся списке "Пользовательский интерфейс" выбрать "Диспетчер инженерных систем". Затем щелкните в пустой области окна "Диспетчер инженерных систем", перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Помещения и зоны" выберите  . Помещения связаны с функциональной зоной "По умолчанию" или с другими функциональными зонами, созданными пользователем.

При выборе помещения в Диспетчере инженерных систем следует удерживать нажатой клавишу *CTRL*. На виде плана этажа или разрезе выбранное помещение выделяется красным цветом. Можно также щелкнуть на помещении правой кнопкой мыши, а затем применить к нему команду выбора, отображения, удаления или просмотра свойств.

ПРИМЕЧАНИЕ Кроме того, можно работать с функциональными зонами в Диспетчере инженерных систем; те же иерархические отношения функциональных зон и помещений можно просмотреть в диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки".

Устранение неполадок, связанных с видимостью помещений

Если помещения не отображаются на видах в плане, на разрезах или на видах обоих типов, попробуйте выполнить приведенные ниже рекомендации.

Неполадки при просмотре помещений на видах в плане

- Убедитесь в наличии помещений в проекте.
- Включите видимость помещений на виде.
- Проверьте правильность выбора уровня здания, для которого открыт вид в плане.
- Убедитесь в том, что помещения находятся в пределах диапазона просмотра.
- Убедитесь в том, что помещениям назначена та же стадия, которая задана в качестве свойства вида.

Неполадки при просмотре помещений на разрезах

- Убедитесь в наличии помещений в проекте.
- Включите видимость помещений на виде.
- На плане этажа убедитесь в том, что линия вида разреза пересекает помещения, которые требуется просмотреть.
- На плане этажа убедитесь в том, что помещения расположены внутри области подрезки для данного разреза.
- Возможно, помещения скрыты за другими помещениями. Создайте новое помещение или переместите существующее помещение. Затем снова проверьте выполнение условий, приведенных в двух предыдущих пунктах.
- Убедитесь в том, что помещениям назначена та же стадия, которая задана в качестве свойства вида.

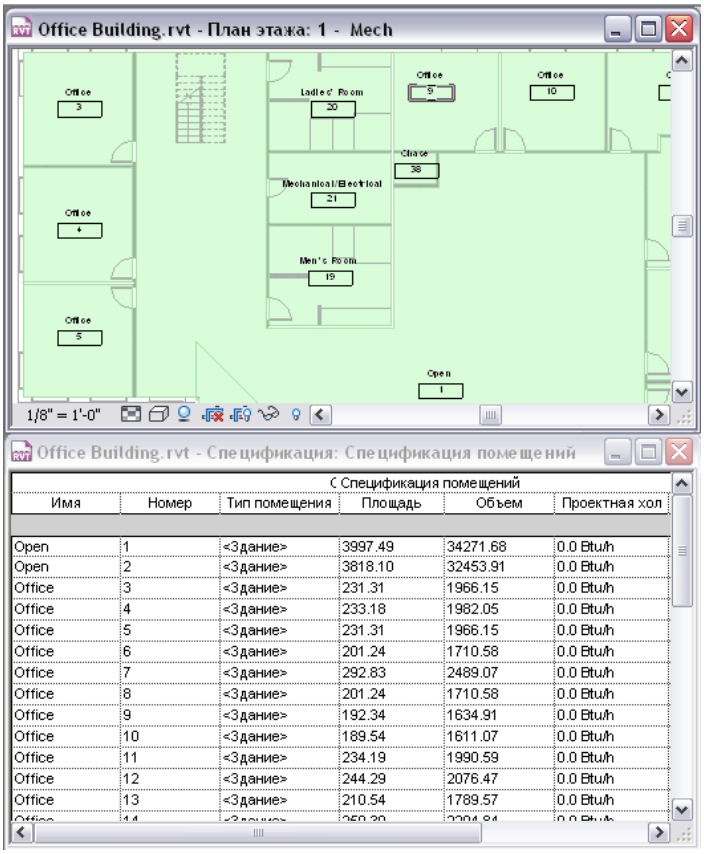
Неполадки при просмотре помещений в Диспетчере инженерных систем

- Убедитесь в наличии помещений в проекте.
- Щелкните правой кнопкой мыши в пустом месте окна Диспетчера инженерных систем и выберите "Вид" ➤ "Зоны", чтобы отобразить иерархию зон и помещений. Затем разверните функциональную зону по умолчанию и созданные функциональные зоны. (Если к помещениям не были добавлены зоны, в Диспетчере присутствует только зона "По умолчанию").

Создание спецификации помещений

Спецификация помещений создается так же, как и любая другая спецификация в Revit. В диалоговом окне "Новая спецификация" для параметра "Категория" необходимо выбрать значение "Помещения". Дополнительные сведения о создании спецификаций приведены в разделе Создание ведомости или спецификации на стр. 1254.

План этажа (с помещениями) и соответствующая спецификация помещений



<Спецификация помещений>

Имя	Номер	Тип помещения	Площадь	Объем	Проектная хол
Open	1	<Здание>	3997.49	34271.68	0.0 Btu/h
Open	2	<Здание>	3818.10	32453.91	0.0 Btu/h
Office	3	<Здание>	231.31	1966.15	0.0 Btu/h
Office	4	<Здание>	233.18	1982.05	0.0 Btu/h
Office	5	<Здание>	231.31	1966.15	0.0 Btu/h
Office	6	<Здание>	201.24	1710.58	0.0 Btu/h
Office	7	<Здание>	292.83	2489.07	0.0 Btu/h
Office	8	<Здание>	201.24	1710.58	0.0 Btu/h
Office	9	<Здание>	192.34	1634.91	0.0 Btu/h
Office	10	<Здание>	189.54	1611.07	0.0 Btu/h
Office	11	<Здание>	234.19	1990.59	0.0 Btu/h
Office	12	<Здание>	244.29	2076.47	0.0 Btu/h
Office	13	<Здание>	210.54	1789.57	0.0 Btu/h

Просмотр неразмещенных помещений в спецификации помещений

1 Если для проекта не создана спецификация помещений, создайте ее.

2 В Диспетчере проекта в разделе "Ведомость/Спецификация" откройте спецификацию помещений.

В спецификации помещений представлены все помещения, определенные в модели здания. Для тех помещений, которые в данный момент не размещены, во всех полях спецификации, доступных только для чтения, в том числе в полях "Площадь", "Периметр", "Уровень", "Верхний предел" и "Объем", отображается текст "Не размещено".

3 На панели параметров для параметра "Не размещено/не окружено" выберите "Изолировать".

К спецификации применяется фильтр, предусматривающий отображение только неразмещенных и не полностью ограниченных (не окруженных) помещений. Можно сохранить эту спецификацию для быстрого определения помещений, которые требуется разместить или полностью ограничить (окружить).

ПРИМЕЧАНИЕ Частично ограниченные и неограниченные помещения изолированы (если они отображаются, в полях, доступных только для чтения, содержится соответственно текст "Избыточное помещение" или "Не окружено").

Если снова требуется отобразить все помещения в спецификации, для параметра "Не размещено/не окружено" выберите "Показать".

Скрытие неразмещенных помещений в спецификации помещений

1 Если для проекта не создана спецификация помещений, создайте ее.

2 В Диспетчере проекта в разделе "Ведомость/Спецификация" откройте спецификацию помещений.

В спецификации помещений представлены все помещения, определенные в модели здания. Для тех помещений, которые в данный момент не размещены, во всех полях спецификации, доступных только для чтения, в том числе в полях "Площадь", "Периметр", "Уровень", "Верхний предел" и "Объем", отображается текст "Не размещено".

3 На панели параметров для параметра "Не размещено/не окружено" выберите "Скрыть".

К спецификации применяется фильтр, в результате чего в ней отображаются только те помещения, которые в данный момент размещены и ограничены со всех сторон (окружены).

ПРИМЕЧАНИЕ Частично ограниченные и неограниченные помещения скрыты (если они отображаются, в полях, доступных только для чтения, содержится соответственно текст "Избыточное помещение" или "Не окружено").

Если снова требуется отобразить все помещения в спецификации, для параметра "Не размещено/не окружено" выберите "Показать".

Добавление цветовой схемы к помещениям

К помещениям, как и к комнатам, можно применять цветовые схемы. Цветовая схема отображается как на виде плана этажа, так и на разрезе. Более подробная информация приведена в разделе Цветовые схемы на стр. 995.

Проверка помещений

После размещения помещений или их автоматического создания из существующих комнат в процессе обновления проекта их обязательно следует проверить.

1 В Диспетчере проекта откройте план этажа и разрез для уровня, содержащего помещения, которые требуется проверить.

2 Закройте все виды, кроме вида разреза и плана этажа, на которых требуется проверить помещение, и введите с клавиатуры **WT** для расположения этих двух видов без перекрывания.

Можно также перейти на вкладку "Вид" и на панели "Окна" выбрать  .

3 На виде плана этажа и на разрезе проверьте каждое помещение на соответствие проектным характеристикам.

4 При обнаружении несоответствия можно выполнить следующие действия.

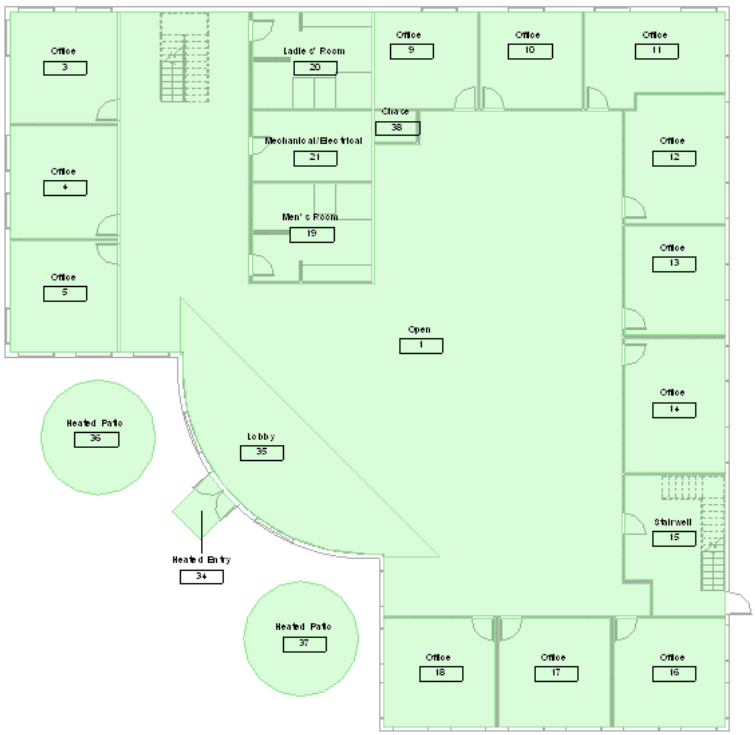
- Разместить помещения в нераскрашенных офисных зонах, зонах служебных пространств и зонах чердаков.
- Заново определить протяженность помещений по вертикали.
- Разрешить все нераскрашенные области и узкие помещения, такие как полости, шахты и каналы.
- Изменить помещения.
- Изменить свойства помещений.

Затем следует разместить помещения во всех зонах модели здания. В результате этого модель становится полностью раскрашенной. Закрашенные зоны представляют объем помещений. Полностью раскрашенная модель обеспечивает более точные результаты расчета объемов и анализа отопительной и холодильной нагрузки.

Работа с линиями-разделителями помещений

Линии разделения помещений представляют собой специальные линии модели с функцией границ помещений. С помощью линий-разделителей помещений можно разделить одну зону на несколько зон в тех случаях, когда размещение стен между зонами нежелательно или невозможно. Новые зоны становятся полностью ограниченными даже в том случае, если они не ограничены или частично ограничены архитектурными компонентами. После создания этих зон можно разместить в них помещения и назначить эти помещения функциональным зонам. Таким образом, в различных зонах, входящих в состав большей зоны, можно по отдельности задавать параметры среды для помещений. Поскольку линии-разделители помещений служат границами комнат, они наряду с другими компонентами - границами комнат определяют границу помещения. Линии-разделители помещений отображаются на видах в плане и на 3D видах.

ПРИМЕЧАНИЕ Протяженность помещения по вертикали определяется характеристиками данного помещения, компонентами с функциями границ комнат, таких как полы и потолки, а также параметром "Площади и объемы". Она не зависит от линий-разделителей помещений.



На рисунке выше показаны четыре открытые зоны, преобразованные в полностью ограниченные зоны посредством линий-разделителей помещений (внизу слева). Прихожая и отапливаемый подъезд были частично ограниченными зонами (их ограничивали только радиально расположенные стены). Два отапливаемых дворика были неограниченными зонами. После преобразования зон в полностью ограниченные в них были размещены помещения.

См. также

- Размещение помещений в зонах со сложной структурой по вертикали на стр. 140
- Разделение помещений на стр. 160
- Объединение помещений на стр. 160

Рисование линий-разделителей помещений

Линии-разделители помещений позволяют создать несколько зон из одной зоны большего размера. С помощью этих линий можно также разделить помещение, если разделяемая зона содержит помещение.

1 Откройте план этажа.

2 Перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Помещения и зоны" выберите  .

3 В области рисования нарисуйте линии-разделители помещений.

Более подробная информация приведена в разделе Линии модели на стр. 854.

ПРИМЕЧАНИЕ При рисовании линий-разделителей помещений убедитесь в том, что данная зона ограничена со всех сторон (полностью отделена от других зон линиями без пропусков). Граница зоны может состоять из компонентов с функциями границ комнат и из линий-разделителей помещений или только из линий-разделителей помещений.

ВНИМАНИЕ Если отделяемая зона определена наклонными поверхностями, линии-разделители помещений следует рисовать только на виде в плане, для которого расчетная высота совпадает с высотой секущей плоскости либо задан автоматический расчет высоты.

4 Нажмите "Изменить".

Преобразование зоны в полностью ограниченную посредством линий-разделителей помещений приводит к одному из следующих результатов в зависимости от указанных условий.

- **Исходная зона перед разделением не содержала помещений**: в исходной зоне создаются две отдельные зоны без помещений. В них необходимо разместить помещения.
- **Исходная зона перед разделением содержала помещение**: это помещение остается в исходной зоне, а границы помещений корректируются. Новая зона не содержит помещения. В ней необходимо разместить помещение.

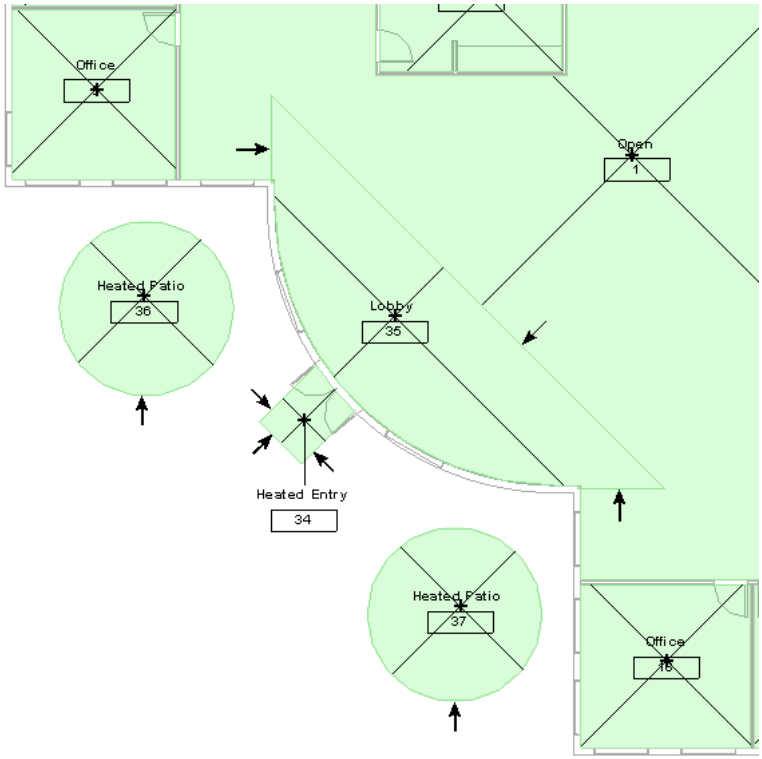
5 Разместите в отельных зонах новые помещения или ранее не размещенные помещения .

6 Если требуется добавить помещения к функциональным зонам, выполните одно из следующих действий.

- Добавьте одно или несколько только что размещенных помещений к той функциональной зоне, которая уже назначена исходному помещению. См. раздел Добавление помещений в существующую зону на стр. 187.

  ПРИМЕЧАНИЕ Если с одним из отделенных помещений связана функциональная зона, эта связь сохраняется.

- Добавьте одно или несколько только что размещенных помещений к новым функциональным зонам. См. раздел Работа с зонами на стр. 182.



На рисунке выше зона "Open 1" содержала помещение. Посредством линий-разделителей помещений это помещение разделено с созданием новой зоны. К новой зоне добавлено помещение, маркированное как прихожая. Отапливаемые дворики служат примерами неограниченных зон, которые созданы посредством линий-разделителей помещений. Отапливаемый подъезд и прихожая служат примерами частично ограниченных зон, которые созданы посредством линий-разделителей помещений. Линии-разделители помещений указаны стрелками. Отображаются также вспомогательные линии помещений, обозначающие их границы. Функциональные зоны не использовались.

Управление видимостью линий-разделителей помещений

1 Откройте вид в плане или 3D вид.

2 При активном виде введите с клавиатуры **VG**.

Можно также перейти на вкладку "Вид" и на панели "Графика" выбрать "Видимость/Графика".

3 На вкладке "Категории модели" диалогового окна "Видимость/Графика" путем прокрутки вниз отобразите раздел "Линии".

4 Развернув раздел "Линии", установите или снимите флажок "Разделение помещений".

5 Нажмите "ОК".

Удаление линий-разделителей помещений

ПРИМЕЧАНИЕ Инструкции этого раздела не относятся к случаю, когда удаляемая линия-разделитель помещений служит разделителем зон, которые содержат помещения. См. раздел Объединение помещений на стр. 160.

1 Откройте вид в плане или 3D вид.

2 Выделите линию-разделитель помещений, которую требуется удалить, путем наведения курсора, затем выберите ее.

Для поиска линии-разделителя помещений можно с помощью клавиши *TAB* циклически перемещаться между компонентами, отслеживая информацию в строке состояния.

3 Нажмите клавишу *DELETE* для удаления линии.

Зоны, которые были отделены друг от друга линией-разделителем помещений, объединяются в одну зону. Если одна из зон содержит помещение, его границы автоматически корректируются для формирования границы новой зоны.

Работа с помещениями в связанной модели

Помещения можно размещать в проекте, расположенном на компьютере пользователя или в связанной модели. Пользователям без опыта работы со связанной моделью следует просмотреть информацию о связанной модели.

Инженеры по MEP, как правило, регулярно работают с помещениями в связанной модели, однако им следует прочитать приведенные ниже сведения.

Необходимые сведения о связанной модели

- Если в Revit MEP открыта связанная модель, созданная в более ранней версии Revit и содержащая комнаты, в процессе обновления проекта возможно автоматическое создание помещений. Эти помещения создаются на основе существующих комнат. Комнаты сохраняются в проекте, но в диалоговом окне "Видимость/Графика" можно отключить их видимость.
  Для автоматического создания помещений необходимо выполнение определенных условий. Более подробная информация приведена в разделе Создание помещений в процессе обновления проекта на стр. 124.

  ПРИМЕЧАНИЕ Помещения не зависят от комнат и могут быть определены в соответствии с требуемыми техническими характеристиками.

- При автоматическом создании помещений из существующих комнат следует обязательно проверить протяженность помещения по вертикали и его границы, а при необходимости внести требуемые изменения.
- Для размещения помещений необходимо определить связанную модель как границу комнаты. По умолчанию это свойство отключено.
- При работе со связанной моделью обязательно пользуйтесь рекомендуемыми способами размещения помещений.
- При работе со связанной моделью для компонента с функцией границы комнаты невозможно отключить эту функцию.
- Все помещения (и функциональные зоны) в проекте MEP должны находиться в главном файле.

  ПРИМЕЧАНИЕ Для помещений (и функциональных зон), расположенных в связанной модели, не поддерживается расчет объемов, а также анализ отопительной и холодильной нагрузки.

- Помещению должна быть назначена та же стадия (или соответствующая стадия с другим именем), что и комнате в связанной модели.

Назначение связанной модели функции границ комнат

Для размещения помещений в связанной модели необходимо активизировать для нее свойство типа "Граница комнаты" (по умолчанию это свойство не активно).

1 Откройте проект.

2 Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Управление проектом" выберите  .

3 В диалоговом окне "Импорт/связь с RVT" перейдите к проекту, с которым требуется установить связь, и нажмите "Открыть".

Связанная модель Revit открывается в текущем проекте. Далее следует назначить связанной модели функцию границ комнат.

4 Выделите связанную модель путем наведения на нее курсора, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента".

5 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Редактировать тип".

6 В диалоговом окне "Свойства типа" установите флажок "Граница комнаты" и нажмите "ОК".

Применение стадий при работе с помещениями

Как и другим компонентам в проекте Revit, помещениям (и функциональным зонам) можно назначать стадии. Следует ознакомиться с принципами назначения стадий в проекте и с приведенными ниже сведениями о назначении стадий помещениям.

Необходимые сведения о стадиях и помещениях

- Помещению должна быть назначена та же стадия, что и комнате.
- В связанной модели помещению должна быть назначена та же стадия (или соответствующая стадия с другим именем), что и связанной комнате.
- Помещению должна быть назначена та же стадия, которая задана в качестве свойства вида. Стадии, назначенные помещениям, связаны со стадией, заданной в качестве свойства вида. Если задать в качестве свойства вида другую стадию, помещение не отображается на виде.
- Помещения учитываются при анализе отопительных и холодильных нагрузок, а также экспортируются в составе модели для анализа нагрузок только при условии соответствия стадий.

В случае использования функциональных зон следует также прочитать информацию о применении стадий при работе с функциональными зонами.

Свойства помещения

Предусмотрены различные способы доступа к свойствам помещения. Получив доступ к свойствам помещения, можно задать их в диалоговом окне "Свойства экземпляра". В следующей таблице приведены свойства помещения.

Параметр	Описание
Зависимости	
Уровень	Базовый уровень, на котором расположено помещение. Данное значение не изменяется пользователем.
Верхний предел	Уровень, от которого измеряется верхняя граница помещения.
Смещение предела	Величина смещения верхней границы помещения относительно уровня верхнего предела. Введите положительное число для перехода вверх от уровня верхнего предела или отрицательное число для перехода вниз от этого уровня. Введите 0 (ноль) для использования уровня, заданного для параметра "Верхний предел". По умолчанию устанавливается значение 4000 мм (10 футов).

Параметр	Описание
Смещение снизу	Величина смещения нижней границы помещения относительно базового уровня (определяемого параметром "Уровень"). Введите положительное число для перехода вверх от базового уровня или отрицательное число для перехода вниз от базового уровня. Введите 0 (ноль) для использования базового уровня. По умолчанию — 0.
Электрическое освещение	
Средняя предполагаемая освещенность	Освещенность для помещения.
Кавитационный коэффициент	Этот параметр, определяющий расчеты освещенности, автоматически рассчитывается по размерам комнат. Кавитационный коэффициент = 5 x высота(длина + ширина)/(длина x высота), где высота равна разности между рабочей плоскостью для расчета освещения и более низким из двух уровней: уровня смещения и уровня верхнего компонента с функцией границы комнаты.
Рабочая плоскость для расчета освещения	Уровень, который служит базой при расчете освещенности
Отражательная способность потолка	Свойство отражения от потолка, зависящее от его цвета и поверхности.
Отражательная способность стены	Свойство отражения от стен, зависящее от их цвета и поверхности.
Отражательная способность пола	Свойство отражения от пола, зависящее от его цвета и поверхности.
Нагрузки в электросетях	
Проектная нагрузка ОВК на единицу площади	Полная нагрузка ОВК для помещения. Это значение может быть задано, рассчитано с помощью инструмента анализа отопительных и холодильных нагрузок или извлечено из файла gbXML.
Действительная нагрузка ОВК	Полная отопительная нагрузка для помещения, рассчитанная с помощью встроенного инструмента анализа отопительных и холодильных нагрузок.
Проектная прочая нагрузка на единицу площади	Полная прочая нагрузка для помещения. Это значение может быть задано, рассчитано с помощью инструмента анализа отопительных и холодильных нагрузок или извлечено из файла gbXML.
Действительная прочая нагрузка	Полная прочая нагрузка для помещения, рассчитанная с помощью встроенного инструмента анализа отопительных и холодильных нагрузок.
Механизмы - Расход воздуха	
Заданный входящий воздушный поток	Воздушный поток, входящий в помещение. Это значение может быть задано, рассчитано с помощью встроенного инструмента анализа отопительных и холодильных нагрузок или извлечено из файла gbXML.
Расчетный входящий воздушный поток	Полный воздушный поток, необходимый для нагревания и охлаждения помещения. Это значение может быть рассчитано с помощью встроенного инструмента анализа отопительных и холодильных нагрузок или извлечено из файла gbXML.

Параметр	Описание
Действительный входящий воздушный поток	Полный входящий воздушный поток для помещения. Это значение равно сумме воздушных потоков по всем приемникам приточного воздуха в данном помещении.
Поток рециркуляции воздуха	Определяет способ расчета возвратного расхода для помещения. Можно выбрать одно из следующих значений. ■ "Заданный": активизируется параметр "Заданный поток рециркуляции воздуха", определяющий возвратный расход. ■ "Заданный входящий воздушный поток": возвратный расход соответствует значению этого параметра. ■ "Расчетный входящий воздушный поток": возвратный расход соответствует значению этого параметра. ■ "Действительный входящий воздушный поток": возвратный расход соответствует значению этого параметра.
Заданный поток рециркуляции воздуха	Полный возвратный расход на выходе из помещения. Это значение можно задать только в том случае, если для параметра "Поток рециркуляции воздуха" выбрано значение "Заданный". В противном случае данный параметр недоступен, а его значение определяется значением, выбранным для параметра "Поток рециркуляции воздуха" (см. выше).
Фактический поток рециркуляции	Полный возвратный расход для помещения. Это значение равно сумме воздушных потоков по всем приемникам рециркулирующего воздуха в данном помещении.
Заданный поток использованного воздуха	Полный поток отработанного воздуха для помещения. Это значение задается пользователем.
Фактический поток удаляемого воздуха	Полный поток отработанного воздуха для помещения. Это значение равно сумме воздушных потоков по всем приемникам отработанного воздуха в данном помещении.
Размеры	
Площадь	Значение рабочей площади, рассчитанное на основе ограничивающих комнату элементов. Значение предназначено только для чтения.
Периметр	Периметр помещения. Данное значение не изменяется пользователем.
Неограниченная высота	Наибольшая возможная высота комната на основе параметров высоты комнаты: "Уровень", "Верхний предел", "Смещение предела" и "Базовое смещение". Не изменяется пользователем. (Фактическая высота комнаты может быть изменена элементами, ограничивающими комнату, такими как внутренние поверхности пола и крыши).
Объем	Объем комнаты при включенном режиме расчета объема. Не изменяется пользователем
Данные изготовителя	
Номер	Назначенный номер помещения. Для помещений в рамках одного проекта не следует допускать повторений этого значения. Если указанный номер

Параметр	Описание
	уже занят, в Revit MEP отображается предупреждение, однако использование этого номера не запрещается.
Наименование	Наименование помещения, например, "Туалет" или "Кухня".
Номер комнаты	Назначенный номер комнаты. Значение должно быть уникальным для каждого помещения в проекте. Если указанный номер уже занят, в Revit MEP отображается предупреждение, однако использование этого номера не запрещается.
Имя комнаты	Имя комнаты, например "Конференц-зал" или "Кухня".
Комментарии	Введенная пользователем информация о помещении.
Кем занято	Фамилия лица либо название группы или организации, которые будут пользоваться помещением.
Стадии	
Стадия	Стадия проекта, к которой относится помещение. Значение, предназначенное только для чтения и основанное на свойствах вида.
Расчет энергопотребления	
Сдается в аренду	Указывает, является ли помещение обитаемым. Если этот флажок установлен, помещение определено как обитаемое. Для шахт, каналов, туалетов и других помещений, которые, как правило, определяются как необитаемые, следует снять этот флажок. Этот параметр учитывается при анализе нагрузок.
Служебное пространство	Указывает, является ли помещение служебным пространством. Если этот флажок установлен, помещение определено как служебное пространство. Этот параметр учитывается при анализе нагрузок.
Функциональная зона	Имя назначенной помещению функциональной зоны.
Тип условия	Определяет вариант расчета отопительных и холодильных нагрузок. Если задано значение "Без кондиционирования", нагрузки не рассчитываются. Если задано значение "Обогрев" или "Охлаждение", рассчитываются соответственно только отопительные или только холодильные нагрузки. Все другие значения учитываются при расчете нагрузок. Можно выбрать один из следующих типов. ■ Обогрев ■ Охлаждение ■ Обогрев и охлаждение ■ Без кондиционирования ■ С вентиляцией ■ Естественная вентиляция Значение этого параметра экспортируется в виде атрибута conditionType.

Параметр	Описание
	ПРИМЕЧАНИЕ В одной и той же функциональной зоне не допускается одновременное наличие кондиционируемых помещений и помещений без кондиционирования. См. раздел Обработка некондиционируемых помещений на стр. 188.
Тип помещения	Тип помещения можно выбрать в диалоговом окне "Параметры типа помещения" на стр. 176. Можно также изменить значения параметров для выбранного типа помещений. Значение этого параметра экспортируется в виде атрибута spaceType.
Тип конструкции	Определяет тип конструкции помещения ("Крыши", "Стены", "Полы" и т.п.). Можно открыть Диалоговое окно "Конструкция здания" на стр. 215 и выбрать значение параметра "Тип конструкции" или определить пользовательский тип конструкции для данного помещения.
Модели людей	Открытие диалогового окна "Нагрузки, связанные с людьми" на стр. 179, в котором можно задать параметры расчета нагрузок, связанных с людьми, для данного помещения.
Электрическая нагрузка	Открытие диалогового окна "Электрическая нагрузка" на стр. 179, в котором можно задать параметры расчета нагрузок в электросетях для данного помещения.
Расчетная отопительная нагрузка	Полная отопительная нагрузка для помещения. Это значение может быть рассчитано с помощью встроенного инструмента анализа отопительных и холодильных нагрузок или извлечено из файла gbXML. До получения в проекте результатов анализа нагрузок отображается текст "Не рассчитано".
Проектная отопительная нагрузка	Полная отопительная нагрузка для помещения. Это значение может быть задано, рассчитано с помощью встроенного инструмента анализа отопительных и холодильных нагрузок или извлечено из файла gbXML.
Расчетная холодильная нагрузка	Полная холодильная нагрузка для помещения. Это значение может быть рассчитано с помощью встроенного инструмента анализа отопительных и холодильных нагрузок или извлечено из файла gbXML. До получения в проекте результатов анализа нагрузок отображается текст "Не рассчитано".
Проектная холодильная нагрузка	Полная холодильная нагрузка для помещения. Это значение может быть задано, рассчитано с помощью встроенного инструмента анализа отопительных и холодильных нагрузок или извлечено из файла gbXML.

Тип здания по умолчанию и параметры типа помещения

В Revit MEP предусмотрены спецификации на стр. 177 и значения параметров зданий и помещений, используемые по умолчанию при расчете отопительных и холодильных нагрузок. Значения, используемые по умолчанию при расчете отопительных и холодильных нагрузок, можно изменить. Это позволяет сначала задать параметры для модели здания в целом, а затем внести изменения в отдельные помещения для повышения точности анализа отопительных и холодильных нагрузок.

Задание параметров типа помещения по умолчанию

1 Перейдите на вкладку "Управление", затем на вкладку "Настройки проекта" и выберите "Настройки MEP" ➤ "Теплотехнические параметры зданий/помещений".

Открывается диалоговое окно "Теплотехнические параметры зданий/помещений".

---

2 **ПРИМЕЧАНИЕ** Можно также открыть диалоговое окно "Параметры типа помещения" из диалогового окна "Свойства экземпляра" для выбранного помещения.

Щелкните на элементе "Тип помещения" и выберите тип в списке.

Для поиска в списке конкретного типа помещений можно применить фильтр.

3 В правой панели откорректируйте отдельные параметры по мере необходимости.

4 Щелкните в поле значения для каждой спецификации (занятости, освещения или мощности) и выберите  для открытия диалогового окна "Параметры спецификации", в котором можно выбрать или скорректировать спецификацию.

Задание параметров типа здания по умолчанию

1 Выберите вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры инженерных систем" ➤ "Параметры типа здания/помещения".

Открывается диалоговое окно "Параметры типа здания/помещения".

2 Щелкните "Тип здания" и выберите из списка тип здания.

Для поиска определенного типа здания в списке можно воспользоваться фильтром.

3 В правой панели откорректируйте отдельные параметры по мере необходимости.

4 Щелкните в поле значения для каждой спецификации (Вместимость, Освещение, и Мощность) и нажмите кнопку  , чтобы открыть диалоговое окно "Параметры спецификации" и выбрать или откорректировать спецификацию.

5 Щелкните в поле значения для параметра "Время открытия/закрытия" и нажмите кнопку  , чтобы открыть диалоговое окно "Настройка времени" и задать время работы.

Задание времени работы для типа здания

6 В диалоговом окне "Настройка времени" с помощью стрелок вверх и вниз откорректируйте время открытия и закрытия здания.

7 Дважды нажмите "ОК".

Задание параметров спецификации

Для типа здания и отдельных помещений в пределах модели можно выбрать спецификации занятости, освещения и мощности. По умолчанию спецификации освещения применяются при задании спецификаций мощности. Если данные по мощности не совпадают с данными, представленными в спецификации освещения, можно создать отдельную спецификацию мощности. Открыть диалоговое окно "Параметры спецификации" можно из диалогового окна "Теплотехнические параметры зданий/помещений". В Revit MEP предусмотрены спецификации по умолчанию для типов зданий и помещений. Можно изменить спецификацию по умолчанию или создать новые спецификации на основе существующей спецификации по умолчанию.

Выбор спецификации

1 В диалоговом окне "Теплотехнические параметры зданий/помещений" щелкните в поле значения для спецификации (занятости освещения и мощности) и выберите  .

2 В левой панели диалогового окна "Параметры спецификации" выберите спецификацию по умолчанию.

На диаграмме, расположенной на правой панели, периоды высокой активности представлены закрашенными зонами. В таблице под диаграммой указано значение в процентах, применяемое к каждому из 24 часов в спецификации.

Добавление спецификации

3 В левой панели диалогового окна "Параметры спецификации" выберите спецификацию по умолчанию.

4 Щелкните на значке  и в диалоговом окне "Имя" введите имя новой спецификации.

5 Введите значение коэффициентов (0,00% - 100,00%), связанных с каждым часом в спецификации.

На диаграмме отображаются периоды высокой активности.

Копирование спецификации

6 В левой панели диалогового окна "Параметры спецификации" выберите спецификацию по умолчанию.

Новая спецификация добавляется к списку под именем, полученным из имени скопированной спецификации путем добавления номера.

7 Выберите  и скорректируйте значения коэффициентов (0,00% - 100,00%), связанных с каждым часом в спецификации.

На диаграмме отображаются периоды высокой активности.

Переименование спецификации

8 В левой панели диалогового окна "Параметры спецификации" выберите спецификацию по умолчанию.

9 Щелкните на значке  и в диалоговом окне "Имя" введите имя новой спецификации.

Корректировка существующей спецификации

10 В левой панели диалогового окна "Параметры спецификации" выберите спецификацию по умолчанию.

11 Скорректируйте значения коэффициентов (0,00% - 100,00%), связанных с часами высокой/низкой активности.

Внесенные изменения отражаются на диаграмме.

Удаление спецификации

12 В левой панели диалогового окна "Параметры спецификации" выберите спецификацию по умолчанию.

13 Щелкните на значке  и в диалоговом окне подтверждения выберите "Да".

Спецификация удаляется из списка.

Параметры в диалоговом окне "Тип конструкции"

В диалоговом окне "Тип конструкции" отображается тип конструкции и соответствующие варианты конструкции для выбранного помещения. Эта информация о помещениях используется в расчете отопительных и холодильных нагрузок. Для открытия диалогового окна "Строительство зданий" на стр. 215 можно воспользоваться диалоговым окном "Свойства экземпляра" для помещения или выбрать Вкладка "Подробности" в диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки" для выбранного помещения.

Параметры в диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми"

В диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми" можно задать нагрузки, обусловленные наличием людей в помещении. Эти нагрузки учитываются при анализе отопительных и холодильных нагрузок. Для открытия этого диалогового окна можно выбрать "Редактировать для нагрузок, связанных с людьми" в диалоговом окне "Свойства экземпляра" или Вкладка "Подробности" в диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки" для выбранного помещения.

В диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми" представлены следующие параметры.

- "Использовать стандартные значения": применение значений из шаблона.
- "Задать значения": активизация параметров, которые определяют для данного помещения нагрузку, связанную с людьми.
  Можно щелкнуть на элементе "Количество человек" и указать предполагаемое количество людей, которые будут находиться в помещении; это значение будет учитываться при расчете нагрузок. Можно щелкнуть на элементе "Площадь на человека" и указать площадь, выделяемую на каждого человека.
- "Ощутимый теплоприток на 1 человека": теплоприток за счет конвекции и излучения, поступающий от поверхностей тел на окружающие поверхности и в воздух.
  При экспорте в файл gbXML это значение экспортируется в виде атрибута PeopleHeatGain со значением "Sensible", присвоенным параметру heatGainType.
- "Скрытый теплоприток на 1 человека": теплоприток за счет испарения влаги, поступающий от поверхностей тел в воздух.
  При экспорте в файл gbXML это значение экспортируется в виде атрибута PeopleHeatGain со значением "Latent", присвоенным параметру heatGainType.

Параметры нагрузки в электросетях

В диалоговом окне "Электрическая нагрузка" можно задать значения нагрузки, обусловленной освещением помещений и использованием силовых устройств. Эти значения учитываются при анализе отопительных и холодильных нагрузок в соответствии со спецификациями освещения и мощности для заданных типов зданий/помещений. Для открытия этого диалогового окна можно выбрать "Редактировать для электрической нагрузки" в диалоговом окне "Свойства экземпляра" для выбранного помещения или Вкладка "Подробности" в диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки" для выбранного помещения.

В разделе "Осветительные нагрузки" отображаются следующие параметры.

- "Стандартные значения": применение значений по умолчанию.
- "Вычисляемое значение": значение, возвращаемое в результате анализа нагрузок.
  Это значение может быть выражено в Ваттах или в Ваттах не единицу площади. При импорте файла gbXML это значение импортируется в виде компонента LightingPowerPerArea.
- "Заданные значения": позволяет пользователю задать значение осветительной нагрузки.
  Это значение может быть выражено в Ваттах или в Ваттах не единицу площади.

В разделе "Силовые нагрузки" отображаются следующие параметры.

- "Стандартные значения": применение значений из шаблона.
- "Вычисляемое значение": значение, возвращаемое в результате анализа нагрузок.
  Это значение может быть выражено в Ваттах или в Ваттах не единицу площади. При импорте файла gbXML это значение импортируется в виде компонента quipPowerPerArea.
- "Заданные значения": позволяет пользователю задать значение силовой нагрузки.
  Это значение может быть выражено в Ваттах или в Ваттах не единицу площади.

Внедренные спецификации

В Revit MEP предусмотрена возможность добавления информации к спецификациям комнат, электрических систем и механических систем. При создании спецификации для комнат или для одной из систем (электрической, воздуховодов, трубопроводов, сантехнической, пожаротушения) можно создать внедренную спецификацию с информацией о компонентах, входящих в данную систему.

Создание внедренной спецификации

1. Создайте спецификацию помещений или спецификацию одной из систем (электрической, воздуховодов, трубопроводов, сантехнической, пожаротушения). См. раздел Создание ведомости или спецификации на стр. 1254.
2. Откройте спецификацию, щелкните в любом месте спецификации правой кнопкой мыши и выберите "Свойства вида".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" выберите "Изменить" в столбце "Значение" списка "Поля".
4. В диалоговом окне "Свойства спецификации" перейдите на вкладку "Внедренная спецификация", щелкните на элементе "Внедренная спецификация", выберите категорию и нажмите кнопку "Свойства внедренной спецификации".
5. В диалоговом окне "Свойства спецификации" (для внедренной спецификации) выберите поля в списке "Доступные поля" и с помощью кнопки "Добавить" переместите их в список "Поля в спецификации".

   В раскрывающемся списка "Выбирать доступные поля из" можно указать категорию, из которой требуется выбирать поля, для родительской спецификации и для внедренной спецификации.

   В списке "Поля в спецификации" внесите требуемые изменения в порядок полей с помощью кнопок "Вверх" и "Вниз", затем три раза нажмите кнопку "ОК".

   Под каждой строкой в родительской спецификации отображаются поля, выбранные для внедренной спецификации.

Системы воздуховодов 6

Проектирование ОВК начинается с анализа помещений в проекте здания для определения потребностей в отоплении и охлаждении. В Revit MEP предусмотрены инструменты, позволяющие рассчитывать отопительные и холодильные нагрузки и проектировать системы воздуховодов для удовлетворения потребностей проектируемого здания в отоплении и охлаждении. Системы воздуховодов создаются путем размещения в проекте воздухоприемников и оборудования механической циркуляции воздуха (механического оборудования) с помощью инструментов программы. Для трассировки воздуховодов, соединяющих компоненты приточных и рециркуляционных систем, используются инструменты автоматического создания систем.

Определение отопительных и холодильных нагрузок

С помощью Revit MEP можно определить количества энергии, потребляемые моделируемым зданием. После размещения и определения помещений для всех областей в модели здания эти помещения назначаются зонам ОВК. Зона ОВК (далее зона) состоит из одного или нескольких помещений, в которых поддерживаются одинаковые параметры среды (температура, влажность и т. п.). После назначения всех помещений зонам можно выполнить расчет отопительных и холодильных нагрузок для определения величины энергопотребления здания и потребностей в отоплении и охлаждении по помещениям и зонам.

Общие сведения о зонах

Зоны и помещения — это независимые компоненты, совместно используемые для одной и той же цели.

- **Зона** состоит из одного или нескольких помещений, в которых поддерживаются одинаковые параметры среды (температура, влажность и т. п.). Зоны создаются с целью определения помещений, к которым предъявляются одинаковые климатические или технические требования. В зоны могут включаться помещения, не занимаемые людьми (служебные пространства). В одну и ту же зону могут входить помещения, находящиеся в разных уровнях. Можно создавать спецификации зон и использовать эти спецификации для редактирования зон.
- Помещения на стр. 122: содержат информацию об областях, в которых они размещены. Эта информация помещений используется для вычисления объема области и фигурирует в определении отопительных и холодильных нагрузок. Каждая зона содержит информацию зоны, такую как температуры отопления и охлаждения и информацию о наружном воздухе. В процессе расчета отопительных и холодильных нагрузок, выполняемого с целью определения энергопотребления здания, в Revit MEP используется информация как зон, так и помещений.

В проектах MEP всегда имеется как минимум одна зона — "По умолчанию". При первоначальном размещении помещений в проекте они добавляются в зону "По умолчанию". При назначении помещения зоне, созданной пользователем, оно удаляется из зоны "По умолчанию". При работе со связанной моделью все зоны (и помещения) должны находиться в основном (локальном) файле. Стадия зоны должна соответствовать стадии добавляемых в нее помещений. После назначения всех помещений зонам можно работать с зонами: изменять, перемещать,

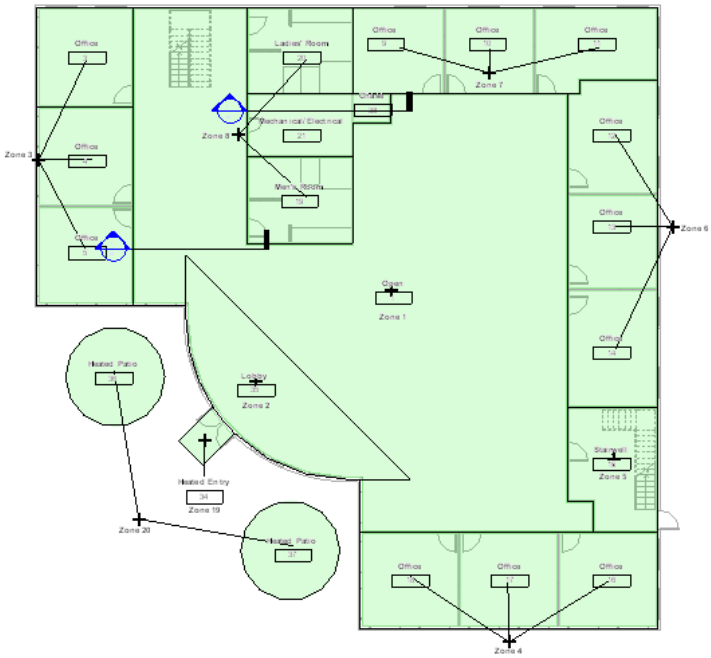
переименовывать и удалять зоны, переназначать помещения, применять к зонам цветовые схемы и составлять спецификации зон. Зону "По умолчанию" удалить нельзя.

Свойства зоны представляют собой совокупность информации помещений, такой как установки температуры отопления и охлаждения; эта информация и Свойства помещения используются при расчете отопительных и холодильных нагрузок для определения величины энергопотребления здания.

Если зоне не назначено ни одно помещение, зона считается неограниченной. Можно создавать зоны по мере необходимости в процессе работы либо создать неограниченные зоны, отражающие климатические требования в областях проекта, и добавить в них помещения позже. Неограниченные зоны можно создавать для решения задач проектирования, для создания зон пожаротушения или для хранения информации зон. В неограниченных зонах сохраняются заданные свойства зон, и их можно перемещать (перетаскивать) в пределах вида для решения задач проектирования. Перемещать можно только неограниченные зоны. После назначения зоне помещения (добавления помещения в зону) зона ограничивается назначенным ей помещением (или помещениями) и перемещать ее становится невозможно. В отличие от помещений, неограниченные зоны не привязываются к ограниченным областям. В то же время неограниченные зоны можно накладывать поверх ограниченных областей для решения задач проектирования.

ПРИМЕЧАНИЕ Переместить зону путем ее вырезания (*CTRL+X*) и вставки (*CTRL+V*) нельзя.

Зоны в офисном здании



Работа с зонами

Все размещаемые в проекте помещения автоматически назначаются зоне "По умолчанию". Рекомендуется создать в проекте зоны ОВК, соответствующие потребностям проекта в отоплении и охлаждении, и назначить каждое из помещений одной из созданных зон. Помещения, остающиеся в зоне "По умолчанию", не включаются в расчет отопительных и холодильных нагрузок. Это позволяет определить отопительные и холодильные нагрузки помещений в каждой зоне отдельно для получения более точных результатов расчета отопительных и холодильных нагрузок.

ПРИМЕЧАНИЕ К моменту создания зон ОВК во всех областях модели здания должны быть уже размещены помещения. В противном случае, прежде чем создавать зоны ОВК, необходимо разместить помещения.

Создание зоны

Поскольку зоны представляют собой совокупности помещений, они, как правило, создаются после размещения помещений в проекте. Тем не менее, можно сначала создать зоны в соответствии с климатическими средами, а затем назначать этим зонам помещения.

СОВЕТ Чтобы выбирать помещения для добавления в зону было проще, следует включить видимость зон и помещений на стр. 191.

1 Откройте план этажа, содержащий помещения, которые требуется добавить в зону.

ПРИМЕЧАНИЕ На фасадах или на 3D видах зоны не отображаются. В то же время их можно просматривать на разрезах.

2 Перейдите на вкладку "Анализ" ➤ панель "Помещения и зоны" ➤ (Зона).

Становится активной вкладка "Редактирование зоны" и создается новая зона. Новая зона появляется в списке Диспетчера инженерных систем, но пока зоне не назначены помещения, она пуста. В Диспетчере инженерных систем новая зона фигурирует под присвоенным ей по умолчанию числовым именем.

ПРИМЕЧАНИЕ Для просмотра зон в Диспетчере инженерных систем нажмите F9, щелкните правой кнопкой мыши заголовок таблицы и выберите "Вид" ➤ "Зоны".

3 Перейдите на вкладку "Редактирование зоны" ➤ панель "Редактирование зоны" ➤ (Свойства зоны).

4 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в поле "Имя" введите имя новой зоны.

Добавление помещений в новую зону

5 Убедитесь, что на панели "Редактирование зоны" нажата кнопка (Добавить помещение).

6 Чтобы добавить в зону одно помещение, наведите на него курсор и, после того как помещение будет выделено, щелкните мышью; помещение будет добавлено в новую зону.

Чтобы добавить в зону несколько помещений, обведите добавляемые помещения рамкой выбора или, удерживая нажатой клавишу *CTRL*, выберите помещения по одному.

7 Нажмите кнопку "Завершить редактирование зоны".

В Диспетчере инженерных систем обратите внимание, что добавленные в зону помещения переместились из зоны "По умолчанию" в созданную зону.

ВНИМАНИЕ В пределах одной зоны нельзя смешивать кондиционируемые и некондиционируемые помещения. См. раздел Свойства помещения на стр. 172.

Создание нескольких зон в одном помещении

Для определения зон с разными климатическими требованиями помещение можно разделить. Область разделяется с помощью линий-разделителей помещений, в каждой из образовавшихся областей размещается по помещению, а затем каждое из помещений назначается той или иной зоне. Если в области уже есть размещенное помещение, это помещение останется в области, в которой находится его указатель вхождения помещения, а в оставшуюся область нужно будет добавить новое помещение.

1 В Диспетчере проекта откройте план этажа, содержащий область, которую требуется разделить.

2 Перейдите на вкладку "Анализ" ➤ панель "Помещения и зоны" ➤ (Разделитель помещения).

3 Проведите линию, чтобы разделить помещение на столько областей, сколько нужно присвоить разным зонам.

4 Разместите одно или несколько помещений в новых областях, образовавшихся в результате разделения существующей области.

5 Добавьте помещения в зоны.

Задание свойств зоны

1 Выберите существующую зону и выберите вкладку "Изменение зон ОВК" ➤ панель "Зона" ➤ (Редактировать зону), или создайте новую зону.

2 Перейдите на вкладку "Редактирование зоны" ➤ панель "Редактирование зоны" ➤ (Свойства зоны).

ПРИМЕЧАНИЕ Когда зона выбрана на виде, для доступа к свойствам зоны можно также нажать кнопку (Свойства).

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" задайте свойства зоны и нажмите "ОК".

4 На панели инструментов "Зона" нажмите кнопку "Завершить редактирование зоны".

Информация об отоплении и охлаждении

Параметры отопления, охлаждения и наружного воздуха на стр. 185, заданные для зоны, используются для вычисления отопительных и холодильных нагрузок.

Диалоговое окно "Информация об охлаждении"

Диалоговое окно "Информация об охлаждении" служит для задания параметров охлаждения зоны. Эти параметры используются при расчете отопительных и холодильных нагрузок. Открыть это диалоговое окно можно с вкладки "Подробности" диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки" или путем нажатия кнопки "Изменить" для параметра "Информация об охлаждении" в диалоговом окне "Свойства экземпляра" для выбранной зоны.

Диалоговое окно "Информация об охлаждении" содержит следующие параметры.

- **Уставка температуры при охлаждении**: температура охлаждения, которую система будет поддерживать во всех помещениях зоны. Для каждой зоны можно задать только одну уставку, поскольку температура во всех помещениях зоны контролируется одним термостатом. Уставка температуры при охлаждении задается для каждой зоны.
- **Температура воздуха при охлаждении**: температура воздуха, подаваемого для охлаждения всех помещений в зоне. Температура воздуха при охлаждении задается для каждой зоны.
- **Контроль увлажнения воздуха**: активация контроля увлажнения для зоны. При установке этого флажка становится доступным параметр "Уставка при осушении воздуха". При активации контроля увлажнения вычисляются нагрузки на подогрев.
- **Уставка при осушении воздуха**: процент (%) влажности, который система будет поддерживать во всех помещениях зоны. Эта уставка не может быть ниже уставки при увлажнении воздуха в диалоговом окне "Информация об отоплении" (см. ниже). Уставка при осушении воздуха задается для каждой зоны.

Диалоговое окно "Информация об отоплении"

Диалоговое окно "Информация об отоплении" служит для задания параметров отопления зоны. Эти параметры используются при расчете отопительных и холодильных нагрузок. Открыть это диалоговое окно можно с вкладки

"Подробности" диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки" или путем нажатия кнопки "Изменить" для параметра "Информация об отоплении" в диалоговом окне "Свойства экземпляра" для выбранной зоны.

Диалоговое окно "Информация об отоплении" содержит следующие параметры.

- **Уставка температуры при отоплении**: температура отопления, которую система будет поддерживать во всех помещениях зоны. Для каждой зоны можно задать только одну уставку, поскольку температура во всех помещениях зоны контролируется одним термостатом. Уставка температуры при отоплении задается для каждой зоны.
- **Температура воздуха при отоплении**: температура воздуха, подаваемого для отопления всех помещений в зоне. Температура воздуха при отоплении задается для каждой зоны.
- **Контроль увлажнения воздуха**: активация контроля увлажнения для зоны. При установке этого флажка становится доступным параметр "Уставка при увлажнении воздуха". При активации контроля увлажнения вычисляются нагрузки на подогрев.
- **Уставка при увлажнении воздуха**: процент (%) влажности, который система будет поддерживать во всех помещениях зоны. Эта уставка не может быть выше уставки при осушении воздуха в диалоговом окне "Информация об охлаждении" (см. выше). Уставка при увлажнении воздуха при отоплении задается для каждой зоны.

Диалоговое окно "Информация о наружном воздухе"

Диалоговое окно "Информация о наружном воздухе" служит для задания параметров, используемых для вычисления потока наружного воздуха для зоны. Отопительные и холодильные нагрузки вычисляются на основе наибольшего из вычисленных воздушных потоков. Чтобы открыть это диалоговое окно, нажмите кнопку "Изменить" для параметра "Информация о наружном воздухе" в диалоговом окне "Свойства экземпляра" для выбранной зоны.

Можно задать значения отдельных параметров наружного воздуха либо задать значения для всех трех вариантов. При расчете отопительных и холодильных нагрузок всегда используется наибольший из вычисленных воздушных потоков.

ПРИМЕЧАНИЕ Расчет можно выполнять многократно, выбирая различные варианты и задавая разные значения.

Диалоговое окно "Информация о наружном воздухе" позволяет задать значения следующих параметров.

- **Наружный воздух на 1 человека**: количество наружного воздуха, требуемое для каждого человека (в помещении) для всех помещений в зоне. Это значение задается для каждой зоны.
- **Наружный воздух на единицу площади**: количество наружного воздуха, требуемое на единицу площади для всех помещений в зоне. Это значение задается для каждой зоны.
- **Кратность воздухообмена**: количество смен объема воздуха во всех занимаемых помещениях зоны в час. Это значение задается для каждой зоны.

Свойства зоны

Свойства зоны, такие как температуры отопления и охлаждения и информация о наружном воздухе, определяют отопительные и холодильные нагрузки помещений в модели здания.

Когда зона выбрана на виде или в Диспетчере инженерных систем, для доступа к свойствам зоны можно использовать следующие способы:

- выберите вкладку "Изменение зон ОВК" ➤ панель "Элемент" ➤  (Свойства);
- щелкните зону на плане этажа правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента";

- в Диспетчере инженерных систем щелкните зону правой кнопкой мыши и выберите "Свойства".

В следующей таблице перечислены свойства зоны.

Параметр	Описание
Зависимости	
Уровень	Базовый уровень, на котором находится зона. Данное значение является вычисляемым.
Механизмы - Расход воздуха	
Расчетный входящий воздушный поток	Общий входящий воздушный поток для зоны, вычисленный в ходе расчета отопительных и холодильных нагрузок или считанный из импортированного файла gbXML.
Расчетный входящий воздушный поток на единицу площади	Расчетный входящий воздушный поток зоны, деленный на общую площадь зоны. Это значение вычисляется в ходе расчета отопительных и холодильных нагрузок или считывается из импортированного файла gbXML.
Размеры	
Площадь занимаемых	Сумма площадей всех занимаемых помещений в зоне. Данное значение является вычисляемым.
Общая площадь	Сумма площадей всех занимаемых и не занимаемых помещений в зоне. Данное значение является вычисляемым.
Объем занимаемых	Сумма объемов всех занимаемых помещений в зоне. Данное значение является вычисляемым.
Общий объем	Сумма объемов всех занимаемых и незанимаемых помещений в зоне. Данное значение является вычисляемым.
Периметр	Периметр всех занимаемых помещений в зоне. Все общие параметры этих помещений при вычислении не учитываются. Данное значение является вычисляемым.
Данные изготовителя	
Комментарии	Текстовые комментарии к зоне.
Имя	Имя зоны. Каждое имя должно быть уникальным.
Стадии	
Стадия	Стадия проекта, к которой относится зона. Данное значение доступно только для чтения и определяется свойствами вида. Дополнительные сведения о стадиях и зонах приведены в разделе Работа со стадиями и зонами на стр. 192.
Расчет энергопотребления	
Тип службы	Система отопления и охлаждения, которая обслуживает зону. Можно выбрать определенный тип системы или принять предлагаемый по умолчанию тип, указанный как <Здание>.

Параметр	Описание
Обход теплообменника	Коэффициент байпасирования теплообменника, указанный изготовителем. Данное значение представляет собой показатель эффективности, указывающий объем проходящего через теплообменник воздуха, на который не влияет температура теплообменника.
Информация об охлаждении	Вывод диалогового окна "Информация об охлаждении", которое служит для задания информации об охлаждении для зоны.
Информация об отоплении	Вывод диалогового окна "Информация об отоплении", которое служит для задания информации об отоплении для зоны.
Информация о наружном воздухе	Вывод диалогового окна "Информация о наружном воздухе", которое служит для задания информации о наружном воздухе для зоны.
Расчетная отопительная нагрузка	Общая отопительная нагрузка для зоны, вычисленная в ходе расчета отопительных и холодильных нагрузок или считанная из импортированного файла gbXML. До расчета отопительных и холодильных нагрузок или импорта файла gbXML вместо значения параметра отображается текст "Не рассчитывается".
Расчетная отопительная нагрузка на единицу площади	Расчетная отопительная нагрузка зоны, деленная на общую площадь зоны. Это значение вычисляется в ходе расчета отопительных и холодильных нагрузок или считывается из импортированного файла gbXML. До расчета отопительных и холодильных нагрузок или импорта файла gbXML вместо значения параметра отображается текст "Не рассчитывается".
Расчетная площадь на единицу отопительной нагрузки	Общая площадь зоны, деленная на расчетную отопительную нагрузку зоны. Это значение вычисляется в ходе расчета отопительных и холодильных нагрузок или считывается из импортированного файла gbXML. До расчета отопительных и холодильных нагрузок или импорта файла gbXML вместо значения параметра отображается текст "Не рассчитывается".
Расчетная холодильная нагрузка	Общая холодильная нагрузка для зоны, вычисленная в ходе расчета отопительных и холодильных нагрузок или считанная из импортированного файла gbXML. До расчета отопительных и холодильных нагрузок или импорта файла gbXML вместо значения параметра отображается текст "Не рассчитывается".
Расчетная холодильная нагрузка на единицу площади	Расчетная холодильная нагрузка зоны, деленная на общую площадь зоны. Это значение вычисляется в ходе расчета отопительных и холодильных нагрузок или считывается из импортированного файла gbXML. До расчета отопительных и холодильных нагрузок или импорта файла gbXML вместо значения параметра отображается текст "Не рассчитывается".
Расчетная площадь на единицу холодильной нагрузки	Общая площадь зоны, деленная на расчетную холодильную нагрузку зоны. Это значение вычисляется в ходе расчета отопительных и холодильных нагрузок или считывается из импортированного файла gbXML. До расчета отопительных и холодильных нагрузок или импорта файла gbXML вместо значения параметра отображается текст "Не рассчитывается".

Добавление помещений в существующую зону

Чтобы можно было выбирать помещения для добавления в зону, для вида должна быть включена видимость зон и помещений на стр. 191.

1 Откройте план этажа, содержащий помещения, которые требуется добавить в зону.

2 Если добавляемые в зону помещения находятся в разных уровнях, вместе с планом этажа откройте разрез и введите с клавиатуры **WT**, чтобы расположить виды рядом.

ПРИМЕЧАНИЕ Зоны и помещения можно просматривать на разрезах, однако на фасадах или 3D видах они не отображаются.

3 Выберите существующую зону и выберите вкладку "Выбрать несколько" ➤ панель "Зона" ➤ (Редактировать зону) или создайте новую зону.

4 Перейдите на вкладку "Редактирование зоны" ➤ панель "Редактирование зоны" ➤ (Добавить помещение).

5 Чтобы добавить в зону одно помещение, наведите на него курсор и, после того как помещение будет выделено, щелкните мышью; помещение будет добавлено в зону.

Чтобы добавить в зону несколько помещений, обведите добавляемые помещения рамкой выбора или, удерживая нажатой клавишу *CTRL*, выберите помещения по одному.

6 Нажмите кнопку "Завершить редактирование зоны".

В Диспетчере инженерных систем обратите внимание на то, что добавленные в зону помещения переместились из зоны "По умолчанию" в созданную зону.

Обработка некондиционируемых помещений

Параметр "Тип кондиционирования" помещений определяет, как вычисляются отопительные и холодильные нагрузки. Если параметр "Тип кондиционирования" для помещения имеет значение "Без кондиционирования", нагрузки для этого помещения не вычисляются. Если параметр имеет значение "Обогрев", вычисляются только отопительные нагрузки; при значении "Охлаждение" вычисляются только холодильные нагрузки.

Принципиально зона состоит из одного или нескольких помещений, обслуживаемых одним и тем же оборудованием. По этой причине в пределах зоны нельзя смешивать кондиционируемые и некондиционируемые помещения. Рекомендуемый вариант — создать отдельную зону и сгруппировать некондиционируемые помещения в эту зону.

Удаление помещений из зоны

1 В Диспетчере проекта выберите вид, содержащий зону.

2 Выберите зону, из которой требуется удалить помещения.

СОВЕТ Также можно выбрать зону в Диспетчере инженерных систем.

3 Перейдите на вкладку "Редактирование зоны" ➤ панель "Редактирование зоны" ➤ (Удалить помещение).

Чтобы удалить из зоны несколько помещений, обведите удаляемые помещения рамкой выбора или, удерживая нажатой клавишу *CTRL*, выберите помещения по одному.

4 Нажмите кнопку "Завершить редактирование зоны".

Помещения удаляются из зоны и перемещаются в зону "По умолчанию". При удалении из зоны всех помещений зона становится неограниченной. Вся информация зоны сохраняется в зоне для использования в дальнейшем.

Удаление зон

Существуют следующие способы удаления зон.

- **Удаление всех помещений из зоны**: после удаления из зоны всех помещений зона становится неограниченной. Свойства зоны в неограниченной зоне сохраняются, однако она не учитывается при расчете отопительных и холодильных нагрузок. См. раздел Удаление помещений из зоны на стр. 188.
- **Удаление зоны**: зона полностью удаляется из проекта, вместе со всей информацией о зоне.

Удаление зон

Когда информация о зоне в проекте больше не нужна, можно удалить зону из проекта.

ПРИМЕЧАНИЕ Зону "По умолчанию" удалить нельзя.

1. В Диспетчере проекта откройте план этажа, содержащий зону, которую требуется удалить.

   ПРИМЕЧАНИЕ На фасадах или на 3D видах зоны не отображаются.

2. Чтобы удалить зону, выполните одно из следующих действий.
   - На плане этажа или на разрезе выберите одну или несколько зон, которые требуется удалить, и нажмите клавишу *DELETE* или выберите вкладку "Изменение зон ОВК" ➤ панель "Изменение" ➤  (Удалить).
   - В Диспетчере инженерных систем щелкните зону правой кнопкой мыши и выберите "Удалить".
   - В спецификации зон выберите одну или несколько строк, содержащих информацию о зонах, которые требуется удалить, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Удалить строку(и)" или на панели "Спецификация " нажмите кнопку "Строки:" ➤ "Удалить". В окне сообщения с предупреждением нажмите "ОК".

   Зоны и соответствующая им информация зон удаляются.

Просмотр и выбор зон

Для работы с зонами в модели здания используются планы этажей и разрезы. Для просмотра зон понадобится включить видимость зон. Кроме планов этажей и разрезов, просматривать иерархические отношения между зонами и помещениями можно в Диспетчере инженерных систем и в диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки".

Зоны на планах этажей и разрезах

На планах этажей и разрезах можно просматривать зоны и работать с ними. Зоны на планах этажей и разрезах выбираются точно так же, как выбираются другие компоненты в Revit MEP.

Зоны (и помещения), связанные с узкими помещениями, на видах в плане не отображаются. В то же время они отображаются в области предварительного просмотра диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки". Это связано с тем, что узкие помещения анализируются при расчете нагрузок.

Зоны на фасадах и 3D видах

На фасадах и на 3D видах просматривать, создавать или выбирать зоны нельзя.

Зоны в Диспетчере инженерных систем

В Диспетчере инженерных систем можно просмотреть иерархию зон и помещений. Помещения организованы в соответствии с зонами, которым они назначены. Существует два типа зон: зоны, созданные пользователями, и зона "По умолчанию". Изначально все помещения назначены зоне "По умолчанию". Каждое помещение должно находиться в какой-либо зоне. При создании зоны она появляется в списке Диспетчера инженерных систем отдельно от зоны "По умолчанию". При добавлении в зону помещений они перемещаются из зоны "По умолчанию" в созданную зону. В конце концов все помещения в модели назначаются определенным пользователями зонам и зона "По умолчанию" остается пустой.

Чтобы отобразить зоны в Диспетчере инженерных систем, щелкните правой кнопкой мыши на заголовке или в пустом месте окна Диспетчера и выберите "Вид" ➤ "Зоны".

Чтобы выбрать зону в Диспетчере инженерных систем, щелкните зону, удерживая нажатой клавишу *CTRL*. Выбранная зона выделяется красным цветом на плане этажа и на разрезе. Также можно щелкнуть зону правой кнопкой мыши и выбрать, показать или удалить зону, а также просмотреть свойства зоны.

ПРИМЕЧАНИЕ Также можно работать с помещениями в Диспетчере инженерных систем и просматривать аналогичные иерархические отношения между зонами и помещениями в диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки".

Устранение проблем с видимостью зон

Если зоны не видны на планах этажей или разрезах, попробуйте сделать следующее.

Проблемы с видимостью зон на планах этажей и разрезах

- Убедитесь, что в проекте имеются зоны.
- Включите видимость зон на виде.
- Убедитесь, что открытый план этажа или разрез содержит зону.
- Убедитесь, что зоны находятся в пределах секущего диапазона (на плане этажа).
- Убедитесь, что зоны находятся в пределах области подрезки (на разрезе).
- Проверьте, не закрывают ли зону стены (на разрезе).
  Между маркером разреза и зоной не должна проходить стена. Если между ними есть стена, переместите линию разреза за стену, ближе к зоне.
- Убедитесь, что стадия зон соответствует стадии в соответствующем свойстве вида.

Проблемы с видимостью зон в Диспетчере инженерных систем

- Убедитесь, что в проекте имеются зоны.
- Щелкните правой кнопкой мыши в пустом месте Диспетчера инженерных систем и выберите "Вид" ➤ "Зоны", чтобы отобразить иерархию зон и помещений. Затем разверните зону "По умолчанию" и созданные зоны. (Если к помещениям не были добавлены зоны, в Диспетчере присутствует только зона "По умолчанию").

Перемещение указателей зон

От помещений к указателю зоны идут вспомогательные линии зоны. Эти вспомогательные линии позволяют зрительно идентифицировать назначенные зоне помещения. Вспомогательные линии зон отображаются при условии, что для зон активировано свойство видимости "Вспомогательные линии". Чтобы связь между зонами и помещениями была видна четче, указатель зоны можно переместить.

Чтобы переместить указатель зоны, выберите зону и перетащите указатель в новое место.

Проверка зон в Диспетчере инженерных систем

Диспетчер инженерных систем позволяет контролировать иерархические отношения между зонами и помещениями при создании новых зон и добавлении в них помещений. Также можно увидеть, какие помещения входят в зону "По умолчанию".

1. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс" ➤ "Диспетчер инженерных систем".

   ПРИМЕЧАНИЕ Открыть Диспетчер инженерных систем также можно нажатием клавиши *F9*.

2. Щелкните правой кнопкой мыши на заголовке или в пустом месте в Диспетчере инженерных систем и выберите "Вид" ➤ "Зоны".

   Появится иерархия зон и помещений.

3. Для просмотра списков помещений, назначенных зонам, разверните зоны.
4. Чтобы выбрать зону, нажмите клавишу *CTRL* и щелкните зону.

   Зона будет выделена на виде.

5. Повторите процедуру, чтобы убедиться, что помещение находится в зоне.

   ПРИМЕЧАНИЕ Щелкнув правой кнопкой мыши зону или помещение в Диспетчере инженерных систем, можно также выбрать, показать или удалить зону или помещение, а также просмотреть свойства зоны или помещения.

Создание спецификации зон

Процедура создания спецификации зон аналогична процедуре создания любой другой спецификации в Revit. В диалоговом окне "Новая спецификация" в списке "Категория" необходимо выбрать "Зоны ОВК". См. раздел Создание ведомости или спецификации на стр. 1254.

Включение видимости зон и помещений

Включать видимость помещений и зон ОВК можно на планах этажей и разрезах. На фасадах или на 3D видах зоны и помещения отобразить нельзя.

1. Сделав план этажа или разрез активным, введите с клавиатуры **VG**.
2. На вкладке "Категории модели" диалогового окна "Переопределения видимости/графики" прокрутите таблицу до категории "Зоны ОВК".
3. Разверните категорию "Зоны ОВК" и убедитесь, что рядом с элементами "Граница", "Цветовое обозначение", "Заливка внутренней области" и "Вспомогательные линии" установлены флажки.
4. Прокрутите таблицу до категории "Помещения" и таким же способом включите видимость помещений.
5. Нажмите "ОК".

Применение к зонам цветовой схемы и легенды цветовой схемы

Процедура применения к зонам цветовой схемы включает в себя применение легенды цветовой схемы. См. раздел Цветовые схемы на стр. 995.

Работа со стадиями и зонами

Стадии используются в сочетании с зонами (и помещениями) точно так же, как и с другими компонентами проекта Revit. См. стадии проекта.

- Стадия зоны должна совпадать со стадией помещения.
- В связанной модели стадия зоны должна совпадать со стадией связанного помещения (или соответствовать ей, если стадия имеет другое имя).
- Стадия зоны должна совпадать со стадией вида.
  Стадии зон связаны со стадией свойства вида. Если стадия свойства вида изменится, зона не будет отображаться на виде.

См. раздел Применение стадий при работе с помещениями.

Работа с зонами в связанной модели

С зонами в проекте можно работать в режиме связи с моделью. См. раздел Использование связанных моделей.

- Чтобы иметь возможность размещать помещения и создавать зоны в основном (локальном) файле, необходимо включить для связанной модели свойство "Граница комнаты". По умолчанию это свойство отключено.
- Все зоны и помещения, созданные в проекте MEP, должны находиться в основном (локальном) файле, а не в связанной модели.
- Стадия зоны должна совпадать со стадией помещения (или соответствовать ей, если стадия имеет другое имя).

Проверка зон

Для проверки правильности связей между зонами и помещениями следует использовать Диспетчер инженерных систем.

1. В Диспетчере проекта откройте план этажа, содержащий зону, проверка которой требуется.
2. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс" ➤ "Диспетчер инженерных систем".

   ПРИМЕЧАНИЕ Открыть Диспетчер инженерных систем также можно нажатием клавиши *F9*.

3. В открывшемся Диспетчере инженерных систем щелкните правой кнопкой мыши в пустом месте и выберите "Вид" ➤ "Зоны".
4. Просмотрите в Диспетчере инженерных систем иерархические отношения между зонами и помещениями, чтобы убедиться в правильности назначения помещений зонам.

   У зоны "По умолчанию" не должно быть назначенных помещений. Все помещения в модели здания должны быть назначены созданным пользователем зонам.

Вкладка "Редактирование зоны"

При создании и редактировании зон можно пользоваться вкладкой "Редактирование зоны".

Вкладка "Редактирование зоны" содержит следующие инструменты.

-  **(Добавить помещение)**: добавление помещения в зону.

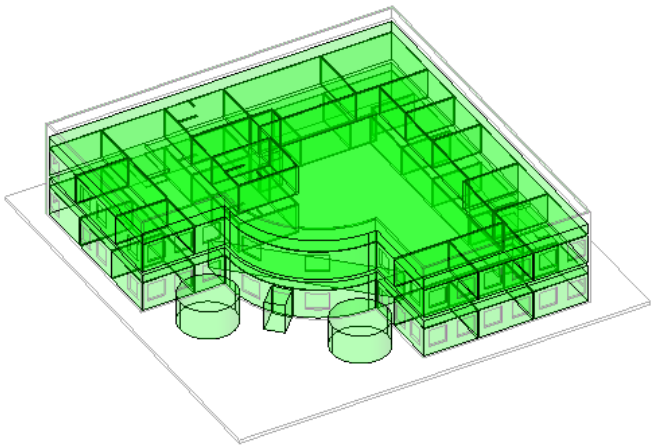
Добавленное помещение назначается зоне.

-  **(Удалить помещение)**: удаление помещения из зоны.
-  **(Свойства зоны)**: вывод диалогового окна "Свойства экземпляра" для зоны.
  Это диалоговое окно позволяет изменять свойства зоны, включая имя зоны и свойства, используемые при расчете отопительных и холодильных нагрузок.
- **Завершить редактирование зоны**: сохранение внесенных в зону изменений и закрытие панели инструментов.
- **Отменить редактирование зоны**: закрытие панели инструментов без сохранения изменений.

Расчет отопительных и холодильных нагрузок

После размещения помещений во всех областях модели здания и назначения их созданным пользователем зонам ОВК выполняется расчет отопительных и холодильных нагрузок для определения потребностей моделируемого здания в отоплении и охлаждении.

Аналитическая 3D модель офисного здания



Для получения точных результатов расчета отопительных и холодильных нагрузок во всех областях модели здания должны быть размещены помещения (т. е. помещения должны занимать весь объем здания). Это подразумевает размещение в том числе незанимаемых помещений, таких как служебные помещения, полости, шахты и каналы. Кроме того, в диалоговом окне "Расчеты объемов" должен быть выбран вариант "Площади и объемы" — для вычисления общего объема помещений в проекте.

Хотя области, связанные с узкими помещениями, не отображаются в виде зон и помещений на видах в плане и разрезах, они отображаются в аналитической модели в диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки". Это связано с тем, что узкие помещения анализируются при расчете отопительных и холодильных нагрузок, а в аналитической модели видны все фигурирующие в расчете области. См. раздел Учет объема полостей, шахт и каналов на стр. 148.

Для расчета потребностей в отоплении и охлаждении всей модели здания стадия проекта должна соответствовать стадии всех зон и помещений в модели здания. В противном случае будет произведен расчет нагрузок только для тех зон и помещений, стадии которых соответствуют стадии проекта.

При работе со связанной моделью все зоны и помещения должны находиться в основном (локальном) файле.

Существует 2 способа выполнения расчета отопительных и холодильных нагрузок.

Подготовка к расчету отопительных и холодильных нагрузок

Для получения точных результатов расчета отопительных и холодильных нагрузок модель необходимо подготовить. Подготовка к расчету отопительных и холодильных нагрузок (после создания в модели помещений и зон) подразумевает задание связанных с энергопотреблением сведений и проверку того, что при расчете будут вычисляться объемы. Выполнив эти подготовительные действия, можно выполнять расчет отопительных и холодильных нагрузок.

ВНИМАНИЕ Все помещения в проекте должны быть назначены зоне, отличной от зоны "По умолчанию". Тем не менее, помещения, остающиеся в зоне "По умолчанию", включаются в расчет отопительных и холодильных нагрузок.

Задание сведений о проекте

Ниже рассматриваются сведения о проекте, которые требуется задать, а также процедура работы с аналитическим инструментом.

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤  (Сведения о проекте).
2. При необходимости в разделе "Параметры экземпляра" прокрутите таблицу вниз и отредактируйте параметры в категории "Прочее". См. раздел Задание сведений о проекте на стр. 1549.
3. Дважды нажмите "ОК".

Задание параметров, связанных с расчетом энергопотребления

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤  (Сведения о проекте).
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите кнопку "Изменить" для параметра "Энергопотребление".
3. В диалоговом окне "Свойства типа" в категории "Расчет энергопотребления" выполните следующие действия.
   - Тип здания: тип здания.
   - Почтовый индекс: определяет местоположение здания.

     ПРИМЕЧАНИЕ Вводить почтовый индекс имеет смысл только в том случае, если моделируемое здание находится в США.

   - Для параметра "Местоположение" нажмите кнопку  и в диалоговом окне "Управление именованными позициями" задайте географическое местоположение и погодные условия для проекта. См. раздел Задание местоположения проекта на стр. 1552.
     Задать местоположение можно путем выбора города или путем ввода значений широты и долготы. Местоположение определяет климат и температурные характеристики, используемые при вычислении нагрузок.
   - Инженерные сети здания: определяет системы отопления и охлаждения для здания.
   - Конструкция здания: тип конструкций. Нажмите кнопку  , чтобы открыть Диалоговое окно "Конструкция здания" на стр. 215, в котором можно задать материалы и изоляцию (значения U) для здания.
   - **Класс инфильтрации здания**: оценка количества наружного воздуха, попадающего в здание через негерметичности оболочки здания.

Для задания степени просачивания предусмотрены следующие варианты.

- "Неплотно закрытый" — 0,076 куб. фут/мин/кв. фут для стен герметичной конструкции.
- "Средний" — 0,038 куб. фут/мин/кв. фут для стен герметичной конструкции.
- "Плотно закрытый" — 0,019 куб. фут/мин/кв. фут для стен герметичной конструкции.
- "Нет" — просачивание не учитывается при расчете нагрузок.

- Тип отчета: уровень детализации информации, содержащейся в отчете о расчете отопительных и холодильных нагрузок. Возможные варианты — "Упрощенно", "Стандартный" и "Подробно".
- Отметка уровня земли ("нулевая плоскость"): уровень, который служит в качестве отметки уровня земли для здания. Поверхности, располагающиеся ниже этого уровня, считаются подземными. Номер уровня по умолчанию нулевой.

  ПРИМЕЧАНИЕ Отметка уровня земли не влияет на вычисления нагрузок в системах отопления и охлаждения. Она используется при экспорте в формате gbXML.

- Стадия проекта: стадия конструирования ("Существующие", "Новая конструкция").
- Допуск для узкого помещения: значение допуска для зон, которые будут рассматриваться как узкие помещения. См. раздел Учет объема полостей, шахт и каналов на стр. 148.
- Экспорт значений по умолчанию: указывает, будут ли экспортироваться определенные значения по умолчанию. Когда этот флажок установлен, вместе со всеми заданными пользователем значениями экспортируются значения по умолчанию параметров "Нагрузки, связанные с людьми, и электрические нагрузки", "Вместимость", "Освещение" и "Спецификации мощности", а также типы конструкций для типа здания/помещения по умолчанию. Когда флажок снят, экспортируются только заданные пользователем значения. Этот флажок используется только при экспорте в gbXML.
- Сложность экспорта: определяет уровень детализации информации о проемах, а также экспортируется ли информация об экранирующих поверхностях. Экранирующие поверхности — это поверхности, которые не являются смежными ни с одним помещением, в том числе такие, которые включают в себя поверхности, заслоняющие солнечный свет. Этот флажок используется только при экспорте в gbXML. Для расчетов отопительных и холодильных нагрузок используется уровень "Упрощенно".
  - "Упрощенно" - навесные стены и стеновые ограждения экспортируются как единые проемы (без отдельных проемов). Уровень "Упрощенно" в большей степени подходит для расчета энергопотребления.
  - Упрощенно с раскрашенными поверхностями: то же, что и "Упрощенно", однако экспортируется также информация об экранирующих поверхностях.
  - Сложно: навесные стены и стеновые ограждения экспортируются как множественные проемы, по отдельным панелям.
  - Сложно с раскрашенными поверхностями: то же, что и "Сложно", однако экспортируется также информация об экранирующих поверхностях.

4 Для параметра "Инженерные сети здания" укажите системы отопления и охлаждения, обслуживающие здание.

5 Для параметра "Конструкция здания" нажмите кнопку  ; в диалоговом окне "Конструкция здания" выберите конструкции для параметра типа конструкции <Здание> и нажмите "ОК".

Эти конструкции определяют строительные материалы, которые в свою очередь определяют заявленное значение U для конструкций. При запуске расчета нагрузок из диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки" можно также откорректировать конструкции здания.

ПРИМЕЧАНИЕ <Здание> — это параметр типа конструкции, используемый по умолчанию. Переименовать или удалить его нельзя. Тем не менее, можно создать новый параметр типа конструкции путем изменения свойств помещения или с помощью диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки".

6 Для параметра "Отметка уровня земли" укажите уровень, который будет использоваться в качестве отметки уровня земли для здания.

Помещения, располагающиеся ниже этого уровня, считаются подземными.

ПРИМЕЧАНИЕ Отметка уровня земли не влияет на вычисления нагрузок в системах отопления и охлаждения. Она используется при экспорте в формате gbXML.

7 Установите флажок "Раскрашенные поверхности", чтобы при расчете учитывались поверхности экспортированной аналитической модели, заслоняющие солнечный свет.

8 Для параметра "Стадия проекта" выберите стадию проекта.

ПРИМЕЧАНИЕ Для расчета потребностей в отоплении и охлаждении всей модели здания стадия проекта должна соответствовать стадии всех зон и помещений в модели здания. В противном случае будет произведен расчет нагрузок только для тех зон и помещений, стадии которых соответствуют стадии проекта.

9 Для параметра "Допуск для узкого помещения" укажите значение допуска для узких помещений.

Все зоны, попадающие в диапазон значений заданного допуска, рассматриваются как узкие помещения.

ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы зона считалась узким помещением, должны быть выполнены и другие условия, характеризующие узкие помещения. Более подробную информацию можно найти в разделе Учет объема полостей, шахт и каналов на стр. 148.

ПРИМЕЧАНИЕ Узкие помещения и зоны, связанные с узкими помещениями, отображаются (как затененные) в аналитической модели в диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки". Это связано с тем, что узкие помещения анализируются при расчете отопительных и холодильных нагрузок, а в аналитической модели видны все фигурирующие в расчете области. На видах в плане или разрезах узкие помещения не отображаются.

10 Дважды нажмите "ОК".

Задание параметров расчета площадей и объемов

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Комнаты и зоны" ➤ раскрывающийся список ➤ "Расчеты площадей и объемов".

2 На вкладке "Расчеты" диалогового окна "Расчеты площадей и объемов" убедитесь, что переключатель "Расчеты объемов" находится в положении "Площади и объемы" (вариант по умолчанию).

ПРИМЕЧАНИЕ Вариант "Площади и объемы" должен быть выбран всегда. Если вариант "Площади и объемы" не был выбран при размещении помещений в модели здания, выберите его сейчас и проверьте вертикальную протяженность и объемы всех помещений, чтобы убедиться в том, что они соответствуют задуманным.

3 Убедитесь, что переключатель "Расчет площадей комнат" находится в положении "По чистой поверхности".

Этот переключатель указывает, по какой поверхности в толще стены будет вычисляться объем.

4 Нажмите "ОК".

Задание параметров типа здания по умолчанию

1 Выберите вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры инженерных систем" ➤ "Параметры типа здания/помещения".

Открывается диалоговое окно "Параметры типа здания/помещения".

2 Щелкните "Тип здания" и выберите из списка тип здания.

Для поиска определенного типа здания в списке можно воспользоваться фильтром.

3 В правой панели откорректируйте отдельные параметры по мере необходимости.

4 Щелкните в поле значения для каждой спецификации (Вместимость, Освещение, и Мощность) и нажмите кнопку  , чтобы открыть диалоговое окно "Параметры спецификации" и выбрать или откорректировать спецификацию.

5 Щелкните в поле значения для параметра "Время открытия/закрытия" и нажмите кнопку  , чтобы открыть диалоговое окно "Настройка времени" и задать время работы.

Задание времени работы для типа здания

6 В диалоговом окне "Настройка времени" с помощью стрелок вверх и вниз откорректируйте время открытия и закрытия здания.

7 Дважды нажмите "ОК".

Выполнение расчета отопительных и холодильных нагрузок

Расчет отопительных и холодильных нагрузок позволяет определить потребности моделируемого здания в отоплении и охлаждении. После размещения помещений во всех областях модели здания, создания зон ОВК и подготовки проекта к расчету отопительных и холодильных нагрузок можно выполнить расчет отопительных и холодильных нагрузок следующими способами:

- рассчитать нагрузки и создать отчет с помощью интегрированного средстваRevit MEP;
- экспортировать информацию проекта для создания файла gbXML (Green Building XML). В этом случае открывается диалоговое окно "Экспорт в gbXML", содержащее те же инструменты, что и диалоговое окно "Отопительные и холодильные нагрузки", за тем исключением, что вместо расчета нагрузок и создания отчета оно позволяет экспортировать информацию об отоплении и охлаждении в файл gbXML.
  Файл gbXML содержит всю информацию об отоплении и охлаждении для проекта, включая помещения и зоны. Полученный файл gbXML затем можно импортировать в стороннее приложение расчета нагрузок и выполнить расчет отопительных и холодильных нагрузок в нем.

  Открытый формат gbXML (Green Building XML) был создан с целью облегчить проектировщикам зданий получение данных энергопотребления проектируемых зданий. Более подробные сведения о схеме gbXML см. по ссылке *http://www.gbxml.org*.

Работа со средством расчета отопительных и холодильных нагрузок

Диалоговое окно "Отопительные и холодильные нагрузки" используется для выполнения следующих операций.

- Задание параметров здания на стр. 198
- Рассмотрение объемов аналитической модели на стр. 199
- Рассмотрение аналитических поверхностей на стр. 199

- Задание параметров отопления и охлаждения для зон на стр. 203
- Задание параметров отопления и охлаждения для помещений на стр. 202
- Задание свойств зоны на стр. 184
- Рассмотрение результатов расчета нагрузок на стр. 203

Задание параметров здания

На вкладке "Общие" содержится информация о проекте, используемая при расчете отопительных и холодильных нагрузок. В эту информацию можно вносить изменения — до выполнения расчета нагрузок или после него, для приведения результатов в соответствие с проектными требованиями. Информацию, содержащуюся на этой вкладке, можно также задать в диалоговом окне "Сведения о проекте" (параметр "Энергопотребление"). См. раздел Задание параметров расчета энергопотребления (gbXML) на стр. 1550.

Проверьте параметры здания, заданные в ходе подготовки модели к расчету, и внесите требуемые изменения.

1. Перейдите на вкладку "Анализ" ➤ "Отчеты и спецификации" ➤  (Отопительные и холодильные нагрузки).

   При появлении запроса, включить ли Расчет объемов на стр. 967, нажмите "Да".

2. В диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки" перейдите на вкладку "Общие".
3. Откорректируйте параметры расчета энергопотребления проекта.
   - Тип здания: указывает тип здания.
   - Для параметра "Местоположение" нажмите кнопку  и в диалоговом окне "Управление именованными позициями" задайте географическое местоположение и погодные условия для проекта. См. раздел Задание местоположения проекта на стр. 1552.
     Задать местоположение можно путем выбора города или путем ввода значений широты и долготы. Местоположение определяет климат и температурные характеристики, используемые при вычислении нагрузок.
   - Инженерные сети здания: указывает тип системы отопления и охлаждения для здания.
   - Конструкция здания: тип конструкций. Нажмите кнопку  , чтобы открыть Диалоговое окно "Конструкция здания" на стр. 215, в котором можно задать материалы и изоляцию (значения U) для здания.
   - Класс инфильтрации здания: оценка количества наружного воздуха, попадающего в здание через негерметичности оболочки здания.
     Для задания степени просачивания предусмотрены следующие варианты.
     - "Неплотно закрытый" — 0,076 куб. фут/мин/кв. фут для стен герметичной конструкции.
     - "Средний" — 0,038 куб. фут/мин/кв. фут для стен герметичной конструкции.
     - "Плотно закрытый" — 0,019 куб. фут/мин/кв. фут для стен герметичной конструкции.
     - "Нет" — просачивание не учитывается при расчете нагрузок.
   - Тип отчета: уровень детализации информации, содержащей в отчете о расчете отопительных и холодильных нагрузок. Возможные варианты — "Упрощенно", "Стандартный" и "Подробно".
   - Отметка уровня земли ("нулевая плоскость"): уровень, который служит в качестве отметки уровня земли для здания. Поверхности, располагающиеся ниже этого уровня, считаются подземными. Номер уровня по умолчанию нулевой.

ПРИМЕЧАНИЕ Отметка уровня земли не влияет на вычисления нагрузок в системах отопления и охлаждения. Она используется при экспорте в формате gbXML.

- Стадия проекта на стр. 1377: стадия строительства ("Существующие", "Новая конструкция").
- Допуск для узкого помещения: значение допуска для зон, которые будут рассматриваться как узкие помещения. См. раздел Учет объема полостей, шахт и каналов на стр. 148.

ПРИМЕЧАНИЕ Для доступа к типу здания и параметрам конструкций также можно перейти на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤  (Сведения о проекте).

Рассмотрение объемов аналитической модели

1. Перейдите на вкладку "Подробности".
2. В правой панели разверните категорию "Модель здания", зоны и помещения.

СОВЕТ Щелкнув зону правой кнопкой мыши, можно развернуть все зоны или выбрать все помещения в зоне.

3. При появлении предупреждения для здания, зоны или помещения выберите соответствующий элемент и нажмите  (Показывать предупреждения), чтобы узнать причину, затем закройте диалоговое окно "Отопительные и холодильные нагрузки" и устраните проблему в модели здания. Продолжайте просматривать предупреждения и устранять связанные с ними проблемы до тех пор, пока все предупреждения не будут сняты; это необходимо для обеспечения точности расчета.
4. В области просмотра диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки" рассмотрите объемы для помещений в здании. Можно изменять масштаб изображения модели, панорамировать и вращать ее.

   Расчет отопительных и холодильных нагрузок эффективен только при условии, что в нем учитывается весь объем модели здания. Цветовая заливка должна полностью заполнять объем всех помещений в модели. В случае обнаружения помещений без заливки закройте диалоговое окно "Отопительные и холодильные нагрузки" и разместите или отредактируйте помещения, чтобы устранить области без заливки; в случаях если области слишком малы для размещения помещений, объедините объемы полостей, шахт и каналов на стр. 148 со смежными помещениями.

ПРИМЕЧАНИЕ Узкие помещения и зоны, связанные с узкими помещениями, отображаются (как затененные) в аналитической модели. На видах в плане или разрезах узкие помещения не отображаются.

Рассмотрение аналитических поверхностей

Необходимо рассмотреть аналитические поверхности на предмет правильности отнесения их к внутренним и наружным поверхностям. Типы поверхностей сопоставляются с типами конструкции стен. Например, для наружной поверхности стены будет использоваться конструкция наружных стен. См. раздел Диалоговое окно "Конструкция здания" на стр. 215.

1. В области просмотра диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки" (на вкладке "Подробности") установите переключатель в положение "Аналитические поверхности" и разверните зоны.

Помещения сгруппированы в следующие категории:

	Занятое помещение
	Незанятое помещение
	Служебное пространство

2 Разверните помещения в модели здания.

В развернутых категориях содержатся поверхности с цветовой кодировкой: крыши, внутренние и наружные стены, полы, окна, двери, перекрытия, подземные поверхности, потолки, световые люки, потолки и "воздух" (проемы). Каждый из этих элементов также можно развернуть для просмотра отдельных поверхностей и проемов в данном помещении. Об именах поверхностей и проемов см. разделЭлемент Surface на стр. 1826.

СОВЕТ Щелкнув зону правой кнопкой мыши, можно развернуть все зоны или выбрать все помещения в зоне.

3 В одном из помещений выберите тип поверхности (например, "Внутренние стены") и нажмите  (Изолировать).

Также можно выбирать отдельные поверхности из папки типа поверхностей для помещения.

4 Увеличивая, панорамируя и вращая аналитическую модель, рассмотрите все поверхности в модели и проверьте, соответствует ли тип каждой поверхности ее фактическому типу.

Например, внутренние стены должны присутствовать только для стен, которые на самом деле являются внутренними. Стена считается внутренней, если с обеих сторон стены размещены помещения или если параметр типа "Функция" стены имеет значение "Внутренняя" или "Сердцевина/шахта". В случае обнаружения поверхностей, отнесенных к неправильному типу, закройте диалоговое окно "Отопительные и холодильные нагрузки" и устраните проблему в модели здания.

5 Если для помещения имеются предупреждения, нажмите  (Показывать предупреждения), чтобы узнать причину, затем с помощью кнопки "Отмена" закройте диалоговое окно "Отопительные и холодильные нагрузки" и устраните проблему в модели здания. Продолжайте просматривать предупреждения и устранять связанные с ними проблемы до тех пор, пока в модели больше не останется предупреждений.

Устранение проблем при расчете отопительных и холодильных нагрузок

В следующей таблице перечислены проблемы, могущие препятствовать точному вычислению отопительных и холодильных нагрузок или подготовке модели к экспорту в формат gbXML, а также возможные решения.

Предупреждение	Решение
Объем помещения не вычислен.	Установите флажок "Площади и объемы" для помещения. См. раздел Задание параметров расчета площадей и объемов на стр. 196.
Помещения не размещены или помещение размещено неправильно.	Разместите помещения в модели и проверьте, занимают ли они весь объем здания.

Предупреждение	Решение
Помещение не окружено.	Размещенное помещение не окружено ограничивающими элементами здания (полами, стенами, потолками, крышами). Это может произойти при работе со связанными моделями, если в свойствах типа связанной модели не установлен флажок "Граница комнаты". См. раздел Работа с зонами в связанной модели на стр. 192.
Помещение не ограничено элементом сверху.	Все помещения должны быть ограничены сверху потолком, крышей или перекрытием сверху. Добавьте в модель требуемый ограничивающий элемент.
Проблема с нагрузками, связанными с людьми, силовыми или осветительными нагрузками.	Это предупреждение свидетельствует о слишком больших значениях нагрузок, связанных с большой плотностью людей, энергопотребления или осветительных приборов. См. разделы Параметры в диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми" на стр. 179 и Параметры нагрузки в электросетях на стр. 179. Вычислению нагрузок это не препятствует. Сообщение выводится только в информационных целях.
Служебное пространство без потолка.	Это происходит, когда в свойствах экземпляра помещения указано, что оно является служебным (межпотолочным) пространством, однако потолок отсутствует. Добавьте потолок, чтобы отделить служебное пространство от занятого помещения.
В модели отсутствуют помещения. Для вычисления нагрузок необходимы помещения.	Разместите в модели помещения для учета всего объема здания.
Отсутствуют элементы, ограничивающие помещение.	В свойствах элементов, окружающих элемент-помещение, снят флажок "Граница комнаты". Установите флажок "Граница комнаты" в свойствах элементов проекта или в свойствах связанной модели. См. раздел Работа с зонами в связанной модели на стр. 192.
Отсутствует крыша, ограничивающая помещение. (Не проверяется при расчете отопительных и холодильных нагрузок.)	Помещение не имеет крыши или площадь крыши равна нулю.
Отсутствуют помещения.	Разместите в модели помещения и проверьте занимаемый ими объем.
Неопределенные помещения.	В помещении имеются ошибки, в связи с которыми оно не определено.
Отсутствуют элементы, ограничивающие помещение. Помещение не окружено.	Размещенное помещение не окружено ограничивающими помещения элементами здания (полами, стенами, потолками, крышами). Это может произойти при работе со связанными моделями, если в свойствах типа связанной модели не установлен флажок "Граница комнаты". См. раздел Работа с зонами в связанной модели на стр. 192.
В модели нет кондиционируемых помещений.	Если в модели нет кондиционируемых помещений, отчет о нагрузках будет пуст. См. раздел Свойства помещения на стр. 172.
В модели нет помещений, пригодных для занятия.	Все помещения в модели являются незанятыми. Это может быть сделано намеренно и вычислению нагрузок не препятствует. Сообщение выводится только в информационных целях.

Задание параметров отопления и охлаждения для помещений

Каждому помещению в модели присваивается тип помещения: либо тип помещения по умолчанию, соответствующий типу здания по умолчанию, либо конкретный тип помещения. Конкретные типы помещения определяются параметрами по умолчанию. Значения параметров по умолчанию для типов помещений можно изменять. См. раздел Тип здания по умолчанию и параметры типа помещения на стр. 176.

Изменения, внесенные в информацию о помещениях на вкладке "Подробности", применяются только к выбранным помещениям.

Проверьте параметры помещений в аналитической модели и при необходимости внесите изменения.

1 Перейдите на вкладку "Подробности".

На вкладке "Подробности" содержится иерархический список, показывающий отношения между всеми зонами и помещениями в проекте вместе с информацией помещений и зон, используемой при расчете отопительных и холодильных нагрузок.

2 Выберите в списке одно или несколько помещений.

Помещение выделяется в списке и выводится информация помещений для выбранных помещений.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора нескольких помещений необходимо удерживать нажатой клавишу *CTRL* или *SHIFT*.

3 Выделите или изолируйте помещения в аналитической модели:

- нажмите  (Выделить), чтобы выделить выбранные помещения в аналитической модели;
- нажмите  (Изолировать), чтобы отобразить в аналитической модели только выбранные помещения.

4 Для параметра "Тип помещения" выберите тип помещения.

5 Для параметра "Тип конструкции" нажмите кнопку  . В диалоговом окне "Тип конструкции" можно выполнить следующие действия:

- проверить или изменить текущий тип конструкции помещения;
- создать новый тип конструкции помещения.

По умолчанию конструкция помещения — <Здание>; внести в нее изменения можно только из диалогового окна "Энергопотребление" (вкладка "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤  (Сведения о проекте)). Чтобы откорректировать параметры конструкции, выберите "Конструкция 1" или добавьте новую модель конструкции помещения. Для отдельных помещений имеются те же параметры, что и для модели конструкции <Здание>.

6 Нажмите "ОК".

7 Для параметра "Данные о людях" нажмите кнопку  и в диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми" задайте связанные с людьми нагрузки для выбранных помещений.

8 Для параметра "Данные об электрооборудовании" нажмите кнопку  и в диалоговом окне "Электрическая нагрузка" задайте электрические нагрузки для выбранных помещений.

ПРИМЕЧАНИЕ Доступ к информации, связанной с расчетом энергопотребления, можно получить также из диалогового окна "Свойства экземпляра" для помещения.

Задание параметров отопления и охлаждения для зон

В диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки" содержится информация о зонах, используемая только при расчете отопительных и холодильных нагрузок. Изменения, внесенные в информацию о зонах на вкладке "Подробности", применяются только к выбранным зонам.

Проверьте параметры зон в аналитической модели и при необходимости внесите изменения.

1 Выберите в списке одну или несколько зон.

Зона выделяется в списке.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора нескольких помещений необходимо удерживать нажатой клавишу *CTRL* или *SHIFT*.

2 Выделите или изолируйте в аналитической модели помещения, относящиеся к выбранным зонам:

- нажмите  (Выделить), чтобы выделить выбранные зоны в аналитической модели;
- нажмите  (Изолировать), чтобы отобразить в аналитической модели только выбранные зоны.

3 Выберите тип системы.

4 Выберите тип конструкции помещений.

5 Для параметра "Информация об отоплении" нажмите кнопку  и в диалоговом окне "Информация об отоплении" задайте информацию об отоплении для выбранных зон.

6 Для параметра "Информация об охлаждении" нажмите кнопку  и в диалоговом окне "Информация об охлаждении" задайте информацию об охлаждении для выбранных зон.

7 Для параметра "Информация о наружном воздухе" нажмите кнопку  и в диалоговом окне "Информация наружном воздухе" задайте информацию наружном воздухе для выбранных зон.

ПРИМЕЧАНИЕ Доступ к этой информации о зонах можно получить также из диалогового окна "Свойства экземпляра".

8 Нажмите кнопку "Расчет", чтобы выполнить расчет отопительных и холодильных нагрузок.

Производится расчет отопительных и холодильных нагрузок в соответствии с текущими параметрами здания. Вычисленные параметры автоматически добавляются в свойства помещений Revit MEP в проекте.

По завершении расчета нагрузок диалоговое окно "Отопительные и холодильные нагрузки" закрывается, а в области рисования открывается отчет о нагрузках с меткой времени. Отчет о нагрузках также можно найти в Диспетчере инженерных систем ("Отчеты" ➤ "Отчет о нагрузках").

Рассмотрение результатов расчета нагрузок

Рассмотрите отчет, исправьте ошибки, внесите изменения в информацию о здании, помещениях или зонах аналитической модели здания и еще раз выполните расчет отопительных и холодильных нагрузок.

Отчет об отопительных и холодильных нагрузках

Для просмотра результатов выполненного расчета отопительных и холодильных нагрузок в модели здания можно выбрать один из трех уровней отчета: упрощенный, стандартный и подробный. Упрощенный отчет содержит

только сводную информацию по зонам и помещениям, а подробный — подробные сведения об отопительных и холодильных нагрузках в проекте. Revit MEP автоматически создает отчет о нагрузках с меткой времени после каждого выполнения расчета нагрузок. Отчеты о нагрузках находятся в Диспетчере проекта в папке "Отчеты", что дает возможность просмотреть влияние любых внесенных в проект изменений на нагрузки.

Отчеты о нагрузках содержат следующие разделы и (в зависимости от выбранного уровня отчета) следующие сведения:

Сводка по проекту

Пункт	Описание
Местоположение и погодные условия	
Проект	Наименование проекта (вкладка "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Сведения о проекте" ➤ "Свойства экземпляра" ➤ "Имя проекта").
Адрес	Адрес проекта (вкладка "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Сведения о проекте" ➤ "Свойства экземпляра" ➤ "Адрес проекта").
Время расчета	Дата и время создания отчета о нагрузках.
Широта	Широта, на которой находится проект (диалоговое окно "Управление именованными позициями" ➤ панель "Координаты" ➤ "Широта"). См. раздел Задание местоположения проекта на стр. 1552.
Долгота	Долгота, на которой находится проект (диалоговое окно "Управление именованными позициями" ➤ панель "Координаты" ➤ "Долгота"). См. раздел Задание местоположения проекта на стр. 1552.
По сухому термометру летом	Летняя температура атмосферного воздуха (без учета влажности). Температура по сухому термометру используется в качестве показателя теплосодержания. Местоположение проекта — один из факторов, определяющих температуру по сухому термометру.
По влажному термометру летом	Летняя температура адиабатического насыщения (испарение воды на термометре и его охлаждающий эффект). Температура по влажному термометру всегда ниже температуры по сухому термометру, однако идентична температуре при 100% относительной влажности. Местоположение проекта — один из факторов, определяющих температуру по влажному термометру.
По сухому термометру зимой	Зимняя температура атмосферного воздуха (без учета влажности). Температура по сухому термометру используется в качестве показателя теплосодержания. Местоположение проекта — один из факторов, определяющих температуру по сухому термометру.
Средняя по диапазону за день	Средний диапазон температур, определяемый местоположением проекта.

Сводка по зданию

Пункт	Описание
Входные данные	
Тип здания	Тип здания (вкладка "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Сведения о проекте" ➤ диалоговое окно "Свойства экземпляра" ➤ "Энергопотребление" ➤ диалоговое окно"Свойства типа" ➤ "Тип здания").
Площадь (кв. футы)	Общая аналитическая площадь всех помещений в здании. Эта площадь вычисляется по чистым поверхностям ограничивающих элементов помещений.
Объем (куб. футы)	Общий аналитический объем всех помещений в здании. Этот объем вычисляется по чистым поверхностям ограничивающих элементов помещений.
Результаты расчета	
Пиковая полная холодильная нагрузка (БТЕ/ч)	Общая холодильная нагрузка по всем помещениям в здании. Эта величина включает теплопоступления от теплопроводности, вентиляции, труб и воздуховодов, а также ощутимые и скрытые нагрузки.
Месяц и час пиковой холодильной нагрузки	Дата, которая использовалась для вычисления пиковых нагрузок.
Пиковая холодильная нагрузка по явному теплу (БТЕ/ч)	Сезонная верхняя точка ощутимой холодильной нагрузки по зданию.
Пиковая холодильная нагрузка по скрытому теплу (БТЕ/ч)	Сезонная верхняя точка скрытой холодильной нагрузки по зданию.
Максимальная охлаждающая способность (БТЕ/ч)	Максимальная требуемая холодопроизводительность, определяемая как сумма пиковых холодильных нагрузок по зонам здания. При этом учитывается, что пиковые нагрузки могут иметь место в разное время в зависимости от условий, таких как местоположение зон в здании (например, с выходом на север или с выходом на юг).
Пиковый расход воздуха при охлаждении (куб. фут в мин.)	Сезонная верхняя точка расхода охлаждающего воздуха по зданию.
Пиковая отопительная нагрузка (БТЕ/ч)	Общая отопительная нагрузка по всем помещениям в здании. Эта величина включает теплопоступления от теплопроводности, вентиляции, труб и воздуховодов, а также ощутимые и скрытые нагрузки.
Пиковый расход воздуха при отоплении (куб. фут в мин.)	Сезонная верхняя точка расхода отопительного воздуха по зданию.
Контрольные суммы	

Пункт	Описание
Плотность холодильной нагрузки (БТЕ/(ч-кв. фут))	Общая холодильная нагрузка по зданию, деленная на занимаемую аналитическую площадь здания.
Плотность потока охлаждения (куб. фут в мин./кв. фут)	Расход охлаждающего воздуха, деленный на занимаемую аналитическую площадь здания.
Поток охлаждения/холодильная нагрузка (куб. фут в мин./тонна)	Расход охлаждающего воздуха, деленный на общую холодильную нагрузку по зданию.
Площадь поверхности охлаждения/холодильная нагрузка (кв. фут/тонна)	Аналитическая площадь зоны, деленная на общую холодильную нагрузку по зданию.
Плотность отопительной нагрузки (БТЕ/(ч-кв. фут))	Общая отопительная нагрузка по зданию, деленная на занимаемую аналитическую площадь здания.
Плотность потока отопления (куб. фут в мин./кв. фут)	Расход отопительного воздуха, деленный на занимаемую аналитическую площадь здания.

Сводка по уровню

Пункт	Описание
Входные данные	
Площадь (кв. футы)	Общая аналитическая площадь всех помещений на уровне. Эта площадь вычисляется по чистым поверхностям ограничивающих элементов помещений.
Объем (куб. футы)	Общий аналитический объем всех помещений на уровне. Этот объем вычисляется по чистым поверхностям ограничивающих элементов помещений.
Результаты расчета	
Пиковая полная холодильная нагрузка (БТЕ/ч)	Общая холодильная нагрузка по всем помещениям на уровне. Эта величина включает теплопоступления от теплопроводности, вентиляции, труб и воздуховодов, а также ощутимые и скрытые нагрузки.
Месяц и час пиковой холодильной нагрузки	Дата, которая использовалась для вычисления пиковых нагрузок.
Пиковая холодильная нагрузка по явному теплу (БТЕ/ч)	Сезонная верхняя точка ощутимой холодильной нагрузки по уровню.
Пиковая холодильная нагрузка по скрытому теплу (БТЕ/ч)	Сезонная верхняя точка скрытой холодильной нагрузки по уровню.
Максимальная охлаждающая способность (БТЕ/ч)	Максимальная требуемая холодопроизводительность, определяемая как сумма пиковых холодильных нагрузок по зонам уровня. При этом учитывается, что пиковые нагрузки могут иметь место в разное время в зависимости от условий, таких как местоположение зон в здании (например, с выходом на север или с выходом на юг).

Пункт	Описание
Пиковый расход воздуха при охлаждении (куб. фут в мин.)	Сезонная верхняя точка расхода охлаждающего воздуха по уровню.
Пиковая отопительная нагрузка (БТЕ/ч)	Общая отопительная нагрузка по всем помещениям на уровне. Эта величина включает теплопоступления от теплопроводности, вентиляции, труб и воздуховодов, а также ощутимые и скрытые нагрузки.
Пиковый расход воздуха при отоплении (куб. фут в мин.)	Сезонная верхняя точка расхода отопительного воздуха по уровню.
Контрольные суммы	
Плотность холодильной нагрузки (БТЕ/(ч-кв. фут))	Общая холодильная или отопительная нагрузка по уровню, деленная на занимаемую аналитическую площадь уровня.
Плотность потока охлаждения (куб. фут в мин./кв. фут)	Расход охлаждающего воздуха, деленный на занимаемую аналитическую площадь уровня.
Поток охлаждения/холодильная нагрузка (куб. фут в мин./тонна)	Расход охлаждающего воздуха, деленный на общую холодильную нагрузку по уровню.
Площадь поверхности охлаждения/холодильная нагрузка (кв. фут/тонна)	Аналитическая площадь зоны, деленная на общую холодильную нагрузку по уровню.
Плотность отопительной нагрузки (БТЕ/(ч-кв. фут))	Общая отопительная нагрузка по зданию, деленная на занимаемую аналитическую площадь уровня.
Плотность потока отопления (куб. фут в мин./кв. фут)	Расход отопительного воздуха, деленный на занимаемую аналитическую площадь уровня.

Сводка по уровню

Пункт	Описание
Входные данные	
Площадь (кв. футы)	Общая аналитическая площадь всех помещений в зоне. Эта площадь вычисляется по чистым поверхностям ограничивающих элементов помещений.
Объем (куб. футы)	Общий аналитический объем всех помещений в зоне. Этот объем вычисляется по чистым поверхностям ограничивающих элементов помещений.
Уставка температуры при охлаждении	Температура, которую система будет поддерживать в помещениях зоны в режиме охлаждения. Эта уставка задается в свойствах зоны (из диалогового окна "Свойства экземпляра" или из диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки").
Уставка температуры при отоплении	Температура, которую система будет поддерживать в помещениях зоны в режиме отопления. Эта уставка задается в свойствах зоны (из диалогового окна "Свойства экземпляра"

Пункт	Описание
	или из диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки").
Температура приточного воздуха	Температура воздуха, подаваемого для охлаждения/отопления всех помещений в зоне. Эта температура задается для каждой зоны в свойствах зоны (из диалогового окна "Свойства экземпляра" или из диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки").
Количество человек	Совокупное количество человек, назначенных помещениям в данной зоне. Связанные с людьми данные задаются в свойствах помещения (из диалогового окна "Свойства экземпляра" или из диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки").
Инфильтрация (куб.фут в мин)	Величина просачивания для зоны.
Тип вычисления объема воздуха	Значение параметра "Инженерные сети здания", заданное на вкладке "Общие" на стр. 198 диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки".
Относительная влажность	Требуемый уровень увлажнения в зоне. Это значение либо вычисляется на основе других параметров (уставки и температур приточного воздуха), либо задается в диалоговом окне "Информация об охлаждении" на стр. 184.
Психометрические данные	
Сообщение с психометрическими данными	Уведомления о психометрических ошибках. Причиной психометрических ошибок бывает неудовлетворительное сочетание температуры приточного воздуха, уставки и относительной влажности. Для исправления подобных ошибок следует откорректировать один или несколько из перечисленных параметров зоны.
Температура воздуха на входе охлаждающего теплообменника по сухому термометру	Температура воздуха (без учета влажности), поступающего в охлаждающий теплообменник.
Температура воздуха на входе охлаждающего теплообменника по влажному термометру	Температура воздуха, поступающего в охлаждающий теплообменник, с учетом адиабатического насыщения (испарения воды на термометре и соответствующего охлаждающего эффекта).
Температура воздуха на выходе охлаждающего теплообменника по сухому термометру	Температура воздуха (без учета влажности), выходящего из охлаждающего теплообменника.
Температура воздуха на выходе охлаждающего теплообменника по влажному термометру	Температура воздуха, выходящего из охлаждающего теплообменника, с учетом адиабатического насыщения (испарения воды на термометре и соответствующего охлаждающего эффекта).
Температура смешанного воздуха по сухому термометру	Температура воздуха (без учета влажности), выходящего из камеры переменного объема.

Пункт	Описание
Результаты расчета	
Пиковая полная холодильная нагрузка (БТЕ/ч)	Общая холодильная нагрузка по всем помещениям в зоне. Эта величина включает теплопоступления от теплопроводности, вентиляции, труб и воздуховодов, а также ощутимые и скрытые нагрузки.
Месяц и час пиковой холодильной нагрузки	Дата, которая использовалась для вычисления пиковых нагрузок.
Пиковая холодильная нагрузка по явному теплу (БТЕ/ч)	Сезонная верхняя точка ощутимой холодильной нагрузки по зоне.
Пиковая холодильная нагрузка по скрытому теплу (БТЕ/ч)	Сезонная верхняя точка скрытой холодильной нагрузки по зоне.
Максимальная охлаждающая способность (БТЕ/ч)	Максимальная требуемая холодопроизводительность, определяемая как сумма пиковых холодильных нагрузок по помещениям, назначенным зоне. При этом учитывается, что пиковые нагрузки могут иметь место в разное время в зависимости от условий, таких как местоположение помещений в здании (например, с выходом на север или с выходом на юг).
Пиковый расход воздуха при охлаждении (куб. фут в мин.)	Сезонная верхняя точка расхода охлаждающего воздуха по зоне.
Пиковая отопительная нагрузка (БТЕ/ч)	Общая отопительная нагрузка по всем помещениям в зоне. Эта величина включает теплопоступления от теплопроводности, вентиляции, труб и воздуховодов, а также ощутимые и скрытые нагрузки.
Пиковый расход воздуха при отоплении (куб. фут в мин.)	Сезонная верхняя точка расхода отопительного воздуха по зоне.
Пиковый вентиляционный воздушный поток (куб. фут в мин.)	Сезонная верхняя точка расхода вентиляционного воздуха по зоне.
Контрольные суммы	
Плотность холодильной нагрузки (БТЕ/(ч-кв. фут))	Суммарная холодильная или отопительная нагрузка по зоне, деленная на занимаемую аналитическую площадь зоны.
Плотность потока охлаждения (куб. фут в мин./кв. фут)	Расход охлаждающего воздуха, деленный на занимаемую аналитическую площадь зоны.
Поток охлаждения/холодильная нагрузка (куб. фут в мин./тонна)	Расход охлаждающего воздуха, деленный на общую холодильную нагрузку по зоне.
Площадь поверхности охлаждения/холодильная нагрузка (кв. фут/тонна)	Аналитическая площадь зоны, деленная на общую холодильную нагрузку по зоне.
Плотность отопительной нагрузки (БТЕ/(ч-кв. фут))	Общая отопительная нагрузка по зданию, деленная на занимаемую аналитическую площадь зоны.

Пункт	Описание
Плотность потока отопления (куб. фут в мин./кв. фут)	Расход отопительного воздуха, деленный на занимаемую аналитическую площадь зоны.
Интенсивность вентиляции (куб. фут в мин./кв. фут)	Расход вентиляционного воздуха по зоне, деленный на площадь зоны.
Расход вентиляционного воздуха/количество человек (куб. фут в мин.)	Расход вентиляционного воздуха по зоне, деленный на заданное для зоны количество человек.

Компоненты холодильных и отопительных нагрузок

В этом разделе приведена разбивка холодильных и отопительных нагрузок по компонентам и степени подверженности внешнему воздействию.

Помещения

В этом разделе приведены сводные данные об отоплении и охлаждении по помещениям в зоне.

Сводка по помещениям

Пункт	Описание
Вводимые данные	
Площадь (кв. футы)	Аналитическая площадь помещения. Эта площадь вычисляется по чистым поверхностям ограничивающих элементов помещения.
Объем (куб. футы)	Общий объем помещения.
Площадь стен (кв. футы)	Общая площадь поверхности стен в помещении минус площадь проемов (окон и стен).
Площадь крыши (кв. футы)	Общая площадь поверхности крыши для помещения.
Площадь дверей (кв. футы)	Общая площадь дверей в помещении.
Площадь перегородок (кв. футы)	Общая площадь перегородок в помещении.
Площадь окон (кв. футы)	Общая площадь окон в помещении.
Площадь световых люков (кв. футы)	Общая площадь световых люков в помещении.
Осветительная нагрузка (Вт)	Плотность силы света для помещения. Осветительные нагрузки задаются в свойствах помещения (из диалогового окна "Свойства экземпляра" или из диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки").
Силовая нагрузка (Вт)	Плотность рассеиваемой мощности. Силовые нагрузки задаются в свойствах помещения (из диалогового окна "Свойства экземпляра" или из диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки").
Количество человек	Количество человек, назначенных этому помещению. Связанные с людьми данные задаются в свойствах помещения

Пункт	Описание
	(из диалогового окна "Свойства экземпляра" или из диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки").
Ощутимый теплоприток/количество человек (БТЕ/ч)	Ощутимый теплоприток для помещения, деленный на количество человек, назначенных помещению. Ощутимый теплоприток — это теплоприток от конвекции и излучения поверхности тела на окружающие поверхности и в воздух. Связанные с людьми данные задаются в свойствах помещения (из диалогового окна "Свойства экземпляра" или из диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки").
Скрытый теплоприток/количество человек (БТЕ/ч)	Ощутимая нагрузка для помещения, деленная на количество человек, назначенных помещению. Скрытый теплоприток — это теплоприток от испарения жидкости с поверхности тела в окружающий воздух. Связанные с людьми данные задаются в свойствах помещения (из диалогового окна "Свойства экземпляра" или из диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки").
Инфильтрационный воздушный поток (куб. фут в мин.)	Величина просачивания для помещения.
Тип помещения	Тип помещения, заданный в диалоговом окне "Свойства экземпляра" для помещения или в диалоговом окне "Отопительные и холодильные нагрузки".
Результаты расчета	
Пиковая полная холодильная нагрузка (БТЕ/ч)	Сезонная верхняя точка холодильной нагрузки для помещения. Эта величина включает теплопоступления от теплопроводности, вентиляции, труб и воздуховодов, а также ощутимые и скрытые нагрузки.
Месяц и час пиковой холодильной нагрузки	Дата, которая использовалась для вычисления пиковых нагрузок.
Пиковая холодильная нагрузка по явному теплу (БТЕ/ч)	Сезонная верхняя точка ощутимой холодильной нагрузки в помещении.
Пиковая холодильная нагрузка по скрытому теплу (БТЕ/ч)	Сезонная верхняя точка скрытой холодильной нагрузки в помещении.
Пиковый расход воздуха при охлаждении (куб. фут в мин.)	Сезонная верхняя точка расхода охлаждающего воздуха в помещении.
Пиковая отопительная нагрузка (БТЕ/ч)	Сезонная верхняя точка отопительной нагрузки для помещения. Эта величина включает теплопоступления от теплопроводности, вентиляции, труб и воздуховодов, а также ощутимые и скрытые нагрузки.
Пиковый расход воздуха при отоплении	Сезонная верхняя точка расхода отопительного воздуха в помещении.
Расход воздуха	Общий расход приточного воздуха по помещению.

Порядок выполнения расчета отопительных и холодильных нагрузок

Помещения размещаются в областях модели здания для определения объемов каждой области. Revit MEP вычисляет эти объемы как аналитический объем и внутренний объем. Аналитический объем ограничивается диаметральной плоскостью стен и верхней поверхностью полов и крыш. Аналитический объем используется для проверки того, что в модели здания нет брешей. Внутренний объем ограничивается внутренними поверхностями стен, полов и крыш. Внутренние объемы вычисляются при запуске расчета нагрузок.

О том, как рассчитываются отопительные и холодильные нагрузки, можно прочитать в разделе *Методы расчета отопительных и холодильных нагрузок*.

Отопительные и холодильные нагрузки

Выполнить расчет отопительных и холодильных нагрузок для проекта позволяет диалоговое окно "Отопительные и холодильные нагрузки".

Диалоговое окно "Отопительные и холодильные нагрузки" содержит следующие инструменты и параметры.

- **Панель предварительного просмотра**: отображение аналитической модели здания. Можно увеличивать, вращать и панорамировать модель для осмотра каждой зоны и помещения, в особенности на предмет брешей (областей, в которых не размещены помещения). В случае обнаружения брешей их необходимо устранить. Для просмотра аналитической модели предусмотрены инструменты выбора вида.
-  **(Каркас)**: отображение аналитической модели в виде каркаса.
-  **(Раскрашивание)**: отображение аналитической модели с затенением.
- **Вкладка "Общие"**: содержит информацию о проекте, непосредственно используемую при расчете отопительных и холодильных нагрузок. Дополнительные сведения приведены в описании вкладки "Общие".
- **Вкладка "Подробности"**: содержит информацию о помещениях и зонах, непосредственно используемую при расчете отопительных и холодильных нагрузок. Дополнительные сведения приведены в описании вкладки "Подробности".
- **Расчет**: запуск расчета отопительных и холодильных нагрузок с помощью интегрированного средства. По завершении расчета нагрузок диалоговое окно "Отопительные и холодильные нагрузки" закрывается, а в области рисования открывается отчет о нагрузках с меткой времени.

  ПРИМЕЧАНИЕ Прежде чем выполнять расчет отопительных и холодильных нагрузок, необходимо подготовить модель.

Дополнительные сведения о расчетах нагрузок приведены в разделе Расчет отопительных и холодильных нагрузок

Вкладка "Общие"

На вкладке "Общие" содержится информация о проекте, используемая исключительно при расчете отопительных и холодильных нагрузок. В эту информацию можно вносить изменения — до выполнения расчета нагрузок или после него, для приведения результатов в соответствие с проектными требованиями.

Вкладка "Общие" содержит следующие параметры.

- **Тип здания**: тип здания для проекта.
- **Местоположение**: географическое местоположение проекта.

Эти данные можно изменить с помощью диалогового окна "Управление именованными позициями", открываемого по нажатию кнопки  .

- **Инженерные сети здания (инженерные сети помещения по умолчанию)**: система отопления и охлаждения для проекта.
- **Конструкция здания (конструкция помещения по умолчанию)**: тип конструкции здания.

  Тип конструкции и соответствующие конструкции можно изменить путем нажатия  и использования Диалоговое окно "Конструкция здания" на стр. 215.
- **Класс инфильтрации здания**: оценка количества наружного воздуха, попадающего в здание через негерметичности оболочки здания.
  Для задания степени просачивания предусмотрены следующие варианты.
  - "Неплотно закрытый" — 0,076 куб. фут/мин/кв. фут для стен герметичной конструкции.
  - "Средний" — 0,038 куб. фут/мин/кв. фут для стен герметичной конструкции.
  - "Плотно закрытый" — 0,019 куб. фут/мин/кв. фут для стен герметичной конструкции.
  - "Нет" — просачивание не учитывается при расчете нагрузок.
- **Тип отчета**: уровень детализации информации, содержащей в отчете о расчете отопительных и холодильных нагрузок.
  Возможные варианты — "Упрощенно", "Стандартный" и "Подробно".
- **Отметка уровня земли** — (только для чтения) уровень, который служит в качестве отметки уровня земли для здания. Помещения, располагающиеся ниже этого уровня, считаются подземными. Номер уровня по умолчанию нулевой.

  ПРИМЕЧАНИЕ Отметка уровня земли не влияет на вычисления нагрузок в системах отопления и охлаждения. Она используется при экспорте в формате gbXML.
- **Стадия проекта** — (только для чтения) стадия строительства ("Существующие", "Новая конструкция").
- **Допуск для узкого помещения** — (только для чтения) значения допуска для зон, которые будут рассматриваться как узкие помещения. См. раздел Учет объема полостей, шахт и каналов на стр. 148.

Вкладка "Подробности"

На вкладке "Подробности" содержатся все зоны и помещения, имеющиеся в проекте, и связанная с ними информация зон и помещений.

Вкладка "Подробности" содержит следующие параметры.

- **Помещения/Аналитические поверхности**: позволяет просматривать аналитическую модель для проверки объемов в модели здания и правильности отнесения поверхностей к наружным и внутренним.
- **Список зон и помещений**: иерархический список помещений и зон в модели здания. Этот список позволяет увидеть отношения между зонами и принадлежащими к ним помещениями. Можно выбрать одно или несколько помещений (или зон) для просмотра их в области предварительного просмотра или для вывода информации о выбранных помещениях и зонах.
-  **(Выделить)**: отображение выбранных зон или помещений в аналитической модели.
-  **(Изолировать)**: отображение в аналитической модели только выбранных помещений.

- **(Показывать предупреждения)**: вывод предупреждений, связанных с выбранным помещением в аналитической модели.

Информация о помещениях

При выборе в списке одного или нескольких помещений выводится следующая информация. Эта информация о помещениях используется при расчете отопительных и холодильных нагрузок. В эту информацию можно вносить изменения — до выполнения расчета нагрузок или после него, для приведения результатов расчета с соответствие с проектными требованиями.

- **Тип помещения**: тип помещения для выбранных помещений.
- **Тип конструкции**: тип конструкции для выбранных помещений.
  Тип конструкции или соответствующие конструкции можно изменить с помощью открываемого по нажатию кнопки диалогового окна "Тип конструкции".
- **Люди**: связанные с людьми нагрузки для выбранных помещений.

  Эти данные можно изменить с помощью открываемого по нажатию кнопки диалогового окна "Нагрузки, связанные с людьми".
- **Данные об электрооборудовании**: осветительные и силовые нагрузки для выбранных помещений.

  Эти данные можно изменить с помощью открываемого по нажатию кнопки диалогового окна "Электрическая нагрузка".

ПРИМЕЧАНИЕ Доступ к информации помещений можно также получить в виде свойств помещения из диалогового окна "Свойства экземпляра".

Информация о зонах

При выборе в списке одной или нескольких зон выводится следующая информация. Эта информация о зонах используется при расчете отопительных и холодильных нагрузок. В эту информацию можно вносить изменения — до выполнения расчета нагрузок или после него, для приведения результатов расчета с соответствие с проектными требованиями.

- **Тип службы**: система отопления и охлаждения, обслуживающая выбранные зоны.
- **Информация об отоплении**: уставка температуры при отоплении, температура отопительного воздуха и уставка при увлажнении для выбранных зон.

  Эти данные можно изменить с помощью открываемого по нажатию кнопки диалогового окна "Информация об отоплении".
- **Информация об охлаждении**: уставка температуры при охлаждении, температура охлаждающего воздуха и уставка при осушении для выбранных зон.

  Эти данные можно изменить с помощью открываемого по нажатию кнопки диалогового окна "Информация об охлаждении".
- **Информация о наружном воздухе**: количество наружного воздуха на человека или минимальное количество наружного воздуха на единицу площади, а также минимальное количество смен воздуха для выбранных зон.

  Эти данные можно изменить с помощью открываемого по нажатию кнопки диалогового окна "Информация о наружном воздухе".

ПРИМЕЧАНИЕ Доступ к информации о зонах можно получить также в виде свойств зоны из диалогового окна "Свойства экземпляра".

Диалоговое окно "Конструкция здания"

Это диалоговое окно служит для задания свойств, используемых по умолчанию для поверхностей и проемов в здании. Конструкции определяют теплопроводность различных поверхностей. Конструкции, указанные для крыш, наружных стен, перегородок и внутренних окон, влияют на результаты расчета отопительных и холодильных нагрузок для проекта. Конструкции для здания по умолчанию (<Здание>) указываются при вызове диалогового окна "Конструкции здания" посредством параметра "Энергопотребление" в диалоговом окне "Сведения о проекте" или с вкладки "Общие" диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки". При вызове диалогового окна "Конструкции здания" из диалогового окна "Свойства экземпляра" для помещения можно создать новую конструкцию, которую можно будет применять к отдельным помещениям; однако редактировать параметры здания по умолчанию (<Здание>) нельзя.

Щелкните раскрывающийся список для каждой из конструкций, чтобы выбрать тип поверхности.

Подробную информацию о конструкциях типов поверхностей можно найти в разделе *Конструкции*.

Поля спецификаций, используемые в сочетании с расчетом отопительных и холодильных нагрузок

В приведенной ниже таблице перечислены поля (в дополнение к полям свойств помещений), которые можно использовать в спецификациях для облегчения толкования результатов расчета нагрузок.

Поле	Описание
Занятость	Определяется данными в диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми".
Базовая силовая нагрузка загружена	Определяется данными в разделе "Силовые нагрузки" диалогового окна "Электрическая нагрузка".
Единицы силовой нагрузки	Единица измерения, указанная в разделе "Силовые нагрузки" диалогового окна "Электрическая нагрузка".
Заданная силовая нагрузка на единицу площади	Данные заданных значений на единицу площади. Данные заданных значений находятся в разделе "Силовые нагрузки" диалогового окна "Электрическая нагрузка".
Заданная силовая нагрузка	Данные заданных значений из раздела "Силовые нагрузки"диалогового окна "Электрическая нагрузка".
Действительная силовая нагрузка на единицу площади	Данные фактических значений на единицу площади. Данные фактических значений находятся в разделе "Силовые нагрузки" диалогового окна "Электрическая нагрузка".
Действительная силовая нагрузка	Данные фактических значений из раздела "Силовые нагрузки"диалогового окна "Электрическая нагрузка".
Базовая осветительная нагрузка загружена	Определяется данными в разделе "Осветительные нагрузки" диалогового окна "Электрическая нагрузка".
Единицы осветительной нагрузки	Единица измерения, указанная в разделе "Осветительные нагрузки" диалогового окна "Электрическая нагрузка".
Заданная осветительная нагрузка на единицу площади	Данные заданных значений на единицу площади. Данные заданных значений находятся в разделе "Осветительные нагрузки" диалогового окна "Электрическая нагрузка".

Поле	Описание
Заданная осветительная нагрузка	Данные заданных значений из раздела "Осветительные нагрузки"диалогового окна "Электрическая нагрузка".
Полный теплоприток на 1 человека	Сумма ощутимого теплопритока на человека и скрытого теплопритока от присутствия людей на человека. Данные обоих значений находятся в диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми".
Ощутимый теплоприток на 1 человека	Данные ощутимого теплопритока на 1 человека. Эти данные находятся в диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми".
Скрытый теплоприток на 1 человека	Данные скрытого теплопритока от присутствия людей на 1 человека. Эти данные находятся в диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми".

Работа с механическими компонентами

В Revit MEP предусмотрены следующие инструменты для создания приточных, рециркуляционных и вытяжных систем воздуховодов в проекте:

- Воздуховод на стр. 217
- Гибкие воздуховоды на стр. 232
- Воздухоприемники на стр. 235
- Преобразовать в гибкий воздуховод на стр. 237
- Механическое оборудование на стр. 237
- Фитинги воздуховодов на стр. 238
- Арматура воздуховодов на стр. 241
- Параметры механического оборудования на стр. 241
- Отопительные и холодильные нагрузки на стр. 212
- Легенда цветовой схемы воздуховодов на стр. 245
- Проверка системы воздуховодов на стр. 245.
- Диспетчер инженерных систем на стр. 246

Компоненты, вставляемые с разбиением

Некоторые приборы, арматура и механическое оборудование могут вставляться в существующие сегменты воздуховодов с автоматическим созданием соединений в месте размещения. С противоположных сторон такие вставляемые с разбиением компоненты имеют идентичные соединители, которые в точности выравниваются по соединителям воздуховодов. Если размер соединителя не совпадает с размером сегмента воздуховода, автоматически вставляются переходы.

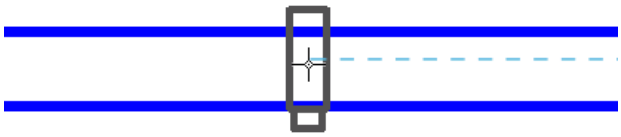
Когда размер соединителя вставляемого с разбиением компонента соответствует размеру воздуховода, в котором он размещен (без переходов), при удалении компонента сегмент воздуховода восстанавливается (снова становится цельным). Приведенный ниже пример иллюстрирует вставку демпфера в существующий воздуховод.

Вставка демпфера в существующий воздуховод

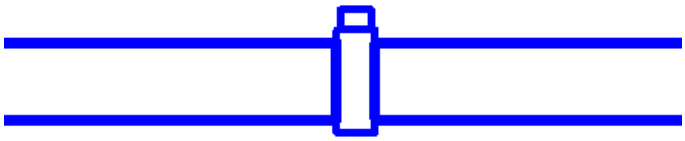
1 В Диспетчере проекта откройте вид в плане, на котором будет производиться размещение вставляемого с разбиением компонента.

2 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "ОВК" ➤ (Соединительная арматура) и в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите "Демпфер : Стандарт".

3 Наведите курсор с предварительным изображением демпфера на сегмент воздуховода, где будет находиться демпфер, и при появлении символа привязки к центру щелкните мышью, чтобы разместить демпфер.



4 Муфта "разбивает" воздуховод, и обе стороны воздуховода присоединяются к открытым соединителям демпфера.



Воздуховод

Инструмент "Воздуховод" позволяет рисовать в проекте воздуховоды, соединяющие воздухоприемники и механическое оборудование. Воздуховоды можно проводить горизонтально и вертикально.

Приступая к рисованию воздуховодов в проекте, необходимо указать фитинги, используемые по умолчанию для данного типа размещаемых воздуховодов. Если фитинги по умолчанию для выбранного типа воздуховода еще не заданы, см. раздел Задание фитингов по умолчанию для типа воздуховодов на стр. 230, в котором рассматривается задание фитингов по умолчанию для данного типа воздуховодов.

Панель параметров для воздуховодов

- **Уровень:** (только на 3D видах, фасадах и разрезах) базовый уровень для канала.
- **Ширина:** ширина воздуховода прямоугольного сечения. Для создания соединений в систему автоматически добавляются переходы. Если соединения невозможно сохранить, выводится предупреждение.
- **Высота:** высота воздуховода прямоугольного сечения. Для создания соединений в систему автоматически добавляются переходы. Если соединения невозможно сохранить, выводится предупреждение.
- **Диаметр:** диаметр секции воздуховода круглого сечения. Для создания соединений в систему автоматически добавляются переходы. Если соединения невозможно сохранить, выводится предупреждение.
- **Смещение:** высотная отметка воздуховода относительно текущего уровня. Значение смещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка сохраненных в памяти значений.

-  /  : блокирование/разблокирование высотной отметки сегмента. Когда отметка заблокирована, расположение сегмента по высоте является фиксированным и соединять его с воздуховодами на другой высоте невозможно.

Инструменты размещения воздуховодов

При выборе инструмента "Воздуховод" появляется вкладка "Размещение воздуховода", содержащая следующие инструменты для размещения воздуховодов:

-  (Соединить автоматически): позволяет автоматически соединять начало или конец сегмента воздуховода с точками привязки на компонентах. Этим удобно пользоваться для соединения сегментов, находящихся на разной высоте. Тем не менее, при рисовании воздуховода по той же траектории, что и у другого воздуховода на другой высоте, флажок "Соединить автоматически" следует снять во избежание случайного создания ненужного соединения.
-  (Выравнивание): вывод диалогового окна Параметры выравнивания на стр. 218, в котором можно задать выравнивание по горизонтали, смещение по горизонтали и выравнивание по вертикали для воздуховода.
-  (Марки при размещении): присвоение аннотационной марки по умолчанию сегменту воздуховода при его размещении на виде.

Параметры выравнивания

Для доступа к этому диалоговому окну следует нажать кнопку  (Параметры выравнивания) при выбранном инструменте "Воздуховод". Предусмотрены следующие параметры выравнивания.

- **Выравнивание по горизонтали:** выравнивание краев секций воздуховода по горизонтали с использованием в качестве вспомогательной линии центра, левой стороны или правой стороны воздуховода.
- **Смещение по горизонтали:** позволяет задать смещение от точки щелчка мышью в области рисования до места рисования воздуховода. Этим параметром удобно пользоваться для размещения воздуховодов на заданном расстоянии от другого компонента на виде.
- **Выравнивание по вертикали:** выравнивание краев секций воздуховода по вертикали с использованием в качестве вспомогательной линии середины, нижней стороны или верхней стороны воздуховода.

1. Задайте выравнивание для воздуховода.
2. Нажмите "ОК" для принятия текущих параметров или "Отмена" для закрытия диалогового окна без применения изменений к параметрам.

Рисование воздуховода на виде в плане

На видах в плане можно рисовать горизонтальные и вертикальные воздуховоды, хотя вертикальные воздуховоды зачастую проще рисовать на разрезе или на фасаде.

Рисование горизонтальных сегментов воздуховода

1. Откройте вид, содержащий систему воздуховодов, в которой требуется разместить воздуховоды.
2. Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "ОВК" ➤ "Воздуховод".

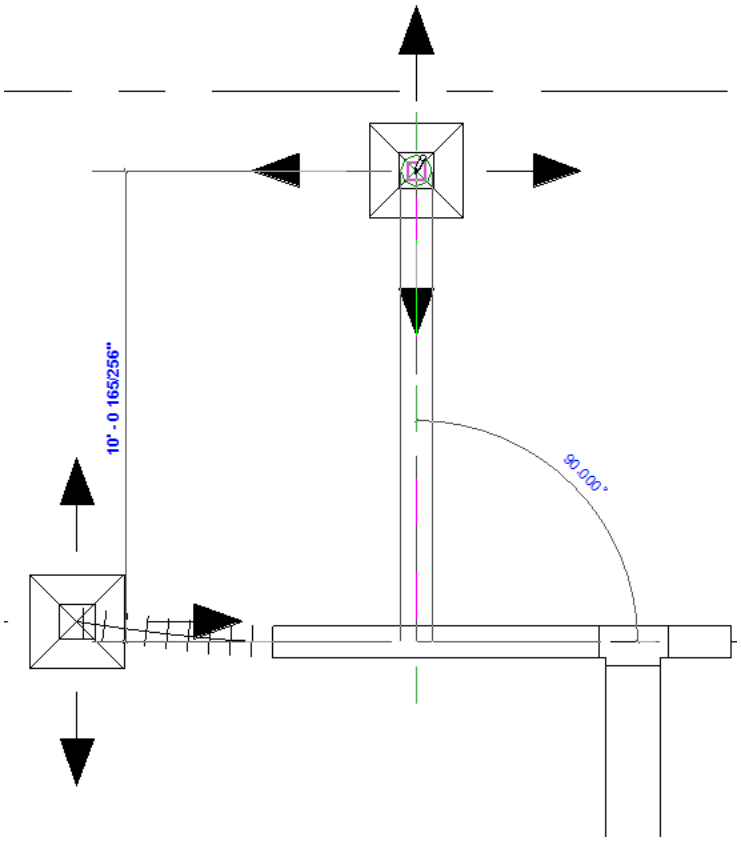
ПРИМЕЧАНИЕ Также можно воспользоваться командой "Рисовать воздуховод" контекстного меню, которое появляется при щелчке правой кнопкой мыши на соединителе на воздуховоде, фитинге воздуховода или механическом оборудовании.

3 В списке "Выбор типа" выберите тип воздуховода для размещения в проекте.

4 На панели параметров задайте параметры компоновки на стр. 217 и нажмите "Применить".

5 На панели "Инструменты размещения" вкладки "Размещение воздуховода" выберите параметры размещения на стр. 218.

6 В области рисования щелчком мыши укажите начало воздуховода, переместите курсор в место, где должен закончиться воздуховод, и щелкните еще раз, чтобы указать конечную точку воздуховода.



Начальная или конечная точка воздуховода привязывается к символу (соединитель) на компоненте механического оборудования, воздуховоде, фитинге воздуховода или воздухоприемнике или к осевой линии существующего воздуховода.

К сегменту автоматически добавляются переходы, тройники и колена.

Некоторые компоненты имеют по несколько соединителей, которые отображаются один над другим. При рисовании воздуховода из такого компонента открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", которое позволяет выбрать требуемый соединитель.

Рисование вертикальных сегментов воздуховода

Рисование вертикального сегмента воздуховода на виде в плане производится путем изменения в процессе рисования сегмента значения смещения на панели параметров. Зачастую вертикальные сегменты воздуховодов

проще рисовать на разрезе или на фасаде. См. разделы Рисование воздуховодов на фасаде на стр. 221 или Рисование воздуховодов на разрезе на стр. 224.

Рисование вертикального воздуховода

1 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "ОВК" ➤ (Воздуховод) и в списке "Выбор типа" выберите тип воздуховода.

ПРИМЕЧАНИЕ Также можно воспользоваться командой "Рисовать воздуховод" контекстного меню, которое появляется при щелчке правой кнопкой мыши на соединителе на существующем компоненте.

2 В области рисования щелчком мыши укажите начальную точку воздуховода.

3 Перейдите на вкладку "Размещение воздуховода" и на панели "Инструменты размещения" выберите (Соединить автоматически).

4 На панели параметров задайте смещение вверх или вниз относительно начальной точки и нажмите "Применить".

Автоматически создается вертикальный сегмент от точки, заданной первоначальным смещением, до точки, заданной новым смещением. Дальше можно рисовать горизонтальные сегменты, продолжающие участок воздуховода на новой высоте, или нажать кнопку "Изменить", чтобы ограничиться размещением только вертикального сегмента.

Рисование воздуховода от существующего компонента

5 Щелкните правой кнопкой мыши соединитель на существующем воздуховоде, гибком воздуховоде, фитинге воздуховода, воздухоприемнике или механическом оборудовании и выберите "Рисовать воздуховод".

6 Перейдите на вкладку "Размещение воздуховода" и на панели "Инструменты размещения" выберите (Соединить автоматически).

7 Нажмите клавишу *пробел* для принятия размера и высотной отметки существующего компонента.

8 На панели параметров задайте смещение вверх или вниз относительно начальной точки, нажмите "Применить" и затем "Изменить".

Автоматически создается вертикальный сегмент от точки, заданной первоначальным смещением, до точки, заданной новым смещением. Дальше можно рисовать горизонтальные сегменты, продолжающие участок воздуховода на новой высоте, или нажать кнопку "Изменить", чтобы ограничиться размещением только вертикального сегмента.

При рисовании воздуховода из компонента с несколькими расположенными друг над другом соединителями открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", которое позволяет выбрать требуемый соединитель.

Рисование воздуховода от горизонтального участка

9 На панели параметров задайте смещение для воздуховода и нарисуйте горизонтальный сегмент воздуховода. Указав щелчком мыши конечную точку горизонтального сегмента, на панели параметров задайте другое смещение и нажмите "Применить".

В воздуховод добавляется вертикальный сегмент из соединителя на горизонтальном сегменте до точки, заданной новым смещением.

10 Нажмите "Изменить" или продолжайте рисовать участок воздуховода.

Рисование воздуховодов на фасаде

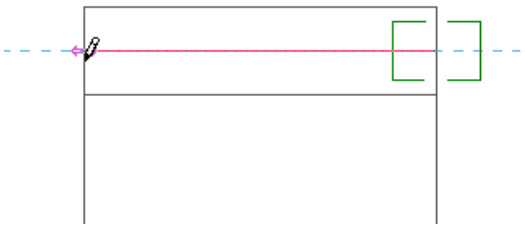
Для рисования воздуховодов на фасадах используются те же приемы и инструменты, что и для рисования их на видах в плане. Тем не менее, поскольку компоновка рассматривается с другой точки, результаты могут не всегда соответствовать ожидаемым. Воздуховоды, рисуемые на фасаде, рисуются относительно плоскости фасада. Рисуя на фасаде, следует держать открытым 3D вид или вид в плане, чтобы видеть результаты выполняемых действий. Кроме того, необходимо помнить следующее.

- Revit MEP старается сохранять ориентацию прямоугольных воздуховодов относительно вида в плане. В большинстве случаев при рисовании воздуховода на фасаде ширина (Ш) измеряется слева направо, как она отображается на виде, а высота (В) — сверху вниз. Если нарисовать на фасаде воздуховод с размерами Ш 8" x В 12", на виде в плане этот воздуховод будет выглядеть как Ш 12" x В 8". Это связано с тем, что на виде в плане виден верх воздуховода, а на фасаде — боковая сторона воздуховода.
  Существует одно исключение: если при добавлении воздуховода к существующему воздуховоду нажать клавишу *пробел*, новый воздуховод примет размер существующего. Ширина и высота существующего воздуховода отображаются на панели параметров, и добавляемый воздуховод рисуется по этим же размерам. В то же время при добавлении горизонтального воздуховода к существующему воздуховоду, который виден с торца (т. е. перпендикулярен плоскости вида), ширина и высота меняются местами. Это значит, что значение ширины измеряется на виде сверху вниз, а значение высоты — слева направо. В приведенных ниже примерах показана ориентация воздуховодов, добавляемых на фасадах. Все существующие сегменты в этих примерах имеют размеры Ш 12" x В 8".

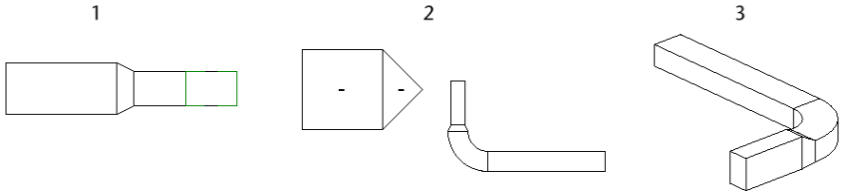
  В первом примере показан горизонтальный воздуховод Ш 12" x В 8" на виде в плане.



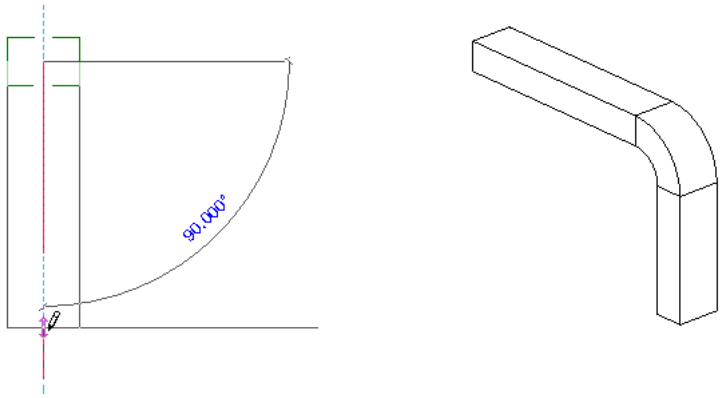
  На фасаде к этому воздуховоду добавляется горизонтальный воздуховод. По ориентации предварительного изображения воздуховода видно, что 12-дюймовая сторона (Ш) нового воздуховода представляет собой размер сверху вниз.



  Ниже показан получившийся воздуховод на фасаде (1), виде в плане (2) и 3D виде (3). Воздуховод содержит переход между коленом и новым сегментом воздуховода.



При рисовании нового воздуховода вверх (или вниз) из воздуховода из предыдущего примера отображение перехода не требуется. Ширина и высота отображаются относительно фасада.

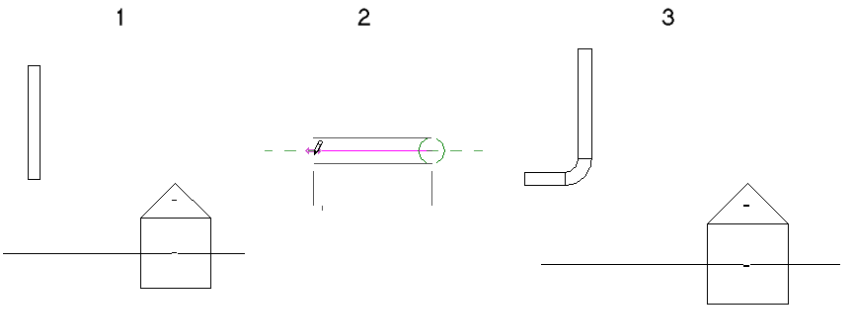


При присоединении рисуемого воздуховода к существующему воздуховоду на фасаде для получения желаемого результата может потребоваться задать высоту и ширину на панели параметров.

- Чтобы установить начальную точку для воздуховода, рисуемого на фасаде, выберите существующий соединитель. Поскольку указать глубину для начальной точки нельзя, чтобы иметь возможность задать глубину, необходимо начинать рисование с соединителя. Если рисуемый воздуховод не присоединяется к существующему воздуховоду, фитингу или прибору, глубина принимается равной нулю и воздуховод размещается на плоскости вида и рисуется относительно фасада (при просмотре на виде в плане он центрируется на марке фасада). При присоединении воздуховода к виду с торца существующего воздуховода (перпендикулярного плоскости фасада), например воздуховода, проходящего с севера на юг, на северном фасаде, новый воздуховод размещается в соответствии со следующими условиями.
  Новый воздуховод присоединяется к доступному соединителю, ближайшему к плоскости вида (переднему плану). Доступный соединитель — это соединитель, который еще не соединен с другим соединителем и который находится в пределах фасада. (Единственной границей фасада является плоскость вида на переднем плане.)

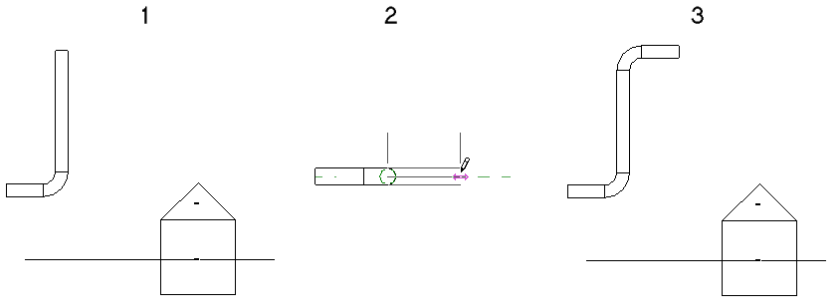
  В приведенном ниже примере оба соединителя на существующем воздуховоде (1) являются доступными. Горизонтальный сегмент, добавляемый на фасаде (2), присоединяется к соединителю, ближайшему к плоскости вида, как показано на виде в плане (3).

  Два соединителя в секущем диапазоне



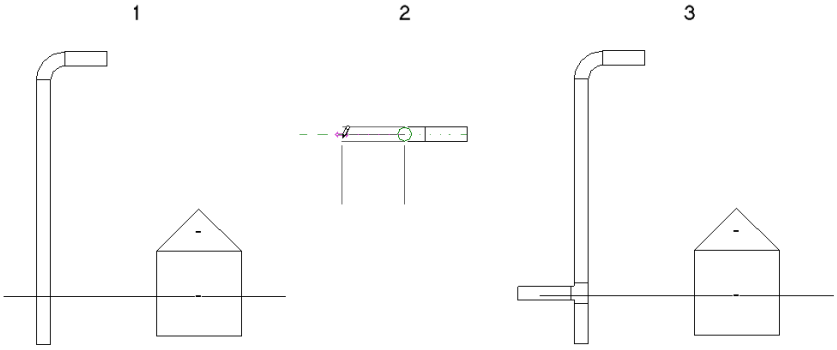
  Если в секущем диапазоне присутствует только один доступный соединитель, воздуховод присоединяется к нему. В приведенном ниже примере ближайший к плоскости вида соединитель уже занят (1). При добавлении на фасаде нового воздуховода (2) он добавляется в дальнем конце существующего воздуховода (3) и присоединяется к единственному доступному соединителю.

Только один доступный соединитель в секущем диапазоне

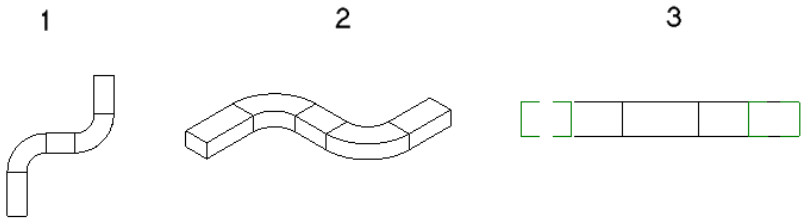


При отсутствии в секущем диапазоне доступных соединителей, как на виде в плане (1), новый воздуховод (добавленный на фасаде (2)) присоединяется с помощью тройника на пересечении плоскости фасада и существующего воздуховода (3). Осевая линия воздуховода размещается непосредственно на плоскости вида.

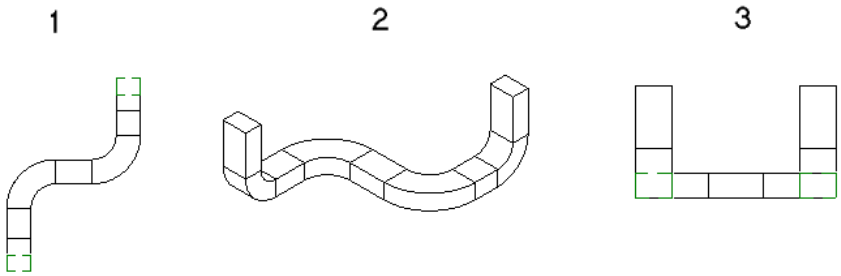
Единственный соединитель в секущем диапазоне уже занят



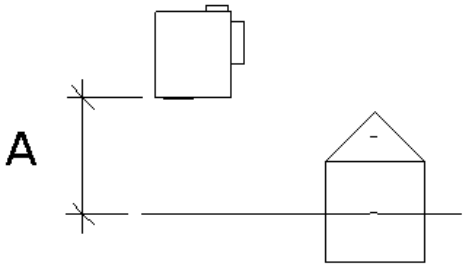
- При присоединении вертикального воздуховода к существующему соединителю на воздуховоде, перпендикулярном плоскости фасада, новый воздуховод присоединяется к открытому соединителю, ближайшему к плоскости вида (на переднем плане). При отсутствии открытого соединителя новый воздуховод присоединяется с помощью тройника на пересечении плоскости вида и существующего воздуховода.
  В приведенном ниже примере к воздуховоду на фасаде добавляется 2 вертикальных сегмента воздуховода. Исходный воздуховод показан на виде в плане (1), на соответствующем 3D виде (2) и на южном фасаде (3).



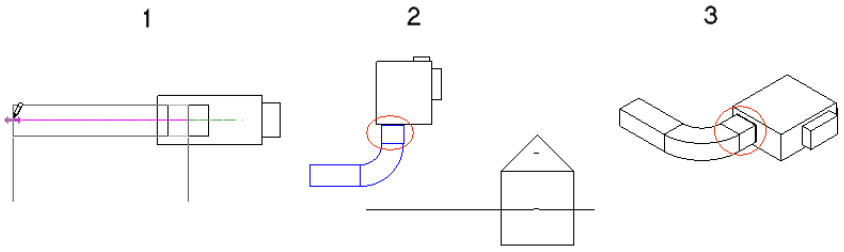
Полученные вертикальные сегменты показаны (слева направо) на виде в плане (1), на соответствующем 3D виде (2) и на южном фасаде (3).



- При рисовании воздуховода от соединителя на компонентах некоторых семейств (таких как камера переменного объема) на фасаде следует оставлять достаточное расстояние (A) между плоскостью вида и соединителем на компоненте, чтобы можно было вместить необходимый сегмент и колено. Если места не хватает, плоскость вида сдвигается.



В данном случае, когда воздуховод рисуется на южном фасаде (1), автоматически добавляется короткий сегмент воздуховода между соединителем камеры переменного объема и коленом, как показано на виде в плане (2) и на 3D виде (3).



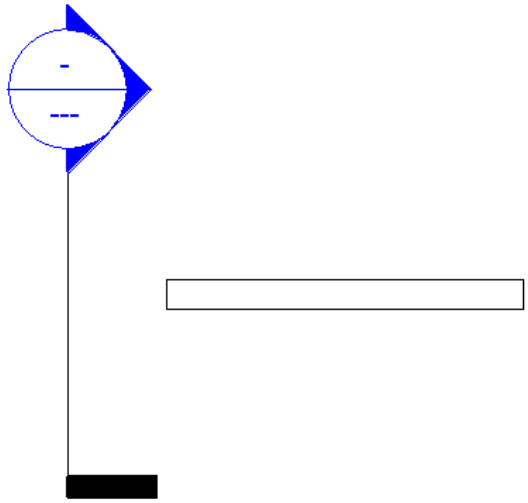
Рисование воздуховодов на разрезе

Для рисования воздуховодов на разрезах используются те же приемы и инструменты, что и для рисования их на видах в плане. Тем не менее, поскольку компоновка рассматривается с точки, лежащей на плоскости разреза, результаты могут не всегда соответствовать ожидаемым. Воздуховоды, рисуемые на разрезе, рисуются относительно плоскости разреза. Рисуя на разрезе, следует держать открытым 3D вид или вид в плане, чтобы видеть результаты выполняемых действий. Кроме того, необходимо помнить следующее.

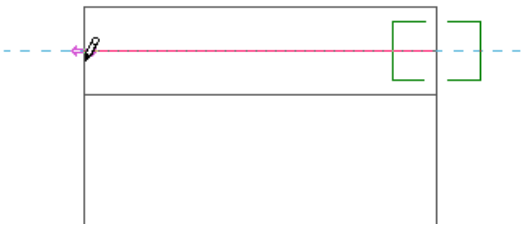
- Revit MEP старается сохранять ориентацию прямоугольных воздуховодов относительно вида в плане. В большинстве случаев при рисовании воздуховода на разрезе ширина (Ш) измеряется слева направо, как она отображается на виде, а высота (В) — сверху вниз. Если нарисовать на разрезе воздуховод с размерами Ш 8" x В 12", на виде в плане этот воздуховод будет выглядеть как Ш 12" x В 8". Это связано с тем, что на виде в плане виден верх воздуховода, а на разрезе — боковая поверхность воздуховода.
  Существует одно исключение: если при добавлении воздуховода к существующему воздуховоду нажать клавишу *пробел*, новый воздуховод примет размер существующего. Ширина и высота существующего

воздуховода отображаются на панели параметров, и добавляемый воздуховод рисуется по этим же размерам. В то же время при добавлении горизонтального воздуховода к существующему воздуховоду, который виден с торца (т. е. перпендикулярен плоскости вида), ширина и высота меняются местами. Это значит, что значение ширины измеряется на виде сверху вниз, а значение высоты — слева направо. В приведенных ниже примерах показана ориентация воздуховодов, добавляемых на разрезах. Все существующие сегменты в этих примерах имеют размеры Ш 12" x В 8".

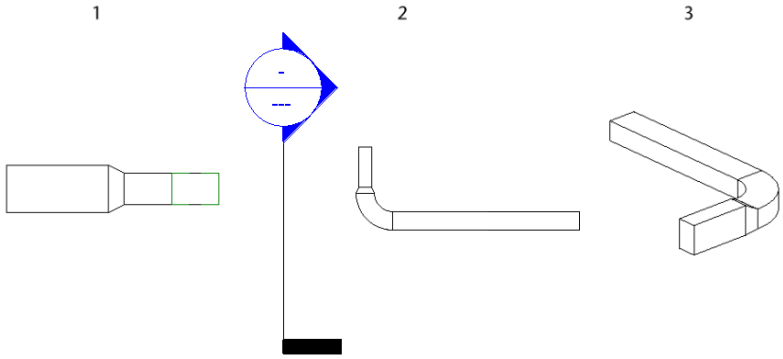
В первом примере показан горизонтальный воздуховод Ш 12" x В 8" на виде в плане.



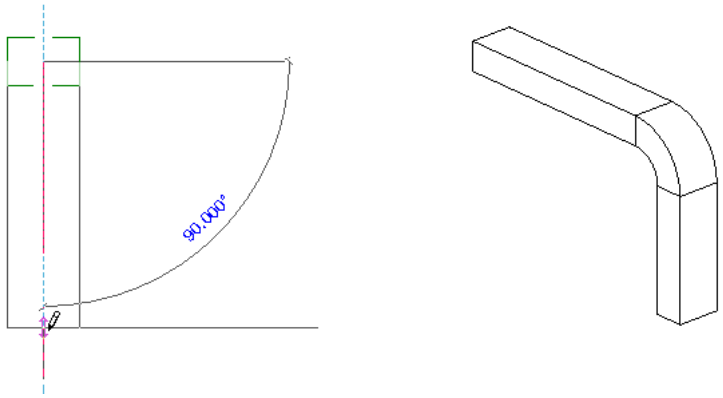
На разрезе к этому воздуховоду добавляется горизонтальный воздуховод. По ориентации предварительного изображения воздуховода видно, что 12-дюймовая сторона (Ш) нового воздуховода представляет собой размер сверху вниз.



Ниже показан получившийся воздуховод на разрезе (1), виде в плане (2) и 3D виде (3). Воздуховод содержит переход между коленом и новым сегментом воздуховода.



При рисовании нового воздуховода вверх (или вниз) из воздуховода из предыдущего примера отображение перехода не требуется. Ширина и высота отображаются относительно разреза.



При присоединении рисуемого воздуховода к существующему воздуховоду на разрезе для получения желаемого результата может потребоваться задать высоту и ширину на панели параметров.

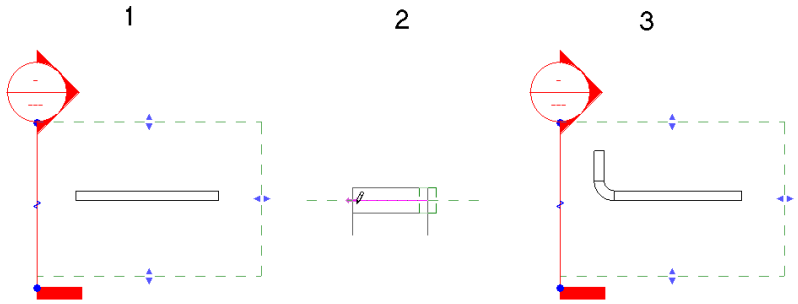
- Чтобы установить начальную точку для воздуховода, рисуемого на разрезе, выберите существующий соединитель. Поскольку указать глубину для начальной точки нельзя, чтобы иметь возможность задать глубину, необходимо начинать рисование с соединителя. Если рисуемый воздуховод не присоединяется к существующему воздуховоду, фитингу или прибору, глубина принимается равной нулю и воздуховод размещается на плоскости вида и рисуется относительно разреза (при просмотре на виде в плане он центрируется на плоскости разреза).

СОВЕТ Задать точное местоположение воздуховода можно путем размещения плоскости разреза.

- При присоединении воздуховода к существующему воздуховоду, перпендикулярному плоскости разреза (например, воздуховода, проходящего с севера на юг, на ориентированном на север разрезе), новый воздуховод размещается в соответствии со следующими условиями.
  Новый воздуховод присоединяется к доступному соединителю, ближайшему к плоскости (переднему плану) разреза. Доступный соединитель — это соединитель, который еще не соединен с другим соединителем и который находится в пределах вида.

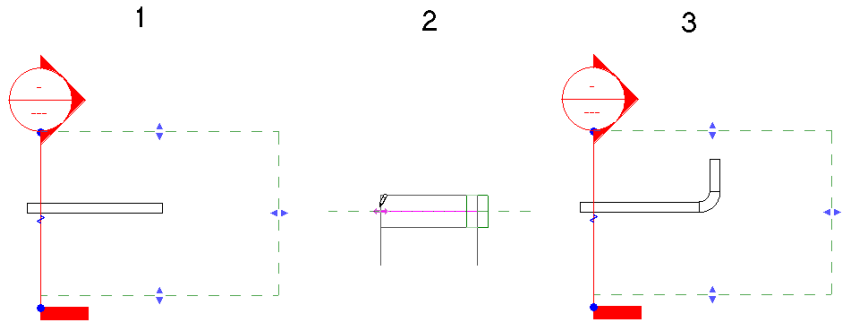
  В приведенном ниже примере оба соединителя на существующем воздуховоде (1) являются доступными. Горизонтальный сегмент, добавляемый на разрезе (2), присоединяется к соединителю, ближайшему к плоскости вида, как показано на виде в плане (3).

  Оба соединителя в секущем диапазоне



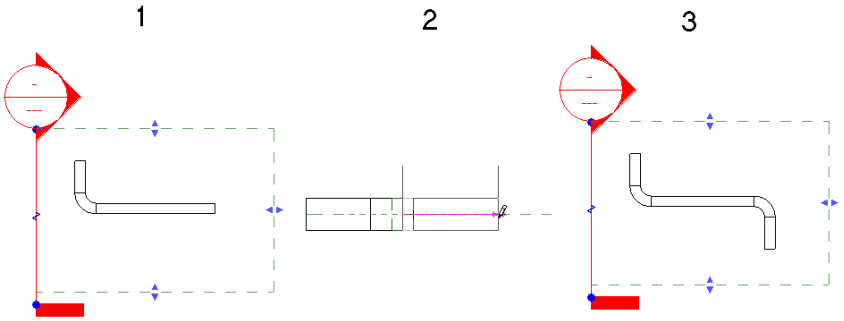
Если в секущем диапазоне присутствует только один доступный соединитель, воздуховод присоединяется к нему.

Только один соединитель в секущем диапазоне



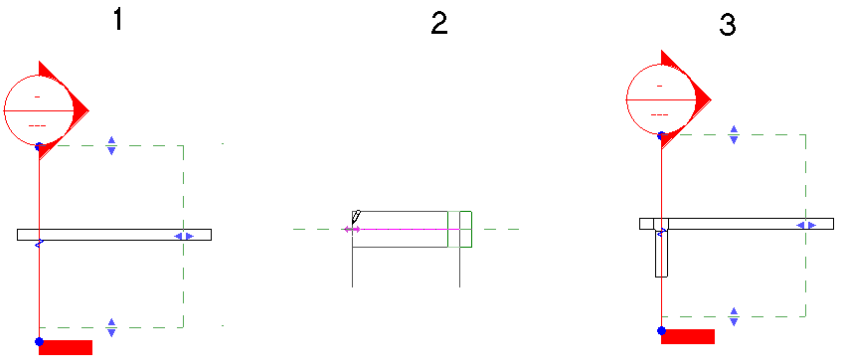
Хотя в следующем примере в секущий диапазон попадают оба конца существующего воздуховода, доступным является только один из них. Второй соединитель уже занят. Используется доступный соединитель, несмотря на то, что он находится дальше от плоскости вида.

Два соединителя в секущем диапазоне, однако один соединитель уже занят



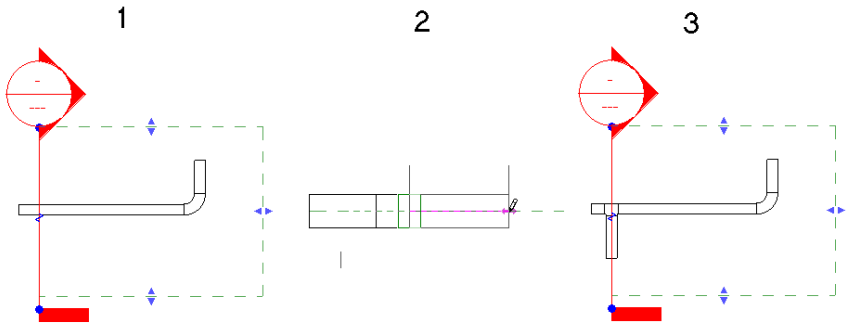
Если все доступные соединители находятся за пределами секущего диапазона, воздуховод присоединяется с помощью тройника на пересечении плоскости вида и существующего воздуховода. Осевая линия воздуховода размещается непосредственно на плоскости вида.

Все доступные соединители за пределами секущего диапазона

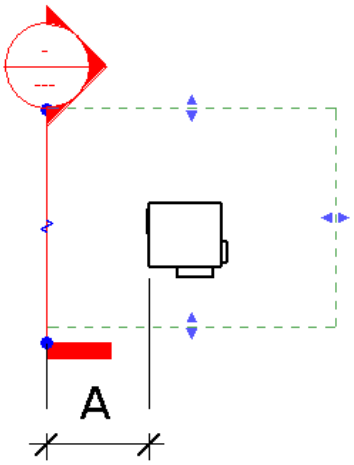


Если в пределах секущего диапазона нет доступных соединителей, воздуховод присоединяется с помощью тройника на пересечении плоскости вида и сегмента. Осевая линия воздуховода размещается непосредственно на плоскости вида.

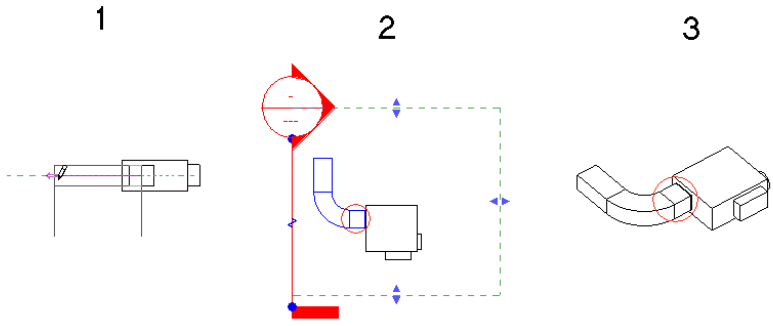
Единственный соединитель в секущем диапазоне уже занят



- При рисовании воздуховода от соединителя на компонентах некоторых семейств (таких как камера переменного объема) на разрезе следует оставлять достаточное расстояние (A) между плоскостью вида и соединителем на компоненте, чтобы можно было вместить необходимый сегмент и колено. Если места не хватает, плоскость вида сдвигается.

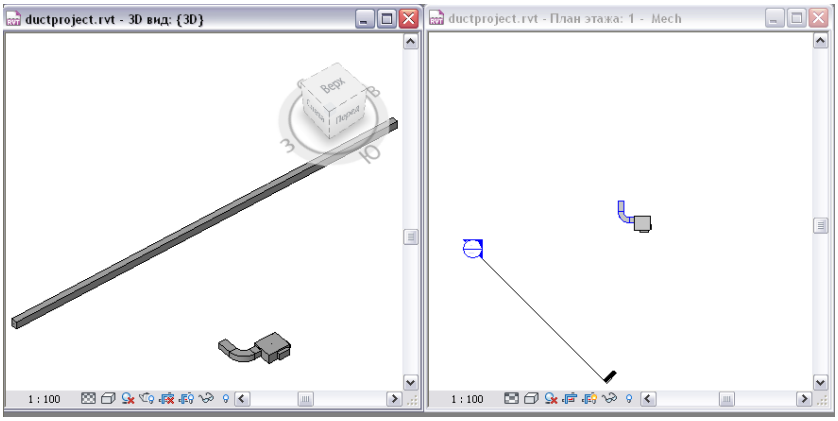


В данном случае, когда воздуховод рисуется на разрезе (1), автоматически добавляется короткий сегмент воздуховода между соединителем камеры переменного объема и коленом, как показано на виде в плане (2) и на 3D виде (3).



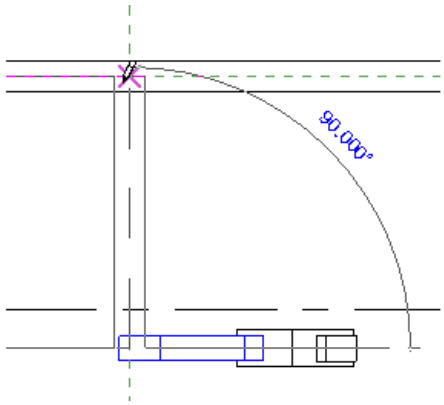
- На разрезе воздуховод рисуется относительно плоскости вида. Это значит, что при построении разреза, не параллельного оси X или Y плана этажа, воздуховод, рисуемый на этом разрезе, будет размещен под тем же углом, что и разрез.

В следующем проекте-примере требуется добавить воздуховоды для соединения сегментов на уровне 1 с воздуховодом на уровне 2.

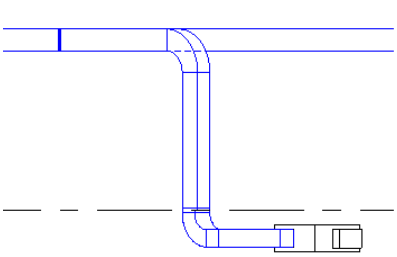


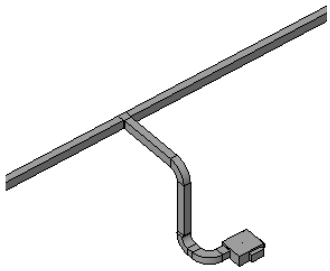
На разрезе видно, что воздуховод на уровне 2 выровнен над воздуховодом на уровне 1. С помощью инструмента "Воздуховод" можно нарисовать вертикальный стояк от воздуховода на камере переменного объема на уровне 1 к существующему воздуховоду на уровне 2.

Воздуховод добавляется от соединителя на воздуховоде камеры переменного объема на уровне 1 до горизонтального воздуховода на уровне 2.



На связанном 3D виде показано собственно создание воздуховода. Получившийся воздуховод нарисован в виде вертикального сегмента и горизонтального сегмента для соединения с воздуховодом на уровне 2. Горизонтальный сегмент проходит перпендикулярно плоскости разреза.





Задание фитингов по умолчанию для типа воздуховодов

1. В Диспетчере проекта разверните папки "Семейства" ➤ "Воздуховоды" и "Воздуховод прямоугольного сечения" или "Воздуховод круглого сечения".
2. Щелкните тип воздуховода правой кнопкой мыши и выберите "Свойства".
3. В диалоговом окне "Свойства типа" в разделе "Параметры типа" в категории "Механическое оборудование" укажите следующие типы фитингов для использования по умолчанию:
   - "Предпочтительный тип соединения": "Тройник" или "Отвод".
   - "Тройник"
   - "Отвод"
   - "Крестовина".
   - "Переход".
   - "Переход сложной формы".
   - "Соединение".
4. Нажмите "ОК".

Рисование воздуховодов с помощью контекстного меню

Этим способом следует пользоваться при присоединении воздуховодов к существующей системе воздуховодов.

1. В области рисования выберите компонент механического оборудования, воздуховод, гибкий воздуховод или фитинг воздуховода, к которому будет присоединен воздуховод.
2. Щелкните правой кнопкой мыши соединитель, с которым требуется соединить воздуховод, и выберите в контекстном меню команду "Рисовать воздуховод".

   Некоторые компоненты имеют по несколько соединителей, которые отображаются один над другим. При рисовании воздуховода из такого компонента открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", которое позволяет выбрать требуемый соединитель.
3. Перетащите другой конец воздуховода в требуемую конечную точку.
4. Щелчком мыши укажите конечную точку воздуховода.

   К сегменту автоматически добавляются переходы, тройники и колена.

Элементы управления на воздуховодах

При выборе на виде сегмента воздуховода в области рисования появляется несколько элементов управления, с помощью которых можно откорректировать размер, длину, высотную отметку и уклон сегментов воздуховода.

ПРИМЕЧАНИЕ Уклон при работе с воздуховодами используется только в качестве средства трассировки. Применить уклоны ко всем компонентам системы воздуховодов с помощью редактора уклонов нельзя.

- Длина отображается в средней точке сегмента воздуховода в виде временного размера.
- Высотная отметка каждого конца сегмента воздуховода отображается рядом с соединителем на каждом конце воздуховода.
- Символ  позволяет перетаскивать сегмент воздуховода и обеспечивает доступ к контекстному меню, открываемому щелчком правой кнопкой мыши.

- Символ позволяет сделать временные размеры постоянными. Дополнительные сведения о временных размерах приведены в разделе Временные размеры на стр. 495.

- Символ показывает направление уклона для наклонного воздуховода. Значение уклона в центре воздуховода указывает коэффициент, угол, процент или соотношение уклона, в зависимости от значения параметра "Уклон" для категории ОВК в диалоговом окне Единицы проекта на стр. 1605.

Использование элементов управления размерами

1. Выберите воздуховод в области рисования, чтобы на нем появились элементы управления и значения смещения.
2. Щелкните элемент управления временной длиной над сегментом воздуховода, введите требуемую длину воздуховода и нажмите *Enter*.

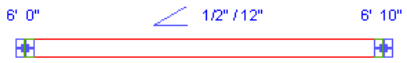
Использование элементов управления высотными отметками

3. Выберите воздуховод в области рисования, чтобы на нем появились элементы управления и значения смещения.
4. Щелкните элемент управления высотной отметкой над сегментом воздуховода, введите значение высоты и нажмите *Enter*.

Если ввести разные значения для каждого конца сегмента, к сегменту будет применен уклон.

Использование элементов управления уклоном

5. Выберите воздуховод в области рисования, чтобы на нем появились элементы управления и значения смещения.
6. Щелкните элемент управления высотной отметкой на одном конце воздуховода, введите значение смещения — такое, чтобы этот конец воздуховода поднялся выше или опустился ниже другого конца, — и нажмите *Enter*.



Перемена местами опорного конца

Элемент управления уклоном в средней точке показывает направление уклона и указывает в направлении опорного конца воздуховода. (При изменении значения уклона опорный конец остается на текущей отметке.) Значение в элементе управления уклоном в центре воздуховода указывает коэффициент, угол, процент или соотношение уклона, в зависимости от значения параметра "Уклон" для категории ОВК в диалоговом окне "Единицы проекта на стр. 1605".

7. Щелкните символ угла в средней точке воздуховода.

Символ угла разворачивается и теперь указывает на противоположный конец воздуховода.

Задание абсолютного уклона

8. Щелкните значение уклона в средней точке воздуховода, введите значение уклона и нажмите *Enter*.

   Вводимое значение представляет собой коэффициент уклона на участке или абсолютный угол уклона, в зависимости от значения параметра "Отображение уклона" в диалоговом окне "Единицы проекта на стр. 1605".

Гибкие воздуховоды

Для рисования гибких воздуховодов используется инструмент "Гибкий воздуховод" или команда "Рисовать гибкий воздуховод" в контекстном меню соединителя на компоненте механического оборудования, фитинге воздуховода или конце воздуховода. Процедура добавления сегментов гибких воздуховодов аналогична добавлению жестких воздуховодов. Этот инструмент доступен только при работе на виде в плане или 3D виде.

Панель параметров для гибких воздуховодов

- **Уровень:** (только на 3D видах, фасадах и разрезах) базовый уровень для канала.
- **Диаметр:** диаметр секции воздуховода круглого сечения. Для создания соединений в систему автоматически добавляются переходы. Если соединения невозможно сохранить, выводится предупреждение.
- **Смещение:** высотная отметка воздуховода относительно текущего уровня. Значение смещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка сохраненных в памяти значений.

Инструменты размещения гибких воздуховодов

При выборе инструмента "Гибкий воздуховод" появляется вкладка "Размещение гибкого воздуховода", содержащая следующие инструменты для размещения воздуховодов:

-  (Марки при размещении): присвоение аннотационной марки по умолчанию сегменту воздуховода при его размещении на виде.
-  (Соединить автоматически): позволяет автоматически соединять начало или конец сегмента гибкого воздуховода с точками привязки на компонентах. Этим удобно пользоваться для соединения сегментов, находящихся на разной высоте. Тем не менее, при рисовании гибкого воздуховода по той же траектории, что и у другого воздуховода на другой высоте, флажок "Соединить автоматически" следует снять во избежание случайного создания ненужного соединения.

Рисование сегментов гибкого воздуховода

1. Откройте вид, содержащий систему воздуховодов, в которую требуется добавить гибкие воздуховоды.
2. Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "ОВК" ➤  (Гибкий воздуховод).

   ПРИМЕЧАНИЕ Также можно воспользоваться командой "Рисовать гибкий воздуховод" контекстного меню, которое появляется при щелчке правой кнопкой мыши на соединителе на конце воздуховода. Подробная информация приведена в разделе Рисование гибких воздуховодов с помощью контекстного меню на стр. 233.

   Некоторые компоненты имеют по несколько соединителей, которые отображаются один над другим. При рисовании гибкого воздуховода из такого компонента открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", которое позволяет выбрать требуемый соединитель.
3. В списке "Выбор типа" выберите тип воздуховода, соответствующий воздуховоду, к которому требуется присоединить новый воздуховод.
4. На панели "Инструменты размещения" вкладки "Размещение гибкого воздуховода" выберите параметры размещения на стр. 232.
5. На панели параметров задайте параметры компоновки на стр. 232 и нажмите "Применить".
6. В области рисования щелчком мыши укажите начальную точку гибкого воздуховода.

При присоединении воздуховода к существующему воздуховоду для установления начальной или конечной точки нового воздуховода можно щелкнуть соединитель на компоненте механического оборудования или на воздухоприемнике или щелкнуть осевую линию существующего воздуховода.

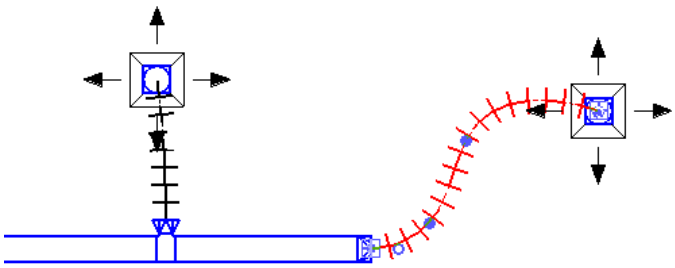
Некоторые компоненты имеют по несколько соединителей, которые отображаются один над другим. При рисовании гибкого воздуховода из такого компонента открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", которое позволяет выбрать требуемый соединитель.

7 Перетащите конец предварительного изображения воздуховода по траектории, по которой должен пройти гибкий воздуховод.

8 Щелкайте мышью в каждой точке, в которой воздуховод будет изгибаться.

При щелчках мышью в изгибах воздуховода размещаются вершины, с помощью которых можно изменять форму гибкого воздуховода. С помощью команд контекстного меню гибких воздуховодов также можно вставлять и удалять вершины.

9 Щелкните соединитель на воздухоприемнике, сегменте воздуховода или компоненте механического оборудования, чтобы указать конец гибкого воздуховода.



В систему воздуховодов автоматически добавляются переходы и тройники, облегчающие соединение гибкого воздуховода с другими компонентами системы.

Рисование гибких воздуховодов с помощью контекстного меню

Этим способом следует пользоваться при присоединении гибких воздуховодов к существующей системе воздуховодов.

1 В области рисования выберите компонент механического оборудования, секцию воздуховода или фитинг воздуховода, к которому будет присоединен гибкий воздуховод.

2 Щелкните правой кнопкой мыши соединитель, с которым требуется соединить гибкий воздуховод, и выберите в контекстом меню команду "Рисовать гибкий воздуховод".

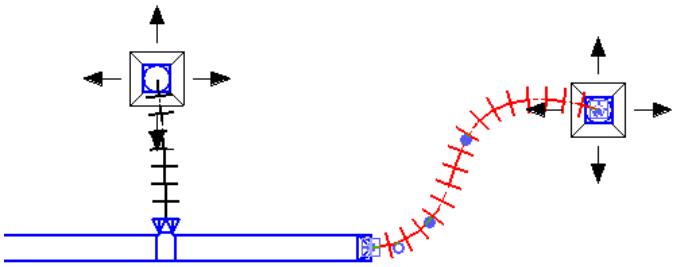
Некоторые компоненты имеют по несколько соединителей, которые отображаются один над другим. При рисовании гибкого воздуховода из такого компонента открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", которое позволяет выбрать требуемый соединитель.

3 На панели параметров задайте параметры компоновки и нажмите "Применить".

4 Перетащите предварительное изображение гибкого воздуховода, щелкая мышью в каждой точке, в которой воздуховод будет изгибаться.

При щелчках мышью в изгибах воздуховода размещаются вершины, с помощью которых можно изменять форму гибкого воздуховода. С помощью команд контекстного меню гибких воздуховодов также можно вставлять и удалять вершины.

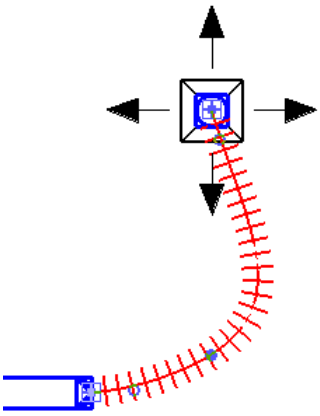
5 Щелкните соединитель на воздухоприемнике, сегменте воздуховода или компоненте механического оборудования, чтобы указать конец гибкого воздуховода.



В систему воздуховодов автоматически добавляются переходы и тройники, облегчающие соединение гибкого воздуховода с другими компонентами системы.

Элементы управления на гибких воздуховодах

Для корректировки трассировки гибких воздуховодов предусмотрены элементы управления "Соединитель", "Вершина" и "Изменение касательной".



- Символы (Вершина) отображаются вдоль траектории гибкого воздуховода и позволяют изменять точки, где воздуховод изгибается.
- Символ (Изменить касательную) присутствует в начале и в конце гибкого воздуховода и позволяет откорректировать касательную первого и последнего изгиба.
- Символы (Соединитель) присутствует на каждом конце гибкого воздуховода и используется для изменения положения концов воздуховода. Он позволяет соединить гибкий воздуховод с другим компонентом механического оборудования или отсоединить гибкий воздуховод от системы. При щелчке правой кнопкой мыши на соединителе появляется контекстное меню, содержащее команды для добавления и удаления вершин, а когда воздуховод отсоединен от другого компонента — для рисования (присоединения) жестких и гибких воздуховодов.

Использование элементов управления на гибких воздуховодах

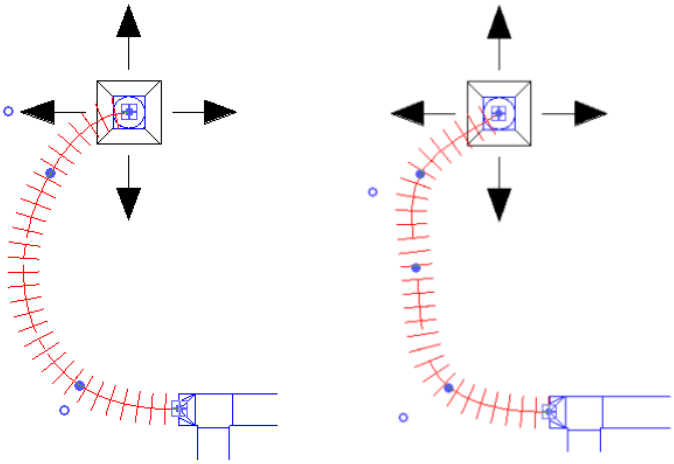
1 Выберите сегмент гибкого воздуховода на виде в плане.

Добавление в гибкий воздуховод вершины

2 Щелкните правой кнопкой мыши сегмент гибкого воздуховода и выберите "Вставить вершину".

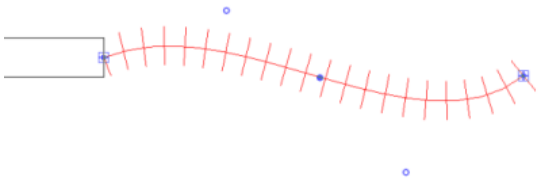
3 Перетащите вершину в нужное место на гибком воздуховоде и щелчком мыши зафиксируйте ее положение на воздуховоде.

На гибком воздуховоде появятся новые элементы управления "Вершина".



Изменение трассировки гибкого воздуховода

4 Для изменения трассировки воздуховода перетаскивайте вершины и элементы управления касательными.



Удаление вершины из гибкого воздуховода

5 Выберите сегмент гибкого воздуховода.

6 Щелкните правой кнопкой мыши гибкий воздуховод, выберите в контекстном меню команду "Удалить вершину" и затем щелкните на гибком воздуховоде вершину, которую требуется удалить.

Воздухоприемники

Этот инструмент позволяет размещать в проекте воздухоприемники. При размещении на виде таких устройств, как воздухоприемники, связанная с ними информация используется при расчете нагрузок для помещений (комнат) в системе воздуховодов. В комнатах нарастающим итогом учитывается количество приточного, рециркулирующего

и отработанного воздуха, подаваемого в комнату или отводимого из нее, что позволяет выбрать правильные размеры воздухоприемников.

Размещение воздухоприемников

1 Откройте вид, содержащий систему воздуховодов, в которую требуется добавить воздухоприемник.

2 В области рисования увеличьте изображение комнаты, где будет размещаться воздухоприемник.

3 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "ОВК" ➤ (Воздухоприемник) и в списке "Выбор типа" выберите тип воздухоприемника.

В случае появления сообщения об отсутствии загруженных семейств воздухоприемников необходимо сначала загрузить семейство, содержащее воздухоприемник для добавления в проект. Подробная информация приведена в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

4 На панели параметров задайте параметры для размещения воздухоприемника без основы:

- **Модель в контексте**: позволяет создать новое семейство указанного компонента, которое будет доступно только в данном проекте.
- **Загрузить**: позволяет загрузить семейство компонентов.
- **Поворот после размещения**: когда этот флажок установлен, компонент после размещения на виде можно поворачивать.

  СОВЕТ Также можно поворачивать компонент в процессе размещения, нажимая клавишу *пробел*; при каждом нажатии клавиши компонент поворачивается на 90 градусов.

- **Марки при размещении**: автоматическое присвоение марки компоненту при его размещении на виде. Этот параметр недоступен, если не загружена подходящая марка.
- **Ориентация ( )**: позволяет указать ориентацию марок размещаемого компонента — "Горизонтально" или "Вертикально".
- **Марки**: открывает диалоговое окно "Марки" для выбора или загрузки аннотационных марок для определенных компонентов.
- **Выноска**: активирует параметры, определяющие длину и способ присоединения выноски марок компонентов.

Некоторые воздухоприемники представляют собой компоненты с основой, т. е. должны размещаться на рабочей плоскости.

5 Если выбран воздухоприемник с основой, нажмите (Разместить на рабочей плоскости), чтобы указать компонент-основу.

СОВЕТ При размещении воздухоприемника на рабочей плоскости может потребоваться выбрать плоскость в диалоговом окне "Рабочая плоскость" или в списке "Плоскость размещения" на панели параметров.

6 Переместите курсор в то место, куда требуется поместить воздухоприемник, и щелкните мышью.

7 Нажмите "Изменить".

Задание высотной отметки компонента

8 При размещении компонента без основы выберите воздухоприемник и нажмите (Свойства).

9 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" прокрутите таблицу до категории "Зависимости" и введите значение смещения для задания высотной отметки воздухоприемника.

Преобразовать в гибкий воздуховод

Предусмотрена возможность преобразования секций жесткого воздуховода в гибкий воздуховод.

Преобразование жестких воздуховодов в гибкий воздуховод

1 В Диспетчере проекта разверните папку "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните вид механического оборудования, жесткий воздуховод на котором требуется преобразовать в гибкий.

2 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "ОВК" ➤  (Преобразовать в гибкий воздуховод) и на панели параметров введите длину сегмента гибкого воздуховода в поле "Длина".

Если введенная длина превышает значение параметра "Максимальная длина гибкого воздуховода", заданное в диалоговом окне "Настройки систем ОВиВК", появляется предупреждение.

3 На виде механического оборудования выберите воздухоприемник, к которому присоединен подлежащий преобразованию воздуховод.

Секция воздуховода, присоединенная к воздухоприемнику, преобразуется в секцию гибкого воздуховода.

Механическое оборудование

Этот инструмент позволяет размещать в проекте механическое оборудование для системы воздуховодов. Механическое оборудование, такое как камеры переменного объема, служит для подачи воздуха к воздухоприемникам в проекте.

Размещение механического оборудования

1 В Диспетчере проекта откройте вид, на котором будет производиться размещение механического оборудования.

2 В области рисования увеличьте масштаб изображения области, в которой будет размещаться механическое оборудование для трубопроводной системы.

3 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Механическое оборудование" ➤  (Оборудование) и в списке "Выбор типа" выберите конкретный тип оборудования.

В случае вывода сообщения о том, что не загружено ни одно семейство механического оборудования, необходимо сначала загрузить семейство, содержащее оборудование для добавления в проект. Дополнительные сведения приведены в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

4 Переместите курсор в то место, куда требуется поместить механическое оборудование, и щелкните мышью.

СОВЕТ Можно нажать клавишу *ПРОБЕЛ*, чтобы повернуть оборудование, прежде чем разместить его на виде. Каждое нажатие клавиши *ПРОБЕЛ* поворачивает оборудование на 90 градусов.

Фитинги воздуховодов

Предусмотрена возможность размещения в системах воздуховодов фитингов (колен, тройников, торцовых крышек и т. п.). Фитинги воздуховодов редко добавляются на виды в качестве отдельно стоящих компонентов. Как правило, они добавляются к существующим воздуховодам. Этот инструмент доступен только при работе на виде в плане или 3D виде.

Размещение фитингов воздуховодов

1. Откройте вид, содержащий систему воздуховодов, в которую требуется добавить фитинг воздуховода.
2. В области рисования увеличьте изображение области, где будет размещаться фитинг воздуховода.
3. Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "ОВК" ➤  (Соединительная арматура) и в списке "Выбор типа" выберите конкретный тип фитинга.

   В случае появления сообщения об отсутствии загруженных семейств необходимо сначала загрузить семейство, содержащее добавляемый в проект фитинг. Дополнительные сведения о загрузке семейств См. раздел Загрузка семейств на стр. 550.
4. На панели параметров установите флажок "Поворот после размещения", чтобы повернуть компонент после его размещения на виде.
5. При размещении фитинга, такого как колено, на существующем воздуховоде, колено автоматически принимает ориентацию, соответствующую ориентации воздуховода.

   Переместите курсор в то место, куда требуется поместить фитинг, и щелкните воздуховод, чтобы привязать фитинг к соединителю на конце воздуховода.

   Тройники можно вставлять в любом месте секции воздуховода. Высотная отметка и размер фитинга автоматически корректируются в соответствии с воздуховодом.
6. Откорректировать поворот фитинга можно с помощью элементов управления поворотом на фитинге.

Элементы управления на фитингах воздуховодов

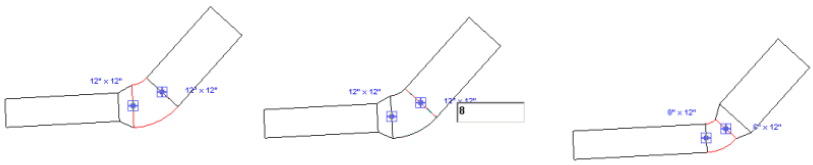
Фитинги воздуховодов имеют набор элементов управления, позволяющих редактировать фитинги на виде.

- Размер фитинга воздуховода отображается рядом с соединителем на каждом отводе. Щелкнув размер, можно ввести значение для задания нового размера. При необходимости автоматически создаются переходы.
- Если фитинг можно развернуть без отсоединения его от системы, символ  позволяет развернуть фитинг в системе по горизонтали или по вертикали, чтобы его ориентация соответствовала направлению потока воздуха.
- Если фитинг можно повернуть без отсоединения его от системы, символ  позволяет изменить ориентацию фитинга в системе.
- Символ "плюс" рядом с фитингом указывает на то, что фитинг можно заменить более сложным фитингом. Например, колено можно заменить тройником; тройник можно заменить крестовиной.
- Символ "минус" рядом с неиспользуемым отводом позволяет заменить фитинг более простым фитингом. Например, крестовину с неиспользуемым отводом можно заменить тройником; тройник с неиспользуемым отводом можно заменить коленом.

Изменение размеров фитингов воздуховодов

1. Выберите фитинг в системе воздуховодов.
2. Щелкните элемент управления размером и введите значение, соответствующее требуемому размеру.

В случае воздуховодов прямоугольного сечения ширину и высоту необходимо вводить отдельно, щелкая соответствующие элементы управления. На следующей иллюстрации размер колена прямоугольного сечения меняется с 12" x 12" на 8" x 12".

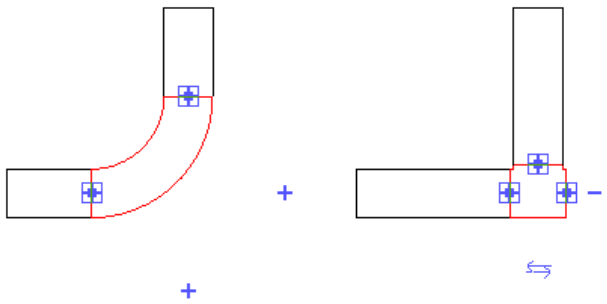


Для сохранения соединений в систему автоматически добавляются переходы, где это возможно.

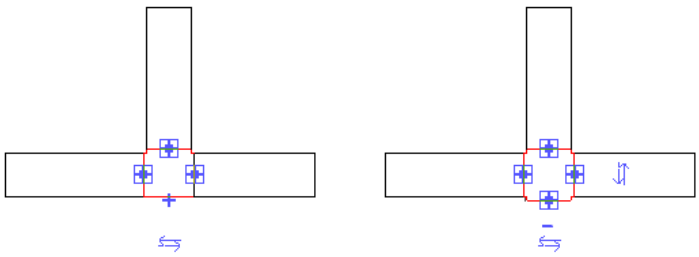
Замена фитингов более сложными или более простыми

1 Выберите фитинг (тройник, колено или крестовину) в системе воздуховодов.

Рядом с фитингом появляются элементы управления синего цвета. Когда все имеющиеся на фитинге соединители заняты, другие потенциальные отводы помечаются знаком "плюс". Рядом с неиспользуемыми отводами присутствует знак "минус", который позволяет удалить лишние отводы, тем самым заменив фитинг более простым фитингом.



2 Чтобы добавить отвод, щелкните знак "плюс". В приведенном выше примере колено заменяется более сложным фитингом — тройником. Если присоединить к открытому отводу тройника воздуховод, на месте оставшегося потенциального отвода появляется знак "плюс", как показано на тройнике справа.



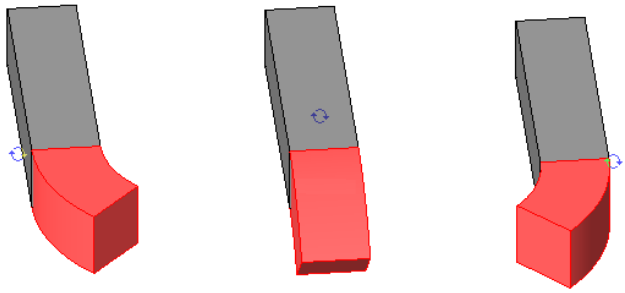
Поворот фитинга

1 Выберите фитинг (тройник, колено или крестовину) в системе воздуховодов.

2 Щелкните , чтобы изменить ориентацию фитинга.

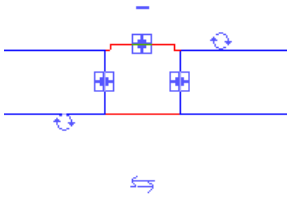
3 Щелкните еще раз, чтобы повернуть колено еще на 90 градусов.

При каждом щелчке фитинг поворачивается на 90 градусов. На следующей иллюстрации после первого щелчка колено повернулось на 90 градусов; после второго щелчка — еще на 90 градусов.



Разворот фитинга

1. Выберите фитинг (тройник или крестовину) в системе воздуховодов.
2. Щелкните , чтобы изменить ориентацию фитинга по горизонтали или по вертикали.

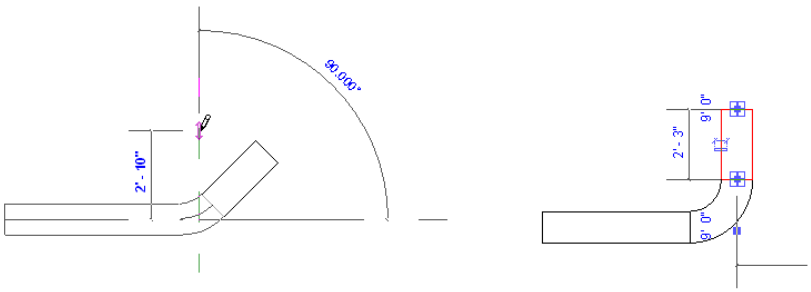


При каждом щелчке фитинг разворачивается на 180 градусов.

Изменение угла отвода фитинга

Угол отводов тройников и колен можно изменять путем присоединения воздуховода к моделируемому отводу с последующим перетаскиванием открытого конца воздуховода для получения требуемого угла. Рисовать воздуховод необходимо на плане этажа, однако после соединения воздуховода с отводом фитинга корректировать угол можно на любом виде (плане, фасаде, разрезе или 3D виде).

1. Выберите колено или тройник на виде в плане, щелкните правой кнопкой мыши соединитель на отводе, угол которого требуется откорректировать, и выберите "Рисовать воздуховод".
2. Перетащите предварительное изображение, чтобы добавить к фитингу секцию воздуховода, и нажмите "Изменить".
3. Выберите соединитель на открытом конце новой секции и перетащите его до требуемого угла.



Арматура воздуховодов

Этот инструмент позволяет добавлять в системы воздуховодов арматуру воздуховодов, такую как демпферы.

Размещение арматуры воздуховодов

1 Откройте вид, содержащий систему воздуховодов, в которую требуется добавить арматуру воздуховода.

2 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "ОВК" ➤ (Оборудование воздуховодов) и в списке "Выбор типа" выберите тип арматуры.

В случае появления сообщения об отсутствии загруженных семейств необходимо сначала загрузить семейство, содержащее добавляемую в проект арматуру. Подробная информация приведена в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

3 На панели параметров установите флажок "Поворот после размещения", чтобы повернуть компонент после его размещения на виде.

4 В области рисования увеличьте изображение области, где будет размещаться арматура воздуховодов, и щелчком мыши разместите ее на виде.

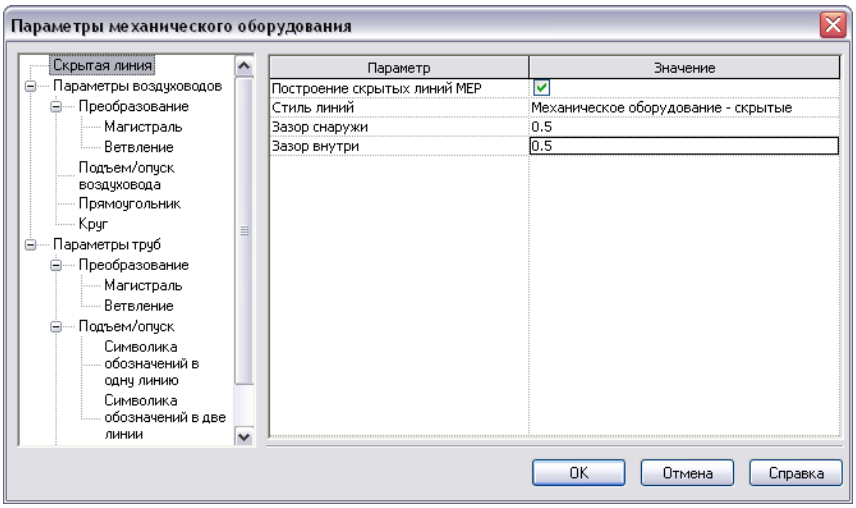
Задание высотной отметки компонента

5 При размещении компонента без основы выберите арматуру воздуховодов и нажмите (Свойства).

6 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" прокрутите таблицу до категории "Зависимости" и введите значение смещения для задания высотной отметки арматуры.

Параметры механического оборудования

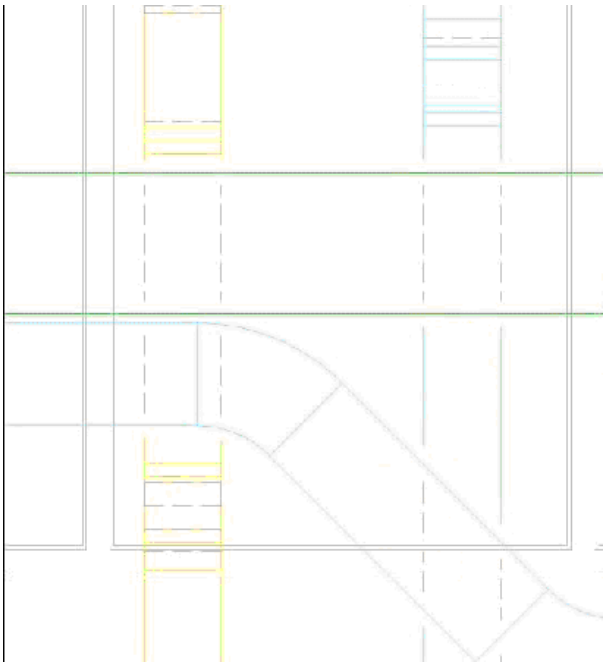
Ознакомьтесь с параметрами механического оборудования для трубопроводов (см. раздел Параметры механического оборудования на стр. 286) и выберите "Параметры труб".



Скрытая линия

Выбрав раздел "Скрытая линия", можно задать способ представления пересечений воздуховодов и труб (лежащих в разных плоскостях) на чертежах проекта. На чертежах в две линии в местах пересечения сегментов воздуховодов и трубопроводов сегмент, лежащий в более удаленной плоскости, отображается в другом стиле, указывающем

на то, что этот сегмент скрыт за другим сегментом и не соединен с ним (см. рисунок). Параметры раздела "Скрытая линия" применяются только в том случае, если для стиля "Графика модели" выбран вариант "Скрытая линия".



1 Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Оборудование" щелкните на значке (Параметры механического оборудования).

2 В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" выберите "Скрытая линия".

3 В правой панели задайте следующие параметры стиля линий и ширины зазора.

- **Построение скрытых линий MEP**: если выбран этот параметр, при рисовании трубопровода применяются параметры стиля линий и зазоров, заданные для скрытых линий.
- **Стиль линий**. Щелкните в столбце "Значение" и в раскрывающемся списке выберите стиль линий, определяющий отображение линий скрытого сегмента в месте пересечения сегментов.
- **Зазор снаружи**: указывает зазор для линий, расположенных внутри сегмента крестовины. Если выбран режим "Тонкие линии", зазор не отображается.
- **Зазор внутри**: указывает зазор для линий, расположенных за пределами сегментов крестовин. Если выбран режим "Тонкие линии", зазор не отображается.

Параметры воздуховодов

При выборе категории "Параметры воздуховодов" в правой панели отображается набор параметров, общих для всех систем воздуховодов в проекте. Элементы в категории "Параметры воздуховодов" ("Преобразование" и "Подъем/опуск") позволяют задать параметры по умолчанию, которые будут применяться отдельно к приточным, рециркуляционным и вытяжным системам воздуховодов в проекте.

Параметры воздуховодов, размеры воздуховодов и типы воздуховодов могут быть скопированы в другие проекты с помощью функции "Перенос стандартов проекта на стр. 1549".

Следующие параметры определяют используемые по умолчанию типы, размеры и параметры воздуховодов.

- Использовать масштаб аннотаций для фитингов в 1 линию:

Этот параметр указывает, отрисовываются ли фитинги воздуховодов с размером, заданным параметром "Размер аннотации для фитинга воздуховодов". При изменении значения этого параметра размер на печати компонентов, уже размещенных в проекте, не изменяется.

- Размер аннотации для фитинга воздуховодов:
  Этот параметр задает размер на печати фитингов и арматуры, нарисованных на однолинейных видах. Этот размер остается одинаковым независимо от масштаба чертежа.
- Плотность воздушной среды:
  Этот параметр используется в определении размеров воздуховодов.
- Вязкость воздушной среды:
  Этот параметр используется в определении размеров воздуховодов.
- Разделитель размера воздуховода прямоугольного сечения:
  Этот параметр задает символ, используемый в обозначениях размеров воздуховодов. Например, при использовании символа "x" воздуховод, имеющий 12 дюймов в высоту и 12 дюймов в глубину, будет обозначен следующим образом: 12" x 12".
- Суффикс размера воздуховода прямоугольного сечения:
  Этот параметр задает символ, добавляемый в конце размера воздуховода для воздуховодов прямоугольного сечения.
- Суффикс размера воздуховода круглого сечения:
  Этот параметр задает символ, добавляемый в конце размера воздуховода для воздуховодов круглого сечения.
- Разделитель для соединителя воздуховода:
  Этот параметр задает символ, используемый для разделения данных о двух разных соединителях.

Преобразование

Выбрав элемент "Преобразование", можно задать приращение угла колена и параметры, используемые при формировании решений трассировки для магистральных систем и ветвей.

ПРИМЕЧАНИЕ Открыть окно "Параметры преобразования" также можно нажатием кнопки **"Параметры"** на панели параметров при создании решения трассировки для воздуховодов системы.

- Приращение угла колена:
  Параметр "Приращение угла колена" на этом уровне применяется как к магистралям, так и ветвям для всех систем. Приращение угла колена определяет то, как значение углов колен будет использоваться при формировании решений трассировки.

Магистраль

Выбрав элемент "Магистраль", можно задать следующие параметры для использования по умолчанию для магистральных воздухопроводов в системах каждого типа (вытяжной, приточной и рециркуляционной).

- Тип воздуховода:
  Тип воздуховода, используемый по умолчанию для магистральных воздуховодов.
- Смещение:
  Высота компонентов воздуховода над текущим уровнем.

Ветвление

Выбрав элемент "Ветвление", можно задать следующие параметры для использования по умолчанию для магистральных воздухопроводов в системах каждого типа (вытяжной, приточной и рециркуляционной).

- Тип воздуховода:

Тип воздуховода, используемый по умолчанию для ветвей воздуховодов.

Смещение:
Высота компонентов воздуховода над текущим уровнем.

Тип гибкого воздуховода:
Тип гибкого воздуховода, используемый по умолчанию для ветвей воздуховодов ("FlexDuctRound : Гибкий - Круглого сечения" или "Нет").

Максимальная длина гибкого воздуховода:
Максимальная длина сегмента гибкого воздуховода, которая может использоваться в решениях трассировки ветвей воздуховодов.

Подъем/опуск воздуховода

Выбрав элемент "Подъем/опуск воздуховода", можно задать символ, которым на планах проекта будут обозначаться подъемы и опуски в вытяжной, приточной и рециркуляционной системах.

ПРИМЕЧАНИЕ Для управления видимостью обозначений подъема/опуска можно разворачивать категории воздуховодов в диалоговом окне "Переопределения видимости/графики". См. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.

Указать обозначение подъема/опуска

1. Выберите тип системы из списка.
2. Щелкните в столбце значения и нажмите кнопку  , чтобы открыть диалоговое окно "Выбор обозначения" для выбора обозначения подъема/опуска.

Прямоугольный

При выборе элемента "Прямоугольный" в правой панели отображается таблица размеров воздуховодов прямоугольного сечения, имеющихся в проекте, с указанием размеров, которые могут быть заданы с панели параметров и могут использоваться функцией определения размеров воздуховодов Revit MEP. Хотя для задания размера воздуховода здесь используется только одно значение, оно может быть применено к высоте, ширине или и к высоте, и к ширине. Кнопка "Удалить размер" служит для удаления выбранного размера из таблицы. При нажатии кнопки "Создать размер" открывается окно "Диалоговое окно "Размер воздуховода" на стр. 245", позволяющее задать новый размер воздуховода для добавления в проект.

Круглый

При выборе элемента "Круглый" в правой панели отображается таблица размеров воздуховодов круглого сечения, имеющихся в проекте, с указанием размеров, которые могут быть заданы с панели параметров и могут использоваться функцией определения размеров воздуховодов Revit MEP. Кнопка "Удалить размер" служит для удаления выбранного размера из таблицы. При нажатии кнопки "Создать размер" открывается Диалоговое окно "Размер воздуховода" на стр. 245, позволяющее задать новый размер воздуховода для добавления в проект.

Можно выбрать способ использования значений размеров.

- Использовать в списках размеров:
  Когда для определенного размера воздуховода установлен этот флажок, размер присутствует в списках во всех элементах Revit MEP, в том числе в редакторе компоновки воздуховодов, редакторе изменения воздуховодов, редакторе гибких воздуховодов и редакторе изменения гибких воздуховодов. Когда флажок снят, размер не присутствует в этих списках.
- Использовать при определении размеров:
  Когда для определенного размера воздуховода установлен этот флажок, Revit MEP определяет размер воздуховода по расчетному воздушному потоку. Когда флажок снят, размер не используется в алгоритме определения размеров.

Диалоговое окно "Размер воздуховода"

Это диалоговое окно служит для добавления в проект размеров воздуховодов прямоугольного и круглого сечения.

1. Введите размер нового воздуховода.

   При вводе размера для воздуховодов прямоугольного сечения введенное значение может использоваться и в качестве ширины, и в качестве высоты.

2. Нажмите "ОК".

Легенда цветовой схемы воздуховодов

Возможна заливка воздуховодов цветом и использование цветов в качестве условных обозначений для различных атрибутов, связанных с воздуховодами в проекте.

Применение к воздуховодам заливки цветом

1. Откройте вид механического оборудования, на котором требуется применить заливку цветом.
2. Перейдите на вкладку "Анализ" ➤ панель "Цветовые схемы" ➤ (Легенда цветовой схемы воздуховода).
3. Переместите курсор в область рисования (так, чтобы он принял вид предварительного изображения легенды цветовой схемы).
4. Щелкните мышью, чтобы разместить легенду на чертеже. В диалоговом окне "Выбор цветовой схемы" в раскрывающемся списке "Цветовая схема" выберите "Цветовое обозначение воздуховода - Поток" и нажмите "ОК".
5. Выберите легенду на виде и выберите вкладку "Изменить легенды к цветовому обозначению воздуховода" ➤ панель "Схема" ➤ "Редактировать схему".
6. В диалоговом окне "Выбор цветовой схемы" в раскрывающемся списке "Цвет" выберите атрибут для цветовой легенды и выберите один из следующих вариантов.

   Значение. Применение отдельного цвета к каждому экземпляру выбранного атрибута.

   Диапазон. Деление значений атрибутов на диапазоны. Для добавления диапазона выберите диапазон в таблице и нажмите кнопку "Разделить". При каждом нажатии кнопки диапазон разделяется на более узкие диапазоны.

7. Нажмите "ОК".

   Воздуховоды заливаются цветом в соответствии с выбранным атрибутом.

Проверка системы воздуховодов

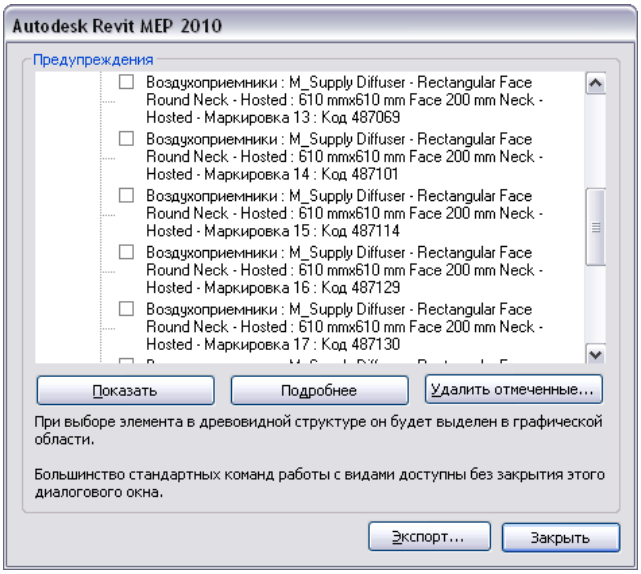
Этот инструмент используется для анализа созданных в проекте механических систем для проверки того, что каждая из них отнесена к созданной пользователем системе и надлежащим образом соединена.

Проверка систем воздуховодов

1. Перейдите на вкладку "Анализ" ➤ панель "Проверка систем" ➤ (Проверить системы воздуховодов).

   Revit MEP выполняет проверку соединений воздуховодов в проекте. В случае обнаружения ошибок выдаются предупреждения

   Чтобы просмотреть подробные сведения об ошибке, щелкните в окне предупреждения, как показано ниже.



2 Разворачивайте предупреждения до тех пор, пока не будет виден проблемный компонент.

3 Выберите компонент в диалоговом окне предупреждения и нажмите кнопку "Показать", чтобы выделить компонент на виде.

Можно исправить ошибку или нажать кнопку "Удалить", чтобы удалить компонент с плана.

4 Продолжайте рассматривать и исправлять ошибки до тех пор, пока предупреждений больше не останется

Диспетчер инженерных систем

При вызове этого инструмента открывается отдельное окно, в котором представлен иерархический список всех компонентов в каждой категории проекта, структурированный по системам или по зонам. Обозреватель инженерных систем является эффективным средством поиска компонентов, не назначенных системе. Можно закрепить это окно выше или ниже области рисования или перетащить его в область рисования.

ПРИМЕЧАНИЕ Открыть Диспетчер инженерных систем также можно нажатием клавиши *F9*.

Контекстные меню

Содержимое контекстных меню для обозревателя инженерных систем зависит от места щелчка правой кнопкой мыши.

При щелчке правой кнопкой мыши на заголовке столбца или в пустой области обозревателя инженерных систем отображаются следующие команды.

- **Вид**: Сортировка отображаемых объектов по указанным ниже параметрам.
  - **Системы**: отображение компонентов по главной и вспомогательной системам, созданным для каждой категории.
  - **Зоны**: отображение функциональных зон и помещений. Для просмотра помещений, назначенных конкретной функциональной зоне, разверните эту функциональную зону.
  - **Все категории**: отображение компонентов в отдельных папках для каждой категории (механическое оборудование, трубопроводы и электрооборудование). К категории трубопроводов относятся также сантехника и система пожаротушения.
  - **Оборудование**: отображение только компонентов категории механического оборудования.

- **Трубопроводы**: отображение только компонентов категорий трубопроводов(собственно трубопроводы, сантехника и система пожаротушения).
- **Электрооборудование**: отображение только компонентов категории электрооборудования.

- **Автоподбор**: корректировка ширины текущего столбца по ширине текста в заголовке.

ПРИМЕЧАНИЕ Для автоматической корректировки ширины столбца можно также дважды щелкнуть на его заголовке.

- **Автоподбор для всех столбцов**: корректировка ширины всех столбцов по ширине текста в заголовках.
- **Параметры столбцов**: открытие диалогового окна "Параметры столбцов", в котором можно задать информацию о столбцах, отображаемых для каждой категории.

Ниже приведены команды, которые можно выбрать после щелчка правой кнопкой мыши на строке таблицы; набор доступных команд зависит от состояния строки.

- **Развернуть/Развернуть все**. При выборе команды "Развернуть" разворачивается содержимое выбранной папки. При выборе команды "Развернуть все" разворачивается содержимое всех папок, нижележащих по отношению к выбранной папке в иерархии. Если папка или ветвь пуста, команды "Развернуть" и "Развернуть все" недоступны. При отсутствии папок или ветвей ниже выбранного уровня команда "Развернуть все" недоступна. Для разворачивания папки можно также щелкнуть на ветви правой кнопкой мыши или щелкнуть на знаке "плюс" (+) рядом с папкой.
- **Свернуть/Свернуть все** закрытие выбранной папки/всех папок. При выполнении команды "Свернуть" все развернутые вложенные папки остаются развернутыми, хотя и не отображаются. При выполнении команды "Свернуть все" выбранная папка и все вложенные папки закрываются. Если выбранная папка уже свернута, ни одна из этих команд не доступна. При отсутствии развернутых вложенных папок и ветвей, нижележащих по отношению к выбранному уровню, команда "Свернуть все" недоступна. Для сворачивания папки можно также дважды щелкнуть на ветви или щелкнуть на знаке "минус" (-) рядом с папкой.
- **Выбрать**: выбор компонента в обозревателе инженерных систем или на текущем виде чертежа.
- **Показать**: открытие вида, содержащего выбранный компонент. Если в данный момент открыто несколько видов, содержащих выбранный компонент, открывается диалоговое окно "Показ элементов на виде" с инструкцией следующего содержания: для циклического перемещения между видами, содержащими выбранный компонент, следует повторно выбирать команду "Показать". Каждый раз при нажатии кнопки "OK" в области рисования отображается другой вид с выбранным компонентом (выделенным в обозревателе инженерных систем).
  При отсутствии видов, содержащих выбранный компонент, отображается сообщение, в котором предлагается выбрать подходящий вид или отменить выполнение операции и закрыть сообщение.
- **Удалить**: удаление выбранного компонента из проекта. Все компоненты, нижележащие по отношению к удаленным компонентам, перемещаются в папку "Не назначено" в обозревателе инженерных систем.
- **Свойства**: Открытие диалогового окна "Свойства экземпляра" для выбранного компонента.

Параметры столбцов

Для каждой категории в обозревателе инженерных систем можно задать набор отображаемых столбцов (свойств компонента).

Выбор заголовков столбцов

1. В обозревателе инженерных систем щелкните на заголовке правой кнопкой мыши и выберите "Параметры столбцов".
2. В диалоговом окне "Параметры столбцов" разверните по отдельности требуемые категории ("Общие", "Оборудование", "Трубопроводы", "Электрооборудование") и выберите свойства, которые требуется отображать в качестве заголовков столбцов.

К выбранным столбцам можно применять команды "Показать" и "Скрыть", что также позволяет задать заголовки столбцов, которые требуется отображать в таблице.

3. Нажмите "ОК".

Создание систем воздуховодов

Разместив в проекте воздухоприемники и механическое оборудование, можно переходить к созданию приточной, рециркуляционной и вытяжной систем подачи для соединения компонентов систем воздуховодов и создания групп систем. Проверить, все ли компоненты назначены системе воздуховодов, можно с помощью Диспетчер инженерных систем на стр. 246.

ВНИМАНИЕ При первоначальном размещении компонентов в проекте они добавляются в систему "По умолчанию". Для всех компонентов в проекте необходимо создать определенные системы, поскольку для системы "По умолчанию" некоторые функции недоступны. Кроме того, оставление в системе "По умолчанию" большого количества компонентов может отрицательно повлиять на быстродействие программы и на точность расчетов систем, которым должны были быть назначены эти компоненты.

При проектировании системы механического оборудования необходимо пользоваться специальными видами, предназначенными для данной категории. Это дает возможность размещать и просматривать компоненты в системах. Поскольку компоненты размещаются на определенной высоте в помещениях проекта, создаваемые виды должны иметь соответствующий секущий диапазон и категорию.

В Revit MEP предусмотрено несколько шаблонов видов для автоматического задания многих из свойств, необходимых для определения видов для конкретной категории. Подробная информация приведена в разделе Применение шаблона к виду на стр. 1613.

Создание приточных, рециркуляционных и вытяжных систем воздуховодов

При выборе на виде воздухоприемника или компонента механического оборудования на панели параметров появляются кнопки, используемые для создания системы воздуховодов.

1. Выберите на виде в плане механического оборудования один или несколько воздухоприемников приточного, рециркулирующего и отработанного воздуха.
2. Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Создание систем" и нажмите одну из следующих кнопок для создания системы воздуховодов:

	Создать систему подачи воздуха
	Создать систему рециркуляции воздуха
	Создать систему вытяжки воздуха

Тип выбранных на вид компонентов определяет то, какую систему можно создать.

Система, которая ранее не была отнесена к системе того или иного типа (приточной, рециркуляционной или вытяжной) перемещается в папку Mechanical в Диспетчере инженерных систем и, если на виде в плане выбрано несколько компонентов, на нем штриховой линией отображается траектория разводки системы воздуховодов.

3 Перейдите на вкладку "Изменение системы воздуховодов" ➤ панель "Инструменты для систем" ➤ (Выбрать оборудование) и выберите механическое оборудование для системы.

ПРИМЕЧАНИЕ Если для выбранного механического оборудования имеется несколько вариантов подключения, в диалоговом окне "Выбор соединителя" выберите соединитель и нажмите "ОК".

4 Перейдите на вкладку "Изменение систем воздуховодов" ➤ панель "Компоновка" ➤ (Сформировать компоновку).

Активируется вкладка "Сформировать компоновку".

5 На панели параметров нажмите кнопку "Параметры", чтобы открыть диалоговое окно "Параметры преобразования воздуховодов", позволяющее задать смещения и типы воздуховодов/гибких воздуховодов для магистральных сегментов и сегментов ветвей, а также максимальные длины гибких воздуховодов для сегментов ветвей воздуховодов. См. раздел Параметры преобразования воздуховодов на стр. 256.

6 Убедитесь, что на вкладке "Сформировать компоновку" нажата кнопка "Решения".

7 На панели параметров выберите из раскрывающегося списка тип решения: "Сеть", "Периметр" или "Пересечение".

8 Если в качестве типа решения выбран вариант "Периметр", можно задать значение смещения внутрь.

Значение в поле "Вставка" определяет отступ от ограничивающей рамки, в которую заключены выбранные для системы компоненты. Можно ввести положительное или отрицательное значение, чтобы разместить периметр внутри или снаружи ограничивающей рамки соответственно.

Более подробные сведения о потенциальных решениях трассировки приведены в разделе Формирование компоновки на стр. 249.

9 Нажмите или для перебора предлагаемых решений трассировки и выберите то из них, которое лучше всего соответствует плану.

10 При необходимости нажмите кнопку "Изменить" и переставьте сегменты воздуховодов.

11 Приведя трассировку воздуховодов к требуемому виду, нажмите "Принять компоновку".

Для системы создаются воздуховоды в соответствии с выбранной компоновкой и значениями параметров в диалоговом окне "Преобразование воздуховода".

Повторите описанную выше процедуру для создания вытяжной, приточной и рециркуляционной систем воздуховодов, используя Диспетчер инженерных систем для проверки того, все ли компоненты назначены той или иной системе.

Формирование компоновки

Если на виде в плане выбрана система воздуховодов, с помощью инструмента "Сформировать компоновку" можно задать уклон и параметры трассировки для трубопровода, просмотреть различные варианты компоновки и вручную изменить варианты компоновки для системы воздуховодов.

Вкладка "Формирование компоновки" и параметры на ней

После вызова инструмента "Сформировать компоновку" на вкладке "Формирование компоновки" и на панели параметров отображаются следующие инструменты, позволяющие создать компоновку воздуховодов для системы воздуховодов.

- **Изменить:** изменение компоновки путем перемещения отдельных линий разметки или путем их объединения. Для объединения линий разметки следует сначала выбрать одну из линий разметки, а затем перетащить элемент управления коленом/наконечником до его привязки к смежной линии разметки. Измененная линия разметки автоматически перемещается, и добавляются дополнительные линии разметки, представляющие физическое соединение с компонентом, который связан с измененной линией разметки. Для всех компонентов, связанных с измененными линиями разметки, сохраняется исходное местоположение. Операция объединения линий разметки позволяет заново задать компоновку для лучшего соответствия проектным требованиям.

  ПРИМЕЧАНИЕ Объединить можно только смежные линии разметки. Изменить линии разметки, соединенные с компонентами системы, невозможно, так как они необходимы для соединения компонента с компоновкой.

  ПРИМЕЧАНИЕ За одно действие линию компоновки можно переместить вверх только до тройника или крестовины. Затем можно снова выбрать линию и переместить ее за пределы фитинга - тройника или крестовины.

  При выполнении команды "Изменить" для текущей (измененной) компоновки в памяти сохраняется один пользовательский вариант. Если затем с помощью команды "Изменить" выбрать другой вариант, отображается запрос на подтверждение замены предыдущего варианта. Если выбрать "Да", предыдущий вариант заменяется. Если выбрать "Нет", применяется предыдущий пользовательский вариант.

  Для изменения компоновки щелкните на значке  (Изменить) и выберите линию разметки, к которой требуется применить операцию перемещения или объединения. Затем можно воспользоваться следующими элементами управления.

   **Элемент управления, обеспечивающий параллельное перемещение:** перемещение всей линии разметки вдоль оси, перпендикулярной этой линии. При необходимости автоматически добавляются дополнительные линии, обеспечивающие сохранение соединений в системе. Следует учитывать, что с помощью этого элемента управления невозможно задать перекрывание сегментов компоновки. Для этого необходимо воспользоваться элементом управления коленом/наконечником.

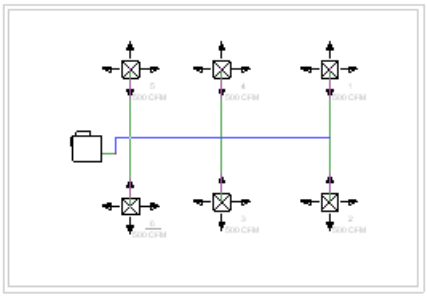
  Элементы управления соединениями:  - представление тройника.  - представление крестовины. Эти элементы управления соединениями позволяют перемещать соединение - тройник или крестовину - между сегментом магистральной линии и сегментом ответвления в направлении влево, вправо, вверх или вниз. Перемещение ограничено концом, связанным с обозначением элемента управления соединениями (см. примечание выше).

   **Элемент управления коленом/наконечником:** перемещение пересечения двух линий разметки или конца линий разметки. Этот элемент управления позволяет также объединять линии разметки. При необходимости автоматически добавляются дополнительные линии, обеспечивающие сохранение соединений в системе.

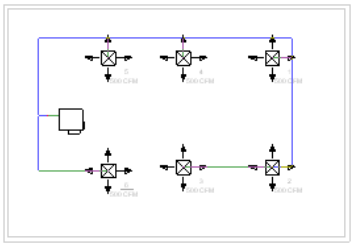
  Элемент управления отметкой: указывает текущую отметку линии. Для корректировки отметки щелкните на элементе управления отметкой и введите требуемое значение.

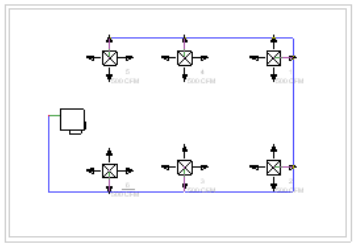
- **Варианты:** выбор типа варианта и предлагаемых вариантов на панели параметров. Каждый вариант компоновки состоит из магистральной линии (синяя) и ответвлений (зеленые). Можно выбрать варианты следующих типов. **Сеть:** Варианты этого типа предусматривают создание ограничивающей рамки вокруг компонентов, выбранных для системы воздуховодов; предлагается до шести вариантов на основе сегмента магистральной линии с

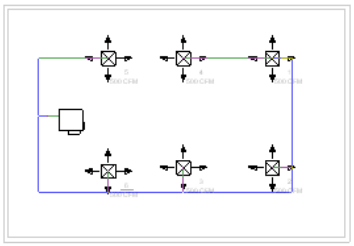
расположением по осевой линии ограничивающей рамки, которая ответвляется от сегмента магистральной линии под углом 90 градусов.

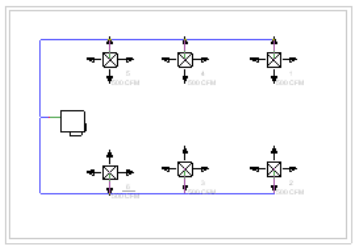


Периметр: К этому типу относятся пять возможных вариантов трассировки, которые предусматривают создание ограничивающей рамки вокруг компонентов, выбранных для системы. В четырех вариантах используются три из четырех сторон ограничивающей рамки. В пятом варианте используются все четыре стороны.









Можно задать значение параметра "Вставка", определяющего смещение компонентов относительно ограничивающей рамки.

Пересечения: Варианты этого типа обеспечивают возможность трассировки на основе пары воображаемых линий, продолжающихся от каждого соединителя компонентов в системе. Перпендикулярные линии продолжаются от соединителей. Соединения, предусмотренные в предлагаемом варианте, будут располагаться в местах пересечения линий, продолжающихся от компонентов. Предлагается до восьми вариантов трассировки по кратчайшим траекториям.

Для циклического перехода между предлагаемыми вариантами трассировки можно пользоваться кнопками со стрелками ().

Параметры: открытие диалогового окна "Параметры преобразования воздуховодов" на стр. 256, в котором можно задать характеристики магистрального трубопровода и ответвления.

Вставка: указывает расстояние между ограничивающей рамкой и компонентами системы. Можно ввести положительное или отрицательное значение, чтобы разместить периметр внутри или снаружи ограничивающей рамки соответственно.

Следует учитывать, что этот параметр доступен только после выбора варианта типа "Периметр".

- **Добавить:** добавление компонента, ранее удаленного из компоновки. Добавленный компонент становится доступным и больше не отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.
  Обратите внимание на отличие этой команды от команды "Отменить" (*CTRL+Z*): команда "Добавить" позволяет внедрить элементы заново независимо от последовательности операций.

- **Удалить:** удаление компонента из компоновки. Удаленный компонент становится недоступным и отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.

- **Разместить базовый:** размещение элемента управления базой в компоновке. Элемент управления базой необходим в том случае, если для создания компоновки требуется задать направление потока или источник потока. С помощью элемента управления базой можно также создавать на одном или нескольких уровнях компоновки меньшего размера, относящиеся к "частям сборки". Такие компоновки удобны в том случае, если общая компоновка слишком велика или сложна для того, чтобы ее можно было полностью спроектировать с помощью инструмента "Сформировать компоновку".
  Элемент управления базой следует поместить в том месте компоновки, где будет расположен свободный соединительный патрубок воздуховода. Размещение элемента управления базой позволяет также соединять части сборок в компоновке. Если база и свободные соединительные патрубки расположены на той же отметке, свободные соединительные патрубки, принадлежащие разным частям сборки, соединяются горизонтальным воздуховодом. Если элемент управления базой и свободные соединительные патрубки расположены на разных отметках, для соединения компоновок создается стояк.

  ПРИМЕЧАНИЕ После завершения формирования компоновки (преобразования ее в трубопровод) элемент управления базой удаляется, а на его месте формируется свободный входной соединительный патрубок.

  СОВЕТ После размещения элемента управления базой рекомендуется изменить его, задав требуемое местоположение и правильную ориентацию соответствующего соединителя (см. описание команды "Изменить базовый" ниже). Можно также щелкнуть на значке "Варианты" для просмотра результатов обновления компоновки и вариантов, содержащих элемент управления базой.

- **Удалить базовый:** удаление элемента управления базой из текущего сеанса формирования компоновки.

- **Изменить базовый:** поворот и перемещение элемента управления базой. Предусмотрены следующие операции управления.

   **Поворот вокруг оси направления соединения:** поворот элемента управления базой относительно оси, направление которой определяется соединением элемента управления базой (направление соединения указано стрелкой на 3D виде).

   **Поворот вокруг оси, перпендикулярной к направлению соединения:** поворот элемента управления базой относительно оси, направление которой определяется соединением элемента управления базой (направление соединения указано стрелкой на 3D виде), перпендикулярно этой оси.

   **Переместить базовый:** перемещение элемента управления базой.

- **Принять компоновку:** преобразование компоновки в жесткий трубопровод, соответствующий техническим характеристикам.

- **Отменить компоновку:** отмена задания параметров компоновки и внесения изменений в систему.

Рабочий процесс формирования компоновки

Инструмент "Сформировать компоновку" позволяет создавать компоновки воздуховодов для соединения компонентов системы воздуховодов. Последовательность операций формирования компоновки не зависит от того, является ли компоновка одноуровневой или многоуровневой.

1 Откройте план этажа, содержащий компоненты системы воздуховодов, для которой требуется создать компоновку.

Если компоненты расположены на нескольких уровнях, компоновка сначала создается для компонентов, расположенных на одном уровне.

2 Откройте 3D вид и введите **WT** для отображения обоих видов без перекрывания.

ПРИМЕЧАНИЕ На виде в плане отображаются только те компоненты системы, которые находятся в секущем диапазоне. Может потребоваться задать секущий диапазон заново путем изменения свойств вида. На 3D виде отображаются все компоненты системы.

3 Воспользуйтесь одним из следующих способов:

- Если компоненты, для которых создается компоновка, не соединены с системой, выберите компоненты, которые требуется соединить с системой.
- Если компоненты, для которых создается компоновка, уже соединены с системой, перейдите к созданию компоновки.

Создание системы

4 Создайте систему воздуховодов на стр. 248 для логического соединения выбранных компонентов системы воздуховодов.

ПРИМЕЧАНИЕ Настоятельно рекомендуется соединить выбранные компоненты с системой перед созданием компоновки: в этом случае в компоновку включаются только те соединители, которые относятся к системе данного типа.

Создание компоновки

5 Выберите один из компонентов, соединенных системой воздухопроводов.

ПРИМЕЧАНИЕ Выбор компоновки зависит от вида. Если выбрать компонент на виде плана этажа, в компоновку включаются только те компоненты, которые соединены с той же системой и отображаются на виде плана этажа. Если выбрать компонент на 3D виде, разрезе или виде фасада, в компоновку включаются все компоненты, соединенные с той же системой, даже в том случае, если они расположены на нескольких уровнях. Такое различие обусловлено тем, что на видах трех последних типов отображаются компоненты на разных уровнях. Это следует учитывать при создании компоновок для компонентов, соединенных с одной и той же системой, но расположенные на разных уровнях.

6 Перейдите на вкладку "Изменение систем воздуховодов" и на панели "Компоновка" щелкните на значке  (Сформировать компоновку).

Отображается вкладка "Формирование компоновки", на которой представлены разнообразные инструменты работы с компоновкой. В области рисования отображается компоновка. Физические соединения с компонентами представлены линиями разметки. Физические соединения создаются при преобразовании компоновки в жесткий воздуховод. См. раздел Вкладка "Формирование компоновки" и параметры на ней на стр. 250, в котором приведено подробное описание параметров на вкладке "Формирование компоновки".

7 Если требуется удалить компонент из компоновки, на вкладке "Формирование компоновки" щелкните на значке  (Удалить) и выберите компонент.

Компонент становится недоступным и отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.

СОВЕТ Для добавления компонента, ранее удаленного из компоновки, можно щелкнуть на значке  (Добавить). Компонент становится доступным и больше не отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.

ПРИМЕЧАНИЕ Операции добавления компонентов к компоновке и их удаления из компоновки позволяют сформировать вариант компоновки, максимально приближенный к проектным требованиям. Добавлять компоненты к компоновке и удалять их из компоновки можно только в том случае, если они предварительно добавлены к системе. См. раздел Добавление компонентов в систему на стр. 258.

8 Для задания входного патрубка компоновки выполните следующие действия.

- Если требуется создать замкнутую компоновку, перейдите к следующему шагу.
- Если требуется включить в создаваемую компоновку базовый компонент (входной патрубок), уже размещенный и добавленный к системе, перейдите к следующему шагу.

  ПРИМЕЧАНИЕ Перед включением базового компонента в компоновку необходимо разместить его и добавить к системе. См. раздел Выбор оборудования на стр. 259.

- Если требуется создать компоновку с свободным входным соединительным патрубком, на вкладке "Формирование компоновки" щелкните на значке  (Разместить базовый) и разместите элемент управления базой на плане этажа или на 3D виде.
  После размещения базы выполняется обновление компоновки и вариантов. После преобразования компоновки и формирования свободного соединительного патрубка элемент управления базой удаляется. Позднее можно соединить незамкнутую компоновку с другими компоновками в той же системе воздуховодов. Таким образом небольшие компоновки, относящиеся к "частям сборки", объединяются в компоновку большего размера, логически соединенную с той же системой.

  ПРИМЕЧАНИЕ Элемент управления базой можно поместить на том же уровне, что и компоненты, или на другом уровне. Элемент управления базой временно заменяет базовый компонент (входной патрубок). После размещения элемента управления базой рекомендуется изменить его. См. раздел Вкладка "Формирование компоновки" и параметры на ней на стр. 250

9 На вкладке "Формирование компоновки" щелкните на значке  (Варианты).

10 Выберите тип варианта, обеспечивающий наилучшее соответствие компоновки проектным требованиям.

В процессе выполнения последующих операций компоновку можно изменить.

11 На панели параметров выполните следующие операции:

- Выберите "Параметры" и проверьте параметры воздуховодов.
  Эти параметры применяются при преобразовании компоновки в жесткий воздуховод. См. раздел Параметры преобразования воздуховодов на стр. 256.
- При необходимости задайте уклон всей компоновки в поле "Уклон".
  Задать уклон отдельных сегментов трубопровода можно после преобразования компоновки.

12 Если требуется изменить линии разметки, на вкладке "Формирование компоновки" щелкните на значке  (Изменить), затем переместите или объедините линии путем перетаскивания.

ПРИМЕЧАНИЕ Объединить можно только смежные линии разметки. Изменить линии разметки, соединенные с компонентами системы, невозможно, так как они необходимы для соединения компонента с компоновкой.

ПРИМЕЧАНИЕ За одно действие линию компоновки можно переместить вверх только до тройника или крестовины. Затем можно снова выбрать линию и переместить ее за пределы фитинга - тройника или крестовины.

13 На вкладке "Формирование компоновки" выберите "Принять компоновку" для преобразования компоновки в жесткий воздуховод.

ПРИМЕЧАНИЕ Если в результате преобразования создается неполный участок трубопровода, отмените операцию преобразования (*CTRL+Z*), измените компоновку там, где требуются исправления, и выполните преобразование компоновки. Если это не приводит к устранению неполадки, см. Устранение проблем, возникающих при формировании компоновки на стр. 255.

СВЯЗАННЫЕ РАЗДЕЛЫ Подробный пример создания компоновки для системы воздуховодов с помощью инструмента "Сформировать компоновку" приведен в руководстве по механическим системам.

Устранение проблем, возникающих при формировании компоновки

Возможные сбои при создании компоновок воздуховодов для систем воздуховодов зависят от типа компоновки. В следующей таблице представлены причины сбоев при формировании компоновок, а также рекомендации по их устранению.

Причины сбоев при построении траекторий	Решение
Один или несколько очень коротких сегментов компоновки не позволяют разместить фитинг.	Измените проблемные сегменты компоновки, увеличив их длину.
Небольшое изменение разницы отметок не позволяет разместить фитинг.	Измените отметку смещения магистрали или ветвления для компоновки и проверьте значение уклона.
Фитинги-колена размещаются бок-о-бок, так что создается условие в виде сплющенной буквы Z. Сегмент компоновки между коленами либо слишком короток для размещения фитинга, либо колена накладываются друг на друга.	Измените сегмент компоновки, увеличив расстояние между коленами, либо измените отметку смещения магистрали или ветвления в диалоговом окне параметров преобразования.
Фитинги-тройники размещаются бок-о-бок (с совмещением горизонтальных частей), так что трубы расходятся в противоположных направлениях.	Выберите в диалоговом окне параметров преобразования тип воздуховода с заглушками вместо тройников.
В компоновку добавлен компонент системы (семейство), однако не была задана отметка смещения компонента. Компонент системы размещен не так, как было задумано.	Выйдите из режима работы с инструментом "Сформировать компоновку" или отмените внесенные инструментом изменения и задайте соответствующую отметку смещения компонента в диалоговом окне преобразования. Отметка смещения, на которой находятся компоненты систем, обычно отличается от отметки смещения компоновочного решения.
Для типа решения не задана отметка смещения компонента.	Задайте соответствующую отметку смещения магистрали или ветвления в диалоговом окне параметров преобразования для данного типа решения. В противном случае будет использоваться отметка смещения по умолчанию.
Вертикальный сегмент компоновки соединяется с изгибом или с тройником или крестовиной, образуя трехходовое соединение.	Выберите другое решение, чтобы удалить трехходовое соединение, или отредактируйте участок воздуховода после преобразования компоновки.

Параметры преобразования воздуховодов

Диалоговое окно "Параметры преобразования воздуховодов" служит для задания параметров, определяющих высотные отметки, размеры и другие характеристики воздуховодов, создаваемых для магистральных сегментов и сегментов ветвей с помощью инструмента "Сформировать компоновку".

- Магистраль:
  - **Тип воздуховода**: тип воздуховода, используемый для выбранного типа системы.
  - **Смещение**: высота компонентов воздуховода магистральных секций систем. Абсолютная высотная отметка воздуховодов зависит от компонента, выбранного при создании системы, и типа вида, используемого для создания компоновки. См. примечание ниже.

- Ветвление
  - **Тип воздуховода**: тип воздуховода, используемый для выбранного типа системы.
  - **Смещение**: высота компонентов воздуховода в секциях ветвления систем. Абсолютная высотная отметка воздуховодов зависит от компонента, выбранного при создании системы, и типа вида, используемого для создания компоновки. См. примечание ниже.
  - **Тип гибкого воздуховода**: тип гибкого воздуховода, используемый для выбранного типа системы ("FlexDuctRound : Гибкий - Круглого сечения" или "Нет").
  - **Максимальная длина гибкого воздуховода**: максимальная длина сегмента гибкого воздуховода, которая может использоваться в решениях трассировки ветвлений выбранной системы воздуховодов.

ВНИМАНИЕ Поскольку абсолютная отметка воздухопровода зависит от нескольких факторов, при задании параметров смещения магистрали и ветвей следует открыть 3D вид и проверить абсолютную отметку воздуховода. Например, когда системе назначен компонент механического оборудования, такой как установка подготовки воздуха, связанный с этим компонентом уровень является опорным уровнем для смещения. Однако при компоновке на виде в плане воздуховода для системы, созданной без назначения компонента механического оборудования, смещение определяется относительно связанного с видом уровня.

Определение размера воздуховода

Диалоговое окно "Определение размера воздуховода" позволяет выбрать метод динамического определения размеров воздуховодов в системах проекта. Возможно определение размеров секций воздуховодов по трению и/или скорости, равнодействующей трения или статическому восстановлению. Определение размеров можно использовать для секций системы воздуховодов или всей системы целиком. См. раздел Определение размеров воздуховодов на стр. 1831.

Работа с диалоговым окном "Определение размера воздуховода"

Для использования диалогового окна "Определение размера воздуховода" для задания размера воздуховода необходимо, чтобы воздуховод был соединен с системой воздуховодов с допустимым расходом воздуха.

1 Выберите секцию воздуховода на виде и выберите вкладку "Выбрать несколько" ➤ "Анализ" ➤  (Определение размеров воздуховодов/труб).

Выбор метода определения размера

2 В диалоговом окне "Определение размера воздуховода" выберите метод из раскрывающегося списка: "Скорость", "Трение", "Равнодействующая трения" или "Восстановление".

При выборе метода "Трение" или "Скорость" становятся активными следующие варианты:

- **Только**: определение размеров воздуховодов исключительно в соответствии с параметрами, заданными для выбранного метода ("Скорость" или "Трение").
- **И**: выбор таких размеров воздуховодов, которые бы удовлетворяли параметрам, заданным и для метода "Скорость", и для метода "Трение".
- **Или**: определение размеров воздуховодов в соответствии с менее строгими из заданных параметров (для метода "Скорость" или для метода "Трение").

3 Выберите метод определения размеров и задайте параметр(ы) для выбранного метода или методов ("Трение", "Скорость", "Равнодействующая трения" или "Восстановление").

Задание ограничений на размеры ветвей

4 На размеры сегментов воздуховодов можно наложить ограничения путем выбора варианта из списка "Зависимости" и задания абсолютного ограничения на размер воздуховодов с помощью параметра "Ограничение размера".

Выберите из раскрывающегося списка одну из следующих зависимостей:

- "Только расчетный размер": размер выбранного сегмента или сегментов воздуховода определяется выбранным методом определения размеров, и никакие другие зависимости к нему не применяются.
- "По размеру соединителя": размер выбранного сегмента или сегментов в ветви определяется размером соединителя между ветвью и магистралью (до первого соединения в сети).
- "Больший из размеров (соединитель, расчетный)": в качестве размера выбранного сегмента или сегментов воздуховода принимается большее из двух описанных выше значений. Если размер соединителя меньше размера, рассчитанного по методу определения размеров, используется расчетный размер. Если размер соединителя больше размера, рассчитанного по методу определения размеров, используется размер соединителя.

5 При необходимости установите флажок "Ограничить высоту/Ограничить ширину" и введите значение для задания абсолютного предела размера для выбранного сегмента или сегментов воздуховода.

Изоляция воздуховодов

Для добавления изоляции к воздуховодам в проекте используется диалоговое окно "Свойства экземпляра" для воздуховода.

ВНИМАНИЕ Проверка на пересечения на стр. 1365 не обнаруживает пересечения, вызываемые добавленной к воздуховодам изоляцией.

1 Выберите один или несколько воздуховодов или гибких воздуховодов в системе воздуховодов и выберите вкладку "Выбрать несколько" ➤ панель "Фильтр" ➤  (Фильтр).

2 В диалоговом окне "Фильтр" нажмите "Отменить выбор", выберите "Воздуховоды" и нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Изоляция не применяется к фитингам воздуховодов.

3 Перейдите на вкладку "Выбрать несколько" ➤ панель "Элемент" ➤  (Свойства).

4 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Параметры экземпляра" щелкните в поле значения параметра "Толщина изоляции" и введите желаемую толщину изоляции.

5 Нажмите "ОК".

СОВЕТ Чтобы изолировать все воздуховоды в системе, выделите один из компонентов в системе и нажимайте клавишу *Tab*, пока не будут выбраны все компоненты системы. Щелчком выберите все составляющие системы, а затем с помощью фильтра выберите только воздуховоды и примените к ним изоляцию, как описано выше.

Редактирование систем воздуховодов

В системе воздуховодов можно скорректировать компоновку воздуховодов. При выборе на виде секции воздуховода активизируются следующие инструменты.

На панели параметров::

- **Смещение:** указывает отметку воздуховода по вертикали относительно текущего уровня. Значение смещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка сохраненных в памяти значений.

Воздуховоды круглого сечения и гибкие воздуховоды

- **Диаметр:** указывает диаметр воздуховода. Если задать соединения невозможно, отображается предупреждающее сообщение.

Воздуховоды прямоугольного сечения

- **Ширина:** указывает ширину воздуховода. Если задать соединения невозможно, отображается предупреждающее сообщение.
- **Высота:** указывает высоту воздуховода. Если задать соединения невозможно, отображается предупреждающее сообщение.

Работа с редактором систем

В редакторе систем представлены инструменты, предназначенные для изменения систем в проекте. Инструменты, предусмотренные в редакторе систем, позволяют выполнять следующие операции.

Добавление компонентов в систему

Этот инструмент позволяет выбрать на виде компоненты для добавления к системе.

1. В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" щелкните на значке (Изменить систему).

   Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2. Выберите систему и нажмите "ОК".

   Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3. Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" щелкните на значке (Добавить в систему).

С помощью инструмента "Добавить в систему" можно выбрать только те компоненты, которые совместимы с выбранной системой. Например, невозможно добавить вытяжной диффузор к системе подачи или туалет к системе отопления с замкнутым контуром.

4 В области рисования выберите один или несколько совместимых компонентов для добавления к существующей системе.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора нескольких компонентов можно пользоваться рамкой выбора.

5 Выберите "Закончить изменение системы" для добавления выбранных компонентов или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменения, внесенные в процессе редактирования системы, отображаются в окне "Обозреватель инженерных систем" только после выбора команды "Закончить изменение системы".

Выбранные компоненты добавляются к системе.

Удаление компонентов из системы

Этот инструмент позволяет выбрать на виде компоненты для удаления из системы. Перед удалением компонента из существующей системы необходимо удалить все воздуховоды, соединяющие этот компонент с существующей системой.

1 В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" щелкните на значке (Изменить систему).

Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2 Выберите систему и нажмите "ОК".

Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3 Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" щелкните на значке (Удалить из системы).

4 В области рисования выберите компоненты, которые требуется удалить из системы.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора нескольких компонентов можно пользоваться рамкой выбора.

5 Выберите "Закончить изменение системы" для удаления выбранных компонентов или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменения, внесенные в процессе редактирования системы, отображаются в окне "Обозреватель инженерных систем" только после выбора команды "Закончить изменение системы".

Выбор оборудования

Выбрать оборудование для системы можно с помощью инструмента "Выбрать оборудование", предусмотренного в редакторе систем.

1 В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы

трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" выберите "Изменить систему" ("Трубопроводная система"  или "Система воздуховодов" ).

Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2 Выберите систему и нажмите "ОК".

Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3 Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" щелкните на элементе "Выбрать оборудование" ("Трубопроводная система"  или "Система воздуховодов" ).

4 В области рисования выберите компонент оборудования для системы.

5 Выберите "Закончить изменение системы" для подтверждения выбора или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменения, внесенные в процессе редактирования системы, отображаются в окне "Обозреватель инженерных систем" только после выбора команды "Закончить изменение системы".

Выбранное оборудование перемещается в папку соответствующей системы в окне "Обозреватель инженерных систем".

Просмотр свойств системы

Просмотреть свойства системы можно с помощью инструмента "Свойства оборудования", доступного из редактора систем.

1 В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" выберите "Изменить систему" ("Трубопроводная система"  или "Система воздуховодов" ).

Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2 Выберите систему и нажмите "ОК".

Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3 Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" выберите "Свойства системы" ("Трубопроводная система"  или "Система воздуховодов" ).

Открывается диалоговое окно "Свойства экземпляра" для выбранной системы.

4 Выберите "Закончить изменение системы" для подтверждения выбора или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

Свойства системы воздуховодов

Параметр	Описание
Количество элементов	Количество компонентов системы воздуховодов, входящих в систему.
Оборудование системы	Назначенное системе механическое оборудование.
Тип системы	Тип системы ("Подачи воздуха", "Рециркуляции воздуха", "Вытяжки воздуха").
Имя системы	Строка, уникально идентифицирующая систему.
Статическое давление	Давление в приточных воздухоприемниках (только в приточных системах).
Поток	Воздушный поток в системе.

Просмотр свойств оборудования

Просмотреть свойства механического оборудования в системе можно с помощью инструмента "Свойства оборудования", доступного из редактора систем.

ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы открыть диалоговое окно "Свойства экземпляра", можно также щелкнуть правой кнопкой мыши компонент оборудования на виде и выбрать "Свойства".

1. В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" выберите "Изменить систему" ("Трубопроводная система" или "Система воздуховодов").

   Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2. Выберите систему и нажмите "ОК".

   Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3. Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" выберите "Свойства оборудования" ("Трубопроводная система" или "Система воздуховодов").

   Открывается диалоговое окно "Свойства экземпляра" для механического оборудования, которое служит базовым оборудованием для выбранной системы.

4. Выберите "Закончить изменение системы" для подтверждения выбора или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

Отключение оборудования

Этот инструмент служит для отсоединения оборудования, назначенного системе трубопроводов, сантехнической системе, системе пожаротушения или системе воздуховодов.

1 В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" щелкните на значке (Отключить оборудование).

   Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2 Выберите систему и нажмите "ОК"

3 Щелкните на компоненте оборудования, который требуется удалить из вида.

Присоединение компонента системы воздуховодов к системе

Инструмент (Присоединить к) позволяет автоматически добавить в систему компонент и создать воздуховоды между новым компонентом и существующей системой.

1 Откройте вид в плане, на котором требуется добавить компонент, и разместите новый компонент. Например, для добавления воздухоприемника к существующей системе выполните следующие действия.

2 Поместите воздухоприемник в обрасти рисования на виде, который содержит существующую систему воздуховодов.

3 Выберите новый компонент, перейдите на вкладку "Изменение воздухоприемников" и на панели "Компоновка" щелкните на значке (Присоединить к).

4 Если новый компонент можно подсоединить к разным системам, открывается диалоговое окно "Выбор соединителя".

5 В диалоговом окне "Выбор соединителя" укажите систему, в которой требуется создать соединение, и нажмите "ОК".

   Курсор отображается со знаком "плюс".

6 Щелкните на воздуховоде, к которому требуется присоединить новый компонент.

   Новый компонент добавляется к системе.

Создание воздуховодов для добавленных компонентов

1 С помощью редактора систем на стр. 258 добавьте компонент к существующей системе.

2 Убедитесь в наличии свободного соединителя в системе, к которой требуется присоединить компоненты; при необходимости добавьте к сегменту воздуховода тройник для получения свободного соединителя.

3 Выделите один из компонентов существующей системы и нажимайте клавишу *Tab* до тех пор, пока в режиме предварительного просмотра не будет отображена траектория, соединяющая добавляемые компоненты с существующей системой.

4 Перейдите на вкладку "Изменение систем воздуховодов"и на панели "Компоновка" щелкните на значке (Сформировать компоновку).

5 С помощью инструментов Формирование компоновки на стр. 249 создайте компоновку для нового воздуховода.

6 Настроив подходящую трассировку воздуховодов для системы, нажмите "Принять компоновку".

   Создается воздуховод, соответствующий техническим характеристикам в диалоговом окне "Параметры преобразования".

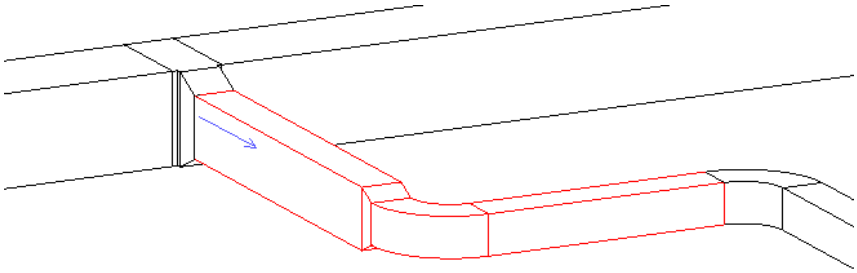
Работа с редактором выравнивания

Редактор выравнивания позволяет выравнивать верхние, нижние или боковые стороны воздуховодов в секции системы.

1 Выделите воздуховод в требующей выравнивания секции или системе, нажмите клавишу *Tab* один или несколько раз, чтобы выделить сегменты, которые требуется выровнять, и щелчком мыши выберите воздухопровод.

2 На панели инструментов нажмите кнопку  (Выравнивание), чтобы активировать инструменты для корректировки выравнивания воздуховодов и переходов в секции.

3 Нажмите  (Переключение выравнивания конца), чтобы выбрать конец секции воздуховода, который будет использоваться в качестве опорного конца при выравнивании; опорный конец помечается стрелкой.



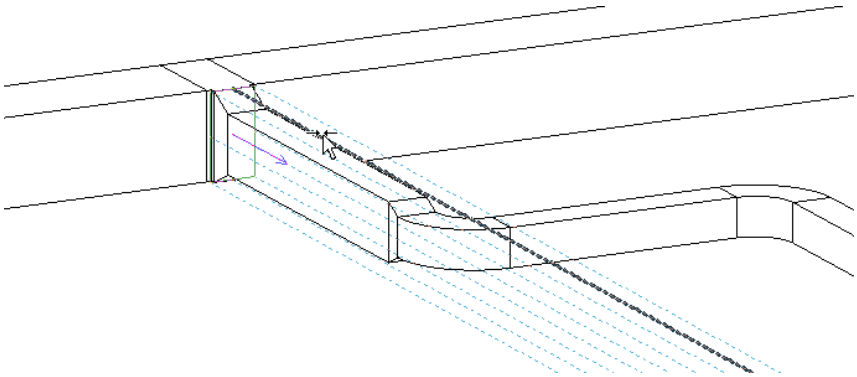
При каждом нажатии кнопки выбирается попеременно начальный либо конечный сегмент, на что указывает стрелка на конце каждой ветви.

4 Выберите в раскрывающемся списке опорную линию для выравнивания (Вверху слева, Вверху по центру, Вверху справа, По середине слева, По середине и по центру, По середине справа, Внизу слева, Внизу по центру, Внизу справа).

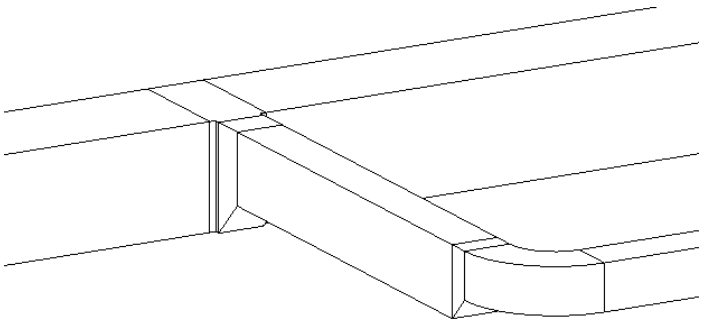
Также можно нажать кнопку  (Линия выравнивания) и выбрать вспомогательную линию в области рисования. Этой функцией особенно удобно пользоваться на 3D видах с включенным режимом "Тонкие линии" и стилем графики модели "Каркас". По ребрам и по центру граней опорного воздуховода появляются штриховые вспомогательные линии, как показано на рисунке.

5 **ПРИМЕЧАНИЕ** Прежде чем активировать инструменты выравнивания, необходимо перейти к стилю графики модели "Каркас".

Щелкните одну из линий выравнивания в области рисования, чтобы указать линию, которая будет использоваться для выравнивания воздуховода.



6 Приведя параметры выравнивания к требуемым, нажмите кнопку "Готово", чтобы выровнять воздуховоды, или нажмите "Выйти" для выхода из редактора выравнивания без применения изменений.



Показанные воздуховоды выровнены по линии "Вверху по центру" большого сегмента, соединенного с тройником.

Изменение решений трассировки

1 Выберите как минимум два сегмента в секции, где требуется откорректировать трассировку или выравнивание.

2 Перейдите на вкладку "Выбрать несколько" ➤ панель "Компоновка" ➤  (Выбор трассировки), чтобы активировать инструменты для коррекции трассировки воздуховодов.

На панели "Выбор трассировки" становятся активными следующие инструменты.

- **Control Points:**  (Добавить контрольную точку)/  (Удалить контрольную точку)
  Кнопки со знаками "плюс" и "минус" служат для добавления или удаления контрольных точек — вершин на сегментах трубопровода. Нажмите кнопку со знаком "плюс", чтобы добавить вершину, и затем щелкните точку на воздуховоде, в которую должна быть помещена вершина. Для корректировки формы трассы воздуховода перетаскивайте вершину. Для сохранения соединений автоматически добавляются переходы и тройники.

  Для удаления вершины нажмите кнопку со знаком "минус" и выберите вершину, которую требуется удалить.

- **Решение:** 1 из *n*

Нажимайте кнопки со стрелками для перебора предлагаемых решений.

3 Выберите решение.

4 Откорректируйте трассировку путем добавления, удаления и перетаскивания вершин.

5 Приведя трассировку к требуемому виду, нажмите кнопку "Готово", чтобы применить изменения, или нажмите "Выйти" для выхода из редактора решений трассировки без применения изменений.

Трубопроводные системы

7

Трубопроводные системы создаются в виде логических объектов для облегчения расчета расхода и размеров оборудования. Построение трубопроводной системы производится путем размещения механических компонентов в проекте и назначения их приточным или рециркуляционным системам. Затем с помощью инструментов компоновки определяется оптимальная трасса трубопровода, соединяющая компоненты системы.

Работа с компонентами трубопроводов

В Revit MEP предусмотрены следующие инструменты для размещения компонентов трубопроводов приточных и рециркуляционных систем в проекте:

- Труба на стр. 268
- Гибкая труба на стр. 280
- Механическое оборудование на стр. 282
- Трубопроводный фитинг на стр. 283
- Трубопроводное оборудование на стр. 286
- Параметры механического оборудования на стр. 286
- Легенда цветовой схемы труб на стр. 293
- Проверка трубопровода на стр. 294

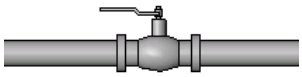
Компоненты, вставляемые с разбиением

Некоторые приборы, трубопроводное и механическое оборудование можно вставить в существующие сегменты трубопроводов с автоматическим созданием соединений в месте размещения. С противоположных сторон эти компоненты имеют идентичные соединители, которые в точности выравниваются по соединителям воздуховодов. Если размер соединителя не совпадает с размером сегмента трубопровода, автоматически вставляются переходы.

При определенных условиях удаление компонентов, вставленных с разрывом линии, приводит к автоматическому восстановлению целостности трубопровода. Например, если размер вставляемого в трубу компонента совпадает с размером трубы (переходы не создаются), при удалении такого компонента целостность сегмента восстанавливается.

Добавление шарового крана к сегменту трубопровода

1. В Диспетчере проектов откройте план, на котором будет производиться размещение вставляемого с разбиением компонента.
2. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке (Трубопроводное оборудование), затем в списке "Выбор типа" выберите "Кран шаровой".
3. Поместите предварительное изображение шарового крана на том сегменте трубопровода, на котором требуется разместить кран; при появлении обозначения привязки к центру щелкните мышью для размещения крана.
4. Кран вставляется в разрыв трубы; фрагменты трубы присоединяются к свободным соединителям на кране.



Труба

Приступая к рисованию труб в проекте, необходимо указать фитинги, используемые по умолчанию для данного типа размещаемых труб. Если фитинги по умолчанию для выбранного типа трубы еще не заданы, обратитесь к разделу Задание фитингов по умолчанию для типа труб на стр. 279, в котором рассматривается задание фитингов по умолчанию для данного типа труб.

Для рисования горизонтальных, вертикальных и наклонных труб можно перейти на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" выбрать инструмент "Труба" либо щелкнуть правой кнопкой мыши на соединителе, расположенном в конце трубы, на трубопроводном фитинге, на механическом или трубопроводном оборудовании и в контекстном меню выбрать команду "Построение трубы".

Инструменты размещения труб

Если выбран инструмент "Труба", на вкладке "Размещение трубы" представлены следующие параметры размещения труб.

- (Выравнивание): открытие диалогового окна "Настройка привязки", в котором можно задать для трубы значения параметров "Выравнивание по горизонтали", "Смещение по горизонтали" и "Выравнивание по вертикали".
- (Марки при размещении): применение аннотации в виде марки по умолчанию к сегменту трубопровода при его размещении на виде.
- (Присоединять автоматически): автоматическое соединение с точками привязки на компоненте в начале или в конце рисования сегмента трубопровода. Этим удобно пользоваться для соединения сегментов, находящихся на разной высоте. Однако при рисовании трубы по той же траектории, что и у существующей трубы, но с другим значением смещения следует снять флажок "Присоединять автоматически" во избежание случайного создания соединения.

Панель параметров для труб

- **Уровень**: указывает опорный уровень для трубы (только для 3D видов, фасадов и разрезов)

- **Диаметр:** Указывает диаметр трубы. Если сохранить соединения невозможно, отображается предупреждающее сообщение.
- **Смещение:** указывает отметку трубы по вертикали относительно текущего уровня. Значение смещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка сохраненных в памяти значений.
-  /  : блокирование/разблокирование высотной отметки сегмента. Когда отметка заблокирована, расположение сегмента по высоте является фиксированным и соединять его с воздуховодами на другой высоте невозможно.
- **Параметры уклона трубы:** указывает уклон для сегмента. Это значение задается как подъем/проекция, угол, процентное значение или отношение в зависимости от параметра "Отображение уклона" в разделе "Трубопроводы" диалогового окна Единицы проекта на стр. 1605.
  Подъем/12" (Подъем/1000): указывает отметку в формате "подъем/12 дюймов" или "подъем/1 фут о дюймов" ("подъем/1000 мм"). При вводе отрицательного значения направление уклона изменяется на противоположное.

  Десятичные градусы: указывает угол уклона в градусах.

  Процент: определяет уклон как повышение (понижение) отметки, если длина сегмента принимается за 100%. Например, если на протяжении сегмента длиной 100 футов отметка изменяется на один фут, значение уклона составляет 1,0%.

  Отношение : 12, Отношение : 10: определяет уклон как понижение отметки, если длина сегмента принимается за 12 или 10 единиц. Например, если на протяжении сегмента длиной 100 футов отметка изменяется на один фут, значения параметров "Отношение : 10" и "Отношение : 12" равны соответственно 0,10:10 и 0,120:12.

  Подъем наклонного участка, Проекция наклонного участка: указывают абсолютные значения подъема и проекции для уклона.

  Положительный/отрицательный уклон: Если отображается значок  , применяется положительное значение уклона. Если отображается значок  , применяется отрицательное значение уклона. Для изменения направления уклона щелкните на этом значке. При вводе отрицательного значения направление выбранного в данный момент уклона изменяется на противоположное.
- **Применить:** применение текущих значений, заданных на панели параметров. Если задать параметр "Смещение" для рисования вертикальной трубы на виде в плане, при выборе команды "Применить" создается вертикальный трубопровод между исходной отметкой смещения и применяемой отметкой.

Рисование трубы на виде в плане

На виде в плане можно рисовать горизонтальные, вертикальные и наклонные трубы, хотя вертикальные и наклонные трубы зачастую легче рисовать на фасаде или на разрезе. См. разделы Рисование трубы на фасаде на стр. 273 и Рисование трубы на разрезе на стр. 275.

Рисование горизонтальных труб

1 Откройте вид для системы.

2 Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке (Труба).

ПРИМЕЧАНИЕ Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши на соединителе, расположенном на трубе, трубопроводном фитинге, приборе или механическом оборудовании, и выбрать в контекстном меню команду "Построение трубы".

3 В списке "Выбор типа" укажите тип трубопровода, который требуется добавить.

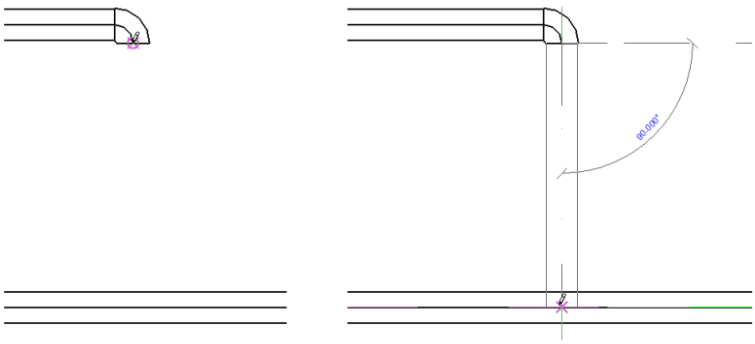
4 Перейдите на вкладку "Размещение трубы" и на панели "Инструменты размещения" выберите параметры размещения.

5 На панели параметров задайте параметры компоновки на стр. 268 и нажмите "Применить".

6 Щелчком мыши задайте в области рисования начальную точку трубы, переместите курсор в требуемое местоположение конца трубы и щелчком мыши задайте конечную точку трубы. В случае присоединения к другому сегменту трубопровода или фитингу щелкните на соединителе, расположенном на другом сегменте трубопровода или фитинге, либо щелкните на осевой линии существующей трубы.

При рисовании трубы от компонента с несколькими расположенными друг над другом соединителями открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", в котором можно выбрать требуемый соединитель.

К сегменту автоматически добавляются переходы, тройники и колена.



Рисование вертикальных труб

На виде в плане можно нарисовать вертикальный сегмент трубопровода; для этого следует в процессе рисования сегмента трубопровода изменить значение параметра "Смещение" на панели параметров.

Для придания уклона всей системе или частям системы используется редактор уклонов. См. раздел Работа с редактором уклонов на стр. 314.

При применении больших значений уклона зачастую проще рисовать трубопровод под требуемым углом на разрезе или на фасаде. См. разделы Рисование трубы на фасаде на стр. 273 и Рисование трубы на разрезе на стр. 275.

1 Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке (Труба), затем в списке "Выбор типа" выберите тип трубы.

2 Щелчком мыши задайте в области рисования начальную точку трубы.

3 Перейдите на вкладку "Размещение трубы" и на панели "Инструменты размещения" выберите параметры размещения.

4 На панели параметров задайте другое значение в поле "Смещение", затем выберите "Применить" и "Изменить".

Автоматически создается вертикальный сегмент от точки, заданной первоначальным смещением, до точки, заданной новым смещением.

ПРИМЕЧАНИЕ Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши на соединителе, расположенном на существующем компоненте, и в контекстном меню выбрать "Построение трубы".

От существующего сегмента трубопровода

5 Щелкните правой кнопкой мыши на соединителе, расположенном на существующем трубопроводе, приборе, фитинге или механическом оборудовании, затем выберите "Построение трубы".

6 Нажмите клавишу *пробела* для принятия размера и высотной отметки существующего компонента.

7 Перейдите на вкладку "Размещение трубы" и на панели "Инструменты размещения" выберите параметры размещения.

8 На панели параметров задайте другое значение параметра "Смещение" и выберите "Применить".

Автоматически создается вертикальный сегмент от точки, заданной первоначальным смещением, до точки, заданной новым смещением. Можно нарисовать горизонтальные сегменты для продолжения участка с новым значением смещения; если требуется добавить только вертикальный сегмент, выберите "Изменить".

При рисовании трубы от компонента с несколькими расположенными друг над другом соединителями открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", в котором можно выбрать требуемый соединитель.

Рисование наклонных труб

Предусмотрено несколько способов применения уклона к трубопроводу.

- Небольшие значения уклона можно применить с помощью параметров уклона на панели параметров в процессе рисования трубопровода.
- Можно также применить небольшие значения уклона или скорректировать уклон для конкретных сегментов трубопровода с помощью элементов управления уклоном, связанных с существующим трубопроводом.
- С помощью редактора уклонов можно применить уклон ко всей системе или к ее частям.
- Для применения больших значений уклона можно нарисовать трубопровод на разрезе или фасаде под требуемым углом.

ПРИМЕЧАНИЕ Для придания уклона всей системе или определенным частям системы используется редактор уклонов. При применении больших значений уклона зачастую проще рисовать трубопровод под требуемым углом на разрезе или на фасаде. См. разделы Работа с редактором уклонов на стр. 314 и Элементы управления, связанные с трубами на стр. 279.

Применение уклона при рисовании трубы.

В процессе рисования горизонтальной трубы на виде можно задать ее уклон с помощью параметров уклона, представленных на панели параметров. Как правило, этот способ применяется при задании небольших значений уклона.

1 В Диспетчере проектов разверните узел "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните вид, на котором будет строиться трубопроводная система.

2 Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке  (Труба).

3 В списке "Выбор типа" выберите тип трубы для трубопровода, который требуется добавить.

4 Перейдите на вкладку "Размещение трубы" и на панели "Инструменты размещения" выберите параметры размещения.

5 На панели параметров задайте значения параметров "Размер", "Смещение" и "Уклон" на стр. 268.

6 Щелчком мыши задайте в области рисования начальную точку трубы.

Начальная точка служит также опорным концом по отношению к применяемому уклону. При положительном значении уклона опорный конец расположен ниже конечной точки. При отрицательном значении уклона конечная точка расположена ниже опорного конца (начальной точки).

7 Удлините трубу путем перетаскивания, затем щелчком мыши задайте конечную точку трубы.

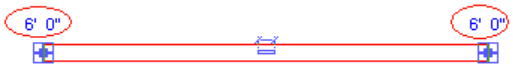
Труба с уклоном добавляется в области рисования.

Применение уклона к трубе, первоначально не имеющей уклона, с помощью элементов управления трубой

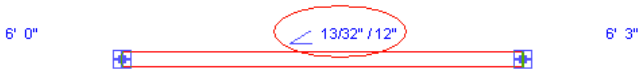
Применить небольшой уклон к трубе, первоначально не имеющей уклона, можно путем изменения элементов управления отметкой, которые отображаются при выборе сегмента трубы на виде.

1 Выберите на виде сегмент трубы.

2 Щелкните на элементе управления отметкой на каждом конце трубы, введите значение смещения, отличное от первоначального, и нажмите клавишу *Enter*.



В середине сегмента трубопровода отображается значение уклона, а также элементы управления опорным концом. Элемент управления опорным концом уклона указывает на опорный конец уклона, в качестве которого служит начальная точка, заданная при рисовании исходной трубы. При изменении значения уклона отметка опорного конца остается неизменной.



Корректировка существующего уклона трубы с помощью элементов управления трубой

Скорректировать существующий уклон трубы можно путем изменения элементов управления отметкой, которые отображаются при выборе сегмента трубы на виде.

1 Выберите на виде сегмент трубы.

2 Щелкните на элементе управления в середине трубы, указывающем значение уклона, введите новое значение уклона и нажмите клавишу *Enter*.

Переключение опорного конца

Элемент управления уклоном указывает на опорный конец уклона, которым служит начальная точка, заданная при рисовании исходной трубы.

3 Для переключения опорного конца уклона щелкните на элементе управления опорным концом уклона.

При изменении значения уклона отметка опорного конца остается неизменной.

Рисование трубы с помощью контекстного меню

Этот способ применяется в том случае, если труба присоединяется к механическому оборудованию, трубам или фитингам через существующий соединитель.

1 В области рисования выберите компонент для отображения его соединителей.

2 Щелкните правой кнопкой мыши на соединителе, к которому требуется присоединить трубу, и выберите "Построение трубы".

При рисовании трубы от компонента с несколькими расположенными друг над другом соединителями открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", в котором можно выбрать требуемый соединитель.

3 Перетащите другой конец трубы в требуемую конечную точку.

К сегменту автоматически добавляются переходы, тройники и колена.

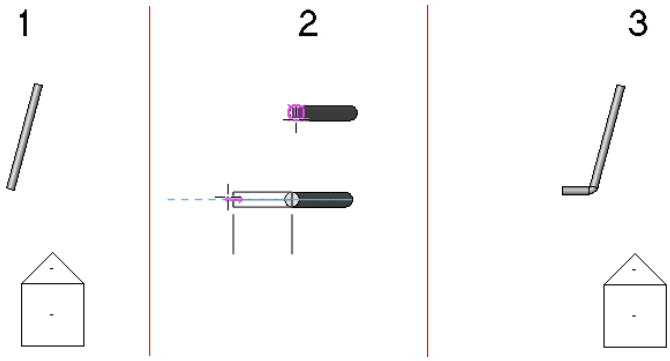
Рисование трубы на фасаде

Рисование трубопроводов на видах фасадов выполняется теми же способами и с помощью тех же инструментов, что и на виде в плане. Тем не менее, поскольку компоновка рассматривается с другой точки, результаты могут не всегда соответствовать ожидаемым. Рисование трубопроводов на виде фасада осуществляется относительно плоскости вида фасада. При рисовании на виде фасада следует оставить открытым 3D вид или вид в плане для отслеживания результатов. Кроме того, необходимо помнить следующее.

- При рисовании трубы на виде фасада для задания ее начальной точки следует выбрать существующий соединитель. Поскольку указать глубину для начальной точки нельзя, чтобы иметь возможность задать глубину, необходимо начинать рисование с соединителя. Если труба не присоединяется к существующей трубе, фитингу или прибору, глубина принимается равной нулю, а труба размещается в плоскости вида и прорисовывается относительно вида фасада (при просмотре на виде в плане она выровнена по центру относительно марки вида фасада). Если труба присоединяется к существующей трубе, перпендикулярной плоскости вида фасада (например, к трубе, проходящей с севера на юг на виде северного фасада), при размещении новой трубы выполняются следующие условия.
  Новая труба присоединяется к свободному соединителю, ближайшему к плоскости вида фасада (на переднем плане). Доступный соединитель — это соединитель, который еще не соединен с другим соединителем и который находится в пределах фасада. (Единственной границей фасада является плоскость вида на переднем плане.)

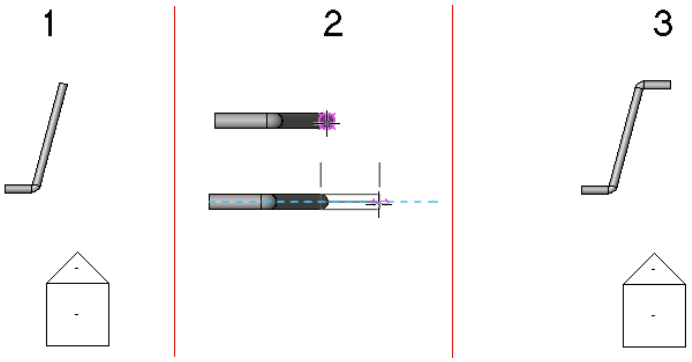
  В следующем примере свободны оба соединителя на существующей трубе (1). Горизонтальный сегмент, добавляемый на фасаде (2), присоединяется к соединителю, ближайшему к плоскости вида, как показано на плане (3).

  Два соединителя в секущем диапазоне



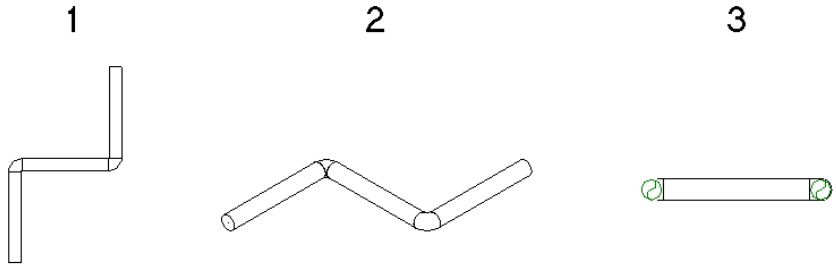
  Если в секущем диапазоне свободен только один соединитель, используется этот соединитель. В приведенном ниже примере ближайший к плоскости вида соединитель уже занят (1). При добавлении новой трубы на виде фасада (2) она присоединяется к дальнему концу существующей трубы (3) через единственный свободный соединитель.

  Только один доступный соединитель в секущем диапазоне

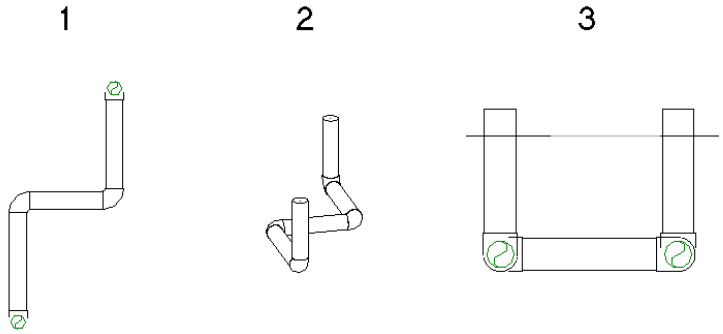


Если в секущем диапазоне нет свободных соединителей, новая труба соединяется с тройником в месте пересечения существующей трубы с плоскостью вида фасада. Осевая линия трубы размещается непосредственно над плоскостью вида.

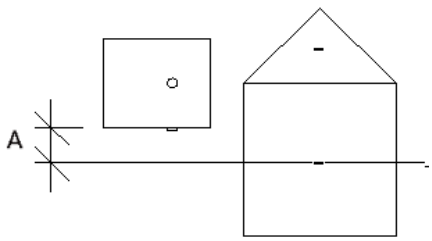
- При присоединении вертикальной трубы к соединителю на существующей трубе, перпендикулярной плоскости вида фасада, используется свободный соединитель, ближайший к плоскости вида (на переднем плане). При отсутствии свободного соединителя новая труба присоединяется через тройник на пересечении существующей трубы с плоскостью вида.
  В следующем примере к секции трубопровода на виде фасада добавляются два вертикальных сегмента трубопровода. Исходный трубопровод показан на виде в плане (1), на связанном с ним 3D виде (2) и на виде южного фасада (3).



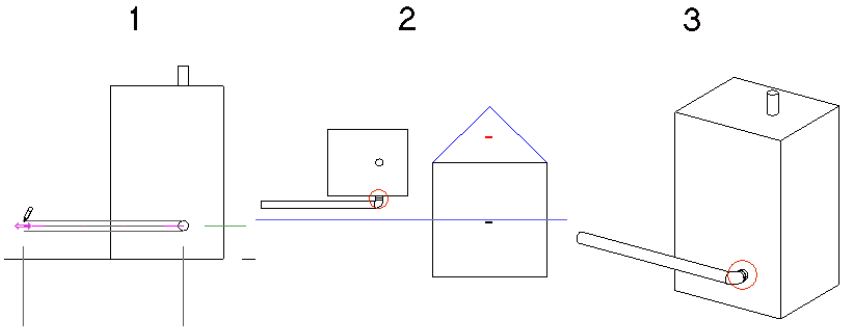
Полученные вертикальные сегменты показаны (слева направо) на плане (1), на соответствующем 3D виде (2) и на южном фасаде (3).



- При рисовании трубы от соединителя на компонентах некоторых семейств (таких как бойлер) на фасаде следует оставлять достаточное расстояние (A) между плоскостью вида и соединителем на компоненте, чтобы можно было вместить необходимый сегмент и колено. Если места не хватает, плоскость вида сдвигается.



В данном случае, когда труба рисуется на южном фасаде (1), автоматически добавляется короткий сегмент трубы между соединителем бойлера и коленом, как показано на виде в плане (2) и на 3D виде (3).



Рисование трубы на разрезе

Рисование трубопроводов на разрезах выполняется теми же способами и с помощью тех же инструментов, что и на виде в плане. Однако результаты могут отличаться от ожидаемых, поскольку компоновка рассматривается из другой точки. Рисование трубопроводов на разрезе осуществляется относительно плоскости разреза. При рисовании на разрезе следует оставить открытым 3D вид или вид в плане для отслеживания результатов рисования. Кроме того, необходимо помнить следующее.

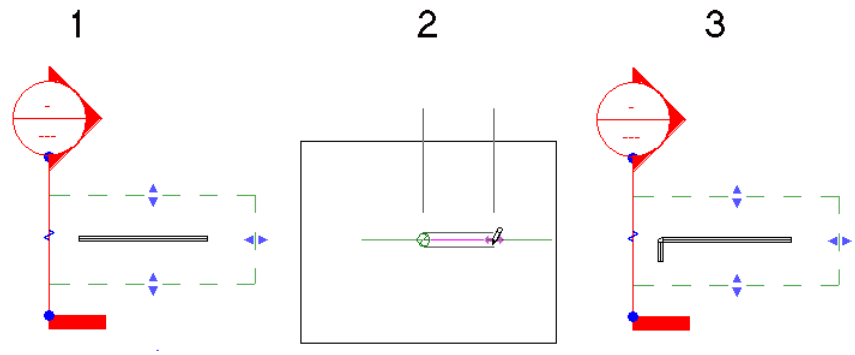
- При рисовании трубы на разрезе для задания ее начальной точки следует выбрать существующий соединитель. Поскольку указать глубину для начальной точки нельзя, чтобы иметь возможность задать глубину, необходимо начинать рисование с соединителя. Если труба не присоединяется к существующей трубе, фитингу или прибору, глубина принимается равной нулю, а труба размещается в плоскости вида и прорисовывается относительно разреза (при просмотре на виде в плане она выровнена по центру относительно плоскости разреза).

  СОВЕТ Задать точное местоположение трубы можно путем размещения плоскости разреза.

- Если труба присоединяется к существующей трубе, перпендикулярной плоскости разреза (например, труба проходит с севера на юг, а разрез обращен на север), при размещении новой трубы выполняются следующие условия.
  Новая труба присоединяется к свободному соединителю, ближайшему к плоскости разреза (на переднем плане). Доступный соединитель — это соединитель, который еще не соединен с другим соединителем и который находится в пределах вида.

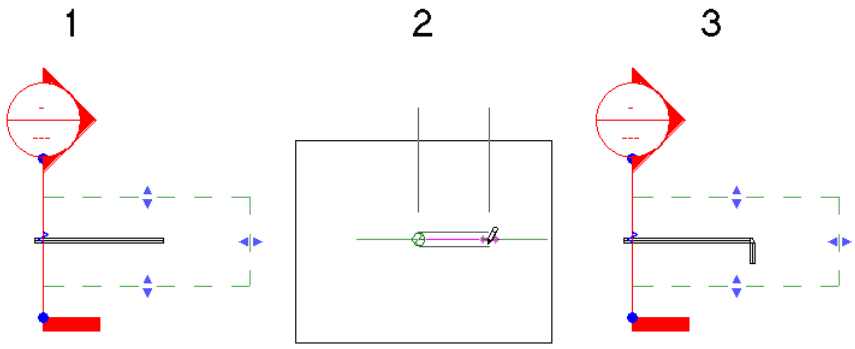
  В следующем примере свободны оба соединителя на существующей трубе (1). Горизонтальный сегмент, добавляемый на разрезе(2), присоединяется к соединителю, ближайшему к плоскости вида, как показано на плане (3).

  В секущем диапазоне свободны оба соединителя



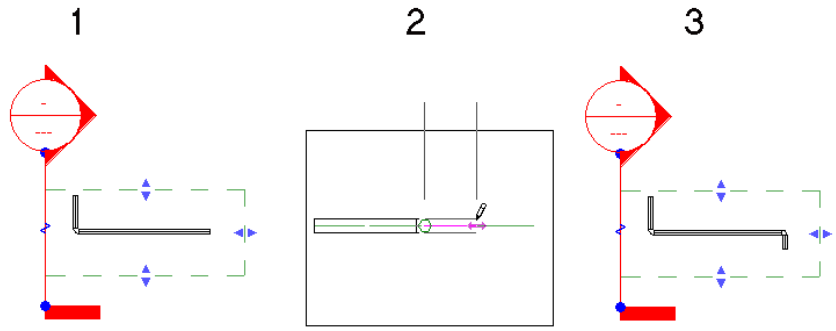
- Если в секущем диапазоне присутствует только один доступный соединитель, воздуховод присоединяется к нему.

В секущем диапазоне свободен только один соединитель



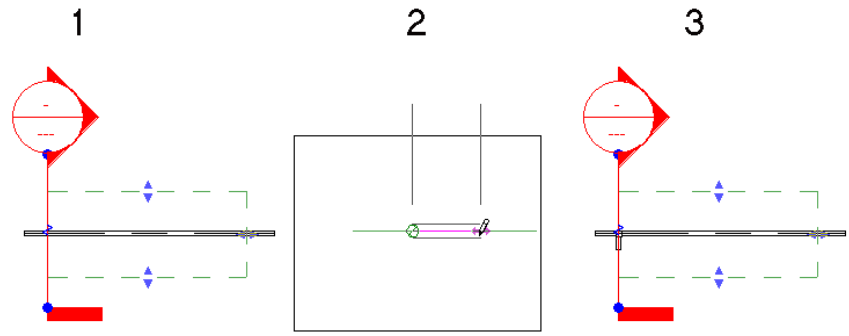
В следующем примере оба конца существующей трубы находятся в секущем диапазоне, однако свободен только один из них. Второй соединитель уже занят. Используется доступный соединитель, несмотря на то, что он находится дальше от плоскости вида.

Два соединителя в секущем диапазоне, однако один соединитель уже занят



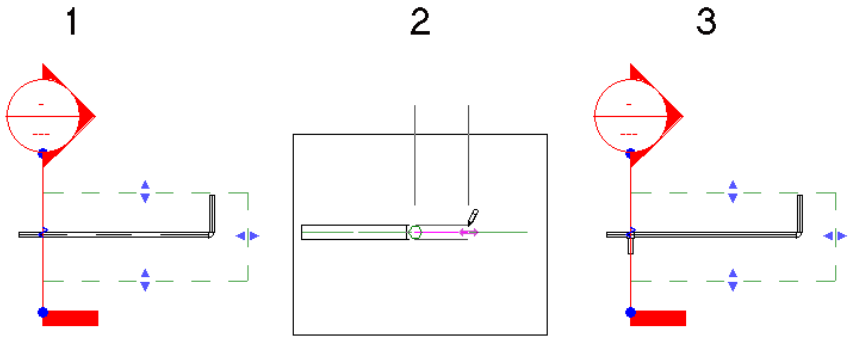
Если все свободные соединители находятся за пределами секущего диапазона, труба соединяется с тройником в месте пересечения существующей трубы с плоскостью вида. Осевая линия трубы размещается непосредственно над плоскостью вида.

Все доступные соединители за пределами секущего диапазона

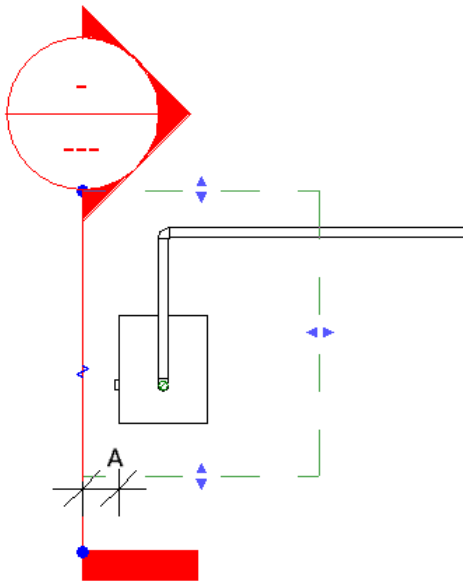


Если в секущем диапазоне нет свободных соединителей, труба соединяется с тройником в месте пересечения существующей трубы с плоскостью вида. Осевая линия трубы размещается непосредственно над плоскостью вида.

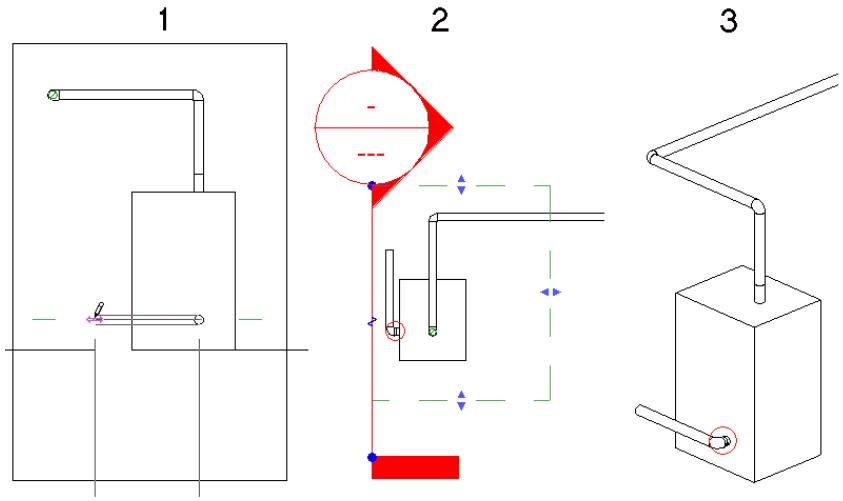
Единственный соединитель в секущем диапазоне уже занят



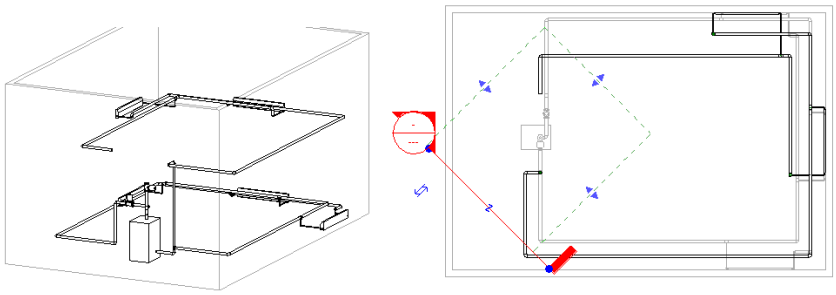
- При рисовании трубы от соединителя на компонентах некоторых семейств (таких как бойлер) на разрезе следует оставлять достаточное расстояние (A) между плоскостью вида и соединителем на компоненте, чтобы можно было вместить необходимый сегмент и колено. Если места не хватает, плоскость вида сдвигается.



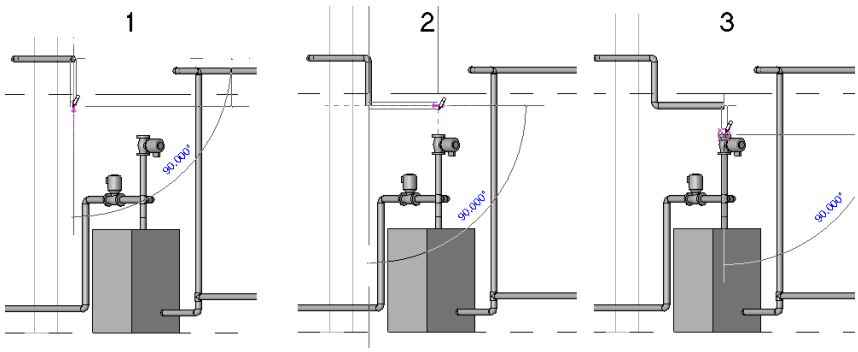
В данном случае, когда труба рисуется на разрезе (1), автоматически добавляется короткий сегмент трубы между соединителем бойлера и коленом, как показано на виде в плане (2) и на 3D виде (3).



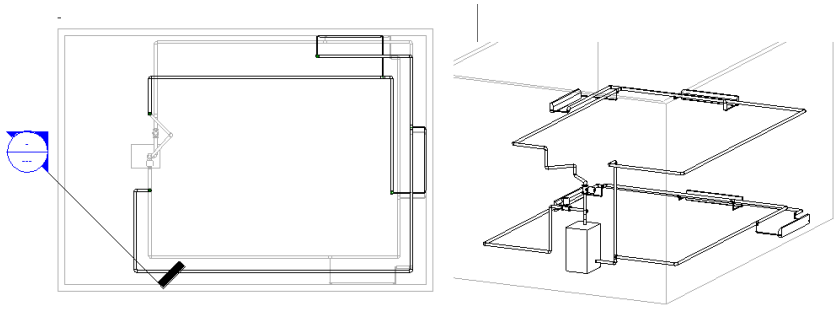
- На разрезе труба рисуется относительно плоскости вида. Это значит, что при построении разреза, не параллельного оси X или Y плана этажа труба, рисуемая на этом разрезе, будет размещена под тем же углом, что и разрез.
  В следующем учебном примере необходимо добавить трубопровод для соединения подводящей магистрали на уровне 2 с циркуляционным насосом выше бойлера на уровне 1.



Открывается разрез и с помощью инструмента "Труба" создается вертикальный сегмент от уровня 1 вниз до уровня 2 (1), горизонтальный сегмент до точки над циркуляционным насосом (2) и вертикальный сегмент вниз к вводу на насосе (3).



Компоненты соединяются, однако полученная трасса может не соответствовать ожиданиям. На виде в плане и на соответствующем 3D виде видно, как фактически был создан трубопровод. У полученного трубопровода первый горизонтальный сегмент был нарисован параллельно плоскости разреза. Затем, при соединении вертикальной трубы с насосом, автоматически были добавлены колено и горизонтальный сегмент (перпендикулярный плоскости разреза), чтобы ориентация последнего сегмента соответствовала насосу.



Элементы управления, связанные с трубами

- Размер фитинга воздуховода отображается рядом с соединителем на каждом отводе. Щелкнув размер, можно ввести значение для задания нового размера. При необходимости автоматически создаются переходы.
- Если фитинг можно развернуть без отсоединения его от системы, символ позволяет развернуть фитинг в системе по горизонтали или по вертикали, чтобы его ориентация соответствовала направлению потока воздуха.
- Если фитинг можно повернуть без отсоединения его от системы, символ позволяет изменить ориентацию фитинга в системе.
- Символ "плюс" рядом с фитингом указывает на то, что фитинг можно заменить более сложным фитингом. Например, колено можно заменить тройником; тройник можно заменить крестовиной.
- Символ "минус" рядом с неиспользуемым отводом позволяет заменить фитинг более простым фитингом. Например, крестовину с неиспользуемым отводом можно заменить тройником; тройник с неиспользуемым отводом можно заменить коленом.

Задание фитингов по умолчанию для типа труб

1. В Диспетчере проектов разверните узел "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните вид, на котором будет строиться трубопроводная система.
2. В окне "Диспетчер проектов" разверните раздел "Семейства" ➤ "Трубы" ➤ "Типы трубопроводов".
3. Щелкните на типе трубы правой кнопкой мыши и выберите "Свойства".
4. В диалоговом окне "Свойства типа" в разделе "Параметры типа" в подразделе "Оборудование" задайте указанные ниже типы фитингов для использования по умолчанию с трубами выбранного типа.
   - "Предпочтительный тип соединения": "Тройник" или "Отвод"
   - Тройник
   - Отвод
   - Крест
   - Переход
   - Соединение
5. Нажмите "ОК".

Гибкая труба

Рисовать гибкие трубы можно с помощью инструмента "Гибкая труба" на панели "Сантехника и трубопроводы" вкладки "Главная" или команды "Построение гибкой трубы" контекстного меню, которое открывается при щелчке правой кнопкой мыши на соединителе концов труб, фитингов труб, механического оборудования, трубопроводного оборудования и сантехнических приборов. Следующие шаги представляют собой пример добавления гибких труб для соединения компонентов на планах трубопроводов. Этот инструмент доступен только при работе на плане или 3D виде. Форму гибкой трубы на разрезе или фасаде можно изменять, изменяя местоположение вершин.

Панель параметров для гибких труб

- **Уровень:** (только на 3D видах, фасадах и разрезах) базовый уровень для канала.
- **Диаметр:** диаметр гибкой трубы. Если соединения невозможно сохранить, выводится предупреждение.
- **Смещение:** вертикальная отметка гибкой трубы относительно текущего уровня.

Инструменты размещения гибких труб

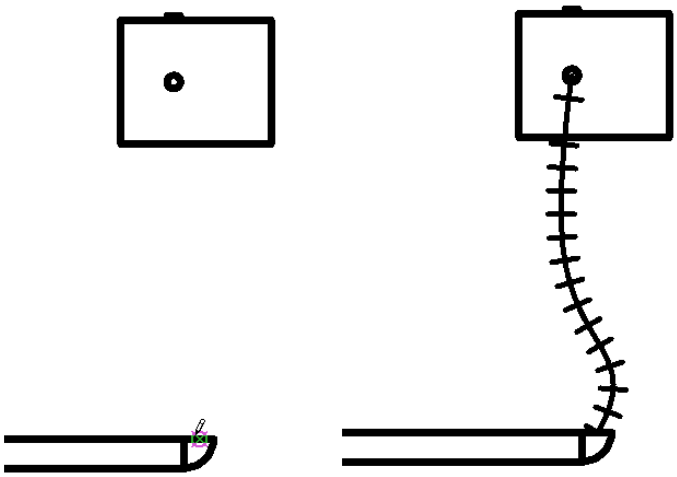
- (Соединить автоматически): позволяет автоматически соединять начало или конец сегмента гибкой трубы с точками привязки на компонентах. Этим удобно пользоваться для соединения сегментов, находящихся на разной высоте. Тем не менее, при рисовании гибкой трубы по той же траектории, что и у другой трубы на другой высоте, флажок "Соединить автоматически" следует снять во избежание случайного создания ненужного соединения.
- (Вкл/откл создание марок при размещении): присвоение аннотационной марки по умолчанию сегменту трубопровода при его размещении на виде.

Рисование гибких труб

Приступая к работе над планом трубопровода, необходимо указать фитинги, которые будут использоваться по умолчанию для типа трубы, размещаемой на плане. Если фитинги по умолчанию для выбранного типа трубы еще не заданы, обратитесь к разделу Задание фитингов по умолчанию для типа труб на стр. 279, в котором рассматривается задание фитингов по умолчанию для данного типа труб.

1. В Диспетчере проекта разверните узел "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните вид, на котором будет строиться трубопроводная система.
2. Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Сантехника и трубопроводы" ➤ (Гибкая труба).
3. В списке "Выбор типа" выберите тип гибкой трубы для создаваемого участка трубопровода.
4. На панели параметров укажитепараметры компоновки на стр. 280.
5. На панели "Инструменты размещения" вкладки "Размещение трубы" выберите параметры размещения на стр. 280.
6. В области рисования щелчком мыши укажите начало гибкой трубы, перетащите мышь так, чтобы предварительное изображение гибкой трубы прошло по требуемой траектории. Щелкайте мышью в каждой точке, где гибкая труба должна изгибаться, и наконец, щелкните соединитель, чтобы закончить гибкую трубу в месте ее соединения с другим сегментом трубы, компонентом механического оборудования или трубопроводным фитингом.

   Некоторые компоненты имеют по несколько соединителей, которые отображаются один над другим. При рисовании гибкой трубы из такого соединителя открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", которое позволяет выбрать требуемый соединитель.



Переходы и тройники добавляются к сегменту автоматически.

Рисование гибкой трубы с помощью контекстного меню

1. Этим способом следует пользоваться при соединении гибкой трубы с существующей трубопроводной системой.

   В области рисования выберите компонент механического оборудования, секцию гибкой трубы, трубу или фитинг.
2. Щелкните правой кнопкой мыши соединитель, с которым требуется соединить гибкую трубу, и выберите в контекстом меню команду "Построение гибкой трубы".
3. В списке "Выбор типа" выберите тип гибкой трубы для создаваемого участка трубопровода.
4. На панели параметров укажитепараметры компоновки на стр. 280.
5. На панели "Инструменты размещения" вкладки "Размещение трубы" выберите параметры размещения на стр. 280.
6. Перетащите другой конец трубы в требуемую конечную точку.

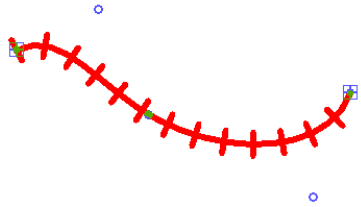
   При добавлении гибкой трубы к существующему сегменту гибкой трубы два сегмента автоматически объединяются в один непрерывный сегмент.

Элементы управления трубами

Для корректировки трассировки гибких труб предусмотрены элементы управления "Соединитель", "Вершина" и "Изменение касательной".

- (Вершина): отображается вдоль траектории гибкой трубы и позволяет изменить точку, где труба изгибается. При щелчке правой кнопкой мыши на гибкой трубе открывается контекстное меню, содержащее команды для вставки или удаления вершины. Вершины служат для изменения формы гибкой грубы по горизонтали на виде в плане и по вертикали на разрезе или фасаде.
- (Изменить касательную): присутствует в начале и в конце гибкой трубы и позволяет откорректировать касательную первого и последнего изгиба.

- (Соединитель): присутствует на каждом конце гибкой трубы и позволяет соответствующим образом изменить положение гибкой трубы. Также этот элемент управления позволяет соединить гибкую трубу с другим компонентом или отсоединить гибкую трубу от другого компонента.



Добавление в гибкую трубу вершины

1. Выберите на виде секцию гибкой трубы.
2. Щелкните правой кнопкой мыши сегмент гибкой трубы и выберите "Вставить вершину".
3. Перетащите мышь, чтобы придать вершине требуемое местоположение на гибкой трубе, и щелчком зафиксируйте вершину в этом месте.

   На гибкой трубе появятся новые элементы управления-вершины.

Изменение трассировки гибкой трубы

1. Выберите на виде секцию гибкой трубы.
2. Для изменения формы гибкой грубы по горизонтали на виде в плане и по вертикали на разрезе или фасаде служат вершины.

   Изменение трассировки трубы производится путем перетаскивания элементов управления-вершин.

Удаление вершины из трубы

1. Выберите на виде секцию гибкой трубы.
2. Выберите сегмент гибкой трубы.
3. Щелкните правой кнопкой мыши гибкую трубу, выберите в контекстном меню команду "Удалить вершину" и затем щелкните вершину трубы, которую требуется удалить.

Механическое оборудование

Этот инструмент используется для размещения в трубопроводной системе компонентов механического оборудования, таких как бойлеры и ребристые радиаторы.

Размещение механического оборудования

1. В Диспетчере проекта откройте вид, на котором будет производиться размещение механического оборудования.
2. В области рисования увеличьте масштаб изображения области, в которой будет размещаться механическое оборудование для трубопроводной системы.

3 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Механическое оборудование" ➤ (Оборудование) и в списке "Выбор типа" выберите конкретный тип оборудования.

В случае вывода сообщения о том, что не загружено ни одно семейство механического оборудования, необходимо сначала загрузить семейство, содержащее оборудование для добавления в проект. Дополнительные сведения приведены в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

4 Переместите курсор в то место, куда требуется поместить механическое оборудование, и щелкните мышью.

СОВЕТ Прежде чем разместить оборудование на виде, можно нажать клавишу *ПРОБЕЛ*, чтобы повернуть его. Каждое нажатие клавиши *ПРОБЕЛ* поворачивает оборудование на 90 градусов.

Трубопроводный фитинг

С помощью инструмента "Трубопроводный фитинг" на панели "Сантехника и трубопроводы" вкладки "Главная" можно добавить трубопроводные фитинги (колена, тройники, торцовые крышки и т.п.) к системе трубопроводов. В зависимости от типа трубопроводных фитингов действуют следующие ограничения.

- Торцовая крышка
  Можно размещать только в конце сегментов жесткого трубопровода.
- Тройник, выступ или крестовина
  Можно размещать как в конце, так и в любом другом месте сегментов жесткого трубопровода.
- Переход
  Можно размещать только в конце сегментов жесткого или гибкого трубопровода.

Размещение трубопроводных фитингов

1 В окне "Диспетчер проектов" откройте вид, на котором требуется разместить трубопроводный фитинг.

2 Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке (Трубопроводный фитинг).

В случае появления сообщения об отсутствии загруженных семейств необходимо сначала загрузить семейство, содержащее трубопровод, который требуется добавить к проекту. Подробная информация приведена в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

3 В списке "Выбор типа" выберите тип фитинга трубопровода, который требуется добавить.

4 В области рисования щелкните на осевой линии сегмента трубопровода для подсоединения фитинга к сегменту трубопровода.



Элементы управления фитингами

При выборе в области рисования трубопроводного фитинга отображается набор элементов управления, позволяющих изменить размер отводов фитинга, настроить его ориентацию, усложнить или упростить фитинг.

- Рядом с соединителем для каждого отвода отображается размер трубопроводного фитинга.
- Если фитинг можно развернуть без отсоединения его от системы, при щелчке на значке фитинг разворачивается в системе по горизонтали или по вертикали, что позволяет изменить его ориентацию относительно направления потока.
- Если фитинг можно повернуть без отсоединения его от системы, символ позволяет изменить ориентацию фитинга в системе.
- Знак "плюс" рядом с фитингом указывает на то, что фитинг можно заменить более сложным фитингом. Например, колено можно заменить тройником; тройник можно заменить крестовиной.
- Знак "минус" рядом с неиспользуемым отводом позволяет заменить фитинг более простым фитингом. Например, крестовину с неиспользуемым отводом можно заменить тройником; тройник с неиспользуемым отводом можно заменить коленом.

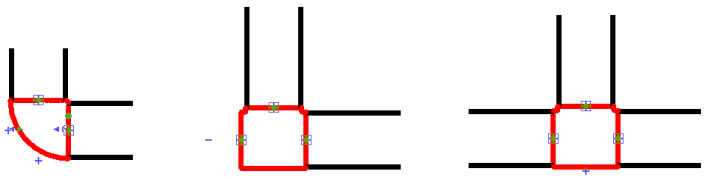
Использование элементов управления фитингами

Усложнение фитинга

1 ■ Знак "плюс" рядом с фитингом указывает на возможность усложнения фитинга путем добавления к нему отвода.

■ Знак "минус" рядом с неиспользуемым отводом позволяет упростить фитинг, удалив этот отвод.

Выберите тройник или колено в области рисования.



2 Рядом с фитингом появляются элементы управления синего цвета. Если все отводы фитинга заняты, места возможного добавления отводов обозначены знаком "плюс", как показано на рисунке выше. Незанятые отводы обозначены знаком "минус", указывающим на возможность их удаления для упрощения фитинга.

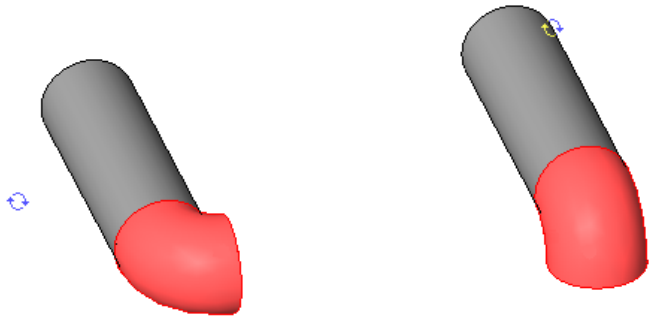
Чтобы добавить отвод, щелкните на знаке "плюс". В приведенном выше примере колено заменяется более сложным фитингом — тройником. Если присоединить трубу к свободному отводу тройника, рядом с оставшимся местом возможного добавления отвода появляется знак "плюс"; такой тройник показан на рисунке справа.

ПРИМЕЧАНИЕ При наличии на фитинге нескольких свободных отводов элементы управления не отображаются.

Поворот фитинга

1 Обозначение , связанное с отводами фитинга, позволяет изменять ориентацию фитинга в системе путем его поворота.

Щелкните на обозначении поворота для изменения ориентации фитинга, как показано на рисунке. Колено поворачивается на 90 градусов.

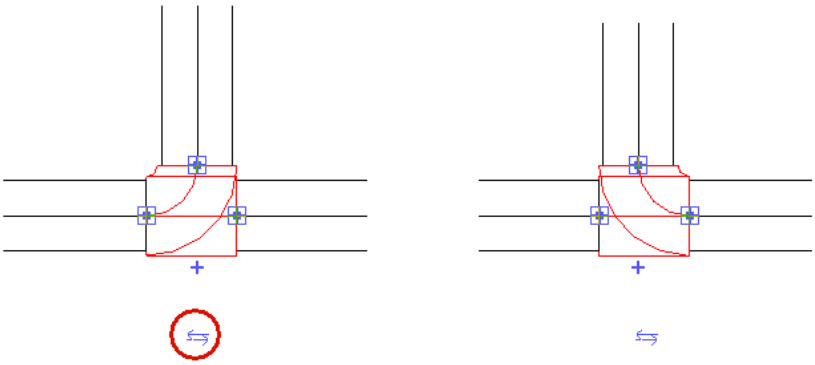


2 Щелкните на обозначении поворота еще раз; колено снова поворачивается на 90 градусов.

Разворот фитинга

1 В области рисования выберите фитинг (тройник или крестовину).

2 Нажмите , чтобы изменить ориентацию фитинга по горизонтали или по вертикали.



При каждом нажатии фитинг разворачивается на 180 градусов.

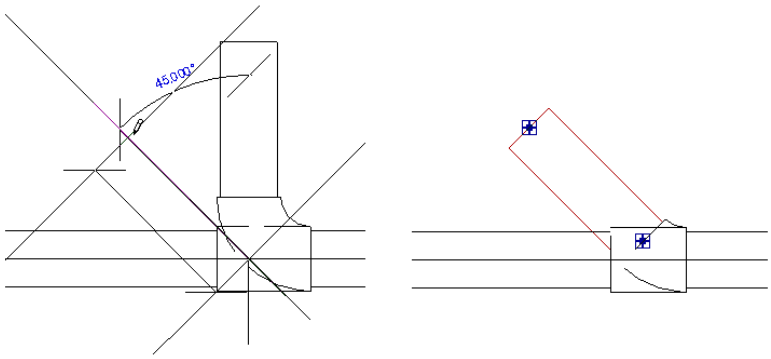
Изменение угла стороны фитинга

При первом размещении на виде отводы для этих фитингов располагаются под углом 90 градусов. Для отводов некоторых трубопроводных фитингов можно задать значение параметра "Угол" в окне "Свойства экземпляра", относящемся к данному фитингу. Для таких фитингов, как тройник, косой тройник или колено, можно задать требуемый угол путем присоединения трубы к отводу и последующего перетаскивания свободного конца этой трубы. Фитинг можно разместить только на виде плана этажа. После размещения фитинга можно добавить трубу к отводу и затем скорректировать угол на любом виде (на виде в плане, виде фасада, разрезе или 3D виде).

1 На виде в плане выберите фитинг - тройник, косой тройник или колено, щелкните правой кнопкой мыши на соединителе отвода, для которого требуется скорректировать угол, и выберите "Построение трубы".

2 Перетащите предварительное изображение для добавления к фитингу секции трубы и щелкните на значке (Изменить).

3 Выберите новую секцию трубы и перетащите соединитель на свободном конце в положение, соответствующее требуемому углу.



Трубопроводное оборудование

С помощью инструмента "Трубопроводное оборудование" на панели "Сантехника и трубопроводы" вкладки "Главная" можно добавить трубопроводное оборудование к системе трубопроводов.

Размещение трубопроводного оборудования

1 В окне "Диспетчер проектов" откройте вид, на котором требуется разместить трубопроводное оборудование.

2 Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке (Трубопроводное оборудование).

Если отображается сообщение о том, что семейство не загружено, необходимо сначала загрузить семейство, содержащее трубу, которую требуется добавить к проекту. Подробная информация приведена в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

3 В списке "Выбор типа" выберите тип трубопроводного оборудования, которое требуется добавить.

4 В области рисования щелкните на осевой линии сегмента трубопровода для подсоединения оборудования к сегменту трубопровода.

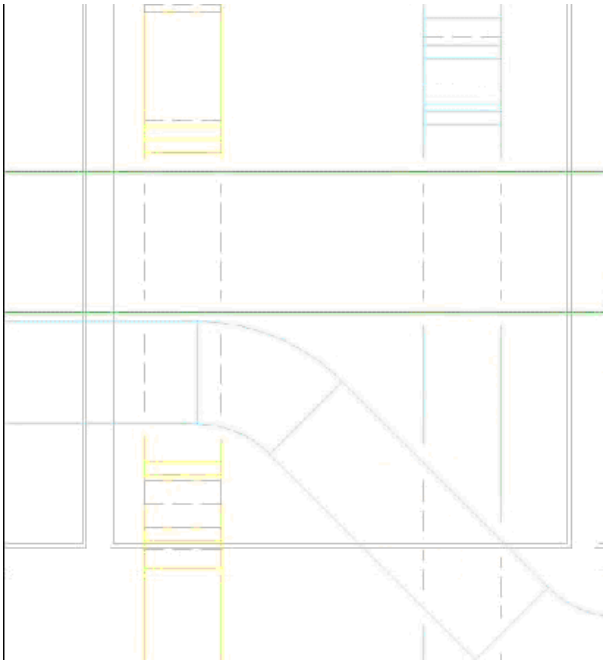
Параметры механического оборудования

Диалоговое окно "Параметры механического оборудования" служит для настройки размеров компонентов, режима работы механических систем и их внешнего вида. В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" представлено дерево иерархической структуры со следующими ветвями: "Скрытая линия", "Параметры воздуховодов" и "Параметры труб".

Скрытая линия

Выбрав раздел "Скрытая линия", можно задать способ представления пересечений воздуховодов и труб (лежащих в разных плоскостях) на чертежах проекта. На чертежах в две линии в местах пересечения сегментов воздуховодов

и трубопроводов сегмент, лежащий в более удаленной плоскости, отображается в другом стиле, указывающем на то, что этот сегмент скрыт за другим сегментом и не соединен с ним (см. рисунок). Параметры раздела "Скрытая линия" применяются только в том случае, если для стиля "Графика модели" выбран вариант "Скрытая линия".



1 Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Оборудование" щелкните на значке (Параметры механического оборудования).

2 В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" выберите "Скрытая линия".

3 В правой панели задайте следующие параметры стиля линий и ширины зазора.

- **Построение скрытых линий MEP**: если выбран этот параметр, при рисовании трубопровода применяются параметры стиля линий и зазоров, заданные для скрытых линий.
- **Стиль линий**. Щелкните в столбце "Значение" и в раскрывающемся списке выберите стиль линий, определяющий отображение линий скрытого сегмента в месте пересечения сегментов.
- **Зазор снаружи**: указывает зазор для линий, расположенных внутри сегмента крестовины. Если выбран режим "Тонкие линии", зазор не отображается.
- **Зазор внутри**: указывает зазор для линий, расположенных за пределами сегментов крестовин. Если выбран режим "Тонкие линии", зазор не отображается.

Параметры труб

Если выбран элемент "Параметры труб" в правой панели отображаются параметры, общие для систем трубопроводов, сантехнических систем и систем пожаротушения в проекте. В подразделах раздела "Параметры труб" ("Преобразование", "Подъем/опуск", "Размер" и "Жидкости") можно задать значения параметров по умолчанию, применяемые к отдельным системам и трубопроводам в проекте.

ПРИМЕЧАНИЕ Типы соединения труб, типы материалов труб, спецификации труб, параметры труб, размеры труб и типы труб можно скопировать из одного проекта в другой с помощью функции Перенос стандартов проекта на стр. 1549.

Задание параметров труб

Если в левой панели выбран элемент "Параметры труб", можно задать параметры, применяемые ко всем системам трубопроводов, сантехническим системам и системам пожаротушения.

1 Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Оборудование" щелкните на значке  (Параметры механического оборудования).

2 В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" выберите "Параметры труб".

3 В правой панели задайте значения следующих параметров.

- **Используйте масштаб аннотаций для фитингов в 1 линию:** если выбран этот параметр, при рисовании трубопроводных фитингов и трубопроводного оборудования применяется размер, определяемый параметром "Размер аннотации для трубопроводного фитинга". При изменении значения этого параметра размер на печати компонентов, уже размещенных в проекте, не изменяется.
- **Размер аннотации для трубопроводного фитинга**: указывает размер фитингов и оборудования в единицах печати при рисовании на видах в одну линию. Этот размер остается одинаковым независимо от масштаба чертежа.
- **Суффикс размера трубопровода**: указывает обозначение, добавляемое к размеру трубы, который отображается как параметр в окне "Свойства экземпляра".
- **Разделитель для соединителя трубопровода**: указывает обозначение, предназначенное для разграничения информации при работе с двумя соединителями разных размеров.
- **Допуск соединителя трубопровода**: указывает допустимую величину (в градусах) отклонения соединителей труб от заданного для них угла стыковки. Значение по умолчанию - 5 градусов.

Задание параметров преобразования

Параметры преобразования определяют приращение угла колена и используются при задании вариантов трассировки для систем, относящихся к магистральным линиям и ответвлениям.

ПРИМЕЧАНИЕ Открыть окно "Параметры преобразования труб" также можно нажатием кнопки **Параметры** на панели параметров при работе с инструментом "Сформировать компоновку" для создания решения трассировки трубопровода системы.

---

1 В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" разверните категорию "Параметры труб" и выберите "Преобразование".

2 В правой панели введите значение параметра "Приращение угла колена".

Приращение угла колена определяет, как значение углов колен будет использоваться при формировании решений трассировки. На этом уровне угол применяется как к магистральным линиям, так и к ответвлениям для всех систем. Значение по умолчанию - 1 градус.

Магистраль

3 В левой панели разверните узел "Преобразование" и выберите "Магистраль".

Если выбран вариант "Магистраль", в системах каждого типа (подача и рециркуляция жидкости, канализация, бытовое горячее и холодное водоснабжение, система пожаротушения и другие системы) можно задать значения по умолчанию для указанных ниже параметров применительно к магистральной линии трубопровода.

4 В правой панели задайте значения следующих параметров.

- **Тип трубопровода**: указывает тип трубопровода для систем выбранного типа.

- **Смещение**: указывает высоту трубы относительно текущего уровня. Значение смещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка сохраненных в памяти значений.

Ветвление

5 В левой панели выберите "Ветвление".

Если выбран вариант "Ветвление", в системах каждого типа (подача и рециркуляция жидкости, канализация, бытовое горячее и холодное водоснабжение, система пожаротушения и другие системы) можно задать значения по умолчанию для параметров "Тип трубопровода" и "Ветвление" применительно к ответвлениям трубопровода.

6 В правой панели задайте значения следующих параметров.

- **Тип трубопровода**: указывает тип трубопровода для систем выбранного типа.
- **Смещение**: указывает высоту трубы относительно текущего уровня. Значение смещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка сохраненных в памяти значений.

Задание параметров подъема/опуска

Если в левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" выбран элемент "Подъем/опуск", можно задать размер аннотаций подъема/опуска трубопроводов.

1 В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" разверните категорию "Параметры труб" и выберите "Преобразование".

2 В правой панели введите значение параметра "Размер аннотаций подъема / опуска трубопровода".

Этот параметр указывает размер аннотаций подъема/опуска в единицах печати при рисовании на видах в одну линию. При изменении масштаба чертежа размер аннотации не изменяется. Значение по умолчанию - 0 футов 0 дюймов (0 мм).

Символика обозначений в одну линию

3 В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" разверните категорию "Подъем/опуск" и выберите "Символика обозначений в одну линию".

В режиме "Символика обозначений в одну линию" можно задать обозначения, отображаемые на чертежах в одну линию.

4 В правой панели задайте значения следующих параметров.

- **Обозначение подъема** При щелчке в столбце "Значение" открывается диалоговое окно "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение подъема на чертежах проекта в одну линию.
- **Обозначение опуска** Щелкните в столбце "Значение", затем выберите  для открытия диалогового окна "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение опуска на чертежах проекта в одну линию.
- **Обозначение тройника вверх** Щелкните в столбце "Значение", затем выберите для открытия диалогового окна "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение тройника с отводом вверх на чертежах проекта в одну линию.
- **Обозначение тройника вниз** Щелкните в столбце "Значение", затем выберите для открытия диалогового окна "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение тройника с отводом вниз на чертежах проекта в одну линию.

Символика обозначений в две линии

5 В левой панели выберите "Символика обозначений в две линии".

В режиме "Символика обозначений в две линии" можно задать обозначения, используемые на чертежах в две линии.

6 В правой панели задайте значения следующих параметров.

- Обозначение подъема Щелкните в столбце "Значение", затем выберите … для открытия диалогового окна "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение подъема на чертежах проекта в две линии.
- Обозначение опуска Щелкните в столбце "Значение", затем выберите … для открытия диалогового окна "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение опуска на чертежах проекта в две линии.

Задание размеров

При выборе команды "Размер" отображается таблица размеров труб, доступных в проекте. Размеры труб представлены в виде иерархической структуры; они группируются и отображаются в таблице в соответствии с материалом, соединением и спецификацией/типом. Аналогичным образом тип соединения, шероховатость и спецификация/тип относятся к конкретному выбранному материалу.

Материал	Шероховатость (по умолчанию)	Соединение	Спецификация/Тип
Углеродистая сталь	0.00180'	Резьбовое, сварное, фланцевое	40, 80
Нержавеющая сталь	0.00180'	Резьбовое, фланцевое	5S, 10S
Медь	0.00010'	Паяное, паяное твердым припоем	K, L, M
Пластик	0.00010'	Резьбовое, шарнирное	40, 80
Ковкий чугун	0.01020'	Фланцевое, раструб и охватываемая деталь, механическое соединение	22, 30

Если выбран конкретный материал, соединения и спецификации/типы можно выбрать только для этого материала. Кроме того, в таблице представлены только размеры, относящиеся к выбранному материалу, соединению и спецификации/типу.

Можно выбрать вариант использования отдельных размеров труб в проекте. Для конкретного размера трубы можно установить в таблице следующие флажки.

- **Используется в списках размеров**: выбранный размер отображается в списках во всех модулях Revit MEP, включая редактор компоновок труб и редактор труб. Когда флажок снят, размер не присутствует в этих списках.
- **Используется при определении размеров**: размер труб определяется по рассчитанному значению потока в системе с применением предусмотренного в Revit MEP алгоритма определения размеров. Когда флажок снят, размер не используется в алгоритме определения размеров.

Информация о размерах трубы в таблице недоступна для редактирования. Можно добавлять и удалять размеры трубы, но редактировать атрибуты для существующего размера трубы невозможно. Если требуется изменить значения параметров для существующего размера, необходимо заменить этот размер (добавить размер трубы с требуемыми значениями, а затем удалить первоначальный размер трубы).

Добавление размера трубы

1. Выберите "Создать размер" для открытия диалогового окна "Добавить размер трубы".
2. В диалоговом окне "Добавить размер трубы" введите значения параметров "Номинальный диаметр", "Внутренний диаметр" и "Наружный диаметр", определяющих новый размер трубы, затем нажмите "ОК".

Удаление размера трубы

1. Выберите в таблице размер трубы.
2. Нажмите кнопку "Удалить размер".

Добавление материала

1. В списке "Материал" выберите материал.

   Новый материал будет создан на основе выбранного материала.
2. Щелкните на значке  (Добавить) рядом со списком "Материал" для открытия диалогового окна "Новый материал".
3. В диалоговом окне "Новый материал" в поле "Имя" введите имя нового материала.

   Имя материала должно быть уникальным в пределах проекта. При добавлении нового материала создается таблица размеров проводов, в которой повторяются размеры материала, выбранного в поле "Материал на основе", а также параметры "Шероховатость", "Соединение" и "Спецификация / Тип" для этого материала.
4. Выберите значение параметра "Материал на основе" и нажмите "ОК".

   В Revit MEP отображается значение шероховатости, соответствующее выбранному материалу. Это значение можно отредактировать путем ввода значения в данном поле.

Удаление материала

1. В списке "Материал" выберите материал.
2. Щелкните на значке  (Удалить) рядом со списком "Материал" для удаления выбранного материала из проекта.

   Материал невозможно удалить, если он используется в проекте или является единственным заданным в проекте материалом.

Добавление типа соединений

1. Щелкните на значке  (Добавить) рядом со списком "Соединение" для открытия диалогового окна "Тип нового соединения".
2. В диалоговом окне "Новое соединение" в поле "Имя" ведите имя нового типа соединений.

   Повторение имен типов соединений в пределах данного определения материала не допускается.
3. Выберите значение параметра "На основе типа соединений" и нажмите "ОК".

   Новому типу соединений назначается спецификация/тип, используемые по умолчанию для того типа соединений, который указан в поле "На основе типа соединений".

Удаление типа соединений

1. В списке "Соединение" выберите тип соединений.

2 Щелкните на значке  (Удалить) рядом со списком "Соединение" для удаления выбранного типа соединений из проекта.

Соединение невозможно удалить, если оно используется в проекте или является единственным заданным в проекте соединением.

Добавление спецификации/типа

1 Щелкните на значке  (Добавить) рядом со списком "Спецификация / Тип" для открытия диалогового окна "Тип новой спецификации".

Повторение имен спецификаций/типов для заданного материала не допускается.

2 В диалоговом окне "Новая спецификация/тип" в поле "Имя" введите имя новой спецификации/типа.

Повторение имен спецификаций/типов в пределах данного определения материала и данного определения типа соединений не допускается.

3 Выберите значение параметра "Новая спецификация на основе" и нажмите "ОК".

Удаление спецификации/типа

1 В списке "Спецификация / Тип" выберите спецификацию/тип.

2 Щелкните на значке  (Удалить) для удаления спецификации.

Спецификацию/тип невозможно удалить, если они используются в проекте или если в проекте не заданы другие спецификация/тип.

Задание жидкостей

Если в левой панели выбран элемент "Жидкости", в правой панели отображается таблица жидкостей, доступных в проекте. Группирование и отображение жидкостей в таблице определяется выбранным элементом списка "Имя жидкости". При нажатии кнопки "Удалить температуру" выбранный размер удаляется из таблицы. При нажатии кнопки "Создать температуру" отображается диалоговое окно "Новое значение температуры", в котором можно задать температуру, вязкость и плотность для новой жидкости, добавляемой к проекту.

Единственным разрешенным способом редактирования информации о жидкостях в таблице является добавление или удаление температуры. Можно добавлять и удалять жидкости, но редактировать параметры вязкости и плотности для существующей жидкости невозможно. Если требуется изменить значения этих параметров для существующей жидкости, необходимо заменить жидкость (добавить жидкость с требуемыми значениями атрибутов, а затем удалить первоначальную жидкость).

Добавление жидкости

1 В списке "Имя жидкости" выберите жидкость.

Новый материал будет создан на основе выбранной жидкости.

2 Щелкните на значке  (Добавить).

3 В диалоговом окне "Новая жидкость" в поле "Имя" введите имя новой жидкости.

Повторение имен жидкостей в пределах данного проекта не допускается.

4 При необходимости выберите значение параметра "Новая жидкость на основе" и нажмите "ОК".

Удаление жидкости

Кнопка "Удалить размер" служит для удаления выбранного размера из таблицы.

1. В списке "Имя жидкости" выберите жидкость.
2. Нажмите кнопку  (Удалить).

   Жидкость удаляется из проекта. Жидкость невозможно удалить, если она используется в проекте или является единственной заданной в проекте жидкостью.

Добавление новой температуры

1. Выберите запись в списке "Имя жидкости", затем выберите температуру в таблице.

   Для выбранной жидкости добавляется новая температура. Вязкость и плотность для новой температуры определяются на основе выбранной температуры.
2. Выберите "Создать температуру".
3. В диалоговом окне "Новое значение температуры" задайте значение температуры, а также вязкости и плотности для новой температуры, затем нажмите "OK".

   Повторение значений температуры для выбранного типа жидкости не допускается.

Удаление температуры

1. Выберите запись в списке "Имя жидкости", затем выберите температуру в таблице.

   Температура будет удалена только для выбранного типа жидкости.
2. Выберите "Удалить температуру".

   Температура удаляется для выбранного типа жидкости.

Легенда цветовой схемы труб

Можно создать цветовые схемы и использовать заливку цветом в качестве условных обозначений различных атрибутов, связанных с трубопроводами в проекте. Для добавления легенды цветовой схемы трубопроводов используется инструмент "Легенда труб" на панели "Цветовая схема" вкладки "Анализ". См. раздел Цветовые схемы на стр. 995.

Применение легенды цветовой схемы труб

1. Откройте вид, на котором требуется разместить легенду цветовой схемы для трубопроводов.
2. Перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Цветовые схемы" щелкните на значке  (Легенда трубопровода).
3. Перемещайте курсор по области рисования.

   Курсор в этом режиме выглядит как изображение легенды заливки цветом.
4. Щелкните мышью, чтобы разместить легенду на чертеже.

   При отсутствии назначенной цветовой схемы открывается диалоговое окно "Выбор цветовой схемы". Выберите в списке цветовую схему и нажмите "OK".

Выбор другой цветовой схемы

5. Выберите легенду на виде, перейдите на вкладку "Изменение легенд цветовых обозначений трубопроводов" и на панели "Схема" выберите "Редактировать схему".

Открывается диалоговое окно "Редактирование цветовой схемы".

6 На панели "Схемы" выберите категорию, затем схему в списке.

7 Для изменения цвета, связанного с конкретным значением в таблице, щелкните в столбце "Цвет" и в диалоговом окне "Цвет" выберите требуемый цвет.

8 Нажмите "ОК".

Создание новой цветовой схемы

9 На панели "Схемы" выберите категорию, затем схему в списке.

10 Под панелью "Схемы" щелкните на значке  , затем в диалоговом окне "Новая цветовая схема" введите имя новой схемы.

11 Нажмите "ОК".

Новая схема добавляется к списку.

12 На панели "Определение схемы" в списке "Цвет" выберите атрибут для цветовой легенды, затем выберите "Значение" или "Диапазон".

Если выбран вариант "Значение", каждому экземпляру выбранного атрибута назначается отдельный цвет.

Если выбран вариант "Диапазон", область значений атрибута разделяется на диапазоны. Для добавления диапазона следует выбрать диапазон в таблице, а затем выбрать команду разделения. При каждом нажатии кнопки диапазон разделяется на более узкие диапазоны.

13 Для изменения цвета, связанного с конкретным значением в таблице, щелкните в столбце "Цвет" и в диалоговом окне "Цвет" выберите требуемый цвет.

14 Нажмите "ОК".

К трубам применяется заливка цветом в соответствии с выбранным атрибутом.

Проверка трубопровода

С помощью инструмента "Проверить систему трубопровода" можно проверить созданные в проекте трубопроводы на предмет завершенности и надлежащего соединения всех систем.

Проверка трубопроводной системы

1 Перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Проверка систем" щелкните на значке  (Проверить системы трубопроводов).

В случае обнаружения ошибок отображается предупреждающее сообщение.

2 В диалоговом окне с предупреждающим сообщением щелкните на значке  для просмотра сведений, относящихся к предупреждающему сообщению.

3 Разворачивайте предупреждения то тех пор, пока компонент, являющийся причиной неполадки, не будет доступен для выбора.

4 Выберите компонент в диалоговом окне с предупреждением и с помощью команды "Показать" выделите соответствующее устройство на виде.

Можно исправить ошибку или выбрать "Удалить" для удаления компонента из плана.

5 Продолжайте рассматривать и исправлять ошибки до тех пор, пока предупреждений больше не останется

Создание трубопроводных систем

Трубопроводные системы — это логические объекты, облегчающие расчет расхода и размеров оборудования. Трубопроводные системы могут существовать независимо от трубопроводов, нанесенных на план для иллюстрации трассировки и соединений между механическим оборудованием. Механическое оборудование назначается той или иной системе в зависимости от типа компонента.

Создание трубопроводной системы начинается с размещения компонентов в проекте, после чего механическое оборудование назначается той или иной системе. После создания трубопроводной системы нужно с помощью инструмента "Сформировать компоновку" изучить варианты трассировки и автоматически создать трубопровод для системы.

ВНИМАНИЕ При первоначальном размещении компонентов в проекте они добавляются в систему "По умолчанию". Для всех компонентов в проекте необходимо создать определенные системы, поскольку для системы "По умолчанию" некоторые функции недоступны. Кроме того, оставление в системе "По умолчанию" большого количества компонентов может отрицательно повлиять на быстродействие программы и на точность расчетов систем, которым должны были быть назначены эти компоненты.

При проектировании трубопроводной системы необходимо пользоваться специальными видами, предназначенными для данной категории. Это дает возможность размещать и просматривать компоненты в системах. Поскольку компоненты трубопроводных систем размещаются на определенной высоте в помещениях проекта, при создании видов нужно указывать соответствующий секущий диапазон и категорию для компонентов трубопроводных систем.

В Revit MEP предусмотрено несколько шаблонов видов для автоматического задания многих из свойств, необходимых для определения видов для конкретной категории. Дополнительные сведения приведены в разделе Применение шаблона к виду на стр. 1613. При создании трубопроводной системы на панели "Создание систем" вкладки "Изменение механического оборудования" содержатся инструменты для создания систем различных типов:

- "Подвод"  и "Отвод"  : Трубопроводные системы зачастую образуют замкнутый контур с оборудованием, таким как бойлер, играющий роль подвода и отвода в трубопроводной системе. В этом случае необходимо создавать и приточную (подводящую), и рециркуляционную систему для образования замкнутого контура, например бойлера, обслуживающего и приточную, и рециркуляционную системы, соединяющую водяные радиаторы.
- Другие  системы — системы, выступающие в качестве только приточных или только рециркуляционных, как, например, системы подачи кислорода в больницах.

Создание подводящей трубопроводной системы

Следующие примеры иллюстрируют создание замкнутой системы отопления, состоящей из бойлера и ребристых радиаторов. Трубопроводные системы других типов создаются аналогичным образом. В данном примере бойлер представляет собой не требующий основы компонент, который можно разместить где угодно на плане, тогда как для размещения радиаторов требуется основа-грань.

1. Откройте вид, на котором будет создаваться трубопроводная система.
2. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс" ➤ "Диспетчер инженерных систем".

   Диспетчер инженерных систем позволяет проверить, все ли механическое оборудование назначено какой-либо системе.
3. Закрепите Диспетчер инженерных систем внизу экрана, щелкните правой кнопкой мыши заголовок столбца и выберите "Вид" ➤ "Трубопроводы".

4 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Механическое оборудование" ➤ (Оборудование).

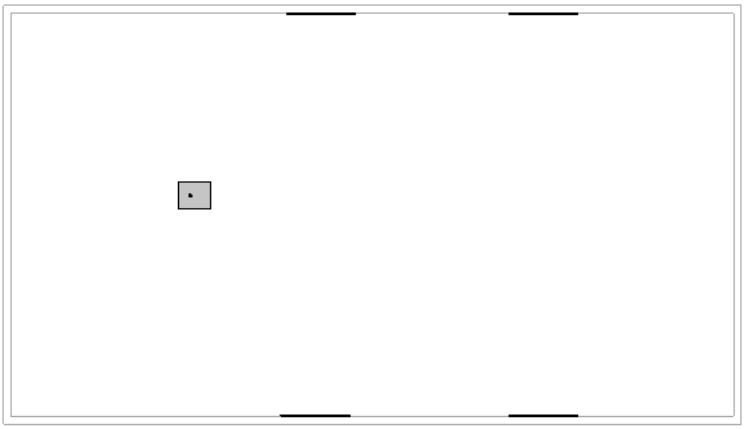
5 В списке "Выбор типа" выберите тип механического оборудования.

В случае вывода сообщения об отсутствии загруженных семейств необходимо сначала загрузить семейство, содержащее добавляемый в проект компонент. Дополнительные сведения приведены в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

Следующий пример иллюстрирует создания подводящей системы с 4 водяными радиаторами и бойлером.

6 Разместите 2 радиатора на северной стене и 2 на южной стене комнаты, как показано ниже.

7 В списке "Выбор типа" выберите "Бойлер" и разместите бойлер на виде.



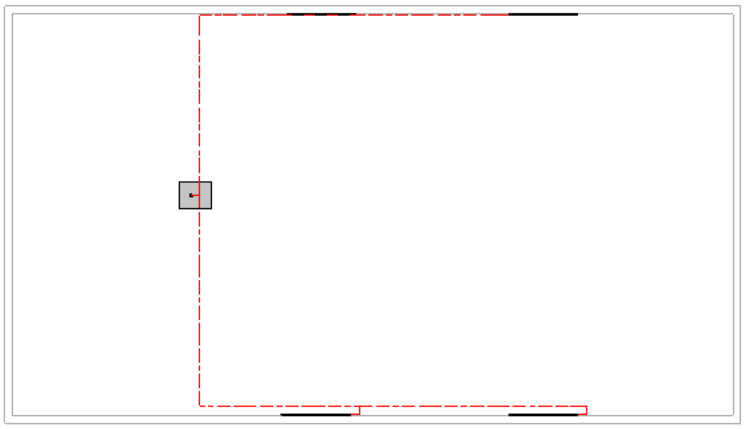
На данный момент компоненты на плане не соединены друг с другом и относятся к системам "Default Hydronic Supply" (Подвода жидкости по умолчанию) и "Default Hydronic Return" (Рециркуляции жидкости по умолчанию) в папке Unassigned в Диспетчере инженерных систем.

8 Выберите все ребристые радиаторы, размещенные на виде.

9 Перейдите на вкладку "Изменение механического оборудования" ➤ панель "Создание систем" ➤ (Приточная жидкость) для создания системы подвода.

4 радиатора назначаются новой системе подвода жидкости в Диспетчере инженерных систем.

10 Перейдите на вкладку "Изменение трубопроводных систем" ➤ панель "Инструменты для систем" ➤ (Выбрать оборудование) и выберите бойлер на виде.



На виде появляется предварительное изображение трассировки подводящего трубопровода (штриховые линии). Бойлер назначается системе подвода жидкости в Диспетчере инженерных систем.

11 Перейдите на вкладку "Изменение трубопроводных систем" ➤ панель "Компоновка" ➤  (Сформировать компоновку).

Активируется вкладка "Сформировать компоновку".

12 Перейдите на вкладку "Сформировать компоновку" ➤ панель "Сформировать компоновку" ➤  (Решения).

13 На панели параметров выберите тип решения: "Периметр", "Сеть" или "Пересечение".

Дополнительные сведения о типах решений и потенциальных решениях трассировки приведены в разделе Формирование компоновки на стр. 298.

14 Нажмите  или  для перебора предлагаемых решений трассировки и выберите то из них, которое лучше всего соответствует плану.

15 Если в качестве типа решения выбран вариант "Периметр", можно задать значение смещения внутрь.

Значение в поле "Вставка" определяет отступ от ограничивающей рамки, в которую заключены выбранные для системы компоненты. Можно ввести положительное или отрицательное значение, чтобы разместить периметр внутри или снаружи ограничивающей рамки соответственно.

16 При необходимости нажмите кнопку "Изменить" и переставьте сегменты труб.

17 Приведя трассировку трубопровода подводящей системы к требуемому виду, нажмите "Принять компоновку".

Создается трубопровод для подводящей системы в соответствии с параметрами, заданными в диалоговом окне "Параметры преобразования труб".

18 Нажмите "Изменить".

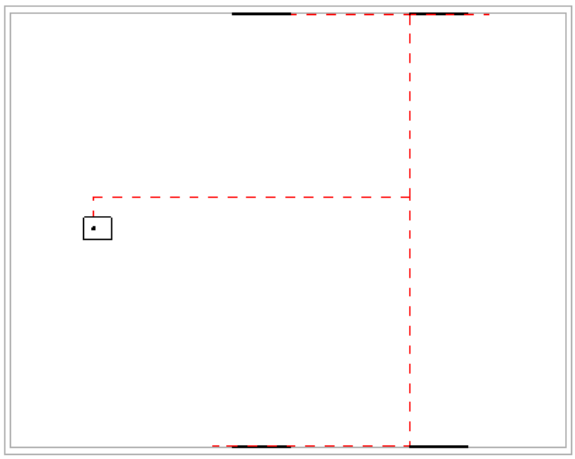
Создание рециркуляционной трубопроводной системы

В результате выполнения следующих шагов будет создана рециркуляционная система с четырьмя 1-дюймовыми водяными радиаторами и бойлером, добавленными в проект в предыдущем примере.

1 Выберите все водяные ребристые радиаторы, размещенные на виде.

2 Перейдите на вкладку "Изменение механического оборудования" ➤ панель "Создание систем" ➤  (Обратная жидкость) для создания системы отвода.

3 Перейдите на вкладку "Изменение трубопроводных систем" ➤ панель "Инструменты для систем" ➤  (Выбрать оборудование) и выберите бойлер на виде.



На виде появляется предварительное изображение трассировки рециркуляционного трубопровода, а в Диспетчере инженерных систем механические компоненты назначаются системе рециркуляции жидкости.

4 Перейдите на вкладку "Изменение трубопроводных систем" ➤ панель "Компоновка" ➤  (Сформировать компоновку).

Активируется вкладка "Сформировать компоновку".

5 Перейдите на вкладку "Сформировать компоновку" ➤ панель "Сформировать компоновку" ➤  (Решения).

6 На панели параметров выберите тип решения: "Периметр", "Сеть" или "Пересечение".

Дополнительные сведения о типах решений и потенциальных решениях трассировки приведены в разделе Формирование компоновки на стр. 298.

7 Нажмите  или  для перебора предлагаемых решений трассировки и выберите то из них, которое лучше всего соответствует плану.

8 Если в качестве типа решения выбран вариант "Периметр", можно задать значение смещения внутрь.

Значение в поле "Вставка" определяет отступ от ограничивающей рамки, в которую заключены выбранные для системы компоненты. Можно ввести положительное или отрицательное значение, чтобы разместить периметр внутри или снаружи ограничивающей рамки соответственно.

9 При необходимости нажмите кнопку "Изменить" и переставьте сегменты труб.

10 Приведя трассировку трубопровода рециркуляционной системы к требуемому виду, нажмите "Принять компоновку".

Создается трубопровод для рециркуляционной системы в соответствии с параметрами, заданными в диалоговом окне "Параметры преобразования труб".

Формирование компоновки

Если на виде в плане выбрана система трубопроводов, с помощью инструмента "Сформировать компоновку" можно задать уклон и параметры трассировки для трубопровода, просмотреть различные варианты компоновки и вручную изменить варианты компоновки для системы трубопроводов.

Параметры формирования компоновки

После вызова инструмента "Сформировать компоновку" на вкладке "Формирование компоновки" и на панели параметров отображаются следующие инструменты, позволяющие создать компоновку трубопроводов для системы трубопроводов.

- **Изменить:** изменение компоновки путем перемещения отдельных линий разметки или путем их объединения. Для объединения линий разметки следует сначала выбрать одну из линий разметки, а затем перетащить элемент управления коленом/наконечником до его привязки к смежной линии разметки. Измененная линия разметки автоматически перемещается, и добавляются дополнительные линии разметки, представляющие физическое соединение с компонентом, который связан с измененной линией разметки. Для всех компонентов, связанных с измененными линиями разметки, сохраняется исходное местоположение. Операция объединения линий разметки позволяет заново задать компоновку для лучшего соответствия проектным требованиям.

  ПРИМЕЧАНИЕ Объединить можно только смежные линии разметки. Изменить линии разметки, соединенные с компонентами системы, невозможно, так как они необходимы для соединения компонента с компоновкой.

  ПРИМЕЧАНИЕ За одно действие линию компоновки можно переместить вверх только до тройника или крестовины. Затем можно снова выбрать линию и переместить ее за пределы фитинга - тройника или крестовины.

  При выполнении команды "Изменить" для текущей (измененной) компоновки в памяти сохраняется один пользовательский вариант. Если затем с помощью команды "Изменить" выбрать другой вариант, отображается запрос на подтверждение замены предыдущего варианта. Если выбрать "Да", предыдущий вариант заменяется. Если выбрать "Нет", применяется предыдущий пользовательский вариант.

  Для изменения компоновки щелкните на значке  (Изменить) и выберите линию разметки, к которой требуется применить операцию перемещения или объединения. Затем можно воспользоваться следующими элементами управления.

   **Элемент управления, обеспечивающий параллельное перемещение:** перемещение всей линии разметки вдоль оси, перпендикулярной этой линии. При необходимости автоматически добавляются дополнительные линии, обеспечивающие сохранение соединений в системе. Следует учитывать, что с помощью этого элемента управления невозможно задать перекрывание сегментов компоновки. Для этого необходимо воспользоваться элементом управления коленом/наконечником.

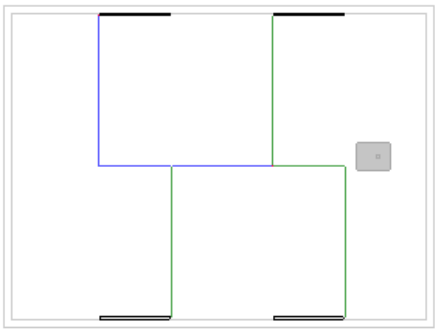
  Элементы управления соединениями:  - представление тройника.  - представление крестовины. Эти элементы управления соединениями позволяют перемещать соединение - тройник или крестовину - между сегментом магистральной линии и сегментом ответвления в направлении влево, вправо, вверх или вниз. Перемещение ограничено концом, связанным с обозначением элемента управления соединениями (см. примечание выше).

   **Элемент управления коленом/наконечником:** перемещение пересечения двух линий разметки или конца линий разметки. Этот элемент управления позволяет также объединять линии разметки. При необходимости автоматически добавляются дополнительные линии, обеспечивающие сохранение соединений в системе.

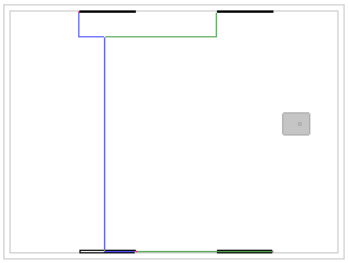
  Элемент управления отметкой: указывает текущую отметку линии. Для корректировки отметки щелкните на элементе управления отметкой и введите требуемое значение.

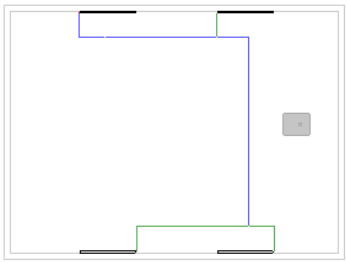
- **Тип варианта:** выбор типа варианта и предлагаемых вариантов. Каждый вариант компоновки состоит из магистральной линии (синяя) и ответвлений (зеленые). Можно выбрать варианты следующих типов.
  Сеть: Варианты этого типа предусматривают создание ограничивающей рамки вокруг компонентов, выбранных для системы трубопроводов; предлагается до шести вариантов на основе сегмента магистральной линии с

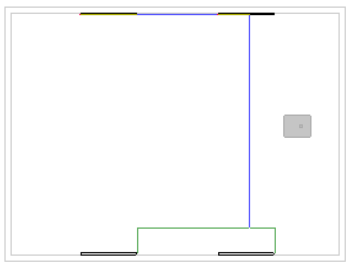
расположением по осевой линии ограничивающей рамки, которая ответвляется от сегмента магистральной линии под углом 90 градусов.

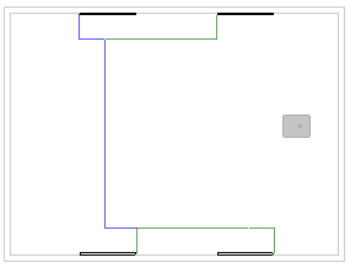


Периметр: К этому типу относятся пять возможных вариантов трассировки, которые предусматривают создание ограничивающей рамки вокруг компонентов, выбранных для системы. В четырех вариантах используются три из четырех сторон ограничивающей рамки. В пятом варианте используются все четыре стороны.



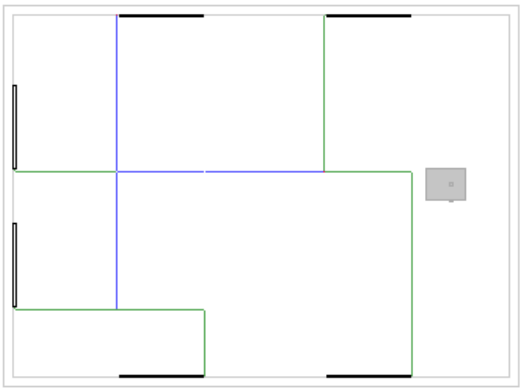






Можно задать значение параметра "Вставка", определяющего смещение компонентов относительно ограничивающей рамки.

Пересечения: Варианты этого типа обеспечивают возможность трассировки на основе пары воображаемых линий, продолжающихся от каждого соединителя компонентов в системе. Перпендикулярные линии продолжаются от соединителей. Соединения, предусмотренные в предлагаемом варианте, будут располагаться в местах пересечения линий, продолжающихся от компонентов. Предлагается до восьми вариантов трассировки по кратчайшим траекториям.



Для циклического перехода между предлагаемыми вариантами трассировки можно пользоваться кнопками со стрелками ().

Уклон: задание уклона для всей системы трубопроводов. В зависимости от параметра "Отображение уклона" в диалоговом окне Единицы проекта на стр. 1605 уклон задается как угол или как подъем данного участка трубопровода.

Параметры: открытие диалогового окна "Параметры преобразования труб" на стр. 305, в котором можно задать характеристики магистрального трубопровода и ответвления.

Вставка: указывает расстояние между ограничивающей рамкой и компонентами системы. Можно ввести положительное или отрицательное значение, чтобы разместить периметр внутри или снаружи ограничивающей рамки соответственно.

Следует учитывать, что этот параметр доступен только после выбора варианта типа "Периметр".

- **Добавить:** добавление компонента, ранее удаленного из компоновки. Добавленный компонент становится доступным и больше не отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.
  Обратите внимание на отличие этой команды от команды "Отменить" (*CTRL+Z*): команда "Добавить" позволяет внедрить элементы заново независимо от последовательности операций.

- **Удалить:** удаление компонента из компоновки. Удаленный компонент становится недоступным и отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.

- **Разместить базовый:** размещение элемента управления базой в компоновке. Элемент управления базой необходим в том случае, если для создания компоновки требуется задать направление потока или источник потока. С помощью элемента управления базой можно также создавать на одном или нескольких уровнях компоновки меньшего размера, относящиеся к "частям сборки". Такие компоновки удобны в том случае, если общая компоновка слишком велика или сложна для того, чтобы ее можно было полностью спроектировать с помощью инструмента "Сформировать компоновку".
  Элемент управления базой следует поместить в том месте компоновки, где будет расположен свободный соединительный патрубок трубопровода. Размещение элемента управления базой позволяет также соединять части сборок в компоновке. Если база и свободные соединительные патрубки расположены на той же отметке, свободные соединительные патрубки, принадлежащие разным частям сборки, соединяются горизонтальной трубой. Если элемент управления базой и свободные соединительные патрубки расположены на разных отметках, для соединения компоновок создается стояк.

ПРИМЕЧАНИЕ После завершения формирования компоновки (преобразования ее в трубопровод) элемент управления базой удаляется, а на его месте формируется свободный входной соединительный патрубок.

СОВЕТ После размещения элемента управления базой рекомендуется изменить его, задав требуемое местоположение и правильную ориентацию соответствующего соединителя (см. описание команды "Изменить базовый" ниже). Можно также щелкнуть на значке "Варианты" для просмотра результатов обновления компоновки и вариантов, содержащих элемент управления базой.

- **Удалить базовый:** удаление элемента управления базой из текущего сеанса формирования компоновки.
- **Изменить базовый:** поворот и перемещение элемента управления базой. Предусмотрены следующие операции управления.

   **Поворот вокруг оси направления соединения:** поворот элемента управления базой относительно оси, направление которой определяется соединением элемента управления базой (направление соединения указано стрелкой на 3D виде).

   **Поворот вокруг оси, перпендикулярной к направлению соединения:** поворот элемента управления базой относительно оси, направление которой определяется соединением элемента управления базой (направление соединения указано стрелкой на 3D виде), перпендикулярно этой оси.

   **Переместить базовый:** перемещение элемента управления базой.
- **Принять компоновку:** преобразование компоновки в жесткий трубопровод, соответствующий техническим характеристикам.
- **Отменить компоновку:** отмена задания параметров компоновки и внесения изменений в систему.

Рабочий процесс формирования компоновки

Инструмент "Сформировать компоновку" позволяет создавать компоновки трубопроводов для соединения компонентов системы трубопроводов. Последовательность операций формирования компоновки не зависит от того, является ли компоновка одноуровневой или многоуровневой.

1 Откройте план этажа, содержащий компоненты системы трубопроводов, для которой требуется создать компоновку.

Если компоненты расположены на нескольких уровнях, компоновка сначала создается для компонентов, расположенных на одном уровне.

2 Откройте 3D вид и введите **WT** для отображения обоих видов без перекрывания.

ПРИМЕЧАНИЕ На виде в плане отображаются только те компоненты системы, которые находятся в секущем диапазоне. Может потребоваться задать секущий диапазон заново путем изменения свойств вида. На 3D виде отображаются все компоненты системы.

---

3 Воспользуйтесь одним из следующих способов:

- Если компоненты, для которых создается компоновка, не соединены с системой, выберите компоненты, которые требуется соединить с системой.
- Если компоненты, для которых создается компоновка, уже соединены с системой, перейдите к созданию компоновки.

Создание системы

4 Создайте систему трубопроводов на стр. 295 для логического соединения выбранных компонентов трубопроводов.

ПРИМЕЧАНИЕ Настоятельно рекомендуется соединить выбранные компоненты с системой перед созданием компоновки: в этом случае в компоновку включаются только те соединители, которые относятся к системе данного типа.

Создание компоновки

5 Выберите один из компонентов, соединенных системой трубопроводов.

ПРИМЕЧАНИЕ Выбор компоновки зависит от вида. Если выбрать компонент на виде плана этажа, в компоновку включаются только те компоненты, которые соединены с той же системой и отображаются на виде плана этажа. Если выбрать компонент на 3D виде, разрезе или виде фасада, в компоновку включаются все компоненты, соединенные с той же системой, даже в том случае, если они расположены на нескольких уровнях. Такое различие обусловлено тем, что на видах трех последних типов отображаются компоненты на разных уровнях. Это следует учитывать при создании компоновок для компонентов, соединенных с одной и той же системой, но расположенные на разных уровнях.

6 Перейдите на вкладку "Изменение механического оборудования" и на панели "Компоновка" щелкните на значке  (Сформировать компоновку).

Отображается вкладка "Формирование компоновки", на которой представлены разнообразные инструменты работы с компоновкой. В области рисования отображается компоновка. Физические соединения с компонентами представлены линиями разметки. Физические соединения создаются при преобразовании компоновки в жесткий трубопровод. См. раздел Параметры формирования компоновки на стр. 299, в котором приведено подробное описание параметров на вкладке "Формирование компоновки".

7 Если требуется удалить компонент из компоновки, на вкладке "Формирование компоновки" щелкните на значке  (Удалить) и выберите компонент.

Компонент становится недоступным и отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.

СОВЕТ Для добавления компонента, ранее удаленного из компоновки, можно на вкладке "Формирование компоновки" щелкнуть на значке  (Добавить). Компонент становится доступным и больше не отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.

ПРИМЕЧАНИЕ Операции добавления компонентов к компоновке и их удаления из компоновки позволяют сформировать вариант компоновки, максимально приближенный к проектным требованиям. Добавлять компоненты к компоновке и удалять их из компоновки можно только в том случае, если они предварительно добавлены к системе. См. раздел Добавление компонентов в систему на стр. 308.

8 Для задания входного патрубка компоновки выполните следующие действия.

- Если требуется создать замкнутую компоновку, перейдите к следующему шагу.
- Если требуется включить в создаваемую компоновку базовый компонент (входной патрубок), уже размещенный и добавленный к системе, перейдите к следующему шагу.

  ПРИМЕЧАНИЕ Перед включением базового компонента в компоновку необходимо разместить его и добавить к системе. См. раздел Выбор оборудования на стр. 309.

- Если требуется создать компоновку со свободным входным соединительным патрубком, на вкладке "Формирование компоновки" щелкните на значке  (Разместить базовый) и разместите элемент управления базой на плане этажа или на 3D виде.
  После размещения базы выполняется обновление компоновки и вариантов. После преобразования компоновки и формирования свободного соединительного патрубка элемент управления базой удаляется. Позднее можно соединить незамкнутую компоновку с другими компоновками в той же системе трубопроводов. Таким образом небольшие компоновки, относящиеся к "частям сборки", объединяются в компоновку большего размера, логически соединенную с той же системой.

ПРИМЕЧАНИЕ Элемент управления базой можно поместить на том же уровне, что и компоненты, или на другом уровне. Элемент управления базой временно заменяет базовый компонент (входной патрубок). После размещения элемента управления базой рекомендуется изменить его. См. раздел Параметры формирования компоновки на стр. 299.

9 На вкладке "Формирование компоновки" щелкните на значке  (Варианты).

10 Выберите тип варианта, обеспечивающий наилучшее соответствие компоновки проектным требованиям.

В процессе выполнения последующих операций компоновку можно изменить.

11 На панели параметров выполните следующие операции:

- Выберите "Параметры" и проверьте параметры трубопровода.
  Эти параметры применяются при преобразовании компоновки в жесткий трубопровод. См. раздел Параметры преобразования труб на стр. 305.
- При необходимости задайте уклон всей компоновки в поле "Уклон".
  Задать уклон отдельных сегментов трубопровода можно после преобразования компоновки.

12 Если требуется изменить линии разметки, на вкладке "Формирование компоновки" щелкните на значке  (Изменить), затем переместите или объедините линии путем перетаскивания.

ПРИМЕЧАНИЕ Объединить можно только смежные линии разметки. Изменить линии разметки, соединенные с компонентами системы, невозможно, так как они необходимы для соединения компонента с компоновкой.

ПРИМЕЧАНИЕ За одно действие линию компоновки можно переместить вверх только до тройника или крестовины. Затем можно снова выбрать линию и переместить ее за пределы фитинга - тройника или крестовины.

13 На вкладке "Формирование компоновки" выберите "Принять компоновку" для преобразования компоновки в жесткий трубопровод.

ПРИМЕЧАНИЕ Если в результате преобразования создается неполный участок трубопровода, отмените операцию преобразования (*CTRL+Z*), измените компоновку там, где требуются исправления, и выполните преобразование компоновки. Если это не приводит к устранению неполадки, см. Устранение проблем, возникающих при формировании компоновки на стр. 304.

СВЯЗАННЫЕ РАЗДЕЛЫ Подробный пример создания компоновки для системы трубопроводов с помощью инструмента "Сформировать компоновку" приведен в руководстве по механическим системам.

Устранение проблем, возникающих при формировании компоновки

Возможные сбои при создании компоновок трубопроводов для систем трубопроводов зависят от типа компоновки. В следующей таблице представлены причины сбоев при формировании компоновок, а также рекомендации по их устранению.

Причины сбоев при построении траекторий	Решение
Один или несколько очень коротких сегментов компоновки не позволяют разместить фитинг.	Измените проблемные сегменты компоновки, увеличив их длину.

Причины сбоев при построении траекторий	Решение
Небольшое изменение отметок смещения не позволяет разместить фитинг.	Измените отметку смещения магистрали или ветви для компоновки и проверьте значение уклона.
Фитинги-колена размещаются встречно-параллельно, так что создается условие в виде сплющенной буквы Z. Сегмент компоновки между коленами либо слишком короток для размещения фитинга, либо колена накладываются друг на друга.	Измените сегмент компоновки, увеличив расстояние между коленами, либо измените отметку смещения магистрали или ветви в диалоговом окне параметров преобразования.
Фитинги-тройники размещаются встречно-параллельно (с совмещением горизонтальных частей), так что выводы указывают в противоположных направлениях.	Выберите в диалоговом окне параметров преобразования тип трубы с заглушками вместо тройников.
В компоновку добавлен компонент системы (семейство), однако не была задана отметка смещения компонента. Компонент системы размещен не так, как было задумано.	Выйдите из режима работы с инструментом "Сформировать компоновку" или отмените внесенные инструментом изменения и задайте соответствующую отметку смещения компонента в диалоговом окне преобразования. Отметка смещения, на которой находятся компоненты систем, обычно отличается от отметки смещения компоновочного решения.
Для типа решения не задана отметка смещения компонента.	Задайте соответствующую отметку смещения магистрали или ветви в диалоговом окне параметров преобразования для данного типа решения. В противном случае будет использоваться отметка смещения по умолчанию.
Вертикальный сегмент компоновки соединяется с изгибом или с тройником или крестовиной, образуя трехходовое соединение.	Выберите другое решение, чтобы удалить трехходовое соединение, или отредактируйте участок трубопровода после преобразования компоновки.

Параметры преобразования труб

При работе с инструментом "Сформировать компоновку" в этом диалоговом окне можно задать для магистральных линий и ответвлений трубопроводов тип трубы и отметку, отличные от значений параметров преобразования труб по умолчанию. Значения параметров преобразования труб по умолчанию задаются в диалоговом окне "Параметры механического оборудования".

1 В левой панели по очереди выберите элементы "Магистраль" и "Ветвление"; в каждом случае задайте значение следующих параметров.

- **Тип трубопровода**: указывает тип трубопровода для частей системы, относящихся к магистральной линии или к ответвлениям.
- **Смещение**: указывает высоту компонентов трубопровода для частей системы, относящихся к магистральной линии или к ответвлениям. Абсолютная отметка трубопровода зависит от компонента, выбранного при создании системы, типа системы и типа вида, на котором создается компоновка.

2 Нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Поскольку абсолютная отметка трубопровода зависит от нескольких факторов, при задании параметров смещения магистрали и ветвей следует открыть 3D вид и проверить абсолютную отметку трубопровода. Например, когда системе назначен компонент механического оборудования, такой как насос или бойлер, связанный с этим компонентом уровень является опорным уровнем для смещения. Однако при компоновке на виде в плане трубопровода для системы, созданной без назначения компонента механического оборудования, смещение определяется относительно связанного с видом уровня.

Определение размеров труб

В диалоговом окне "Определение размеров труб" можно указать способ автоматического задания размеров секций трубопроводов: по трению и/или по скорости.

Преобразование значения расхода в расход (галлонов/мин)

В Revit MEP предусмотрена функция общего преобразования данных об устройствах в значения расхода; при этом используются значения из табл. E103.3 (3) справочника по международной кодировке сантехнических систем (IPC, 2006 г.). Раздел таблицы IPC, используемый при преобразовании, определяется способом преобразования в значения расхода, указанным в диалоговом окне "Свойства экземпляра" для выбранной системы. См. раздел Просмотр свойств системы на стр. 366. Полученное значение расхода используется при расчете размеров труб.

Вычисленными значениями расхода удобно пользоваться при определении размеров ответвлений трубопроводов для подсистем. Однако при определении размеров магистральных линий трубопроводов следует учитывать множество других факторов, в том числе тип системы, тип здания, пиковую нагрузку, давление в системе подачи, необходимое давление в верхней точке, ограничения, наложенные местными органами власти, выбранные устройства и источник подачи. В дополнении E к справочнику по международной кодировке сантехнических систем приведена подробная информация, которую необходимо учитывать при планировании сантехнической системы.

ПРИМЕЧАНИЕ В таблице 103.3(3) имеется ошибка. Количество галлонов в минуту (Gallons per minute) для значения расхода 4 000 в разделе Supply Systems for Predominantly Flush Tank (Приточные системы для преимущественно сливных бачков) должно составлять 525.0, а не 535.0, как указано в таблице.

Работа с диалоговым окном "Размеры труб"

1. Выберите секции трубопровода, для которых требуется задать размер.
2. Перейдите на вкладку "Выбрать несколько" и на панели "Анализ" щелкните на значке  ("Определение размера воздуховода"/"Определение размеров труб").
3. В диалоговом окне "Определение размеров труб" выберите в раскрывающемся списке способ задания размеров: "Скорость" или "Трение". Укажите один из следующих вариантов, связанных с выбранным способом.
   - **Только**: при определении размеров труб учитываются только параметры, относящиеся к выбранному способу.
   - **И**: при определении размеров труб принудительно учитываются параметры, заданные как для скорости, так и для трения.
   - **Или**: при определении размеров труб могут учитываться параметры трения, параметры скорости или обе группы параметров.

Задание ограничений на измерения ответвлений

Для размеров сегментов трубопровода можно задать зависимость, выбрав подходящий вариант к списке "Зависимости"; можно также с помощью параметра "Ограничение размера" ограничить размер труб абсолютным значением.

4 Выберите в списке одну из следующих зависимостей.

- **Только расчетный размер**: размер выбранных сегментов трубопровода определяется выбранным способом задания размеров и не зависит от других параметров.
- **По размеру соединителя**: размер выбранных сегментов трубопровода в ответвлении определяется размером соединителя между ответвлением и магистральной линией (до первого соединения в сети).
- **Больший из размеров (соединитель, расчетный)**: размер выбранных сегментов трубопровода определяется тем из двух способов, который приводит к получению большего размера. Если размер соединителя меньше размера, рассчитанного по методу определения размеров, используется расчетный размер. Если размер соединителя больше размера, рассчитанного по методу определения размеров, используется размер соединителя. Этот режим, в частности, позволяет избежать ситуации, когда подача на сантехнический прибор осуществляется через сегмент трубопровода, диаметр которого меньше диаметра соединителя на приборе.

5 При необходимости выберите "Ограничение размера" и введите абсолютное значение, ограничивающее размер выбранных сегментов трубопровода.

Изолирование труб

Для добавления изоляции к трубам в проекте используется диалоговое окно "Свойства экземпляра" для трубы.

ВНИМАНИЕ Проверка на пересечения на стр. 1365 не обнаруживает пересечения, вызываемые добавленной к трубам изоляцией.

1 Выберите одну или несколько труб или гибких труб в трубопроводной системе и выберите вкладку "Выбрать несколько" ➤ панель "Фильтр" ➤  (Фильтр).

2 В диалоговом окне "Фильтр" нажмите "Отменить выбор", выберите "Трубы" и нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Изоляция не применяется к фитингам трубопроводов.

3 Перейдите на вкладку "Выбрать несколько" ➤ панель "Элемент" ➤  (Свойства).

4 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Параметры экземпляра" щелкните в поле значения параметра "Толщина изоляции" и введите желаемую толщину изоляции.

5 Нажмите "ОК".

СОВЕТ Чтобы изолировать все трубы в системе, выделите один из компонентов в системе и нажимайте клавишу *Tab*, пока не будут выбраны все компоненты системы. Щелчком выберите все составляющие системы, а затем с помощью фильтра выберите только трубы и примените к ним изоляцию, как описано выше.

Редактирование трубопроводных систем

В системе трубопроводов можно скорректировать компоновку и выравнивание трубопроводов. При выборе на виде секций трубопроводов активизируются следующие инструменты.

На панели параметров::

- **Диаметр:** указывает диаметр трубы. Если задать соединения невозможно, отображается предупреждающее сообщение.

- **Смещение:** указывает отметку воздуховода по вертикали относительно текущего уровня. Значение смещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка сохраненных в памяти значений.

Работа с редактором систем

В редакторе систем представлены инструменты, предназначенные для изменения систем в проекте. Инструменты, предусмотренные в редакторе систем, позволяют выполнять следующие операции.

Добавление компонентов в систему

Этот инструмент позволяет выбрать на виде компоненты для добавления к системе.

1. В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" щелкните на значке (Изменить систему).

   Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2. Выберите систему и нажмите "ОК".

   Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3. Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" щелкните на значке (Добавить в систему).

С помощью инструмента "Добавить в систему" можно выбрать только те компоненты, которые совместимы с выбранной системой. Например, невозможно добавить вытяжной диффузор к системе подачи или туалет к системе отопления с замкнутым контуром.

4. В области рисования выберите один или несколько совместимых компонентов для добавления к существующей системе.

   ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора нескольких компонентов можно пользоваться рамкой выбора.

5. Выберите "Закончить изменение системы" для добавления выбранных компонентов или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

   ПРИМЕЧАНИЕ Изменения, внесенные в процессе редактирования системы, отображаются в окне "Обозреватель инженерных систем" только после выбора команды "Закончить изменение системы".

   Выбранные компоненты добавляются к системе.

Удаление компонентов из системы

Этот инструмент позволяет выбрать на виде компоненты для удаления из системы. Перед удалением компонента из существующей системы необходимо удалить все трубопроводы, соединяющие этот компонент с существующей системой.

1. В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" щелкните на значке (Изменить систему).

Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2 Выберите систему и нажмите "ОК".

Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3 Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" щелкните на значке (Удалить из системы).

4 В области рисования выберите компоненты, которые требуется удалить из системы.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора нескольких компонентов можно пользоваться рамкой выбора.

5 Выберите "Закончить изменение системы" для удаления выбранных компонентов или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменения, внесенные в процессе редактирования системы, отображаются в окне "Обозреватель инженерных систем" только после выбора команды "Закончить изменение системы".

Выбор оборудования

Выбрать оборудование для системы можно с помощью инструмента "Выбрать оборудование", предусмотренного в редакторе систем.

1 В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" выберите "Изменить систему" ("Трубопроводная система" или "Система воздуховодов").

Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2 Выберите систему и нажмите "ОК".

Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3 Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" щелкните на элементе "Выбрать оборудование" ("Трубопроводная система" или "Система воздуховодов").

4 В области рисования выберите компонент оборудования для системы.

5 Выберите "Закончить изменение системы" для подтверждения выбора или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменения, внесенные в процессе редактирования системы, отображаются в окне "Обозреватель инженерных систем" только после выбора команды "Закончить изменение системы".

Выбранное оборудование перемещается в папку соответствующей системы в окне "Обозреватель инженерных систем".

Просмотр свойств системы

Просмотреть свойства системы можно с помощью инструмента "Свойства оборудования", доступного из редактора систем.

1. В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" выберите "Изменить систему" ("Трубопроводная система"  или "Система воздуховодов" ).

   Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2. Выберите систему и нажмите "ОК".

   Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3. Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" выберите "Свойства системы" ("Трубопроводная система"  или "Система воздуховодов" ).

   Открывается диалоговое окно "Свойства экземпляра" для выбранной системы.

4. Выберите "Закончить изменение системы" для подтверждения выбора или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

Свойства трубопроводной системы

Параметр	Описание
Количество элементов	Число трубопроводных компонентов в системе.
Оборудование системы	Назначенное системе механическое оборудование.
Тип системы	Тип системы ("Рециркуляции жидкости", "Подачи жидкости", "Другая").
Имя системы	Строка, уникально идентифицирующая систему.
Объем	Объем жидкости, содержащейся в системе.
Статическое давление	Давление в системе без протекания в ней жидкости.
Тип вещества	Тип вещества.
Температура вещества	Температура вещества (единицы измерения зависят от значения параметра "Единицы проекта").
Вязкость вещества	Сопротивление жидкости течению (единицы измерения зависят от значения параметра "Единицы проекта").
Плотность вещества	Вес кубической меры вещества (единицы измерения зависят от значения параметра "Единицы проекта").
Расход	Суммарный расход в системе, вычисленный по расходам отдельных компонентов в системе.

Просмотр свойств оборудования

Просмотреть свойства механического оборудования в системе можно с помощью инструмента "Свойства оборудования", доступного из редактора систем.

ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы открыть диалоговое окно "Свойства экземпляра", можно также щелкнуть правой кнопкой компонент оборудования на виде и выбрать "Свойства".

1. В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" выберите "Изменить систему" ("Трубопроводная система" или "Система воздуховодов").

   Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2. Выберите систему и нажмите "ОК".

   Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3. Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" выберите "Свойства оборудования" ("Трубопроводная система" или "Система воздуховодов").

   Открывается диалоговое окно "Свойства экземпляра" для механического оборудования, которое служит базовым оборудованием для выбранной системы.

4. Выберите "Закончить изменение системы" для подтверждения выбора или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

Отключение оборудования

Этот инструмент служит для отсоединения оборудования, назначенного системе трубопроводов, сантехнической системе, системе пожаротушения или системе воздуховодов.

1. В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" щелкните на значке (Отключить оборудование).

   Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2. Выберите систему и нажмите "ОК"
3. Щелкните на компоненте оборудования, который требуется удалить из вида.

Присоединение компонента к трубопроводной системе

Инструмент (Присоединить к) позволяет автоматически добавить в проект компонент и создать трубопровод между новым компонентом и существующей системой.

1. Откройте вид в плане, на котором требуется добавить компонент, и разместите новый компонент.
2. Выберите новый компонент, перейдите на вкладку "Изменение механического оборудования" и на панели "Компоновка" щелкните на значке (Присоединить к).

3 Если новый компонент можно подсоединить к разным системам, открывается диалоговое окно "Выбор соединителя".

4 В диалоговом окне "Выбор соединителя" укажите систему, в которой требуется создать соединение, и нажмите "ОК".

Курсор отображается со знаком "плюс".

5 Щелкните на трубе, к которой требуется присоединить новый компонент.

Новый компонент добавляется к системе.

Создание трубопроводов для добавленных компонентов

Можно обновить трассировку и автоматически соединить компоненты, добавленные в сантехническую систему.

1 С помощью редактора систем на стр. 308 добавьте компонент к существующей системе.

2 Убедитесь в наличии свободного соединителя в системе, к которой требуется присоединить компоненты; при необходимости добавьте к сегменту трубопровода тройник.

3 Выделите один из компонентов существующей системы и нажимайте клавишу *Tab* до тех пор, пока в режиме предварительного просмотра не будет отображена траектория, соединяющая добавляемые компоненты с существующей системой.

4 Перейдите на вкладку "Изменение трубопроводных систем" и на панели "Компоновка" щелкните на значке  (Сформировать компоновку).

5 С помощью инструментов Формирование компоновки на стр. 298 создайте компоновку для нового воздуховода.

6 Приведя трассировку трубопровода системы к требуемому виду, нажмите "Принять компоновку".

Создается трубопровод, соответствующий техническим характеристикам в диалоговом окне "Параметры преобразования труб".

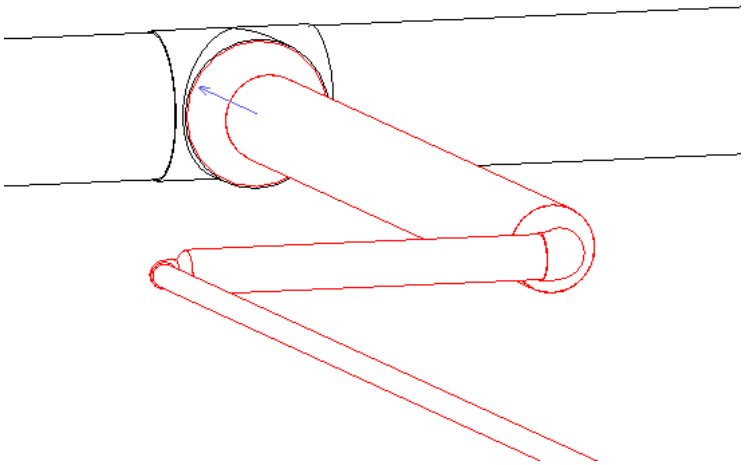
Работа с редактором выравнивания

Хотя трубопроводы являются концентрическими, можно задать выравнивание для трубопроводов различных размеров. Инструмент "Выравнивание" позволяет выравнивать верхние, нижние или боковые стороны труб в секции системы.

1 Выберите в секции или в системе трубу для выравнивания, последовательным нажатием клавиши *Tab* выделите сегмент, который требуется выровнять, затем щелчком мыши выберите трубопровод.

2 Перейдите на вкладку "Выбрать несколько" и на панели "Редактирование" щелкните на значке  (Выравнивание) для включения инструментов, позволяющих скорректировать выравнивание труб и переходов в секции.

3 На панели параметров щелкните на значке  (Переключение выравнивания элемента) для выбора конца секции трубопровода, который будет служить опорным элементом при выравнивании; на этот конец указывает стрелка, отображаемая в конце ответвления.

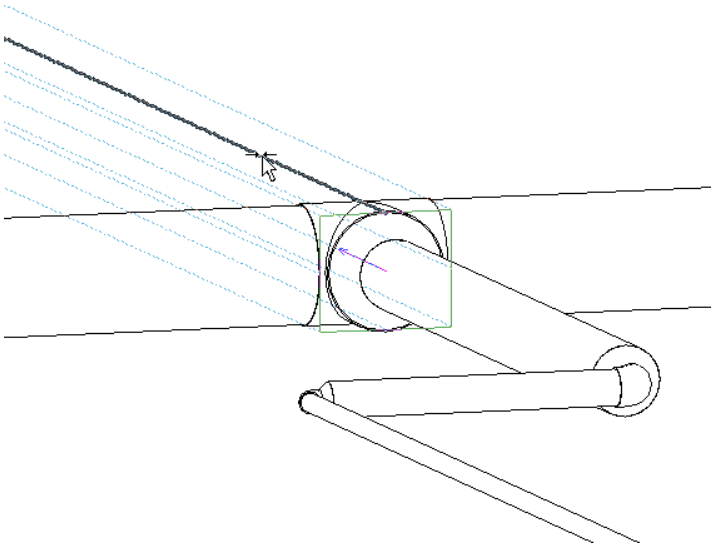


При каждом щелчке поочередно выбирается начальный или конечный сегмент; на выбранный сегмент указывает стрелка в каждом конце ответвления.

4 В раскрывающемся списке "Список параметров выравнивания" выберите опорный элемент для выравнивания ("Вверху слева", "Вверху по центру", "Вверху справа", "По середине слева", "По середине и по центру", "По середине справа", "Внизу слева", "Внизу по центру" или "Внизу справа").

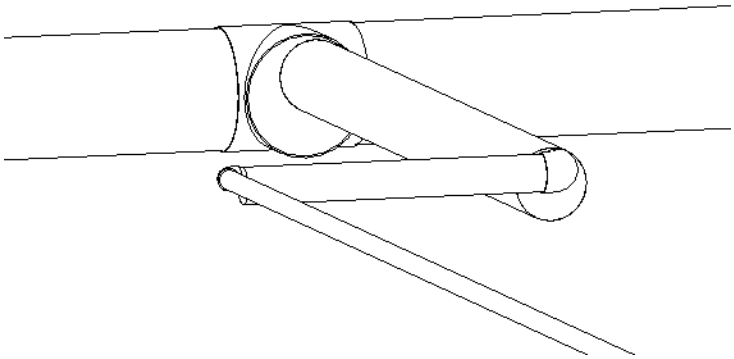
Также можно нажать кнопку  (Линия выравнивания) и выбрать опорную линию в области рисования. Этой функцией особенно удобно пользоваться на 3D видах с включенным режимом "Тонкие линии" и стилем графики модели "Каркас". Она предусматривает отображение штриховых опорных линий по кромкам и по центрам граней опорной трубы, как показано на рисунке. Прежде чем активировать инструменты выравнивания, необходимо перейти к стилю графики модели "Каркас".

5 Щелкните одну из линий выравнивания в области рисования, чтобы указать линию, которая будет использоваться для выравнивания.



6 Настроив подходящие параметры выравнивания, нажмите "Готово" для выравнивания трубопровода или "Отмена" для отмены изменений и завершения работы с редактором параметров выравнивания.

Показанный на рисунке трубопровод выровнен по большому сегменту, присоединенному к тройнику, в режиме "Вверху по центру".



Работа с редактором уклонов

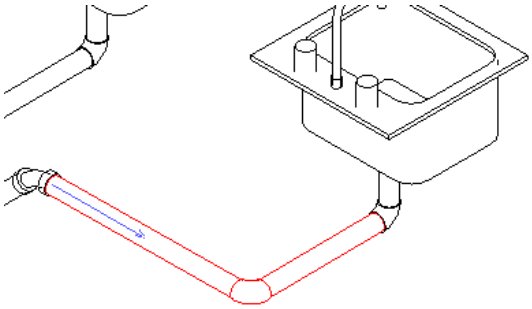
С помощью редактора уклонов можно задать величину и направление уклона для трубопроводной системы целиком, частей системы или отдельных сегментов труб. Эта функция позволяет отложить применение уклона до тех пор, пока не будет сформирована компоновка всей системы.

1 Выделите трубопровод в секции, в которой требуется скорректировать уклон, нажмите клавишу *Tab* требуемое количество раз для выделения сегментов, к которым требуется применить уклон, затем щелчком мыши выберите трубопровод.

2 Перейдите на вкладку "Выбрать несколько" и на панели "Редактирование" щелкните на значке (Уклон) для включения инструментов, позволяющих корректировать уклон труб и переходов в секции.

3 На панели параметров задайте значение параметра "Уклон".

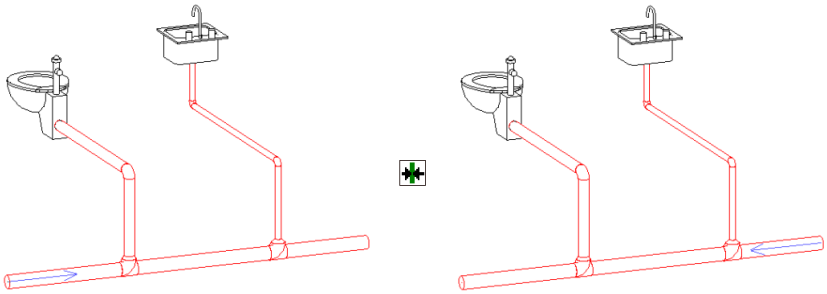
На опорном конце отображается стрелка. В качестве опорного конца для уклона задается низшая точка выбранной секции трубопровода.



При наличии нескольких ответвлений на одной и той же отметке доступен инструмент (Переключение выравнивания элемента). Если опорным элементом может служить только одно ответвление, инструмент переключения выравнивающего элемента недоступен.

4 Щелкните на значке (Переключение выравнивания элемента) для задания опорного конца уклона.

При каждом последующем щелчке для уклона выбирается другой опорный конец, обозначаемый стрелкой на соответствующем ответвлении.



На выбранном ответвлении отображается стрелка.

5 Настроив подходящий уклон для трубопровода, нажмите "Готово" для применения этого уклона к трубопроводу или "Отмена" для отмены изменений и завершения работы с инструментом задания уклона.

Изменение решений трассировки

Можно откорректировать трассировку трубопровода в существующей сантехнической системе.

1 Выберите не менее двух сегментов трубопровода (не включая фитинги) в секции, в которой требуется скорректировать трассировку или выравнивание.

2 Перейдите на вкладку "Выбрать несколько", затем на вкладку "Компоновка" и щелкните на значке  (Выбор трассировки) для активизации инструментов, позволяющих скорректировать трассировку трубопровода.

На панели "Выбор трассировки" становятся активными следующие инструменты.

- **Управляющие точки:**  (Добавить управляющую точку)/  (Удалить управляющую точку)
  Кнопки со знаками "плюс" и "минус" служат для добавления и удаления управляющих точек - вершин на сегментах трубопровода. Нажмите кнопку со знаком "плюс" для добавления точки, затем щелкните в том месте трубы, где требуется поместить управляющую точку. Скорректируйте форму трассировки трубопровода путем перетаскивания этой точки. Для сохранения соединений автоматически добавляются переходы и тройники.

  Для удаления вершины нажмите кнопку со знаком "минус" и выберите вершину, которую требуется удалить.

- **Вариант:** 1 из *n*
  Нажимайте кнопки со стрелками для перебора предлагаемых решений.

3 Выберите вариант.

4 Откорректируйте трассировку путем добавления, удаления и перетаскивания вершин.

5 Настроив подходящую трассировку, нажмите "Готово" для применения внесенных изменений или "Отмена" для отмены изменений и завершения работы с редактором вариантов трассировки.

Системы водопровода и канализации

8

Системы водопровода и канализации (ВК) создаются в виде логических объектов для облегчения расчета расхода и размеров оборудования. Система ВК создается путем размещения сантехнических приборов на плане и назначения их определенной системе. После этого с помощью инструментов компоновки определяется оптимальная схема трассировки для соединения компонентов системы.

Работа с сантехническими компонентами

В Revit MEP предусмотрены следующие инструменты для создания в проекте систем ВК:

- Труба на стр. 318
- Трубопроводный фитинг на стр. 331
- Трубопроводное оборудование на стр. 334
- Сантехнические приборы на стр. 334
- Параметры механического оборудования на стр. 335
- Легенда цветовой схемы труб на стр. 342
- Проверка трубопровода на стр. 343

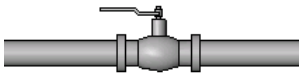
Элементарные компоненты

Некоторые приборы, трубопроводное и механическое оборудование можно вставить в существующие сегменты трубопроводов с автоматическим созданием соединений в месте размещения. С противоположных сторон эти компоненты имеют идентичные соединители, которые в точности выравниваются по соединителям воздуховодов. Если размер соединителя не совпадает с размером сегмента трубопровода, автоматически вставляются переходы.

При определенных условиях удаление компонентов, вставленных с разрывом линии, приводит к автоматическому восстановлению целостности трубопровода. Например, если размер вставляемого в трубу компонента совпадает с размером трубы (переходы не создаются), при удалении такого компонента целостность сегмента восстанавливается.

Добавление шарового крана к сегменту трубопровода

1. В Диспетчере проектов откройте план, на котором будет производиться размещение вставляемого с разбиением компонента.
2. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке (Трубопроводное оборудование), затем в списке "Выбор типа" выберите "Кран шаровой".
3. Поместите предварительное изображение шарового крана на том сегменте трубопровода, на котором требуется разместить кран; при появлении обозначения привязки к центру щелкните мышью для размещения крана.
4. Кран вставляется в разрыв трубы; фрагменты трубы присоединяются к свободным соединителям на кране.



Труба

Приступая к рисованию труб в проекте, необходимо указать фитинги, используемые по умолчанию для данного типа размещаемых труб. Если фитинги по умолчанию для выбранного типа трубы еще не заданы, см. раздел Задание используемых по умолчанию фитингов для типа труб на стр. 330, в котором рассматривается задание используемых по умолчанию фитингов для данного типа труб.

Для рисования горизонтальных, вертикальных и наклонных труб можно перейти на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" выбрать инструмент "Труба" либо щелкнуть правой кнопкой мыши на соединителе, расположенном в конце трубы, на трубопроводном фитинге, на механическом или трубопроводном оборудовании и в контекстном меню выбрать команду "Построение трубы".

Панель параметров для труб

- **Уровень**: указывает опорный уровень для трубы (только для 3D видов, фасадов и разрезов)
- **Диаметр:** Указывает диаметр трубы. Если сохранить соединения невозможно, отображается предупреждающее сообщение.
- **Смещение:** указывает отметку трубы по вертикали относительно текущего уровня. Значение смещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка сохраненных в памяти значений.
- / : блокирование/разблокирование высотной отметки сегмента. Когда отметка заблокирована, расположение сегмента по высоте является фиксированным и соединять его с воздуховодами на другой высоте невозможно.
- **Параметры уклона трубы:** указывает уклон для сегмента. Это значение задается как подъем/проекция, угол, процентное значение или отношение в зависимости от параметра "Отображение уклона" в разделе "Трубопроводы" диалогового окна Единицы проекта на стр. 1605.
  Подъем/12" (Подъем/1000): указывает отметку в формате "подъем/12 дюймов" или "подъем/1 фут о дюймов" ("подъем/1000 мм"). При вводе отрицательного значения направление уклона изменяется на противоположное.

  Десятичные градусы: указывает угол уклона в градусах.

  Процент: определяет уклон как повышение (понижение) отметки, если длина сегмента принимается за 100%. Например, если на протяжении сегмента длиной 100 футов отметка изменяется на один фут, значение уклона составляет 1,0%.

Отношение : 12, Отношение : 10: определяет уклон как понижение отметки, если длина сегмента принимается за 12 или 10 единиц. Например, если на протяжении сегмента длиной 100 футов отметка изменяется на один фут, значения параметров "Отношение : 10" и "Отношение : 12" равны соответственно 0,10:10 и 0,120:12.

Подъем наклонного участка, Проекция наклонного участка: указывают абсолютные значения подъема и проекции для уклона.

Положительный/отрицательный уклон: Если отображается значок  , применяется положительное значение уклона. Если отображается значок  , применяется отрицательное значение уклона. Для изменения направления уклона щелкните на этом значке. При вводе отрицательного значения направление выбранного в данный момент уклона изменяется на противоположное.

- **Применить:** применение текущих значений, заданных на панели параметров. Если задать параметр "Смещение" для рисования вертикальной трубы на виде в плане, при выборе команды "Применить" создается вертикальный трубопровод между исходной отметкой смещения и применяемой отметкой.

Рисование трубы на плане

На плане можно рисовать горизонтальные, вертикальные и наклонные трубы, хотя вертикальные и наклонные трубы обычно легче рисовать на фасаде или на разрезе. См. разделы Рисование трубы на фасаде на стр. 322 и Рисование трубы на разрезе на стр. 325.

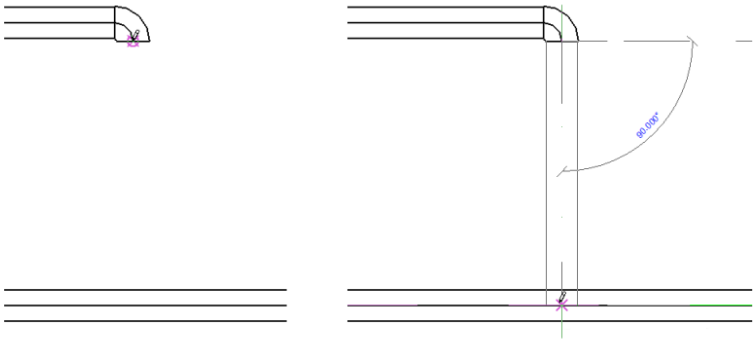
Рисование горизонтальных труб

1. Откройте вид для системы.
2. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке  (Труба).

   ПРИМЕЧАНИЕ Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши на соединителе, расположенном на трубе, трубопроводном фитинге, приборе или механическом оборудовании, и выбрать в контекстном меню команду "Построение трубы".
3. В списке "Выбор типа" укажите тип трубопровода, который требуется добавить.
4. Перейдите на вкладку "Размещение трубы" и на панели "Инструменты размещения" выберите параметры размещения.
5. На панели параметров задайте параметры компоновки на стр. 268 и нажмите "Применить".
6. Щелчком мыши задайте в области рисования начальную точку трубы, переместите курсор в требуемое местоположение конца трубы и щелчком мыши задайте конечную точку трубы. В случае присоединения к другому сегменту трубопровода или фитингу щелкните на соединителе, расположенном на другом сегменте трубопровода или фитинге, либо щелкните на осевой линии существующей трубы.

При рисовании трубы от компонента с несколькими расположенными друг над другом соединителями открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", в котором можно выбрать требуемый соединитель.

К сегменту автоматически добавляются переходники, тройники и колена.



Рисование вертикальных труб

На виде в плане можно нарисовать вертикальный сегмент трубопровода; для этого следует в процессе рисования сегмента трубопровода изменить значение параметра "Смещение" на панели параметров.

1. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке (Труба), затем в списке "Выбор типа" выберите тип трубы.
2. Щелчком мыши задайте в области рисования начальную точку трубы.
3. Перейдите на вкладку "Размещение трубы" и на панели "Инструменты размещения" выберите параметры размещения.
4. На панели параметров задайте другое значение в поле "Смещение", затем выберите "Применить" и "Изменить".

   Автоматически создается вертикальный сегмент от точки, заданной первоначальным смещением, до точки, заданной новым смещением.

ПРИМЕЧАНИЕ Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши на соединителе, расположенном на существующем компоненте, и в контекстном меню выбрать "Построение трубы".

От существующего сегмента трубопровода

5. Щелкните правой кнопкой мыши на соединителе, расположенном на существующем трубопроводе, приборе, фитинге или механическом оборудовании, затем выберите "Построение трубы".
6. Нажмите клавишу *пробела* для принятия размера и высотной отметки существующего компонента.
7. Перейдите на вкладку "Размещение трубы" и на панели "Инструменты размещения" выберите параметры размещения.
8. На панели параметров задайте другое значение параметра "Смещение" и выберите "Применить".

Автоматически создается вертикальный сегмент от точки, заданной первоначальным смещением, до точки, заданной новым смещением. Можно нарисовать горизонтальные сегменты для продолжения участка с новым значением смещения; если требуется добавить только вертикальный сегмент, выберите "Изменить".

При рисовании трубы от компонента с несколькими расположенными друг над другом соединителями открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", в котором можно выбрать требуемый соединитель.

Рисование наклонных труб

Предусмотрено несколько способов применения уклона к трубопроводу.

- Небольшие значения уклона можно применить с помощью параметров уклона на панели параметров в процессе рисования трубопровода.
- Можно также применить небольшие значения уклона или скорректировать уклон для конкретных сегментов трубопровода с помощью элементов управления уклоном, связанных с существующим трубопроводом.
- С помощью редактора уклонов можно применить уклон ко всей системе или к ее частям.
- Для применения больших значений уклона можно нарисовать трубопровод на разрезе или фасаде под требуемым углом.

ПРИМЕЧАНИЕ Для придания наклона всей системе или определенным частям системы используется редактор наклона. При больших значениях наклона часто бывает проще нарисовать трубопровод под требуемым углом на разрезе или на фасаде. См. разделы Работа с редактором наклона на стр. 371 и Элементы управления, связанные с трубами на стр. 329.

Применение уклона при рисовании трубы.

В процессе рисования горизонтальной трубы на виде можно задать ее уклон с помощью параметров уклона, представленных на панели параметров. Как правило, этот способ применяется при задании небольших значений уклона.

1. В Диспетчере проектов разверните узел "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните вид, на котором будет строиться трубопроводная система.
2. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке  (Труба).
3. В списке "Выбор типа" выберите тип трубы для трубопровода, который требуется добавить.
4. Перейдите на вкладку "Размещение трубы" и на панели "Инструменты размещения" выберите параметры размещения.
5. На панели параметров задайте значения параметров "Размер", "Смещение" и "Уклон" на стр. 268.
6. Щелчком мыши задайте в области рисования начальную точку трубы.

   Начальная точка служит также опорным концом по отношению к применяемому уклону. При положительном значении уклона опорный конец расположен ниже конечной точки. При отрицательном значении уклона конечная точка расположена ниже опорного конца (начальной точки).
7. Удлините трубу путем перетаскивания, затем щелчком мыши задайте конечную точку трубы.

   Труба с уклоном добавляется в области рисования.

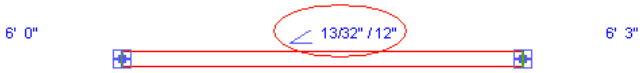
Применение уклона к трубе, первоначально не имеющей уклона, с помощью элементов управления трубой

Применить небольшой уклон к трубе, первоначально не имеющей уклона, можно путем изменения элементов управления отметкой, которые отображаются при выборе сегмента трубы на виде.

1. Выберите на виде сегмент трубы.
2. Щелкните на элементе управления отметкой на каждом конце трубы, введите значение смещения, отличное от первоначального, и нажмите клавишу *Enter*.



В середине сегмента трубопровода отображается значение уклона, а также элементы управления опорным концом. Элемент управления опорным концом уклона указывает на опорный конец уклона, в качестве которого служит начальная точка, заданная при рисовании исходной трубы. При изменении значения уклона отметка опорного конца остается неизменной.



Корректировка существующего уклона трубы с помощью элементов управления трубой

Скорректировать существующий уклон трубы можно путем изменения элементов управления отметкой, которые отображаются при выборе сегмента трубы на виде.

1. Выберите на виде сегмент трубы.
2. Щелкните на элементе управления в середине трубы, указывающем значение уклона, введите новое значение уклона и нажмите клавишу *Enter*.

Переключение опорного конца

Элемент управления уклоном указывает на опорный конец уклона, которым служит начальная точка, заданная при рисовании исходной трубы.

3. Для переключения опорного конца уклона щелкните на элементе управления опорным концом уклона.

   При изменении значения уклона отметка опорного конца остается неизменной.

Рисование трубы с помощью контекстного меню

Этот способ применяется в том случае, если труба присоединяется к механическому оборудованию, трубам или фитингам через существующий соединитель.

1. В области рисования выберите компонент для отображения его соединителей.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на соединителе, к которому требуется присоединить трубу, и выберите "Построение трубы".

   При рисовании трубы от компонента с несколькими расположенными друг над другом соединителями открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", в котором можно выбрать требуемый соединитель.
3. Перетащите другой конец трубы в требуемую конечную точку.

   К сегменту автоматически добавляются переходы, тройники и колена.

Рисование трубы на фасаде

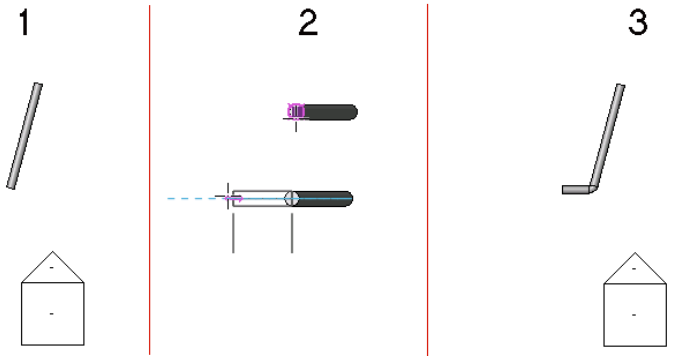
Рисование трубопроводов на видах фасадов выполняется теми же способами и с помощью тех же инструментов, что и на виде в плане. Тем не менее, поскольку компоновка рассматривается с другой точки, результаты могут не всегда соответствовать ожидаемым. Рисование трубопроводов на виде фасада осуществляется относительно плоскости вида фасада. При рисовании на виде фасада следует оставить открытым 3D вид или вид в плане для отслеживания результатов. Кроме того, необходимо помнить следующее.

- При рисовании трубы на виде фасада для задания ее начальной точки следует выбрать существующий соединитель. Поскольку указать глубину для начальной точки нельзя, чтобы иметь возможность задать глубину, необходимо начинать рисование с соединителя. Если труба не присоединяется к существующей трубе, фитингу или прибору, глубина принимается равной нулю, а труба размещается в плоскости вида и прорисовывается относительно вида фасада (при просмотре на виде в плане она выровнена по центру относительно марки вида фасада). Если труба присоединяется к существующей трубе, перпендикулярной плоскости вида фасада

(например, к трубе, проходящей с севера на юг на виде северного фасада), при размещении новой трубы выполняются следующие условия.
Новая труба присоединяется к свободному соединителю, ближайшему к плоскости вида фасада (на переднем плане). Доступный соединитель — это соединитель, который еще не соединен с другим соединителем и который находится в пределах фасада. (Единственной границей фасада является плоскость вида на переднем плане.)

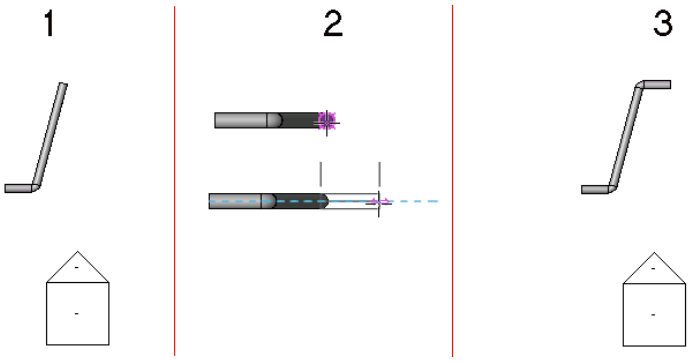
В следующем примере свободны оба соединителя на существующей трубе (1). Горизонтальный сегмент, добавляемый на фасаде (2), присоединяется к соединителю, ближайшему к плоскости вида, как показано на плане (3).

Два соединителя в секущем диапазоне



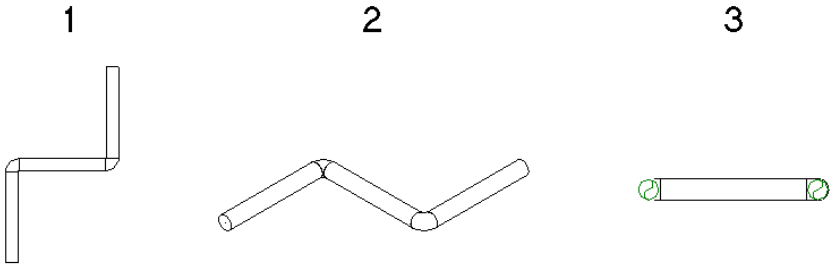
Если в секущем диапазоне свободен только один соединитель, используется этот соединитель. В приведенном ниже примере ближайший к плоскости вида соединитель уже занят (1). При добавлении новой трубы на виде фасада (2) она присоединяется к дальнему концу существующей трубы (3) через единственный свободный соединитель.

Только один доступный соединитель в секущем диапазоне

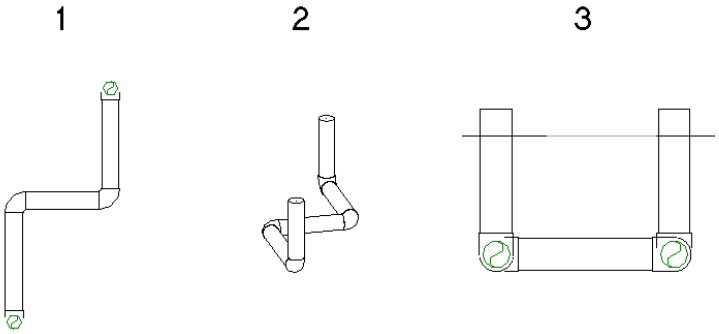


Если в секущем диапазоне нет свободных соединителей, новая труба соединяется с тройником в месте пересечения существующей трубы с плоскостью вида фасада. Осевая линия трубы размещается непосредственно над плоскостью вида.

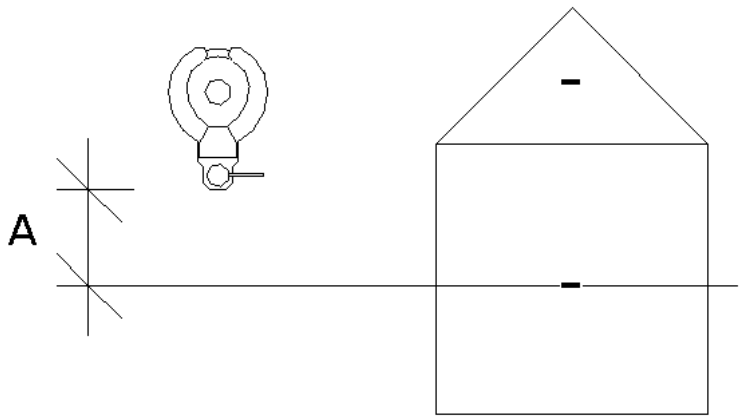
- При присоединении вертикальной трубы к соединителю на существующей трубе, перпендикулярной плоскости вида фасада, используется свободный соединитель, ближайший к плоскости вида (на переднем плане). При отсутствии свободного соединителя новая труба присоединяется через тройник на пересечении существующей трубы с плоскостью вида.
  В следующем примере к секции трубопровода на виде фасада добавляются два вертикальных сегмента трубопровода. Исходный трубопровод показан на виде в плане (1), на связанном с ним 3D виде (2) и на виде южного фасада (3).



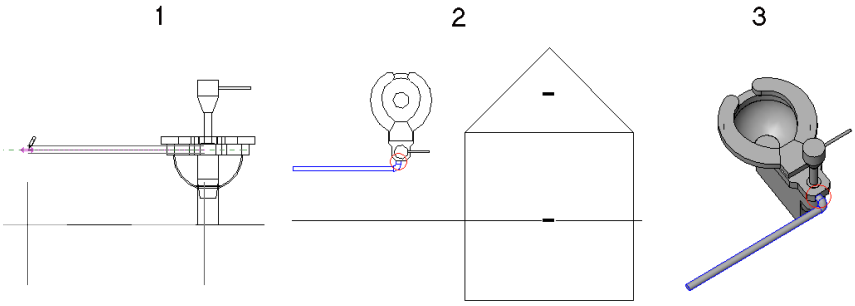
Полученные вертикальные сегменты показаны (слева направо) на плане (1), на соответствующем 3D виде (2) и на южном фасаде (3).



- При рисовании трубы от соединителя на компонентах некоторых семейств (таких как унитаз) на фасаде следует оставлять достаточное расстояние (A) между плоскостью вида и соединителем на компоненте, чтобы можно было поместить необходимый сегмент и колено. Если места не хватает, плоскость вида сдвигается.



В данном случае, когда труба рисуется на южном фасаде (1), автоматически добавляется короткий сегмент трубы между вводом холодной воды унитаза и коленом, как показано на плане (2) и на 3D виде (3).



Рисование трубы на разрезе

Рисование трубопроводов на разрезах выполняется теми же способами и с помощью тех же инструментов, что и на виде в плане. Однако результаты могут отличаться от ожидаемых, поскольку компоновка рассматривается из другой точки. Рисование трубопроводов на разрезе осуществляется относительно плоскости разреза. При рисовании на разрезе следует оставить открытым 3D вид или вид в плане для отслеживания результатов рисования. Кроме того, необходимо помнить следующее.

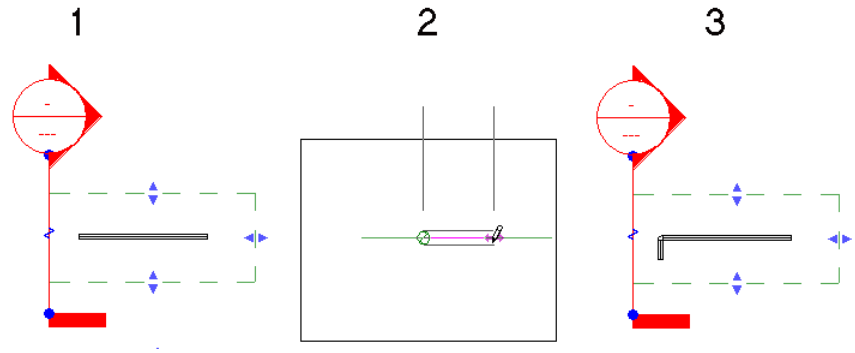
- При рисовании трубы на разрезе для задания ее начальной точки следует выбрать существующий соединитель. Поскольку указать глубину для начальной точки нельзя, чтобы иметь возможность задать глубину, необходимо начинать рисование с соединителя. Если труба не присоединяется к существующей трубе, фитингу или прибору, глубина принимается равной нулю, а труба размещается в плоскости вида и прорисовывается относительно разреза (при просмотре на виде в плане она выровнена по центру относительно плоскости разреза).

  СОВЕТ Задать точное местоположение трубы можно путем размещения плоскости разреза.

- Если труба присоединяется к существующей трубе, перпендикулярной плоскости разреза (например, труба проходит с севера на юг, а разрез обращен на север), при размещении новой трубы выполняются следующие условия.
  Новая труба присоединяется к свободному соединителю, ближайшему к плоскости разреза (на переднем плане). Доступный соединитель — это соединитель, который еще не соединен с другим соединителем и который находится в пределах вида.

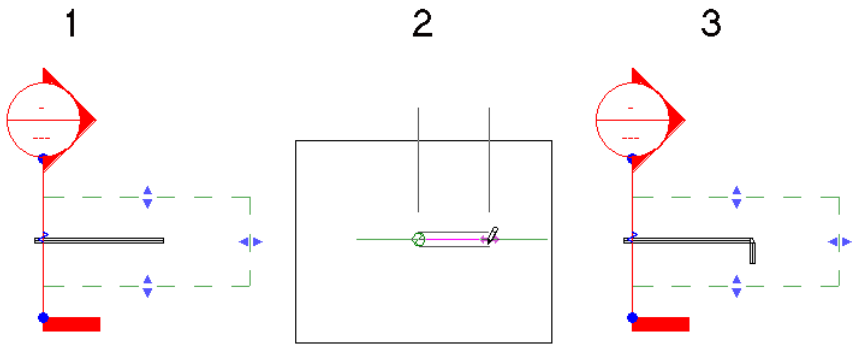
  В следующем примере свободны оба соединителя на существующей трубе (1). Горизонтальный сегмент, добавляемый на разрезе(2), присоединяется к соединителю, ближайшему к плоскости вида, как показано на плане (3).

  В секущем диапазоне свободны оба соединителя



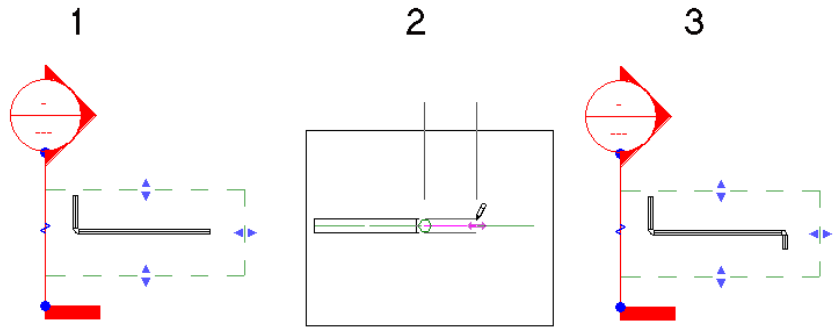
- Если в секущем диапазоне присутствует только один доступный соединитель, воздуховод присоединяется к нему.

В секущем диапазоне свободен только один соединитель



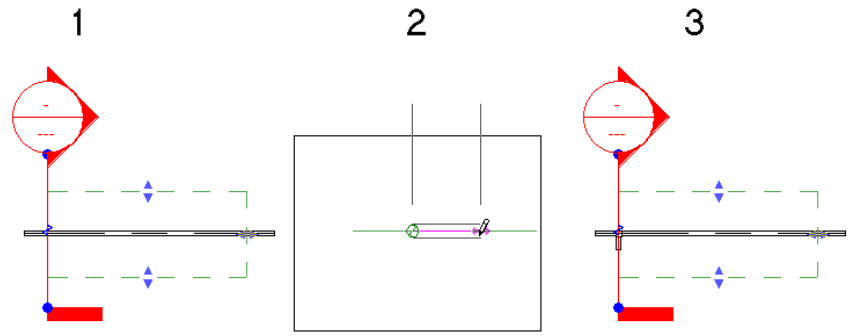
В следующем примере оба конца существующей трубы находятся в секущем диапазоне, однако свободен только один из них. Второй соединитель уже занят. Используется доступный соединитель, несмотря на то, что он находится дальше от плоскости вида.

Два соединителя в секущем диапазоне, однако один соединитель уже занят



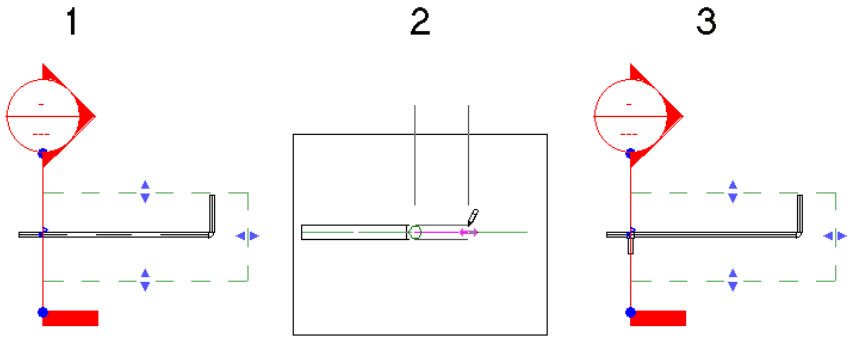
Если все свободные соединители находятся за пределами секущего диапазона, труба соединяется с тройником в месте пересечения существующей трубы с плоскостью вида. Осевая линия трубы размещается непосредственно над плоскостью вида.

Все доступные соединители за пределами секущего диапазона

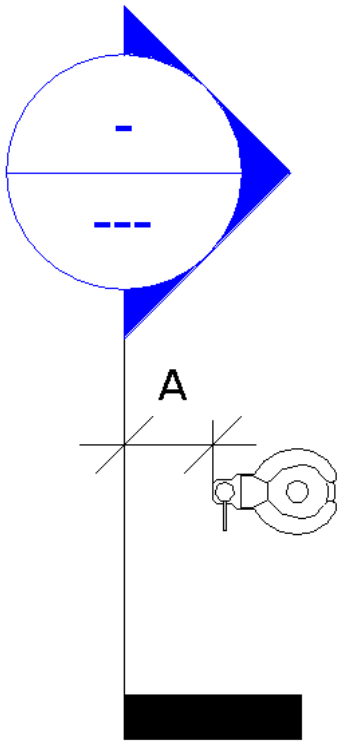


Если в секущем диапазоне нет свободных соединителей, труба соединяется с тройником в месте пересечения существующей трубы с плоскостью вида. Осевая линия трубы размещается непосредственно над плоскостью вида.

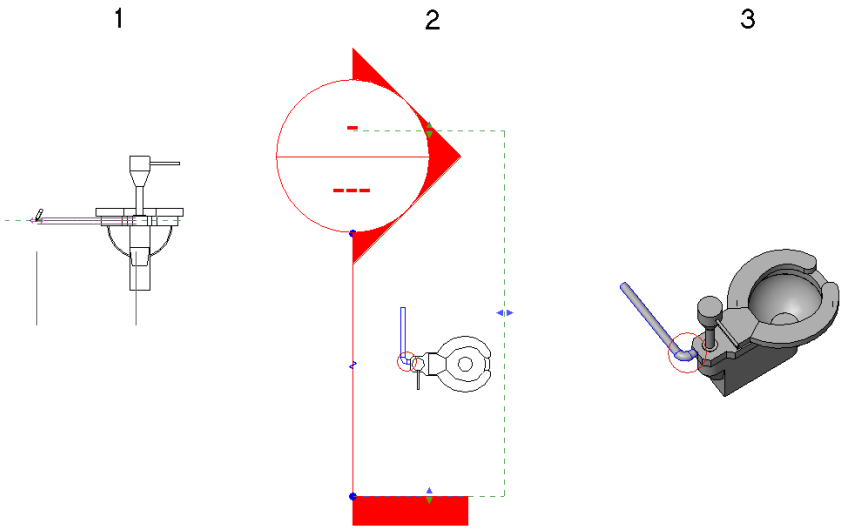
Единственный соединитель в секущем диапазоне уже занят



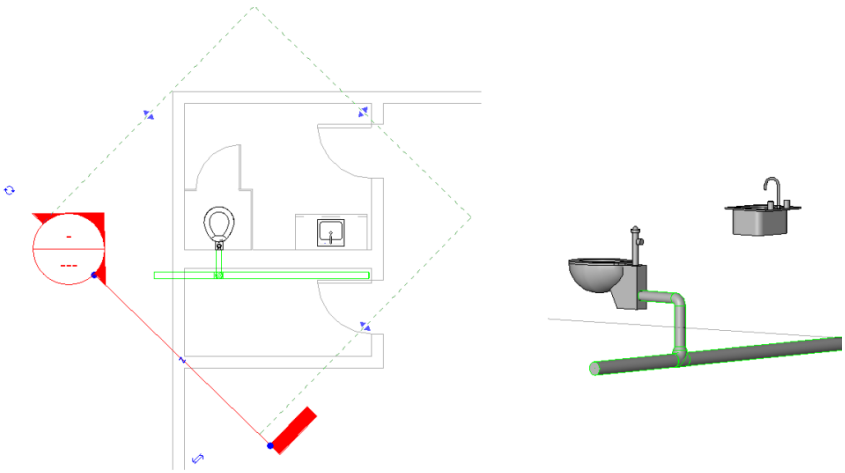
- При рисовании трубы от соединителя на компонентах некоторых семейств (таких как унитаз) на разрезе следует оставлять достаточное расстояние (A) между плоскостью вида и соединителем на компоненте, чтобы можно было поместить необходимый сегмент трубы и колено. Если места не хватает, плоскость вида сдвигается.



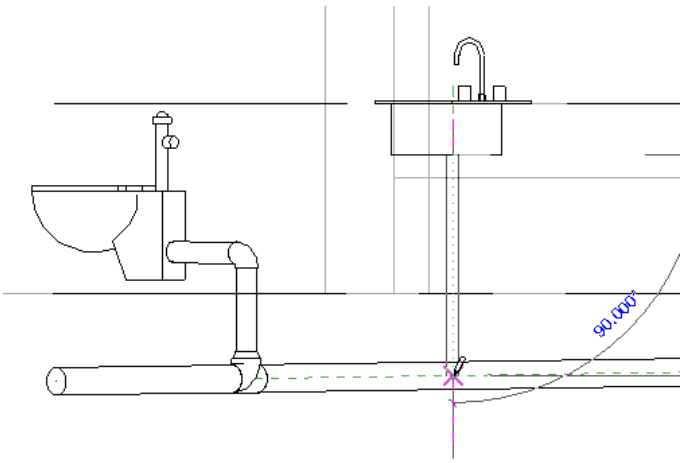
В данном случае, когда труба рисуется на разрезе (1), автоматически добавляется короткий сегмент трубы между вводом холодной воды унитаза и коленом, как показано на плане (2) и на 3D виде (3).



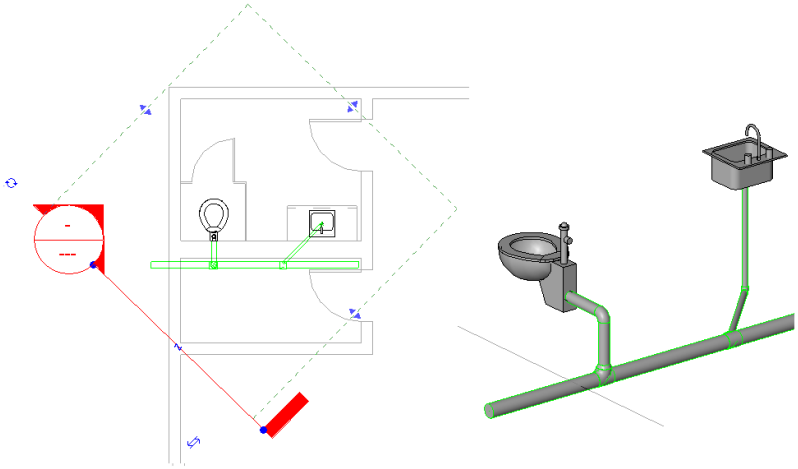
- На разрезе труба рисуется относительно плоскости вида. Это значит, что при построении разреза, не параллельного оси X или Y плана этажа труба, рисуемая на этом разрезе, будет размещена под тем же углом, что и разрез.
  В следующем учебном примере необходимо добавить трубу для соединения слива раковины с канализационной магистралью.



Открывается разрез и с помощью инструмента "Труба" создается вертикальный сегмент от соединителя слива на раковине до канализационной магистрали.



Компоненты соединяются, однако трасса может отличаться от ожидаемой. На плане и на соответствующем 3D виде видно, как фактически был создан трубопровод. При рисовании вертикального сегмента от соединителя слива длина сегмента определялась соединителем слива на раковине. Затем, при соединении вертикальной трубы с магистралью были автоматически добавлены колено и горизонтальный сегмент (перпендикулярный плоскости разреза), как показано на рисунке.



Элементы управления, связанные с трубами

При выборе на виде сегмента трубопровода отображается несколько элементов управления, позволяющих корректировать значения размера, длины, отметки и уклона для сегментов трубопроводов.

- Если для сегмента трубопровода отсутствует уклон, в его середине отображается временный размер, указывающий длину сегмента.
- На каждом конце сегмента трубопровода рядом с соединителем отображается отметка данного конца сегмента.
- Элемент позволяет перетащить сегмент трубопровода и обеспечивает доступ к контекстному меню правой кнопки мыши.
- Символ позволяет сделать временные размеры постоянными. Дополнительные сведения о временных размерах приведены в разделе Временные размеры на стр. 495.

- Элемент указывает на опорный конец трубы с уклоном и содержит значение уклона в формате угла или подъема/проекции. При изменении значения уклона отметка опорного конца остается неизменной.

Использование элементов управления размерами

1. Выберите трубу в области рисования для отображения элементов управления трубой и значений смещения.
2. Щелкните на временном элементе управления длиной над сегментом трубопровода, введите требуемое значение длины сегмента и нажмите клавишу *Enter*.

Использование элементов управления высотными отметками

3. Выберите трубу в области рисования для отображения элементов управления трубой и значений смещения.
4. На каждом конце сегмента воздуховода щелкните на элементе управления отметкой, введите требуемое значение отметки и нажмите клавишу *Enter*.

   Если ввести разные значения для каждого конца сегмента, к сегменту будет применен уклон.

Использование элементов управления уклоном

5. Выберите трубу в области рисования для отображения элементов управления трубой и значений смещения.
6. Щелкните на элементе управления отметкой на одном конце трубы, введите значение смещения, определяющее отметку, которая выше или ниже смещения на другом конце трубы, и нажмите клавишу *Enter*.



   Элемент управления уклоном в середине трубы обозначает направление уклона и указывает на опорный конец трубы. (При изменении значения уклона опорный конец остается на текущей отметке.) На элементе управления уклоном в центре трубы указано значение уклона в формате, зависящем от параметра "Отображение уклона" на стр. 1605 для категории "Трубопроводы" в диалоговом окне "Единицы проекта": подъем/проекция, угол, процентное значение или отношение.

Перемена местами опорного конца

7. Щелкните на значке угла в середине трубы.

   Значок угла переворачивается и указывает на противоположный конец трубы.

Задание абсолютного уклона

8. Щелкните на значении уклона в середине трубы, введите значение уклона и нажмите клавишу *Enter*.

   Вводимое значение представляет собой коэффициент уклона на участке или абсолютный угол уклона, в зависимости от значения параметра "Отображение уклона" в диалоговом окне "Единицы проекта на стр. 1605".

Задание используемых по умолчанию фитингов для типа труб

1. В Диспетчере проектов разверните узел "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните вид, на котором будет строиться трубопроводная система.
2. В окне "Диспетчер проектов" разверните раздел "Семейства" ➤ "Трубы" ➤ "Типы трубопроводов".
3. Щелкните на типе трубы правой кнопкой мыши и выберите "Свойства".

4 В диалоговом окне "Свойства типа" в разделе "Параметры типа" в подразделе "Оборудование" задайте указанные ниже типы фитингов для использования по умолчанию с трубами выбранного типа.

- "Предпочтительный тип соединения": "Тройник" или "Отвод"
- Тройник
- Отвод
- Крест
- Переход
- Соединение

5 Нажмите "ОК".

Трубопроводный фитинг

С помощью инструмента "Трубопроводный фитинг" на панели "Сантехника и трубопроводы" вкладки "Главная" можно добавить трубопроводные фитинги (колена, тройники, торцовые крышки и т.п.) к сантехнической системе. В зависимости от типа трубопроводных фитингов действуют следующие ограничения.

- Торцовая крышка
  Можно размещать только в конце сегментов жесткого трубопровода.
- Тройник, выступ или крестовина
  Можно размещать как в конце, так и в любом другом месте сегментов жесткого трубопровода.
- Переход
  Можно размещать только в конце сегментов жесткого или гибкого трубопровода.

Размещение трубопроводных фитингов

1 В окне "Диспетчер проектов" откройте вид, на котором требуется разместить трубопроводный фитинг.

2 Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке (Трубопроводный фитинг).

В случае появления сообщения об отсутствии загруженных семейств необходимо сначала загрузить семейство, содержащее трубопровод, который требуется добавить к проекту. Подробная информация приведена в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

3 В списке "Выбор типа" выберите тип фитинга трубопровода, который требуется добавить.

4 В области рисования щелкните на осевой линии сегмента трубопровода для подсоединения фитинга к сегменту трубопровода.



Элементы управления фитингами

При выборе в области рисования трубопроводного фитинга отображается набор элементов управления, позволяющих изменить размер отводов фитинга, настроить его ориентацию, усложнить или упростить фитинг.

- Рядом с соединителем для каждого отвода отображается размер трубопроводного фитинга.
- Если фитинг можно развернуть без отсоединения его от системы, при щелчке на значке фитинг разворачивается в системе по горизонтали или по вертикали, что позволяет изменить его ориентацию относительно направления потока.
- Если фитинг можно повернуть без отсоединения его от системы, символ позволяет изменить ориентацию фитинга в системе.
- Знак "плюс" рядом с фитингом указывает на то, что фитинг можно заменить более сложным фитингом. Например, колено можно заменить тройником; тройник можно заменить крестовиной.
- Знак "минус" рядом с неиспользуемым отводом позволяет заменить фитинг более простым фитингом. Например, крестовину с неиспользуемым отводом можно заменить тройником; тройник с неиспользуемым отводом можно заменить коленом.

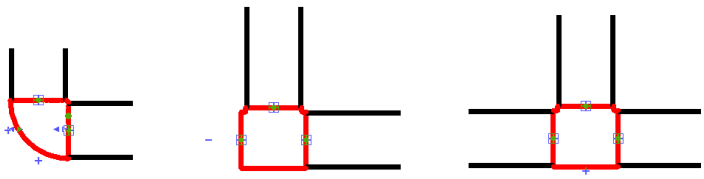
Использование элементов управления фитингами

Усложнение фитинга

1 ■ Знак "плюс" рядом с фитингом указывает на возможность усложнения фитинга путем добавления к нему отвода.

■ Знак "минус" рядом с неиспользуемым отводом позволяет упростить фитинг, удалив этот отвод.

Выберите тройник или колено в области рисования.



2 Рядом с фитингом появляются элементы управления синего цвета. Если все отводы фитинга заняты, места возможного добавления отводов обозначены знаком "плюс", как показано на рисунке выше. Незанятые отводы обозначены знаком "минус", указывающим на возможность их удаления для упрощения фитинга.

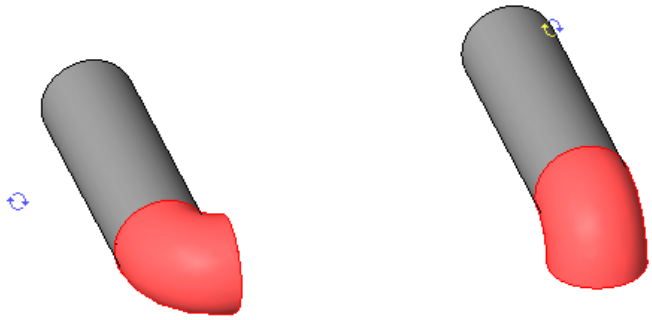
Чтобы добавить отвод, щелкните на знаке "плюс". В приведенном выше примере колено заменяется более сложным фитингом — тройником. Если присоединить трубу к свободному отводу тройника, рядом с оставшимся местом возможного добавления отвода появляется знак "плюс"; такой тройник показан на рисунке справа.

ПРИМЕЧАНИЕ При наличии на фитинге нескольких свободных отводов элементы управления не отображаются.

Поворот фитинга

1 Обозначение , связанное с отводами фитинга, позволяет изменять ориентацию фитинга в системе путем его поворота.

Щелкните на обозначении поворота для изменения ориентации фитинга, как показано на рисунке. Колено поворачивается на 90 градусов.

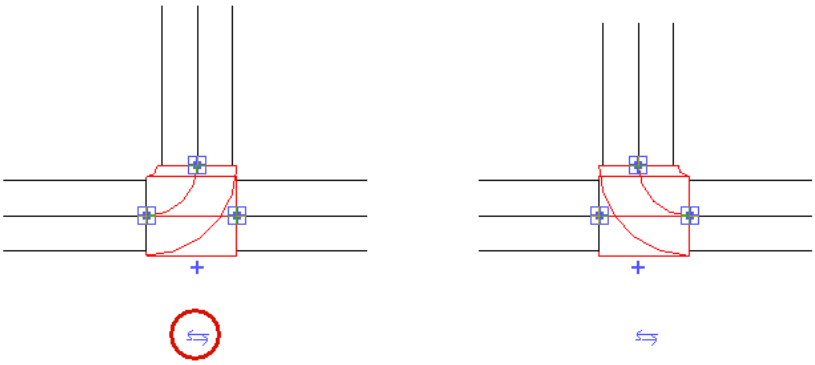


2 Щелкните на обозначении поворота еще раз; колено снова поворачивается на 90 градусов.

Разворот фитинга

1 В области рисования выберите фитинг (тройник или крестовину).

2 Нажмите , чтобы изменить ориентацию фитинга по горизонтали или по вертикали.



При каждом нажатии фитинг разворачивается на 180 градусов.

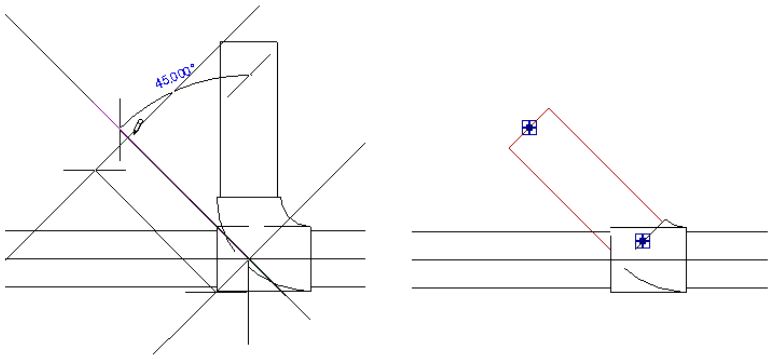
Изменение угла отвода фитинга

При первом размещении на виде отводы для этих фитингов располагаются под углом 90 градусов. Для отводов некоторых трубопроводных фитингов можно задать значение параметра "Угол" в окне "Свойства экземпляра", относящемся к данному фитингу. Для таких фитингов, как тройник, косой тройник или колено, можно задать требуемый угол путем присоединения трубы к отводу и последующего перетаскивания свободного конца этой трубы. Фитинг можно разместить только на виде плана этажа. После размещения фитинга можно добавить трубу к отводу и затем скорректировать угол на любом виде (на виде в плане, виде фасада, разрезе или 3D виде).

1 На виде в плане выберите фитинг - тройник, косой тройник или колено, щелкните правой кнопкой мыши на соединителе отвода, для которого требуется скорректировать угол, и выберите "Построение трубы".

2 Перетащите предварительное изображение для добавления к фитингу секции трубы и щелкните на значке (Изменить).

3 Выберите новую секцию трубы и перетащите соединитель на свободном конце в положение, соответствующее требуемому углу.



Трубопроводное оборудование

С помощью инструмента "Трубопроводное оборудование" на панели "Сантехника и трубопроводы" вкладки "Главная" можно добавить трубопроводное оборудование к сантехнической системе.

Размещение трубопроводного оборудования

1 В окне "Диспетчер проектов" откройте вид, на котором требуется разместить трубопроводное оборудование.

2 Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке (Трубопроводное оборудование).

Если отображается сообщение о том, что семейство не загружено, необходимо сначала загрузить семейство, содержащее трубу, которую требуется добавить к проекту. Подробная информация приведена в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

3 В списке "Выбор типа" выберите тип трубопроводного оборудования, которое требуется добавить.

4 В области рисования щелкните на осевой линии сегмента трубопровода для подсоединения оборудования к сегменту трубопровода.

Сантехнические приборы

Этот инструмент используется для размещения на плане сантехнических приборов, таких как унитазы и раковины.

Размещение сантехнических приборов

Сантехнические приборы часто требуют основы для размещения, такой как вертикальная грань, грань или рабочая плоскость.

1 В Диспетчере проектов откройте вид, на котором будет производиться размещение сантехнического прибора.

2 В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой вид, выберите "Применить шаблон вида" и выберите в диалоговом окне "Выбор шаблона вида" шаблон "План сантехнической системы".

3 В области рисования увеличьте масштаб изображения области, где требуется разместить прибор для системы ВК.

4 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Сантехника и трубопроводы" ➤ и выберите конкретный тип спринклера из раскрывающегося списка "Выбор типа".

В случае появления сообщения о том, что не загружено ни одно семейство сантехнических приборов, необходимо сначала загрузить семейство, содержащее прибор для добавления на план. Дополнительные сведения см. в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

5 Выберите вкладку "Разместить прибор" ➤ панель "Размещение" ➤  ,  или  , чтобы задать компонент-основу.

СОВЕТ При размещении сантехнического прибора на рабочей плоскости может понадобиться выбрать плоскость в диалоговом окне "Рабочая плоскость" или с помощью инструмента "Выбрать плоскость" на панели параметров.

6 Переместите курсор в то место, куда требуется поместить сантехнический прибор, и щелкните.

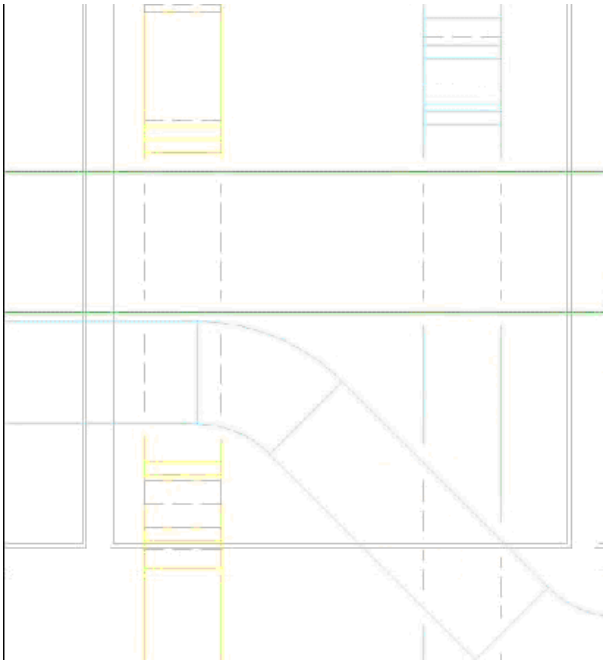
СОВЕТ Можно нажать клавишу *пробел*, чтобы повернуть прибор, прежде чем разместить его на виде. Каждое нажатие клавиши *пробел* поворачивает прибор на 90 градусов.

Параметры механического оборудования

Диалоговое окно "Параметры механического оборудования" служит для настройки размеров компонентов, режима работы механических систем и их внешнего вида. В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" представлено дерево иерархической структуры со следующими ветвями: "Скрытая линия", "Параметры воздуховодов" и "Параметры труб".

Скрытая линия

Выбрав раздел "Скрытая линия", можно задать способ представления пересечений воздуховодов и труб (лежащих в разных плоскостях) на чертежах проекта. На чертежах в две линии в местах пересечения сегментов воздуховодов и трубопроводов сегмент, лежащий в более удаленной плоскости, отображается в другом стиле, указывающем на то, что этот сегмент скрыт за другим сегментом и не соединен с ним (см. рисунок). Параметры раздела "Скрытая линия" применяются только в том случае, если для стиля "Графика модели" выбран вариант "Скрытая линия".



1 Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Оборудование" щелкните на значке (Параметры механического оборудования).

2 В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" выберите "Скрытая линия".

3 В правой панели задайте следующие параметры стиля линий и ширины зазора.

- **Построение скрытых линий MEP**: если выбран этот параметр, при рисовании трубопровода применяются параметры стиля линий и зазоров, заданные для скрытых линий.
- **Стиль линий**. Щелкните в столбце "Значение" и в раскрывающемся списке выберите стиль линий, определяющий отображение линий скрытого сегмента в месте пересечения сегментов.
- **Зазор снаружи**: указывает зазор для линий, расположенных внутри сегмента крестовины. Если выбран режим "Тонкие линии", зазор не отображается.
- **Зазор внутри**: указывает зазор для линий, расположенных за пределами сегментов крестовин. Если выбран режим "Тонкие линии", зазор не отображается.

Параметры труб

Если выбран элемент "Параметры труб" в правой панели отображаются параметры, общие для систем трубопроводов, сантехнических систем и систем пожаротушения в проекте. В подразделах раздела "Параметры труб" ("Преобразование", "Подъем/опуск", "Размер" и "Жидкости") можно задать значения параметров по умолчанию, применяемые к отдельным системам и трубопроводам в проекте.

ПРИМЕЧАНИЕ Типы соединения труб, типы материалов труб, спецификации труб, параметры труб, размеры труб и типы труб можно скопировать из одного проекта в другой с помощью функции Перенос стандартов проекта на стр. 1549.

Задание параметров труб

Если в левой панели выбран элемент "Параметры труб", можно задать параметры, применяемые ко всем системам трубопроводов, сантехническим системам и системам пожаротушения.

1. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Оборудование" щелкните на значке (Параметры механического оборудования).
2. В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" выберите "Параметры труб".
3. В правой панели задайте значения следующих параметров.
   - **Используйте масштаб аннотаций для фитингов в 1 линию:** если выбран этот параметр, при рисовании трубопроводных фитингов и трубопроводного оборудования применяется размер, определяемый параметром "Размер аннотации для трубопроводного фитинга". При изменении значения этого параметра размер на печати компонентов, уже размещенных в проекте, не изменяется.
   - **Размер аннотации для трубопроводного фитинга**: указывает размер фитингов и оборудования в единицах печати при рисовании на видах в одну линию. Этот размер остается одинаковым независимо от масштаба чертежа.
   - **Суффикс размера трубопровода**: указывает обозначение, добавляемое к размеру трубы, который отображается как параметр в окне "Свойства экземпляра".
   - **Разделитель для соединителя трубопровода**: указывает обозначение, предназначенное для разграничения информации при работе с двумя соединителями разных размеров.
   - **Допуск соединителя трубопровода**: указывает допустимую величину (в градусах) отклонения соединителей труб от заданного для них угла стыковки. Значение по умолчанию - 5 градусов.

Задание параметров преобразования

Параметры преобразования определяют приращение угла колена и используются при задании вариантов трассировки для систем, относящихся к магистральным линиям и ответвлениям.

ПРИМЕЧАНИЕ Открыть окно "Параметры преобразования труб" также можно нажатием кнопки **"Параметры"** на панели параметров при использовании инструмента "Сформировать компоновку" для создания трассировки трубопроводов системы.

---

1. В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" разверните категорию "Параметры труб" и выберите "Преобразование".
2. В правой панели введите значение параметра "Приращение угла колена".

   Приращение угла колена определяет, как значение углов колен будет использоваться при формировании решений трассировки. На этом уровне угол применяется как к магистральным линиям, так и к ответвлениям для всех систем. Значение по умолчанию - 1 градус.

Магистраль

3. В левой панели разверните узел "Преобразование" и выберите "Магистраль".

   Если выбран вариант "Магистраль", в системах каждого типа (подача и рециркуляция жидкости, канализация, бытовое горячее и холодное водоснабжение, система пожаротушения и другие системы) можно задать значения по умолчанию для указанных ниже параметров применительно к магистральной линии трубопровода.
4. В правой панели задайте значения следующих параметров.
   - **Тип трубопровода**: указывает тип трубопровода для систем выбранного типа.

- **Смещение**: указывает высоту трубы относительно текущего уровня. Значение смещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка сохраненных в памяти значений.

Ветвление

5 В левой панели выберите "Ветвление".

Если выбран вариант "Ветвление", в системах каждого типа (подача и рециркуляция жидкости, канализация, бытовое горячее и холодное водоснабжение, система пожаротушения и другие системы) можно задать значения по умолчанию для параметров "Тип трубопровода" и "Ветвление" применительно к ответвлениям трубопровода.

6 В правой панели задайте значения следующих параметров.

- **Тип трубопровода**: указывает тип трубопровода для систем выбранного типа.
- **Смещение**: указывает высоту трубы относительно текущего уровня. Значение смещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка сохраненных в памяти значений.

Задание параметров подъема/опуска

Если в левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" выбран элемент "Подъем/опуск", можно задать размер аннотаций подъема/опуска трубопроводов.

1 В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" разверните категорию "Параметры труб" и выберите "Преобразование".

2 В правой панели введите значение параметра "Размер аннотаций подъема / опуска трубопровода".

Этот параметр указывает размер аннотаций подъема/опуска в единицах печати при рисовании на видах в одну линию. При изменении масштаба чертежа размер аннотации не изменяется. Значение по умолчанию - 0 футов 0 дюймов (0 мм).

Символика обозначений в одну линию

3 В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" разверните категорию "Подъем/опуск" и выберите "Символика обозначений в одну линию".

В режиме "Символика обозначений в одну линию" можно задать обозначения, отображаемые на чертежах в одну линию.

4 В правой панели задайте значения следующих параметров.

- **Обозначение подъема** При щелчке в столбце "Значение" открывается диалоговое окно "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение подъема на чертежах проекта в одну линию.
- **Обозначение опуска** Щелкните в столбце "Значение", затем выберите  для открытия диалогового окна "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение опуска на чертежах проекта в одну линию.
- **Обозначение тройника вверх** Щелкните в столбце "Значение", затем выберите для открытия диалогового окна "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение тройника с отводом вверх на чертежах проекта в одну линию.
- **Обозначение тройника вниз** Щелкните в столбце "Значение", затем выберите для открытия диалогового окна "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение тройника с отводом вниз на чертежах проекта в одну линию.

Символика обозначений в две линии

5 В левой панели выберите "Символика обозначений в две линии".

В режиме "Символика обозначений в две линии" можно задать обозначения, используемые на чертежах в две линии.

6 В правой панели задайте значения следующих параметров.

- Обозначение подъема Щелкните в столбце "Значение", затем выберите … для открытия диалогового окна "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение подъема на чертежах проекта в две линии.
- Обозначение опуска Щелкните в столбце "Значение", затем выберите … для открытия диалогового окна "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение опуска на чертежах проекта в две линии.

Задание размеров

При выборе команды "Размер" отображается таблица размеров труб, доступных в проекте. Размеры труб представлены в виде иерархической структуры; они группируются и отображаются в таблице в соответствии с материалом, соединением и спецификацией/типом. Аналогичным образом тип соединения, шероховатость и спецификация/тип относятся к конкретному выбранному материалу.

Материал	Шероховатость (по умолчанию)	Соединение	Спецификация/Тип
Углеродистая сталь	0.00180'	Резьбовое, сварное, фланцевое	40, 80
Нержавеющая сталь	0.00180'	Резьбовое, фланцевое	5S, 10S
Медные	0.00010'	Паяное, паяное твердым припоем	K, L, M
Пластик	0.00010'	Резьбовое, шарнирное	40, 80
Ковкий чугун	0.01020'	Фланцевое, раструб и охватываемая деталь, механическое соединение	22, 30

Если выбран конкретный материал, соединения и спецификации/типы можно выбрать только для этого материала. Кроме того, в таблице представлены только размеры, относящиеся к выбранному материалу, соединению и спецификации/типу.

Можно выбрать вариант использования отдельных размеров труб в проекте. Для конкретного размера трубы можно установить в таблице следующие флажки.

- **Используется в списках размеров**: выбранный размер отображается в списках во всех модулях Revit MEP, включая редактор компоновок труб и редактор труб. Когда флажок снят, размер не присутствует в этих списках.
- **Используется при определении размеров**: размер труб определяется по рассчитанному значению потока в системе с применением предусмотренного в Revit MEP алгоритма определения размеров. Когда флажок снят, размер не используется в алгоритме определения размеров.

Информация о размерах трубы в таблице недоступна для редактирования. Можно добавлять и удалять размеры трубы, но редактировать атрибуты для существующего размера трубы невозможно. Если требуется изменить значения параметров для существующего размера, необходимо заменить этот размер (добавить размер трубы с требуемыми значениями, а затем удалить первоначальный размер трубы).

Добавление размера трубы

1. Выберите "Создать размер" для открытия диалогового окна "Добавить размер трубы".
2. В диалоговом окне "Добавить размер трубы" введите значения параметров "Номинальный диаметр", "Внутренний диаметр" и "Наружный диаметр", определяющих новый размер трубы, затем нажмите "ОК".

Удаление размера трубы

1. Выберите в таблице размер трубы.
2. Нажмите кнопку "Удалить размер".

Добавление материала

1. В списке "Материал" выберите материал.

   Новый материал будет создан на основе выбранного материала.
2. Щелкните на значке  (Добавить) рядом со списком "Материал" для открытия диалогового окна "Новый материал".
3. В диалоговом окне "Новый материал" в поле "Имя" введите имя нового материала.

   Имя материала должно быть уникальным в пределах проекта. При добавлении нового материала создается таблица размеров проводов, в которой повторяются размеры материала, выбранного в поле "Материал на основе", а также параметры "Шероховатость", "Соединение" и "Спецификация / Тип" для этого материала.
4. Выберите значение параметра "Материал на основе" и нажмите "ОК".

   В Revit MEP отображается значение шероховатости, соответствующее выбранному материалу. Это значение можно отредактировать путем ввода значения в данном поле.

Удаление материала

1. В списке "Материал" выберите материал.
2. Щелкните на значке  (Удалить) рядом со списком "Материал" для удаления выбранного материала из проекта.

   Материал невозможно удалить, если он используется в проекте или является единственным заданным в проекте материалом.

Добавление типа соединений

1. Щелкните на значке  (Добавить) рядом со списком "Соединение" для открытия диалогового окна "Тип нового соединения".
2. В диалоговом окне "Новое соединение" в поле "Имя" ведите имя нового типа соединений.

   Повторение имен типов соединений в пределах данного определения материала не допускается.
3. Выберите значение параметра "На основе типа соединений" и нажмите "ОК".

   Новому типу соединений назначается спецификация/тип, используемые по умолчанию для того типа соединений, который указан в поле "На основе типа соединений".

Удаление типа соединений

1. В списке "Соединение" выберите тип соединений.

2 Щелкните на значке  (Удалить) рядом со списком "Соединение" для удаления выбранного типа соединений из проекта.

Соединение невозможно удалить, если оно используется в проекте или является единственным заданным в проекте соединением.

Добавление спецификации/типа

1 Щелкните на значке  (Добавить) рядом со списком "Спецификация / Тип" для открытия диалогового окна "Тип новой спецификации".

Повторение имен спецификаций/типов для заданного материала не допускается.

2 В диалоговом окне "Новая спецификация/тип" в поле "Имя" введите имя новой спецификации/типа.

Повторение имен спецификаций/типов в пределах данного определения материала и данного определения типа соединений не допускается.

3 Выберите значение параметра "Новая спецификация на основе" и нажмите "OK".

Удаление спецификации/типа

1 В списке "Спецификация / Тип" выберите спецификацию/тип.

2 Щелкните на значке  (Удалить) для удаления спецификации.

Спецификацию/тип невозможно удалить, если они используются в проекте или если в проекте не заданы другие спецификация/тип.

Задание жидкостей

Если в левой панели выбран элемент "Жидкости", в правой панели отображается таблица жидкостей, доступных в проекте. Группирование и отображение жидкостей в таблице определяется выбранным элементом списка "Имя жидкости". При нажатии кнопки "Удалить температуру" выбранный размер удаляется из таблицы. При нажатии кнопки "Создать температуру" отображается диалоговое окно "Новое значение температуры", в котором можно задать температуру, вязкость и плотность для новой жидкости, добавляемой к проекту.

Единственным разрешенным способом редактирования информации о жидкостях в таблице является добавление или удаление температуры. Можно добавлять и удалять жидкости, но редактировать параметры вязкости и плотности для существующей жидкости невозможно. Если требуется изменить значения этих параметров для существующей жидкости, необходимо заменить жидкость (добавить жидкость с требуемыми значениями атрибутов, а затем удалить первоначальную жидкость).

Добавление жидкости

1 В списке "Имя жидкости" выберите жидкость.

Новый материал будет создан на основе выбранной жидкости.

2 Щелкните на значке  (Добавить).

3 В диалоговом окне "Новая жидкость" в поле "Имя" введите имя новой жидкости.

Повторение имен жидкостей в пределах данного проекта не допускается.

4 При необходимости выберите значение параметра "Новая жидкость на основе" и нажмите "OK".

Удаление жидкости

Кнопка "Удалить размер" служит для удаления выбранного размера из таблицы.

1. В списке "Имя жидкости" выберите жидкость.
2. Нажмите кнопку  (Удалить).

   Жидкость удаляется из проекта. Жидкость невозможно удалить, если она используется в проекте или является единственной заданной в проекте жидкостью.

Добавление новой температуры

1. Выберите запись в списке "Имя жидкости", затем выберите температуру в таблице.

   Для выбранной жидкости добавляется новая температура. Вязкость и плотность для новой температуры определяются на основе выбранной температуры.
2. Выберите "Создать температуру".
3. В диалоговом окне "Новое значение температуры" задайте значение температуры, а также вязкости и плотности для новой температуры, затем нажмите "OK".

   Повторение значений температуры для выбранного типа жидкости не допускается.

Удаление температуры

1. Выберите запись в списке "Имя жидкости", затем выберите температуру в таблице.

   Температура будет удалена только для выбранного типа жидкости.
2. Выберите "Удалить температуру".

   Температура удаляется для выбранного типа жидкости.

Легенда цветовой схемы труб

Можно создать цветовые схемы и использовать заливку цветом в качестве условных обозначений различных атрибутов, связанных с трубопроводами в проекте. Для добавления легенды цветовой схемы трубопроводов используется инструмент "Легенда для труб" на панели "Цветовая схема" вкладки "Анализ". См. раздел Цветовые схемы на стр. 995.

Применение легенды цветовой схемы труб

1. Откройте вид, на котором требуется разместить легенду цветовой схемы для трубопроводов.
2. Перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Цветовые схемы" щелкните на значке  (Легенда трубопровода).
3. Перемещайте курсор по области рисования.

   Курсор в этом режиме выглядит как изображение легенды заливки цветом.
4. Щелкните мышью, чтобы разместить легенду на чертеже.

   При отсутствии назначенной цветовой схемы открывается диалоговое окно "Выбор цветовой схемы". Выберите в списке цветовую схему и нажмите "OK".

Выбор другой цветовой схемы

5. Выберите легенду на виде, перейдите на вкладку "Изменение легенд цветовых обозначений трубопроводов" и на панели "Схема" выберите "Редактировать схему".

Открывается диалоговое окно "Редактирование цветовой схемы".

6 На панели "Схемы" выберите категорию, затем схему в списке.

7 Для изменения цвета, связанного с конкретным значением в таблице, щелкните в столбце "Цвет" и в диалоговом окне "Цвет" выберите требуемый цвет.

8 Нажмите "ОК".

Создание новой цветовой схемы

9 На панели "Схемы" выберите категорию, затем схему в списке.

10 Под панелью "Схемы" щелкните на значке  , затем в диалоговом окне "Новая цветовая схема" введите имя новой схемы.

11 Нажмите "ОК".

Новая схема добавляется к списку.

12 На панели "Определение схемы" в списке "Цвет" выберите атрибут для цветовой легенды, затем выберите "Значение" или "Диапазон".

Если выбран вариант "Значение", каждому экземпляру выбранного атрибута назначается отдельный цвет.

Если выбран вариант "Диапазон", область значений атрибута разделяется на диапазоны. Для добавления диапазона следует выбрать диапазон в таблице, а затем выбрать команду разделения. При каждом нажатии кнопки диапазон разделяется на более узкие диапазоны.

13 Для изменения цвета, связанного с конкретным значением в таблице, щелкните в столбце "Цвет" и в диалоговом окне "Цвет" выберите требуемый цвет.

14 Нажмите "ОК".

К трубам применяется заливка цветом в соответствии с выбранным атрибутом.

Проверка трубопровода

С помощью инструмента "Проверить систему трубопровода" можно проверить созданные в проекте трубопроводы на предмет завершенности и надлежащего соединения всех систем.

Проверка трубопроводной системы

1 Перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Проверка систем" щелкните на значке  (Проверить системы трубопроводов).

В случае обнаружения ошибок отображается предупреждающее сообщение.

2 В диалоговом окне с предупреждающим сообщением щелкните на значке  для просмотра сведений, относящихся к предупреждающему сообщению.

3 Разворачивайте предупреждения то тех пор, пока компонент, являющийся причиной неполадки, не будет доступен для выбора.

4 Выберите компонент в диалоговом окне с предупреждением и с помощью команды "Показать" выделите соответствующее устройство на виде.

Можно исправить ошибку или выбрать "Удалить" для удаления компонента из плана.

5 Продолжайте рассматривать и исправлять ошибки до тех пор, пока предупреждений больше не останется

Обозреватель инженерных систем

При вызове этого инструмента открывается отдельное окно, в котором представлен иерархический список всех компонентов в каждой категории проекта, структурированный по системам или по зонам. Обозреватель инженерных систем является эффективным средством поиска компонентов, не назначенных системе. Можно закрепить это окно выше или ниже области рисования или перетащить его в область рисования.

ПРИМЕЧАНИЕ Открыть Обозреватель инженерных систем также можно нажатием клавиши *F9*.

Контекстные меню

Содержимое контекстных меню для обозревателя инженерных систем зависит от места щелчка правой кнопкой мыши.

При щелчке правой кнопкой мыши на заголовке столбца или в пустой области обозревателя инженерных систем отображаются следующие команды.

- **Вид**: Сортировка отображаемых объектов по указанным ниже параметрам.
  - **Системы**: отображение компонентов по главной и вспомогательной системам, созданным для каждой категории.
  - **Зоны**: отображение функциональных зон и помещений. Для просмотра помещений, назначенных конкретной функциональной зоне, разверните эту функциональную зону.
  - **Все категории**: отображение компонентов в отдельных папках для каждой категории (механическое оборудование, трубопроводы и электрооборудование). К категории трубопроводов относятся также сантехника и система пожаротушения.
  - **Оборудование**: отображение только компонентов категории механического оборудования.
  - **Трубопроводы**: отображение только компонентов категорий трубопроводов(собственно трубопроводы, сантехника и система пожаротушения).
  - **Электрооборудование**: отображение только компонентов категории электрооборудования.
- **Автоподбор**: корректировка ширины текущего столбца по ширине текста в заголовке.

  ПРИМЕЧАНИЕ Для автоматической корректировки ширины столбца можно также дважды щелкнуть на его заголовке.
- **Автоподбор для всех столбцов**: корректировка ширины всех столбцов по ширине текста в заголовках.
- **Параметры столбцов**: открытие диалогового окна "Параметры столбцов", в котором можно задать информацию о столбцах, отображаемых для каждой категории.

Ниже приведены команды, которые можно выбрать после щелчка правой кнопкой мыши на строке таблицы; набор доступных команд зависит от состояния строки.

- **Развернуть/Развернуть все**. При выборе команды "Развернуть" разворачивается содержимое выбранной папки. При выборе команды "Развернуть все" разворачивается содержимое всех папок, нижележащих по отношению к выбранной папке в иерархии. Если папка или ветвь пуста, команды "Развернуть" и "Развернуть все" недоступны. При отсутствии папок или ветвей ниже выбранного уровня команда "Развернуть все" недоступна. Для разворачивания папки можно также щелкнуть на ветви правой кнопкой мыши или щелкнуть на знаке "плюс" (+) рядом с папкой.
- **Свернуть/Свернуть все** закрытие выбранной папки/всех папок. При выполнении команды "Свернуть" все развернутые вложенные папки остаются развернутыми, хотя и не отображаются. При выполнении команды "Свернуть все" выбранная папка и все вложенные папки закрываются. Если выбранная папка уже свернута, ни

одна из этих команд не доступна. При отсутствии развернутых вложенных папок и ветвей, нижележащих по отношению к выбранному уровню, команда "Свернуть все" недоступна. Для сворачивания папки можно также дважды щелкнуть на ветви или щелкнуть на знаке "минус" (-) рядом с папкой.

- **Выбрать**: выбор компонента в обозревателе инженерных систем или на текущем виде чертежа.
- **Показать**: открытие вида, содержащего выбранный компонент. Если в данный момент открыто несколько видов, содержащих выбранный компонент, открывается диалоговое окно "Показ элементов на виде" с инструкцией следующего содержания: для циклического перемещения между видами, содержащими выбранный компонент, следует повторно выбирать команду "Показать". Каждый раз при нажатии кнопки "ОК" в области рисования отображается другой вид с выбранным компонентом (выделенным в обозревателе инженерных систем).
  При отсутствии видов, содержащих выбранный компонент, отображается сообщение, в котором предлагается выбрать подходящий вид или отменить выполнение операции и закрыть сообщение.
- **Удалить**: удаление выбранного компонента из проекта. Все компоненты, нижележащие по отношению к удаленным компонентам, перемещаются в папку "Не назначено" в обозревателе инженерных систем.
- **Свойства**: Открытие диалогового окна "Свойства экземпляра" для выбранного компонента.

Параметры столбцов

Для каждой категории в обозревателе инженерных систем можно задать набор отображаемых столбцов (свойств компонента).

Выбор заголовков столбцов

1. В обозревателе инженерных систем щелкните на заголовке правой кнопкой мыши и выберите "Параметры столбцов".
2. В диалоговом окне "Параметры столбцов" разверните по отдельности требуемые категории ("Общие", "Оборудование", "Трубопроводы", "Электрооборудование") и выберите свойства, которые требуется отображать в качестве заголовков столбцов.

К выбранным столбцам можно применять команды "Показать" и "Скрыть", что также позволяет задать заголовки столбцов, которые требуется отображать в таблице.

3. Нажмите "ОК".

Создание систем ВК

Системы ВК – это логические объекты, облегчающие расчет расхода и размеров оборудования. Они существуют независимо от трубопроводов, нанесенных на план для иллюстрации трассировки и соединений между сантехническими приборами.

Создание системы ВК начинается с размещения сантехнических приборов на виде, после чего каждый прибор назначается той или иной системе. После создания системы ВК можно с помощью инструмента "Сформировать компоновку" определить разводку труб и автоматически создать трубопровод для системы.

ВНИМАНИЕ При первоначальном размещении компонентов в проекте они добавляются в систему, заданную для использования по умолчанию. Для всех компонентов в проекте необходимо создать определенные системы, поскольку в системе, используемой по умолчанию, некоторые функции отсутствуют. Кроме того, оставление в используемой по умолчанию системе большого числа компонентов может отрицательно повлиять на быстродействие программы и на точность расчетов систем, которым должны были быть назначены эти компоненты.

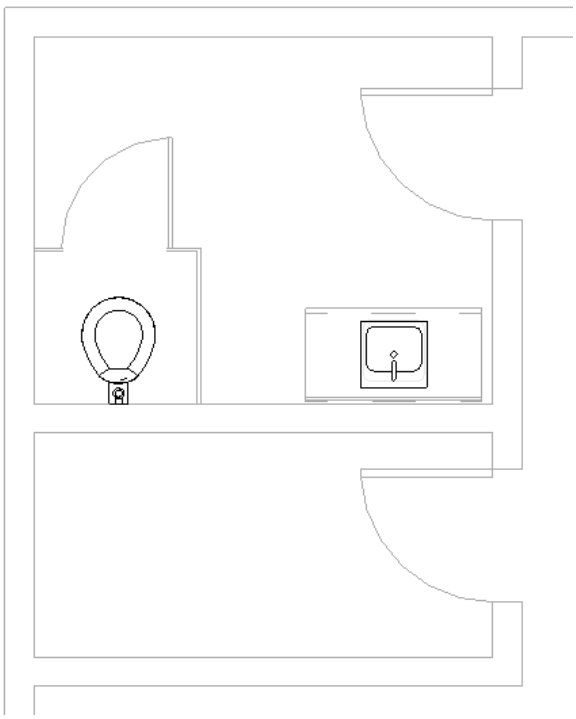
При проектировании системы ВК необходимо пользоваться специальными видами, предназначенными для соответствующих категорий. Это дает возможность размещать и просматривать компоненты в системах. Поскольку компоненты систем размещаются на определенной высоте в помещениях проекта, при создании видов нужно указывать соответствующий секущий диапазон и категорию для компонентов трубопроводных систем.

В Revit MEP предусмотрено несколько шаблонов видов для автоматического задания многих из свойств, необходимых для определения видов в конкретной категории. Дополнительные сведения см. в разделе Применение шаблона к виду на стр. 1613.

Конкретные компоненты ВК назначаются тому или иному типу систем в зависимости от типа компонента:

- сантехнических системы для канализационных трубопроводов;
- системы "Домашнее горячее водоснабжение" и "Домашнее холодное водоснабжение" для подвода воды к раковинам и унитазам на плане.

Следующие примеры иллюстрируют шаги, необходимые для создания системы домашнего горячего водоснабжения, системы домашнего холодного бытового водоснабжения и сантехнической системы для раковины и унитаза. Унитаз, шкафы и раковина уже размещены на плане.



Создание системы канализации

Оба сантехнических прибора должны быть назначены системе "Канализация" но, поскольку скорость потока в системе канализации зависит от земного притяжения, трубопровод должен иметь наклон. Инструмент "Сформировать компоновку" позволяет задать разводку и наклон большей части системы канализации. Тем не менее, некоторые изменения, в том числе добавление вентиляционных труб и заглушек, а также соединений между разными уровнями здания, необходимо вносить вручную. Начнем с создания системы канализации.

1 В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой план, на котором будет создаваться план сантехнической системы, выберите "Применить шаблон вида" и выберите в диалоговом окне "Выбор шаблона вида" шаблон "План сантехнической системы".

2 Выберите вкладку "Анализ" ➤ панель "Обозреватель инженерных систем" ➤ "Обозреватель инженерных систем".

Открыть Обозреватель инженерных систем также можно нажатием клавиши *F9*. Обозреватель инженерных систем позволяет проверить, все ли сантехнические приборы назначены какой-либо системе.

3 Закрепите Обозреватель инженерных систем внизу экрана, щелкните правой кнопкой заголовок столбца и выберите "Вид" ➤ "Трубопроводы".

До создания системы сантехнические приборы относятся к используемой по умолчанию сантехнической системе и находятся в папке "Не назначено" в Обозревателе инженерных систем.



4 В Диспетчере проектов дважды щелкните вид с планом сантехнической системы и выберите все сантехнические приборы для системы.

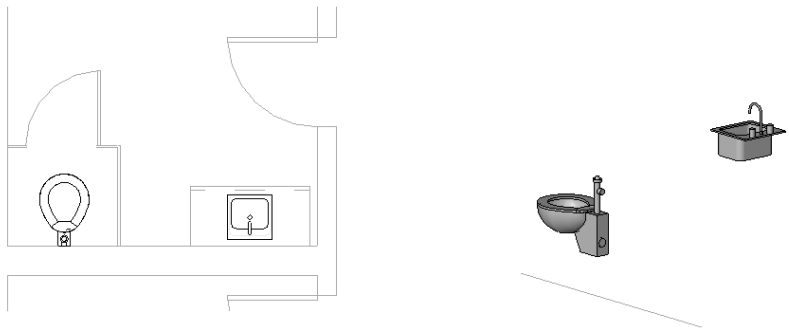
5 Выберите вкладку "Изменить сантехнические приборы" ➤ панель "Создание систем" ➤ ("Создание сантехнической системы").

Теперь сантехнические приборы назначены системе "Канализация" на уровне "Трубопроводы" в Обозревателе инженерных систем.

Компоновка трубопровода для сантехнической системы

6 Для определения разводки трубопровода в системе канализации используются инструменты формирования компоновки.

Откройте 3D вид с сантехническими приборами и нажмите сочетание клавиш *WT*, чтобы расположить виды мозаикой.



7 На виде в плане выберите один из сантехнических приборов в системе канализации.

8 Выберите вкладку "Изменить трубопроводные системы" ➤ панель "Компоновка" ➤  ("Сформировать компоновку").

9 Если для данного прибора было создано несколько систем, в диалоговом окне "Выбрать систему" выберите новую систему канализации и нажмите "ОК".

Активируется вкладка "Сформировать компоновку".

10 На панели "Сформировать компоновку" выберите "Решения" и нажмите кнопку "Параметры" на панели параметров.

11 В диалоговом окне "Преобразование труб" укажите тип трубы и смещение для магистрального сегмента и сегментов ветвлений сантехнического трубопровода.

- **Изменить:** изменение компоновки путем перемещения отдельных линий разметки или путем их объединения.
  Для объединения линий разметки следует сначала выбрать одну из линий разметки, а затем перетащить элемент управления коленом/наконечником до его привязки к смежной линии разметки. Измененная линия разметки автоматически перемещается, и добавляются дополнительные линии разметки, представляющие физическое соединение с компонентом, который связан с измененной линией разметки. Для всех компонентов, связанных с измененными линиями разметки, сохраняется исходное местоположение. Операция объединения линий разметки позволяет заново задать компоновку для лучшего соответствия проектным требованиям.

  ПРИМЕЧАНИЕ Объединить можно только смежные линии разметки. Изменить линии разметки, соединенные с компонентами системы, невозможно, так как они необходимы для соединения компонента с компоновкой.

  ПРИМЕЧАНИЕ За одно действие линию компоновки можно переместить вверх только до тройника или крестовины. Затем можно снова выбрать линию и переместить ее за пределы фитинга - тройника или крестовины.

  При выполнении команды "Изменить" для текущей (измененной) компоновки в памяти сохраняется один пользовательский вариант. Если затем с помощью команды "Изменить" выбрать другой вариант, отображается запрос на подтверждение замены предыдущего варианта. Если выбрать "Да", предыдущий вариант заменяется. Если выбрать "Нет", применяется предыдущий пользовательский вариант.

  Для изменения компоновки щелкните на значке  (Изменить) и выберите линию разметки, к которой требуется применить операцию перемещения или объединения. Затем можно воспользоваться следующими элементами управления.

   **Элемент управления, обеспечивающий параллельное перемещение:** перемещение всей линии разметки вдоль оси, перпендикулярной этой линии. При необходимости автоматически добавляются дополнительные линии, обеспечивающие сохранение соединений в системе. Следует учитывать, что с помощью этого элемента управления невозможно задать перекрывание сегментов компоновки. Для этого необходимо воспользоваться элементом управления коленом/наконечником.

  Элементы управления соединениями:  - представление тройника.  - представление крестовины. Эти элементы управления соединениями позволяют перемещать соединение - тройник или крестовину - между сегментом магистральной линии и сегментом ответвления в направлении влево, вправо, вверх или вниз. Перемещение ограничено концом, связанным с обозначением элемента управления соединениями (см. примечание выше).

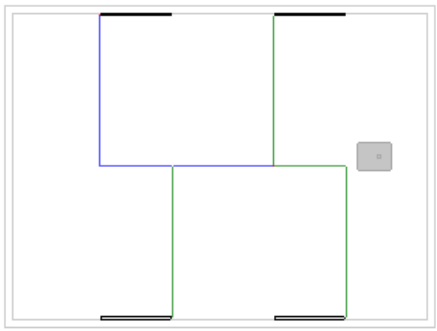


Элемент управления коленом/наконечником: перемещение пересечения двух линий разметки или конца линий разметки. Этот элемент управления позволяет также объединять линии разметки. При необходимости автоматически добавляются дополнительные линии, обеспечивающие сохранение соединений в системе.

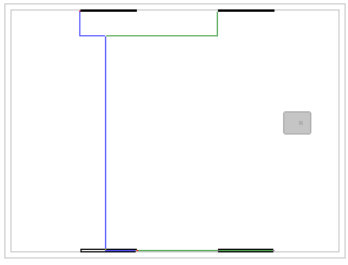
Элемент управления отметкой: указывает текущую отметку линии. Для корректировки отметки щелкните на элементе управления отметкой и введите требуемое значение.

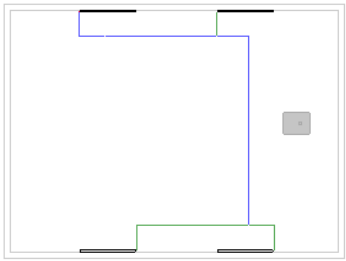
- **Варианты:** выбор типа варианта и предлагаемых вариантов на панели параметров. Каждый вариант компоновки состоит из магистральной линии (синяя) и ответвлений (зеленые). Можно выбрать варианты следующих типов.

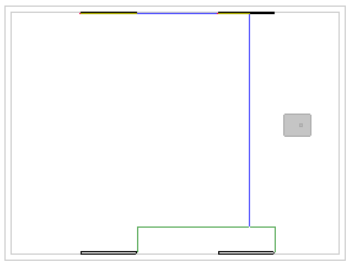
  Сеть: Варианты этого типа предусматривают создание ограничивающей рамки вокруг компонентов, выбранных для сантехнической системы; предлагается до шести вариантов на основе сегмента магистральной линии с расположением по осевой линии ограничивающей рамки, которая ответвляется от сегмента магистральной линии под углом 90 градусов.

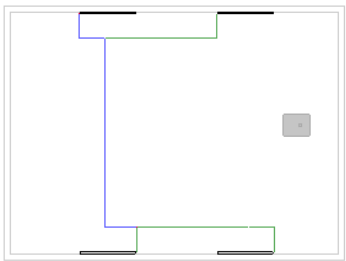


Периметр: К этому типу относятся пять возможных вариантов трассировки, которые предусматривают создание ограничивающей рамки вокруг компонентов, выбранных для системы. В четырех вариантах используются три из четырех сторон ограничивающей рамки. В пятом варианте используются все четыре стороны.



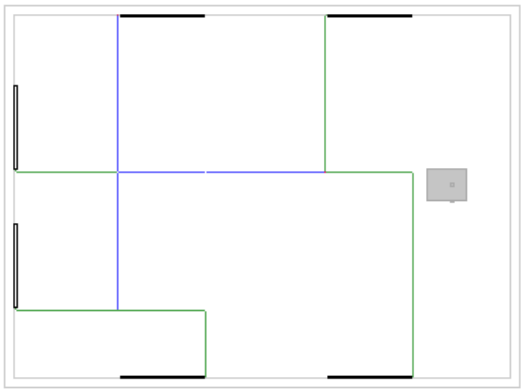






Можно задать значение параметра "Вставка", определяющего смещение компонентов относительно ограничивающей рамки.

Пересечения: Варианты этого типа обеспечивают возможность трассировки на основе пары воображаемых линий, продолжающихся от каждого соединителя компонентов в системе. Перпендикулярные линии продолжаются от соединителей. Соединения, предусмотренные в предлагаемом варианте, будут располагаться в местах пересечения линий, продолжающихся от компонентов. Предлагается до восьми вариантов трассировки по кратчайшим траекториям.



Для циклического перехода между предлагаемыми вариантами трассировки можно пользоваться кнопками со стрелками ().

Уклон: задание уклона для всей системы трубопроводов. В зависимости от параметра "Отображение уклона" в диалоговом окне Единицы проекта на стр. 1605 уклон задается как угол или как подъем данного участка трубопровода.

Параметры: открытие диалогового окна "Параметры преобразования труб" на стр. 362, в котором можно задать характеристики магистрального трубопровода и ответвления.

Вставка: указывает расстояние между ограничивающей рамкой и компонентами системы. Можно ввести положительное или отрицательное значение, чтобы разместить периметр внутри или снаружи ограничивающей рамки соответственно.

Следует учитывать, что этот параметр доступен только после выбора варианта типа "Периметр".

- **Добавить:** добавление компонента, ранее удаленного из компоновки. Добавленный компонент становится доступным и больше не отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.
  Обратите внимание на отличие этой команды от команды "Отменить" (*CTRL+Z*): команда "Добавить" позволяет внедрить элементы заново независимо от последовательности операций.

- **Удалить:** удаление компонента из компоновки. Удаленный компонент становится недоступным и отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.

- **Разместить базовый:** размещение элемента управления базой в компоновке. Элемент управления базой необходим в том случае, если для создания компоновки требуется задать направление потока или источник потока. С помощью элемента управления базой можно также создавать на одном или нескольких уровнях компоновки меньшего размера, относящиеся к "частям сборки". Такие компоновки удобны в том случае, если общая компоновка слишком велика или сложна для того, чтобы ее можно было полностью спроектировать с помощью инструмента "Сформировать компоновку".
  Элемент управления базой следует поместить в том месте компоновки, где будет расположен свободный соединительный патрубок трубопровода. Размещение элемента управления базой позволяет также соединять части сборок в компоновке. Если база и свободные соединительные патрубки расположены на той же отметке, свободные соединительные патрубки, принадлежащие

разным частям сборки, соединяются горизонтальной трубой. Если элемент управления базой и свободные соединительные патрубки расположены на разных отметках, для соединения компоновок создается стояк.

ПРИМЕЧАНИЕ После завершения формирования компоновки (преобразования ее в трубопровод) элемент управления базой удаляется, а на его месте формируется свободный входной соединительный патрубок.

СОВЕТ После размещения элемента управления базой рекомендуется изменить его, задав требуемое местоположение и правильную ориентацию соответствующего соединителя (см. описание команды "Изменить базовый" ниже). Можно также щелкнуть на значке "Варианты" для просмотра результатов обновления компоновки и вариантов, содержащих элемент управления базой.

- **Удалить базовый:** удаление элемента управления базой из текущего сеанса формирования компоновки.
- **Изменить базовый:** поворот и перемещение элемента управления базой. Предусмотрены следующие операции управления.

  
  Поворот вокруг оси направления соединения: поворот элемента управления базой относительно оси, направление которой определяется соединением элемента управления базой (направление соединения указано стрелкой на 3D виде).

  
  Поворот вокруг оси, перпендикулярной к направлению соединения: поворот элемента управления базой относительно оси, направление которой определяется соединением элемента управления базой (направление соединения указано стрелкой на 3D виде), перпендикулярно этой оси.

  
  Переместить базовый: перемещение элемента управления базой.
- **Принять компоновку:** преобразование компоновки в жесткий трубопровод, соответствующий техническим характеристикам.
- **Отменить компоновку:** отмена задания параметров компоновки и внесения изменений в систему.

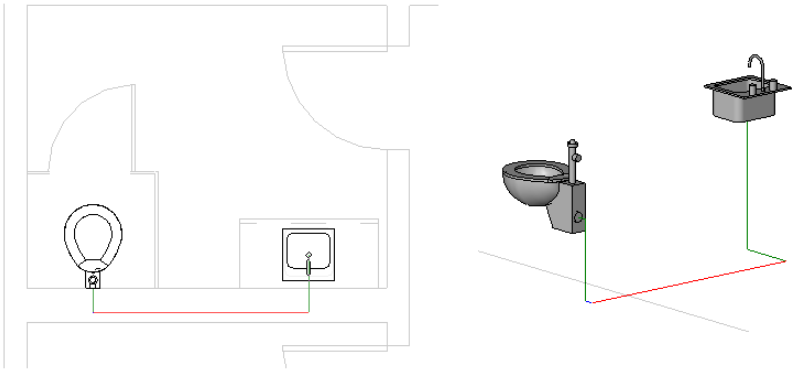
12 В данном примере для магистрали и ветвлений в качестве типа трубы выбрана ПВХ-труба, а величина смещения составляет -1' 6" (-450 мм), т. е. трубопровод будет находиться ниже уровня, связанного с текущим уровнем на плане.

Нажмите "ОК".

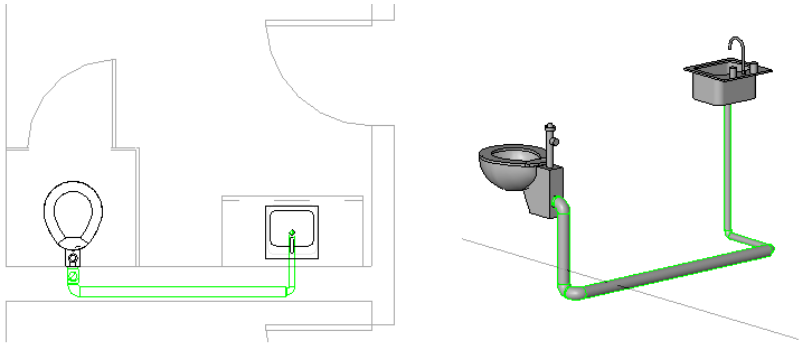
13 На панели параметров введите значение наклона; в данном примере это будет 1/8" /12" (32 мм).

14 Примите предлагаемый по умолчанию тип варианта сантехнической системы ("Сеть"), нажмите  или  для перебора предлагаемых решений трассировки и выберите то из них, которое лучше всего соответствует плану. Дополнительные сведения о типах решений см. в разделе Формирование компоновки на стр. 298.

15 При необходимости нажмите кнопку "Изменить" и переставьте сегменты труб для обхода препятствий.



16 Приведя трассировку трубопровода системы к требуемому виду, нажмите "Принять компоновку".



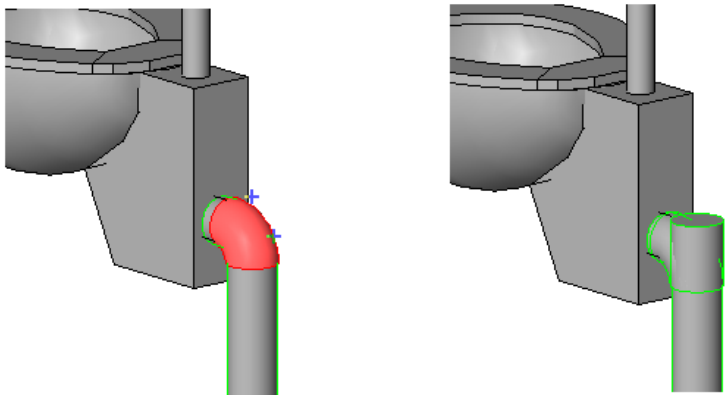
Создается трубопровод в соответствии с параметрами, заданными в диалоговом окне "Параметры преобразования" и на панели параметров.

ПРИМЕЧАНИЕ Строительные нормы обычно требуют, чтобы угол соединения канализационных труб составлял 45 градусов. О том, как изменить 90-градусный фитинг, см. в разделе Изменение угла стороны фитинга на стр. 285.

Создание вентиляционной трубы

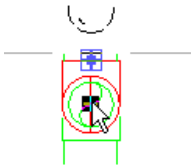
17 Вентиляционную трубу можно создать путем изменения трубопроводного фитинга на более сложный и построения вертикального сегмента, который будет служить вентиляционной трубой.

Выберите колено, соединяющее вертикальную трубу с канализационной магистралью сзади унитаза, и щелкните знак "плюс", чтобы заменить колено тройником.



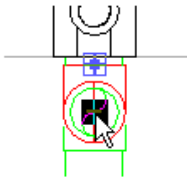
18 Выберите план этажа, выберите тройник и выделите соединитель на тройнике.

Первым выделяется нижний соединитель.

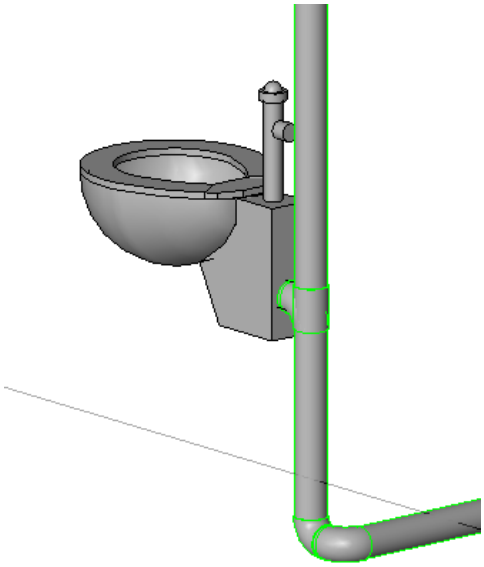


ПРИМЕЧАНИЕ Символ соединителя может не отображаться. Вместо него будет виден выделенный квадрат.

Нажмите клавишу *TAB* один раз, чтобы выделить верхний соединитель (выделенный квадрат чуть большего размера), щелкните соединитель правой кнопкой и выберите "Построение трубы".



19 На панели параметров введите 8' 0" (250 см) в поле "Смещение", нажмите "Применить", а затем – "Изменить".



Создание системы домашнего холодного водоснабжения

1 Выберите оба сантехнических прибора на плане.

Кнопки  и  на панели "Создание систем" вкладки "Изменить сантехнические приборы" активны, однако кнопка  неактивна, поскольку подключения горячей воды к унитазу на стене ввода нет.

2 Выберите вкладку "Изменить сантехнические приборы" ➤ панель "Создание систем" ➤  .

3 Выберите вкладку "Изменить сантехнические приборы" ➤ панель "Компоновка" ➤  ("Сформировать компоновку").

Активируется вкладка "Сформировать компоновку".

4 На панели параметров нажмите кнопку **"Параметры"**, чтобы открыть диалоговое окно "Параметры преобразования труб" для задания смещений и типов труб магистрального сегмента и ветвей трубопровода.

В данном примере в качестве типа трубы выбрана стандартная труба, а смещение составляет 1' 6" (450 мм) как для магистрали, так и для ветвлений. См. раздел Параметры преобразования труб на стр. 362.

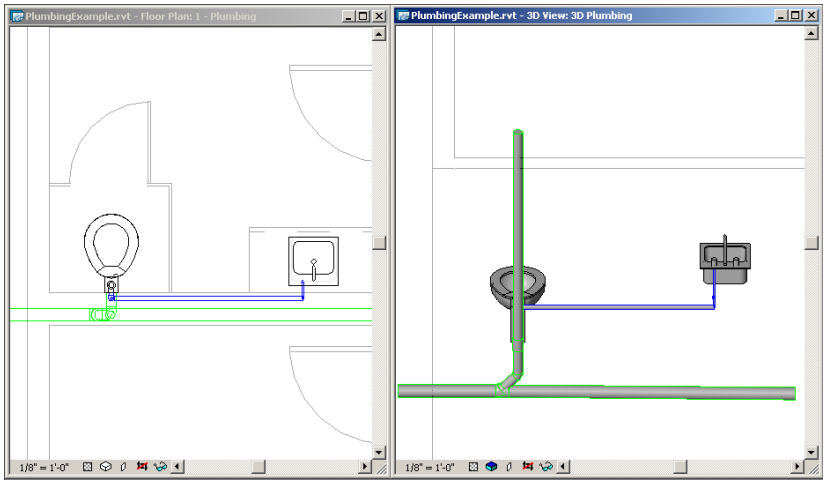
5 Выберите тип решения. В данном примере выбран тип "Периметр", а параметр "Вставка" задан равным 9" (20 мм).

6 Нажмите  или  для перебора предлагаемых решений трассировки и выберите то из них, которое лучше всего соответствует плану.

7 При необходимости (если ни одно из предлагаемых решений не обеспечивает требуемой компоновки) нажмите "Изменить" и измените местоположение сегментов труб.

8 Приведя трассировку трубопровода системы подачи холодной воды к требуемому виду, нажмите "Принять компоновку".

Создается трубопровод для системы в соответствии с параметрами, заданными в диалоговом окне "Параметры преобразования труб".



Унитаз и раковина теперь назначены системе "Домашнее холодное водоснабжение" на уровне "Трубопровод" в Обозревателе инженерных систем.

9 Нажмите "Изменить".

Создание системы домашнего горячего водоснабжения

➤ Поскольку к унитазу горячая вода не подводится, единственный назначаемый системе "Домашнее горячее водоснабжение" прибор – раковина.

Выберите раковину на виде и нажмите  , чтобы назначить ее системе домашнего горячего водоснабжения.

Раковина назначается системе "Домашнее горячее водоснабжение" на уровне "Трубопровод" в Обозревателе инженерных систем.

При наличии других сантехнических приборов с подводом горячей воды нужно было бы создать компоновку системы и трубы, выполнив действия, аналогичные описанным для системы холодной воды. См. раздел Создание системы домашнего холодного водоснабжения на стр. 354.

Формирование компоновки

Если на виде в плане выбрана сантехническая система, с помощью инструмента "Сформировать компоновку" можно задать уклон и параметры трассировки для трубопровода, просмотреть различные варианты компоновки и вручную изменить варианты компоновки для сантехнической системы.

Параметры формирования компоновки

После вызова инструмента "Сформировать компоновку" на вкладке "Формирование компоновки" и на панели параметров отображаются следующие инструменты, позволяющие создать компоновку трубопроводов для сантехнической системы.

- **Изменить:** изменение компоновки путем перемещения отдельных линий разметки или путем их объединения. Для объединения линий разметки следует сначала выбрать одну из линий разметки, а затем перетащить элемент управления коленом/наконечником до его привязки к смежной линии разметки. Измененная линия разметки автоматически перемещается, и добавляются дополнительные линии разметки, представляющие физическое соединение с компонентом, который связан с измененной линией разметки. Для всех компонентов,

связанных с измененными линиями разметки, сохраняется исходное местоположение. Операция объединения линий разметки позволяет заново задать компоновку для лучшего соответствия проектным требованиям.

ПРИМЕЧАНИЕ Объединить можно только смежные линии разметки. Изменить линии разметки, соединенные с компонентами системы, невозможно, так как они необходимы для соединения компонента с компоновкой.

ПРИМЕЧАНИЕ За одно действие линию компоновки можно переместить вверх только до тройника или крестовины. Затем можно снова выбрать линию и переместить ее за пределы фитинга - тройника или крестовины.

При выполнении команды "Изменить" для текущей (измененной) компоновки в памяти сохраняется один пользовательский вариант. Если затем с помощью команды "Изменить" выбрать другой вариант, отображается запрос на подтверждение замены предыдущего варианта. Если выбрать "Да", предыдущий вариант заменяется. Если выбрать "Нет", применяется предыдущий пользовательский вариант.

Для изменения компоновки щелкните на значке (Изменить) и выберите линию разметки, к которой требуется применить операцию перемещения или объединения. Затем можно воспользоваться следующими элементами управления.

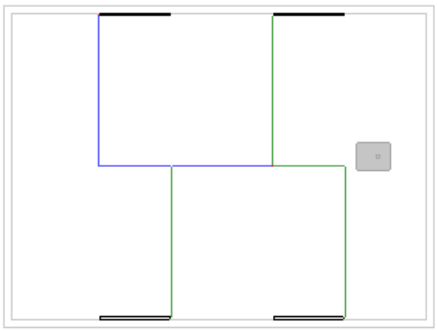
Элемент управления, обеспечивающий параллельное перемещение: перемещение всей линии разметки вдоль оси, перпендикулярной этой линии. При необходимости автоматически добавляются дополнительные линии, обеспечивающие сохранение соединений в системе. Следует учитывать, что с помощью этого элемента управления невозможно задать перекрывание сегментов компоновки. Для этого необходимо воспользоваться элементом управления коленом/наконечником.

Элементы управления соединениями: - представление тройника. - представление крестовины. Эти элементы управления соединениями позволяют перемещать соединение - тройник или крестовину - между сегментом магистральной линии и сегментом ответвления в направлении влево, вправо, вверх или вниз. Перемещение ограничено концом, связанным с обозначением элемента управления соединениями (см. примечание выше).

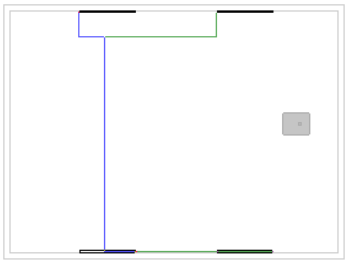
Элемент управления коленом/наконечником: перемещение пересечения двух линий разметки или конца линий разметки. Этот элемент управления позволяет также объединять линии разметки. При необходимости автоматически добавляются дополнительные линии, обеспечивающие сохранение соединений в системе.

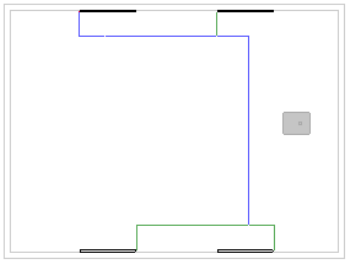
Элемент управления отметкой: указывает текущую отметку линии. Для корректировки отметки щелкните на элементе управления отметкой и введите требуемое значение.

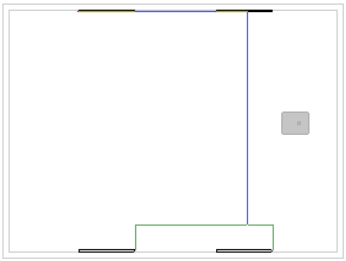
- **Варианты:** выбор типа варианта и предлагаемых вариантов на панели параметров. Каждый вариант компоновки состоит из магистральной линии (синяя) и ответвлений (зеленые). Можно выбрать варианты следующих типов.
  Сеть: Варианты этого типа предусматривают создание ограничивающей рамки вокруг компонентов, выбранных для сантехнической системы; предлагается до шести вариантов на основе сегмента магистральной линии с расположением по осевой линии ограничивающей рамки, которая ответвляется от сегмента магистральной линии под углом 90 градусов.

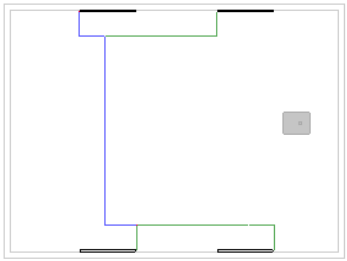


Периметр: К этому типу относятся пять возможных вариантов трассировки, которые предусматривают создание ограничивающей рамки вокруг компонентов, выбранных для системы. В четырех вариантах используются три из четырех сторон ограничивающей рамки. В пятом варианте используются все четыре стороны.



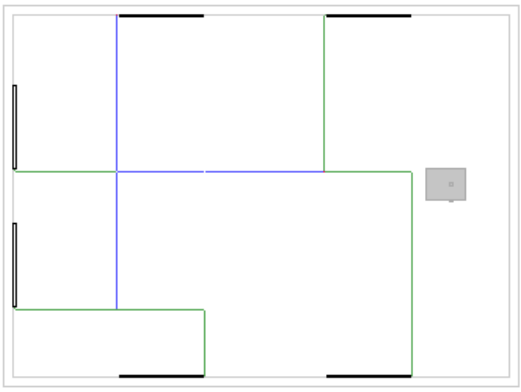






Можно задать значение параметра "Вставка", определяющего смещение компонентов относительно ограничивающей рамки.

Пересечения: Варианты этого типа обеспечивают возможность трассировки на основе пары воображаемых линий, продолжающихся от каждого соединителя компонентов в системе. Перпендикулярные линии продолжаются от соединителей. Соединения, предусмотренные в предлагаемом варианте, будут располагаться в местах пересечения линий, продолжающихся от компонентов. Предлагается до восьми вариантов трассировки по кратчайшим траекториям.



Для циклического перехода между предлагаемыми вариантами трассировки можно пользоваться кнопками со стрелками ().

Уклон: задание уклона для всей системы трубопроводов. В зависимости от параметра "Отображение уклона" в диалоговом окне Единицы проекта на стр. 1605 уклон задается как угол или как подъем данного участка трубопровода.

Параметры: открытие диалогового окна "Параметры преобразования труб" на стр. 362, в котором можно задать характеристики магистрального трубопровода и ответвления.

Вставка: указывает расстояние между ограничивающей рамкой и компонентами системы. Можно ввести положительное или отрицательное значение, чтобы разместить периметр внутри или снаружи ограничивающей рамки соответственно.

Следует учитывать, что этот параметр доступен только после выбора варианта типа "Периметр".

- **Добавить:** добавление компонента, ранее удаленного из компоновки. Добавленный компонент становится доступным и больше не отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.
  Обратите внимание на отличие этой команды от команды "Отменить" (*CTRL+Z*): команда "Добавить" позволяет внедрить элементы заново независимо от последовательности операций.

- **Удалить:** удаление компонента из компоновки. Удаленный компонент становится недоступным и отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.

- **Разместить базовый:** размещение элемента управления базой в компоновке. Элемент управления базой необходим в том случае, если для создания компоновки требуется задать направление потока или источник потока. С помощью элемента управления базой можно также создавать на одном или нескольких уровнях компоновки меньшего размера, относящиеся к "частям сборки". Такие компоновки удобны в том случае, если общая компоновка слишком велика или сложна для того, чтобы ее можно было полностью спроектировать с помощью инструмента "Сформировать компоновку".
  Элемент управления базой следует поместить в том месте компоновки, где будет расположен свободный соединительный патрубок трубопровода. Размещение элемента управления базой позволяет также соединять части сборок в компоновке. Если база и свободные соединительные патрубки расположены на той же отметке, свободные соединительные патрубки, принадлежащие разным частям сборки, соединяются горизонтальной трубой. Если элемент управления базой и свободные соединительные патрубки расположены на разных отметках, для соединения компоновок создается стояк.

ПРИМЕЧАНИЕ После завершения формирования компоновки (преобразования ее в трубопровод) элемент управления базой удаляется, а на его месте формируется свободный входной соединительный патрубок.

СОВЕТ После размещения элемента управления базой рекомендуется изменить его, задав требуемое местоположение и правильную ориентацию соответствующего соединителя (см. описание команды "Изменить базовый" ниже). Можно также щелкнуть на значке "Варианты" для просмотра результатов обновления компоновки и вариантов, содержащих элемент управления базой.

- **Удалить базовый:** удаление элемента управления базой из текущего сеанса формирования компоновки.
- **Изменить базовый:** поворот и перемещение элемента управления базой. Предусмотрены следующие операции управления.

   **Поворот вокруг оси направления соединения:** поворот элемента управления базой относительно оси, направление которой определяется соединением элемента управления базой (направление соединения указано стрелкой на 3D виде).

   **Поворот вокруг оси, перпендикулярной к направлению соединения:** поворот элемента управления базой относительно оси, направление которой определяется соединением элемента управления базой (направление соединения указано стрелкой на 3D виде), перпендикулярно этой оси.

   **Переместить базовый:** перемещение элемента управления базой.
- **Принять компоновку:** преобразование компоновки в жесткий трубопровод, соответствующий техническим характеристикам.
- **Отменить компоновку:** отмена задания параметров компоновки и внесения изменений в систему.

Рабочий процесс формирования компоновки

Инструмент "Сформировать компоновку" позволяет создавать компоновки трубопроводов для соединения компонентов сантехнической системы. Последовательность операций формирования компоновки не зависит от того, является ли компоновка одноуровневой или многоуровневой.

1. Откройте план этажа, содержащий компоненты сантехнической системы, для которой требуется создать компоновку.

   Если компоненты расположены на нескольких уровнях, компоновка сначала создается для компонентов, расположенных на одном уровне.

2. Откройте 3D вид и введите **WT** для отображения обоих видов без перекрывания.

   ПРИМЕЧАНИЕ На виде в плане отображаются только те компоненты системы, которые находятся в секущем диапазоне. Может потребоваться задать секущий диапазон заново путем изменения свойств вида. На 3D виде отображаются все компоненты системы.

3. Воспользуйтесь одним из следующих способов:
   - Если компоненты, для которых создается компоновка, не соединены с системой, выберите компоненты, которые требуется соединить с системой.
   - Если компоненты, для которых создается компоновка, уже соединены с системой, перейдите к созданию компоновки.

Создание системы

4. Создайте сантехническую систему на стр. 345 для логического соединения выбранных сантехнических компонентов.

   ПРИМЕЧАНИЕ Настоятельно рекомендуется соединить выбранные компоненты с системой перед созданием компоновки: в этом случае в компоновку включаются только те соединители, которые относятся к системе данного типа.

5 Выберите один из компонентов, соединенных сантехнической системой.

ПРИМЕЧАНИЕ Выбор компоновки зависит от вида. Если выбрать компонент на виде плана этажа, в компоновку включаются только те компоненты, которые соединены с той же системой и отображаются на виде плана этажа. Если выбрать компонент на 3D виде, разрезе или виде фасада, в компоновку включаются все компоненты, соединенные с той же системой, даже в том случае, если они расположены на нескольких уровнях. Такое различие обусловлено тем, что на видах трех последних типов отображаются компоненты на разных уровнях. Это следует учитывать при создании компоновок для компонентов, соединенных с одной и той же системой, но расположенные на разных уровнях.

6 Перейдите на вкладку "Изменение сантехнических приборов" и на панели "Компоновка" щелкните на значке  (Сформировать компоновку).

Отображается вкладка "Формирование компоновки", на которой представлены разнообразные инструменты работы с компоновкой. В области рисования отображается компоновка. Физические соединения с компонентами представлены линиями разметки. Физические соединения создаются при преобразовании компоновки в жесткий трубопровод. См. раздел Параметры формирования компоновки на стр. 355, в котором приведено подробное описание параметров на вкладке "Формирование компоновки".

7 Если требуется удалить компонент из компоновки, на вкладке "Формирование компоновки" щелкните на значке  (Удалить) и выберите компонент.

Компонент становится недоступным и отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.

СОВЕТ Для добавления компонента, ранее удаленного из компоновки, можно на вкладке "Формирование компоновки" щелкнуть на значке  (Добавить). Компонент становится доступным и больше не отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.

ПРИМЕЧАНИЕ Операции добавления компонентов к компоновке и их удаления из компоновки позволяют сформировать вариант компоновки, максимально приближенный к проектным требованиям. Добавлять компоненты к компоновке и удалять их из компоновки можно только в том случае, если они предварительно добавлены к системе. См. раздел Добавление компонентов в систему на стр. 364.

8 Для задания входного патрубка компоновки выполните следующие действия.

- Если требуется создать замкнутую компоновку, перейдите к следующему шагу.
- Если требуется включить в создаваемую компоновку базовый компонент (входной патрубок), уже размещенный и добавленный к системе, перейдите к следующему шагу.

  ПРИМЕЧАНИЕ Перед включением базового компонента в компоновку необходимо разместить его и добавить к системе. См. раздел Выбор оборудования на стр. 366.

- Если требуется создать компоновку с свободным входным соединительным патрубком, на вкладке "Формирование компоновки" щелкните на значке  (Разместить базовый) и разместите элемент управления базой на плане этажа или на 3D виде.

После размещения базы выполняется обновление компоновки и вариантов. После преобразования компоновки и формирования свободного соединительного патрубка элемент управления базой удаляется. Позднее можно соединить незамкнутую компоновку с другими компоновками в той же сантехнической системе. Таким образом небольшие компоновки, относящиеся к "частям сборки", объединяются в компоновку большего размера, логически соединенную с той же системой.

ПРИМЕЧАНИЕ Элемент управления базой можно поместить на том же уровне, что и компоненты, или на другом уровне. Элемент управления базой временно заменяет базовый компонент (входной патрубок). После размещения элемента управления базой рекомендуется изменить его. См. раздел Параметры формирования компоновки на стр. 355.

9 На вкладке "Формирование компоновки" щелкните на значке  (Варианты).

10 Выберите тип варианта, обеспечивающий наилучшее соответствие компоновки проектным требованиям.

В процессе выполнения последующих операций компоновку можно изменить.

11 На панели параметров выполните следующие операции:

- Выберите "Параметры" и проверьте параметры трубопровода.
  Эти параметры применяются при преобразовании компоновки в жесткий трубопровод. См. раздел Параметры преобразования труб на стр. 362.
- При необходимости задайте уклон всей компоновки в поле "Уклон".
  Задать уклон отдельных сегментов трубопровода можно после преобразования компоновки.

12 Если требуется изменить линии разметки, на вкладке "Формирование компоновки" щелкните на значке "Изменить", затем переместите или объедините линии путем перетаскивания.

ПРИМЕЧАНИЕ Объединить можно только смежные линии разметки. Изменить линии разметки, соединенные с компонентами системы, невозможно, так как они необходимы для соединения компонента с компоновкой.

ПРИМЕЧАНИЕ За одно действие линию компоновки можно переместить вверх только до тройника или крестовины. Затем можно снова выбрать линию и переместить ее за пределы фитинга - тройника или крестовины.

13 На вкладке "Формирование компоновки" выберите "Принять компоновку" для преобразования компоновки в жесткий трубопровод.

ПРИМЕЧАНИЕ Если в результате преобразования создается неполный участок трубопровода, отмените операцию преобразования (*CTRL+Z*), измените компоновку там, где требуются исправления, и выполните преобразование компоновки. Если это не приводит к устранению неполадки, см. Устранение проблем, возникающих при формировании компоновки на стр. 362.

СВЯЗАННЫЕ РАЗДЕЛЫ Подробный пример создания компоновки для сантехнической системы с помощью инструмента "Сформировать компоновку" приведен в руководстве по механическим системам.

Устранение проблем, возникающих при формировании компоновки

Возможные сбои при создании компоновок трубопроводов для сантехнических систем зависят от типа компоновки. В следующей таблице представлены причины сбоев при формировании компоновок, а также рекомендации по их устранению.

Причины сбоев при построении траекторий	Решение
Один или несколько очень коротких сегментов компоновки не позволяют разместить фитинг.	Измените проблемные сегменты компоновки, увеличив их длину.
Небольшое изменение разницы отметок не позволяет разместить фитинг.	Измените отметку смещения магистрали или ветвления для компоновки и проверьте значение наклона.
Фитинги-колена размещаются бок о бок, так что создается условие в виде сплющенной буквы Z. Сегмент компоновки между коленами либо слишком короток для размещения фитинга, либо колена накладываются друг на друга.	Измените сегмент компоновки, увеличив расстояние между коленами, либо измените отметку смещения магистрали или ветвления в диалоговом окне параметров преобразования.
Фитинги-тройники размещаются бок о бок (с совмещением горизонтальных частей), так что трубы расходятся в противоположных направлениях.	Выберите в диалоговом окне параметров преобразования тип трубы с заглушками вместо тройников.
В компоновку добавлен компонент системы (семейство), однако не была задана отметка смещения компонента. Компонент системы размещен не так, как было задумано.	Выйдите из режима работы с инструментом "Сформировать компоновку" или отмените внесенные инструментом изменения и задайте соответствующую отметку смещения компонента в диалоговом окне преобразования. Отметка смещения, на которой находятся компоненты систем, обычно отличается от отметки смещения компоновочного решения.
Для типа решения не задана отметка смещения компонента.	Задайте соответствующую отметку смещения магистрали или ветвления в диалоговом окне параметров преобразования для данного типа решения. В противном случае будет использоваться отметка смещения по умолчанию.
Вертикальный сегмент компоновки соединяется с изгибом или с тройником или крестовиной, образуя трехходовое соединение.	Выберите другое решение, чтобы удалить трехходовое соединение, или отредактируйте участок трубопровода после преобразования компоновки.

Параметры преобразования труб

При работе с инструментом "Сформировать компоновку" в этом диалоговом окне можно задать для магистральных линий и ответвлений трубопроводов тип трубы и отметку, отличные от значений параметров преобразования труб по умолчанию. Значения параметров преобразования труб по умолчанию задаются в диалоговом окне "Параметры механического оборудования".

1 В левой панели по очереди выберите элементы "Магистраль" и "Ветвление"; в каждом случае задайте значение следующих параметров.

- **Тип трубопровода**: указывает тип трубопровода для частей системы, относящихся к магистральной линии или к ответвлениям.
- **Смещение**: указывает высоту компонентов трубопровода для частей системы, относящихся к магистральной линии или к ответвлениям. Абсолютная отметка трубопровода зависит от компонента, выбранного при создании системы, типа системы и типа вида, на котором создается компоновка.

2 Нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Поскольку абсолютная отметка трубопровода зависит от нескольких факторов, при задании параметров смещения магистрали и ветвей следует открыть 3D вид и проверить абсолютную отметку трубопровода. Например, когда системе назначен компонент механического оборудования, такой как насос или бойлер, связанный с этим компонентом уровень является опорным уровнем для смещения. Однако при компоновке на виде в плане трубопровода для системы, созданной без назначения компонента механического оборудования, смещение определяется относительно связанного с видом уровня.

Определение размеров труб

В диалоговом окне "Определение размеров труб" можно указать способ автоматического задания размеров секций трубопроводов: по трению и/или по скорости.

Преобразование значений расхода (галлонов/мин)

В Revit MEP предусмотрена функция общего преобразования данных об устройствах в значения расхода; при этом используются значения из табл. E103.3 (3) справочника по международной кодировке сантехнических систем (IPC, 2006 г.). Раздел таблицы IPC, используемый при преобразовании, определяется способом преобразования в значения расхода, указанным в диалоговом окне "Свойства экземпляра" для выбранной системы. См. раздел Просмотр свойств системы на стр. 366. Полученное значение расхода используется при расчете размеров труб.

Вычисленными значениями расхода удобно пользоваться при определении размеров ответвлений трубопроводов для подсистем. Однако при определении размеров магистральных линий трубопроводов следует учитывать множество других факторов, в том числе тип системы, тип здания, пиковую нагрузку, давление в системе подачи, необходимое давление в верхней точке, ограничения, наложенные местными органами власти, выбранные устройства и источник подачи. В дополнении E к справочнику по международной кодировке сантехнических систем приведена подробная информация, которую необходимо учитывать при планировании сантехнической системы.

ПРИМЕЧАНИЕ В таблице 103.3(3) имеется ошибка. Количество галлонов в минуту (Gallons per minute) для 4 000 устройств в разделе Supply Systems for Predominantly Flush Tank (Системы подачи для преимущественно смывных бачков)должно составлять 525.0, а не 535.0, как указано в таблице.

Работа с диалоговым окном "Определение размеров труб"

ПРИМЕЧАНИЕ С помощью диалогового окна "Определение размеров труб" невозможно задавать размеры трубопроводов в системе канализации.

1 Выберите секции трубопровода, для которых требуется задать размер.

2 Перейдите на вкладку "Выбрать несколько" и на панели "Анализ" щелкните на значке  ("Определение размера воздуховода"/"Определение размеров труб").

3 В диалоговом окне "Определение размеров труб" выберите в раскрывающемся списке способ задания размеров: "Скорость" или "Трение". Укажите один из следующих вариантов, связанных с выбранным способом.

- **Только**: при определении размеров труб учитываются только параметры, относящиеся к выбранному способу.
- **И**: при определении размеров труб принудительно учитываются параметры, заданные как для скорости, так и для трения.
- **Или**: при определении размеров труб могут учитываться параметры трения, параметры скорости или обе группы параметров.

Задание ограничений на измерения ответвлений

Для размеров сегментов трубопровода можно задать зависимость, выбрав подходящий вариант к списке "Зависимости"; можно также с помощью параметра "Ограничение размера" ограничить размер труб абсолютным значением.

4 Выберите в списке одну из следующих зависимостей.

- **Только расчетный размер**: размер выбранных сегментов трубопровода определяется выбранным способом задания размеров и не зависит от других параметров.
- **По размеру соединителя**: размер выбранных сегментов трубопровода в ответвлении определяется размером соединителя между ответвлением и магистральной линией (до первого соединения в сети).
- **Больший из размеров (соединитель, расчетный)**: размер выбранных сегментов трубопровода определяется тем из двух способов, который приводит к получению большего размера. Если размер соединителя меньше размера, рассчитанного по методу определения размеров, используется расчетный размер. Если размер соединителя больше размера, рассчитанного по методу определения размеров, используется размер соединителя. Этот режим, в частности, позволяет избежать ситуации, когда подача на сантехнический прибор осуществляется через сегмент трубопровода, диаметр которого меньше диаметра соединителя на приборе.

5 При необходимости выберите "Ограничение размера" и введите абсолютное значение, ограничивающее размер выбранных сегментов трубопровода.

Редактирование систем ВК

В сантехнической системе можно скорректировать компоновку и выравнивание трубопроводов. При выборе на виде секций трубопроводов активизируются следующие инструменты.

На панели параметров::

- **Диаметр:** указывает диаметр трубы. Если задать соединения невозможно, отображается предупреждающее сообщение.
- **Смещение:** указывает отметку воздуховода по вертикали относительно текущего уровня. Значение смещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка сохраненных в памяти значений.

Работа с редактором систем

В редакторе систем представлены инструменты, предназначенные для изменения систем в проекте. Инструменты, предусмотренные в редакторе систем, позволяют выполнять следующие операции.

Добавление компонентов в систему

Этот инструмент позволяет выбрать на виде компоненты для добавления к системе.

1 В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" щелкните на значке  (Изменить систему). Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2 Выберите систему и нажмите "ОК".

Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3 Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" щелкните на значке  (Добавить в систему).

С помощью инструмента "Добавить в систему" можно выбрать только те компоненты, которые совместимы с выбранной системой. Например, невозможно добавить вытяжной диффузор к системе подачи или туалет к системе отопления с замкнутым контуром.

4 В области рисования выберите один или несколько совместимых компонентов для добавления к существующей системе.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора нескольких компонентов можно пользоваться рамкой выбора.

5 Выберите "Закончить изменение системы" для добавления выбранных компонентов или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменения, внесенные в процессе редактирования системы, отображаются в окне "Обозреватель инженерных систем" только после выбора команды "Закончить изменение системы".

Выбранные компоненты добавляются к системе.

Удаление компонентов из системы

Этот инструмент позволяет выбрать на виде компоненты для удаления из системы. Перед удалением компонента из существующей системы необходимо удалить все трубопроводы, соединяющие этот компонент с существующей системой.

1 В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" щелкните на значке  (Изменить систему).

Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2 Выберите систему и нажмите "ОК".

Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3 Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" щелкните на значке  (Удалить из системы).

4 В области рисования выберите компоненты, которые требуется удалить из системы.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора нескольких компонентов можно пользоваться рамкой выбора.

5 Выберите "Закончить изменение системы" для удаления выбранных компонентов или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменения, внесенные в процессе редактирования системы, отображаются в окне "Обозреватель инженерных систем" только после выбора команды "Закончить изменение системы".

Выбор оборудования

Выбрать оборудование для системы можно с помощью инструмента "Выбрать оборудование", предусмотренного в редакторе систем.

1. В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" выберите "Изменить систему" ("Трубопроводная система" или "Система воздуховодов").

   Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2. Выберите систему и нажмите "ОК".

   Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3. Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" щелкните на элементе "Выбрать оборудование" ("Трубопроводная система" или "Система воздуховодов").
4. В области рисования выберите компонент оборудования для системы.
5. Выберите "Закончить изменение системы" для подтверждения выбора или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

   ПРИМЕЧАНИЕ Изменения, внесенные в процессе редактирования системы, отображаются в окне "Обозреватель инженерных систем" только после выбора команды "Закончить изменение системы".

   Выбранное оборудование перемещается в папку соответствующей системы в окне "Обозреватель инженерных систем".

Просмотр свойств системы

Просмотреть свойства системы можно с помощью инструмента "Свойства оборудования", доступного из редактора систем.

1. В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" выберите "Изменить систему" ("Трубопроводная система" или "Система воздуховодов").

   Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2. Выберите систему и нажмите "ОК".

   Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3. Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" выберите "Свойства системы" ("Трубопроводная система" или "Система воздуховодов").

   Открывается диалоговое окно "Свойства экземпляра" для выбранной системы.

4. Выберите "Закончить изменение системы" для подтверждения выбора или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

Свойства системы ВК

Параметр	Описание
Количество элементов	Число компонентов ВК в системе.
Оборудование системы	Назначенное системе механическое оборудование.
Тип системы	Тип системы ("Домашнее холодное водоснабжение", "Домашнее горячее водоснабжение", "Канализация", "Прочее").
Имя системы	Строка, уникально идентифицирующая систему.
Объем	Объем жидкости, содержащейся в системе.
Статическое давление	Давление в системе без протекания в ней жидкости.
Тип вещества.	Тип вещества.
Температура вещества	Температура вещества (единицы измерения зависят от значения параметра "Единицы проекта").
Вязкость вещества	Сопротивление жидкости течению (единицы измерения зависят от значения параметра "Единицы проекта").
Плотность вещества	Вес кубической меры вещества (единицы измерения зависят от значения параметра "Единицы проекта").
Расход	Суммарный расход в системе, вычисленный по расходам отдельных компонентов (единиц оборудования) в системе.
Метод преобразования расхода	Метод, используемый для преобразования расхода ("Преимущественно промывочные клапаны" или "Преимущественно смывные бачки"). См. Преобразование значений расхода (галлонов/мин).
Значения расхода	Сумма значений расхода в системе.

Просмотр свойств оборудования

Просмотреть свойства механического оборудования в системе можно с помощью инструмента "Свойства оборудования", доступного из редактора систем.

ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы открыть диалоговое окно "Свойства экземпляра", можно также щелкнуть правой кнопкой компонент оборудования на виде и выбрать "Свойства".

1. В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" выберите "Изменить систему" ("Трубопроводная система" или "Система воздуховодов").

   Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2. Выберите систему и нажмите "ОК".

Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3 Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" выберите "Свойства оборудования" ("Трубопроводная система" или "Система воздуховодов").

Открывается диалоговое окно "Свойства экземпляра" для механического оборудования, которое служит базовым оборудованием для выбранной системы.

4 Выберите "Закончить изменение системы" для подтверждения выбора или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

Отключение оборудования

Этот инструмент служит для отсоединения оборудования, назначенного системе трубопроводов, сантехнической системе, системе пожаротушения или системе воздуховодов.

1 В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" щелкните на значке (Отключить оборудование).

Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2 Выберите систему и нажмите "ОК"

3 Щелкните на компоненте оборудования, который требуется удалить из вида.

Присоединение компонента ВК к системе

Инструмент (Присоединить к) на панели параметров позволяет автоматически добавить в проект компонент и создать трубопровод между новым компонентом и существующей системой.

1 Откройте вид в плане, на котором требуется добавить компонент, и разместите новый компонент.

2 Выберите новый компонент, перейдите на вкладку "Изменение сантехнических приборов" и на панели "Компоновка" щелкните на значке (Присоединить к).

3 Если новый компонент можно подсоединить к разным системам, открывается диалоговое окно "Выбор соединителя".

4 В диалоговом окне "Выбор соединителя" укажите систему, в которой требуется создать соединение, и нажмите "ОК".

Курсор отображается со знаком "плюс".

5 Щелкните на трубе, к которой требуется присоединить новый компонент.

Новый компонент добавляется к системе.

Создание трубопроводов для добавленных компонентов

Можно обновить трассировку и автоматически соединить компоненты, добавленные в систему ВК.

1 С помощью редактора систем на стр. 308 добавьте компонент к существующей системе.

2 Убедитесь в наличии свободного соединителя в системе, к которой требуется присоединить компоненты; при необходимости добавьте к сегменту трубопровода тройник.

3 Выделите один из компонентов существующей системы и нажимайте клавишу *Tab* до тех пор, пока в режиме предварительного просмотра не будет отображена траектория, соединяющая добавляемые компоненты с существующей системой.

4 Перейдите на вкладку "Изменение трубопроводных систем" и на панели "Компоновка" щелкните на значке  (Сформировать компоновку).

5 С помощью инструментов Формирование компоновки на стр. 298 создайте компоновку для нового воздуховода.

6 Приведя трассировку трубопровода системы к требуемому виду, нажмите "Принять компоновку".

Создается трубопровод, соответствующий техническим характеристикам в диалоговом окне "Параметры преобразования труб".

Работа с инструментом "Редактирование трассировки"

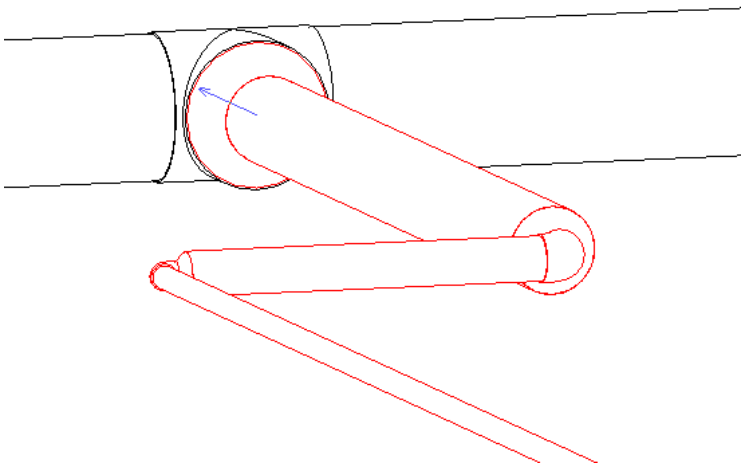
Работа с редактором выравнивания

Хотя трубопроводы являются концентрическими, можно задать выравнивание для трубопроводов различных размеров. Инструмент "Выравнивание" позволяет выравнивать верхние, нижние или боковые стороны труб в секции системы.

1 Выберите в секции или в системе трубу для выравнивания, последовательным нажатием клавиши *Tab* выделите сегмент, который требуется выровнять, затем щелчком мыши выберите трубопровод.

2 Перейдите на вкладку "Выбрать несколько" и на панели "Редактирование" щелкните на значке  (Выравнивание) для включения инструментов, позволяющих скорректировать выравнивание труб и переходов в секции.

3 На панели параметров щелкните на значке  (Переключение выравнивания элемента) для выбора конца секции трубопровода, который будет служить опорным элементом при выравнивании; на этот конец указывает стрелка, отображаемая в конце ответвления.

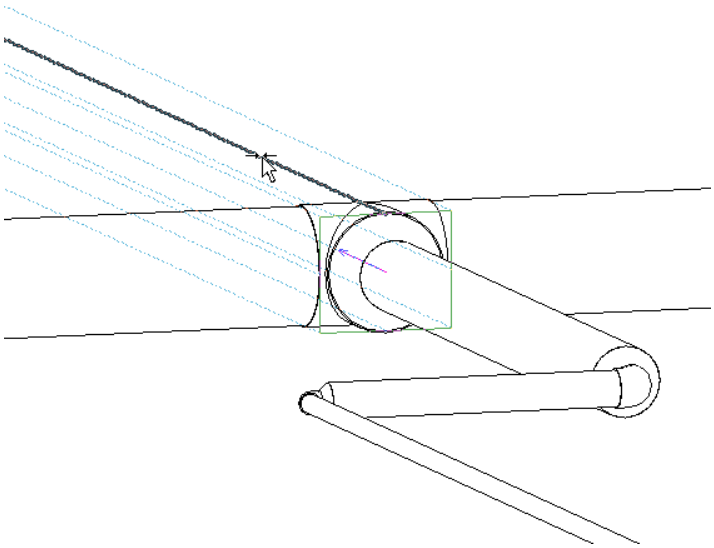


При каждом щелчке поочередно выбирается начальный или конечный сегмент; на выбранный сегмент указывает стрелка в каждом конце ответвления.

4 В раскрывающемся списке "Список параметров выравнивания" выберите опорный элемент для выравнивания ("Вверху слева", "Вверху по центру", "Вверху справа", "По середине слева", "По середине и по центру", "По середине справа", "Внизу слева", "Внизу по центру" или "Внизу справа").

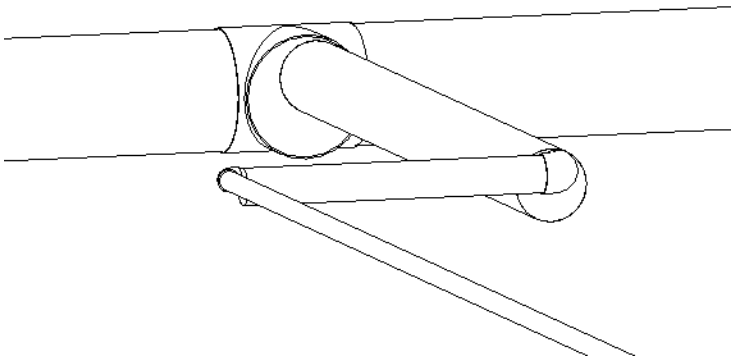
Также можно нажать кнопку (Линия выравнивания) и выбрать опорную линию в области рисования. Этой функцией особенно удобно пользоваться на 3D видах с включенным режимом "Тонкие линии" и стилем графики модели "Каркас". Она предусматривает отображение штриховых опорных линий по кромкам и по центрам граней опорной трубы, как показано на рисунке. Прежде чем активировать инструменты выравнивания, необходимо перейти к стилю графики модели "Каркас".

5 Щелкните одну из линий выравнивания в области рисования, чтобы указать линию, которая будет использоваться для выравнивания.



6 Настроив подходящие параметры выравнивания, нажмите "Готово" для выравнивания трубопровода или "Отмена" для отмены изменений и завершения работы с редактором параметров выравнивания.

Показанный на рисунке трубопровод выровнен по большому сегменту, присоединенному к тройнику, в режиме "Вверху по центру".



Работа с редактором наклона

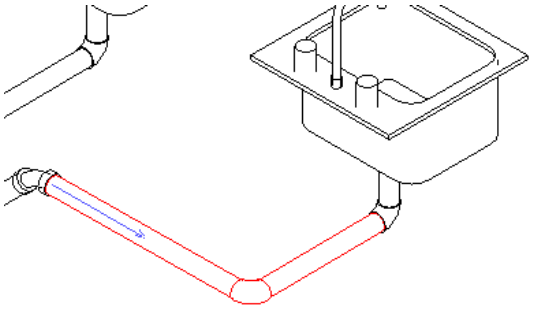
С помощью редактора уклонов можно задать величину и направление уклона для трубопроводной системы целиком, частей системы или отдельных сегментов труб. Эта функция позволяет отложить применение уклона до тех пор, пока не будет сформирована компоновка всей системы.

1 Выделите трубопровод в секции, в которой требуется скорректировать уклон, нажмите клавишу *Tab* требуемое количество раз для выделения сегментов, к которым требуется применить уклон, затем щелчком мыши выберите трубопровод.

2 Перейдите на вкладку "Выбрать несколько" и на панели "Редактирование" щелкните на значке (Уклон) для включения инструментов, позволяющих корректировать уклон труб и переходов в секции.

3 На панели параметров задайте значение параметра "Уклон".

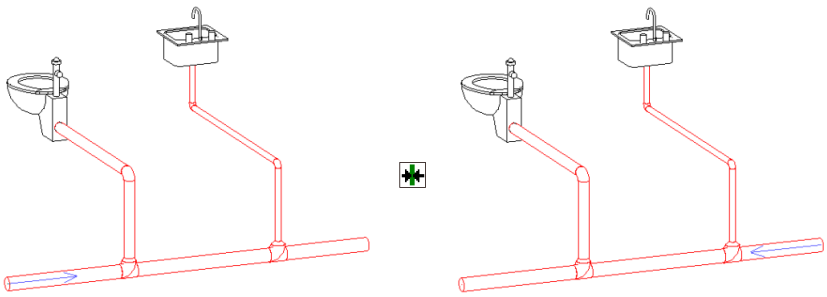
На опорном конце отображается стрелка. В качестве опорного конца для уклона задается низшая точка выбранной секции трубопровода.



При наличии нескольких ответвлений на одной и той же отметке доступен инструмент (Переключение выравнивания элемента). Если опорным элементом может служить только одно ответвление, инструмент переключения выравнивающего элемента недоступен.

4 Щелкните на значке (Переключение выравнивания элемента) для задания опорного конца уклона.

При каждом последующем щелчке для уклона выбирается другой опорный конец, обозначаемый стрелкой на соответствующем ответвлении.



На выбранном ответвлении отображается стрелка.

5 Настроив подходящий уклон для трубопровода, нажмите "Готово" для применения этого уклона к трубопроводу или "Отмена" для отмены изменений и завершения работы с инструментом задания уклона.

Изменение трассировочных решений

Можно откорректировать трассировку трубопровода в существующей системе ВК.

1 Выберите не менее двух сегментов трубопровода (не включая фитинги) в секции, в которой требуется скорректировать трассировку или выравнивание.

2 Перейдите на вкладку "Выбрать несколько", затем на вкладку "Компоновка" и щелкните на значке  (Выбор трассировки) для активизации инструментов, позволяющих скорректировать трассировку трубопровода.

На панели "Выбор трассировки" становятся активными следующие инструменты.

- **Управляющие точки:**  (Добавить управляющую точку)/  (Удалить управляющую точку)
  Кнопки со знаками "плюс" и "минус" служат для добавления и удаления управляющих точек - вершин на сегментах трубопровода. Нажмите кнопку со знаком "плюс" для добавления точки, затем щелкните в том месте трубы, где требуется поместить управляющую точку. Скорректируйте форму трассировки трубопровода путем перетаскивания этой точки. Для сохранения соединений автоматически добавляются переходы и тройники.

  Для удаления вершины нажмите кнопку со знаком "минус" и выберите вершину, которую требуется удалить.

- **Вариант:** 1 из *n*
  Нажимайте кнопки со стрелками для перебора предлагаемых решений.

3 Выберите вариант.

4 Откорректируйте трассировку путем добавления, удаления и перетаскивания вершин.

5 Настроив подходящую трассировку, нажмите "Готово" для применения внесенных изменений или "Отмена" для отмены изменений и завершения работы с редактором вариантов трассировки.

Системы пожаротушения

9

Системы пожаротушения создаются в виде логических объектов для облегчения задания параметров расхода и определения размеров компонентов. Система пожаротушения создается путем размещения в проекте спринклеров и назначения их системе пожаротушения. Затем с помощью инструментов автоматической компоновки определяется оптимальная трасса трубопровода, соединяющая компоненты системы.

Работа с компонентами систем пожаротушения

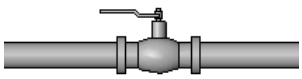
Компоненты, вставляемые с разбиением

Некоторые приборы, трубопроводное и механическое оборудование можно вставить в существующие сегменты трубопроводов с автоматическим созданием соединений в месте размещения. С противоположных сторон эти компоненты имеют идентичные соединители, которые в точности выравниваются по соединителям воздуховодов. Если размер соединителя не совпадает с размером сегмента трубопровода, автоматически вставляются переходы.

При определенных условиях удаление компонентов, вставленных с разрывом линии, приводит к автоматическому восстановлению целостности трубопровода. Например, если размер вставляемого в трубу компонента совпадает с размером трубы (переходы не создаются), при удалении такого компонента целостность сегмента восстанавливается.

Добавление шарового крана к сегменту трубопровода

1. В Диспетчере проектов откройте план, на котором будет производиться размещение вставляемого с разбиением компонента.
2. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке (Трубопроводное оборудование), затем в списке "Выбор типа" выберите "Кран шаровой".
3. Поместите предварительное изображение шарового крана на том сегменте трубопровода, на котором требуется разместить кран; при появлении обозначения привязки к центру щелкните мышью для размещения крана.
4. Кран вставляется в разрыв трубы; фрагменты трубы присоединяются к свободным соединителям на кране.



Труба

Для рисования горизонтальных, вертикальных и наклонных труб можно перейти на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" выбрать инструмент "Труба" либо щелкнуть правой кнопкой мыши на соединителе, расположенном в конце трубы, на трубопроводном фитинге, на спринклере, на механическом или трубопроводном оборудовании и в контекстном меню выбрать команду "Построение трубы".

Приступая к рисованию труб в проекте, необходимо указать фитинги, используемые по умолчанию для данного типа размещаемых труб. Если фитинги по умолчанию для выбранного типа трубы еще не заданы, обратитесь к разделу Задание фитингов по умолчанию для типа труб на стр. 383, в котором рассматривается задание фитингов по умолчанию для данного типа труб.

Панель параметров для труб

- **Уровень**: указывает опорный уровень для трубы (только для 3D видов, фасадов и разрезов)
- **Диаметр:** Указывает диаметр трубы. Если сохранить соединения невозможно, отображается предупреждающее сообщение.
- **Смещение:** указывает отметку трубы по вертикали относительно текущего уровня. Значение смещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка сохраненных в памяти значений.
-  /  : блокирование/разблокирование высотной отметки сегмента. Когда отметка заблокирована, расположение сегмента по высоте является фиксированным и соединять его с воздуховодами на другой высоте невозможно.
- **Параметры уклона трубы:** указывает уклон для сегмента. Это значение задается как подъем/проекция, угол, процентное значение или отношение в зависимости от параметра "Отображение уклона" в разделе "Трубопроводы" диалогового окна Единицы проекта на стр. 1605.
  Подъем/12" (Подъем/1000): указывает отметку в формате "подъем/12 дюймов" или "подъем/1 фут о дюймов" ("подъем/1000 мм"). При вводе отрицательного значения направление уклона изменяется на противоположное.

  Десятичные градусы: указывает угол уклона в градусах.

  Процент: определяет уклон как повышение (понижение) отметки, если длина сегмента принимается за 100%. Например, если на протяжении сегмента длиной 100 футов отметка изменяется на один фут, значение уклона составляет 1,0%.

  Отношение : 12, Отношение : 10: определяет уклон как понижение отметки, если длина сегмента принимается за 12 или 10 единиц. Например, если на протяжении сегмента длиной 100 футов отметка изменяется на один фут, значения параметров "Отношение : 10" и "Отношение : 12" равны соответственно 0,10:10 и 0,120:12.

  Подъем наклонного участка, Проекция наклонного участка: указывают абсолютные значения подъема и проекции для уклона.

  Положительный/отрицательный уклон: Если отображается значок  , применяется положительное значение уклона. Если отображается значок  , применяется отрицательное значение уклона. Для изменения направления уклона щелкните на этом значке. При вводе отрицательного значения направление выбранного в данный момент уклона изменяется на противоположное.
- **Применить:** применение текущих значений, заданных на панели параметров. Если задать параметр "Смещение" для рисования вертикальной трубы на виде в плане, при выборе команды "Применить" создается вертикальный трубопровод между исходной отметкой смещения и применяемой отметкой.

Рисование трубы на виде в плане

На виде в плане можно рисовать горизонтальные, вертикальные и наклонные трубы, хотя вертикальные и наклонные трубы зачастую легче рисовать на фасаде или на разрезе. См. разделы Рисование трубы на фасаде на стр. 378 и Рисование трубы на разрезе на стр. 379.

Рисование горизонтальных труб

1. Откройте вид для системы.
2. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке  (Труба).

   ПРИМЕЧАНИЕ Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши на соединителе, расположенном на трубе, трубопроводном фитинге, приборе или механическом оборудовании, и выбрать в контекстном меню команду "Построение трубы".

3. В списке "Выбор типа" укажите тип трубопровода, который требуется добавить.
4. Перейдите на вкладку "Размещение трубы" и на панели "Инструменты размещения" выберите параметры размещения.
5. На панели параметров задайте параметры компоновки на стр. 268 и нажмите "Применить".
6. Щелчком мыши задайте в области рисования начальную точку трубы, переместите курсор в требуемое местоположение конца трубы и щелчком мыши задайте конечную точку трубы. В случае присоединения к другому сегменту трубопровода или фитингу щелкните на соединителе, расположенном на другом сегменте трубопровода или фитинге, либо щелкните на осевой линии существующей трубы.

При рисовании трубы от компонента с несколькими расположенными друг над другом соединителями открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", в котором можно выбрать требуемый соединитель.

Рисование вертикальных труб

На виде в плане можно нарисовать вертикальный сегмент трубопровода; для этого следует в процессе рисования сегмента трубопровода изменить значение параметра "Смещение" на панели параметров.

Для придания уклона всей системе или частям системы используется редактор уклонов. См. раздел Работа с редактором уклонов на стр. 414.

При применении больших значений уклона зачастую проще рисовать трубопровод под требуемым углом на разрезе или на фасаде. См. разделы Рисование трубы на фасаде на стр. 378 и Рисование трубы на разрезе на стр. 379.

1. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке  (Труба), затем в списке "Выбор типа" выберите тип трубы.
2. Щелчком мыши задайте в области рисования начальную точку трубы.
3. Перейдите на вкладку "Размещение трубы" и на панели "Инструменты размещения" выберите параметры размещения.
4. На панели параметров задайте другое значение в поле "Смещение", затем выберите "Применить" и "Изменить".

   Автоматически создается вертикальный сегмент от точки, заданной первоначальным смещением, до точки, заданной новым смещением.

ПРИМЕЧАНИЕ Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши на соединителе, расположенном на существующем компоненте, и в контекстном меню выбрать "Построение трубы".

От существующего сегмента трубопровода

5 Щелкните правой кнопкой мыши на соединителе, расположенном на существующем трубопроводе, приборе, фитинге или механическом оборудовании, затем выберите "Построение трубы".

6 Нажмите клавишу *пробела* для принятия размера и высотной отметки существующего компонента.

7 Перейдите на вкладку "Размещение трубы" и на панели "Инструменты размещения" выберите параметры размещения.

8 На панели параметров задайте другое значение параметра "Смещение" и выберите "Применить".

Автоматически создается вертикальный сегмент от точки, заданной первоначальным смещением, до точки, заданной новым смещением. Можно нарисовать горизонтальные сегменты для продолжения участка с новым значением смещения; если требуется добавить только вертикальный сегмент, выберите "Изменить".

При рисовании трубы от компонента с несколькими расположенными друг над другом соединителями открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", в котором можно выбрать требуемый соединитель.

Рисование наклонных труб

Предусмотрено несколько способов применения уклона к трубопроводу.

- Небольшие значения уклона можно применить с помощью параметров уклона на панели параметров в процессе рисования трубопровода.
- Можно также применить небольшие значения уклона или скорректировать уклон для конкретных сегментов трубопровода с помощью элементов управления уклоном, связанных с существующим трубопроводом.
- С помощью редактора уклонов можно применить уклон ко всей системе или к ее частям.
- Для применения больших значений уклона можно нарисовать трубопровод на разрезе или фасаде под требуемым углом.

ПРИМЕЧАНИЕ Для придания уклона всей системе или определенным частям системы используется редактор уклонов. При применении больших значений уклона зачастую проще рисовать трубопровод под требуемым углом на разрезе или на фасаде. См. разделы Работа с редактором уклонов на стр. 414 и Элементы управления, связанные с трубами на стр. 382.

Применение уклона при рисовании трубы.

В процессе рисования горизонтальной трубы на виде можно задать ее уклон с помощью параметров уклона, представленных на панели параметров. Как правило, этот способ применяется при задании небольших значений уклона.

1 В Диспетчере проектов разверните узел "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните вид, на котором будет строиться трубопроводная система.

2 Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке  (Труба).

3 В списке "Выбор типа" выберите тип трубы для трубопровода, который требуется добавить.

4 Перейдите на вкладку "Размещение трубы" и на панели "Инструменты размещения" выберите параметры размещения.

5 На панели параметров задайте значения параметров "Размер", "Смещение" и "Уклон" на стр. 268.

6 Щелчком мыши задайте в области рисования начальную точку трубы.

Начальная точка служит также опорным концом по отношению к применяемому уклону. При положительном значении уклона опорный конец расположен ниже конечной точки. При отрицательном значении уклона конечная точка расположена ниже опорного конца (начальной точки).

7 Удлините трубу путем перетаскивания, затем щелчком мыши задайте конечную точку трубы.

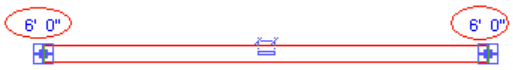
Труба с уклоном добавляется в области рисования.

Применение уклона к трубе, первоначально не имеющей уклона, с помощью элементов управления трубой

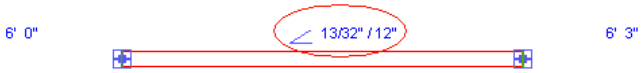
Применить небольшой уклон к трубе, первоначально не имеющей уклона, можно путем изменения элементов управления отметкой, которые отображаются при выборе сегмента трубы на виде.

1 Выберите на виде сегмент трубы.

2 Щелкните на элементе управления отметкой на каждом конце трубы, введите значение смещения, отличное от первоначального, и нажмите клавишу *Enter*.



В середине сегмента трубопровода отображается значение уклона, а также элементы управления опорным концом. Элемент управления опорным концом уклона указывает на опорный конец уклона, в качестве которого служит начальная точка, заданная при рисовании исходной трубы. При изменении значения уклона отметка опорного конца остается неизменной.



Корректировка существующего уклона трубы с помощью элементов управления трубой

Скорректировать существующий уклон трубы можно путем изменения элементов управления отметкой, которые отображаются при выборе сегмента трубы на виде.

1 Выберите на виде сегмент трубы.

2 Щелкните на элементе управления в середине трубы, указывающем значение уклона, введите новое значение уклона и нажмите клавишу *Enter*.

Переключение опорного конца

Элемент управления уклоном указывает на опорный конец уклона, которым служит начальная точка, заданная при рисовании исходной трубы.

3 Для переключения опорного конца уклона щелкните на элементе управления опорным концом уклона.

При изменении значения уклона отметка опорного конца остается неизменной.

Рисование трубы с помощью контекстного меню

Этот способ применяется в том случае, если труба присоединяется к механическому оборудованию, трубам или фитингам через существующий соединитель.

1 В области рисования выберите компонент для отображения его соединителей.

2 Щелкните правой кнопкой мыши на соединителе, к которому требуется присоединить трубу, и выберите "Построение трубы".

При рисовании трубы от компонента с несколькими расположенными друг над другом соединителями открывается диалоговое окно "Выбор соединителя", в котором можно выбрать требуемый соединитель.

3 Перетащите другой конец трубы в требуемую конечную точку.

К сегменту автоматически добавляются переходы, тройники и колена.

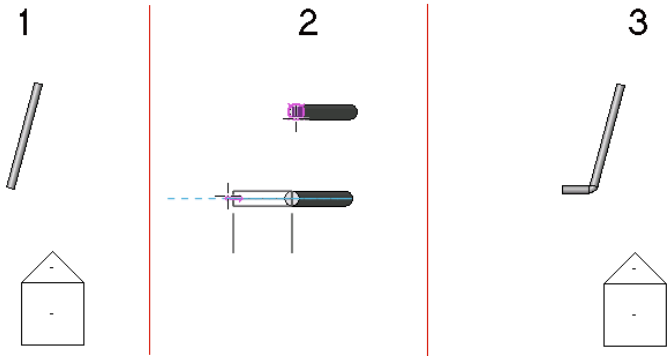
Рисование трубы на фасаде

Рисование трубопроводов на видах фасадов выполняется теми же способами и с помощью тех же инструментов, что и на виде в плане. Тем не менее, поскольку компоновка рассматривается с другой точки, результаты могут не всегда соответствовать ожидаемым. Рисование трубопроводов на виде фасада осуществляется относительно плоскости вида фасада. При рисовании на виде фасада следует оставить открытым 3D вид или вид в плане для отслеживания результатов. Кроме того, необходимо помнить следующее.

- При рисовании трубы на виде фасада для задания ее начальной точки следует выбрать существующий соединитель. Поскольку указать глубину для начальной точки нельзя, чтобы иметь возможность задать глубину, необходимо начинать рисование с соединителя. Если труба не присоединяется к существующей трубе, фитингу или прибору, глубина принимается равной нулю, а труба размещается в плоскости вида и прорисовывается относительно вида фасада (при просмотре на виде в плане она выровнена по центру относительно марки вида фасада). Если труба присоединяется к существующей трубе, перпендикулярной плоскости вида фасада (например, к трубе, проходящей с севера на юг на виде северного фасада), при размещении новой трубы выполняются следующие условия.
  Новая труба присоединяется к свободному соединителю, ближайшему к плоскости вида фасада (на переднем плане). Доступный соединитель — это соединитель, который еще не соединен с другим соединителем и который находится в пределах фасада. (Единственной границей фасада является плоскость вида на переднем плане.)

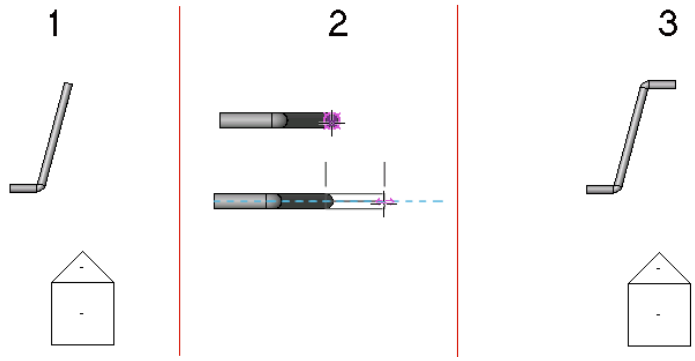
  В следующем примере свободны оба соединителя на существующей трубе (1). Горизонтальный сегмент, добавляемый на фасаде (2), присоединяется к соединителю, ближайшему к плоскости вида, как показано на плане (3).

  Два соединителя в секущем диапазоне

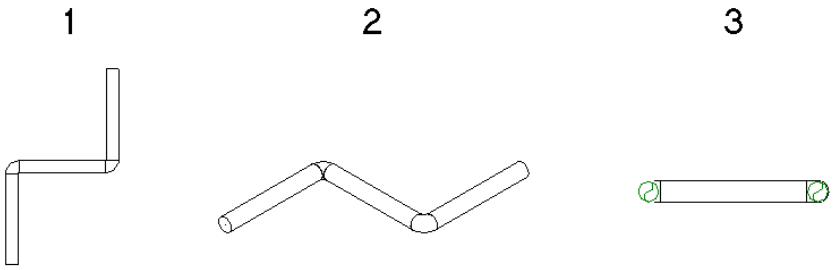
  Если в секущем диапазоне свободен только один соединитель, используется этот соединитель. В приведенном ниже примере ближайший к плоскости вида соединитель уже занят (1). При добавлении новой трубы на виде фасада (2) она присоединяется к дальнему концу существующей трубы (3) через единственный свободный соединитель.

Только один доступный соединитель в секущем диапазоне

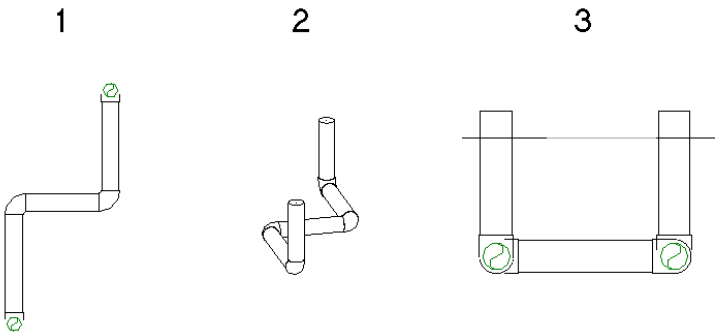


Если в секущем диапазоне нет свободных соединителей, новая труба соединяется с тройником в месте пересечения существующей трубы с плоскостью вида фасада. Осевая линия трубы размещается непосредственно над плоскостью вида.

- При присоединении вертикальной трубы к соединителю на существующей трубе, перпендикулярной плоскости вида фасада, используется свободный соединитель, ближайший к плоскости вида (на переднем плане). При отсутствии свободного соединителя новая труба присоединяется через тройник на пересечении существующей трубы с плоскостью вида.
  В следующем примере к секции трубопровода на виде фасада добавляются два вертикальных сегмента трубопровода. Исходный трубопровод показан на виде в плане (1), на связанном с ним 3D виде (2) и на виде южного фасада (3).



Полученные вертикальные сегменты показаны (слева направо) на плане (1), на соответствующем 3D виде (2) и на южном фасаде (3).



Рисование трубы на разрезе

Рисование трубопроводов на разрезах выполняется теми же способами и с помощью тех же инструментов, что и на виде в плане. Однако результаты могут отличаться от ожидаемых, поскольку компоновка рассматривается из

другой точки. Рисование трубопроводов на разрезе осуществляется относительно плоскости разреза. При рисовании на разрезе следует оставить открытым 3D вид или вид в плане для отслеживания результатов рисования. Кроме того, необходимо помнить следующее.

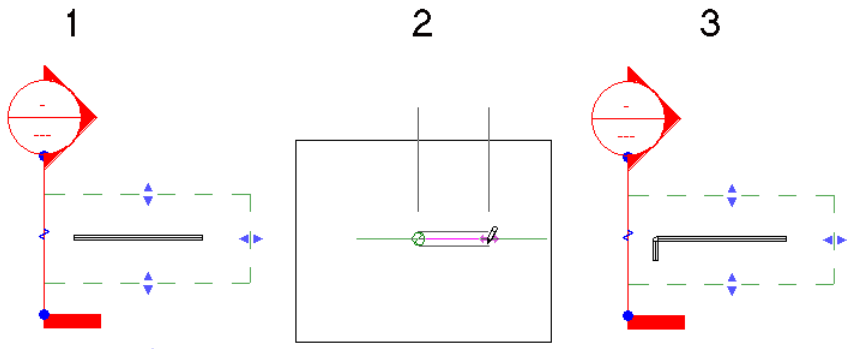
- При рисовании трубы на разрезе для задания ее начальной точки следует выбрать существующий соединитель. Поскольку указать глубину для начальной точки нельзя, чтобы иметь возможность задать глубину, необходимо начинать рисование с соединителя. Если труба не присоединяется к существующей трубе, фитингу или прибору, глубина принимается равной нулю, а труба размещается в плоскости вида и прорисовывается относительно разреза (при просмотре на виде в плане она выровнена по центру относительно плоскости разреза).

  СОВЕТ Задать точное местоположение трубы можно путем размещения плоскости разреза.

- Если труба присоединяется к существующей трубе, перпендикулярной плоскости разреза (например, труба проходит с севера на юг, а разрез обращен на север), при размещении новой трубы выполняются следующие условия.
  Новая труба присоединяется к свободному соединителю, ближайшему к плоскости разреза (на переднем плане). Доступный соединитель — это соединитель, который еще не соединен с другим соединителем и который находится в пределах вида.

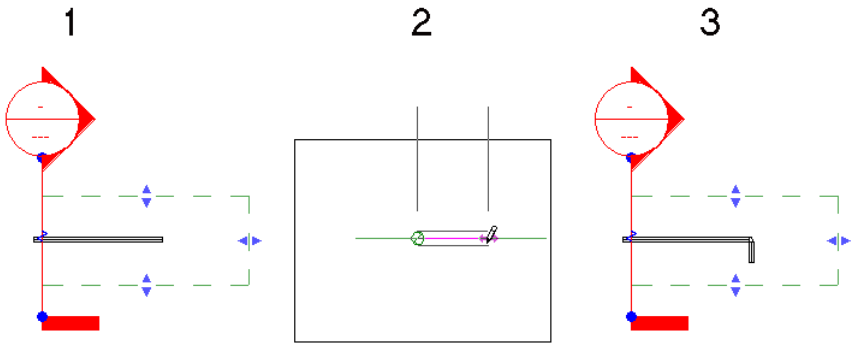
  В следующем примере свободны оба соединителя на существующей трубе (1). Горизонтальный сегмент, добавляемый на разрезе(2), присоединяется к соединителю, ближайшему к плоскости вида, как показано на плане (3).

  В секущем диапазоне свободны оба соединителя



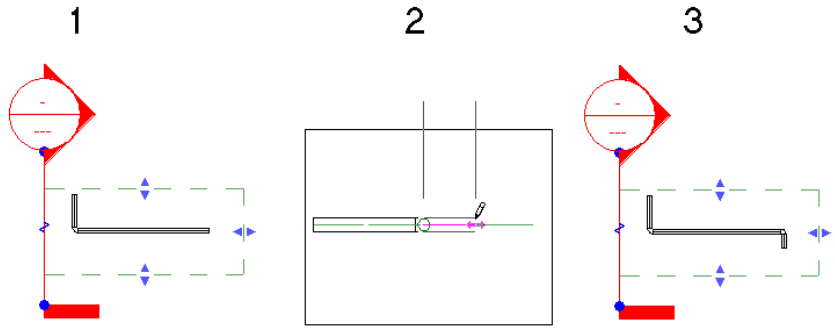
- Если в секущем диапазоне присутствует только один доступный соединитель, воздуховод присоединяется к нему.

  В секущем диапазоне свободен только один соединитель



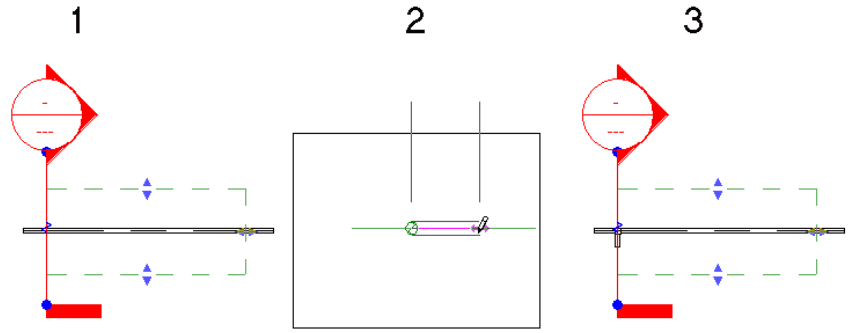
  В следующем примере оба конца существующей трубы находятся в секущем диапазоне, однако свободен только один из них. Второй соединитель уже занят. Используется доступный соединитель, несмотря на то, что он находится дальше от плоскости вида.

Два соединителя в секущем диапазоне, однако один соединитель уже занят



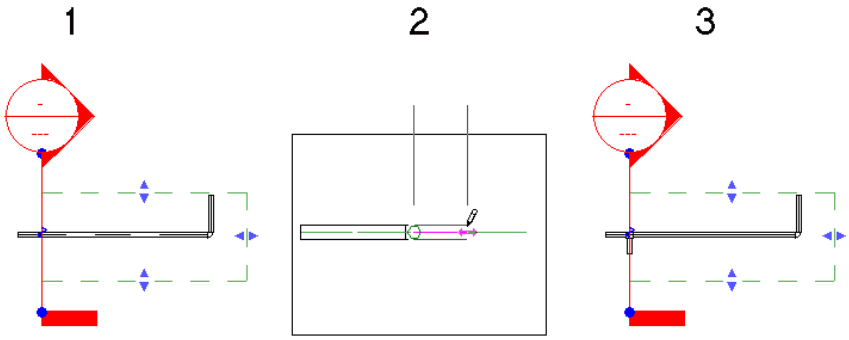
Если все свободные соединители находятся за пределами секущего диапазона, труба соединяется с тройником в месте пересечения существующей трубы с плоскостью вида. Осевая линия трубы размещается непосредственно над плоскостью вида.

Все доступные соединители за пределами секущего диапазона



Если в секущем диапазоне нет свободных соединителей, труба соединяется с тройником в месте пересечения существующей трубы с плоскостью вида. Осевая линия трубы размещается непосредственно над плоскостью вида.

Единственный соединитель в секущем диапазоне уже занят



Элементы управления, связанные с трубами

При выборе на виде сегмента трубопровода отображается несколько элементов управления, позволяющих корректировать значения размера, длины, отметки и уклона для сегментов трубопроводов.

- Если для сегмента трубопровода отсутствует уклон, в его середине отображается временный размер, указывающий длину сегмента.
- На каждом конце сегмента трубопровода рядом с соединителем отображается отметка данного конца сегмента.
- Элемент позволяет перетащить сегмент трубопровода и обеспечивает доступ к контекстному меню правой кнопки мыши.
- Символ позволяет сделать временные размеры постоянными. Дополнительные сведения о временных размерах приведены в разделе Временные размеры на стр. 495.
- Элемент указывает на опорный конец трубы с уклоном и содержит значение уклона в формате угла или подъема/проекции. При изменении значения уклона отметка опорного конца остается неизменной.

Использование элементов управления размерами

1. Выберите трубу в области рисования для отображения элементов управления трубой и значений смещения.
2. Щелкните на временном элементе управления длиной над сегментом трубопровода, введите требуемое значение длины сегмента и нажмите клавишу *Enter*.

Использование элементов управления высотными отметками

3. Выберите трубу в области рисования для отображения элементов управления трубой и значений смещения.
4. На каждом конце сегмента воздуховода щелкните на элементе управления отметкой, введите требуемое значение отметки и нажмите клавишу *Enter*.

   Если ввести разные значения для каждого конца сегмента, к сегменту будет применен уклон.

Использование элементов управления уклоном

5. Выберите трубу в области рисования для отображения элементов управления трубой и значений смещения.
6. Щелкните на элементе управления отметкой на одном конце трубы, введите значение смещения, определяющее отметку, которая выше или ниже смещения на другом конце трубы, и нажмите клавишу *Enter*.



Элемент управления уклоном в середине трубы обозначает направление уклона и указывает на опорный конец трубы. (При изменении значения уклона опорный конец остается на текущей отметке.) На элементе управления уклоном в центре трубы указано значение уклона в формате, зависящем от параметра "Отображение уклона" на стр. 1605 для категории "Трубопроводы" в диалоговом окне "Единицы проекта": подъем/проекция, угол, процентное значение или отношение.

Перемена местами опорного конца

7. Щелкните на значке угла в середине трубы.

   Значок угла переворачивается и указывает на противоположный конец трубы.

Задание абсолютного уклона

8 Щелкните на значении уклона в середине трубы, введите значение уклона и нажмите клавишу *Enter*.

Вводимое значение представляет собой коэффициент уклона на участке или абсолютный угол уклона, в зависимости от значения параметра "Отображение уклона" в диалоговом окне "Единицы проекта на стр. 1605".

Задание фитингов по умолчанию для типа труб

1 В Диспетчере проектов разверните узел "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните вид, на котором будет строиться трубопроводная система.

2 В окне "Диспетчер проектов" разверните раздел "Семейства" ➤ "Трубы" ➤ "Типы трубопроводов".

3 Щелкните на типе трубы правой кнопкой мыши и выберите "Свойства".

4 В диалоговом окне "Свойства типа" в разделе "Параметры типа" в подразделе "Оборудование" задайте указанные ниже типы фитингов для использования по умолчанию с трубами выбранного типа.

- "Предпочтительный тип соединения": "Тройник" или "Отвод"
- Тройник
- Отвод
- Крест
- Переход
- Соединение

5 Нажмите "ОК".

Механическое оборудование

Этот инструмент используется для размещения в трубопроводной системе компонентов механического оборудования, таких как бойлеры и ребристые радиаторы.

Размещение механического оборудования

1 В Диспетчере проекта откройте вид, на котором будет производиться размещение механического оборудования.

2 В области рисования увеличьте масштаб изображения области, в которой будет размещаться механическое оборудование для трубопроводной системы.

3 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Механическое оборудование" ➤  (Оборудование) и в списке "Выбор типа" выберите конкретный тип оборудования.

В случае вывода сообщения о том, что не загружено ни одно семейство механического оборудования, необходимо сначала загрузить семейство, содержащее оборудование для добавления в проект. Дополнительные сведения приведены в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

4 Переместите курсор в то место, куда требуется поместить механическое оборудование, и щелкните мышью.

СОВЕТ Прежде чем разместить оборудование на виде, можно нажать клавишу *ПРОБЕЛ*, чтобы повернуть его. Каждое нажатие клавиши *ПРОБЕЛ* поворачивает оборудование на 90 градусов.

Трубопроводный фитинг

С помощью инструмента "Трубопроводный фитинг" на панели "Сантехника и трубопроводы" вкладки "Главная" можно добавить трубопроводные фитинги (колена, тройники, торцовые крышки и т.п.) к системе пожаротушения. В зависимости от типа трубопроводных фитингов действуют следующие ограничения.

- Торцовая крышка
  Можно размещать только в конце сегментов жесткого трубопровода.
- Тройник, выступ или крестовина
  Можно размещать как в конце, так и в любом другом месте сегментов жесткого трубопровода.
- Переход
  Можно размещать только в конце сегментов жесткого или гибкого трубопровода.

Размещение трубопроводных фитингов

1. В окне "Диспетчер проектов" откройте вид, на котором требуется разместить трубопроводный фитинг.
2. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке (Трубопроводный фитинг).

   В случае появления сообщения об отсутствии загруженных семейств необходимо сначала загрузить семейство, содержащее трубопровод, который требуется добавить к проекту. Подробная информация приведена в разделе Загрузка семейств на стр. 550.
3. В списке "Выбор типа" выберите тип фитинга трубопровода, который требуется добавить.
4. В области рисования щелкните на осевой линии сегмента трубопровода для подсоединения фитинга к сегменту трубопровода.



Элементы управления фитингами

При выборе в области рисования трубопроводного фитинга отображается набор элементов управления, позволяющих изменить размер отводов фитинга, настроить его ориентацию, усложнить или упростить фитинг.

- Рядом с соединителем для каждого отвода отображается размер трубопроводного фитинга.
- Если фитинг можно развернуть без отсоединения его от системы, при щелчке на значке фитинг разворачивается в системе по горизонтали или по вертикали, что позволяет изменить его ориентацию относительно направления потока.
- Если фитинг можно повернуть без отсоединения его от системы, символ позволяет изменить ориентацию фитинга в системе.

- Знак "плюс" рядом с фитингом указывает на то, что фитинг можно заменить более сложным фитингом. Например, колено можно заменить тройником; тройник можно заменить крестовиной.
- Знак "минус" рядом с неиспользуемым отводом позволяет заменить фитинг более простым фитингом. Например, крестовину с неиспользуемым отводом можно заменить тройником; тройник с неиспользуемым отводом можно заменить коленом.

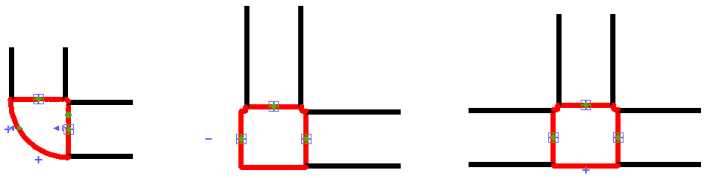
Использование элементов управления фитингами

Усложнение фитинга

1 ■ Знак "плюс" рядом с фитингом указывает на возможность усложнения фитинга путем добавления к нему отвода.

■ Знак "минус" рядом с неиспользуемым отводом позволяет упростить фитинг, удалив этот отвод.

Выберите тройник или колено в области рисования.



2 Рядом с фитингом появляются элементы управления синего цвета. Если все отводы фитинга заняты, места возможного добавления отводов обозначены знаком "плюс", как показано на рисунке выше. Незанятые отводы обозначены знаком "минус", указывающим на возможность их удаления для упрощения фитинга.

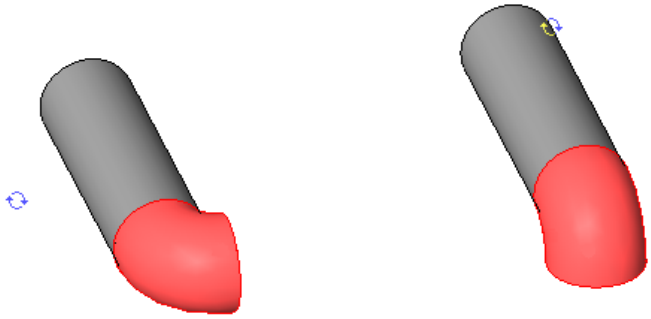
Чтобы добавить отвод, щелкните на знаке "плюс". В приведенном выше примере колено заменяется более сложным фитингом — тройником. Если присоединить трубу к свободному отводу тройника, рядом с оставшимся местом возможного добавления отвода появляется знак "плюс"; такой тройник показан на рисунке справа.

ПРИМЕЧАНИЕ При наличии на фитинге нескольких свободных отводов элементы управления не отображаются.

Поворот фитинга

1 Обозначение , связанное с отводами фитинга, позволяет изменять ориентацию фитинга в системе путем его поворота.

Щелкните на обозначении поворота для изменения ориентации фитинга, как показано на рисунке. Колено поворачивается на 90 градусов.

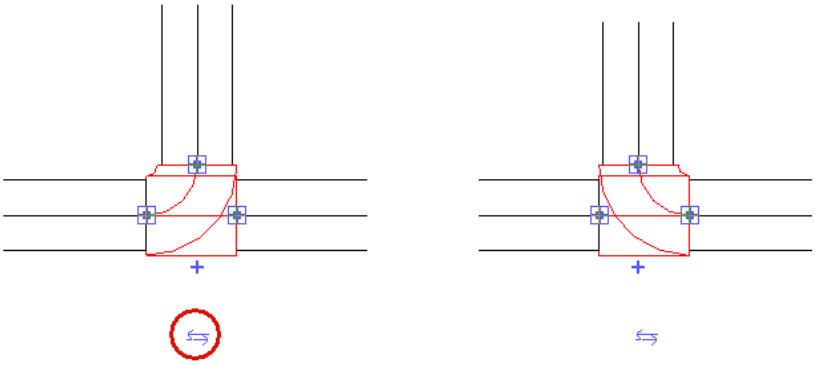


2 Щелкните на обозначении поворота еще раз; колено снова поворачивается на 90 градусов.

Разворот фитинга

1 В области рисования выберите фитинг (тройник или крестовину).

2 Нажмите , чтобы изменить ориентацию фитинга по горизонтали или по вертикали.



При каждом нажатии фитинг разворачивается на 180 градусов.

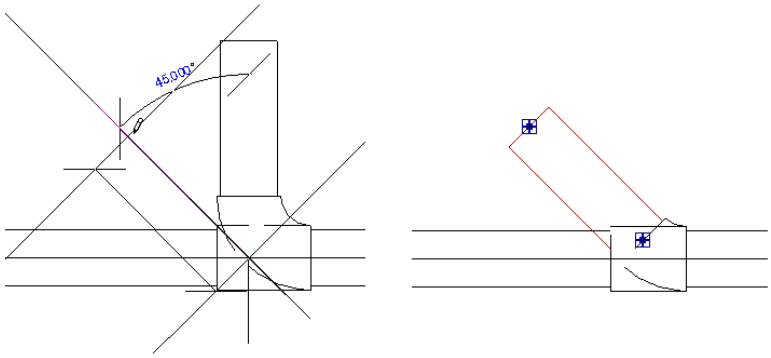
Изменение угла стороны фитинга

При первом размещении на виде отводы для этих фитингов располагаются под углом 90 градусов. Для отводов некоторых трубопроводных фитингов можно задать значение параметра "Угол" в окне "Свойства экземпляра", относящемся к данному фитингу. Для таких фитингов, как тройник, косой тройник или колено, можно задать требуемый угол путем присоединения трубы к отводу и последующего перетаскивания свободного конца этой трубы. Фитинг можно разместить только на виде плана этажа. После размещения фитинга можно добавить трубу к отводу и затем скорректировать угол на любом виде (на виде в плане, виде фасада, разрезе или 3D виде).

1 На виде в плане выберите фитинг - тройник, косой тройник или колено, щелкните правой кнопкой мыши на соединителе отвода, для которого требуется скорректировать угол, и выберите "Построение трубы".

2 Перетащите предварительное изображение для добавления к фитингу секции трубы и щелкните на значке (Изменить).

3 Выберите новую секцию трубы и перетащите соединитель на свободном конце в положение, соответствующее требуемому углу.



Трубопроводное оборудование

С помощью инструмента "Трубопроводное оборудование" на панели "Сантехника и трубопроводы" вкладки "Главная" можно добавить трубопроводное оборудование к системе пожаротушения.

Размещение трубопроводного оборудования

1. В окне "Диспетчер проектов" откройте вид, на котором требуется разместить трубопроводное оборудование.
2. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Сантехника и трубопроводы" щелкните на значке (Трубопроводное оборудование).

   Если отображается сообщение о том, что семейство не загружено, необходимо сначала загрузить семейство, содержащее трубу, которую требуется добавить к проекту. Подробная информация приведена в разделе Загрузка семейств на стр. 550.
3. В списке "Выбор типа" выберите тип трубопроводного оборудования, которое требуется добавить.
4. В области рисования щелкните на осевой линии сегмента трубопровода для подсоединения оборудования к сегменту трубопровода.

Спринклеры

Этот инструмент используется для размещения спринклеров в соответствии с геометрией помещений в проекте и требованиями к ним, обусловленными зоной. Параметры, определяющие размер и тип спринклеров в системах, не вычисляются автоматически. Подходящие спринклеры выбираются пользователем из нескольких типов водяных и сухотрубных спринклеров в зависимости от номинальной температуры, реакции, класса давления, диаметра сопла, сопла и рабочей зоны.

Размещение спринклеров

Спринклеры часто требуют основы для размещения, такой как вертикальная грань, грань или рабочая плоскость. Для спринклеров без основы необходимо обязательно указывать высотную отметку в соответствии с типом спринклера. Подвесные спринклеры должны размещаться на высоте, позволяющей подвести трубы сверху спринклера. К вертикальным спринклерам трубы подводятся снизу.

1. В Диспетчере проекта откройте вид, на котором планируется размещать спринклеры для создания системы пожаротушения.

2 В области рисования увеличьте область, в которой требуется разместить спринклеры.

3 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Сантехника и трубопроводы" ➤ (Спринклер) и в списке "Выбор типа" выберите конкретный тип спринклера.

При появлении предупреждения о том, что в проект не загружено семейство спринклеров, необходимо сначала загрузить семейство, содержащее это устройство. Более подробную информацию можно найти в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

4 Если выбран спринклер, размещаемый на основе, выберите вкладку "Размещение спринклера" ➤ панель "Размещение" ➤  (Разместить на вертикальной грани),  (Разместить на грани) или  (Разместить на рабочей плоскости), чтобы указать компонент-основу.

СОВЕТ При размещении спринклера на рабочей плоскости может потребоваться указать плоскость размещения на панели параметров. При выборе варианта "Выбор" можно задать новую рабочую плоскость с помощью диалогового окна "Рабочая плоскость".

5 Переместите курсор в то место, куда требуется поместить спринклер, и щелкните мышью.

СОВЕТ Прежде чем разместить спринклер на виде, можно нажать клавишу *пробел*, чтобы повернуть его. Каждое нажатие клавиши *пробел* поворачивает спринклер на 90 градусов.

Если размещенный спринклер представляет собой спринклер без основы или спринклер на основе-стене, выберите спринклер на виде и нажмите  .

6 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Зависимости" укажите высоту, которая позволит подвести трубы к спринклеру.

Для спринклера без основы задайте значения параметров "Уровень" и "Смещение". Для спринклера на основе-стене задайте значение параметра "Отметка".

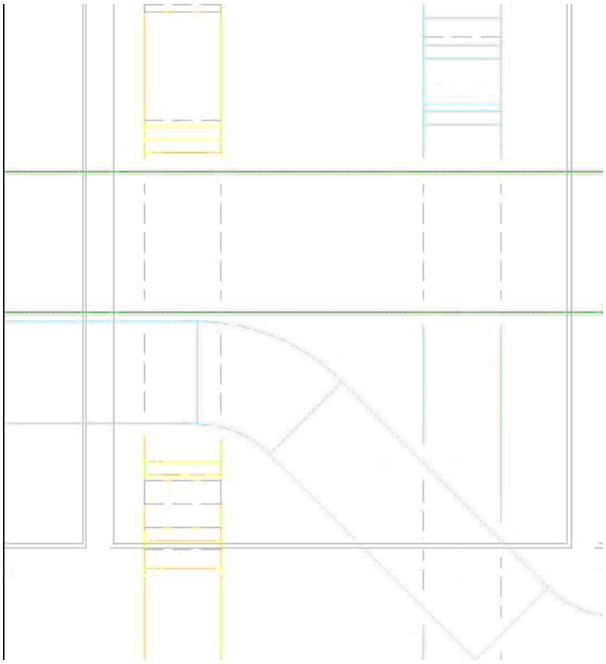
7 Нажмите "ОК".

Параметры механического оборудования

Диалоговое окно "Параметры механического оборудования" служит для настройки размеров компонентов, режима работы механических систем и их внешнего вида. В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" представлено дерево иерархической структуры со следующими ветвями: "Скрытая линия", "Параметры воздуховодов" и "Параметры труб".

Скрытая линия

Выбрав раздел "Скрытая линия", можно задать способ представления пересечений воздуховодов и труб (лежащих в разных плоскостях) на чертежах проекта. На чертежах в две линии в местах пересечения сегментов воздуховодов и трубопроводов сегмент, лежащий в более удаленной плоскости, отображается в другом стиле, указывающем на то, что этот сегмент скрыт за другим сегментом и не соединен с ним (см. рисунок). Параметры раздела "Скрытая линия" применяются только в том случае, если для стиля "Графика модели" выбран вариант "Скрытая линия".



1 Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Оборудование" щелкните на значке (Параметры механического оборудования).

2 В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" выберите "Скрытая линия".

3 В правой панели задайте следующие параметры стиля линий и ширины зазора.

- **Построение скрытых линий MEP**: если выбран этот параметр, при рисовании трубопровода применяются параметры стиля линий и зазоров, заданные для скрытых линий.
- **Стиль линий**. Щелкните в столбце "Значение" и в раскрывающемся списке выберите стиль линий, определяющий отображение линий скрытого сегмента в месте пересечения сегментов.
- **Зазор снаружи**: указывает зазор для линий, расположенных внутри сегмента крестовины. Если выбран режим "Тонкие линии", зазор не отображается.
- **Зазор внутри**: указывает зазор для линий, расположенных за пределами сегментов крестовин. Если выбран режим "Тонкие линии", зазор не отображается.

Параметры труб

Если выбран элемент "Параметры труб" в правой панели отображаются параметры, общие для систем трубопроводов, сантехнических систем и систем пожаротушения в проекте. В подразделах раздела "Параметры труб" ("Преобразование", "Подъем/опуск", "Размер" и "Жидкости") можно задать значения параметров по умолчанию, применяемые к отдельным системам и трубопроводам в проекте.

ПРИМЕЧАНИЕ Типы соединения труб, типы материалов труб, спецификации труб, параметры труб, размеры труб и типы труб можно скопировать из одного проекта в другой с помощью функции Перенос стандартов проекта на стр. 1549.

Задание параметров труб

Если в левой панели выбран элемент "Параметры труб", можно задать параметры, применяемые ко всем системам трубопроводов, сантехническим системам и системам пожаротушения.

1 Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Оборудование" щелкните на значке (Параметры механического оборудования).

2 В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" выберите "Параметры труб".

3 В правой панели задайте значения следующих параметров.

- **Используйте масштаб аннотаций для фитингов в 1 линию:** если выбран этот параметр, при рисовании трубопроводных фитингов и трубопроводного оборудования применяется размер, определяемый параметром "Размер аннотации для трубопроводного фитинга". При изменении значения этого параметра размер на печати компонентов, уже размещенных в проекте, не изменяется.
- **Размер аннотации для трубопроводного фитинга**: указывает размер фитингов и оборудования в единицах печати при рисовании на видах в одну линию. Этот размер остается одинаковым независимо от масштаба чертежа.
- **Суффикс размера трубопровода**: указывает обозначение, добавляемое к размеру трубы, который отображается как параметр в окне "Свойства экземпляра".
- **Разделитель для соединителя трубопровода**: указывает обозначение, предназначенное для разграничения информации при работе с двумя соединителями разных размеров.
- **Допуск соединителя трубопровода**: указывает допустимую величину (в градусах) отклонения соединителей труб от заданного для них угла стыковки. Значение по умолчанию - 5 градусов.

Задание параметров преобразования

Параметры преобразования определяют приращение угла колена и используются при задании вариантов трассировки для систем, относящихся к магистральным линиям и ответвлениям.

ПРИМЕЧАНИЕ Открыть окно "Параметры преобразования труб" также можно нажатием кнопки **"Параметры"** на панели параметров при работе с инструментом "Сформировать компоновку" для создания решения трассировки трубопровода системы.

---

1 В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" разверните категорию "Параметры труб" и выберите "Преобразование".

2 В правой панели введите значение параметра "Приращение угла колена".

Приращение угла колена определяет, как значение углов колен будет использоваться при формировании решений трассировки. На этом уровне угол применяется как к магистральным линиям, так и к ответвлениям для всех систем. Значение по умолчанию - 1 градус.

Магистраль

3 В левой панели разверните узел "Преобразование" и выберите "Магистраль".

Если выбран вариант "Магистраль", в системах каждого типа (подача и рециркуляция жидкости, канализация, бытовое горячее и холодное водоснабжение, система пожаротушения и другие системы) можно задать значения по умолчанию для указанных ниже параметров применительно к магистральной линии трубопровода.

4 В правой панели задайте значения следующих параметров.

- **Тип трубопровода**: указывает тип трубопровода для систем выбранного типа.

- **Смещение**: указывает высоту трубы относительно текущего уровня. Значение смещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка сохраненных в памяти значений.

Ветвление

5 В левой панели выберите "Ветвление".

Если выбран вариант "Ветвление", в системах каждого типа (подача и рециркуляция жидкости, канализация, бытовое горячее и холодное водоснабжение, система пожаротушения и другие системы) можно задать значения по умолчанию для параметров "Тип трубопровода" и "Ветвление" применительно к ответвлениям трубопровода.

6 В правой панели задайте значения следующих параметров.

- **Тип трубопровода**: указывает тип трубопровода для систем выбранного типа.
- **Смещение**: указывает высоту трубы относительно текущего уровня. Значение смещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка сохраненных в памяти значений.

Задание параметров подъема/опуска

Если в левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" выбран элемент "Подъем/опуск", можно задать размер аннотаций подъема/опуска трубопроводов.

1 В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" разверните категорию "Параметры труб" и выберите "Преобразование".

2 В правой панели введите значение параметра "Размер аннотаций подъема / опуска трубопровода".

Этот параметр указывает размер аннотаций подъема/опуска в единицах печати при рисовании на видах в одну линию. При изменении масштаба чертежа размер аннотации не изменяется. Значение по умолчанию - 0 футов 0 дюймов (0 мм).

Символика обозначений в одну линию

3 В левой панели диалогового окна "Параметры механического оборудования" разверните категорию "Подъем/опуск" и выберите "Символика обозначений в одну линию".

В режиме "Символика обозначений в одну линию" можно задать обозначения, отображаемые на чертежах в одну линию.

4 В правой панели задайте значения следующих параметров.

- **Обозначение подъема** При щелчке в столбце "Значение" открывается диалоговое окно "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение подъема на чертежах проекта в одну линию.
- **Обозначение опуска** Щелкните в столбце "Значение", затем выберите  для открытия диалогового окна "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение опуска на чертежах проекта в одну линию.
- **Обозначение тройника вверх** Щелкните в столбце "Значение", затем выберите для открытия диалогового окна "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение тройника с отводом вверх на чертежах проекта в одну линию.
- **Обозначение тройника вниз** Щелкните в столбце "Значение", затем выберите для открытия диалогового окна "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение тройника с отводом вниз на чертежах проекта в одну линию.

Символика обозначений в две линии

5 В левой панели выберите "Символика обозначений в две линии".

В режиме "Символика обозначений в две линии" можно задать обозначения, используемые на чертежах в две линии.

6 В правой панели задайте значения следующих параметров.

- Обозначение подъема Щелкните в столбце "Значение", затем выберите … для открытия диалогового окна "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение подъема на чертежах проекта в две линии.
- Обозначение опуска Щелкните в столбце "Значение", затем выберите … для открытия диалогового окна "Выбор обозначения", в котором можно выбрать обозначение опуска на чертежах проекта в две линии.

Задание размеров

При выборе команды "Размер" отображается таблица размеров труб, доступных в проекте. Размеры труб представлены в виде иерархической структуры; они группируются и отображаются в таблице в соответствии с материалом, соединением и спецификацией/типом. Аналогичным образом тип соединения, шероховатость и спецификация/тип относятся к конкретному выбранному материалу.

Материал	Шероховатость (по умолчанию)	Соединение	Спецификация/Тип
Углеродистая сталь	0.00180'	Резьбовое, сварное, фланцевое	40, 80
Нержавеющая сталь	0.00180'	Резьбовое, фланцевое	5S, 10S
Медь	0.00010'	Паяное, паяное твердым припоем	K, L, M
Пластик	0.00010'	Резьбовое, шарнирное	40, 80
Ковкий чугун	0.01020'	Фланцевое, раструб и охватываемая деталь, механическое соединение	22, 30

Если выбран конкретный материал, соединения и спецификации/типы можно выбрать только для этого материала. Кроме того, в таблице представлены только размеры, относящиеся к выбранному материалу, соединению и спецификации/типу.

Можно выбрать вариант использования отдельных размеров труб в проекте. Для конкретного размера трубы можно установить в таблице следующие флажки.

- **Используется в списках размеров**: выбранный размер отображается в списках во всех модулях Revit MEP, включая редактор компоновок труб и редактор труб. Когда флажок снят, размер не присутствует в этих списках.
- **Используется при определении размеров**: размер труб определяется по рассчитанному значению потока в системе с применением предусмотренного в Revit MEP алгоритма определения размеров. Когда флажок снят, размер не используется в алгоритме определения размеров.

Информация о размерах трубы в таблице недоступна для редактирования. Можно добавлять и удалять размеры трубы, но редактировать атрибуты для существующего размера трубы невозможно. Если требуется изменить значения параметров для существующего размера, необходимо заменить этот размер (добавить размер трубы с требуемыми значениями, а затем удалить первоначальный размер трубы).

Добавление размера трубы

1. Выберите "Создать размер" для открытия диалогового окна "Добавить размер трубы".
2. В диалоговом окне "Добавить размер трубы" введите значения параметров "Номинальный диаметр", "Внутренний диаметр" и "Наружный диаметр", определяющих новый размер трубы, затем нажмите "ОК".

Удаление размера трубы

1. Выберите в таблице размер трубы.
2. Нажмите кнопку "Удалить размер".

Добавление материала

1. В списке "Материал" выберите материал.

   Новый материал будет создан на основе выбранного материала.
2. Щелкните на значке  (Добавить) рядом со списком "Материал" для открытия диалогового окна "Новый материал".
3. В диалоговом окне "Новый материал" в поле "Имя" введите имя нового материала.

   Имя материала должно быть уникальным в пределах проекта. При добавлении нового материала создается таблица размеров проводов, в которой повторяются размеры материала, выбранного в поле "Материал на основе", а также параметры "Шероховатость", "Соединение" и "Спецификация / Тип" для этого материала.
4. Выберите значение параметра "Материал на основе" и нажмите "ОК".

   В Revit MEP отображается значение шероховатости, соответствующее выбранному материалу. Это значение можно отредактировать путем ввода значения в данном поле.

Удаление материала

1. В списке "Материал" выберите материал.
2. Щелкните на значке  (Удалить) рядом со списком "Материал" для удаления выбранного материала из проекта.

   Материал невозможно удалить, если он используется в проекте или является единственным заданным в проекте материалом.

Добавление типа соединений

1. Щелкните на значке  (Добавить) рядом со списком "Соединение" для открытия диалогового окна "Тип нового соединения".
2. В диалоговом окне "Новое соединение" в поле "Имя" ведите имя нового типа соединений.

   Повторение имен типов соединений в пределах данного определения материала не допускается.
3. Выберите значение параметра "На основе типа соединений" и нажмите "ОК".

   Новому типу соединений назначается спецификация/тип, используемые по умолчанию для того типа соединений, который указан в поле "На основе типа соединений".

Удаление типа соединений

1. В списке "Соединение" выберите тип соединений.

2 Щелкните на значке  (Удалить) рядом со списком "Соединение" для удаления выбранного типа соединений из проекта.

Соединение невозможно удалить, если оно используется в проекте или является единственным заданным в проекте соединением.

Добавление спецификации/типа

1 Щелкните на значке  (Добавить) рядом со списком "Спецификация / Тип" для открытия диалогового окна "Тип новой спецификации".

Повторение имен спецификаций/типов для заданного материала не допускается.

2 В диалоговом окне "Новая спецификация/тип" в поле "Имя" введите имя новой спецификации/типа.

Повторение имен спецификаций/типов в пределах данного определения материала и данного определения типа соединений не допускается.

3 Выберите значение параметра "Новая спецификация на основе" и нажмите "ОК".

Удаление спецификации/типа

1 В списке "Спецификация / Тип" выберите спецификацию/тип.

2 Щелкните на значке  (Удалить) для удаления спецификации.

Спецификацию/тип невозможно удалить, если они используются в проекте или если в проекте не заданы другие спецификация/тип.

Задание жидкостей

Если в левой панели выбран элемент "Жидкости", в правой панели отображается таблица жидкостей, доступных в проекте. Группирование и отображение жидкостей в таблице определяется выбранным элементом списка "Имя жидкости". При нажатии кнопки "Удалить температуру" выбранный размер удаляется из таблицы. При нажатии кнопки "Создать температуру" отображается диалоговое окно "Новое значение температуры", в котором можно задать температуру, вязкость и плотность для новой жидкости, добавляемой к проекту.

Единственным разрешенным способом редактирования информации о жидкостях в таблице является добавление или удаление температуры. Можно добавлять и удалять жидкости, но редактировать параметры вязкости и плотности для существующей жидкости невозможно. Если требуется изменить значения этих параметров для существующей жидкости, необходимо заменить жидкость (добавить жидкость с требуемыми значениями атрибутов, а затем удалить первоначальную жидкость).

Добавление жидкости

1 В списке "Имя жидкости" выберите жидкость.

Новый материал будет создан на основе выбранной жидкости.

2 Щелкните на значке  (Добавить).

3 В диалоговом окне "Новая жидкость" в поле "Имя" введите имя новой жидкости.

Повторение имен жидкостей в пределах данного проекта не допускается.

4 При необходимости выберите значение параметра "Новая жидкость на основе" и нажмите "ОК".

Удаление жидкости

Кнопка "Удалить размер" служит для удаления выбранного размера из таблицы.

1. В списке "Имя жидкости" выберите жидкость.
2. Нажмите кнопку  (Удалить).

   Жидкость удаляется из проекта. Жидкость невозможно удалить, если она используется в проекте или является единственной заданной в проекте жидкостью.

Добавление новой температуры

1. Выберите запись в списке "Имя жидкости", затем выберите температуру в таблице.

   Для выбранной жидкости добавляется новая температура. Вязкость и плотность для новой температуры определяются на основе выбранной температуры.
2. Выберите "Создать температуру".
3. В диалоговом окне "Новое значение температуры" задайте значение температуры, а также вязкости и плотности для новой температуры, затем нажмите "OK".

   Повторение значений температуры для выбранного типа жидкости не допускается.

Удаление температуры

1. Выберите запись в списке "Имя жидкости", затем выберите температуру в таблице.

   Температура будет удалена только для выбранного типа жидкости.
2. Выберите "Удалить температуру".

   Температура удаляется для выбранного типа жидкости.

Легенда цветовой схемы труб

Можно создать цветовые схемы и использовать заливку цветом в качестве условных обозначений различных атрибутов, связанных с трубопроводами в проекте. Для добавления легенды цветовой схемы трубопроводов используется инструмент "Легенда труб" на панели "Цветовая схема" вкладки "Анализ". См. раздел Цветовые схемы на стр. 995.

Применение легенды цветовой схемы труб

1. Откройте вид, на котором требуется разместить легенду цветовой схемы для трубопроводов.
2. Перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Цветовые схемы" щелкните на значке  (Легенда трубопровода).
3. Перемещайте курсор по области рисования.

   Курсор в этом режиме выглядит как изображение легенды заливки цветом.
4. Щелкните мышью, чтобы разместить легенду на чертеже.

   При отсутствии назначенной цветовой схемы открывается диалоговое окно "Выбор цветовой схемы". Выберите в списке цветовую схему и нажмите "OK".

Выбор другой цветовой схемы

5. Выберите легенду на виде, перейдите на вкладку "Изменение легенд цветовых обозначений трубопроводов" и на панели "Схема" выберите "Редактировать схему".

Открывается диалоговое окно "Редактирование цветовой схемы".

6 На панели "Схемы" выберите категорию, затем схему в списке.

7 Для изменения цвета, связанного с конкретным значением в таблице, щелкните в столбце "Цвет" и в диалоговом окне "Цвет" выберите требуемый цвет.

8 Нажмите "ОК".

Создание новой цветовой схемы

9 На панели "Схемы" выберите категорию, затем схему в списке.

10 Под панелью "Схемы" щелкните на значке  , затем в диалоговом окне "Новая цветовая схема" введите имя новой схемы.

11 Нажмите "ОК".

Новая схема добавляется к списку.

12 На панели "Определение схемы" в списке "Цвет" выберите атрибут для цветовой легенды, затем выберите "Значение" или "Диапазон".

Если выбран вариант "Значение", каждому экземпляру выбранного атрибута назначается отдельный цвет.

Если выбран вариант "Диапазон", область значений атрибута разделяется на диапазоны. Для добавления диапазона следует выбрать диапазон в таблице, а затем выбрать команду разделения. При каждом нажатии кнопки диапазон разделяется на более узкие диапазоны.

13 Для изменения цвета, связанного с конкретным значением в таблице, щелкните в столбце "Цвет" и в диалоговом окне "Цвет" выберите требуемый цвет.

14 Нажмите "ОК".

К трубам применяется заливка цветом в соответствии с выбранным атрибутом.

Проверка трубопровода

С помощью инструмента "Проверить систему трубопровода" можно проверить созданные в проекте трубопроводы на предмет завершенности и надлежащего соединения всех систем.

Проверка трубопроводной системы

1 Перейдите на вкладку "Анализ" и на панели "Проверка систем" щелкните на значке  (Проверить системы трубопроводов).

В случае обнаружения ошибок отображается предупреждающее сообщение.

2 В диалоговом окне с предупреждающим сообщением щелкните на значке  для просмотра сведений, относящихся к предупреждающему сообщению.

3 Разворачивайте предупреждения то тех пор, пока компонент, являющийся причиной неполадки, не будет доступен для выбора.

4 Выберите компонент в диалоговом окне с предупреждением и с помощью команды "Показать" выделите соответствующее устройство на виде.

Можно исправить ошибку или выбрать "Удалить" для удаления компонента из плана.

5 Продолжайте рассматривать и исправлять ошибки до тех пор, пока предупреждений больше не останется

Диспетчер инженерных систем

При вызове этого инструмента открывается отдельное окно, в котором представлен иерархический список всех компонентов в каждой категории проекта, структурированный по системам или по зонам. Обозреватель инженерных систем является эффективным средством поиска компонентов, не назначенных системе. Можно закрепить это окно выше или ниже области рисования или перетащить его в область рисования.

ПРИМЕЧАНИЕ Открыть Диспетчер инженерных систем можно с панели "Диспетчер инженерных систем" вкладки "Анализ". Также можно перейти на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс" ➤ "Диспетчер инженерных систем" или нажать клавишу *F9*.

Контекстные меню

Содержимое контекстных меню для обозревателя инженерных систем зависит от места щелчка правой кнопкой мыши.

При щелчке правой кнопкой мыши на заголовке столбца или в пустой области обозревателя инженерных систем отображаются следующие команды.

- **Вид**: Сортировка отображаемых объектов по указанным ниже параметрам.
  - **Системы**: отображение компонентов по главной и вспомогательной системам, созданным для каждой категории.
  - **Зоны**: отображение функциональных зон и помещений. Для просмотра помещений, назначенных конкретной функциональной зоне, разверните эту функциональную зону.
  - **Все категории**: отображение компонентов в отдельных папках для каждой категории (механическое оборудование, трубопроводы и электрооборудование). К категории трубопроводов относятся также сантехника и система пожаротушения.
  - **Оборудование**: отображение только компонентов категории механического оборудования.
  - **Трубопроводы**: отображение только компонентов категорий трубопроводов(собственно трубопроводы, сантехника и система пожаротушения).
  - **Электрооборудование**: отображение только компонентов категории электрооборудования.
- **Автоподбор**: корректировка ширины текущего столбца по ширине текста в заголовке.

  ПРИМЕЧАНИЕ Для автоматической корректировки ширины столбца можно также дважды щелкнуть на его заголовке.
- **Автоподбор для всех столбцов**: корректировка ширины всех столбцов по ширине текста в заголовках.
- **Параметры столбцов**: открытие диалогового окна "Параметры столбцов", в котором можно задать информацию о столбцах, отображаемых для каждой категории.

Ниже приведены команды, которые можно выбрать после щелчка правой кнопкой мыши на строке таблицы; набор доступных команд зависит от состояния строки.

- **Развернуть/Развернуть все**. При выборе команды "Развернуть" разворачивается содержимое выбранной папки. При выборе команды "Развернуть все" разворачивается содержимое всех папок, нижележащих по отношению к выбранной папке в иерархии. Если папка или ветвь пуста, команды "Развернуть" и "Развернуть все" недоступны. При отсутствии папок или ветвей ниже выбранного уровня команда "Развернуть все" недоступна. Для разворачивания папки можно также щелкнуть на ветви правой кнопкой мыши или щелкнуть на знаке "плюс" (+) рядом с папкой.

- **Свернуть/Свернуть все** закрытие выбранной папки/всех папок. При выполнении команды "Свернуть" все развернутые вложенные папки остаются развернутыми, хотя и не отображаются. При выполнении команды "Свернуть все" выбранная папка и все вложенные папки закрываются. Если выбранная папка уже свернута, ни одна из этих команд не доступна. При отсутствии развернутых вложенных папок и ветвей, нижележащих по отношению к выбранному уровню, команда "Свернуть все" недоступна. Для сворачивания папки можно также дважды щелкнуть на ветви или щелкнуть на знаке "минус" (-) рядом с папкой.
- **Выбрать**: выбор компонента в обозревателе инженерных систем или на текущем виде чертежа.
- **Показать**: открытие вида, содержащего выбранный компонент. Если в данный момент открыто несколько видов, содержащих выбранный компонент, открывается диалоговое окно "Показ элементов на виде" с инструкцией следующего содержания: для циклического перемещения между видами, содержащими выбранный компонент, следует повторно выбирать команду "Показать". Каждый раз при нажатии кнопки "ОК" в области рисования отображается другой вид с выбранным компонентом (выделенным в обозревателе инженерных систем).
  При отсутствии видов, содержащих выбранный компонент, отображается сообщение, в котором предлагается выбрать подходящий вид или отменить выполнение операции и закрыть сообщение.
- **Удалить**: удаление выбранного компонента из проекта. Все компоненты, нижележащие по отношению к удаленным компонентам, перемещаются в папку "Не назначено" в обозревателе инженерных систем.
- **Свойства**: Открытие диалогового окна "Свойства экземпляра" для выбранного компонента.

Параметры столбцов

Для каждой категории в обозревателе инженерных систем можно задать набор отображаемых столбцов (свойств компонента).

Выбор заголовков столбцов

1. В обозревателе инженерных систем щелкните на заголовке правой кнопкой мыши и выберите "Параметры столбцов".
2. В диалоговом окне "Параметры столбцов" разверните по отдельности требуемые категории ("Общие", "Оборудование", "Трубопроводы", "Электрооборудование") и выберите свойства, которые требуется отображать в качестве заголовков столбцов.

К выбранным столбцам можно применять команды "Показать" и "Скрыть", что также позволяет задать заголовки столбцов, которые требуется отображать в таблице.

3. Нажмите "ОК".

Создание систем пожаротушения

Для создания системы пожаротушения необходимо сначала разместить на виде компоненты-спринклеры, а затем назначить их определенной системе. После создания системы пожаротушения можно с помощью инструмента "Сформировать компоновку" изучить варианты трассировки и автоматически создать трубопровод для системы.

При проектировании системы пожаротушения необходимо пользоваться видами, предназначенными для данной категории. Это дает возможность размещать и просматривать компоненты в системах. Поскольку компоненты систем пожаротушения размещаются на определенной высоте в помещениях проекта, при создании видов нужно указывать соответствующий секущий диапазон и категорию для компонентов систем пожаротушения.

ВНИМАНИЕ При первоначальном размещении компонентов в проекте они добавляются в систему "По умолчанию". Для всех компонентов в проекте необходимо создать определенные системы, поскольку для системы "По умолчанию" некоторые функции недоступны. Кроме того, оставление в системе "По умолчанию" большого количества компонентов может отрицательно повлиять на быстродействие программы и на точность расчетов систем, которым должны были быть назначены эти компоненты.

В Revit MEP предусмотрено несколько шаблонов видов для автоматического задания многих из свойств, необходимых для определения видов для конкретной категории. Дополнительные сведения приведены в разделе Применение шаблона к виду на стр. 1613. Вкладке "Изменение спринклеров" содержит следующие инструменты для создания систем различных типов:

- Создать водозаполненную систему пожаротушения
- Создать воздухозаполненную систему пожаротушения
- Создать дренчерную систему пожаротушения
- Создать другую систему пожаротушения

В следующем примере демонстрируется создание водозаполненной системы, состоящей из спринклеров, размещаемых на основе-потолке. Процесс создания систем пожаротушения других типов аналогичен описанному.

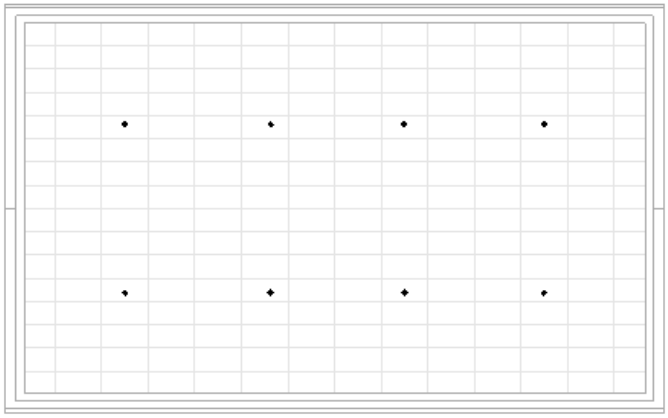
Создание системы пожаротушения

1. Откройте вид, на котором будет создаваться система пожаротушения.
2. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс" ➤ "Диспетчер инженерных систем".

   Диспетчер инженерных систем позволяет проверить, все ли компоненты назначены той или иной системе.
3. Закрепите Диспетчер инженерных систем внизу экрана.
4. В Диспетчере инженерных систем щелкните правой кнопкой мыши заголовок столбца и выберите "Вид" ➤ "Трубопроводы".
5. Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Сантехника и трубопроводы" ➤ (Спринклер).
6. Выберите тип спринклера в списке "Выбор типа".

   В случае вывода сообщения об отсутствии загруженных семейств необходимо сначала загрузить семейство, содержащее добавляемый в проект компонент. Дополнительные сведения приведены в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

   В данном примере на плане потолка размещаются 8 спринклеров типа Sprinkler-Pendent_Semi-Recessed-Plane-Hosted.
7. Разместите спринклеры на плане потолка через такие промежутки, чтобы рабочая зона спринклеров покрывала всю комнату.



На данном этапе спринклеры на плане не соединены друг с другом и находятся в категории "Водозаполненная система пожаротушения" в папке Unassigned в Диспетчере инженерных систем.

8 Выберите все размещенные на виде спринклеры и выберите вкладку "Изменение спринклеров" ➤ панель "Создание систем" ➤ (Водозаполненная система пожаротушения), чтобы создать водозаполненную систему пожаротушения.

8 спринклеров назначаются новой водозаполненной системе пожаротушения в Диспетчере инженерных систем.

9 Выберите один из спринклеров на виде и выберите вкладку "Изменение спринклеров" ➤ панель "Компоновка" ➤ (Сформировать компоновку).

Активируется вкладка "Сформировать компоновку".

10 Нажмите кнопку "Параметры", чтобы открыть диалоговое окно "Параметры преобразования труб" на стр. 408 для задания смещения и типов труб для магистрального сегмента и сегментов ветвей трубопровода. Для подвесных спринклеров укажите смещение трубопровода вверх относительно высотной отметки спринклера. Для вертикальных спринклеров укажите высотную отметку ниже высоты спринклера. В данном примере указывается смещение трубопровода вверх относительно высотной отметки спринклеров.

11 На вкладке "Сформировать компоновку" убедитесь, что нажата кнопка "Решения".

12 На панели параметров выберите тип решения ("Периметр", "Сеть" или "Пересечение").

Дополнительные сведения о типах решений и потенциальных решениях трассировки приведены в разделе Формирование компоновки на стр. 298.

13 Нажмите или для перебора предлагаемых решений трассировки и выберите то из них, которое лучше всего соответствует плану.

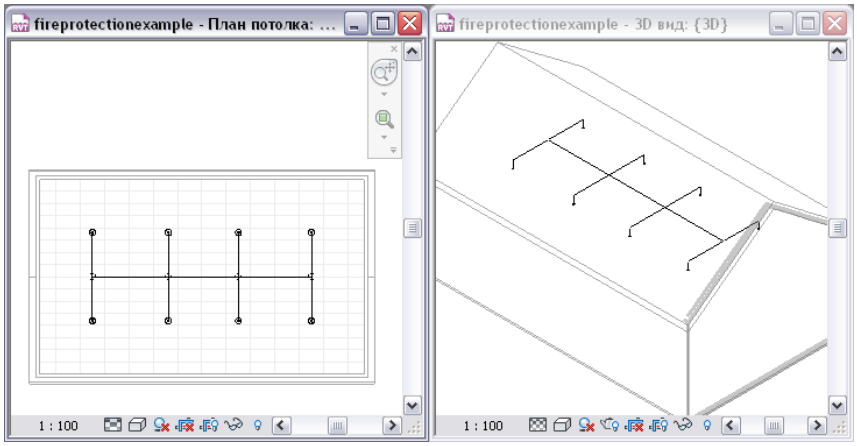
14 Если в качестве типа решения выбран вариант "Периметр", задайте величину смещения внутрь.

15 При необходимости нажмите кнопку "Изменить" и переставьте сегменты труб для обхода препятствий.

В данном примере выбрано показанное выше решение, без каких-либо изменений.

16 Приведя трассировку трубопровода системы к требуемому виду, нажмите "Принять компоновку".

Создается трубопровод для системы в соответствии с параметрами, заданными в диалоговом окне "Параметры преобразования труб", как показано на рисунке.



17 Нажмите "Изменить".

Формирование компоновки

Если на виде в плане выбрана система пожаротушения, с помощью инструмента "Сформировать компоновку" можно задать уклон и параметры трассировки для трубопровода, просмотреть различные варианты компоновки и вручную изменить варианты компоновки для системы пожаротушения.

Вкладка "Формирование компоновки" и параметры на ней

После вызова инструмента "Сформировать компоновку" на вкладке "Формирование компоновки" и на панели параметров отображаются следующие инструменты, позволяющие создать компоновку трубопроводов для системы пожаротушения.

- **Изменить:** изменение компоновки путем перемещения отдельных линий разметки или путем их объединения. Для объединения линий разметки следует сначала выбрать одну из линий разметки, а затем перетащить элемент управления коленом/наконечником до его привязки к смежной линии разметки. Измененная линия разметки автоматически перемещается, и добавляются дополнительные линии разметки, представляющие физическое соединение с компонентом, который связан с измененной линией разметки. Для всех компонентов, связанных с измененными линиями разметки, сохраняется исходное местоположение. Операция объединения линий разметки позволяет заново задать компоновку для лучшего соответствия проектным требованиям.

  ПРИМЕЧАНИЕ Объединить можно только смежные линии разметки. Изменить линии разметки, соединенные с компонентами системы, невозможно, так как они необходимы для соединения компонента с компоновкой.

  ПРИМЕЧАНИЕ За одно действие линию компоновки можно переместить вверх только до тройника или крестовины. Затем можно снова выбрать линию и переместить ее за пределы фитинга - тройника или крестовины.

  При выполнении команды "Изменить" для текущей (измененной) компоновки в памяти сохраняется один пользовательский вариант. Если затем с помощью команды "Изменить" выбрать другой вариант, отображается запрос на подтверждение замены предыдущего варианта. Если выбрать "Да", предыдущий вариант заменяется. Если выбрать "Нет", применяется предыдущий пользовательский вариант.

  Для изменения компоновки щелкните на значке (Изменить) и выберите линию разметки, к которой требуется применить операцию перемещения или объединения. Затем можно воспользоваться следующими элементами управления.



Элемент управления, обеспечивающий параллельное перемещение: перемещение всей линии разметки вдоль оси, перпендикулярной этой линии. При необходимости автоматически добавляются дополнительные линии, обеспечивающие сохранение соединений в системе. Следует учитывать, что с помощью этого элемента управления невозможно задать перекрывание сегментов компоновки. Для этого необходимо воспользоваться элементом управления коленом/наконечником.

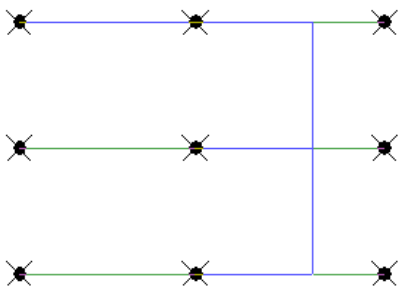
Элементы управления соединениями:  - представление тройника.  - представление крестовины. Эти элементы управления соединениями позволяют перемещать соединение - тройник или крестовину - между сегментом магистральной линии и сегментом ответвления в направлении влево, вправо, вверх или вниз. Перемещение ограничено концом, связанным с обозначением элемента управления соединениями (см. примечание выше).



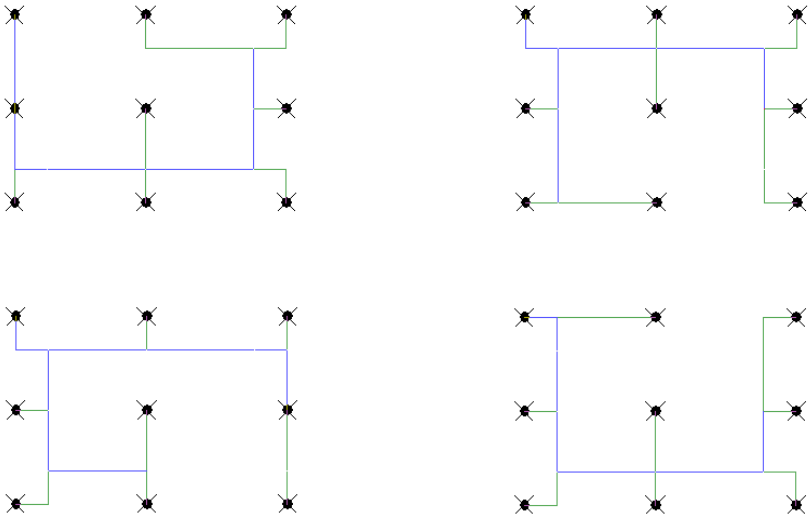
Элемент управления коленом/наконечником: перемещение пересечения двух линий разметки или конца линий разметки. Этот элемент управления позволяет также объединять линии разметки. При необходимости автоматически добавляются дополнительные линии, обеспечивающие сохранение соединений в системе.

Элемент управления отметкой: указывает текущую отметку линии. Для корректировки отметки щелкните на элементе управления отметкой и введите требуемое значение.

- **Варианты:** выбор типа варианта и предлагаемых вариантов на панели параметров. Каждый вариант компоновки состоит из магистральной линии (синяя) и ответвлений (зеленые). Можно выбрать варианты следующих типов.
  Сеть: Варианты этого типа предусматривают создание ограничивающей рамки вокруг компонентов, выбранных для системы пожаротушения; предлагается до шести вариантов на основе сегмента магистральной линии с расположением по осевой линии ограничивающей рамки, которая ответвляется от сегмента магистральной линии под углом 90 градусов.

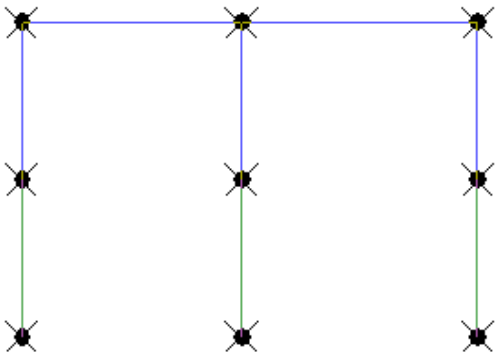


Периметр: К этому типу относятся пять возможных вариантов трассировки, которые предусматривают создание ограничивающей рамки вокруг компонентов, выбранных для системы. В четырех вариантах используются три из четырех сторон ограничивающей рамки. В пятом варианте используются все четыре стороны.



Можно задать значение параметра "Вставка", определяющего смещение компонентов относительно ограничивающей рамки.

Пересечения: Варианты этого типа обеспечивают возможность трассировки на основе пары воображаемых линий, продолжающихся от каждого соединителя компонентов в системе. Перпендикулярные линии продолжаются от соединителей. Соединения, предусмотренные в предлагаемом варианте, будут располагаться в местах пересечения линий, продолжающихся от компонентов. Предлагается до восьми вариантов трассировки по кратчайшим траекториям.



Для циклического перехода между предлагаемыми вариантами трассировки можно пользоваться кнопками со стрелками ().

Уклон: задание уклона для всей системы трубопроводов. В зависимости от параметра "Отображение уклона" в диалоговом окне Единицы проекта на стр. 1605 уклон задается как угол или как подъем данного участка трубопровода.

Параметры: открытие диалогового окна "Параметры преобразования труб" на стр. 408, в котором можно задать характеристики магистрального трубопровода и ответвления.

Вставка: указывает расстояние между ограничивающей рамкой и компонентами системы. Можно ввести положительное или отрицательное значение, чтобы разместить периметр внутри или снаружи ограничивающей рамки соответственно.

Следует учитывать, что этот параметр доступен только после выбора варианта типа "Периметр".

- **Добавить:** добавление компонента, ранее удаленного из компоновки. Добавленный компонент становится доступным и больше не отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.
  Обратите внимание на отличие этой команды от команды "Отменить" (*CTRL+Z*): команда "Добавить" позволяет внедрить элементы заново независимо от последовательности операций.

- **Удалить:** удаление компонента из компоновки. Удаленный компонент становится недоступным и отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.

- **Разместить базовый:** размещение элемента управления базой в компоновке. Элемент управления базой необходим в том случае, если для создания компоновки требуется задать направление потока или источник потока. С помощью элемента управления базой можно также создавать на одном или нескольких уровнях компоновки меньшего размера, относящиеся к "частям сборки". Такие компоновки удобны в том случае, если общая компоновка слишком велика или сложна для того, чтобы ее можно было полностью спроектировать с помощью инструмента "Сформировать компоновку".
  Элемент управления базой следует поместить в том месте компоновки, где будет расположен свободный соединительный патрубок трубопровода. Размещение элемента управления базой позволяет также соединять части сборок в компоновке. Если база и свободные соединительные патрубки расположены на той же отметке, свободные соединительные патрубки, принадлежащие разным частям сборки, соединяются горизонтальной трубой. Если элемент управления базой и свободные соединительные патрубки расположены на разных отметках, для соединения компоновок создается стояк.

  ПРИМЕЧАНИЕ После завершения формирования компоновки (преобразования ее в трубопровод) элемент управления базой удаляется, а на его месте формируется свободный входной соединительный патрубок.

  СОВЕТ После размещения элемента управления базой рекомендуется изменить его, задав требуемое местоположение и правильную ориентацию соответствующего соединителя (см. описание команды "Изменить базовый" ниже). Можно также щелкнуть на значке "Варианты" для просмотра результатов обновления компоновки и вариантов, содержащих элемент управления базой.

- **Удалить базовый:** удаление элемента управления базой из текущего сеанса формирования компоновки.

- **Изменить базовый:** поворот и перемещение элемента управления базой. Предусмотрены следующие операции управления.

   **Поворот вокруг оси направления соединения:** поворот элемента управления базой относительно оси, направление которой определяется соединением элемента управления базой (направление соединения указано стрелкой на 3D виде).

   **Поворот вокруг оси, перпендикулярной к направлению соединения:** поворот элемента управления базой относительно оси, направление которой определяется соединением элемента управления базой (направление соединения указано стрелкой на 3D виде), перпендикулярно этой оси.

   **Переместить базовый:** перемещение элемента управления базой.

- **Принять компоновку:** преобразование компоновки в жесткий трубопровод, соответствующий техническим характеристикам.

- **Отменить компоновку:** отмена задания параметров компоновки и внесения изменений в систему.

Рабочий процесс формирования компоновки

Инструмент "Сформировать компоновку" позволяет создавать компоновки трубопроводов для соединения компонентов системы пожаротушения. Последовательность операций формирования компоновки не зависит от того, является ли компоновка одноуровневой или многоуровневой.

1 Откройте план этажа, содержащий компоненты системы пожаротушения, для которой требуется создать компоновку.

Если компоненты расположены на нескольких уровнях, компоновка сначала создается для компонентов, расположенных на одном уровне.

2 Откройте 3D вид и введите **WT** для отображения обоих видов без перекрывания.

ПРИМЕЧАНИЕ На виде в плане отображаются только те компоненты системы, которые находятся в секущем диапазоне. Может потребоваться задать секущий диапазон заново путем изменения свойств вида. На 3D виде отображаются все компоненты системы.

3 Воспользуйтесь одним из следующих способов:

- Если компоненты, для которых создается компоновка, не соединены с системой, выберите компоненты, которые требуется соединить с системой.
- Если компоненты, для которых создается компоновка, уже соединены с системой, перейдите к созданию компоновки.

Создание системы

4 Создайте систему пожаротушения на стр. 399 для логического соединения выбранных компонентов, предназначенных для пожаротушения.

ПРИМЕЧАНИЕ Настоятельно рекомендуется соединить выбранные компоненты с системой перед созданием компоновки: в этом случае в компоновку включаются только те соединители, которые относятся к системе данного типа.

Создание компоновки

5 Выберите один из компонентов, соединенных системой пожаротушения.

ПРИМЕЧАНИЕ Выбор компоновки зависит от вида. Если выбрать компонент на виде плана этажа, в компоновку включаются только те компоненты, которые соединены с той же системой и отображаются на виде плана этажа. Если выбрать компонент на 3D виде, разрезе или виде фасада, в компоновку включаются все компоненты, соединенные с той же системой, даже в том случае, если они расположены на нескольких уровнях. Такое различие обусловлено тем, что на видах трех последних типов отображаются компоненты на разных уровнях. Это следует учитывать при создании компоновок для компонентов, соединенных с одной и той же системой, но расположенные на разных уровнях.

6 Перейдите на вкладку "Изменение спринклеров" и на панели "Компоновка" щелкните на значке  (Сформировать компоновку).

Отображается вкладка "Формирование компоновки", на которой представлены разнообразные инструменты работы с компоновкой. В области рисования отображается компоновка. Физические соединения с компонентами представлены линиями разметки. Физические соединения создаются при преобразовании компоновки в жесткий трубопровод. См. раздел Вкладка "Формирование компоновки" и параметры на ней на стр. 401, в котором приведено подробное описание параметров на вкладке "Формирование компоновки".

7 Если требуется удалить компонент из компоновки, на вкладке "Формирование компоновки" щелкните на значке  (Удалить) и выберите компонент.

Компонент становится недоступным и отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.

СОВЕТ Для добавления компонента, ранее удаленного из компоновки, на вкладке "Формирование компоновки" можно щелкнуть на значке  (Добавить). Компонент становится доступным и больше не отображается серым цветом, а компоновка и варианты обновляются.

ПРИМЕЧАНИЕ Операции добавления компонентов к компоновке и их удаления из компоновки позволяют сформировать вариант компоновки, максимально приближенный к проектным требованиям. Добавлять компоненты к компоновке и удалять их из компоновки можно только в том случае, если они предварительно добавлены к системе. См. раздел Добавление компонентов в систему на стр. 409.

8 Для задания входного патрубка компоновки выполните следующие действия.

- Если требуется создать замкнутую компоновку, перейдите к следующему шагу.
- Если требуется включить в создаваемую компоновку базовый компонент (входной патрубок), уже размещенный и добавленный к системе, перейдите к следующему шагу.

  ПРИМЕЧАНИЕ Перед включением базового компонента в компоновку необходимо разместить его и добавить к системе. См. раздел Выбор оборудования на стр. 411.

- Если требуется создать компоновку с свободным входным соединительным патрубком, на вкладке "Формирование компоновки" щелкните на значке  (Разместить базовый) и разместите элемент управления базой на плане этажа или на 3D виде.
  После размещения базы выполняется обновление компоновки и вариантов. После преобразования компоновки и формирования свободного соединительного патрубка элемент управления базой удаляется. Позднее можно соединить незамкнутую компоновку с другими компоновками в той же системе пожаротушения. Таким образом небольшие компоновки, относящиеся к "частям сборки", объединяются в компоновку большего размера, логически соединенную с той же системой.

  ПРИМЕЧАНИЕ Элемент управления базой можно поместить на том же уровне, что и компоненты, или на другом уровне. Элемент управления базой временно заменяет базовый компонент (входной патрубок). После размещения элемента управления базой рекомендуется изменить его. См. раздел Вкладка "Формирование компоновки" и параметры на ней на стр. 401.

9 Перейдите на вкладку "Формирование компоновки" и на панели "Формирование компоновки" щелкните на значке  (Варианты).

10 Выберите тип варианта, обеспечивающий наилучшее соответствие компоновки проектным требованиям.

В процессе выполнения последующих операций компоновку можно изменить.

11 На панели параметров выполните следующие операции:

- Выберите "Параметры" и проверьте параметры трубопровода.
  Эти параметры применяются при преобразовании компоновки в жесткий трубопровод. См. раздел Параметры преобразования труб на стр. 408.
- При необходимости задайте уклон всей компоновки в поле "Уклон".
  Задать уклон отдельных сегментов трубопровода можно после преобразования компоновки.

12 Если требуется изменить линии разметки, на вкладке "Формирование компоновки" щелкните на значке  (Изменить), затем переместите или объедините линии путем перетаскивания.

ПРИМЕЧАНИЕ Объединить можно только смежные линии разметки. Изменить линии разметки, соединенные с компонентами системы, невозможно, так как они необходимы для соединения компонента с компоновкой.

ПРИМЕЧАНИЕ За одно действие линию компоновки можно переместить вверх только до тройника или крестовины. Затем можно снова выбрать линию и переместить ее за пределы фитинга - тройника или крестовины.

13 На вкладке "Формирование компоновки" выберите "Принять компоновку" для преобразования компоновки в жесткий трубопровод.

ПРИМЕЧАНИЕ Если в результате преобразования создается неполный участок трубопровода, отмените операцию преобразования (*CTRL+Z*), измените компоновку там, где требуются исправления, и выполните преобразование компоновки. Если это не приводит к устранению неполадки, см. Устранение проблем, возникающих при формировании компоновки на стр. 407.

СВЯЗАННЫЕ РАЗДЕЛЫ Подробный пример создания компоновки для системы пожаротушения с помощью инструмента "Сформировать компоновку" приведен в руководстве по системам пожаротушения.

Устранение проблем, возникающих при формировании компоновки

Возможные сбои при создании компоновок трубопроводов для систем пожаротушения зависят от типа компоновки. В следующей таблице представлены причины сбоев при формировании компоновок, а также рекомендации по их устранению.

Причины сбоев при построении траекторий	Решение
Один или несколько очень коротких сегментов компоновки не позволяют разместить фитинг.	Измените проблемные сегменты компоновки, увеличив их длину.
Небольшое изменение разницы отметок не позволяет разместить фитинг.	Измените отметку смещения магистрали или ветвления для компоновки и проверьте значение уклона.
Фитинги-колена размещаются бок-о-бок, так что создается условие в виде сплющенной буквы Z. Сегмент компоновки между коленами либо слишком короток для размещения фитинга, либо колена накладываются друг на друга.	Измените сегмент компоновки, увеличив расстояние между коленами, либо измените отметку смещения магистрали или ветвления в диалоговом окне параметров преобразования.
Фитинги-тройники размещаются бок-о-бок (с совмещением горизонтальных частей), так что трубы расходятся в противоположных направлениях.	Выберите в диалоговом окне параметров преобразования тип трубы с заглушками вместо тройников.
В компоновку добавлен компонент системы (семейство), однако не была задана отметка смещения компонента. Компонент системы размещен не так, как было задумано.	Выйдите из режима работы с инструментом "Сформировать компоновку" или отмените внесенные инструментом изменения и задайте соответствующую отметку смещения компонента в диалоговом окне преобразования. Отметка смещения, на которой находятся компоненты систем, обычно отличается от отметки смещения компоновочного решения.
Для типа решения не задана отметка смещения компонента.	Задайте соответствующую отметку смещения магистрали или ветвления в диалоговом окне параметров преобразования для данного типа решения. В противном случае будет использоваться отметка смещения по умолчанию.

Причины сбоев при построении траекторий	Решение
Вертикальный сегмент компоновки соединяется с изгибом или с тройником или крестовиной, образуя трехходовое соединение.	Выберите другое решение, чтобы удалить трехходовое соединение, или отредактируйте участок трубопровода после преобразования компоновки.

Параметры преобразования труб

При работе с инструментом "Сформировать компоновку" в этом диалоговом окне можно задать для магистральных линий и ответвлений трубопроводов тип трубы и отметку, отличные от значений параметров преобразования труб по умолчанию. Значения параметров преобразования труб по умолчанию задаются в диалоговом окне "Параметры механического оборудования".

1 В левой панели по очереди выберите элементы "Магистраль" и "Ветвление"; в каждом случае задайте значение следующих параметров.

- **Тип трубопровода**: указывает тип трубопровода для частей системы, относящихся к магистральной линии или к ответвлениям.
- **Смещение**: указывает высоту компонентов трубопровода для частей системы, относящихся к магистральной линии или к ответвлениям. Абсолютная отметка трубопровода зависит от компонента, выбранного при создании системы, типа системы и типа вида, на котором создается компоновка.

2 Нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Поскольку абсолютная отметка трубопровода зависит от нескольких факторов, при задании параметров смещения магистрали и ветвей следует открыть 3D вид и проверить абсолютную отметку трубопровода. Например, когда системе назначен компонент механического оборудования, такой как насос или бойлер, связанный с этим компонентом уровень является опорным уровнем для смещения. Однако при компоновке на виде в плане трубопровода для системы, созданной без назначения компонента механического оборудования, смещение определяется относительно связанного с видом уровня.

Определение размеров труб

В диалоговом окне "Определение размеров труб" можно указать способ автоматического задания размеров секций трубопроводов: по трению и/или по скорости.

Работа с диалоговым окном "Размеры труб"

1 Выберите секции трубопровода, для которых требуется задать размер.

2 Перейдите на вкладку "Выбрать несколько" и на панели "Анализ" щелкните на значке  ("Определение размера воздуховода"/"Определение размеров труб").

3 В диалоговом окне "Определение размеров труб" выберите в раскрывающемся списке способ задания размеров: "Скорость" или "Трение". Укажите один из следующих вариантов, связанных с выбранным способом.

- **Только**: при определении размеров труб учитываются только параметры, относящиеся к выбранному способу.
- **И**: при определении размеров труб принудительно учитываются параметры, заданные как для скорости, так и для трения.
- **Или**: при определении размеров труб могут учитываться параметры трения, параметры скорости или обе группы параметров.

Задание ограничений на измерения ответвлений

Для размеров сегментов трубопровода можно задать зависимость, выбрав подходящий вариант к списке "Зависимости"; можно также с помощью параметра "Ограничение размера" ограничить размер труб абсолютным значением.

4 Выберите в списке одну из следующих зависимостей.

- **Только расчетный размер**: размер выбранных сегментов трубопровода определяется выбранным способом задания размеров и не зависит от других параметров.
- **По размеру соединителя**: размер выбранных сегментов трубопровода в ответвлении определяется размером соединителя между ответвлением и магистральной линией (до первого соединения в сети).
- **Больший из размеров (соединитель, расчетный)**: размер выбранных сегментов трубопровода определяется тем из двух способов, который приводит к получению большего размера. Если размер соединителя меньше размера, рассчитанного по методу определения размеров, используется расчетный размер. Если размер соединителя больше размера, рассчитанного по методу определения размеров, используется размер соединителя. Этот режим, в частности, позволяет избежать ситуации, когда подача на сантехнический прибор осуществляется через сегмент трубопровода, диаметр которого меньше диаметра соединителя на приборе.

5 При необходимости выберите "Ограничение размера" и введите абсолютное значение, ограничивающее размер выбранных сегментов трубопровода.

Изменение систем пожаротушения

В системе пожаротушения можно скорректировать компоновку и выравнивание трубопроводов. При выборе на виде секций трубопроводов активизируются следующие инструменты.

На панели параметров::

- **Диаметр:** указывает диаметр трубы. Если задать соединения невозможно, отображается предупреждающее сообщение.
- **Смещение:** указывает отметку воздуховода по вертикали относительно текущего уровня. Значение смещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка сохраненных в памяти значений.

Работа с редактором систем

В редакторе систем представлены инструменты, предназначенные для изменения систем в проекте. Инструменты, предусмотренные в редакторе систем, позволяют выполнять следующие операции.

Добавление компонентов в систему

Этот инструмент позволяет выбрать на виде компоненты для добавления к системе.

1 В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" щелкните на значке  (Изменить систему). Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2 Выберите систему и нажмите "ОК".

Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3 Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" щелкните на значке  (Добавить в систему).

С помощью инструмента "Добавить в систему" можно выбрать только те компоненты, которые совместимы с выбранной системой. Например, невозможно добавить вытяжной диффузор к системе подачи или туалет к системе отопления с замкнутым контуром.

4 В области рисования выберите один или несколько совместимых компонентов для добавления к существующей системе.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора нескольких компонентов можно пользоваться рамкой выбора.

5 Выберите "Закончить изменение системы" для добавления выбранных компонентов или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменения, внесенные в процессе редактирования системы, отображаются в окне "Обозреватель инженерных систем" только после выбора команды "Закончить изменение системы".

Выбранные компоненты добавляются к системе.

Удаление компонентов из системы

Этот инструмент позволяет выбрать на виде компоненты для удаления из системы. Перед удалением компонента из существующей системы необходимо удалить все трубопроводы, соединяющие этот компонент с существующей системой.

1 В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" щелкните на значке  (Изменить систему).

Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2 Выберите систему и нажмите "ОК".

Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3 Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" щелкните на значке  (Удалить из системы).

4 В области рисования выберите компоненты, которые требуется удалить из системы.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора нескольких компонентов можно пользоваться рамкой выбора.

5 Выберите "Закончить изменение системы" для удаления выбранных компонентов или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменения, внесенные в процессе редактирования системы, отображаются в окне "Обозреватель инженерных систем" только после выбора команды "Закончить изменение системы".

Выбор оборудования

Выбрать оборудование для системы можно с помощью инструмента "Выбрать оборудование", предусмотренного в редакторе систем.

1. В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" выберите "Изменить систему" ("Трубопроводная система"  или "Система воздуховодов" ).

   Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2. Выберите систему и нажмите "ОК".

   Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3. Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" щелкните на элементе "Выбрать оборудование" ("Трубопроводная система"  или "Система воздуховодов" ).
4. В области рисования выберите компонент оборудования для системы.
5. Выберите "Закончить изменение системы" для подтверждения выбора или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменения, внесенные в процессе редактирования системы, отображаются в окне "Обозреватель инженерных систем" только после выбора команды "Закончить изменение системы".

Выбранное оборудование перемещается в папку соответствующей системы в окне "Обозреватель инженерных систем".

Просмотр свойств системы

Просмотреть свойства системы можно с помощью инструмента "Свойства оборудования", доступного из редактора систем.

1. В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" выберите "Изменить систему" ("Трубопроводная система"  или "Система воздуховодов" ).

   Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2. Выберите систему и нажмите "ОК".

   Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3. Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" выберите "Свойства системы" ("Трубопроводная система"  или "Система воздуховодов" ).

   Открывается диалоговое окно "Свойства экземпляра" для выбранной системы.

4. Выберите "Закончить изменение системы" для подтверждения выбора или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

Свойства трубопроводной системы

Параметр	Описание
Количество элементов	Количество компонентов пожаротушения в системе.
Оборудование системы	Назначенное системе механическое оборудование.
Тип системы	Тип системы (водозаполненная система пожаротушения, воздухозаполненная система пожаротушения, дренчерная система пожаротушения, другая).
Имя системы	Строка, уникально идентифицирующая систему.
Объем	Объем жидкости, содержащейся в системе.

Просмотр свойств оборудования

Просмотреть свойства механического оборудования в системе можно с помощью инструмента "Свойства оборудования", доступного из редактора систем.

ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы открыть диалоговое окно "Свойства экземпляра", можно также щелкнуть правой кнопкой компонент оборудования на виде и выбрать "Свойства элемента".

1. В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" выберите "Изменить систему" ("Трубопроводная система" или "Система воздуховодов").

   Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2. Выберите систему и нажмите "ОК".

   Все объекты на виде, кроме компонентов выбранной системы, отображаются с пониженной яркостью; отображаются инструменты редактирования систем. На панели параметров отображаются следующие параметры системы: "Имя системы", "Оборудование системы" и "Количество элементов".

3. Перейдите на вкладку "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" и на панели "Редактирование системы воздуховодов/трубопроводов" выберите "Свойства оборудования" ("Трубопроводная система" или "Система воздуховодов").

   Открывается диалоговое окно "Свойства экземпляра" для механического оборудования, которое служит базовым оборудованием для выбранной системы.

4. Выберите "Закончить изменение системы" для подтверждения выбора или "Отменить изменение системы" для отмены изменений.

Отключение оборудования

Этот инструмент служит для отсоединения оборудования, назначенного системе трубопроводов, сантехнической системе, системе пожаротушения или системе воздуховодов.

1. В области рисования выберите один из компонентов системы, из которой требуется удалить компоненты, перейдите на соответствующую вкладку ("Системы воздуховодов" или "Системы

трубопроводов") и на панели "Инструменты для систем" щелкните на значке (Отключить оборудование).

Если с выбранным компонентом связано несколько систем, открывается диалоговое окно "Выбрать систему".

2 Выберите систему и нажмите "ОК"

3 Щелкните на компоненте оборудования, который требуется удалить из вида.

Создание трубопроводов для добавленных компонентов

Можно обновить трассировку и автоматически соединить компоненты, добавленные в систему пожаротушения.

1 С помощью редактора систем на стр. 308 добавьте компонент к существующей системе.

2 Убедитесь в наличии свободного соединителя в системе, к которой требуется присоединить компоненты; при необходимости добавьте к сегменту трубопровода тройник.

3 Выделите один из компонентов существующей системы и нажимайте клавишу *Tab* до тех пор, пока в режиме предварительного просмотра не будет отображена траектория, соединяющая добавляемые компоненты с существующей системой.

4 Перейдите на вкладку "Изменение трубопроводных систем" и на панели "Компоновка" щелкните на значке  (Сформировать компоновку).

5 С помощью инструментов Формирование компоновки на стр. 298 создайте компоновку для нового воздуховода.

6 Приведя трассировку трубопровода системы к требуемому виду, нажмите "Принять компоновку".

Создается трубопровод, соответствующий техническим характеристикам в диалоговом окне "Параметры преобразования труб".

Присоединение компонента системы пожаротушения к системе

Инструмент (Присоединить к) позволяет автоматически добавить в проект компонент и создать трубопровод между новым компонентом и существующей системой.

Работа с редактором выравнивания

Хотя трубопроводы являются концентрическими, можно задать выравнивание для трубопроводов различных размеров. Инструмент "Выравнивание" позволяет выравнивать верхние, нижние или боковые стороны труб в секции системы.

1 Откройте вид в плане, на котором требуется добавить компонент, и разместите новый компонент.

2 Выберите новый компонент, перейдите на вкладку "Изменение спринклеров" и на панели "Компоновка" щелкните на значке (Присоединить к).

3 Если новый компонент можно подсоединить к разным системам, открывается диалоговое окно "Выбор соединителя".

4 В диалоговом окне "Выбор соединителя" укажите систему, в которой требуется создать соединение, и нажмите "ОК".

Курсор отображается со знаком "плюс".

5 Щелкните на трубе, к которой требуется присоединить новый компонент.

Новый компонент добавляется к системе.

Работа с редактором уклонов

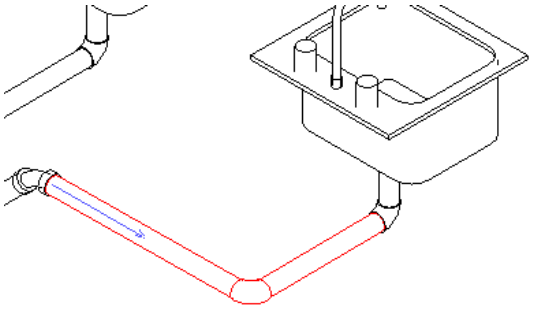
С помощью редактора уклонов можно задать величину и направление уклона для трубопроводной системы целиком, частей системы или отдельных сегментов труб. Эта функция позволяет отложить применение уклона до тех пор, пока не будет сформирована компоновка всей системы.

1 Выделите трубопровод в секции, в которой требуется скорректировать уклон, нажмите клавишу *Tab* требуемое количество раз для выделения сегментов, к которым требуется применить уклон, затем щелчком мыши выберите трубопровод.

2 Перейдите на вкладку "Выбрать несколько" и на панели "Редактирование" щелкните на значке (Уклон) для включения инструментов, позволяющих корректировать уклон труб и переходов в секции.

3 На панели параметров задайте значение параметра "Уклон".

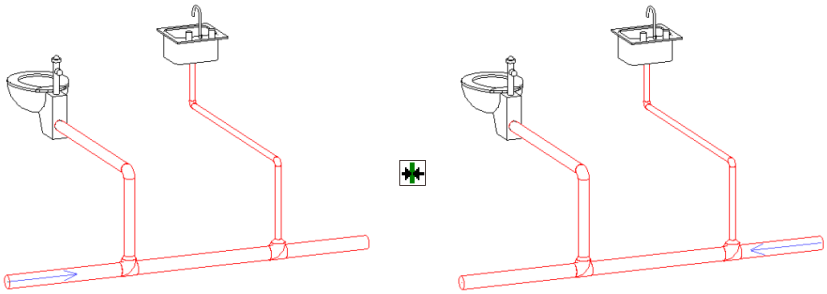
На опорном конце отображается стрелка. В качестве опорного конца для уклона задается низшая точка выбранной секции трубопровода.



При наличии нескольких ответвлений на одной и той же отметке доступен инструмент (Переключение выравнивания элемента). Если опорным элементом может служить только одно ответвление, инструмент переключения выравнивающего элемента недоступен.

4 Щелкните на значке (Переключение выравнивания элемента) для задания опорного конца уклона.

При каждом последующем щелчке для уклона выбирается другой опорный конец, обозначаемый стрелкой на соответствующем ответвлении.



На выбранном ответвлении отображается стрелка.

5 Настроив подходящий уклон для трубопровода, нажмите "Готово" для применения этого уклона к трубопроводу или "Отмена" для отмены изменений и завершения работы с инструментом задания уклона.

Изменение трассировочных решений

Можно откорректировать трассировку трубопровода в существующей системе пожаротушения.

1 Выберите не менее двух сегментов трубопровода (не включая фитинги) в секции, в которой требуется скорректировать трассировку или выравнивание.

2 Перейдите на вкладку "Выбрать несколько", затем на вкладку "Компоновка" и щелкните на значке  (Выбор трассировки) для активизации инструментов, позволяющих скорректировать трассировку трубопровода.

На панели "Выбор трассировки" становятся активными следующие инструменты.

- **Управляющие точки:**  (Добавить управляющую точку)/  (Удалить управляющую точку)
  Кнопки со знаками "плюс" и "минус" служат для добавления и удаления управляющих точек - вершин на сегментах трубопровода. Нажмите кнопку со знаком "плюс" для добавления точки, затем щелкните в том месте трубы, где требуется поместить управляющую точку. Скорректируйте форму трассировки трубопровода путем перетаскивания этой точки. Для сохранения соединений автоматически добавляются переходы и тройники.

  Для удаления вершины нажмите кнопку со знаком "минус" и выберите вершину, которую требуется удалить.

- **Вариант:** 1 из *n*
  Нажимайте кнопки со стрелками для перебора предлагаемых решений.

3 Выберите вариант.

4 Откорректируйте трассировку путем добавления, удаления и перетаскивания вершин.

5 Настроив подходящую трассировку, нажмите "Готово" для применения внесенных изменений или "Отмена" для отмены изменений и завершения работы с редактором вариантов трассировки.

Электрические системы

10

Электрические системы (цепи) создаются путем размещения в проекте электрических компонентов (устройств, осветительных приборов и электрооборудования) с помощью инструментов на ленте.

Использование электрических компонентов

С помощью содержащихся на ленте инструментов можно создавать электрические компоненты и кабельную сеть, проверять цепи в проекте, а также создавать спецификации панелей.

Электрооборудование

Электрооборудование включает в себя панели и трансформаторы. Электрооборудование может представлять собой компоненты, размещаемые на основах (электрическая панель, которая должна размещаться на стене) и без основ (трансформатор, который можно разместить в любом месте на виде). Чтобы разместить электрооборудование на виде, выполните следующие действия.

1. В Диспетчере проекта разверните категорию "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните вид, на котором требуется разместить оборудование.
2. Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Электротехника" ➤  ("Электрооборудование") и выберите компонент из раскрывающегося списка "Выбор типа".
3. Перемещайте курсор по области рисования.

   При наведении курсора на подходящую для размещения оборудования область появляется предварительное изображение оборудования.
4. Щелчком мыши разместите оборудование.
5. Нажмите кнопку "Изменить", чтобы освободить инструмент.

Выбор распределительной системы

Прежде чем добавляемые в электрическую часть проекта панели и трансформаторы можно будет использовать в цепях, для них необходимо выбрать распределительную систему. Выбираемая распределительная система должна быть предварительно настроена. См. раздел Настройки электротехнических систем на стр. 420.

1. В Диспетчере проекта разверните категорию "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните план, содержащий панель или трансформатор.

ПРИМЕЧАНИЕ Выбрать панель также можно с помощью Обозревателя инженерных систем. Разверните категорию "Силовая система", щелкните панель правой кнопкой мыши и выберите "Выбрать".

2 В области рисования выберите панель; на панели параметров щелкните раскрывающийся список "Распределительная система" и выберите распределительную систему.

В списке содержатся все доступные распределительные системы, соответствующие по напряжению панели или трансформатору, расположенные в порядке расстояния от нагрузки (ближайшая вверху списка).

ПРИМЕЧАНИЕ Систему распределения также можно выбрать в диалоговом окне "Свойства экземпляра", когда панель или трансформатор выбраны на виде. В разделе "Электрическая нагрузка" щелкните в поле значения "Распределительная система" и выберите распределительную систему из раскрывающегося списка.

Задание вторичной распределительной системы

3 В области рисования выберите трансформатор; на вкладке "Изменение электрооборудования" выберите панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента" ➤ раскрывающийся список ➤ "Свойства экземпляра".

4 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Электрическая нагрузка" щелкните в поле значения "Вторичная система распределения" и выберите вторичную распределительную систему.

Устройство

Под устройствами понимаются розетки, переключатели, распределительные коробки, телефонные устройства, устройства связи, оконечные устройства передачи данных, устройства вызова медперсонала, настенные громкоговорители, пускатели, датчики задымленности и ручные посты пожарной сигнализации. Электрические устройства часто представляют собой компоненты, размещаемые на основах (розетки, которые должны размещаться на стене или на рабочей плоскости). Чтобы разместить электрическое устройство на виде, выполните следующие действия.

1 В Диспетчере проекта разверните категорию "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните вид, на котором требуется разместить устройство.

2 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Электротехника" ➤ раскрывающийся список "Электроприборы" и выберите тип устройства.

3 Из списка "Выбор типа" выберите конкретный компонент.

4 Перемещайте курсор по области рисования.

При наведении курсора на подходящую для размещения устройства основу или область появляется предварительное изображение устройства.

5 Щелчком мыши разместите устройство.

6 Нажмите кнопку "Изменить", чтобы освободить инструмент.

Осветительный прибор

Большинство осветительных приборов представляют собой компоненты, которые необходимо размещать на компоненте-основе (потолке или стене). Чтобы разместить осветительный прибор на виде, выполните следующие действия.

1 В Диспетчере проекта разверните категорию "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните вид, на котором требуется разместить осветительный прибор.

2 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Электротехника" ➤ (Осветительный прибор) и выберите компонент из раскрывающегося списка "Выбор типа".

3 Перемещайте курсор по области рисования.

При наведении курсора на подходящую для размещения осветительного прибора основу или область появляется предварительное изображение прибора.

4 Щелчком мыши разместите осветительный прибор.

5 Нажмите кнопку "Изменить", чтобы освободить инструмент.

Провод

С помощью этого инструмента можно вручную создать кабельную сеть между электрическими компонентами на плане. При добавлении участков кабельной сети между устройствами размеры участков кабельной сети не задаются и цепь не создается. См. разделы Создание цепей на стр. 431 и Расчет размеров проводов на стр. 432.

Чтобы добавить участок кабельной сети, выполните следующие действия.

1 В Диспетчере проекта разверните категорию "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните вид, на котором требуется создать участок провода.

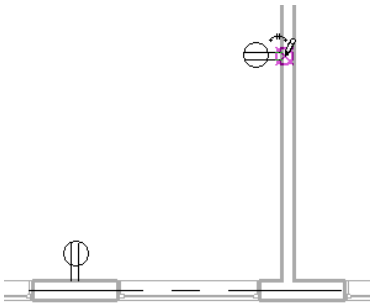
2 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Электротехника" ➤ раскрывающийся список "Провод" и выберите стиль кабельной сети.

3 Из списка "Выбор типа" выберите тип провода.

Типы проводов, доступные в списке "Выбор типа", задаются в диалоговом окне "Настройки электротехнических систем".

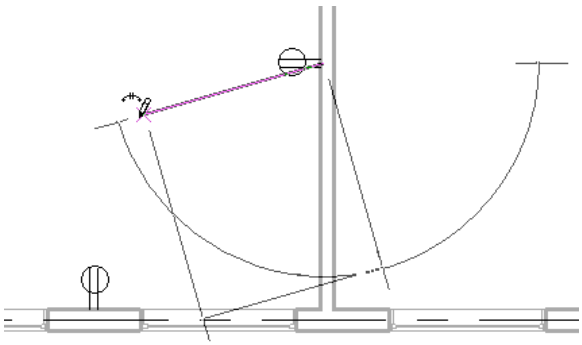
4 Наведите курсор на первый из соединяемых компонентов.

При наведении курсора на электрические компоненты на них появляются символы привязки. Кабельная сеть должна соединяться с символом привязки соединителя.

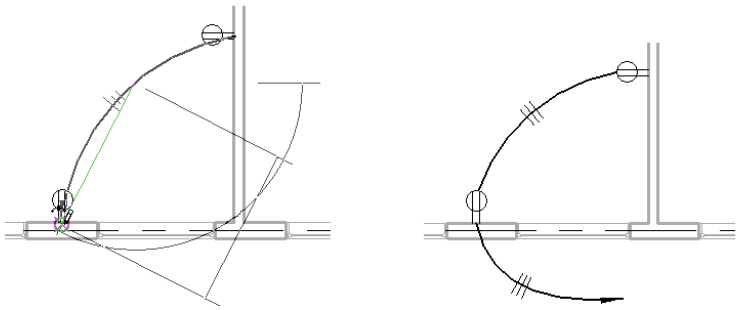


5 Щелчком мыши укажите начало участка провода.

6 Переместите курсор в точку посередине между соединяемыми компонентами и щелчком мыши укажите среднюю точку.



7 Наведите курсор на следующий компонент и щелкните символ привязки, чтобы указать конец участка провода, как показано ниже, или щелкните в пустом месте области рисования, чтобы создать участок вывода.



8 Нажмите кнопку "Изменить", чтобы освободить инструмент.

Стиль засечек на участке кабельной сети задается в диалоговом окне "Кабельная сеть на стр. 421".

Настройки электротехнических систем

Диалоговое окно "Настройки электротехнических систем" позволяет задать параметры кабельной сети, определить напряжения, распределительные системы и коэффициенты нагрузки. Чтобы открыть диалоговое окно "Настройки электротехнических систем", на вкладке "Управление" выберите панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Настройки MEP" ➤ "Настройки электротехнических систем".

Общие

В этой панели задаются следующие параметры:

- Разделитель для электрического соединителя: символ, используемый для разделения номинальных значений в параметре "Данные об электрооборудовании" для устройств.
- Стиль данных об электрооборудовании: стиль, используемый для параметра "Данные об электрооборудовании" в диалоговом окне "Свойства экземпляра" для электрических компонентов:

<Описание соединителя> <Напряжение> / <Количество полюсов> - <Нагрузка>
<Описание соединителя> <Напряжение> / <Фаза> - <Нагрузка>

<Напряжение> / <Количество полюсов> - <Нагрузка>

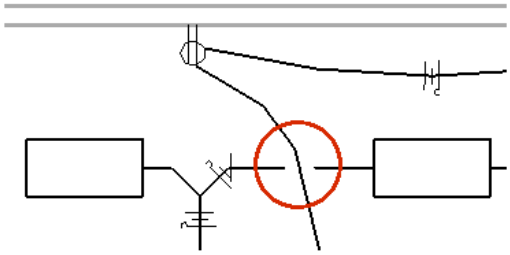
<Напряжение> / <Фаза> - <Нагрузка>

- Описание цепи: значение этого параметра определяет формат описаний цепей, указываемых в поле "Имя нагрузки" в спецификациях панелей.

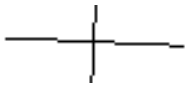
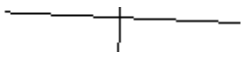
Кабельная сеть

При выборе в левой панели диалогового окна "Настройки электротехнических систем" категории "Кабельная сеть" в правой панели окна появляется таблица проводов. Параметры в таблице проводов определяют, как Revit MEP рассчитывает размеры проводов и как провода изображаются на планах электрических систем в проекте.

- Окружающая температура: температура окружающей среды, в которой будет использоваться кабельная сеть.
- Зазор на пересечении линий кабельной сети: ширина разрыва, с помощью которого изображаются места пересечений несоединенных проводов (см. рисунок).



- Марки проводов: позволяет выбрать стиль засечки для проводников под напряжением, заземляющих проводников и нейтральных проводников.
  В Revit MEP предусмотрено четыре стиля засечек (см. рисунок):

Короткая засечка	
Засечка-кружок	
Засечка-крючок	
Длинная засечка	

Чтобы загрузить семейство засечек, выполните следующие действия.

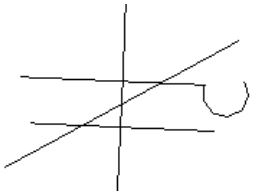
1. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Модель" в раскрывающемся списке "Компонент" выберите "Загрузить из библиотеки".
2. В диалоговом окне открытия файла выберите "Imperial (Metric) Library" ➤ "Электротехника" ➤ "Засечки".
3. Выберите один или несколько файлов семейств засечек и нажмите "OK".

Каждому проводнику можно назначить свой стиль.

Щелкните столбец "Значение", щелкните и выберите стиль засечек.

С помощью редактора семейств можно откорректировать существующие засечки или создать дополнительные засечки.

- Наклонная линия через засечки: позволяет изображать засечки для заземляющего проводника в виде диагональной линии, пересекающей засечки других проводников, как показано на рисунке.



Щелкните столбец "Значение", щелкните и выберите "Да", чтобы использовать этот вариант засечек. Если выбрать "Нет", будет отображаться засечка, выбранная для заземляющего проводника.

- Показать засечки: позволяет указать, всегда ли скрывать засечки, всегда ли отображать засечки, или отображать их только для участков ввода.

Размеры проводов

В панели размеров проводов содержится информация о типах проводов, предусмотренных в Revit MEP. В правой панели перечислены типы проводов в зависимости от материала, температурного режима (60 градусов C, 75 градусов C и 90 градусов C) и типа изоляции. В ветвях "Поправочный коэффициент" и "Заземляющий провод" указаны поправочные коэффициенты (основанные на температуре окружающей среды) и допустимая токовая нагрузка для размеров заземляющих проводников.

В таблице размеров проводов перечислены размеры проводов, доступные в данный момент, для данного сочетания материала провода, температурного режима и типа изоляции. Каждое сочетание материала, температурного режима и типа изоляции связано с отдельной таблицей размеров проводов. При создании нового атрибута (материала, температурного режима или типа изоляции) для атрибута создается также новая таблица размеров. Для каждого размера указана допустимая токовая нагрузка, размер по AWG (American Wire Gauge) и диаметр проводов, доступные в проекте. Revit MEP вычисляет размеры проводов для цепей (в зависимости от текущего номинала цепи) так, чтобы падение напряжения не превышало 3 процентов.

- Материал: (значения по умолчанию — "Алюминий" и "Медь")

  Чтобы удалить выбранный материал из таблицы, нажмите (Удалить). Материал нельзя удалить, если он используется в проекте или является единственным заданным в проекте материалом.

  Чтобы открыть диалоговое окно "Новый материал", позволяющее задать значения для нового материала провода, нажмите (Добавить). Имена материалов должны быть уникальными в пределах проекта.

- Температура: температура (по Цельсию) определяет, какие типы изоляции можно использовать в сочетании с данным материалом. Для низких температур предусмотрено больше типов изоляции, чем для высоких температур. Например, изоляция типа UF доступна для алюминиевых проводов при температуре 60 C, однако если выбрать для алюминиевых проводов температуру 90 C, изоляция типа UF доступна не будет.

  Чтобы удалить температурный режим, нажмите (Удалить). Температурный режим нельзя удалить, если он используется в проекте или является единственным заданным в проекте температурным режимом.

  Чтобы открыть диалоговое окно "Новое значение температуры", позволяющее задать значения для нового температурного режима, нажмите (Добавить). Имена температурных режимов должны быть уникальными в пределах проекта.

- Изоляция: типы изоляции по умолчанию зависят от выбранного материала и температуры.

  Чтобы удалить тип изоляции, нажмите  (Удалить). Тип изоляции нельзя удалить, если он используется в проекте или является единственным заданным в проекте типом изоляции.

  Чтобы открыть диалоговое окно "Новая изоляция", позволяющее задать значения для нового типа изоляции, нажмите  (Добавить). Имена типов изоляции должны быть уникальными в пределах проекта.

- Используется при определении размера:
  Когда для определенного размера провода установлен этот флажок, этот размер провода становится доступным для использования в цепях, размер провода для которых рассчитывает Revit MEP. Когда флажок снят, провод не используется функцией определения размера.

Диалоговое окно "Новая допустимая токовая нагрузка"

Это диалоговое окно позволяет указать новую допустимую токовую нагрузку (размер провода) для добавления в выбранную в данный момент таблицу размеров проводов.

1. Укажите токовую нагрузку, размер провода (по AWG) и диаметр для нового провода.
2. Нажмите "ОК".

   Токовая нагрузка добавляется в таблицу.

Диалоговое окно "Новый материал"

Это диалоговое окно используется для добавления нового материала провода на основе существующего материала и создания соответствующей таблицы. Новая таблица содержит те же размеры проводов, что и таблица, связанная с исходным материалом.

1. Введите имя для нового материала.

   Имя материала должно быть уникальным в пределах проекта.
2. Выберите материал в списке "Материал на основе".
3. Нажмите "ОК".

Диалоговое окно "Новое значение температуры"

Это диалоговое окно используется для добавления нового температурного режима на основе существующего температурного режима и создания соответствующей таблицы. Новая таблица содержит те же размеры проводов, что и таблица, связанная с исходным температурным режимом.

1. Введите имя для нового температурного режима.

   В качестве имени температурного режима может использоваться любая уникальная строка.
2. Выберите температуру в списке "Значение температуры на основе".
3. Нажмите "ОК".

Диалоговое окно "Новый тип изоляции"

Это диалоговое окно используется для добавления нового типа изоляции для выбранных материала и температурного режима на основе существующего типа изоляции.

1. Введите имя для нового типа изоляции.

   В качестве имени типа изоляции может использоваться любая уникальная строка.
2. Выберите тип изоляции в списке "Изоляция на основе".

3 Нажмите "ОК".

Поправочный коэффициент

Температура окружающей среды влияет на токонесущую способность провода. Это влияние указывается в виде значения для данного материала провода при определенных температурах окружающей среды. Поправочный коэффициент используется для вычисления размеров проводов в проекте. Для добавления в проект пользовательских поправочных коэффициентов нажмите кнопку "Новое значение температуры".

Заземленные проводники

Перечень допустимых токовых нагрузок кабельной сети, используемых при выборе заземляющих проводников в Revit MEP.

Типы кабельной сети

Таблица "Типы кабельной сети" используется для задания типов проводов, которые могут быть использованы в проекте. Типы проводов можно добавлять и удалять по необходимости. Для одного проекта можно указать несколько типов проводов. Первая запись в диалоговом окне типов кабельной сети представляет собой тип проводов, используемый по умолчанию для создаваемых в проекте цепей. Это должен быть тип провода, которым выполняется основная часть кабельной сети в проекте. В диалоговом окне "Свойства (экземпляра) цепи" можно выбрать другой тип провода для цепи.

Таблица "Типы кабельной сети" имеет следующие поля:

- Имя: определенная пользователем строка, идентифицирующая данный тип провода.
- Материал: медь, алюминий или любой материал, определенный в пределах проекта в диалоговом окне "Новый материал".
- Температурный режим: 30 C, 60 C, 95 C или любой температурный режим, определенный в пределах проекта в диалоговом окне "Новое значение температуры".
- Изоляция: в зависимости от выбранного материала можно указать несколько типов изоляции, в том числе типы, определенные в пределах проекта в диалоговом окне "Новая изоляция".
- Макс. размер: максимальная толщина проводника для использования при определении размеров проводов этого типа, от 14 до 2 000 MCM (тысяч круговых милов). Этот параметр позволяет указать, с какого размера (до 2 000 MCM) начинают использоваться параллельные нитки проводов, а не просто увеличивается толщина провода.
- Нейтральный коэффициент: это поле в сочетании с двумя следующими полями позволяет указать, как будет определяться размер нейтрального проводника системы. Заданное в этом поле значение используется для увеличения или уменьшения вычисленного размера нейтрального проводника, в зависимости от значения коэффициента. Подобно тому как размеры заземляющих проводников увеличиваются на случай падения напряжения, размер нейтрального проводника может быть увеличен относительно рассчитанного. Нейтральный коэффициент применяется к нейтральному проводнику в зависимости от площади поперечного сечения, а не допустимой токовой нагрузки. Цель применения коэффициента — учесть возможность повышения тока в результате гармонических нагрузок. Возникновение гармонических нагрузок связано с импульсными источниками питания, которые используются во многих типах электронного оборудования. Импульсные источники питания создают гармоническое искажение формы кривой тока, что вызывает увеличение силы тока по сравнению с нормальным значением для данной системы.

  Нейтральный коэффициент применяется после вычисления размера нейтрального проводника (либо по размеру проводника под напряжением, либо по несбалансированному току).

- Нейтраль требуется: если этот флажок установлен, все участки кабельной сети, где используется этот тип провода, должны предусматривать нейтральный провод, даже в случае симметричной 3-фазной нагрузки, где сама нагрузка нейтрали не требует.
- "Размер нейтрали": это поле позволяет указать, как вычисляется размер нейтрального проводника: по размеру провода под напряжением (в качестве базового значения для размера нейтрали используется то же значение, что и для провода под напряжением) или по несбалансированному току (размер нейтрального провода вычисляется по силе тока, проходящего через нейтраль).
- Тип изоляционной трубки: материал изоляционной трубки влияет на полное сопротивление провода и определяет, какая часть таблицы полного сопротивления проводов будет использоваться для вычисления падений напряжения. Щелкните значение и выберите один из вариантов — "Сталь" или "Немагнитный".

Определения напряжения

В таблице "Определения напряжения" определяются диапазоны напряжений, которые могут быть назначены распределительным системам в проекте. Каждое определение напряжение указывается как диапазон напряжений для учета разницы в номинальных значениях напряжения устройств различных изготовителей. Например, номинальные значения напряжения устройств, подключенных к распределительной системе на 120 В, могут составлять от 110 до 130 В.

Можно создавать новые определения напряжения и удалять определения, не используемые ни для одной из распределительных систем.

- Имя: идентификатор определения напряжения.
- Значение: фактическое напряжение для данного определения напряжения.
- Минимум: самое низкое номинальное напряжение электрических устройств и оборудования, которое может использоваться с данным определением напряжения.
- Максимум: самое высокое номинальное напряжение электрических устройств и оборудования, которое может использоваться с данным определением напряжения.

ПРИМЕЧАНИЕ Revit MEP не препятствует заданию пользователем нереалистичных значений напряжения. Например, можно создать распределительную систему с напряжением фаза-фаза, равным 120, и напряжением фаза-земля, равным 480, несмотря на то, что это физически невозможно.

Чтобы ввести параметры для создания нового определения напряжения, нажмите кнопку "Добавить". Чтобы удалить выбранное определение напряжения, нажмите кнопку "Удалить".

Системы распределения

В таблице "Системы распределения" определяются распределительные системы для использования в проекте.

- Имя: определенная пользователем строка, идентифицирующая распределительную систему.
- Фаза: либо "Три", либо "Одна" (выбирается из раскрывающегося списка).
- Конфигурация: щелкнув значение, можно выбрать из раскрывающегося списка "Звезда" или "Треугольник".
- Провода: число проводников (3 или 4 для трехфазной конфигурации, 2 или 3 для однофазной конфигурации).
- Напряжение фаза-фаза: щелкнув значение, можно выбрать определение напряжения, соответствующее напряжению между любыми двумя фазами. Доступность этого параметра зависит от значений, выбранных для параметров "Фаза" и "Провод". Например, напряжение фаза-фаза не задается для однофазной системы с двумя проводами.

- Напряжение фаза-земля: щелкнув значение, можно выбрать определение напряжения, соответствующее напряжению между фазой и землей. Параметр "Напряжение фаза-земля" доступен во всех случаях.

ПРИМЕЧАНИЕ Хотя таблица предусматривает возможность задания распределительной системы с конфигурацией "Треугольник" и 4 проводами, данный тип систем в настоящий момент не поддерживается Revit MEP, поскольку отсутствует способ задания напряжения между третьей фазой и нейтралью.

Чтобы ввести параметры для создания новой распределительной системы, нажмите кнопку "Добавить". Чтобы удалить выбранную распределительную систему, нажмите кнопку "Удалить". Систему распределения, назначенную в данный момент какому-либо устройству в проекте, удалить нельзя.

Коэффициенты нагрузки

Коэффициенты нагрузки используются для корректировки номинального напряжения распределительной магистрали здания исходя из того, что в любой отдельно взятый момент времени не все электрооборудование будет потреблять энергию в соответствии с номинальными значениями. Можно задать один или несколько коэффициентов нагрузки для системы освещения, силовой системы, системы ОВК и прочих систем в проекте в зависимости от нагрузок в системе. Конкретная система, к которой применяются коэффициенты нагрузки, выбирается из раскрывающегося списка "Классификация нагрузок".

Можно указать для системы несколько диапазонов нагрузок и применить к каждому диапазону отдельный коэффициент нагрузки. Например, для системы освещения здания можно задать следующие параметры:

Более	Менее	Коэффициент нагрузки
	3 000 ВА	100%
3 000 ВА	10 000 ВА	50%
10 000 ВА		30%

Эти параметры означают, что при нагрузках до 3 000 ВА применяется коэффициент нагрузки 100%, при нагрузках от 3 000 до 10 000 ВА — коэффициент нагрузки 50%, а при нагрузках свыше 10 000 ВА — коэффициент нагрузки 30%.

- Классификация нагрузок: система, к которой применяется указанный в таблице коэффициент нагрузки ("Прочее", "Освещение", "Силовая система" или "ОВК"). Каждой классификации может соответствовать свой набор коэффициентов нагрузки.
- Более: нижний предел диапазона нагрузок.
- Менее: верхний предел диапазона нагрузок.
- Коэффициент нагрузки (%): процент суммарной номинальной нагрузки, который можно использовать в качестве коэффициента для определения ожидаемой нагрузки.

Кнопка "Разделить" позволяет добавить в таблицу новый диапазон. Чтобы добавить новый коэффициент нагрузки, выберите в таблице существующий коэффициент и нажмите кнопку "Разделить". Можно ввести начальный диапазон для нового коэффициента или принять новое разделение. Новое разделение вставляется между выбранным коэффициентом нагрузки и следующим по величине коэффициентом. Значение "Более" будет находиться посередине между текущим выбранным коэффициентом нагрузки и следующим по величине коэффициентом. Если текущий выбранный коэффициент нагрузки находится в самом высоком диапазоне таблицы, новый коэффициент нагрузки добавляется над выбранным коэффициентом и имеет диапазон, превышающий диапазон выбранного коэффициента в два раза, однако не более чем на 3 000 ВА. Чтобы удалить выбранный коэффициент нагрузки, нажмите кнопку "Удалить".

Спецификация панелей

Предусмотрена возможность создания спецификаций панелей, содержащих перечень подключенных к панели цепей и данных по каждой цепи (местоположение на панели, имя цепи и средние нагрузки).

Создание спецификаций панелей

1 Перейдите на вкладку "Анализ" ➤ панель "Отчеты и спецификации" ➤ "Спецификация панелей".

ПРИМЕЧАНИЕ Диалоговое окно "Выбрать панель" можно открыть также с помощью комбинации клавиш *PS*.

2 В диалоговом окне "Выбрать панели" выберите одну или несколько панелей и нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Для создания спецификации панели также можно выбрать панель на виде и перейти на вкладку "Изменение электрооборудования" ➤ панель "Электротехника" ➤ "Создать спецификацию панелей".

В области рисования появится новый вид "Спецификация панелей" для выбранной панели. Кроме того, новая спецификация панелей добавляется в Диспетчер проектов в папку "Отчеты". В спецификации присутствует следующая информация:

Характеристика панели	Описание
Панель	Имя панели.
Напряжение	Распределительная система, поддерживаемая панелью.
Фаза	Количество фаз в панели.
Провода	Количество проводов, заданное для назначенной панели распределительной системы.
Питающая сеть	Номинал питающей сети панели.
Монтажное изделие	Способ монтажа (Поверхностный или Утопленный).
Корпус	Тип корпуса, в который заключена панель.
Местоположение	Комната, в которой устанавливается панель.
Имя нагрузки	Имя, присвоенное сетевой нагрузке.
Расцепление	Номинальный ток срабатывания выключателя цепи.
Полюса	Количество полюсов в выключателе цепи.
Номер цепи	Номер цепи.
A/B/C	Фазы.
Фаза A/фаза B/фаза C	Средняя нагрузка по каждой фазе (ВА).
Всего ВА	Суммарная средняя нагрузка по всем трем фазам.
Изгот./Тип	Изготовитель.

Характеристика панели	Описание
Модификации	Записи о каких-либо изменениях, внесенных в панель.
Amps RMS Sym.	Среднеквадратическое значение силы тока.

Просмотр спецификаций панелей

Для доступа к спецификации панелей дважды щелкните имя спецификации в категории "Отчеты" в Диспетчере проекта.

Задание внешнего вида спецификаций панелей на листах

Можно указать стиль текста заголовков, основного текста, а также стиль линий границ ячеек спецификаций панелей, размещаемых на листах.

Открытие диалогового окна "Вид отчета о панелях"

1. В Диспетчере проекта разверните категорию "Отчеты" ➤ "Спецификации панелей"
2. Щелкните правой кнопкой мыши имя спецификации и выберите "Свойства".

   Также можно щелкнуть правой кнопкой мыши спецификацию на листе и открыть диалоговое окно "Свойства экземпляра".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Параметры экземпляра" в группе "Прочее" нажмите кнопку "Изменить" в столбце "Значение".

Задание стиля линий и стиля текста

4. Стили линий задаются в диалоговом окне "Стили линий на стр. 1601".

   В диалоговом окне "Вид отчета о панелях" укажите стиль линий и стиль текста для линий сетки и контура спецификации панелей:

   - "Линии сетки": когда в этом раскрывающемся списке выбран стиль линий, линии сетки между строками и столбцами отображаются на спецификации линиями выбранного стиля.
   - "Контуры": когда в этом раскрывающемся списке выбран стиль линий, границы вокруг таблицы отображаются на спецификации линиями выбранного стиля.
   - "Текст заголовка": текст заголовков в спецификации отображается в соответствии с выбранным стилем текста, а шрифт и размер выбираются из связанных раскрывающихся списков.
   - "Текст граф": основной текст спецификации отображается в соответствии с выбранным стилем текста, а шрифт и размер выбираются из связанных раскрывающихся списков.

Редактировать цепи на панели

Выбрав на виде панель, можно открыть диалоговое окно "Редактировать цепи на панели"; для этого перейдите на вкладку "Изменение электрооборудования" и на панели "Электротехника" нажмите  (Цепи). Цепи на панели можно переупорядочить, перемещая их вверх, вниз, влево и вправо. Также можно отбалансировать нагрузку по фазам и обновить информацию о панели:

Характеристика	Описание
Панель	Имя, присвоенное данной панели.

Характеристика	Описание
Имя нагрузки	Имя, присвоенное сетевой нагрузке.
Расцепление	Номинальный ток срабатывания прерывателя цепи.
Полюса	Количество полюсов в выключателе цепи.
Номер цепи	Номер цепи
Нагрузка — A/B/C	Предполагаемая нагрузка по каждой фазе. При выборе нагрузки в диалоговом окне в области рисования выделяются соответствующие этой нагрузке компоненты цепи.

Под столбцами с нагрузками в цепи указываются суммарная средняя нагрузка (ВА) по фазе и суммарная средняя нагрузка по панели.

С помощью кнопок в нижней части диалогового окна можно выполнить следующие действия для каждой стороны панели:

- "Вставить": вставить цепь над текущей выбранной цепью.
- "Удалить": удалить текущую выбранную цепь с данной панели.
- "Вверх"/"Вниз"/"Вправо"/"Влево": передвинуть выбранную цепь вверх, вниз, вправо или влево на панели.
- "Обновить выбранный элемент": обновить имя выбранной цепи в соответствии с внесенными в план изменениями.
- "Обновить все элементы": обновить имена всех цепей на панели в соответствии с внесенными в план изменениями.
- "Пересчитать нагрузки": перераспределить нагрузки так, чтобы сделать нагрузки по фазам как можно более равномерными.

Компоновка этого диалогового окна зависит от типа выбранной панели (распределительный щит, панель сети передачи данных, и т. д.).

Обновление имен цепей на панели

Обновить имена цепей на панели можно с помощью диалогового окна "Изменение электрических цепей".

1. В Диспетчере проекта разверните категорию "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните план, содержащий панель, которую требуется обновить.
2. Выберите панель в области рисования.

   ПРИМЕЧАНИЕ Выбрать панель также можно с помощью Обозревателя инженерных систем. Разверните категорию "Силовая система", щелкните панель правой кнопкой мыши и выберите "Выбрать".

3. Перейдите на вкладку "Изменение электрооборудования" и на панели "Электротехника" нажмите  (Цепи).
4. В диалоговом окне "Изменение электрических цепей" выполните следующие действия.
   - Чтобы обновить все имена, нажмите кнопку "Обновить все элементы".
   - Чтобы обновить определенное имя, нажмите кнопку "Обновить выбранный элемент".

Имена на панели обновляются — как в диалоговом окне "Изменение электрических цепей", так и в соответствующей спецификации панелей в папке "Отчеты" Диспетчера проектов.

Проверка цепей

Данная функция используется для поиска компонентов, не назначенных цепи, и проверки цепей на планах на предмет надлежащего их соединения с панелями.

1. Перейдите на вкладку "Анализ" ➤ панель "Проверка систем" ➤ "Проверка цепей".

   Revit MEP выполняет проверку соединения с цепями в проекте. В случае обнаружения ошибок выдаются предупреждения.

2. Чтобы просмотреть подробные сведения об ошибке, нажмите  в диалоговом окне предупреждения.
3. Разверните предупреждения и выберите устройство.
4. Нажмите кнопку "Показать", чтобы выделить устройство на виде.
5. Исправьте ошибку и продолжайте рассмотрение и исправление ошибок до тех пор, пока предупреждений больше не останется.

Маркировка электрических компонентов

Электрические компоненты, включая панели и трансформаторы, можно снабдить марками для идентификации эти компонентов в проекте. Прежде чем электрический компонент можно будет промаркировать, необходимо загрузить соответствующее семейство аннотаций.

После нанесения марки можно с помощью редактора семейств указать параметры, которые будут выводиться в марке. См. раздел Метки на стр. 943.

Загрузка семейства марок электрооборудования

1. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Модель" в раскрывающемся списке "Компонент" выберите "Загрузить из библиотеки"; в диалоговом окне "Загрузить семейство" перейдите к папке Annotations\Electrical.
2. Выберите семейство марок и нажмите кнопку "Открыть".

   Например, для электрооборудования выберите семейство Electrical Equipment Tag.rfa.

Нанесение марки

3. Перейдите на вкладку "Аннотации" и на панели "Марка" выберите "Марки по категории".
4. На панели параметров выберите параметры, которые требуется применить к марке:
   - **Ориентация (**  **)**: позволяет указать ориентацию марки — "Горизонтально" или "Вертикально".
   - **Марки**: открывает диалоговое окно "Марки" для выбора или загрузки аннотационных марок для определенных компонентов.
   - **Выноска**: активирует параметры, определяющие длину и способ присоединения выноски марки. При выборе варианта "С присоединенным концом" выноска соприкасается с компонентом на виде. При выборе варианта "Со свободным концом" между компонентом и выноской остается промежуток.
5. На виде щелкните на электрическом компоненте, к которому добавляется марка.

   Марка появляется на виде.

Создание цепей

Цепи соединяют электрические компоненты аналогичного назначения для образования электрической системы. После создания цепей их можно отредактировать: добавить или удалить компоненты, соединить цепь с панелью, добавить участки кабельной сети, а также просмотреть свойства цепи и панели. Создание кабельной сети не является обязательным, однако позволяет показать открытую кабельную сеть или сеть, скрытую внутри стен, потолков или полов.

Компонент можно подсоединить к цепи только при условии, что он совместим с другими компонентами в цепи и имеет свободный соединитель. Revit MEP позволяет создавать цепи для систем двух типов.

- **Силовые** системы включают в себя осветительные и силовые распределительные системы. При создании цепей для силовой системы можно соединять только совместимые устройства. Для всех устройств в цепи должна быть задана одна и та же распределительная система (напряжение и количество полюсов). Распределительная система может быть задана параметрами типоразмера или параметрами экземпляра. При создании цепи, в которой распределительная система для всех устройств задана как параметры экземпляра, выводится диалоговое окно "Задание информации о цепях", где перед созданием цепи можно указать значения количества полюсов и напряжения.
  Устройство можно добавить существующую цепь, если его распределительная система соответствует распределительной системе цепи. При добавлении в цепь устройства с распределительной системой, заданной как параметры экземпляра, распределительная система устройства принимает значения напряжения и количества полюсов цепи, в которую добавляется устройство.
- **Другие** системы включают в себя системы передачи данных, телефонные системы, системы пожарной сигнализации, системы связи, системы вызова медперсонала, системы охранной сигнализации и системы контроля. Хотя и в этом случае в систему можно соединить только компоненты аналогичного назначения, других проверок на совместимость (напряжение или количество полюсов) составляющих такую систему компонентов не предусмотрено. Задача обеспечения совместимости подсоединяемых к системе компонентов ложится на проектировщика системы.

Создание силовых и осветительных цепей

Для силовых систем (нагрузок, классифицируемых как силовые или осветительные) можно создавать цепи, соединяющие совместимые электрические устройства и осветительные приборы. Созданная цепь затем подсоединяется к панели электрооборудования. В Revit MEP размеры проводов для силовых и осветительных цепей вычисляются автоматически так, чтобы падение напряжения не превышало 3 процентов. Размеры проводов вычисляются на основании номинала цепи и длины участков кабельной сети. Подробные сведения о расчете размеров проводов приведены в разделах Расчет размеров проводов на стр. 432 и Свойства панели на стр. 447.

1. Выберите одно или несколько электрических устройств или осветительных приборов.
2. Перейдите на вкладку "Изменение электроприборов" или "Изменение осветительных приборов" и на панели "Создание систем" нажмите  (Силовая система).

Если распределительные системы устройств, выбранных для создания цепи, заданы как параметры экземпляра, откроется диалоговое окно "Задание информации о цепях".

3. Укажите напряжение и количество полюсов для цепи и нажмите "ОК".

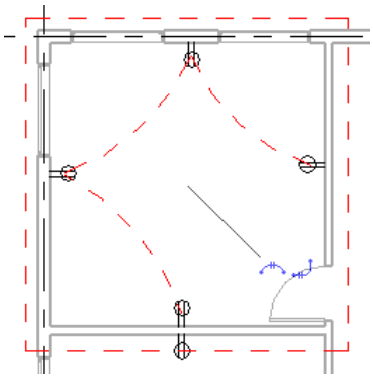
   Созданная логическая цепь отображается в виде штриховых линий между выбранными электрическими компонентами.

   С цепью связаны два элемента управления, которые позволяют автоматически создать для цепи постоянную кабельную сеть. Добавлять в проект кабельную сеть необязательно. Информация, связанная с электрической системой, сохраняется в логических цепях и без добавления постоянной

кабельной сети. Указать тип провода, используемого в цепи, можно в свойствах цепи. См. раздел Свойства цепи на стр. 444.

- Значок служит для создания постоянной кабельной сети в виде дуг, с помощью которой на чертежах обычно показывают сеть, скрытую внутри стен, потолков или полов.

- Значок служит для создания постоянной кабельной сети со скругленными углами, с помощью которой на чертежах обычно показывают открытую сеть.



Выбор панели или трансформатора для силовой цепи

1 Перейдите на вкладку "Изменение электрических цепей" и на панели "Инструменты для систем" нажмите (Выбрать панель).

2 Выберите панель или трансформатор в раскрывающемся списке "Панель" или на виде.

В логическую цепь добавляется участок ввода.

3 Нажмите "Изменить".

Хотя цепь по-прежнему является допустимой, штриховые линии, которыми изображается временная цепь, на виде не отображаются. См. раздел Создание постоянной кабельной сети на стр. 439.

Расчет размеров проводов

Размер проводов для силовых цепей вычисляется в Revit MEP с учетом значений размеров, определяемых требованиями к защите цепей, а также расчета падения напряжения и поправочного коэффициента. При расчете размеров проводов автоматически учитываются требования к падению напряжения, которое должно составлять менее 3 процентов на ответвлениях и менее 2 процентов на подающих линиях для наиболее удаленной от источника розетки. Другими словами, нагрузка определяет требуемый номинал цепи (максимальную токовую защиту) и, если этот номинал задан, он в свою очередь определяет размеры проводов для проводников под напряжением, нейтральных проводников и заземляющих проводников.

Номинал цепи (токовая защита)

Нагрузка в цепи в Revit MEP вычисляется как сумма нагрузок отдельных устройств, соединенных в цепь, откорректированная с учетом температуры окружающей среды (поправочного коэффициента). Номинал цепи не задается автоматически. После создания цепи ее номинал указывается пользователем в соответствии с применимыми электротехническими нормами на основании предполагаемого тока и типа нагрузки для цепи. Требуемая величина токовой защиты задается параметром экземпляра цепи "Номинальное значение". Номинал цепи используется при определении размеров проводов.

Вычисление падения напряжения

В Revit MEP используется следующая формула для вычисления падения напряжения на участке кабельной сети:

DU = (L * R * I)/1000,

где

- DU — падение напряжения;
- L — длина цепи в одну сторону в футах;
- R — сопротивление проводника в Омах на тысячу футов, взятое из таблиц сопротивлений размеров проводов для заданного типа провода;
- I — ток нагрузки в амперах.

Типы проводов

Типы проводов для использования в проекте задаются в диалоговом окне "Электрические параметры" путем выбора нужных типов из таблицы типов проводов. Для одного проекта можно задать несколько типов проводов (в диалоговом окне "Настройки электротехнических систем"). Если для проекта задано более одного типа проводов, конкретный тип провода выбирается в диалоговом окне "Свойства экземпляра" цепи. По умолчанию выбирается провод, соответствующий первой записи таблице типов проводов в диалоговом окне "Настройки электротехнических систем". Это должен быть тип провода, которым выполняется основная часть кабельной сети в проекте.

В дополнение к типам проводов, предусмотренным в Revit MEP, можно создавать и удалять типы проводов, а также переносить типы проводов из других проектов.

Расчет размеров проводов под напряжением

Размер провода для проводников под напряжением изначально определяется исходя из номинального тока цепи, типа провода, температурных режимов (60, 75 и 90 градусов Цельсия) и поправочного коэффициента, после чего корректируется таким образом, чтобы падение напряжения не превышало 2% для питающих цепей и 3% для цепей-ответвлений. На основании этих факторов Revit MEP задает размеры проводов под напряжением в соответствии с таблицей базовых размеров проводов.

Расчет размеров заземляющих проводов

В таблице размеров заземляющих проводов перечислены размеры заземляющих проводников в зависимости от номинального тока в цепи. В случаях когда проводники проходят параллельно в нескольких каналах или кабелях в соответствии с применимыми электротехническими нормами, размер каждого проводника заземления параллельного оборудования должен рассчитываться по номинальному току устройства токовой защиты, используемому для защиты проводников цепи в канале или кабеле.

Расчет размеров нейтральных проводов

Размеры нейтральных проводов могут рассчитываться исходя из размера проводников под напряжением или исходя из несбалансированного тока.

При расчете размера по проводникам под напряжением для вычисления фактического размера нейтрального проводника используется нейтральный коэффициент. В расчете используется площадь поперечного сечения проводников, а не допустимая токовая нагрузка. Цель применения коэффициента — учесть возможность повышения тока в результате гармонических нагрузок. Возникновение гармонических нагрузок связано с импульсными источниками питания, которые используются во многих типах электронного оборудования. Импульсные источники питания создают гармоническое искажение формы кривой тока, что вызывает увеличение силы тока по сравнению с нормальным значением для данной системы. Тип провода также должен предусматривать возможность установки пользователем максимального размера, при достижении которого вместо увеличения размера проводники распараллеливаются для восприятия больших нагрузок.

Примеры расчета размера проводов

В данном примере для проекта были заданы следующие параметры типов проводов.

Материал	Температурный режим	Изоляция	Макс. размер	Нейтральный коэффициент	Нейтраль требуется	Размер нейтрали	Тип изоляционной трубки
Медные	90 C	THHN	500 MCM	1.5	Да	Проводник под напряжением	Сталь
Медные	75 C	THWN	500 MCM	1.0	Да	Проводник под напряжением	Сталь

В проекте создано две цепи, которые прокладываются в стальной изоляционной трубке.

Питающая цепь 1

Цепь	Коэффициент мощности	Напряжение	Нагрузка	Полюса	Номинальное значение	Тип провода	Температура окружающей среды	Длина участка кабельной сети
Питающая цепь	1.0	240 В	12 кВА	2	50A	THHN	80 F	100 футов

1. Базовый размер проводников под напряжением определяется исходя из номинального тока цепи (50 A) и типа провода (THHN, медь, 90 C). Согласно таблице базовых размеров на стр. 1838 проводов, без учета температуры окружающей среды, в качестве проводников под напряжением для цепи 1 должны использоваться провода 2-#8.

2. Размер нейтрального проводника определяется как площадь поперечного сечения проводников под напряжением, умноженная на 1,5. Проводник на 300 MCM имеет площадь поперечного сечения, равную 0,0129686799 кв. дюйма. После применения множителя 1,5 (1,5 * 0,0129686799 = 0,01945301985 кв. дюйма), согласно таблице базовых размеров проводов, требуется провод #6 (площадь сечения 0,0206119720 кв. дюйма) — он имеет минимальную площадь, удовлетворяющую требованиям в отношении нейтрального проводника. Размер нейтрального проводника — 1-#6.

3. Согласно таблице размеров заземляющих проводников, для медного проводника на 50 A должен использоваться заземляющий проводник #10 (провод #10 пригоден для номинального тока до 60 A).

   Предварительные размеры пакета проводов для цепи 1: 2-#8, 1-#6 и 1-#10. Однако при расчете размеров проводов необходимо учитывать поправочный коэффициент (зависящий от температуры окружающей среды) и скорректировать размеры таким образом, чтобы падение напряжения на приборе, наиболее удаленном от источника, не превышало 2%.

4. Для проводников под напряжением #8 при температуре окружающей среды 80 градусов по Фаренгейту (поправочный коэффициент = 1) падение напряжения вычисляется следующим образом: DU = (L * R * I)/1000: на стр. 1839

   - Длина (L) = 100 футов
   - Сопротивление (R) = 1,148, согласно Коэффициенты сопротивления проводов на стр. 1833 таблице для провода #8 в стальной изоляционной трубке при 80 градусах.
   - Нагрузка (I) = 50 A

   DU = (100 футов * 1,148 * 50 A = 5,74 В

   5,74/240 = 0,0239166 = 2,39166%, что превышает допустимое падение напряжения (2%).

5 Пакет проводов корректируется следующим образом: 2-#6, 1-#6 и 1-#10; вычислим напряжение для проводников под напряжением #6.

DU = (100 футов * 0,745 * 50 A)/1000 = 3,725 В

3,725/240 = 0,0155208 = 1,55208%, что находится в пределах допустимого падения напряжения (2%).

6 Размер нейтрального проводника определяется следующим образом: 1,5 * 0,020611972 = 0,030917958 кв. дюйма. Согласно таблице базовых размеров проводов, требуется провод #3 (площадь сечения 0,0413310408 кв. дюйма) — он имеет минимальную площадь, удовлетворяющую скорректированным требованиям в отношении нейтрального проводника. Новый размер нейтрального проводника — 1-#4.

7 Размер заземляющего проводника необходимо изменить пропорционально изменению размера проводников под напряжением:

- Площадь поперечного сечения провода #8 = 0,029686799 кв. дюйма.
- Площадь поперечного сечения провода #6 = 0,0206119720 кв. дюйма.
- Отношение = 1,5893
- 1,5893 * 0,0081552613 кв. дюйма. = 0,01296115 кв. дюйма. Размер заземляющего проводника нужно изменить на -#8.

Пакет проводов корректируется следующим образом: 2-#6, 1-#4 и 1-#8.

Питающая цепь 2

Цепь	Коэффициент мощности	Напряжение	Нагрузка	Полюса	Номинальное значение	Тип провода	Температура окружающей среды	Длина участка кабельной сети
Ветвь	0,85	240 В	24 кВА	3	125 А	THHN	80 F	150 футов

1 Базовый размер проводников под напряжением определяется исходя из номинального тока цепи (125 А) и типа провода (THHN, медь, 90 C). Согласно таблице базовых размеров проводов, в качестве проводников под напряжением должны использоваться провода #2.

2 Размер нейтрального проводника определяется как площадь поперечного сечения проводников под напряжением, умноженная на 1,5 (1,5 * 0,0521172118 кв. дюйма. = 0,0781758177 кв. дюйма).

Размер нейтрального проводника — 1- 1/0 (0,0829065680 кв.дюйма).

3 Согласно таблице размеров заземляющих проводников, для медного проводника на 125 А требуется заземляющий проводник #6.

До принятия во внимание падения напряжения и температуры окружающей среды пакет проводов состоит из 3-#2, 1-1/0 и 1-#6.

4 Падение напряжения вычисляется следующим образом: DU = (L * R * I)/1000:

- DU = (150 футов * 0,388 * 100 A)/1000 = 5,82 В
- 5,82/240 = 0,02425 = 2,425%, что превышает допустимое падение напряжения (2%).

Исходя из допустимого падения напряжения (2%) найдем сопротивление:

5 240 В * 0,02 = 4,8 В = максимально допустимое падение напряжения

6 4,8 В = (150 футов * R * 100 A)/1000

7 R = (150 футов * 100 A)/1000 * 4,8 = 0,32, что приблизительно равно коэффициенту сопротивления для провода #1 в стальной изоляционной трубке в 3-фазной цепи.

Новый размер проводников под напряжением — 3-#1.

8 Новый размер нейтрального проводника — #4. (1,5 * 0,0206119720 кв. дюйма. = 0,030917958 кв. дюйма)

9 Заземляющий проводник #6 (0,0206119720 кв. дюйма) необходимо изменить пропорционально изменению размера проводников под напряжением:

- Площадь поперечного сечения первоначального проводника под напряжением (#2) = 0,0521172118 кв. дюйма.
- Площадь поперечного сечения нового проводника под напряжением (#1) = 0,0657664432 кв. дюйма.
- Отношение = 1,26
- (1,26 * 0,0206119720 кв. дюйма. = 0,02597108472 кв. дюйма. = провод #4
  Новый размер заземляющего проводника — #4.

Пакет проводов корректируется следующим образом: 3-#1, 1-#4 и 1-#4.

Корректировка размеров проводов

Хотя размер проводов для цепи определяется автоматически в соответствии с нагрузкой и падением напряжения, размер можно откорректировать путем изменения номинала цепи.

1 Выделите одно или несколько электрических устройств или осветительных приборов в цепи и нажмите клавишу *TAB*.

Если была создана постоянная кабельная сеть, для выделения цепи нажмите *TAB* дважды.

2 Перейдите на вкладку "Изменение электрических цепей" и на панели "Инструменты для систем" нажмите  (Свойства цепи).

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" прокрутите таблицу свойств до раздела "Размер провода" и обратите внимание, что размеры проводов нельзя редактировать.

В разделе "Размер провода" слева направо указаны проводники под напряжением, нейтральные проводники и заземляющие проводники в следующем формате: количество проводников - размер.

Например, 1-#12 — это одинарный проводник размера #12.

Корректировка размеров проводов производится путем изменения значения параметра "Номинальное значение" цепи.

4 Прокрутите таблицу свойств вверх до параметра "Номинальное значение" и введите значение номинального тока в цепи.

Размеры проводов обновляются автоматически.

Создание цепей передачи данных

Предусмотрена возможность создания электрических систем, соединяющих аналогичные компоненты сетей передачи данных. Revit MEP не проверяет напряжение или количество полюсов соединителей в цепях передачи данных.

1 Выберите одно или несколько устройств цепей передачи данных.

2 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Электротехника" ➤ раскрывающийся список "Электроприборы" ➤  (Данные).

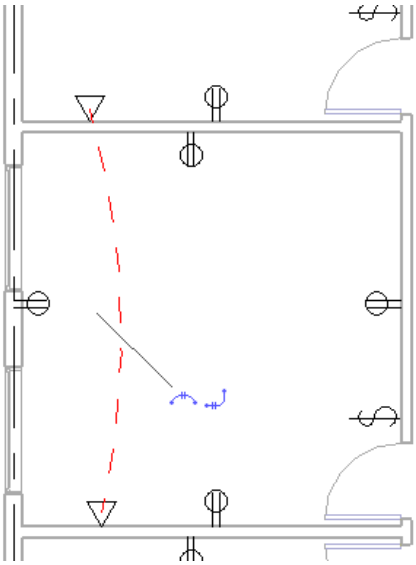
Созданная цепь отображается в виде штриховых линий между выбранными устройствами.

С цепью связаны два элемента управления, которые позволяют автоматически создать для цепи постоянную кабельную сеть. Добавлять в проект кабельную сеть необязательно. Связанная с цепью

информация сохраняется в логических цепях и без добавления постоянной кабельной сети. Указать тип провода, используемого в цепи, можно в свойствах цепи. См. раздел Свойства цепи на стр. 444.

- Значок служит для создания постоянной кабельной сети в виде дуг, с помощью которой на чертежах обычно показывают кабельную сеть, скрытую внутри стен, потолков или полов.

- Значок служит для создания постоянной кабельной сети со скругленными углами, с помощью которой на чертежах обычно показывают открытую кабельную сеть.



Выбор панели для цепи передачи данных

3 Перейдите на вкладку "Изменение электрических цепей" и на панели "Инструменты для систем" нажмите (Выбрать панель для цепи).

4 Выберите панель в раскрывающемся списке или на виде.

В логическую цепь добавляется участок ввода.

5 Нажмите "Изменить".

Хотя цепь по-прежнему является допустимой, штриховые линии, которыми изображается временная цепь, на виде не отображаются. Соединители-розетки меняют цвет с зеленого на синий: это показывает, что логическая цепь создана. См. раздел Создание постоянной кабельной сети на стр. 439.

Создание цепей телефонной связи

В проекте можно смоделировать разводку цепи телефонной связи. Revit MEP не проверяет напряжение или количество полюсов соединителей в телефонных цепях.

1 Выберите одно или несколько телефонных устройств.

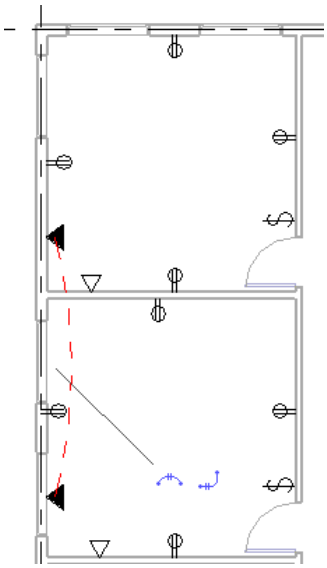
2 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Электротехника" ➤ раскрывающийся список "Электроприборы" ➤ (Телефон).

Созданная цепь отображается в виде штриховых линий между выбранными устройствами.

С цепью связаны два элемента управления, которые позволяют автоматически создать для цепи постоянную кабельную сеть. Добавлять в проект кабельную сеть необязательно. Связанная с цепью

информация сохраняется в логических цепях и без добавления постоянной кабельной сети. Указать тип провода, используемого в цепи, можно в свойствах цепи. См. раздел Свойства цепи на стр. 444.

- Значок служит для создания постоянной кабельной сети в виде дуг, с помощью которой на чертежах обычно показывают кабельную сеть, скрытую внутри стен, потолков или полов.
- Значок служит для создания постоянной кабельной сети со скругленными углами, с помощью которой на чертежах обычно показывают открытую кабельную сеть.



Выбор панели для телефонной цепи

3 Перейдите на вкладку "Изменение электрических цепей" и на панели "Инструменты для систем" нажмите (Выбрать панель для цепи).

4 Выберите панель в раскрывающемся списке или на виде.

В логическую цепь добавляется участок ввода.

5 Нажмите "Изменить".

Хотя цепь по-прежнему является допустимой, штриховые линии, которыми изображается временная цепь, на виде не отображаются. Соединители-розетки меняют цвет с зеленого на синий: это показывает, что логическая цепь создана. См. раздел Создание постоянной кабельной сети на стр. 439.

Создание цепей пожарной сигнализации

Предусмотрена возможность моделирования на плане цепей пожарной и охранной сигнализации. Revit MEP не проверяет напряжение или количество полюсов соединителей на этих устройствах.

1 Выберите одно или несколько устройств.

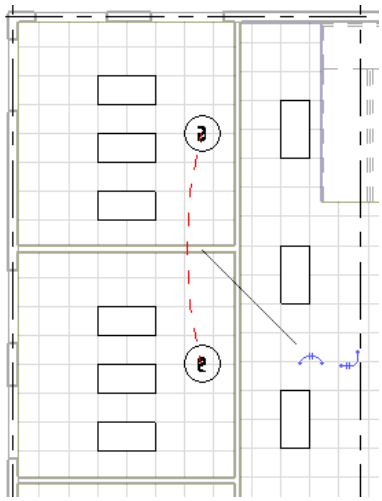
2 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Электротехника" ➤ раскрывающийся список "Электроприборы" ➤ (Пожарная сигнализация).

Созданная цепь отображается в виде штриховых линий между выбранными устройствами.

С цепью связаны два элемента управления, которые позволяют автоматически создать для цепи постоянную кабельную сеть. Добавлять в проект кабельную сеть необязательно. Связанная с цепью

информация сохраняется в логических цепях и без добавления постоянной кабельной сети. Указать тип провода, используемого в цепи, можно в свойствах цепи. См. раздел Свойства цепи на стр. 444.

- Значок служит для создания постоянной кабельной сети в виде дуг, с помощью которой на чертежах обычно показывают кабельную сеть, скрытую внутри стен, потолков или полов.
- Значок служит для создания постоянной кабельной сети со скругленными углами, с помощью которой на чертежах обычно показывают открытую кабельную сеть.



Выбор панели для цепи

3 Перейдите на вкладку "Изменение электрических цепей" и на панели "Инструменты для систем" нажмите (Выбрать панель для цепи).

4 Выберите панель в раскрывающемся списке или на виде.

В логическую цепь добавляется участок ввода.

5 Нажмите "Изменить".

Хотя цепь по-прежнему является допустимой, штриховые линии, которыми изображается временная цепь, на виде не отображаются. Соединители-розетки меняют цвет с зеленого на синий: это показывает, что логическая цепь создана. См. раздел Создание постоянной кабельной сети на стр. 439.

Создание постоянной кабельной сети

Создать постоянную кабельную сеть можно одним из двух описанных ниже способов.

- Когда цепь выбрана на виде, добавить к цепи постоянную кабельную сеть можно щелчками на элементах управления формированием кабельной сети на виде или с помощью инструментов на панели "Преобразование в провод" вкладки "Изменение электрических цепей". После создания постоянной кабельной сети кабельная сеть остается видимой на виде тогда, когда цепь не выбрана.
- Создать постоянную кабельную сеть также можно вручную с помощью инструмента "Провод" на панели "Электротехника" вкладки "Главная". См. описание инструмента Провод на стр. 419.

Добавлять в проект кабельную сеть необязательно. Можно создавать цепи без кабельной сети; Revit MEP сохраняет логическую информацию, связанную с цепью. Тип провода, используемого в цепи, указывается в свойствах цепи. См. раздел Свойства цепи на стр. 444.

Преобразование временной цепи в постоянную кабельную сеть

1 Выделите один из компонентов в цепи, нажмите клавишу *Tab*, чтобы выделить цепь, и щелчком мыши выберите цепь.

Выбор типа кабельной сети для цепи

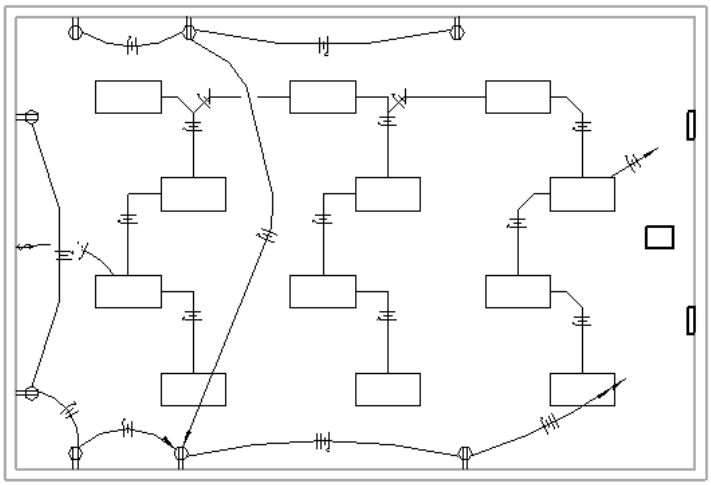
2 Нажмите  или  для создания дуговой кабельной сети.

С помощью кабельной сети в виде дуг на чертежах часто показывают кабельную сеть, скрытую внутри стен, потолков или полов.

3 Нажмите  или  для создания кабельной сети со скругленными углами.

С помощью кабельной сети со скругленными углами на чертежах часто показывают открытую кабельную сеть.

В следующем примере дуговая кабельная сеть соединяет розетки, а кабельная сеть со скругленными углами — осветительные приборы.



Нанесение марок кабельной сети

Участки кабельной сети в электрических системах можно снабдить марками с указанием номера цепи на панели, к которой подсоединена цепь.

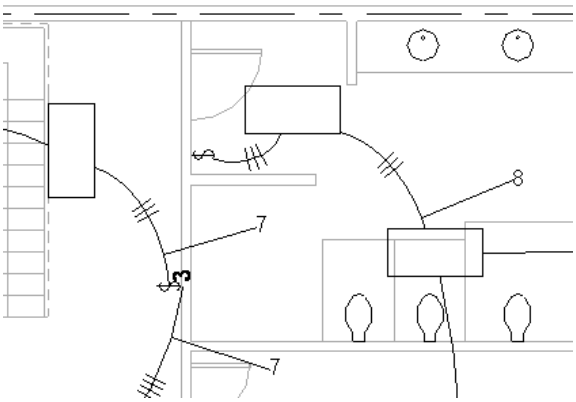
1 Выберите "Марка" ➤ "По категории" и на панели параметров задайте параметры марки:

- **Ориентация** (): позволяет указать ориентацию марок размещаемого компонента — "Горизонтально" или "Вертикально".
- **Марки**: открывает диалоговое окно "Марки" для выбора или загрузки аннотационных марок для определенных компонентов.
- **Выноска**: активирует параметры, определяющие длину и способ присоединения выноски марок компонентов.

2 Выберите на виде участок кабельной сети.

При появлении предупреждения об отсутствии загруженного семейства необходимо сначала загрузить в проект семейство Wire Tag.rfa. Обратитесь к дополнительным сведениям в разделе Загрузка семейств на стр. 550 и повторите шаги 1 и 2.

Выбранный участок кабельной сети снабжается маркой с указанием номера цепи на панели, к которой подсоединена цепь.

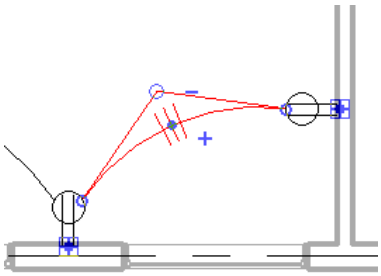


Корректировка участков проводов

Можно добавлять или удалять проводники, изменять форму и трассировку, а также изменять местоположение засечек участков проводов в проекте.

Изменение количества проводников под напряжением

1. Выберите на виде участок провода.
2. На участке провода появятся элементы управления синего цвета. Значки "плюс" и "минус" позволяют изменить количество проводников на участке провода.



   Щелкните значок "плюс", чтобы увеличить количество проводников.

   При каждом щелчке на участок провода добавляется по засечке, символизирующей проводник.

3. Щелкните значок "минус", чтобы уменьшить количество проводников.

   При каждом щелчке с участка провода удаляется по засечке, символизирующей проводник. При достижении минимально возможного количества проводников значок "минус" становится недоступным.

   Изменить количество проводников также можно в диалоговом окне "Свойства экземпляра", предварительно выбрав участок провода. Для изменения количества проводников на нескольких участках провода одновременно используется следующая процедура.

Увеличение/уменьшение количества проводников из диалогового окна "Свойства экземпляра"

4 Выберите на виде один или несколько участков проводов и нажмите  (Свойства).

Необходимо следить за тем, что были выбраны только участки проводов.

В диалоговом окне "Свойства экземпляра" прокрутите таблицу свойств вниз до "Электросети - Нагрузки" и введите значения для параметров "Токоведущие проводники", "Нейтральные провода" и "Заземленные проводники".

5 Нажмите "ОК".

Количество проводников обновляется; количество засечек соответствует общему количеству проводников в участке.

Изменение формы и трассировки участка провода

6 Форма участка провода определяется количеством и местоположением вершин вдоль его протяженности. Вершина отображается в виде незамкнутой окружности. Можно добавлять вершины в участок провода, удалять вершины из участка провода, а также изменять его форму путем перетаскивания каждой из вершин.

Выберите на виде участок провода.

7 Перетащите вершину, чтобы изменить форму участка провода.

Вставка вершины

8 Щелкните участок провода правой кнопкой мыши и выберите "Вставить вершину".

На участке провода появляется новый элемент управления "вершина", изначально отображаемый в виде сплошного кружка.

9 Перетащите этот элемент управления в требуемое место на участке и щелчком мыши разместите его.

Новую вершину (принявшую вид незамкнутой окружности) можно теперь использовать для изменения формы участка провода.

Удаление вершины

10 Щелкните участок провода правой кнопкой мыши и выберите "Удалить вершину".

11 Наведите курсор на вершину, которую требуется удалить, и, когда вершина примет вид сплошного кружка, щелкните мышью.

Вершина удаляется из участка провода.

Перемещение засечек

12 Засечки на участке провода можно перенести в другие места.

Выберите на виде участок провода.

13 Перетащите элемент управления "вершина" в середине засечек в требуемое место на участке провода.

Упорядочение пересекающихся проводов

14 Когда на панели инструментов не включен режим "Тонкие линии", Revit MEP отображает пересекающиеся провода в виде разрыва в пересекаемом проводе. Ширина разрыва задается в диалоговом окне "Настройки электротехнических систем". Порядок вывода изображений проводов можно изменить, перемещая провода вперед или назад, чтобы указать, как будут пересекаться провода.

Перейдите на вкладку "Изменение проводов" и на панели "Порядок следования" нажмите соответствующую кнопку задания порядка вывода изображений:

	На передний план

	На задний план
	Вперед
	Назад

Провода отображаются на виде в соответствии с произведенным выбором.

Отсоединение панели от цепи

При выборе на виде входящего в состав цепи электрического компонента (устройства, панели, трансформатора или цепи) появляется возможность отсоединить панель от цепи.

1 Выберите на виде входящий в состав цепи электрический компонент.

2 Перейдите на вкладку "Изменение электрических цепей" и на панели "Инструменты для систем" нажмите  (Отсоединить панель).

Панель отсоединяется от цепи.

Работа с редактором цепей

С помощью инструментов панели редактора цепей можно добавлять и удалять компоненты, просматривать свойства цепи, выбирать панель и просматривать свойства панели для цепи, выбранной в области рисования.

Добавить в цепь

Этот инструмент используется для добавления в существующую цепь совместимых с ней компонентов.

Также можно добавить в цепь компонент, в данный момент назначенный другой цепи. Компонент удаляется из исходной цепи и взамен назначается редактируемой цепи.

Добавление компонентов в цепь

1 Выберите один из компонентов существующей цепи, перейдите на вкладку "Изменение электрических цепей" и на панели "Инструменты для систем" нажмите  (Изменить цепь).

Все компоненты, за исключением входящих в выбранную цепь, в области рисования затеняются, и на экране появляется панель инструментов редактора цепей.

2 Перейдите на вкладку "Редактирование цепи" и на панели "Редактирование цепи" нажмите  (Добавить в цепь).

3 В области рисования выберите компоненты, которые требуется включить в существующую цепь.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора нескольких компонентов можно пользоваться рамкой выбора.

4 Нажмите кнопку "Завершить редактирование цепи", чтобы применить изменения, или кнопку "Отмена", чтобы отменить изменения.

Сведения о создании для добавленных в цепь компонентов постоянной кабельной сети приведены в разделе Создание постоянной кабельной сети на стр. 439.

Удалить из цепи

Этот инструмент используется для удаления компонентов из существующей цепи. Если удалить из цепи все компоненты, цепь будет удалена.

Удаление компонентов из цепи

1 **ПРИМЕЧАНИЕ** Если в редактируемую цепь была добавлена постоянная кабельная сеть, необходимо сначала удалить кабельную сеть.

Выберите один из компонентов существующей цепи.

2 Перейдите на вкладку "Изменение электрических цепей" и на панели "Инструменты для систем" нажмите  (Изменить цепь).

Все компоненты, за исключением входящих в выбранную цепь, в области рисования затеняются, и на экране появляется панель инструментов редактора цепей.

3 Перейдите на вкладку "Редактирование цепи" и на панели "Редактирование цепи" нажмите  (Удалить из цепи).

4 В области рисования выберите один или несколько компонентов, которые требуется удалить из цепи.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора нескольких компонентов можно пользоваться рамкой выбора.

5 Нажмите кнопку "Завершить редактирование цепи", чтобы применить изменения, или кнопку "Отмена", чтобы отменить изменения.

Свойства цепи

Этот инструмент используется для просмотра и редактирования свойств выбранной цепи. Просмотреть можно подробную информацию о цепи, такую как ток нагрузки и длину цепи, однако изменить можно только следующие параметры:

- "Имя нагрузки": можно ввести имя, которое будет указываться в поле "Имя нагрузки" в спецификации панелей для панели, к которой подсоединена цепь.
- "Номинальное значение": номинальный ток в цепи. При превышении нагрузки на цепь 80% от заданного значения номинального тока выводится предупреждение.
- "Тип провода": можно выбрать для цепи один из типов проводов, заданных в диалоговом окне "Настройки электротехнических систем".

Просмотр свойств цепи

1 Выберите один из компонентов существующей цепи.

Также можно выбрать цепь в Обозревателе инженерных систем. См. раздел Диспетчер инженерных систем на стр. 119.

2 Перейдите на вкладку "Изменение электрических цепей" и на панели "Инструменты для систем" нажмите  (Свойства цепи).

Открывается диалоговое окно "Свойства экземпляра" для цепи, содержащее следующие вычисленные (доступные только для чтения) параметры экземпляра для цепи:

Параметр	Описание
Номер цепи	Номер цепи на панели, которой назначена цепь.

Параметр	Описание
Имя нагрузки	Имя, которое будет указываться в поле "Имя нагрузки" в спецификации панелей для связанной с цепью панели.
Панель	Имя панели, которой назначена цепь.
Тип системы	Тип системы для данной цепи (осветительная, силовая).
Классификация нагрузок	Тип нагрузки (осветительная, силовая).
Количество полюсов	Когда количество полюсов задано в качестве параметра типоразмера, количество полюсов у добавляемых в цепь устройств должно соответствовать этому параметру.
Номинальное значение	Номинальный ток в цепи. Заданный для цепи номинальный ток используется для расчета размеров проводов. При превышении нагрузки на цепь 80% от заданного значения номинального тока выводится предупреждение.
Напряжение	Когда напряжение задано в качестве параметра типоразмера, напряжение добавляемых в цепь устройств должно соответствовать этому параметру.
Средняя нагрузка	Активная и реактивная мощность, потребляемые цепью (Предполагаемый ток x Напряжение).
Средняя нагрузка по фазе A	Активная и реактивная мощность, потребляемые фазой A (Предполагаемый ток, фаза A x Напряжение).
Средняя нагрузка по фазе B	Активная и реактивная мощность, потребляемые фазой B (Предполагаемый ток, фаза B x Напряжение).
Средняя нагрузка по фазе C	Активная и реактивная мощность, потребляемые фазой C (Предполагаемый ток, фаза C x Напряжение).
Предполагаемый ток	Суммарный ток в цепи. Для однофазной конфигурации: Суммарный ток = (Средняя нагрузка/Напряжение). Для 3-фазной конфигурации: Суммарный ток = Средняя нагрузка/(Напряжение x $\sqrt{3}$).
Предполагаемый ток, фаза A	Суммарный ток по фазе A цепи. Предполагаемый ток, фаза A = Средняя нагрузка/(Напряжение x $\sqrt{3}$)
Предполагаемый ток, фаза B	Суммарный ток по фазе B цепи. Предполагаемый ток, фаза B = Средняя нагрузка/(Напряжение x $\sqrt{3}$)
Предполагаемый ток, фаза C	Суммарный ток по фазе C цепи. Предполагаемый ток, фаза C = Средняя нагрузка/(Напряжение x $\sqrt{3}$)
Действительная нагрузка	Фактическая мощность (энергия), потребляемая цепью. Действительная нагрузка = Напряжение x Действительный ток x Коэффициент мощности

Параметр	Описание
Действительная нагрузка, фаза A	Фактическая мощность (энергия), потребляемая фазой A. Действительная нагрузка, фаза A = Напряжение x Действительный ток, фаза A x Коэффициент мощности
Действительная нагрузка, фаза B	Фактическая мощность (энергия), потребляемая фазой B. Действительная нагрузка, фаза B = Напряжение x Действительный ток, фаза B x Коэффициент мощности
Действительная нагрузка, фаза C	Фактическая мощность (энергия), потребляемая фазой C. Действительная нагрузка, фаза C = Напряжение x Действительный ток, фаза C x Коэффициент мощности
Действительный ток	Фактический ток в цепи. Действительный ток = Действительная нагрузка/Напряжение
Действительный ток, фаза A	Фактический ток по фазе A. Действительный ток, фаза A = Действительная нагрузка, фаза A/Напряжение
Действительный ток, фаза B	Фактический ток по фазе B. Действительный ток, фаза B = Действительная нагрузка, фаза B/Напряжение
Действительный ток, фаза C	Фактический ток по фазе C. Действительный ток, фаза C = Действительная нагрузка, фаза C/Напряжение
Падение напряжения	Разность между подаваемым напряжением и потребляемым напряжением цепи.
Коэффициент мощности	Разность между средней нагрузкой и действительной нагрузкой, выраженная в долях единицы. Коэффициент мощности = Действительная нагрузка/Средняя нагрузка
Состояние коэффициента мощности	Запаздывающий или опережающий, в зависимости от того, индуктивной или емкостной является нагрузка. Обычно нагрузки являются индуктивными, и коэффициент мощности имеет состояние "запаздывающий".
Сбалансированная нагрузка	Указывает, равномерно ли распределена нагрузка по фазам.
Длина	Суммарная длина участков провода в цепи.
Тип провода	Тип используемого для цепи провода, выбранный из типов проводов, заданных в диалоговом окне "Настройки электротехнических систем". Выбранный для цепи тип провода используется при расчете размеров проводов. См. раздел Типы кабельной сети на стр. 424.
Размер проводов	Количество и размер проводников под напряжением, нейтральных проводников и заземляющих проводников (слева направо). Количество и размер проводников рассчитаны исходя из типа провода, поправочного коэффициента и номинала цепи таким образом, чтобы падение напряжения не превышало 3%. См. раздел Вычисление падения напряжения на стр. 433.
Количество линий	Количество параллельных проводников, необходимых для питания цепи.

Параметр	Описание
Количество токоведущих проводников	Количество проводников под напряжением. 1-полюсные цепи имеют 1 проводник под напряжением, 2-полюсные — 2 проводника под напряжением.
Количество нейтральных проводов	Количество нейтральных проводников.
Количество заземленных проводников	Количество заземляющих проводников.

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" внесите требуемые изменения в свойства цепи и нажмите "ОК" для применения изменений или "Отмена" для отмены изменений.

4 Нажмите кнопку "Готово".

Выбрать панель

Этот инструмент используется для выбора панели, из которой берет начало цепь. Силовые цепи могут быть подсоединены только к совместимой панели. Выбираемая панель должна иметь свободное посадочное место и должна соответствовать распределительной системе подсоединяемой цепи.

Выбор панели для цепи

1 Выделите один из компонентов в существующей цепи и нажмите клавишу *Tab*, чтобы выделить цепь.

2 Щелкните мышью, чтобы выбрать цепь.

3 Нажмите (Выбрать панель) и выберите панель на виде, или нажмите (Изменить цепь) и выберите панель с помощью инструмента с вкладки "Изменение электрических цепей".

4 Перейдите на вкладку "Изменение электрических цепей" и на панели "Инструменты для систем" нажмите (Выбрать панель); на панели параметров выберите панель из раскрывающегося списка совместимых панелей.

Список содержит только совместимые панели, перечисленные в порядке, соответствующем расстояниям их от цепи (ближайшая к цепи панель находится вверху списка). Выбрать панель также можно путем выбора ее в области рисования.

Свойства панели

Этот инструмент открывает диалоговое окно "Свойства экземпляра" для панели, назначенной цепи. При редактировании цепи, которой не назначена панель, этот инструмент недоступен.

Просмотр свойств панели

1 Выделите один из компонентов в существующей цепи и нажмите клавишу *Tab*, чтобы выделить цепь.

2 Щелчком мыши выберите цепь, перейдите на вкладку "Изменение электрических цепей" и на панели "Инструменты для систем" нажмите (Изменить цепь).

Все компоненты, за исключением входящих в выбранную цепь, в области рисования затеняются, и на экране появляется панель инструментов редактора цепей.

Все компоненты, за исключением входящих в выбранную цепь, в области рисования затеняются.

3 Перейдите на вкладку "Редактирование цепи" и на панели "Редактирование цепи" нажмите  (Свойства панели).

Открывается диалоговое окно "Свойства экземпляра", содержащее следующие параметры экземпляра для панели:

Параметр	Описание
Монтаж	Поверхностный или Утопленный.
Макс. кол-во 1-полюсных выключателей	Количество 1-полюсных выключателей для панели.
Питающая сеть	Номинал питающей сети панели.
Корпус	Тип корпуса панели — тип 1 или тип 2.
Средняя нагрузка по фазе A	Активная и реактивная мощность, потребляемые фазой A (Предполагаемый ток, фаза A x Напряжение).
Средняя нагрузка по фазе B	Активная и реактивная мощность, потребляемые фазой B (Предполагаемый ток, фаза B x Напряжение).
Средняя нагрузка по фазе C	Активная и реактивная мощность, потребляемые фазой C (Предполагаемый ток, фаза C x Напряжение).
Именование цепей	Определяет формат параметра "Номер цепи", который присутствует в свойствах цепи и используется для идентификации цепи в Обозревателе инженерных систем. Типы префиксов: ■ Имя панели: в качестве префикса для номера цепи используется имя панели. ■ С префиксами: в качестве префикса для номера цепи используется строка, введенная в поле "Префикс цепи". ■ Стандартный: номер цепи в свойствах цепи не предваряется префиксом. Указывается только номер цепи.
Разделитель префикса цепи	Символ или строка, отделяющие префикс от номера цепи.
Префикс цепи	Текстовая строка, используемая в качестве префикса, когда в качестве значения параметра "Именование цепей" выбрано "С префиксами".
Модификации	Может использоваться для записи характеристик или изменений, которые будут указываться в разделе "Модификации" спецификации панелей.
Ток короткого замыкания	Ток короткого замыкания, указанный изготовителем.
Имя панели	Имя, присвоенное панели.
ОВК: полная предполагаемая нагрузка	Скорректированная с учетом коэффициента нагрузки доля суммарной нагрузки от ОВК, подключенной к данной панели. Например, предположим, что коэффициенты нагрузки ОВК заданы следующим образом: 100% для 0 ВА — 100 ВА и 50% для нагрузок свыше 100 ВА. Также предположим, что суммарная нагрузка от ОВК для проекта составляет 600 ВА. При применении коэффициента нагрузки от ОВК

Параметр	Описание
	полная предполагаемая нагрузка составляет (100 ВА x 100%) + (500 ВА x 50%) = 350 ВА. Теперь рассмотрим три панели: P1 с полной нагрузкой от ОВК, равной 100 ВА, P2 с полной нагрузкой от ОВК, равной 200 ВА, и P3 с полной нагрузкой от ОВК, равной 300 ВА. Приходящаяся на каждую панель доля полной предполагаемой нагрузки (350 ВА) вычисляется исходя из их долей в суммарной подключенной нагрузке от ОВК. Следовательно, P1 = 1/6, P2 = 1/3 и P3 = 1/2 или 58,3 ВА, 116,7 ВА и 175 ВА соответственно. См. раздел Коэффициенты нагрузки на стр. 426.
ОВК: всего подключено	Сумма подключенных к панели нагрузок от ОВК.
Освещение: полная предполагаемая нагрузка	Скорректированная с учетом коэффициента нагрузки доля суммарной нагрузки от освещения, подключенной к данной панели. См. пример расчета полной предполагаемой нагрузки от ОВК. См. раздел Коэффициенты нагрузки на стр. 426.
Освещение: всего подключено	Сумма подключенных к панели нагрузок от освещения.
Силовые цепи: полная предполагаемая нагрузка	Скорректированная с учетом коэффициента нагрузки доля суммарной нагрузки от силовых цепей, подключенной к данной панели. См. пример расчета полной предполагаемой нагрузки от ОВК. См. раздел Коэффициенты нагрузки на стр. 426.
Силовые цепи: всего подключено	Сумма подключенных к панели нагрузок от силовых цепей.
Прочее: полная предполагаемая нагрузка	Скорректированная с учетом коэффициента нагрузки доля суммарной нагрузки от прочих систем, подключенной к данной панели. См. пример расчета полной предполагаемой нагрузки от ОВК. См. раздел Коэффициенты нагрузки на стр. 426.
Прочее: всего подключено	Сумма подключенных к панели нагрузок от прочих систем.
Полная предполагаемая нагрузка	Скорректированная с учетом коэффициента нагрузки суммарная нагрузка, подключенная к данной панели. См. пример расчета полной предполагаемой нагрузки от ОВК. См. раздел Коэффициенты нагрузки на стр. 426.
Всего подключено	Сумма всех подключенных к панели нагрузок.
Типы систем распределения	Заданная для данной панели распределительная система.
Данные об электрооборудовании	Напряжение и количество полюсов питания панели.
Цепи	При нажатии кнопки "Изменить" открывается диалоговое окно "Редактировать цепи на панели".

4 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" внесите требуемые изменения в свойства панели и нажмите "ОК".

5 Нажмите кнопку "Завершить редактирование цепи", чтобы применить изменения, или кнопку "Отмена", чтобы отменить их.

Создание системы коммутации

Осветительные приборы можно назначить определенным переключателям в проекте. Система коммутации является независимой от осветительных цепей и кабельной сети.

ПРИМЕЧАНИЕ Для создания системы коммутации осветительных приборов также можно щелкнуть осветительный прибор правой кнопкой мыши и выбрать "Создать систему коммутации".

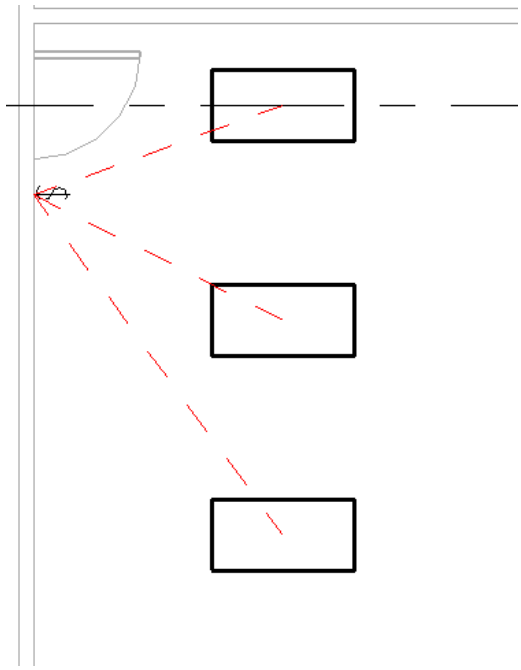
1 Выберите на виде один или несколько осветительных приборов, перейдите на вкладку "Изменение осветительного прибора" и на панели "Создание систем" нажмите (Переключатель).

2 Перейдите на вкладку "Изменение систем коммутации" и на панели "Инструменты для систем" нажмите (Редактировать систему коммутации).

Добавление осветительных приборов в систему коммутации

3 Перейдите на вкладку "Редактирование системы коммутации", на панели "Редактирование системы коммутации" нажмите (Добавить в систему) и выберите на виде один или несколько осветительных приборов.

4 Нажмите (Выбрать переключатель) и выберите переключатель в области рисования.



5 Нажмите кнопку "Завершить редактирование системы".

Редактирование систем коммутации

Системы коммутации можно редактировать: добавлять или удалять осветительные приборы, выбирать или отсоединять переключатели, а также просматривать свойства системы и переключателей. При выборе системы коммутации на панели параметров становятся доступными следующие параметры:

- **Код переключателя**: список всех переключателей в проекте по типу. Если переключателю присвоен код переключателя, этот код указывается в скобках. Переключатели можно выбирать как в области рисования, так и в раскрывающемся списке "Код переключателя".

- **Количество приборов**: количество осветительных приборов, входящих в систему на данный момент. Переключатель системы в это число не засчитывается.

Добавить в систему

Этот инструмент используется для добавления в существующую систему совместимых с ней компонентов.

1. Выберите один из компонентов существующей системы, перейдите на вкладку "Системы коммутации" и на панели "Инструменты для систем" нажмите  (Редактировать систему коммутации).

   Все компоненты, за исключением входящих в выбранную цепь, в области рисования затеняются, и на экране появляется панель инструментов редактора систем коммутации.

2. Перейдите на вкладку "Редактирование системы коммутации" и на панели "Инструменты для систем" нажмите  (Добавить в систему).

   ПРИМЕЧАНИЕ Для добавления в систему коммутации осветительного прибора также можно щелкнуть правой кнопкой мыши соединитель осветительного прибора и выбрать "Добавить в систему".

3. В области рисования выберите компоненты, которые требуется включить в существующую систему.

   ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора нескольких приборов можно пользоваться рамкой выбора.

   При выборе осветительного прибора или переключателя, в данный момент назначенного другой системе, компонент удаляется из исходной системы и взамен назначается редактируемой системе.

4. Нажмите кнопку "Готово", чтобы применить изменения, или кнопку "Отмена", чтобы отменить изменения.

Удалить из системы

Этот инструмент используется для удаления компонентов из существующей системы. Если удалить из системы все компоненты, система будет удалена.

1. Выберите один из компонентов существующей системы, перейдите на вкладку "Системы коммутации" и на панели "Инструменты для систем" нажмите  (Редактировать систему коммутации).

   Все компоненты, за исключением входящих в выбранную цепь, в области рисования затеняются, и на экране появляется панель инструментов редактора систем коммутации.

2. Перейдите на вкладку "Редактирование системы коммутации" и на панели "Инструменты для систем" нажмите  (Удалить из системы).

   ПРИМЕЧАНИЕ Для удаления осветительного прибора из системы коммутации также можно щелкнуть правой кнопкой мыши соединитель осветительного прибора и выбрать "Удалить из системы".

3. В области рисования выберите один или несколько компонентов, которые требуется удалить из системы.

   ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора нескольких приборов можно пользоваться рамкой выбора.

4. Нажмите кнопку "Завершить редактирование системы", чтобы применить изменения, или кнопку "Отмена", чтобы отменить изменения.

Для удаления переключателя из выбранной системы также можно перейти на вкладку "Системы коммутации" и на панели "Инструменты для систем" нажать (Отсоединить переключатель).

Свойства системы

Этот инструмент открывает диалоговое окно "Свойства экземпляра", позволяющее ввести комментарий к выбранной системе.

Ввод комментария

1. Выберите один из компонентов существующей системы, перейдите на вкладку "Системы коммутации" и на панели "Инструменты для систем" нажмите (Редактировать систему коммутации).

   Все компоненты, за исключением входящих в выбранную цепь, в области рисования затеняются, и на экране появляется панель инструментов редактора систем коммутации.
2. Перейдите на вкладку "Редактирование системы коммутации" и на панели "Инструменты для систем" нажмите (Свойства системы).
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Данные изготовителя" щелкните в поле значения параметра "Комментарии", введите комментарий и нажмите "ОК".
4. Нажмите кнопку "Готово", чтобы применить изменение, или кнопку "Отмена", чтобы отменить изменение.

Выбрать переключатель

Этот инструмент позволяет выбрать переключатель для управления осветительными приборами в выбранной цепи.

1. Выберите один из компонентов существующей системы, перейдите на вкладку "Системы коммутации" и на панели "Инструменты для систем" нажмите (Выбрать переключатель).

   Все компоненты, за исключением входящих в выбранную цепь, в области рисования затеняются, и на экране появляется панель инструментов редактора систем коммутации.
2. Выберите переключатель в области рисования.
3. Нажмите кнопку "Завершить редактирование системы", чтобы применить изменения, или кнопку "Отмена", чтобы отменить изменения.

Свойства переключателя

Этот инструмент открывает диалоговое окно "Свойства экземпляра" для переключателя, назначенного выбранной системе. Если системе не назначен переключатель, этот инструмент недоступен.

Редактирование свойств переключателя

1. Выберите один из компонентов существующей системы, перейдите на вкладку "Системы коммутации" и на панели "Инструменты для систем" нажмите (Редактировать систему коммутации).

   Все компоненты, за исключением входящих в выбранную цепь, в области рисования затеняются, и на экране появляется панель инструментов редактора систем коммутации.

2 Перейдите на вкладку "Редактирование системы коммутации" и на панели "Инструменты для систем" нажмите  (Свойства переключателя).

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" внесите требуемые изменения в свойства переключателя, в том числе и код переключателя.

4 Нажмите кнопку "ОК", чтобы применить изменения, или кнопку "Отмена", чтобы отменить изменения.

5 Нажмите кнопку "Завершить редактирование системы".

Платформа

Эскизы

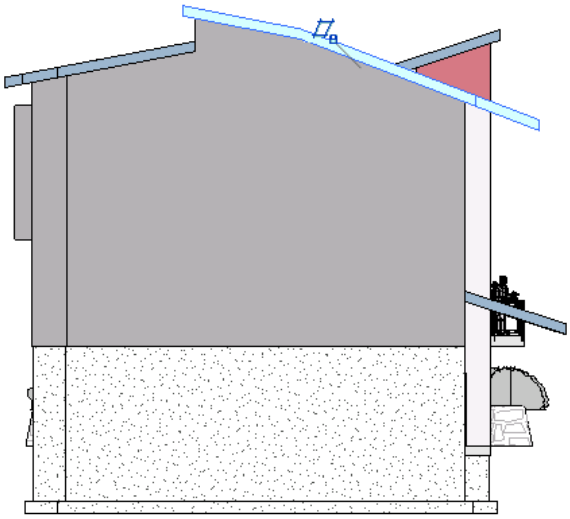
11

Создание определенных элементов в Revit MEP, таких как крыши, перекрытия, лестницы и перила, выполняется с помощью эскизов. Эскизы нужны также для определения других типов геометрии, например выдавливаний, проемов и областей.

Терминология эскизов

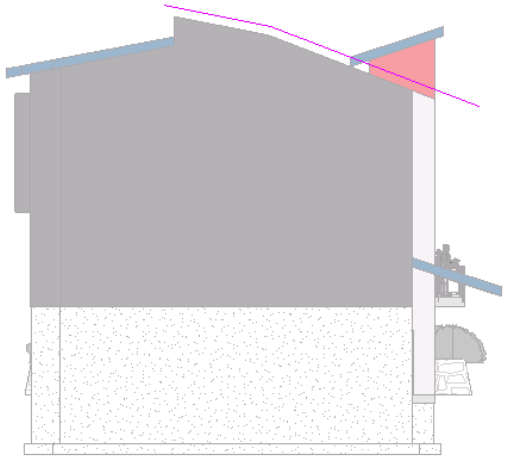
В Revit MEP имеется несколько терминов, относящихся к процессу создания эскизов:

- **Построение эскиза** - это процесс вычерчивания элементов в Revit MEP.
- **Эскизными элементами** называются элементы (например, полы, потолки и выдавливания), которые обычно создаются в режиме эскиза. Для создания эскизов других элементов, например стен, режим эскиза не требуется.
- **Режимом эскиза** называется среда в Revit MEP, позволяющая создавать эскизы элементов, чьи размер или форма не могут быть определены автоматически, например при создании (или редактировании) эскиза крыши или пола. В режиме эскиза на ленте отображаются только инструменты, относящиеся к типу эскиза, который в данный момент создается или редактируется.
- Все элементы, входящие в состав эскизного элемента (например, крыши), считаются **эскизом**. Например, на следующей иллюстрации выбран эскизный элемент - крыша.



В данном примере после выбора крыши (созданной путем выдавливания) можно выбрать вкладку "Изменение крыш" ➤ панель "Изменение крыши" ➤ "Редактировать профиль", чтобы открыть эскиз (показан розовыми

линиями на следующем рисунке) в режиме эскиза. (В случае крыши, созданной по проекции, выберите крышу и выберите "Изменение крыш" ➤ панель "Правка" ➤ "Редактировать проекцию".) В этом режиме можно редактировать отдельные элементы эскиза. Набор инструментов, доступных в режиме эскиза, зависит от типа редактируемого элемента.



Элементы эскиза

При построении эскиза можно либо рисовать эскизные линии, либо пользоваться кнопкой выбора (стен, линий, ребер, граней). Рисование подразумевает создание элемента с помощью щелчков мыши и перемещения курсора, а кнопка выбора позволяет выбирать существующие стены, линии, ребра или грани. При построении эскиза имеется возможность использовать динамические размеры. Подробнее см. раздел Интерактивные размеры на стр. 516.

При добавлении элементов, размер или форма которых не может быть определена автоматически (например крыши, выдавливания или проема), включается режим редактирования. В режиме эскиза можно пользоваться только инструментами, предназначенными для редактирования данного эскиза; конкретный набор инструментов зависит от типа создаваемого элемента. Для создания эскизов некоторых элементов, например стен, режим эскиза не требуется.

Распространенные команды режима эскиза

Команда	Для чего используется
Инструменты рисования (например,  (Линия) или  (Прямоугольник))	Построение эскизов.
Инструменты выбора (например,  (Выбрать линии))	Выбор существующих стен, линий или ребер. В режиме указания отрезков на панели параметров появляется команда "Блокировать" (для некоторых элементов), которая позволяет закрепить выбранную линию у кромки. **СОВЕТ** В режиме указания линий можно использовать клавишу *TAB* для переключения между отдельными линиями и замкнутыми контурами.
 Указание граней	Добавление стен путем выбора грани формообразующего элемента или обобщенной модели. Эта функция доступна только при создании стен или навесных стен.

Команда	Для чего используется
Цепь	Соединение сегментов линии в цепь в ходе построения эскиза таким образом, чтобы последняя точка предыдущей линии становилась первой точкой следующей линии. Соединение в цепь нельзя использовать в отношении сопряжений или замкнутых контуров (окружностей, многоугольников).
Смещение от уровня	Смещение линии эскиза на указанную величину. При использовании смещения вместе с командой "Указать отрезки" линия элемента или эскиза смещается от характерной линии элемента (например, от линии привязки стены). Новый элемент имеет ту же форму и ту же длину, что и выбранная линия. Если при построении эскиза используется смещение, элемент или эскиз смещаются относительно положения курсора. При построении эскиза со смещением можно создать элемент любой длины или формы. При построении стен можно также задать смещение линии привязки, выбрав значение из раскрывающегося списка "Привязка". **ПРИМЕЧАНИЕ** Если выполнять построение при включенном параметре соединения в цепь, создаваемые линии соединяются в цепь. Это позволяет создавать форму, подобную существующей, путем обведения формы курсором при включенной команде смещения.
Радиус	Установка значения радиуса. Этот параметр доступен для стен или линий при построении прямоугольников, окружностей, дуг или многоугольников. Задание радиуса используется в следующих случаях: ■ задание фиксированного радиуса для окружности, описывающей (или вписанной) окружности многоугольника, дуги по центру и конечной точке или касательной дуги. Задание радиуса налагает зависимость на элемент или эскиз, и таким образом для их завершения требуется меньше щелчков мыши. Заданный радиус позволяет построить окружность одним щелчком мыши, а сопряжение - двумя щелчками. ■ задание скругления для углов (радиуса сопряжения) при соединении линий (в цепь или без соединения в цепь), при построении прямоугольника или при сопряжении с помощью команды "Сопряженная дуга" режима эскиза.

Использование зависимостей при построении эскизов

Нажатие клавиши *SHIFT* в ходе построения позволяет использовать зависимости. Нажатие клавиши SHIFT работает следующим образом:

- устанавливает для прямых и радиусов многоугольников зависимость от горизонтальных и вертикальных линий.
- ограничивает хорды трехточечных дуг, радиусы дуг от центра и конечной точки и оси эллипсов углами, кратными 45 градусам.
- ограничивает хорды двух- и трехточечных дуг углами, кратными 90, 180 или 270 градусам.

Построение эскиза линии

1. Выберите инструмент, предусматривающий построение линии, - например, перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Модель" ➤ "Модель в линиях".
2. Перейдите на вкладку "Размещение линий" (или на соответствующую вкладку "Размещение <элемент>" или "Создание <элемент>") и на панели "Рисование" нажмите  (Линия).

3 На панели параметров выполните следующее:

a При необходимости выберите параметр "Смещение" и укажите значение.

b Если требуется, выберите параметр "Радиус" и укажите значение.

Параметр "Радиус" создает скругления указанного радиуса между сегментами линий, позволяя создавать цепь линий со скругленными углами. Для отображения скругления линия должна быть присоединена к концу другой линии. Если линия присоединена к нескольким линиям, создать скругление невозможно.

На следующей иллюстрации показаны сегменты линии, построенные при отключенном параметре "Радиус", и сегменты линии, построенные при включенном параметре "Радиус".



ПРИМЕЧАНИЕ При включенном параметре "Радиус" параметр "Смещение" отключается.

4 Щелкните в области рисования, чтобы указать начальную точку линии.

5 Переместите курсор и щелчком мыши укажите конечную точку линии.

ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы указать длину линии, можно воспользоваться динамическими размерами. См. раздел Интерактивные размеры на стр. 516.

Построение прямоугольника

1 Выберите инструмент, предусматривающий построение прямоугольника, - например, перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Модель" ➤ "Модель в линиях".

2 Перейдите на вкладку "Размещение линий" (или на соответствующую вкладку "Размещение <элемент>" или "Создание <элемент>") и на панели "Рисование" нажмите (Прямоугольник).

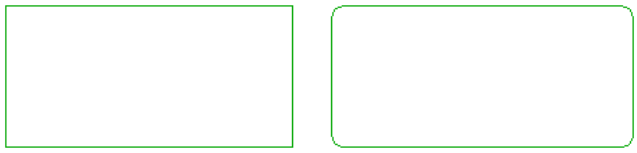
3 На панели параметров выполните следующее:

a При необходимости выберите параметр "Смещение" и укажите значение.

b При необходимости выберите параметр "Радиус" и укажите значение.

Указание радиуса позволяет создать скругления на углах прямоугольника.

На следующей иллюстрации показан прямоугольник, построенный при отключенном параметре "Радиус", и прямоугольник, построенный при включенном параметре "Радиус".



ПРИМЕЧАНИЕ При включенном параметре "Радиус" параметр "Смещение" отключается.

4 Щелкните в области рисования, чтобы указать первый угол прямоугольника.

5 Переместите курсор и щелчком мыши укажите угол прямоугольника, расположенный напротив по диагонали.

Построение окружности

1 Выберите инструмент, предусматривающий построение окружности, - например, перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Модель" ➤ "Модель в линиях".

2 Перейдите на вкладку "Размещение линий" (или на соответствующую вкладку "Размещение <элемент>" или "Создание <элемент>") и на панели "Рисование" нажмите (Окружность).

3 На панели параметров выполните следующее:

a При необходимости выберите параметр "Смещение" и укажите значение.

b При необходимости выберите параметр "Радиус" и укажите значение. Если указан радиус, для построения окружности требуется всего один щелчок.

ПРИМЕЧАНИЕ При включенном параметре "Радиус" параметр "Смещение" отключается.

4 Щелкните в области рисования, чтобы разместить окружность. Если радиус еще не указан, переместите курсор и щелкните, чтобы завершить построение окружности.

ПРИМЕЧАНИЕ Для ввода значения радиуса можно также воспользоваться интерактивными размерами. Щелкнув в области рисования для размещения окружности, введите значение радиуса и нажмите *Enter*.

Построение вписанного многоугольника

1 Выберите инструмент, предусматривающий построение вписанного многоугольника, такой как "Стена", "Модель в линиях" или "Линия детализации".

Например, перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Модель" ➤ "Модель в линиях".

У вписанного многоугольника радиус окружности - это расстояние от центра до вершин между сторонами многоугольника.

2 Перейдите на вкладку "Размещение линий" (или на соответствующую вкладку "Размещение <элемент>" или "Создание <элемент>") и на панели "Рисование" нажмите  (Вписанный многоугольник).

3 На панели параметров выполните следующее:

a Введите число углов многоугольника.

b При необходимости выберите параметр "Смещение" и укажите значение.

c При необходимости выберите параметр "Радиус" и укажите значение.

ПРИМЕЧАНИЕ При включенном параметре "Радиус" параметр "Смещение" отключается.

4 Щелкните в области рисования для задания начальной точки.

5 Если радиус еще не указан, переместите курсор и щелкните, чтобы завершить построение вписанного многоугольника.

ПРИМЕЧАНИЕ Для ввода значения радиуса можно также воспользоваться интерактивными размерами. Щелкнув в области рисования для размещения вписанного многоугольника, введите значение радиуса и нажмите *Enter*.

Построение описанного многоугольника

1 Выберите инструмент, позволяющий построить описанный многоугольник, такой как "Стена", "Модель в линиях" или "Линия детализации".

Например, перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Модель" ➤ "Модель в линиях".

У описанного многоугольника радиус окружности - это расстояние от центра до стороны многоугольника.

2 Перейдите на вкладку "Размещение линий" (или на соответствующую вкладку "Размещение <элемент>" или "Создание <элемент>") и на панели "Рисование" нажмите  (Описанный многоугольник).

3 На панели параметров выполните следующее:

a Введите число углов многоугольника.

b При необходимости выберите параметр "Смещение" и укажите значение.

c При необходимости выберите параметр "Радиус" и укажите значение.

ПРИМЕЧАНИЕ При включенном параметре "Радиус" параметр "Смещение" отключается.

4 Щелкните в области рисования для задания начальной точки.

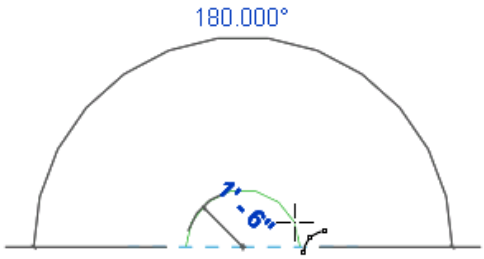
5 Если радиус еще не указан, переместите курсор и щелкните, чтобы завершить построение описанного многоугольника.

ПРИМЕЧАНИЕ Для ввода значения радиуса можно также воспользоваться интерактивными размерами. Щелкнув в области рисования для размещения описанного многоугольника, введите значение радиуса и нажмите *Enter*.

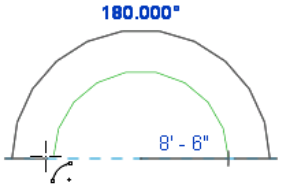
Построение дуг

В Revit MEP имеется несколько вариантов построения дуг:

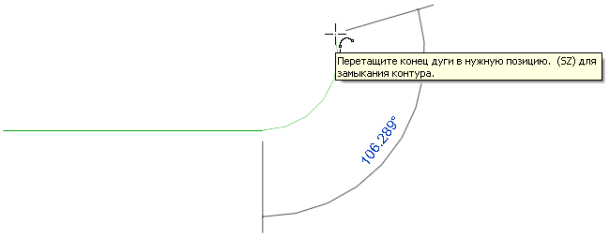
- Дуга по начальной точке, конечной точке и радиусу
  Для задания дуги по начальной точке, конечной точке и радиусу необходимо построить хорду, соединяющую два конца дуги, а затем с помощью третьей точки указать угол или радиус.



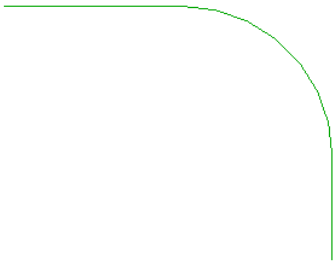
- Дуга по центру и конечным точкам
  Чтобы создать дугу по центру и конечным точкам, необходимо сначала указать радиус дуги, а затем задать угол. Используя этот метод, нельзя задать дугу, большую чем 180 градусов, но можно изменить дугу после того, как она создана.



- Дуга с касанием в конечной точке
  Касательные дуги можно создавать от конечных точек существующих стен или линий.



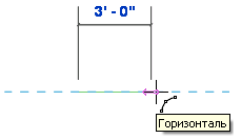
- Сопряженная дуга
  Сопряженные дуги используются при построении закругленных углов.



Дополнительные сведения о зависимостях в эскизах дуг см. в разделе Использование зависимостей при построении эскизов на стр. 459.

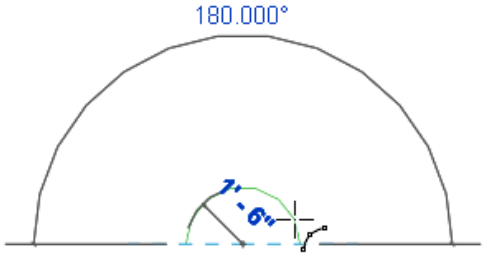
Построение дуги по начальной точке, конечной точке и радиусу

1. Выберите инструмент, предусматривающий построение дуги, - например, перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Модель" ➤ "Модель в линиях".
2. Перейдите на вкладку "Размещение линий" (или на соответствующую вкладку "Размещение <элемент>" или "Создание <элемент>"), на панели "Рисование" нажмите (Дуга по начальной и конечной точкам и радиусу) и поместите курсор в области рисования.
3. Щелкните в области рисования, чтобы указать начальную точку дуги.
4. Переместите курсор и щелкните, чтобы указать длину хорды.



ПРИМЕЧАНИЕ Для задания длины хорды можно также воспользоваться интерактивными размерами. Щелкнув в области рисования для размещения начальной точки, введите значение длины хорды и нажмите *Enter*.

5 Переместите курсор и щелкните, чтобы определить дугу.



ПРИМЕЧАНИЕ Для задания радиуса дуги можно также воспользоваться интерактивными размерами. Введите значение радиуса и нажмите *Enter*.

Построение дуги по центру и конечным точкам

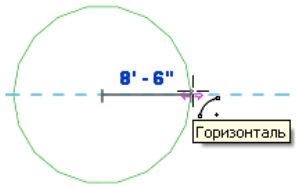
Эта команда режима эскиза используется для создания дуг до 180 градусов. Если центральный угол дуги превышает 180 градусов, дуга автоматически переворачивается на другую сторону.

1 Выберите инструмент, предусматривающий построение дуги, - например, перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Модель" ➤ "Модель в линиях".

2 Перейдите на вкладку "Размещение линий" (или на соответствующую вкладку "Размещение <элемент>" или "Создание <элемент>"), на панели "Рисование" нажмите (Дуга по центру и конечным точкам) и поместите курсор в области рисования.

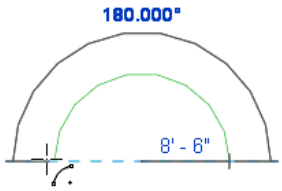
3 Щелкните в области рисования, чтобы указать центр дуги.

4 Переместите курсор и щелчками мыши укажите радиус дуги и начальную точку дуги.



ПРИМЕЧАНИЕ Для задания радиуса дуги можно также воспользоваться интерактивными размерами. Введите значение радиуса и нажмите *Enter*.

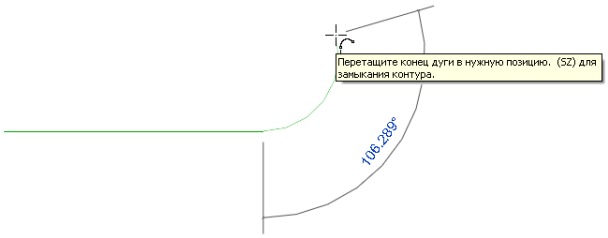
5 Переместите курсор и щелкните, чтобы указать конечную точку дуги.



ПРИМЕЧАНИЕ Для задания угла дуги можно также воспользоваться интерактивными размерами. Введите значение угла и нажмите *Enter*.

Построение дуги по касательной

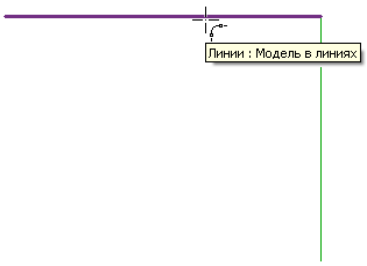
1. Выберите инструмент, предусматривающий построение дуги, - например, перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Модель" ➤ "Модель в линиях".
2. Перейдите на вкладку "Размещение линий" (или на соответствующую вкладку "Размещение <элемент>" или "Создание <элемент>"), на панели "Рисование" нажмите (Дуга с касанием в конечной точке) и поместите курсор в области рисования.
3. Щелкните в конечной точке существующей стены или линии, чтобы указать начальную точку касательной дуги.
4. Переместите курсор и щелчком мыши укажите конечную точку дуги.



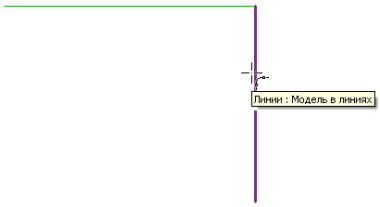
Построение сопряженной дуги

ПРИМЕЧАНИЕ Сопряжение можно использовать только в отношении элементов, созданных с помощью команды "Отрезок" (в том числе сторон многоугольников) или команды "Дуга".

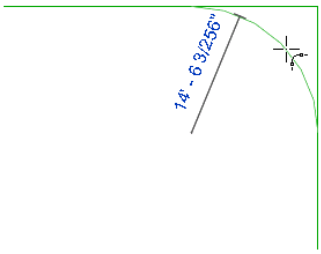
1. Выберите инструмент, предусматривающий построение дуги, - например, перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Модель" ➤ "Модель в линиях".
2. Перейдите на вкладку "Размещение линий" (или на соответствующую вкладку "Размещение <элемент>" или "Создание <элемент>"), на панели "Рисование" нажмите (Дуга сопряжения) и поместите курсор в области рисования.
3. Выберите первый элемент для сопряжения.



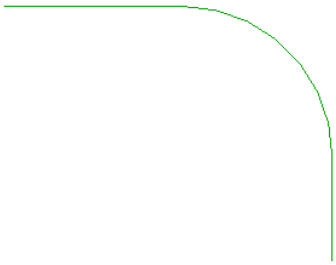
4. Выберите второй элемент для сопряжения.



5 Переместите курсор и щелкните, чтобы определить сопряженную дугу.



После размещения сопряжения Revit MEP автоматически обрезает элементы, чтобы создать сопряжение.



Построение эллипсов

Команды построения эллипсов доступны для линий моделей, выносных линий, балок и эскизных элементов.

Построение эллипса

1 Выберите инструмент, предусматривающий построение эллипса, - например, перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Модель" ➤ "Модель в линиях".

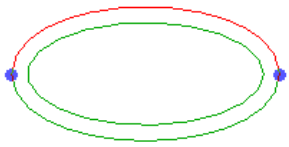
2 Перейдите на вкладку "Размещение линий" (или на соответствующую вкладку "Размещение <элемент>" или "Создание <элемент>") и на панели "Рисование" нажмите (Эллипс) или (Выбрать линии).

ПРИМЕЧАНИЕ Если выбрать команду "Указать отрезки", становится возможным выбор кромки или грани другого эллипса.

3 Если была нажата кнопка "Выбрать линии", при необходимости установите на панели параметров флажок "Смещение" и задайте значение.

ПРИМЕЧАНИЕ Команда "Смещение" при построении эллипса доступна только если выбрана команда "Указать отрезки".

Если создавать эллипс с включенной командой "Смещение", получится сплайн. Например, если формообразующий элемент имеет одну грань в форме полного эллипса, то при попытке создать стену по грани этого элемента будет видно, что эллипс не замкнут (см. иллюстрацию ниже).

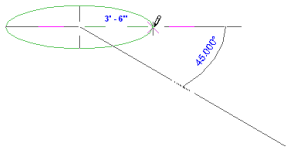


4 Щелкните в области рисования, чтобы указать центр эллипса.

Для эллипса включена функция привязки, а в графической области формируется его изображение.

5 Переместить курсор в сторону от центра.

Появляется редактируемое значение динамического размера радиуса для большой оси.

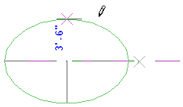


6 Задать радиус, щелкнув мышью при появлении желаемого значения, либо введя значение с клавиатуры и нажав *ENTER*.

7 Снова переместить курсор в сторону от центра.

Появляется редактируемое значение динамического размера радиуса для малой оси.

8 Задать радиус, щелкнув мышью при появлении желаемого значения, либо введя значение с клавиатуры и нажав *ENTER*.



Построение неполного эллипса

1 Выберите инструмент, предусматривающий построение эллипса, - например, перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Модель" ➤ "Модель в линиях".

2 Перейдите на вкладку "Размещение линий" (или на соответствующую вкладку "Размещение <элемент>" или "Создание <элемент>") и на панели "Рисование" нажмите (Частичный эллипс) или (Выбрать линии).

ПРИМЕЧАНИЕ Если выбрать команду "Указать отрезки", становится возможным выбор кромки или грани другого эллипса.

---

3 Если была нажата кнопка "Выбрать линии", при необходимости установите на панели параметров флажок "Смещение" и задайте значение.

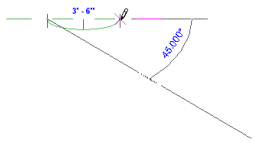
ПРИМЕЧАНИЕ Команда "Смещение" при построении эллипса доступна только если выбрана команда "Указать отрезки".

---

4 Щелкнуть мышью в графической области.

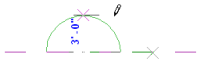
Для неполного эллипса включена функция привязки, а в графической области формируется его изображение.

5 Переместите курсор в сторону от первой точки, чтобы задать направление и длину большой оси.



6 Задать размер, щелкнув мышью при появлении желаемого значения, либо введя значение с клавиатуры и нажав *ENTER*.

7 Переместить курсор для придания нужной формы неполному эллипсу и щелкнуть мышью. Можно также ввести значение размера с клавиатуры и нажать *ENTER*.



Изменение размеров эллипса

1 Выбрать эллипс.

2 Если эллипс был построен для создания основанного на эскизе элемента, выберите инструмент редактирования, чтобы перейти в режим эскиза. Например, если было создано эллиптическое перекрытие, перейдите на вкладку "Изменение перекрытий" ➤ панель "Правка" ➤ "Редактировать границу".

3 При необходимости выберите "Сохранять пропорции" на панели параметров.

Это позволит изменить радиусы с сохранением пропорций эллипса.

4 Измените размеры эллипса:

Средство изменения размеров	Действие
Временные размеры	Выбрать временные размеры полуосей эллипса, ввести новое значение в текстовом поле и нажать *ENTER*.
Ручки управления	Изменение размеров большой и малой оси выполняется путем перемещения ручек управления У полного эллипса 4 ручки (по одной на каждом квадранте). У частичного эллипса также 4 ручки (по одной на каждом квадранте). Кроме того, имеются еще 2 ручки - по одной на каждом конце частичного эллипса. Можно изменить форму эллипса (параметр "Перетаскивание конца линии") или размер оси (параметр "Перетаскивание конца оси"). Наведите курсор на ручку управления и нажмите клавишу *TAB*, пока нужный параметр не отобразится в строке состояния.

5 Если необходимо, нажмите "Завершить <элемент>".

Вращение эллипса

Чтобы повернуть эллипс, выберите эллипс и перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Изменение" ➤ "Повернуть". См. раздел Поворот элементов на стр. 1105.

Если необходимо выполнить привязку конца оси к другому элементу, для поворота эллипса можно использовать ручки перетаскивания. При использовании этого способа можно случайно изменить размеры эллипса.

Построение сплайна

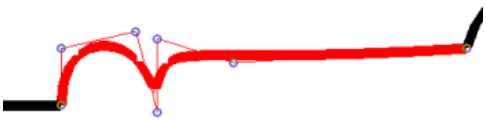
1. Выберите инструмент, предусматривающий построение сплайна, - например, перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Модель" ➤ "Модель в линиях".
2. Перейдите на вкладку "Размещение линий" (или на соответствующую вкладку "Размещение <элемент>" или "Создание <элемент>"), на панели "Рисование" нажмите (Сплайн) и поместите курсор в области рисования.
3. Щелчком мыши укажите начальную точку сплайна.
4. Переместите курсор и щелчком мыши укажите следующую контрольную точку сплайна. Повторите, если необходимо.
5. Нажмите "Изменить" для завершения построения сплайна.

С помощью одного сплайна невозможно создать замкнутый контур. Однако, контур можно замкнуть с помощью второго сплайна. См. раздел Редактирование сплайнов на стр. 856.

Рекомендации по построению сплайнов

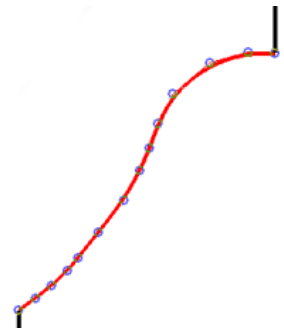
Для получения желаемых результатов при построении сплайна рекомендуется использовать более простые линии (или комбинации линий).

Например, требуется создать линию, показанную на следующей иллюстрации.

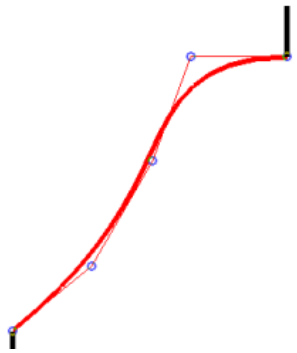


Для ее построения можно использовать комбинацию дуг либо создать сплайн. Построение линий с помощью сплайна создает дополнительную нагрузку на процессор, поэтому там, где это возможно, рекомендуется использовать комбинации линий и дуг.

Если все же необходимо использовать сплайн, для уменьшения нагрузки на процессор следует использовать как можно меньше контрольных точек. На следующей иллюстрации показан сплайн, при создании которого использовалось большое количество контрольных точек (синие точки).



Как показано на иллюстрации, такой же сплайн можно построить, используя меньшее количество контрольных точек.

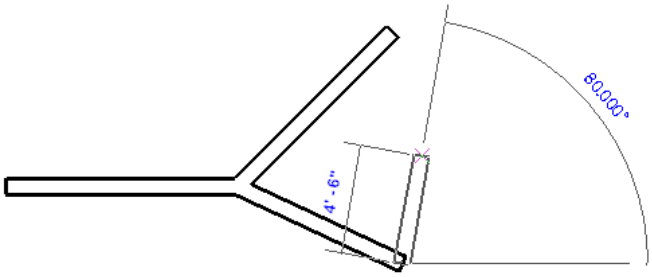


Замыкание разомкнутого контура

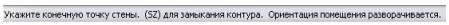
В процессе построения эскизов можно замыкать незамкнутые контуры с помощью привязки замыкания. Если существует несколько вариантов привязки, просмотреть другие варианты можно путем перемещения курсора или с помощью клавиши *TAB*.

Для замыкания незамкнутого контура выполните следующие действия.

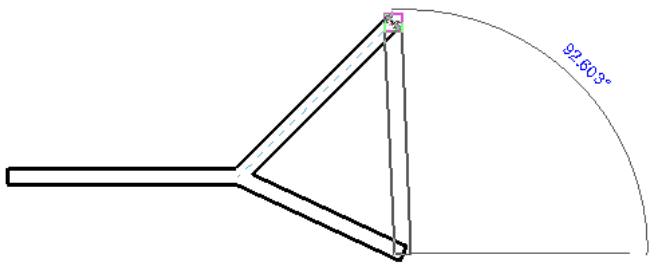
1 Начните построение эскиза от незамкнутого контура.



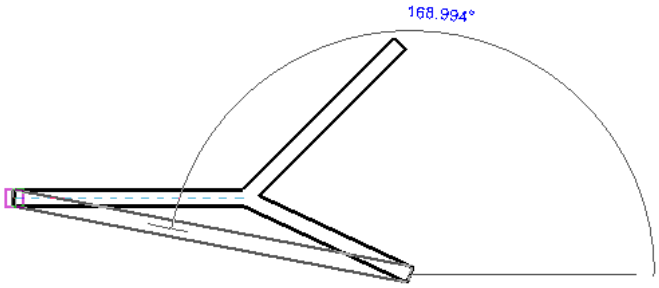
ПРИМЕЧАНИЕ При построении эскиза в строке состояния указывается наличие открытого контура, который можно замкнуть, а также комбинация клавиш быстрого вызова команд (SZ).



2 Наберите комбинацию клавиш SZ для быстрого вызова команды или щелкните правой кнопкой и выберите "Переопределения привязок" ➤ "Закрыть". В Revit MEP выполняется привязка, обеспечивающая замыкание контура.



Если существует несколько вариантов привязки, просмотреть другие варианты можно путем перемещения курсора или с помощью клавиши *TAB*.



3 Щелкните мышью для завершения построения контура.

Изменение эскизных элементов

1 В области рисования выберите эскизный элемент.

2 Если эскиз был построен для создания основанного на эскизе элемента, выберите инструмент редактирования, чтобы перейти в режим эскиза.

Например, если было создано эскизное перекрытие, перейдите на вкладку "Изменение перекрытий" ➤ панель "Правка" ➤ "Редактировать границу".

3 Измените элемент:

Цель	Действие
Перемещение элемента целиком	выберите все линии эскиза и перетащите их в требуемую позицию. Если к перемещаемому элементу прикреплен другой элемент, то он также перемещается.
Перемещение конца эскизной линии	выберите ее и либо перетащите ручку управления на конце, либо введите другой размер. При перемещении конца отрезка можно изменить его длину или угол относительно других линий. При перемещении ручки управления на конце дуги изменяется значение угла дуги в градусах; если перетаскивать ручку управления в середине дуги, изменяется радиус.

4 Если построение выполнялось в режиме эскиза, по завершении нажмите "Завершить <элемент>".

Эскизы и рабочие плоскости

Каждый вид в Revit MEP имеет связанную с ним рабочую плоскость. В некоторых видах (таких как план, 3D вид и чертежный вид), а также в видах в редакторе семейств рабочая плоскость задается автоматически. В других видах, таких как фасад и разрез, эту плоскость необходимо задать вручную. Рабочая плоскость требуется для некоторых операций построения эскиза, таких как создание крыши выдавливанием, а также для функционирования некоторых команд на определенных видах, например "Повернуть" и "Зеркало" на 3D виде.

Рабочая плоскость, созданная в виде, сохраняется вместе с этим видом. При необходимости рабочую плоскость можно изменить.

Сетку рабочей плоскости можно использовать для привязки эскизных линий, однако нельзя использовать для выравнивания или фиксации размеров.

Задание рабочей плоскости

1 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Рабочая плоскость" ➤ "Установить".

2 В диалоговом окне "Рабочая плоскость" выбрать одну из опций:

- **Имя**. Выбор доступной рабочей плоскости из списка, который содержит названия уровней, сеток и именованных опорных плоскостей.

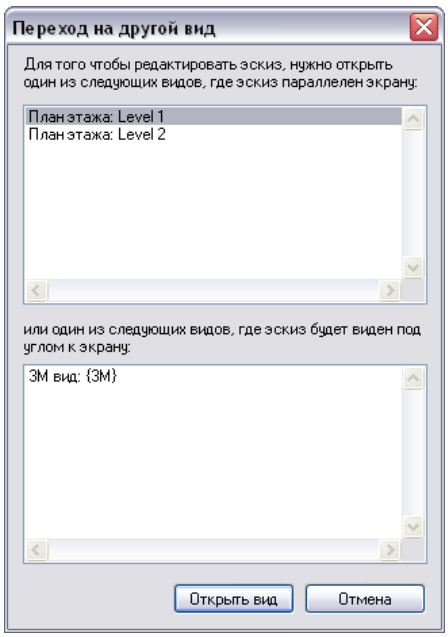
  ПРИМЕЧАНИЕ Список доступен даже в том случае, если переключатель "Указание рабочей плоскости" не установлен в положение "Имя". Если выбрать имя из списка, то Revit MEP автоматически установит переключатель в положение "Имя".

- **Указать плоскость.** Revit MEP создает рабочую плоскость, совпадающую с выбранной плоскостью. Можно выбрать любую плоскость, размеры которой могут быть определены, включая поверхности стен, поверхности, заданные в связанных моделях Revit, поверхности выдавливания, уровни, сетки и опорные плоскости.

- **Указать отрезок и использовать рабочую плоскость, в которой он расположен**. Revit MEP создает плоскость, компланарную рабочей плоскости выбранного отрезка.

Если выбранная плоскость перпендикулярна текущему виду, открывается диалоговое окно "Переход на другой вид", в котором можно выбрать требуемый вид.

Например, если была выбрана северная стена, то в верхней панели диалогового окна можно выбрать параллельный вид (восточный либо западный фасад), а в нижней панели — 3D вид, как показано ниже.



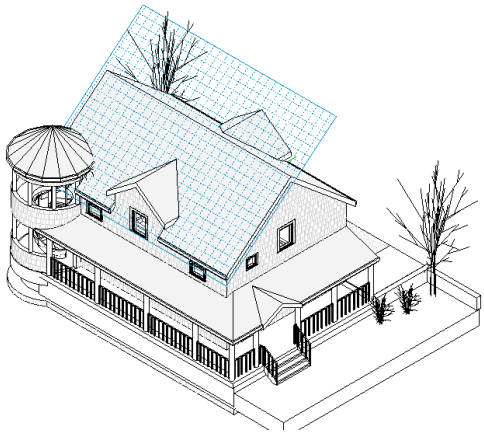
3 Выбрать вид и нажать "Открыть вид".

Видимость рабочей плоскости

Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Рабочая плоскость" ➤ "Показать".

На виде отображается сетка рабочей плоскости.

Часть сетки рабочей плоскости



Изменение интервалов сетки рабочей плоскости

1 При необходимости перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Рабочая плоскость" ➤ "Показать", чтобы сделать рабочую плоскость видимой.

2 Выбрать рабочую плоскость.

ПРИМЕЧАНИЕ Щелкните край рабочей плоскости, чтобы выбрать ее.

3 В поле "Интервал" на панели параметров введите требуемое значение интервала между линиями сетки.

Поворот координатной сетки рабочей плоскости

При повороте координатной сетки рабочей плоскости новая ориентация влияет на размещение компонентов и параметр построения прямоугольников для стен и линий. Например, если повернуть сетку рабочей плоскости и разместить на ней компонент, ориентация этого компонента будет совпадать с углом поворота рабочей плоскости. При построении цепи стен с помощью параметра "Прямоугольник" стены можно сформировать только в соответствии с ориентацией сетки рабочей плоскости.

Дополнительные сведения о повороте сетки рабочей плоскости см. в разделе Поворот элементов на стр. 1105.

Связь элементов с рабочей плоскостью

При создании семейства, основой для которого служит рабочая плоскость, или элемента, не привязанного к уровню (размещаемый элемент), такое семейство или элемент прикрепляются к рабочей плоскости. Прикрепление к рабочей плоскости определяет перемещение элемента при перемещении основы. При создании элемент наследует рабочую плоскость вида; последующие изменения рабочей плоскости вида не влияют на элемент.

Связывание геометрии с рабочей плоскостью необходимо для корректного перемещения геометрии. Например, элемент прикреплен к основе посредством рабочей плоскости. В случае перемещения основы элемент также перемещается.

У большинства элементов имеется предназначенный только для чтения параметр "Рабочая плоскость", который указывает текущую рабочую плоскость элемента. Значение этого параметра можно просмотреть в диалоговом окне "Свойства экземпляра". Пользовать может сменить рабочую плоскость, к которой прикреплен элемент; можно также открепить элемент от рабочей плоскости. Построение некоторых эскизных элементов, таких как лестницы, полы, крыши по контурам и потолки осуществляется на рабочей плоскости, однако в качестве рабочей плоскости

для них должен использоваться уровень. Вышеперечисленные элементы открепить от их рабочей плоскости нельзя.

Изменение рабочей плоскости элемента

1 Выбрать элемент, опирающийся на рабочую плоскость.

2 Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Рабочая плоскость" ➤ "Редактировать рабочую плоскость".

ПРИМЕЧАНИЕ Если используется параметр "Редактировать рабочую плоскость", новая рабочая плоскость должна быть параллельна существующей рабочей плоскости. Если необходимо выбрать рабочую плоскость, не параллельную существующей, пользуйтесь командой "Сменить основу". См. раздел Изменение основы на стр. 860.

Открывается диалоговое окно "Рабочая плоскость", а на виде отображается координатная сетка рабочей плоскости элемента.

3 Нажать кнопку "Показать" для переключения между всеми видами, на которых для данного элемента может быть отображена рабочая плоскость.

4 Выбрать другую рабочую плоскость.

Подробнее о параметрах рабочей плоскости см. раздел Задание рабочей плоскости на стр. 472.

Открепление элемента от рабочей плоскости

1 Выбрать элемент, опирающийся на рабочую плоскость.

В число таких элементов могут входить крыши, созданные в проекте путем выдавливания, или объемная геометрия, созданная в Редакторе семейств.

2 Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Рабочая плоскость" ➤ "Редактировать рабочую плоскость".

Открывается диалоговое окно "Рабочая плоскость", а на виде отображается координатная сетка рабочей плоскости элемента.

3 Нажмите "Открепить".

СОВЕТ Открепить элемент можно также из чертежа - нажатием кнопки  ("Открепить рабочую плоскость"), которая отображается рядом с элементом, выбранном на виде.

Когда элемент больше не связан с рабочей плоскостью, параметр "Рабочая плоскость" для этого элемента (в диалоговом окне "Свойства экземпляра") приобретает значение <не связано>. Теперь данный элемент можно перемещать независимо от рабочей плоскости.

Создание семейства на основе рабочей плоскости

Можно создавать семейства, основой которых служит активная рабочая плоскость. Такие семейства очень удобно использовать во всем проекте, а также во вложенных семействах, для которых необходимо расположить компонент на конкретной плоскости. Любое семейство, не связанное с основой, можно сделать семейством на основе рабочей плоскости.

Дополнительные сведения о семействах на основе рабочей плоскости приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540

1 Откройте или создайте семейство, не требующее основы.

ПРИМЕЧАНИЕ Только из таких компонентов можно формировать семейства на основе рабочей плоскости. Например, двери и окна размещаются в стенах, следовательно, для этой цели они не подходят.

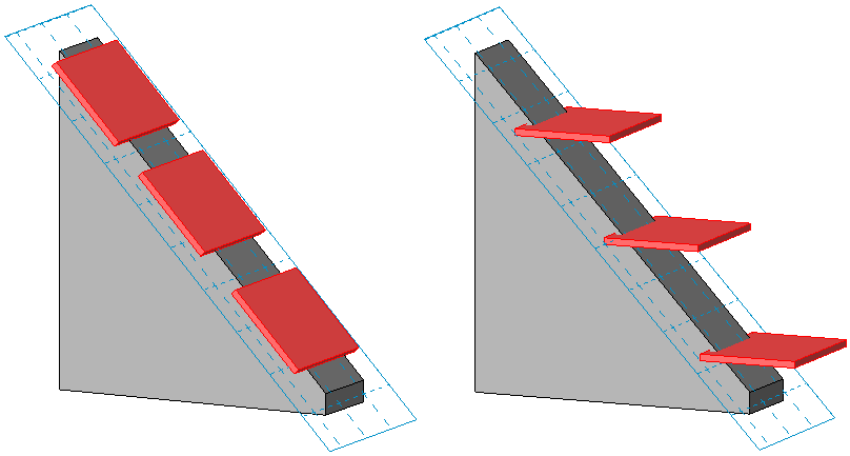
2 В редакторе семейств на любой вкладке выберите параметры "Свойства семейства" ➤ "Категория и параметры".

3 В диалоговом окне "Категория и параметры семейства" в группе "Параметры семейства" установите флажок "На основе рабочей плоскости".

4 Нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Семейство на основе рабочей плоскости может также быть вертикальным. Примеры приведены на иллюстрациях ниже.

Во вложенном семействе имеется прямоугольный элемент выдавливания. Это компонент на основе рабочей плоскости. На иллюстрации слева элемент выдавливания является компонентом на основе рабочей плоскости, но не является вертикальным компонентом. На иллюстрации справа этот элемент также всегда вертикален.



Ручки разворота для семейств на основе рабочей плоскости

После загрузки семейства на основе рабочей плоскости в проект можно менять его положение относительно рабочей плоскости на виде.

Выбрать вхождение семейства в проекте. Рядом с ним появляется значок  . Щелкнуть на значке разворота рабочей плоскости для поворота вхождения семейства на 180 градусов вокруг оси абсцисс рабочей плоскости. Можно также щелкнуть правой кнопкой на элементе и выбрать "Развернуть рабочую плоскость" из контекстного меню.

Создание объемной и полостной геометрии

Инструменты, используемые для создания объемной и полостной геометрии, доступны только в редакторе семейств. Подробнее см. раздел Редактор семейств на стр. 538.

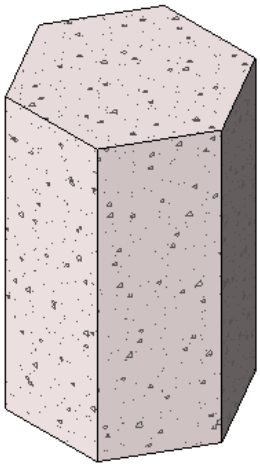
Подробные сведения о создании семейств, в том числе учебные пособия по созданию геометрии с помощью редактора семейств, приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Создание элемента выдавливания

Сведения об использовании элементов выдавливания в семействах приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Элемент выдавливания представляет собой самую простую создаваемую форму. Создайте 2D профиль формы на рабочей плоскости, затем выполните выдавливание этого профиля перпендикулярно плоскости, на которой он нарисован.

Пример бетонного блока фундамента, построенного путем выдавливания шестиугольника



Перед выдавливанием формы можно задать начальную и конечную точки для увеличения или уменьшения глубины формы. По умолчанию используется начальная точка выдавливания 0. Рабочая плоскость не обязательно должна быть начальной или конечной точкой выдавливания: она используется для построения эскиза, а также для задания направления выдавливания.

Далее описан общий способ создания элемента выдавливания. Реальные процедуры в некоторых деталях могут варьироваться.

Создание объемного или полого элемента выдавливания

1 В редакторе семейств на панели "Формы" вкладки "Создание" выполните одно из следующих действий:

- В раскрывающемся списке "Твердотельная" выберите "Выдавливание".
- В раскрывающемся списке "Полость" выберите "Выдавливание".

ПРИМЕЧАНИЕ При необходимости задайте рабочую плоскость до построения элемента выдавливания. Выберите вкладку "Создание" ➤ панель "Рабочая плоскость" ➤ "Задать".

2 С помощью инструментов рисования эскизов нарисуйте профиль выдавливания:

- Для создания одной объемной формы нарисуйте замкнутый контур.
- Для создания нескольких форм нарисуйте несколько непересекающихся замкнутых контуров.

3 Для выдавливания профиля из заданной по умолчанию начальной точки (0) на панели параметров в поле "Глубина" введите положительное или отрицательное значение глубины выдавливания.

Это соответствует значению параметра "Конец выдавливания".

ПРИМЕЧАНИЕ Глубина выдавливания не сохраняется после создания элемента выдавливания. Чтобы задать для нескольких элементов выдавливания одинаковое значение глубины, необходимо выбрать их, а затем ввести значение в текстовом поле "Глубина".

4 Задайте свойства элемента выдавливания:

- Выберите вкладку "Создать тело выдавливания" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства выдавливания".
- Для выдавливания из другой начальной точки в группе "Зависимости" задайте для параметра "Начало выдавливания" новую точку.
- Для задания видимости элемента выдавливания в группе "Графика" для параметра "Переопределения видимости/графики" нажмите кнопку "Редактировать" и задайте параметры видимости.
- Для применения к элементу выдавливания материала по категории в группе "Материалы и отделка" щелкните в поле "Материал", выберите  и задайте материал.
- Для назначения подкатегории для элемента выдавливания выберите подкатегорию в группе "Данные изготовителя" в поле "Подкатегория".
- Нажмите "ОК".

5 Выберите вкладку "Граница выдавливания" ➤ панель "Выдавливание" ➤ "Завершить выдавливание".

Revit MEP завершает построение элемента выдавливания и переходит на вид, на котором началось его построение.

6 Для просмотра элементов выдавливания откройте 3D вид.

7 Для изменения размера элемента выдавливания на 3D виде используйте редактирование с помощью ручек.

Редактирование элемента выдавливания

Сведения об использовании элементов выдавливания в семействах приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

После создания элемента выдавливания можно его изменить.

Редактирование элемента выдавливания

1 В области рисования выберите элемент выдавливания.

2 Если активной является среда проекта, выполните следующие операции:

a Выберите вкладку "Редактирование <элемент>" ➤ панель "Семейство" ➤ "Редактировать семейство".

b Нажмите "Да".

c В редакторе семейств выберите еще раз элемент выдавливания в области рисования.

3 Выберите вкладку "Редактирование выдавливания" ➤ панель "Форма" ➤ "Редактировать элемент выдавливания".

4 При необходимости измените профиль выдавливания.

5 Для редактирования свойств элемента выдавливания выберите вкладку "Редактирование выдавливания › Редактировать элемент выдавливания" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства выдавливания" и измените видимость, материал или подкатегорию элемента выдавливания.

6 Для преобразования элемента выдавливания в твердотельный или полый формообразующий элемент в группе "Данные изготовителя" для параметра "Объем/Полость" выберите "Тело" или "Полый формообразующий элемент".

7 Нажмите "ОК".

8 Выберите "Завершить выдавливание".

Советы по использованию элементов выдавливания

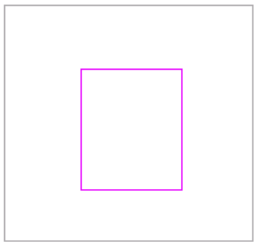
- Рабочая плоскость необязательно должна совпадать с началом или концом выдавливания. Она используется лишь для построения эскиза, а также формирует направление выдавливания, которое перпендикулярно этой плоскости.
- Допускается задание глубины выдавливания до построения геометрических элементов. Для этого на панели параметров следует ввести значение в текстовом поле "Глубина". Это соответствует значению параметра "Конец выдавливания". Для глубины могут использоваться отрицательные значения.
- Изменить глубину элемента выдавливания можно и после его создания. Выберите элемент и перейдите на вкладку "Изменение выдавливания" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства экземпляра". Далее необходимо задать значения для параметров "Начало выдавливания" и "Конец выдавливания". Также глубину выдавливания можно изменять на 3D виде путем перетаскивания ручек формы.
- Revit MEP использует стандартное значение глубины выдавливания, если оно не указано пользователем. Чтобы задать нескольким элементам выдавливания одинаковое значение глубины, необходимо выбрать их, затем ввести значение в текстовом поле "Глубина".

Создание элемента перехода

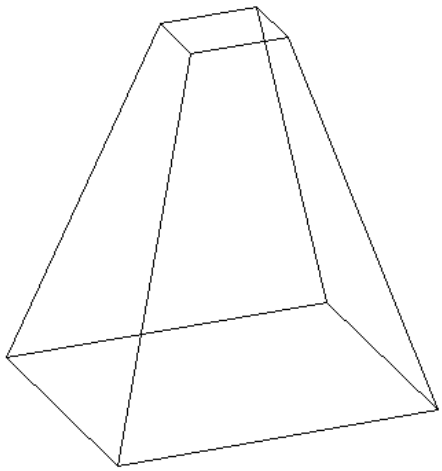
Сведения об использовании элементов перехода в семействах приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Инструмент "Переход" создает переход между двумя контурами (границами). Например, если построить прямоугольник большего размера, а над ним — прямоугольник меньшего размера, то Revit MEP объединяет эти два плоских контура и формирует из них объемную геометрию.

Пример контуров основания и верхней части для перехода.



Построенный элемент перехода



ПРИМЕЧАНИЕ Если требуется нанести размер на элемент перехода после его создания, наносить размер можно от линий в верхней части элемента до линий в основании элемента перехода. Не допускается нанесение размеров от линий основания до линий верха перехода.

Создание твердотельного или полого элемента перехода

1 В редакторе семейств на панели "Формы" вкладки "Создание" выполните одно из следующих действий:

- В раскрывающемся списке "Твердотельная" выберите "Переход".
- В раскрывающемся списке "Полость" выберите "Переход".

ПРИМЕЧАНИЕ При необходимости задайте рабочую плоскость, прежде чем строить элемент перехода. Выберите вкладку "Создание" ➤ панель "Рабочая плоскость" ➤ "Задать".

2 С помощью инструментов построения эскиза на вкладке "Создать границу основания перехода" постройте контур основания для перехода (например, нарисуйте квадрат).

3 Для задания глубины перехода выполните одно из следующих действий:

- Для задания глубины, вычисляемой от заданной по умолчанию начальной точки (0) введите значение в поле "Глубина" на панели параметров.
- Для задания глубины, вычисляемой от начальной точки, отличной от 0, на панели "Элемент" вкладки "Создать границу основания перехода" нажмите "Свойства перехода". В группе "Зависимости" введите новые значения для параметров "Конечная точка" и "Начальная точка".

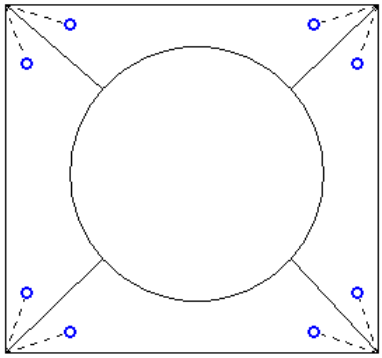
  ПРИМЕЧАНИЕ Revit MEP использует стандартное значение глубины перехода, если оно не указано пользователем. Чтобы задать нескольким элементам перехода одинаковое значение конечной точки, необходимо выбрать их, и затем применить значение конечной точки выдавливания.

4 Закончив построение контура основания, на панели "Режим" вкладки "Создать границу основания полости перехода" нажмите "Редактировать верх".

5 С помощью инструментов построения эскиза на вкладке "Создать границу верхней части перехода" постройте контур верхней части перехода (например, еще один квадрат).

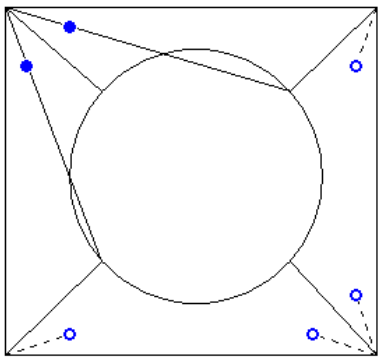
6 При необходимости отредактируйте соединения вершин, изменяя степень скручивания элемента перехода:

- На панели "Режим" вкладки "Создать границу верхней части перехода" нажмите "Редактировать вершины".
- Точки вершин становятся доступными на одном из эскизов элемента перехода.



Предлагаемые соединения вершин обозначаются штриховыми линиями с элементами управления в форме синих окружностей. Элемент управления добавляет или удаляет соединения вершин.

- Чтобы отобразить точки вершин на другом эскизе, на панели "Соединение вершин" вкладки "Редактировать вершины" нажмите "Элементы управления в основании" или "Элементы управления наверху" (в зависимости от того, какой вариант не выбран).
- Щелкните на элементе управления. При этом линия становится сплошной, а элемент управления отображается в виде синей заполненной окружности.



- Щелкните на элементе управления. Соединение вершин удаляется. Линия снова становится штриховой, а элемент управления отображается в виде незаполненной окружности.
- Использование этих элементов управления позволяет добавлять или удалять линии соединения вершин.
- На панели "Соединение вершин" нажмите "Скручивание вправо" или "Скручивание влево", чтобы повернуть выбранный контур перехода по часовой стрелке или против часовой стрелки.

7 Задайте свойства элемента перехода:

- На панели "Элемент" нажмите "Свойства перехода".
- Для задания видимости элемента перехода в группе "Графика" для параметра "Переопределения видимости/графики" нажмите кнопку "Редактировать" и задайте параметры видимости.

- Для применения к элементу перехода материала по категории в группе "Материалы и отделка" щелкните в поле "Материал", выберите  и задайте материал.
- Для назначения подкатегории для элемента перехода выберите подкатегорию в группе "Данные изготовителя" в поле "Подкатегория".
- Нажмите "ОК".

8 На панели "Переход" нажмите "Завершить переход".

9 Для просмотра элемента перехода откройте 3D вид.

10 Для изменения размера элемента перехода на 3D виде используйте редактирование с помощью ручек.

Редактирование элемента перехода

Сведения об использовании элементов перехода в семействах приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

1 В области рисования выберите элемент перехода.

2 Если активной является среда проекта, выполните следующие операции:

a На панели "Семейство" вкладки "Редактирование <Элемент>" нажмите "Редактировать семейство".

b Нажмите "Да".

c В редакторе семейств еще раз выберите элемент перехода в области рисования.

3 На панели параметров введите значение в поле "Глубина", чтобы изменить глубину элемента перехода.

4 На панели "Редактировать переход" вкладки "Изменение перехода" выберите вариант редактирования:

- Нажмите "Редактировать верх" для редактирования верхнего контура перехода.
- Нажмите "Редактировать основание" для редактирования контура основания перехода.

5 Для редактирования других свойств элемента перехода на панели "Элемент" вкладки "Редактирование верхней границы" или "Редактирование базовой границы" нажмите "Свойства перехода" и измените видимость, материал или подкатегорию перехода.

6 Для преобразования элемента перехода в тело или полый формообразующий элемент в группе "Данные изготовителя" для параметра "Объем/Полость" выберите "Тело" или "Полый формообразующий элемент.

7 Нажмите "ОК".

8 На панели "Режим" вкладки "Редактирование верхней границы" или "Редактирование базовой границы" нажмите "Редактировать вершины" и отредактируйте вершины перехода.

9 На панели "Переход" нажмите "Завершить переход".

Создание элемента вращения

Сведения об использовании элементов вращения в семействах приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

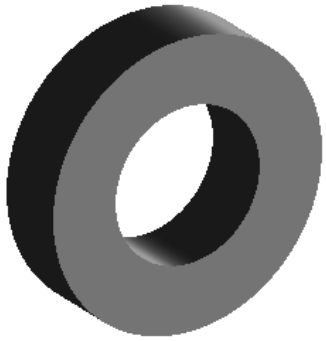
Элемент вращения представляет собой объект, создаваемый вращением формы вокруг оси. При этом вращаемая форма может совершать как полный, так и неполный оборот вокруг оси. Если осью вращения является одна из линий контура или ось пересекает контур, то в результате получается сплошное объемное тело.

Построенное командой вращения сплошное объемное тело



Если ось вращения находится на расстоянии от замкнутого контура, то в результате получается сплошное объемное тело с отверстием по центру.

Сплошное объемное тело, ось вращения которого не пересекает контур



Элементы вращения используются для создания геометрии таких семейств, как например ручек дверей и предметов мебели, колонн и куполообразных люков.

Ниже описана общая процедура построения объемной геометрии с использованием элемента вращения. Реальные процедуры в некоторых деталях могут варьироваться.

Создание твердотельного или полого элемента вращения

1 В редакторе семейств на панели "Формы" вкладки "Создание" выполните одно из следующих действий:

- В раскрывающемся списке "Твердотельная" выберите "Вращение".
- В раскрывающемся списке "Полость" выберите "Вращение".

ПРИМЕЧАНИЕ При необходимости задайте рабочую плоскость до построения элемента вращения. Выберите вкладку "Создание" ➤ панель "Рабочая плоскость" ➤ "Задать".

---

2 Разместите ось вращения:

- На панели "Построение линий" вкладки "Создать тело вращения" нажмите "Линия оси".

- Задайте начальную и конечную точки оси, определяющие ее положение.

3 Для построения формы, которая будет вращаться вокруг оси, используйте инструменты рисования:

- На панели "Построение линий" вкладки "Создать тело вращения" нажмите "Линии границ".
- Для создания одного элемента вращения нарисуйте замкнутый контур.
- Для создания нескольких элементов вращения нарисуйте несколько непересекающихся замкнутых контуров.

ВНИМАНИЕ Если осью вращения является одна из линий контура или ось пересекает контур, то в результате получается сплошное объемное тело. Если ось не касается формы вращения, то в результате вращения в форме создается отверстие.

4 Измените свойства элемента вращения:

- На панели "Элемент" вкладки "Создать тело вращения" нажмите "Свойства элемента вращения".
- Для изменения начальной и конечной точек вращаемой геометрии введите новые значения параметров "Начальный угол" и "Конечный угол".
- Для задания видимости элемента вращения в группе "Графика" для параметра "Переопределения видимости/графики" нажмите кнопку "Редактировать".
- Для применения к элементу вращения материала по категории в группе "Материалы и отделка" щелкните в поле "Материал", выберите  и задайте материал.
- Для назначения подкатегории для элемента вращения выберите подкатегорию в группе "Данные изготовителя" в поле "Подкатегория".
- Нажмите "ОК".

5 На панели "Вращение" нажмите "Завершить элемент вращения".

6 Для просмотра элемента вращения откройте 3D вид.

7 Для изменения размера элемента вращения на 3D виде используйте редактирование с помощью ручек.

ПРИМЕЧАНИЕ Перетаскивание начальной и конечной граней невозможно для вращения на 360 градусов.

Редактирование элемента вращения

Сведения об использовании элементов вращения в семействах приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

1 В области рисования выберите элемент вращения.

2 Если активной является среда проекта, выполните следующие операции:

a На панели "Семейство" вкладки "Редактирование <Элемент>" нажмите "Редактировать семейство".

b Нажмите "Да", чтобы открыть семейство для редактирования.

c В редакторе семейств еще раз выберите элемент вращения в области рисования.

3 На панели "Правка" вкладки "Изменить вращение" нажмите "Редактирование эскиза".

4 Если требуется, измените эскиз вращения.

5 Для редактирования других свойств элемента вращения на панели "Элемент" вкладки "Редактировать элемент вращения" нажмите "Свойства элемента вращения" и измените видимость, материал, сегментацию или подкатегорию вращения.

6 Для преобразования элемента вращения в тело или полый формообразующий элемент в группе "Данные изготовителя" для параметра "Объем/Полость" выберите "Тело" или "Полый формообразующий элемент.

7 Нажмите "ОК".

8 На панели "Вращение" нажмите "Завершить элемент вращения".

Создание элемента сдвига

Сведения об использовании элементов сдвига в семействах приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Команда "Элемент сдвига" используется для построения объемной геометрии путем выдавливания профиля вдоль заданной траектории. С помощью этой команды можно строить различные архитектурные обломы (профили), ограждения и обычные трубы.

Ниже описана общая процедура построения объемной геометрии с использованием элемента сдвига. Реальные процедуры в некоторых деталях могут варьироваться.

Создание твердотельного или полого элемента сдвига

1 В редакторе семейств на панели "Формы" вкладки "Создание" выполните одно из следующих действий:

- В раскрывающемся списке "Твердотельная" выберите "Сдвиг".
- В раскрывающемся списке "Полость" выберите "Сдвиг".

ПРИМЕЧАНИЕ При необходимости задайте рабочую плоскость, прежде чем строить элемент сдвига. Выберите вкладку "Создание" ➤ панель "Рабочая плоскость" ➤ "Задать".

---

2 Задание траектории сдвига:

- Чтобы построить новую траекторию для сдвига, на панели "Режим" вкладки "Создать сдвиг" нажмите "Траектория эскиза".
  Траекторией может быть одна замкнутая или разомкнутая траектория. Не допускается использование сразу нескольких траекторий. Траектория может представлять собой комбинацию прямых отрезков и кривых и не обязательно должна лежать в одной плоскости.
- Чтобы выбрать для сдвига существующую линию, на панели "Режим" вкладки "Создать сдвиг" нажмите "Выбрать траекторию".
  Далее следует выбрать кромки имеющейся в семействе объемной или плоской геометрии или выбрать существующие линии эскиза. Выбирая линии, нужно следить за сообщениями в строке состояния. При использовании этого способа выбора линии эскиза автоматически привязываются к выбираемой геометрии, что позволяет построить траекторию в нескольких рабочих плоскостях (3D траекторию).

3 Нарисуйте или выберите траекторию, затем на панели "Траектория" нажмите "Завершить траекторию".

4 Загрузите или нарисуйте профиль:

- Загрузка профиля:
  a Перейдите на вкладку "Изменить профиль" и на панели "Правка" в списке "Профиль" выберите профиль.
  Если необходимый профиль еще не загружен в проект, выберите вкладку "Изменить профиль" ➤ панель "Правка" ➤ "Загрузить профиль", чтобы загрузить профиль.

b С помощью параметров "X", "Y", "Угол" и "Развернуть" на панели параметров откорректируйте положение профиля.
Введите значения параметров "X" и "Y" для задания смещения профиля.

Введите значение параметра "Угол" для определения поворота профиля. Профиль поворачивается на заданный угол вокруг начала координат профиля. Можно вводить отрицательные значения для поворота в противоположном направлении.

Установите флажок "Развернуть" для изменения ориентации профиля на противоположную.

c Нажмите кнопку "Применить".

d Выберите траекторию и увеличьте ее изображение для просмотра профиля.

- Построение эскиза профиля:
  a На панели "Правка" вкладки "Изменить профиль" убедитесь, что выбран режим <По эскизу>, и нажмите "Редактировать профиль".

  b Если отображается диалоговое окно "Переход на другой вид", выберите вид, на котором следует построить эскиз профиля, и нажмите кнопку "ОК".
  Например, если эскиз траектории был построен на виде в плане, то эскиз профиля можно будет строить на фасаде. Эскиз профиля должен представлять собой замкнутый контур. Можно использовать несколько замкнутых контуров, но при этом они не должны пересекаться. Нарисуйте профиль рядом с пересечением плоскости профиля и траектории.

  c Постройте эскиз профиля. Профили должны представлять собой замкнутые контуры.

  d На панели "Профиль" вкладки "Создать эскиз профиля" нажмите "Завершить профиль".

5 Задайте свойства элемента сдвига:
- На панели "Элемент" вкладки "Создать сдвиг" нажмите "Свойства сдвига".
- Для задания видимости элемента сдвига в группе "Графика" для параметра "Переопределения видимости/графики" нажмите кнопку "Редактировать" и задайте параметры видимости.
- Для применения к элементу сдвига материала по категории в группе "Материалы и отделка" щелкните в поле "Материал", щелкните  и задайте материал.
- Для назначения подкатегории для элемента сдвига выберите подкатегорию в группе "Данные изготовителя" в поле "Подкатегория".
- Нажмите "ОК".

6 На панели "Сдвиг" нажмите "Завершить сдвиг".

Создание сегментированных элементов сдвига

Сведения об использовании элементов сдвига в семействах приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Сегментированные элементы сдвига обычно используются для формирования коленчатых патрубков. Для их создания необходимо построить траекторию из дуг и задать два параметра сегментации. Эти параметры влияют только на траекторию, сформированную из дуг. Минимальное количество сегментов в элементе сдвига равно 2.

1 В редакторе семейств начните создавать элемент сдвига.

2 На панели "Элемент" вкладки "Создать сдвиг" нажмите "Свойства сдвига".

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в группе "Прочее" установите флажок "Сегментация траектории".

4 Задайте значение для параметра "Максимальный угол сегмента". Допустимые значения лежат в пределах от 0 до 360 градусов.

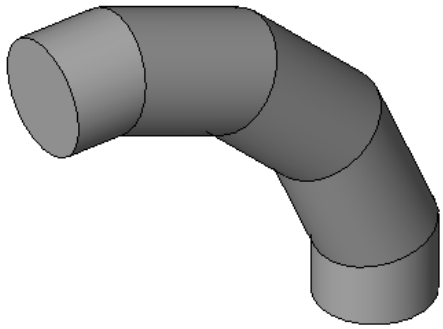
5 Постройте или выберите траекторию из дуг.

6 Нажать "Принять траекторию" для завершения построения траектории.

7 Применить загруженный профиль или создать новый.

8 На панели "Сдвиг" нажмите "Завершить сдвиг", чтобы завершить построение элемента сдвига.

Пример сегментированного элемента сдвига с максимальным углом сегмента в 30 градусов



СОВЕТ Для сегментированного элемента сдвига можно отменить сегментацию, сняв флажок "Сегментация траектории".

Редактирование элемента сдвига

Сведения об использовании элементов сдвига в семействах приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

1 В области рисования выберите элемент сдвига.

2 Если активной является среда проекта, выполните следующие операции:

a На панели "Семейство" вкладки "Редактирование <Элемент>" нажмите "Редактировать семейство".

b Нажмите "Да", чтобы открыть семейство для редактирования.

c В редакторе семейств еще раз выберите элемент сдвига в области рисования.

3 На панели "Форма" вкладки "Изменить сдвиг" нажмите "Редактировать сдвиг".

4 Изменение траектории сдвига:

- На панели "Режим" вкладки "Создать сдвиг" нажмите "Траектория эскиза".
- С помощью инструментов на вкладке "Правка" отредактируйте траекторию.
- На панели "Траектория" нажмите "Завершить траекторию".

5 Изменение профиля сдвига:

- На панели "Режим" вкладки "Создать сдвиг" нажмите "Выбрать профиль".
- С помощью инструментов на панели "Правка" выберите новый профиль сдвига или измените местоположение профиля сдвига. Для редактирования существующего профиля можно использовать инструменты на вкладке "Изменить профиль".

6 Для редактирования других свойств элемента сдвига на панели "Элемент" нажмите "Свойства сдвига" и измените видимость, материал, сегментацию или подкатегорию сдвига.

7 Для преобразования элемента сдвига в тело или полый формообразующий элемент в группе "Данные изготовителя" для параметра "Объем/Полость" выберите "Тело" или "Полый формообразующий элемент.

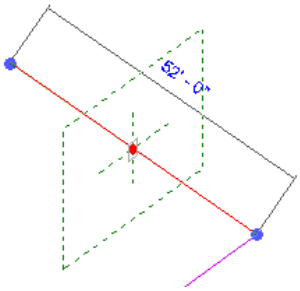
8 Нажмите "ОК".

9 На панели "Сдвиг" нажмите "Завершить сдвиг".

Советы по использованию элементов сдвига

При построении траектории с использованием дуги по касательной необходимо убедиться в том, что форма профиля не была слишком большой. В противном случае геометрия сдвига может пересекать саму себя, и тогда будет выдаваться сообщение об ошибке.

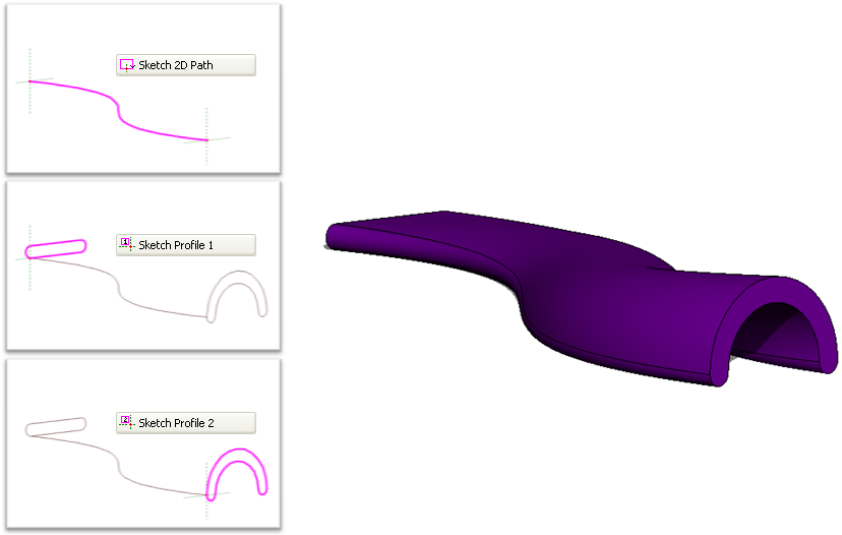
Если траектория сдвига была создана с помощью инструмента "Выбрать траекторию", то при редактировании можно изменять эту траекторию путем перетаскивания ее конечных точек.



Создание перехода в продольном компоненте

Сведения об использовании переходов в продольных компонентах в семействах приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Инструмент "Переход в продольном компоненте" позволяет создать комбинацию 2 разных профилей путем сдвига вдоль некоторой траектории. Форма перехода в продольном компоненте определяется построенной или выбранной 2D траекторией и 2 построенными или загруженными профилями.



Ниже приводится обычная процедура создания перехода в продольном компоненте. Реальные процедуры в некоторых деталях могут варьироваться.

Создание твердотельного или полого перехода в продольном компоненте

1 В редакторе семейств на панели "Формы" вкладки "Создание" выполните одно из следующих действий:

- В раскрывающемся списке "Твердотельная" выберите "Переход в продольном компоненте".
- В раскрывающемся списке "Полость" выберите "Переход в продольном компоненте".

2 Задайте траекторию перехода в продольном компоненте. На панели "Режим" вкладки "Создать переход в продольном компоненте" выполните одно из следующих действий:

- Нажмите "Траектория эскиза", чтобы построить эскиз траектории перехода в продольном компоненте.
- Нажмите "Выбрать траекторию", чтобы выбрать для перехода в продольном компоненте имеющуюся линию.

ПРИМЕЧАНИЕ При необходимости, прежде чем прорисовывать или выбирать траекторию перехода в продольном компоненте, задайте рабочую плоскость. Выберите вкладку "Создание" ➤ панель "Рабочая плоскость" ➤ "Задать".

---

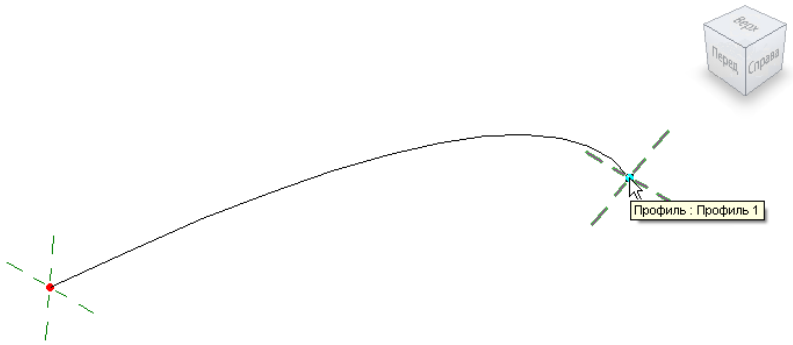
3 Нарисуйте или выберите траекторию, затем на панели "Траектория" нажмите "Завершить траекторию".

ПРИМЕЧАНИЕ Траектория перехода в продольном компоненте должна состоять только из одного сегмента.

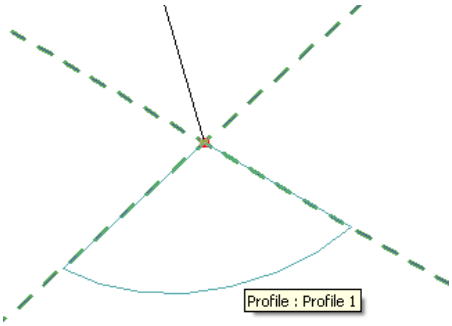
---

4 Загрузите или прорисуйте "Профиль 1".

Конечная точка для Профиля 1 на траектории сдвига в продольном компоненте выделяется.



- Загрузка профиля:
  - a Перейдите на вкладку "Изменить профиль" и на панели "Правка" в списке "Профиль" выберите профиль.
    Если необходимый профиль еще не загружен в проект, для загрузки профиля нажмите "Загрузить профиль".
  - b Увеличьте изображение для просмотра профиля.



c Воспользуйтесь параметрами "X", "Y", "Угол" и "Развернуть" для корректировки положения профиля.
Введите значения параметров "X" и "Y" для задания смещения профиля.

Введите значение параметра "Угол" для определения поворота профиля. Профиль поворачивается на заданный угол вокруг начала координат профиля. Можно вводить отрицательные значения для поворота в противоположном направлении.

Установите флажок "Развернуть" для изменения ориентации профиля на противоположную.

d Нажмите кнопку "Применить".

- Построение эскиза профиля
  a Убедитесь, что на панели "Правка" выбран режим <По эскизу>, и нажмите "Редактировать профиль".

  b Если отображается диалоговое окно "Переход на другой вид", выберите вид, на котором следует построить эскиз профиля, и нажмите кнопку "ОК".

  c С помощью инструментов на вкладке "Создать профиль" постройте эскиз профиля. Профили должны представлять собой замкнутые контуры.

  d На панели "Профиль" нажмите "Завершить профиль".

5 Выберите вкладку "Переход в продольном компоненте" ➤ панель "Режим" ➤ "Изменить профиль 2".

6 Загрузите или постройте эскиз "Профиля 2" с помощью описанных выше операций.

7 Если требуется, отредактируйте соединения вершин. Путем редактирования соединений вершин можно изменять степень закручивания перехода в продольном компоненте. Соединения вершин можно редактировать на видах в плане и 3D видах.
  a На вкладке "Переход в продольном компоненте" на панели "Режим" нажмите "Редактировать вершины".

  b На панели "Соединение вершин" вкладки "Редактировать вершины" нажмите "Элементы управления в основании" или "Элементы управления наверху".

  c В области рисования щелчком на синих элементах управления переместите соединения вершин.

  d На панели "Соединение вершин" нажмите "Скручивание вправо" или "Скручивание влево", чтобы закрутить элемент перехода в продольном компоненте.

8 Задайте свойства перехода в продольном компоненте:
- На панели "Элемент" нажмите "Свойства перехода в продольном компоненте".

- Для задания видимости перехода в продольном компоненте в группе "Графика" для параметра "Переопределения видимости/графики" нажмите кнопку "Редактировать" и задайте параметры видимости.
- Для применения к элементу перехода в продольном компоненте материала по категории в группе "Материалы и отделка" щелкните в поле "Материал", выберите  и задайте материал.
- Для назначения подкатегории для элемента перехода в продольном компоненте выберите подкатегорию в группе "Данные изготовителя" в поле "Подкатегория".
- Нажмите "ОК".

9 В завершение на панели "Переход в продольном компоненте" нажмите "Завершить переход в продольном компоненте".

Редактирование перехода в продольном компоненте

Сведения об использовании переходов в продольных компонентах в семействах приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

1 В области рисования выберите переход в продольном компоненте.

2 Если активной является среда проекта, выполните следующие операции:

a На панели "Редактировать переход в продольном компоненте" вкладки "Изменение перехода в продольном компоненте" нажмите "Редактировать семейство".

b Нажмите "Да", чтобы открыть семейство для редактирования.

c В редакторе семейств еще раз выберите переход в продольном компоненте в области рисования.

3 На панели "Форма" вкладки "Изменение перехода в продольном компоненте" нажмите "Редактировать переход в продольном компоненте".

4 Редактирование траектории

a На панели "Режим" вкладки "Создание перехода в продольном компоненте" нажмите "Траектория эскиза".

b С помощью инструментов на вкладке "Траектория эскиза" отредактируйте траекторию и на панели "Траектория" нажмите "Завершить траекторию".

5 Редактирование профилей

a На вкладке "Переход в продольном компоненте" на панели "Режим" нажмите "Изменить профиль 1" или "Изменить профиль 2".

b На панели "Правка" выберите в раскрывающемся списке другой загруженный профиль или выберите в списке значение <По эскизу> для построения эскиза нового профиля.

c При выборе режима <По эскизу> нажмите кнопку "Редактировать профиль" на панели "Правка".

d Постройте профиль, затем на панели "Профиль" нажмите "Завершить профиль".

6 Для редактирования других свойств перехода в продольном компоненте на панели "Элемент" вкладки "Свойства перехода" нажмите "Свойства перехода в продольном компоненте" и измените видимость, материал или подкатегорию перехода.

7 Для преобразования перехода в продольном компоненте в тело или полый формообразующий элемент в группе "Данные изготовителя" для параметра "Объем/Полость" выберите "Тело" или "Полый формообразующий элемент".

8 Нажмите "ОК".

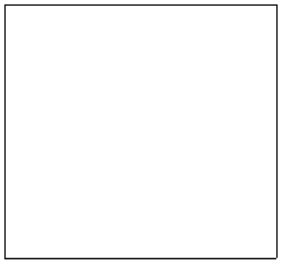
9 На панели "Переход в продольном компоненте" нажмите "Завершить переход в продольном компоненте".

С вырезанием геометрии

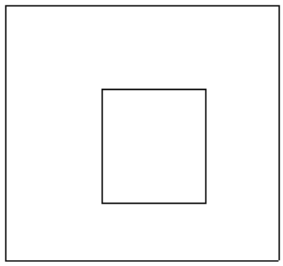
Инструмент "Разрешить вырезание геометрии" позволяет выбирать геометрию, в которой будут вырезаться полости.

ПРИМЕЧАНИЕ Этот инструмент, а также инструмент "Запретить вырезание геометрии" обычно используются при редактировании семейств, но их можно использовать также и для врезки навесных стен.

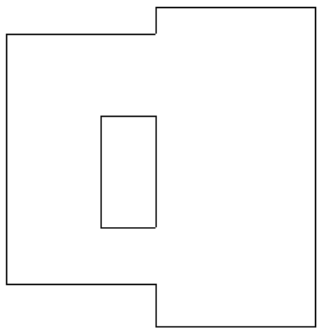
1 В редакторе семейств создайте объемную геометрию; она может состоять из одного или нескольких элементарных тел.



2 Создать в объемной геометрии полость.

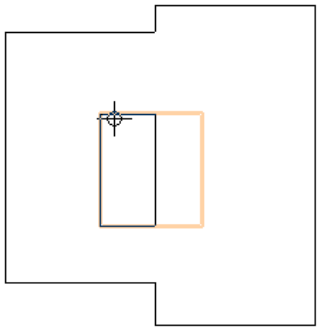


3 Создать еще одну объемную геометрию и присоединить ее к существующей.

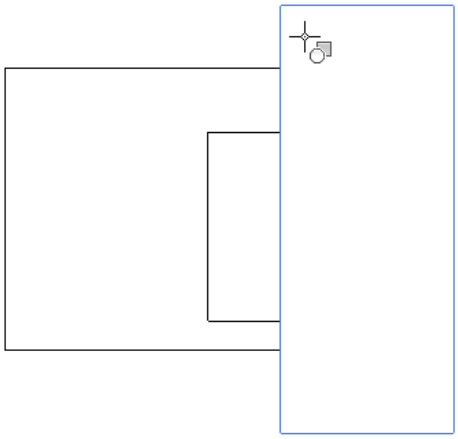


4 Выберите вкладку "Изменить" и на панели "Редактирование геометрии" в раскрывающемся списке "Вырезать" выберите "Разрешить вырезание геометрии" и выберите созданную полость.

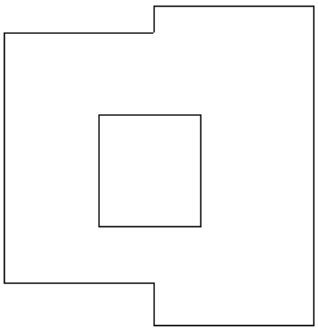
Форма курсора при этом изменяется.



5 Выбрать объемную геометрию, созданную на этапе 3.



Revit MEP вырезает выбранную геометрию.



Без вырезания геометрии

1 В редакторе семейств выберите вкладку "Изменить" и на панели "Редактирование геометрии" в раскрывающемся списке "Вырезать" выберите "Запретить вырезание геометрии".

2 Выбрать полость.

3 Выбрать объемную геометрию, в которой не требуется вырезать полость.

ПРИМЕЧАНИЕ Если запретить вырезание всей доступной геометрии, то для полости будет отображаться лишь ее контур.

Создание 2D геометрии

Для создания 2D геометрии семейства используйте инструменты Revit MEP "Модель в линиях" и "Символические линии", предусмотренные в редакторе семейств.

Инструмент **"Модель в линиях"** на панели "Модель" вкладки "Создание" позволяет строить двумерную геометрию для случаев, когда показывать объемную геометрию не требуется. Например, для дверных панелей и металлических изделий можно построить только 2D эскизы и не создавать объемную геометрию путем выдавливания. Линии модели всегда видимы на 3D видах. Для задания их видимости на планах и фасадах выберите линии и откройте вкладку "Изменение линий" ➤ панель "Видимость" ➤ "Параметры видимости".

Инструмент **"Символические линии"** на панели "Узел" вкладки "Узел" позволяет строить линии, предназначенные для использования исключительно в качестве условных обозначений. Например, с помощью символических линий можно на виде в плане отобразить угол поворота двери. Символические линии не являются собственно геометрией семейства. Они отображаются только на видах, параллельных тому, на котором были созданы.

Можно управлять видимостью символических линий в разрезах. Выберите символические линии и откройте вкладку "Изменение линий" ➤ панель "Видимость" ➤ "Параметры видимости". В диалоговом окне "Параметры видимости элемента семейства" установить флажок "Показывать только для разрезов".

В этом же диалоговом окне можно задать видимость линий в зависимости от уровня детализации вида. Например, если задать низкий уровень детализации, то после размещения семейства в проекте символические линии будут отображаться только при низком уровне детализации.

Добавление вспомогательной линии

В редакторе семейств вспомогательные линии можно строить на любых видах с помощью тех же инструментов и приемов, что и обычные линии модели. В процессе построения вспомогательной линии она отображается в графической области как простая линия.

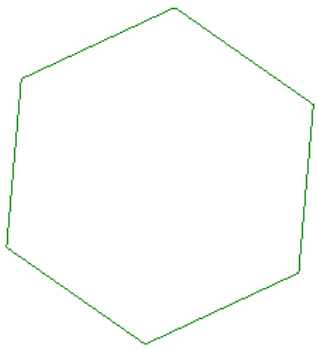
Выбранная вспомогательная линия (в форме отрезка) будет отображаться в графической области как сплошная, а границы образующих ее двух плоскостей будут отображаться штрихованными линиями. Это актуально, если для стиля графики модели выбран режим "Каркас" или "Скрытие линий". Для режимов с раскрашиванием две перпендикулярные плоскости, образующие своим пересечением вспомогательную линию, будут отображаться сплошной заливкой.

Добавление опорной линии

1. В редакторе семейств на панели "База" вкладки "Создание" нажмите "Вспомогательная линия".
2. Используя стандартные команды на панели параметров, построить линию.

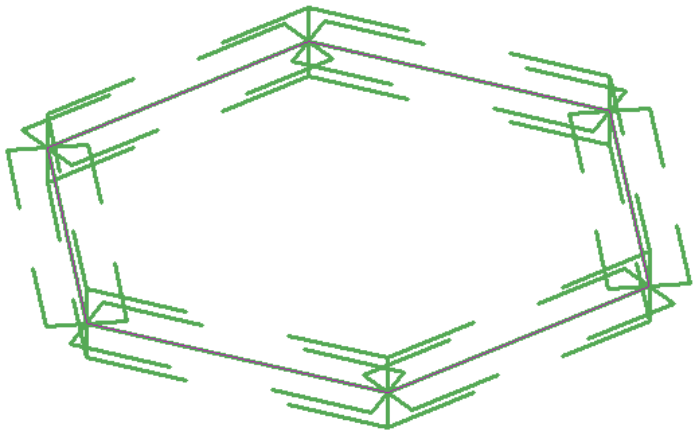
   Если данная линия не выбрана или не выделена при предварительном выборе, она отображается как одиночная сплошная линия.

Пример вспомогательных линий, построенных в виде шестиугольника.



Если опорная линия выбрана или выделена подсветкой, помимо самой линии также отображаются две образующие ее плоскости.

Пример цепочки опорных линий, выделенных подсветкой на 3D виде



Использование опорных линий и линейных размеров для управления геометрией модели

3 Выровнять линию модели по вспомогательной линии и зафиксировать их взаимное положение.

4 Добавить размерную линию, опирающуюся на вспомогательную линию, затем промаркировать размер в качестве параметра типа или вхождения.

5 Выполнить вариацию модели путем изменения и добавления новых значений в диалоговом окне "Типоразмеры в семействе".

Использование размеров и зависимостей

12

Размеры — это элементы, определяющие габариты и расстояния на видах проекта. Существует два типа размеров: временные и постоянные.

Зависимости — это особые элементы программы, функционирующие на всех видах проекта. Элементы зависимостей отображаются на всех видах; размеры же специфичны для видов. Зависимости можно изменять и удалять как вместе с размерами, так и независимо от них.

Размеры

Размеры — это элементы, определяющие габариты и расстояния на видах проекта. Существует два типа размеров: временные и постоянные.

Временные размеры создаются автоматически при размещении компонентов. Постоянные размеры создаются для определения конкретного размера или расстояния. Изменять можно размеры обоих типов. При этом будет динамически обновляться геометрия измеряемого компонента.

Для временных и постоянных размеров по умолчанию используются параметры единиц измерения, заданные для проекта. Для постоянных размеров можно создать пользовательские типы размеров, переопределяющие параметры единиц измерения, установленные по умолчанию. См. раздел Создание пользовательских размерных единиц на стр. 507.

Временные размеры

При создании или выборе геометрии в Revit MEP отображаются временные размеры компонента. Это удобно для размещения компонента в нужном месте.

Временные размеры создаются около ближайшего компонента, перпендикулярного размещаемому компоненту. Приращение задается пользователем. Например, если установить интервал привязки 6 см, то при создании и перемещении компонентов размеры будут изменяться с приращением в 6 см. Для получения более подробной информации об изменении значения интервала привязки см. раздел Задание интервалов привязки на стр. 1607.

После размещения компонента Revit MEP отображает его временные размеры. Временные размеры исчезают при размещении следующего компонента во избежание загромождения области рисования размерами. Чтобы вернуться к временным размерам компонента, следует нажать "Изменить" и выбрать компонент. Необходимо помнить, что отображаемые временные размеры формируются относительно ближайшего компонента, так что видимые размеры могут отличаться от исходных временных размеров. Размеры, которые должны всегда отображаться на виде, нужно сделать постоянными.

Положение вспомогательных линий в любой момент можно изменить, регулируя тем самым положение компонента относительно других компонентов. Можно также задать отображение и размещение временных размеров. См. раздел Задание параметров временных размеров на стр. 1611.

Отображение временных размеров при выборе нескольких элементов

В Revit MEP при выборе нескольких элементов их временные размеры и зависимости не отображаются.

Если временные размеры и зависимости не отображаются, то производительность программы будет значительно выше.

Для отображения временных размеров и зависимостей следует:

1. Выбрать элементы в области рисования.
2. На панели параметров нажать кнопку "Вывести размеры".

ПРИМЕЧАНИЕ Если временные размеры и зависимости не отображаются, то производительность программы будет значительно выше.

Преобразование временных размеров в постоянные

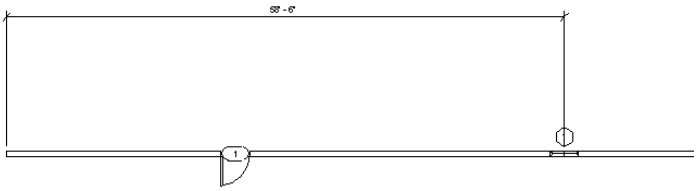
1. В области рисования выбрать компонент.
2. Щелкнуть на значке , который отображается возле временного размера. После этого уже можно редактировать свойства нового размера и изменять его тип.

Постоянные размеры

Постоянный размер — это размер, специально устанавливаемый пользователем. Постоянные размеры могут быть редактируемыми и нередактируемыми. Постоянный размер доступен для редактирования, когда геометрия, к которой он относится, выбрана для изменения.

Если геометрия с постоянными размерами не выбрана, то отображаются ее действительные размеры, недоступные для изменения. Это сделано для того, чтобы исключить загромождение графической области размерами в тех случаях, когда не требуется их изменять.

Нередактируемый постоянный размер



Для таких компонентов, как двери и окна, можно наносить размер либо по ребрам проема, либо по центру компонента.

ПРИМЕЧАНИЕ Размеры, как и все другие аннотационные элементы, задаются только для текущего вида. Они не отображаются автоматически на всех других видах проекта.

Нанесение постоянных размеров

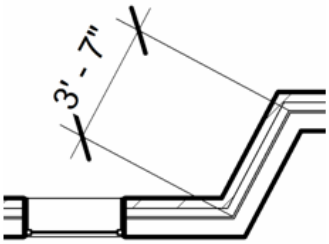
Инструмент "Размеры" позволяет наносить на компоненты в проекте или семействе постоянные размеры. Можно наносить параллельные, линейные (горизонтальная или вертикальная проекция компонента), угловые, радиальные размеры или длины дуг.

Для просмотра размерного значения после его размещения необходимо выделить один из компонентов, с которыми он связан.

До нанесения размеров в Revit MEP может понадобиться изменить параметры параллельных, линейных, угловых, радиальных размеров и длин дуг. Для получения более подробной информации см. раздел Свойства размеров на стр. 523.

Параллельные размеры

Параллельные размеры строятся по двум и более параллельным элементам, либо по двум и более опорным точкам (например, конечные точки стен).



1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Размеры" ➤ "Параллельные".

Доступны следующие значения: "Ось стены", "Поверхность стены", "Оси сердцевины" и "Границы сердцевины". Если выбрана опция "Ось стены", то при наведении курсора на стену он привязывается к осевой линии.

2 Для элемента "Выбрать" из раскрывающегося списка выберите "Отдельные объекты".

3 Разместите курсор на опорной точке элемента, например на стене.

Если в этом месте можно разместить размер, то опорная точка будет подсвечена.

СОВЕТ Для циклического перемещения между различными опорными точками для стен нажимайте *Tab* Пересечения границ слоев внутренних стен образуют опорные точки для параллельных размеров. Опорная точка, отмеченная значком в виде квадрата серого цвета, отображается на любом пересечении слоев внутренних стен.

---

4 Щелкните мышью для выбора первой опорной точки.

5 Разместите курсор на следующей опорной точке и щелкните мышью.

При перемещении курсора появляется размерная линия. При необходимости можно продолжать выбирать опорные объекты.

6 После выбора последней опорной точки уберите курсор в сторону от компонента и щелкните мышью.

Появляется постоянный параллельный размер.

Автоматические параллельные размеры для стен

Используя автоматические параллельные размеры, можно наносить размер стены одним щелчком мыши без указания всех опорных элементов. Можно установить размер всей стены, стены с пересекающимися стенами или стены с проемами.

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Размеры" ➤ "Параллельные".

2 Для элемента "Выбрать" из раскрывающегося списка выберите "Стены полностью".

3 Нажмите кнопку "Параметры".

4 В диалоговом окне "Параметры автонанесения размеров":

- Установите флажок "Проемы" для нанесения размера стены и ее проемов. Выберите способ нанесения размеров: "От центра" или "По ширине".
  При выборе варианта "От центра" размерная строка в качестве опорных точек будет использовать центры проемов. При выборе варианта "По ширине" размерная строка будет создаваться от ширины проемов.
- Установите флажок "Пересекающиеся стены" для нанесения размера стены и пересекающих ее стен. При выборе стены для размещения размера автоматически создается многосегментная размерная строка (размерная цепочка).
- Установите флажок "Пересекающиеся сетки" для нанесения размера стены и пересекающих ее сеток. При выборе стены для размещения размера автоматически создается многосегментная размерная строка (размерная цепочка). Также отображаются опорные элементы и перпендикулярные сетки, пересекающие осевую линию стены.

  ПРИМЕЧАНИЕ Если линия сетки совпадает с другой опорной точкой стены, например с конечной точкой стены, то вспомогательная линия для данной сетки не создается. Это позволяет избежать создания размерных сегментов нулевой длины.

5 Нажмите "ОК", чтобы закрыть диалоговое окно "Параметры автонанесения размеров".

6 Разместите курсор на стене и щелкните мышью. Продолжите выделение других стен для добавления их в размерную строку.

7 Переместите курсор в сторону от стен, чтобы отобразилась размерная линия.

8 Щелкните мышью для размещения размера.

Параллельные размеры с центрами дуговых стен

Параллельные размеры можно размещать от центров дуговых стен до других стен или линий.

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Размеры" ➤ "Параллельные".

2 Наведите указатель мыши на дуговую стену так, чтобы появился маркер центра (знак +). При необходимости можно увеличить масштаб изображения.

ПРИМЕЧАНИЕ По умолчанию маркер центра дуги не отображается. Можно установить размер до него без включения отображения самого маркера. Для этого следует расположить курсор над дугой так, чтобы подсветился маркер центра дуги. Маркеры центров дуг отображаются только на видах в плане.

3 Щелкните мышью для начала размещения размера.

4 Разместите размер между центром дуговой стены и любым другим компонентом, на который требуется нанести размеры.

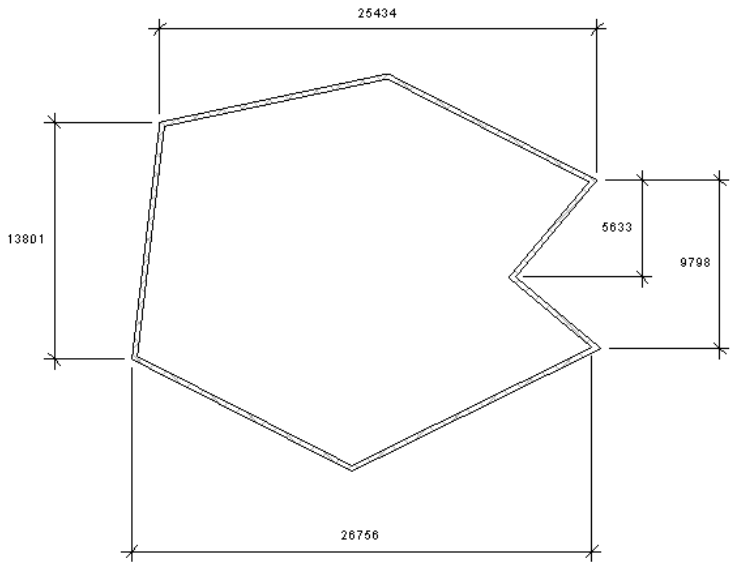
Линейные размеры

Линейные размеры можно размещать между двумя или более точками. Эти размеры всегда параллельны либо горизонтальной, либо вертикальной оси текущего вида. Выбранные точки могут быть либо конечными точками различных элементов, либо их пересечениями - примером может служить точка примыкания двух стен.

При нанесении линейных размеров можно использовать конечные точки дуг в качестве опорных элементов.

Горизонтальные и вертикальные размеры доступны только в среде проекта. Они не создаются в редакторе семейств.

На следующей иллюстрации показано нанесение горизонтальных и вертикальных линейных размеров здания неправильной формы.



Нанесение линейных размеров

1. Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Размеры" ➤ "Линейные".
2. Разместите курсор на опорной точке элемента: стене, линии, либо на пересечении элементов (например, в точке примыкания двух стен).

   Если в этом месте можно разместить размер, то опорная точка будет подсвечена. Для переключения между различными опорными точками пересечений нажимайте *Tab*
3. Щелкните мышью, чтобы указать первую опорную точку.
4. Разместите курсор на следующей опорной точке и щелкните мышью.

   При перемещении курсора появляется размерная линия. При необходимости можно продолжать выбирать опорные объекты.
5. После выбора второй опорной точки нажмите*Пробел*, чтобы выровнять размер по вертикальной или горизонтальной оси
6. После выбора последней опорной точки нужно убрать курсор в сторону от элемента и щелкнуть мышью.

   На экране появится нанесённый размер.

См. также

- Угловые размеры на стр. 500
- Радиальные размеры на стр. 500
- Длины дуг на стр. 501
- Базовые и ординатные размеры на стр. 501

Угловые размеры

Угловые размеры размещаются на нескольких опорных точках, расположенных на одном пересечении. Размерную дугу невозможно преобразовать в окружность путем перетаскивания.

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Размеры" ➤ "Угловые".

2 Разместите курсор на компоненте и укажите начальную точку размера.

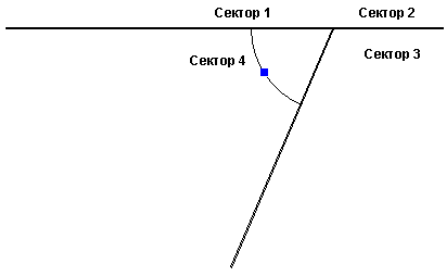
СОВЕТ Нажимая клавишу *Tab*, можно переключаться между поверхностью стены и ее осевой линией при проставлении размеров

3 Разместите указатель на другом компоненте, который не параллелен первому, и щелкните мышью.

СОВЕТ Для указания размера можно выбирать несколько опорных точек. Все элементы (или их продолжения), для которых наносится размер, должны проходить через общую точку. Например, для создания угловой размерной строки для четырех стен, каждая из четырех стен (или ее продолжение) должна проходить через общую точку.

4 Переместить курсор для определения положения углового размера. Выберите сектор, в котором необходимо создать размер.

Соединение стен с четырьмя отдельными секторами



5 Щелкнуть мышью для размещения размера.

Радиальные размеры

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Размеры" ➤ "Радиальные".

2 Разместите курсор на дуге и щелкните мышью.

Появляется временный размер.

СОВЕТ Нажимая клавишу *Tab*, можно переключаться между поверхностью стены и ее осевой линией при проставлении размеров

3 Снова щелкните для размещения постоянного размера.

Изменение опорных точек радиального размера на дугах

Опорную точку существующего радиального размера можно перемещать с одной дуги на другую, при условии, что дуги являются концентрическими.

1 Выберите радиальный размер.

На конце размера появляется элемент управления — квадрат синего цвета.

2 Перетащите этот элемент управления на другую дугу.

Если дуга концентрическая, то при наведении курсора она будет подсвечена.

Длины дуг

Программа позволяет измерять длины дуг. В частности, можно измерить длину дуговой стены.

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Размеры" ➤ "Длина дуги".

2 Выберете параметр привязки ("Привязка:").

Например, если в поле "Привязка" выбрать "Поверхность стены", то курсор будет привязываться либо к внутренней, либо к наружной поверхности стены. Это помогает при выборе радиальной точки.

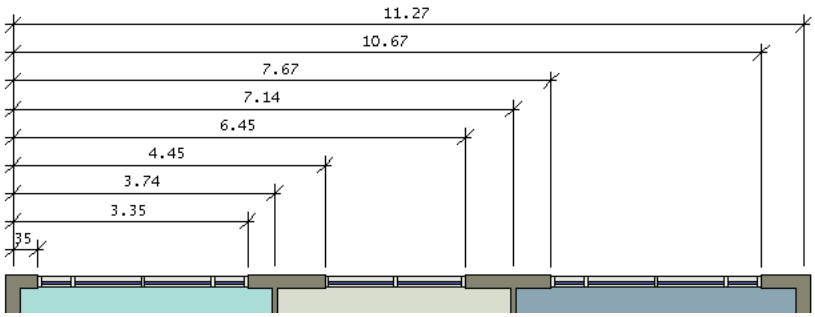
3 Разместите курсор на дуге и щелкните мышью для выбора радиальной точки.

4 Выберете конечные точки дуги и переместите курсор в сторону от дуговой стены.

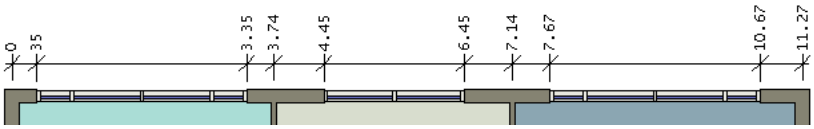
5 Щелкните мышью для размещения размера длины дуги.

Базовые и ординатные размеры

Базовые размеры — это несколько размеров, отмеряемых от одной и той же базовой линии.



Ординатные размеры служат для измерения перпендикулярного расстояния от исходной точки, называемой базой, до элемента. Эти размеры позволяют избежать увеличения ошибок за счёт сохранения точных смещений элементов относительно базы.



Для стилей линейных размеров можно создать базовые и ординатные размеры. К стилям линейных размеров относятся параллельные, горизонтальные и вертикальные размеры. Чтобы создать базовый или ординатный размер для этих стилей линейных размеров, необходимо изменить параметр типа размерной строки. Так как это параметр типа, то, возможно, потребуется создать новый стиль базового или ординатного линейного размера, чтобы редактирование параметра не вызывало изменения размерных цепей в проекте.

Базовые и ординатные размеры экспортируются в форматы САПР.

ВНИМАНИЕ Размеры длины дуги являются линейными размерами и имеют параметры (тип размерной строки и параметры ординатных размеров) для создания базовых и ординатных размеров, но эти параметры не влияют на размеры длины дуги.

Создание стиля базовых линейных размеров

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Размеры" ➤ "Параллельные" или "Линейные".

Оба этих размера относятся к стилям линейных размеров.

2 Перейдите на вкладку "Нанесение размера" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

3 В диалоговом окне "Свойства типа" нажмите кнопку "Копировать".

4 В диалоговом окне "Имя" введите имя размера, например "Базовый линейный-3/32" Arial".

5 Нажмите "ОК".

6 В диалоговом окне "Свойства типа" выберите для параметра "Тип размерной строки" значение "Базовый".

7 Нажмите кнопку "ОК" дважды.

Новый стиль размера отобразится в списке типов.

Создание стиля ординатного линейного размера

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Размеры" ➤ "Параллельные" или "Линейные".

Оба этих размера относятся к стилям линейных размеров.

2 Перейдите на вкладку "Нанесение размера" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

3 В диалоговом окне "Свойства типа" нажмите кнопку "Копировать".

4 В диалоговом окне "Имя" введите имя размера, например "Ординатный линейный-3/32" Arial".

5 Нажмите "ОК".

6 В диалоговом окне "Свойства типа" выберите для параметра "Тип размерной строки" значение "Ординатный".

7 Нажмите кнопку "Изменить" для перехода к настройке "Параметры ординатного размера".

8 В диалоговом окне "Параметры ординатного размера" задайте параметры для ординатного размера.

Параметр	Пояснение
Ориентация текста	Указывается, выравнивается ли размерный текст по вспомогательной линии или по размерной линии. Когда для параметра "Порядок чтения" установлено значение "Горизонтальный", эта настройка отключается.
Расположение текста	Задаётся расположение текста: на конце вспомогательной линии или рядом с вспомогательной линией.
Видимость начала	Задаётся видимость начала вспомогательной линии для ординатного размера (это первая вспомогательная линия в строке). Варианты настройки: ■ "Нет" — не отображается ни начало вспомогательной линии, ни засечка, ни текст (0'-0"). ■ "Вспомогательная линия с текстом" — показывается начало вспомогательной линии, засечка и текст (0'-0"). ■ "Только вспомогательная линия" — показывается начало вспомогательной линии и засечка.

Параметр	Пояснение
Засечка начала	Задаётся засечка для начала размера. Когда для параметра "Видимость начала" установлено значение "Нет", этот параметр отключается.
Стиль размерной линии	Задаётся стиль размерной линии Варианты настройки: ■ "Сплошная" — размерная линия отображается непрерывной. ■ "Сегментированная" — размерная линия разбивается на сегменты. Задаётся длина сегментов с помощью параметров "Длина сегментов". ■ "Нет" — размерная линия не отображается. При выборе размерной линии в области рисования отображается скрытая линия.
Длина сегментов	Задаётся длина сегмента размерной линии. Этот параметр включается, когда для параметра "Стиль размерной линии" установлено значение "Сегментированная".

9 Нажмите кнопку "OK" 2 раза.

Новый стиль размера отобразится в списке типов.

Нанесение базовых размеров

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Размеры" ➤ "Параллельные" или "Линейные".

2 В списке типов выберите стиль базового размера.

Для получения более подробной информации см. раздел Создание стиля базовых линейных размеров на стр. 502.

3 В области рисования выберите первую точку для размера. Это будет начало размера.

4 Продолжайте выбирать нужные опорные точки.

5 После выбора последней опорной точки сместите курсор в сторону от элемента и щелкните мышью.

На экране появится базовый размер.

6 Чтобы настроить вид базового размера, выполните следующие действия:

a В области рисования выберите размер.

b Щелкните на стрелках разворота  , чтобы изменить направление размера на обратное.

c Нажмите клавишу *Пробел* для изменения укладки (размещения друг над другом) базовых размеров. Клавишей пробела можно воспользоваться для изменения укладки базовых размеров до или после их размещения.

Нанесение ординатных размеров

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Размеры" ➤ "Параллельные" или "Линейные".

2 В списке типов выберите стиль ординатного размера.

Для получения более подробной информации см. раздел Создание стиля ординатного линейного размера на стр. 502.

3 В области рисования выберите первую точку для размера. Это будет начало размера.

4 Продолжайте выбирать нужные опорные точки.

5 После выбора последней опорной точки сместите курсор в сторону от элемента и щелкните мышью.

На экране появится ординатный размер.

Фиксация постоянных размеров

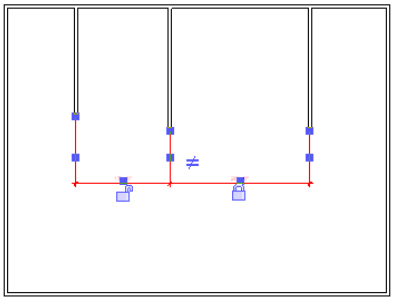
При размещении постоянных линейных или угловых размеров рядом с ними отображается элемент управления фиксацией. Он отображается при выборе

- Постоянного размера
- Элемента, который связан зависимостью с размером. Элемент считается связанным зависимостью, если опирается на зафиксированный участок размерной линии или является частью зависимости равенства размеров.

Если элемент управления имеет вид открытого замка, то можно изменять размерное значение, а элемент, с которым связан данный размер, можно перемещать в любом направлении. Можно щелкнуть на размерном значении и изменить его.

Если элемент управления имеет вид закрытого замка, то значение размера зафиксировано, и следовательно, расстояние между компонентами изменить нельзя. Невозможно изменить размерное значение, щелкнув на нем.

Зафиксированные и незафиксированные размеры



Щелчок на элементе управления переключает его между фиксированным и незафиксированным состоянием. Для изменения размерного значения нужно снять с него фиксацию.

СОВЕТ Можно также переключаться между зафиксированным и незафиксированным состоянием, щелкая на элементе управления правой кнопкой и выбирая затем опцию "Переключить".

См. также раздел Создание зависимостей с размерами на стр. 534.

Закрепление опорных элементов размерной цепочки

Символ якоря служит для обозначения закрепленного элемента в размерной цепочке с установленной зависимостью равенства между сегментами. Значок якоря указывает, какой элемент остается неподвижным при перемещении выбранного элемента.

1 Построить размерную цепочку. Для получения более подробной информации о нанесении размеров см. раздел Нанесение постоянных размеров на стр. 497.

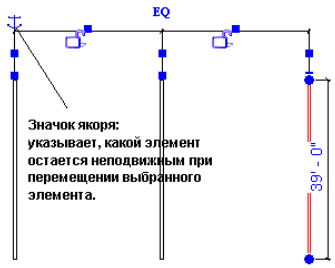
2 Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Выбор" ➤ "Изменить".

3 В области рисования выберите размер и щелкните на значке EQ для установки зависимости равенства.

4 Выберите любой из элементов, кроме того, который требуется зафиксировать.

Рядом с размером появляется символ якоря.

Размер, имеющий равные сегменты, с выбранным элементом, показанным красным цветом



5 Щелкните на символе якоря и удерживайте кнопку мыши нажатой. Появляется вспомогательная линия якоря.

6 Перетащите символ якоря к элементу, который требуется зафиксировать.

7 Переместите любой из незакрепленных элементов.

Элемент, рядом с которым отображается якорь, перемещаться не будет.

ПРИМЕЧАНИЕ При перемещении этого элемента значок якоря также перемещается.

Отображение элементов управления фиксацией

В крупномасштабных проектах бывает трудно визуально определить, к каким элементам относятся зависимости фиксации.

Чтобы выделить такие элементы, нужно сделать следующее:

1 В области рисования щелкнуть правой кнопкой мыши на символе замка.

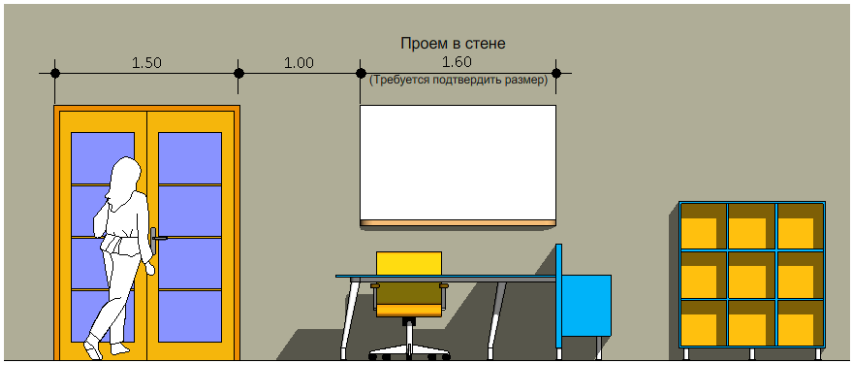
2 В контекстном меню выбрать "Показать связанные".

Соответствующий элемент подсвечивается, а также открывается диалоговое окно.

3 Для переключения между элементами, связанными зависимостями, используются клавиши-стрелки.

Переопределение размерного текста

Дополнительный текст можно добавить выше, ниже, слева или справа относительно значения постоянного размера.



Чтобы добавить дополнительный текст к размерному значению, выполните следующие действия:

1. В области рисования выберите размер, который требуется изменить.
2. Щелкните на размерном значении.
   Откроется диалоговое окно "Размерный текст".
3. В поле "Размерное значение" выберите "Использовать действительное значение".
   Введите требуемый текст в поля "Верхний индекс", "Нижний индекс", "Префикс" и/или "Суффикс".

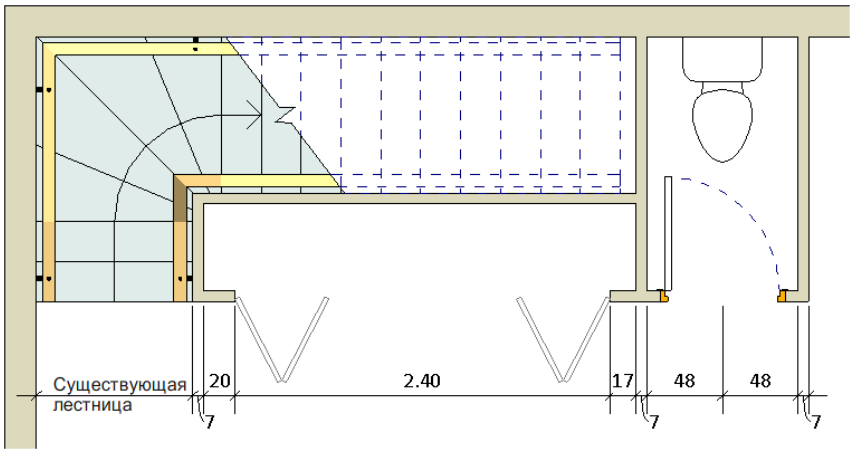
   ПРИМЕЧАНИЕ Нет необходимости вводить текст во все поля - вводите его только в нужные поля.
4. Нажмите "Применить".
5. Нажмите "ОК".

См. также

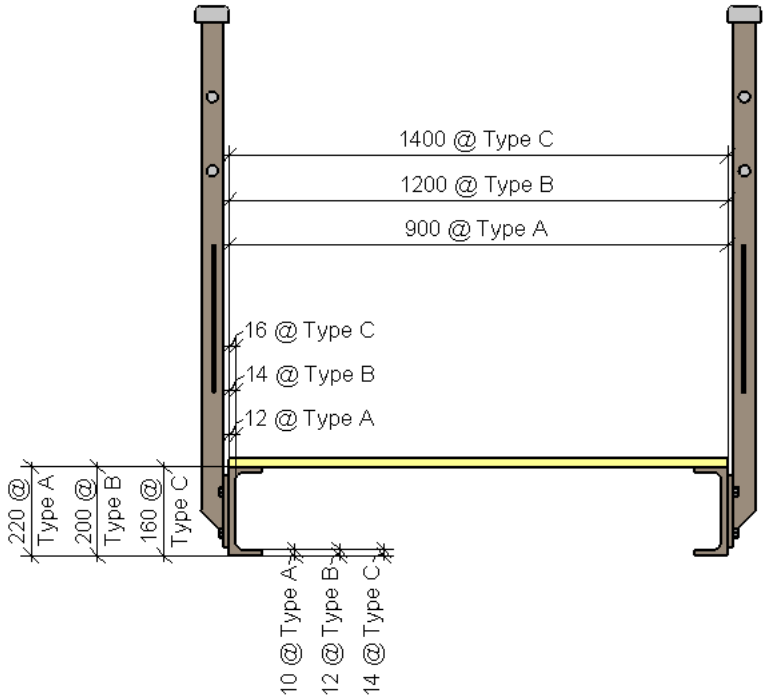
- Замена текстом значений постоянных размеров на стр. 506
- Редактирование размеров на стр. 519
- Свойства размеров на стр. 523

Замена текстом значений постоянных размеров

Значение постоянного размера можно заменить текстом, как показано на следующем рисунке.



Также можно заменить размерное число его вариантами в пределах класса элемента, как показано ниже.



Значение постоянного размера невозможно заменить другим числовым значением. При попытке сделать это выводится сообщение.

Чтобы заменить значения постоянных размеров текстом, выполните следующие действия:

1. В области рисования выберите размер, который требуется изменить.
2. Щелкните на размерном значении.

   Откроется диалоговое окно "Размерный текст".
3. В поле "Размерное значение" выберите "Заменить текстом".
4. В текстовом поле введите текст, который должен отображаться вместо размерного значения.
5. По желанию введите текст в поля "Верхний индекс" и/или "Нижний индекс".
6. Нажать "Применить".
7. Нажмите "ОК".

См. также

- Переопределение размерного текста на стр. 505
- Редактирование размеров на стр. 519
- Свойства размеров на стр. 523

Создание пользовательских размерных единиц

При создании проекта программой Revit MEP для размерных стилей назначаются конкретные единицы измерения и точность, основанные на настройках единиц измерения проекта. См. раздел Единицы проекта на стр. 1605.

Можно создать пользовательские типы размеров, которые переопределят эти параметры, установленные по умолчанию. Для каждого создаваемого пользовательского типа размеров можно определить параметры единиц измерения и точности. Например, в проекте, использующем британские единицы измерения, можно создать тип

размера, для которого отображаются метрические единицы измерения. Можно также создать типы размеров, которые будут иметь разные параметры округления, чтобы, например, показать размеры, которые округляются до 1/8" на виде в плане и до 1/32" на виде узла.

Чтобы создать пользовательские типы размеров, следует:

1. Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Размеры".
2. В раскрывающемся списке на панели "Размеры" выберите соответствующий инструмент нанесения размеров. Например, если необходимо переопределить точность линейного размера, следует выбрать инструмент "Тип линейного размера".

   Открывается диалоговое окно "Свойства типа".
3. Нажмите "Копировать". Введите имя нового размерного стиля и нажмите "ОК".
4. Найдите параметр "Формат единиц" и нажмите кнопку рядом с ним. Затем нужно сделать следующее:
5. Снять флажок "Использовать параметры проекта".
6. Из раскрывающегося списка "Единицы" выбрать единицы измерения.
7. Из раскрывающегося списка "Округление" выбрать нужное значение. При выборе "Польз.", следует ввести значение в текстовом поле "Величина округления".
8. Если применимо, выбрать обозначение единицы.
9. Нажать "ОК".
10. Дважды нажать "ОК" для выхода из диалоговых окон свойств размеров.

Нанесение размеров до сердцевины в многослойных структурах

При создании многослойной стены со вставками, часто необходимо знать размеры проемов в стене без отделки. Можно наносить размеры каркасного проема, выбирая опорные точки на внешней границе сердцевины стены. Слой каркаса обычно находится внутри границ сердцевины стены.

Вставки могут быть либо перпендикулярными, либо неперпендикулярными границе сердцевины.

ПРИМЕЧАНИЕ Если необходимо нанести размер от слоя каркаса стены в месте вставки, необходимо, чтобы смещение секущей плоскости вида находилось на одном уровне со смещением секущей плоскости вставляемого семейства или ниже него.

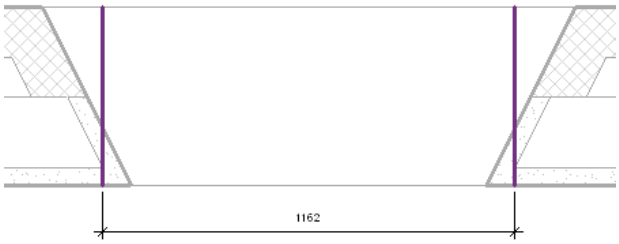
Нанесение размеров до сердцевины

1. Построить многослойную стену и разместить в ней вставку.
2. Для просмотра слоев стены необходимо установить уровень детализации вида "Средний" или "Высокий" (щелкнуть на значке уровня детализации  в нижней части области рисования).
3. Выберите стену, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента".
4. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите кнопку "Редактировать тип", чтобы получить доступ к свойствам типоразмера стены.
5. Из раскрывающегося списка "Огибание в местах вставки элементов" выберите "Оба слоя".
6. Нажмите "ОК" два раза для выхода из диалогового окна.
7. Из раскрывающегося списка "Привязка" на панели параметров выберите "Границы сердцевины".
8. Выберите наружную границу сердцевины в качестве опорной точки для размера.

Опорные элементы размеров для перпендикулярной вставки



Опорные элементы размеров для неперпендикулярной вставки

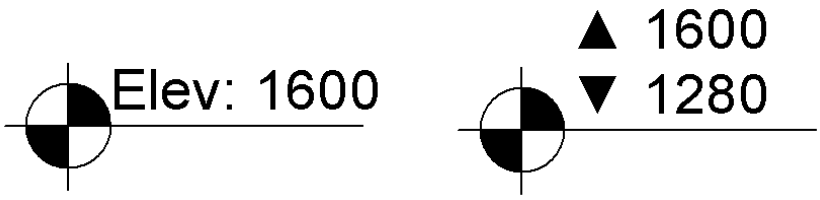


Координаты точки

Размеры, проставляемые в точках, могут представлять собой высотную отметку точки, координаты точки или уклон в точке. Высотные отметки показывают либо высоту выбранной точки, либо верхнюю или нижнюю отметку элемента. Координаты точек показывают геодезические координаты выбранной точки и могут также показывать высоту выбранной точки. Уклоны в точках показывают величину уклона в определенной точке на грани или ребре элемента.

Высотные отметки

Высотные отметки показывают фактическую высоту выбранной точки. Высотные отметки могут также показывать верхнюю и/или нижнюю отметку элементов с определённой толщиной Верхняя и нижняя отметки доступны для элементов на видах в плане.



Высотные отметки можно размещать на негоризонтальных поверхностях и неплоских ребрах. Их можно размещать на видах в плане, фасадах и 3D видах. Высотные отметки обычно используются для определения высоты пандусов, дорожек, топо-поверхностей и лестничных площадок.

Нанесение высотных отметок

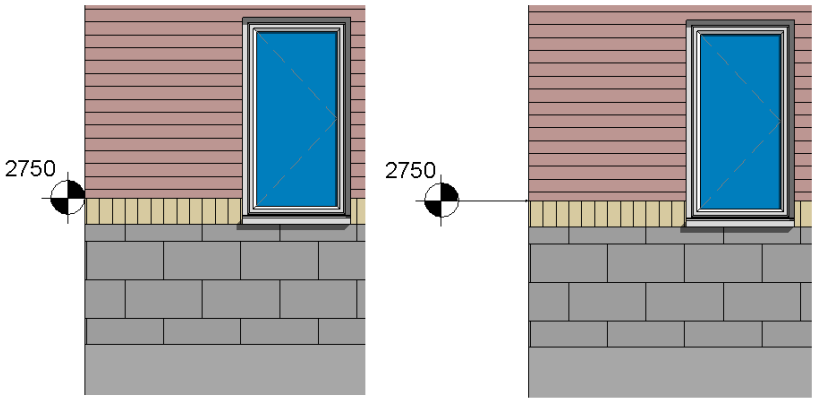
1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ раскрывающийся список панели "Размеры" ➤ "Высотная отметка".

2 В списке типов выберите тип высотной отметки.

3 На панели параметров выполните следующее:

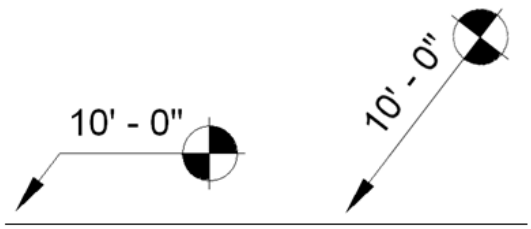
a Установите или снимите флажок "Выноска".

На следующей иллюстрации показана та же высотная отметка с выноской и без выноски.



b Если флажок "Выноска" установлен, дополнительно установите флажок "Полка выноски". В результате этих действий к выноске высотной отметки будет добавлен изгиб.

На следующей иллюстрации показана высотная отметка с полкой выноски и без полки выноски.



c Если наносится относительная высотная отметка, выберите настройку для параметра "Относительная база".

d Выберите настройку для параметра "Отображать отметки".

ПРИМЕЧАНИЕ Эта настройка активна при нанесении высотных отметок на виде в плане.

- Фактически (выбранные) высотные отметки показывают высоту выбранной точки на элементе.
- Верхняя отметка показывает наибольшую высоту элемента.
- Нижняя отметка показывает наименьшую высоту элемента.
- Верхняя и нижняя отметки показывают наибольшую и наименьшую высоту элемента.

4 Выберите кромку элемента или точку на топо-поверхности.

При наведении курсора на какой-либо элемент над курсором отображается значение высотной отметки.

5 Если высотная отметка наносится:

- без выноски - щелкните, чтобы нанести высотную отметку.
- с выноской - переместите указатель в сторону от элемента и щелкните, чтобы нанести высотную отметку.
- с выноской и полкой - переместите курсор в сторону от элемента. Щелкните один раз для нанесения полки выноски. Переместите курсор в сторону и щелкните мышью для размещения высотной отметки.

6 Для завершения работы с инструментом перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Выбор" ➤ "Изменить".

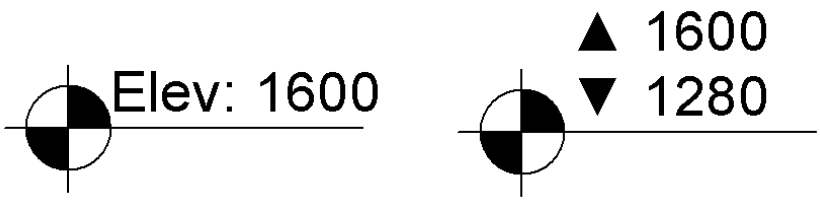
Высотную отметку можно передвинуть после ее размещения, выделив ее и перетащив за ручки управления. При удалении элемента со ссылкой или отключении его видимости высотная отметка исчезает.

См. также

- Добавление дополнительного текста к размерам высотной отметки на стр. 511
- Изменение условного нуля высотной отметки на стр. 512
- Изменение стиля стрелок высотной отметки на стр. 512
- Свойства размеров на стр. 523

Добавление дополнительного текста к размерам высотной отметки

К координатам точки можно добавить дополнительный текст. Редактируя параметры типа для высотной отметки, можно добавить текст к указателю отметки, указателю верха и указателю низа. Этот текст может отображаться как суффикс или префикс для значения высотной отметки.



Кроме того, можно редактировать параметры вхождения для высотной отметки, чтобы добавить дополнительный текст префикса и/или суффикса к одиночному (или верхнему) значению или нижнему значению.

В следующем списке показан порядок отображения текста относительно значения высотной отметки.

- Префикс одиночного/верхнего значения или префикс нижнего значения (параметры вхождения)
- Указатель верха или указатель низа при установке в качестве префикса (параметры типа)
- Указатель высотной отметки при установке в качестве префикса (параметр типа)
- **Значение высотной отметки**
- Указатель высотной отметки при установке в качестве суффикса (параметр типа)
- Указатель верха или указатель низа при установке в качестве суффикса (параметры типа)
- Суффикс одиночного/верхнего значения или суффикс нижнего значения (параметры вхождения)

Для получения более подробной информации см. разделы Параметры типа высотной отметки на стр. 526 и Параметры вхождения высотной отметки на стр. 528.

Изменение условного нуля высотной отметки

Для высотной отметки можно изменять значения высоты относительно начала проекта, общего начала или определенного уровня.

1 Разместить высотную отметку.

2 Выберите ее, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента".

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Редактировать тип".

4 Задать значение для параметра "Базовая отметка". Для получения более подробной информации о задании значений см. раздел Параметры типа высотной отметки на стр. 526.

5 Если выбрать значение "Относительный", далее необходимо нажать "ОК" и задать значение для параметра вхождения "Относительная база".

Изменение стиля стрелок высотной отметки

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Стрелки".

2 Из раскрывающегося списка "Тип данных" выберите "Зачерненная марка фасада".

3 Выберите стиль стрелки "Марка фасада".

4 При необходимости установите флажок "Зачерненная". При выборе данной опции стрелка выглядит как обозначение фасада:  . В противном случае стрелка выглядит так:  .

5 Нажать "ОК".

6 Разместить высотную отметку.

7 Выберите эту отметку, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента", затем нажмите кнопку "Редактировать тип". Затем нужно:

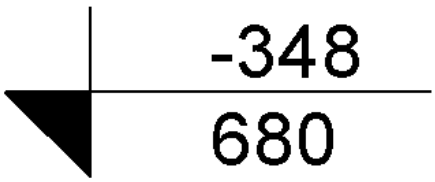
8 Для параметра "Тип" выбрать значение "Целевая выноска".

9 Выбрать тип стрелки выноски "Зачерненная марка фасада".

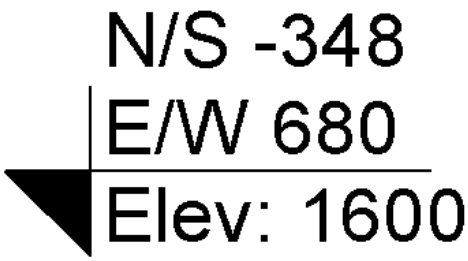
ПРИМЕЧАНИЕ Тип "Зачерненная марка фасада" доступен для других аннотаций, таких как стрелки выносок к текстовым примечаниям.

Координаты точек

Можно вывести геодезические координаты (абсциссу и ординату) точек в проекте.



Помимо координат можно также вывести на экран высоту выбранной точки и текст указателя.



Координаты показываются относительно общей координатной системы. См. раздел Общие позиции на стр. 1367.

Координаты точки могут быть расположены на перекрытиях, стенах, топографической поверхности и линиях границ, а также на негоризонтальных поверхностях и неплоских кромках. Когда помимо координат показывают высотную отметку выбранной точки, можно нанести координаты точки в том же месте, где находится высотная отметка.

Чтобы нанести координаты точек, следует:

1. Перейти на вкладку "Аннотации" ➤ раскрывающийся список панели "Размеры" ➤ "Координаты точки".
2. В списке типов выбрать тип координат точки.
3. На панели параметров установить или снять флажок "Выноска". Если флажок "Выноска" установлен, дополнительно установите флажок "Полка выноски". В результате этих действий к выноске высотной отметки будет добавлен изгиб.
4. Если требуется, чтобы помимо координат точки отображалась отметка:
   a. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента".
   b. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Редактировать тип".
   c. В группе "Текст" установите флажок "Включать отметку".
5. Выделите кромку элемента или точку на топо-поверхности.

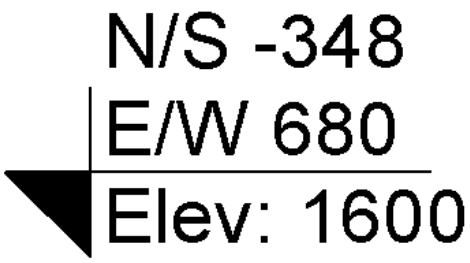
   При наведении курсора на какой-либо элемент над курсором отображается значение координаты точки.
6. Если координаты точки наносятся:
   - без выноски - щелкните, чтобы нанести координаты точки.
   - с выноской - переместите указатель в сторону от элемента и щелкните, чтобы нанести координаты точки.
   - с выноской и полкой - переместите курсор в сторону от элемента. Щелкните один раз для нанесения полки выноски. Переместите курсор еще раз и щелкните, чтобы разместить координаты точки
7. Для завершения работы с инструментом перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Выбор" ➤ "Изменить".

При выборе координат точки после ее нанесения можно передвинуть ее, перетаскивая за ручки управления. При удалении элемента со ссылкой или отключении его видимости координаты точки исчезают.

Чтобы изменить внешний вид отметки точки, выберите ее, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента". Для получения более подробной информации см. раздел Свойства размеров на стр. 523.

Добавление дополнительного текста к координатам точки

К координатам точки можно добавить дополнительный текст. Редактируя параметры типа для координат точки, можно добавить текст к указателю севера/юга, указателю востока/запада и указателю отметки. Этот текст может отображаться как суффикс или префикс для значений координат точки.



Кроме того, можно отредактировать параметры вхождения для координат точки, чтобы добавить дополнительный текст префикса или суффикса к значениям верха, низа и отметки.

В следующем списке показан порядок отображения текста относительно значения координаты верхней точки.

- Префикс значения верха (параметр вхождения)
- Указатель при установке в качестве префикса (параметр типа)
- **Значение координат точки верха**
- Указатель при установке в качестве суффикса (параметр типа)
- Суффикс значения верха (параметр вхождения)

В следующем списке показан порядок отображения текста относительно значения координаты точки низа.

- Префикс значения низа (параметр вхождения)
- Указатель при установке в качестве префикса (параметр типа)
- **Значение координат точки низа**
- Указатель при установке в качестве суффикса (параметр типа)
- Суффикс значения низа (параметр вхождения)

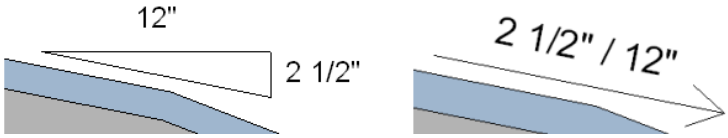
В следующем списке показан порядок отображения текста относительно значения координаты высотной отметки.

- Префикс значения высотной отметки (параметр вхождения)
- Указатель высотной отметки при установке в качестве префикса (параметр типа)
- **Значение координат высотной отметки**
- Указатель высотной отметки при установке в качестве суффикса (параметр типа)
- Суффикс значения высотной отметки (параметр вхождения)

Для получения более подробной информации см. разделы Свойства типа для координат точки на стр. 529 и Свойства вхождения для координат точки на стр. 532.

Уклоны в точке

Уклон в точке показывает величину уклона в определенной точке на грани или ребре элемента. Проставлять уклоны в точке можно на планах, фасадах и разрезах. На следующей иллюстрации показано два типа уклонов в точке.



Чаще всего уклоны в точке проставляются на таких объектах, как крыши, балки и трубопроводы.

Нанесение уклонов в точке

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Размеры" ➤ "Уклон в точке".

2 В списке типов выберите тип уклона в точке.

3 (Дополнительно) Измените следующие значения на панели параметров.

a Измените "Представление уклона".

Этот параметр доступен при работе на фасаде или разрезе. Возможные варианты - стрелка или треугольник.

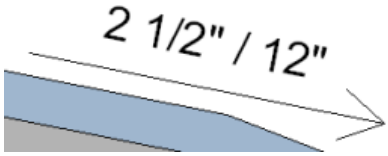
b Выберите или измените "Смещение от опорного элемента".

Этот параметр позволяет переместить уклон в точке ближе к опорному элементу или дальше от него.

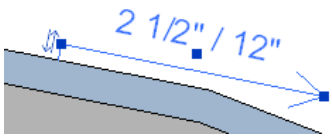
4 Щелкните ребро или наклонную поверхность, где требуется разместить уклон в точке.

5 Щелчком мыши разместите уклон в точке (выше или ниже ребра или наклонной поверхности).

При наведении курсора на какой-либо элемент, на котором можно проставить уклон в точке, в области рисования отображается величина уклона.

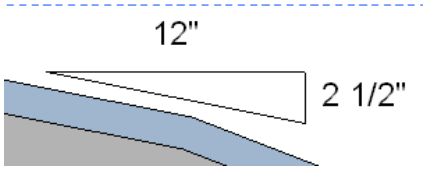


При щелчке на уклоне в точке он принимает следующий вид:



6 При размещении уклона в точке можно также сделать следующее:

- Щелкнуть на стрелках разворота ( ), чтобы изменить направление уклона в точке на обратное.
- Предусмотрено два представления уклона в точке: стрелка и треугольник. В обоих представлениях содержатся одни и те же сведения, однако отображаются они по-разному. Треугольник не используется на планах. Треугольник выглядит следующим образом:



7 Для завершения работы с инструментом перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Выбор" ➤ "Изменить".

См. также

- Координаты точки на стр. 509
- Свойства размеров на стр. 523

Интерактивные размеры

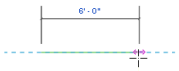
При построении эскизов можно напрямую ввести значение длины линии эскиза с клавиатуры. Такие размеры называются интерактивными.

Обычно интерактивные размеры указывают линейные размеры, такие как длина. Например, они указывают длину линии (при рисовании линии), длину хорды (при рисовании второй точки 3-точечной дуги), длину радиуса (при рисовании дуги, окружности или многоугольника). Если линейные размеры отсутствуют, можно ввести угловой размер, если он применим.

Интерактивные размеры недоступны для некоторых элементов, таких как сплайны или прямоугольники.

Ниже приводится пример процедуры использования интерактивных размеров для указания длины эскизной линии.

1 Начать построение линии.



ПРИМЕЧАНИЕ Интерактивные размеры вначале отображаются полужирным шрифтом синего или черного цвета.

2 Ввести с клавиатуры нужное значение. При этом появляется поле ввода, как показано на иллюстрации ниже.

Например, если нужно построить линию длиной 2500 мм, следует ввести значение 2500.



3 Нажать *Enter*.

Построенная эскизная линия заданной длины.



Вспомогательные размерные линии

Вспомогательные линии временных и постоянных размеров можно перемещать. Также можно регулировать расстояние между вспомогательной линией постоянных размеров и элементом.

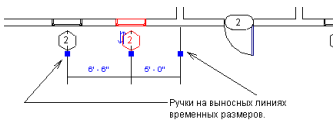
Свойства вспомогательных линий включаются со свойствами типа для постоянных размеров. См. раздел Свойства типа для постоянных размеров на стр. 523.

Перемещение вспомогательных линий временных размеров

1 Выбрать компонент.

2 Воспользоваться одним из следующих способов:

- Перетащить элемент управления (голубой квадрат) к другому опорному объекту.
- Щелкнуть правой кнопкой мыши на элементе управления вспомогательной линией и выбрать "Переместить вспомогательную линию" в контекстном меню. Затем переместить вспомогательную линию к новому опорному объекту.

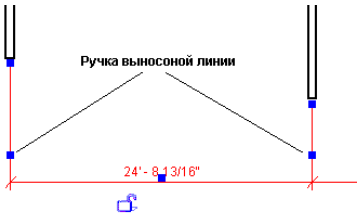


ПРИМЕЧАНИЕ Изменения вспомогательных линий временных размеров не сохраняются.

Перемещение вспомогательных линий постоянных размеров

1 Выбрать постоянный размер.

2 Щелкнуть правой кнопкой мыши на элементе управления в виде синего квадрата посередине вспомогательной линии и выбрать "Перемещение вспомогательной линии" в контекстном меню.



3 Перетащить вспомогательную линию в новую позицию.

См. также

- Перемещение вспомогательных линий временных размеров на стр. 517
- Изменение зазоров вспомогательных линий постоянных размеров на стр. 518

- Добавление вспомогательных линий на стр. 518
- Удаление вспомогательных линий на стр. 519

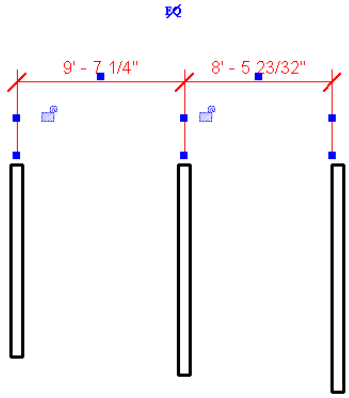
Изменение зазоров вспомогательных линий постоянных размеров

Выбрав линейный размер, пользователь может изменить зазор между ним и элементом, а также привязать размер к другой исходной точке.

1 Создать линейный размер между двумя или более элементами — например, между двумя стенами). См. раздел Параллельные размеры на стр. 497.

2 Выбрать размерную линию.

На вспомогательных линиях появляются ручки управления.



3 Поместить курсор на одну из квадратных ручек синего цвета в начале вспомогательной линии и, перетаскивая ручку, установить нужный зазор между вспомогательной линией и объектом. Повторить действия для других вспомогательных линий. Параллельные размерные линии привязываются к объекту с одинаковым зазором.

СОВЕТ Если переместить элемент, с которым связана размерная линия, зазор останется таким же, как и до перемещения.

См. также

- Перемещение вспомогательных линий постоянных размеров на стр. 517
- Добавление вспомогательных линий на стр. 518
- Удаление вспомогательных линий на стр. 519

Добавление вспомогательных линий

1 Выбрать размер.

2 Перейти на вкладку "Изменение размеров" ➤ панель "Вспомогательные линии" ➤ "Изменить вспомогательные линии".

3 Выбрать элемент, для которого требуется добавить новую вспомогательную линию.

4 По завершении нажать "Изменить".

Удаление вспомогательных линий

1. Выбрать постоянный размер.
2. Щелкнуть правой кнопкой мыши на элементе управления в виде синего квадрата посередине вспомогательной линии и выбрать "Удалить вспомогательную линию" в контекстном меню.

Редактирование размеров

В Revit MEP существует возможность настраивать внешний вид размеров.

Изменение значений размеров

1. Выбрать компонент, с которым связан размер.
2. Щелкнуть на размерном значении.

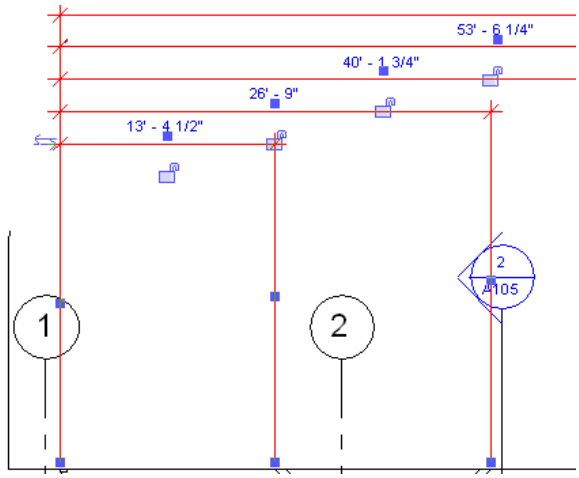
   Если размер зафиксирован, возле него отображается элемент управления в виде замка. Щелкнуть на элементе управления для отмены фиксации размера.
3. В поле редактирования ввести новое размерное значение и нажать клавишу *Enter*.

Перемещение размерного текста

Иногда размеры оказываются настолько близко друг к другу, что их становится трудно прочитать. Существует возможность отвести текст от размерной линии и расположить его в менее загроможденных областях. Элементы управления текстом размеров доступны только при работе с постоянными размерами.

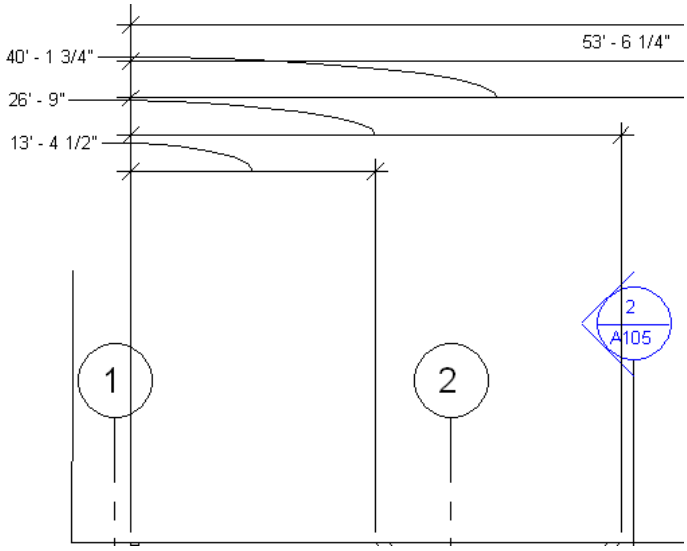
1. Выбрать размер.

   Вспомогательная линия выделяется, и на ней отображаются ручки в виде синих квадратов.



2. Поместить курсор на ручку под размерным текстом. Перетащить ручку в сторону от размера.

   Revit MEP перемещает текст вместе с ручкой. Если размерный текст отводится вбок за пределы вспомогательных линий, к нему рисуется выноска. Убрать ее можно, сняв флажок "Выноска" на панели параметров.



3 Для возврата размерного текста в исходное положение перетащите ручку назад к размерной линии до фиксации в исходном положении.

Изменение засечки размерной линии

Можно изменить засечку, отображаемую на концах размерных линий

1 В области рисования выберите размер, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Редактировать тип".

3 Выбрать значение параметра "Засечка".

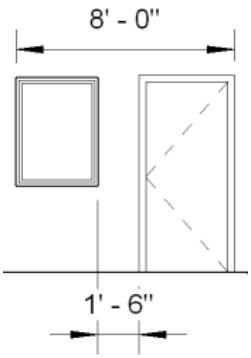
4 Нажать "ОК".

Для получения более подробной информации о параметрах отображения засечки типа "Стрелка" см. раздел Изменение параметров отображения стрелок размеров на стр. 520.

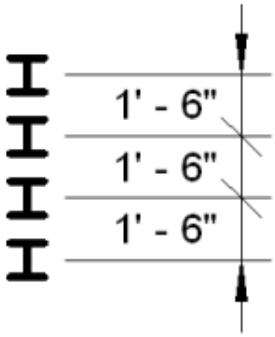
Изменение параметров отображения стрелок размеров

При выборе засечки типа "стрелка" для размерной линии положение засечки определяется автоматически, в зависимости от длины размерной линии. Если длины линии недостаточно для размещения стрелок с внутренней стороны линии, они размещаются с внешней. Это справедливо для линейных, угловых и радиальных размеров. При размещении радиальных размеров стрелка располагается с наружной стороны окружности, если величина радиуса меньше длины стрелки.

Ниже изображены две размерные линии со стрелками. На большей размерной линии стрелки располагаются с внутренней стороны. На меньшей - с внешней.



При построении многосегментной размерной строки программа также определяет, является ли длина каждого из сегментов достаточной для размещения стрелок. Если сегменты слишком малы, стрелки на концах строки располагаются с внешней стороны линий, а на границах сегментов заменяются косыми чертами. См. рисунок ниже.



Для получения более подробной информации об изменении формы засечки см. раздел Изменение засечки размерной линии на стр. 520.

Для изменения параметров отображения засечки:

1 В области рисования выберите размер, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Редактировать тип".

3 Изменить значения следующих параметров:

- Развернутое удлинение размерной линии: данное значение определяет длину размерной линии с внешней стороны выносных линий при развороте стрелок. Длина треугольной части стрелки не учитывается.
- Внутренняя засечка: определяет внешний вид засечки для внутренних вспомогательных линий, если длина смежных сегментов размерной линии недостаточна для размещения стрелок. При этом засечки на концах коротких сегментов располагаются с внешней стороны вспомогательных линий, а между сегментами размещаются внутренние засечки заданной формы.

ПРИМЕЧАНИЕ Эти параметры доступны только для стрелок.

4 Нажать "ОК".

Придание координатам и отметкам точек поворота, соответствующего повороту компонента

При нанесении высотных отметок точек и координат точек на компоненты, основанные на линиях, им можно придать ориентацию, соответствующую ориентации компонента (по умолчанию они располагаются горизонтально). Компоненты, основанные на линиях - это компоненты, размещаемые путем задания начальной точки и конечной точки, такие как несущие стены, стены, балки, раскосы и фермы. Для активации этого инструмента необходимо установить флажок "Повернуть с компонентом".

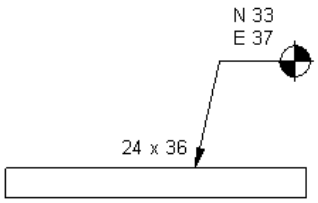
Чтобы координаты точек и отметки точек поворачивались вместе с компонентом, выполните следующие действия.

1. В области рисования выберите координаты точки или отметку точки.
2. В случае координат точки перейдите на вкладку "Изменение координат точек" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

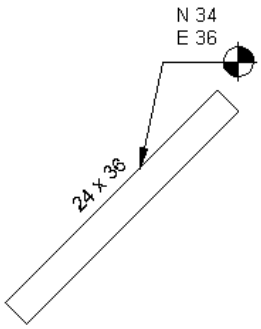
   В случае отметки точки перейдите на вкладку "Изменение высотных отметок" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".
3. В диалоговом окне "Свойства типа" установите флажок "Повернуть с компонентом".
4. Нажмите "ОК".

Координаты точки не поворачиваются вместе с компонентом, как показано на рисунках ниже.

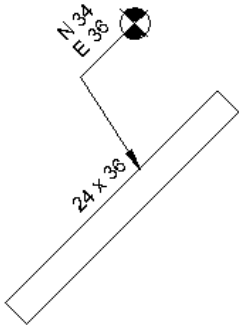
Координаты точки на балке.



Поворот при параметрах нанесения размеров по умолчанию.



Поворот при установленном флажке "Повернуть с компонентом" для координат точки.



Свойства размеров

Отдельные свойства постоянных размеров и координат точек можно изменять.

ПРИМЕЧАНИЕ Свойства типа постоянного размера включают свойства вспомогательных линий

Изменение свойств постоянных размеров и координат точек

1. На одном из видов проекта выберите постоянный размер или размер в точке, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте свойства экземпляра.
3. Для редактирования свойств типа нажмите "Редактировать тип".

   ПРИМЕЧАНИЕ Изменение свойств типа влияет на все вхождения данного типа в проекте. Для создания нового типа постоянных размеров или координат точки нажмите кнопку "Копировать".

4. По завершении нажать "ОК".

См. также

- Редактирование размеров на стр. 519
- Свойства размеров на стр. 523

Свойства типа для постоянных размеров

Имя	Пояснение
Графика	
Тип размерной строки	Задать способ форматирования для строки размеров. Этот параметр доступен для стилей линейных размеров. **ПРИМЕЧАНИЕ** Размеры длины дуги являются линейными размерами и имеют параметры (тип размерной строки и параметры ординатных размеров) для создания базовых и ординатных размеров, но эти параметры не влияют на размеры длины дуги. Варианты настроек: ■ "Сплошной" — несколько размеров наносятся друг за другом. ■ "Базовый" — пакет размеров наносится от одной базовой линии.

Имя	Пояснение
	■ "Ординатный" — серия размеров со значениями, наносимыми от начала размеров.
Засечка	Название стиля засечки.
Вес линий	Вес линий определяет толщину размерных линий. Можно использовать вес линий из списка Revit MEP или создать собственный. Чтобы изменить определение весов линий, перейдите на вкладку "Управление" ➤ "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Веса линий". См. раздел Веса линий на стр. 1601.
Вес линий засечек	Вес линий определяет толщину засечек. Можно использовать вес линий из списка Revit MEP или создать собственный.
Удлинение размерной линии	Расстояние, на которое размерная линия выступает за вспомогательные. Это же расстояние имеет силу и при печати чертежей.
Развернутое удлинение размерной линии	Расстояние, на которое размерная линия заступает за выносные при размещении стрелок с внешней стороны. Эти параметры доступны только для стрелок. См. раздел Изменение засечки размерной линии на стр. 520.
Управление вспомогательной линией	Переключение между режимами фиксированного зазора и фиксированной размерной линии.
Длина вспомогательной линии	Параметр доступен, если опции "Управление вспомогательной линией" присвоено значение "По размерной линии". Он задает длину для всех вспомогательных линий в размерах. Это же расстояние имеет силу и при печати чертежей.
Отступ вспомогательной линии от элемента	Если опции "Управление вспомогательной линией" присвоено значение "Отступ от элемента", данный параметр задает расстояние между началом вспомогательной линии и элементом, для которого наносится размер.
Удлинение вспомогательной линии	Расстояние, на которое вспомогательная линия удлиняется за засечку. Это же расстояние имеет силу и при печати чертежей.
Обозначение осевой линии	Можно выбрать любое обозначение из числа загруженных в проект. Обозначение осевой линии появляется над всеми вспомогательными линиями, проведенными от осевых линий вхождений семейств и стен. Над другими вспомогательными линиями разместить такое обозначение невозможно.
Образец осевой линии	Образец изменяется для всех вспомогательных линий, проведенных от осевых линий вхождений семейств и стен. На другие вспомогательные линии параметр не влияет.
Засечка на осевой линии	Засечка изменяется на пересечениях размерных линий с теми выносными, которые проведены от осевых линий элементов.
Внутренняя засечка	Внутренняя засечка определяет внешний вид засечки для внутренних вспомогательных линий, если длина смежных сегментов размерной линии недостаточна для размещения стрелок. При этом засечки на концах коротких сегментов располагаются с внешней стороны вспомогательных линий, а между сегментами размещается внутренняя засечка заданной формы. Эти параметры доступны только для стрелок. См. раздел Изменение засечки размерной линии на стр. 520.

Имя	Пояснение
Параметры ординатных размеров	Задаются параметры для ординатных размеров. Этот параметр доступен, когда для параметра "Тип размерной строки" установлено значение "Ординатный". Для получения более подробной информации см. раздел Создание стиля ординатного линейного размера на стр. 502.
Цвет	Цвет размерных линий. Можно использовать цвет из списка Revit MEP или создать собственный. По умолчанию задан черный цвет.
Отступ размерной линии	Для того чтобы задействовать этот параметр, нужно присвоить параметру "Управление вспомогательной линией" значение "По размерной линии". Эти параметры позволяют формировать группы линейных размеров с равными интервалами между размерными линиями. Значение должно быть больше, чем сумма расстояния от текста до размерной линии и высоты текста.
Текст	
Коэффициент ширины	Задаётся коэффициент для определения удлинения текстовой строки. При значении равном 1.0 удлинение отсутствует.
Подчеркнутый	Подчёркиваются значение и текст постоянного размера.
Курсив	Применяется форматирование курсивом к значению и тексту постоянного размера.
Полужирный	Применяется форматирование полужирным шрифтом к значению и тексту постоянного размера
Размер текста	Размер шрифта, используемого для размерного текста.
Смещение текста	Величина смещения (отступа) текста от размерной линии.
Условия чтения	Условия чтения размерного текста.
Шрифт текста	TrueType-шрифт Microsoft, используемый для размерного текста.
Фон текста	Если выбран непрозрачный фон, область вокруг текста перекрывает геометрию и другие тексты, на которые она накладывается. Если выбран прозрачный фон, все элементы под областью текста остаются видимыми.
Формат единиц	Нажатие кнопки в графе "Значение" открывает диалоговое окно "Формат". В нем задается формат единиц для использования в размерах. См. раздел Задание единиц проекта на стр. 1606.
Показать высоту проема	Размещение размера, чьи вспомогательные линии проведены от одной и той же вставки (окна, двери или проема) на виде в плане. Если параметр активен, в размер добавляется метка с высотой проема вхождения. Высота проема появляется под значением исходного размера.
Прочее	
Маркеры центра	Отображение/скрытие маркера центра радиального размера.
Размер маркера центра	Размер маркера центра радиального размера. Параметр доступен, только если задан режим отображения маркеров центра.

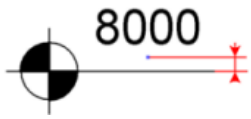
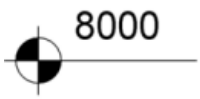
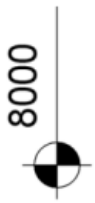
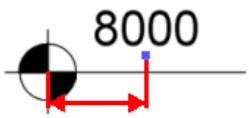
Имя	Пояснение
Префикс радиуса	Задание отображения префиксов (R) для радиальных размеров.

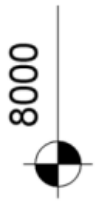
Свойства вхождения для постоянных размеров

Имя	Пояснение
Смещение базовой линии	Задаётся значение смещения для последовательных базовых размеров. Этот параметр доступен, когда для параметра типа "Тип размерной строки" установлено значение "Базовый".
"Отображение равенства" (если у размера есть зависимость равенства) или "Значение"	У всех линейных и угловых непрерывных размеров есть свойство "Отображение равенства". По умолчанию, если имеется зависимость равенства, ему присвоено значение "РВ"; если зависимости нет — "Значение". Для получения более подробной информации об этом свойстве см. раздел Смена метки "РВ" на размерное значение на стр. 535. **ПРИМЕЧАНИЕ** Это свойство недоступно, когда для параметра типа "Тип размерной строки" установлено значение "Базовый" или "Ординатный".

Параметры типа высотной отметки

Имя	Пояснение
Зависимости	
Повернуть с компонентом	При выборе этого параметра высотная отметка поворачивается вместе с компонентом.
Графика	
Стрелка выноски	Изменяет внешний вид стрелки выноски. Значение "Нет" удаляет стрелку выноски. См раздел Стрелки на стр. 1604.
Вес линий выноски	Задает вес линий выноски. Чем больше значение, тем линия толще.
Вес линий стрелки выноски	Задает вес линий стрелки выноски. Чем больше значение, тем линия стрелки толще.
Цвет	Нажатие кнопки в графе "Значение" открывает селектор цвета. Задает цвет для отметки высоты.
Символ	Изменяет вид символа заголовка с высотной отметкой.
Текст	
Коэффициент ширины	Задаётся коэффициент для определения удлинения текстовой строки. При значении равном 1.0 удлинение отсутствует.
Подчеркнутый	Подчёркиваются значение и текст высотной отметки.
Курсив	Применяется форматирование курсивом к значению и тексту высотной отметки.

Имя	Пояснение
Полужирный	Применяется форматирование полужирным шрифтом к значению и тексту высотной отметки.
Размер текста	Задает размер текста.
Отступ текста от выноски	Задаётся смещение текста от линии выноски. 
Шрифт текста	Задает шрифт текста.
Фон текста	Если выбран непрозрачный фон, область вокруг текста перекрывает геометрию и другие тексты, на которые она накладывается. Если выбран прозрачный фон, все элементы под областью текста остаются видимыми.
Ориентация текста	Изменяется положение текста. Задаётся горизонтальное  или вертикальное.  Когда активизирован параметр "Повернуть с компонентом", текст ориентируется относительно элемента основы.
Формат единиц	Нажатие кнопки в графе "Значение" открывает диалоговое окно "Формат". Снять флажок "Использовать параметры проекта" и задать желаемые значения. См. раздел Задание единиц проекта на стр. 1606.
Отступ текста от обозначения	Смещение текста относительно обозначения. При вводе положительного или отрицательного значения текст отодвигается от обозначения. При вводе положительного значения текст смещается к выноске, при вводе отрицательного значения - от выноски. 
Ориентация текста	Изменяется положение текста. Задаётся горизонтальное 

Имя	Пояснение
	или вертикальное.  Когда активизирован параметр "Повернуть с компонентом", текст ориентируется относительно элемента основы.
Расположение текста	Задаётся положение высотной отметки относительно выноски. Варианты настройки: "Над выноской", "Под выноской" и "На уровне выноски". Когда задаётся настройка "На уровне выноски", символ высотной отметки не отображается. Кроме того, отключаются свойства "Отступ текста от выноски", "Отступ текста от обозначения" и "Символ".
Указатель фасада	Текстовая строка, которая вводится пользователем. Отображается рядом с высотной отметкой. Может отображаться либо как префикс, либо как суффикс.
Условный ноль	Если параметру присвоено значение "Проект", отсчет отметок уровней ведется от исходной точки, заданной в проекте. Если параметру присвоено значение "Общий", отсчет отметок уровней ведется от общей исходной точки. Если параметру присвоено значение "Относительный", отсчет отметок уровней ведется относительно уровня, заданного в качестве значения для параметра вхождения "Относительная база". Общее начало координат можно изменить, переместив проект. См. раздел Перемещение и симметричное отображение проекта на стр. 1372.
Указатель высотной отметки как префикс/суффикс	Задаётся расположение указателя высотной отметки как префикса или суффикса.
Указатель верха	При задании для параметра вхождения "Отображать отметки" значения "Отметки верха и низа" или "Отметка верха" можно ввести текст, указывающий, что это значение представляет отметку верха элемента. Этот текст может отображаться как префикс или суффикс значения отметки.
Указатель низа	При задании для параметра вхождения "Отображать отметки" значения "Отметки верха и низа" или "Отметка низа" можно ввести текст, указывающий, что это значение представляет отметку низа элемента. Этот текст может отображаться как префикс или суффикс значения отметки.
Указатель верха как префикс/суффикс	Задаётся расположение указателя верха как префикса или суффикса.
Указатель низа как префикс/суффикс	Задаётся расположение указателя низа как префикса или суффикса.

Параметры вхождения высотной отметки

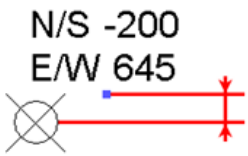
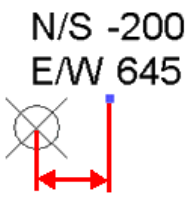
Имя	Пояснение
Зависимости	

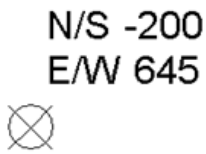
Имя	Пояснение
Относительная база	Уровень, относительно которого отсчитывается высота. Это свойство может редактироваться для относительных высотных отметок и доступно только для чтения для высотных отметок проекта.
Графика	
Полка выноски	Когда выноска выбрана, к линии выноски можно добавить полку (изгиб).
Выноска	Если флажок установлен, то высотная отметка включает в себя линию выноски. Если параметр не выбран, то линия выноски не появляется.
Текст	
Отображать отметки	Задаётся отметка, которую требуется вывести на экран. ■ Фактически (выбранные) высотные отметки показывают высоту выбранной точки на элементе. ■ Верхняя отметка показывает наибольшую высоту элемента. ■ Нижняя отметка показывает наименьшую высоту элемента. ■ Верхняя и нижняя отметка показывает наибольшую и наименьшую высоту элемента. Этот параметр включен при нанесении высотных отметок на виде в плане.
Одиночное/верхнее значение	Фактическая высота выбранной точки или верхнее значение высоты. Данное значение не изменяется пользователем.
Префикс одиночного/верхнего значения	Добавляется текст префикса к одиночному или верхнему размерному значению.
Суффикс одиночного/верхнего значения	Добавляется текст суффикса к одиночному или верхнему размерному значению.
Нижнее значение	Реальное отображаемое нижнее значение высоты. Данное значение не изменяется пользователем.
Префикс нижнего значения	Добавляется текст префикса к нижнему размерному значению.
Суффикс нижнего значения	Добавляется текст суффикса к нижнему размерному значению.

Свойства типа для координат точки

Изменить отображение координат точки можно с помощью различных значений параметров.

Имя	Пояснение
Зависимости	
Повернуть с компонентом	При выборе этого параметра координаты точки изменяются с вращением компонента.
Графика	

Имя	Пояснение
Стрелка выноски	Изменяет внешний вид стрелки выноски. Значение "Нет" удаляет стрелку выноски. Для определения стрелки см. раздел Стрелки на стр. 1604.
Вес линий выноски	Задает вес линий выноски. Чем больше значение, тем линия толще.
Вес линий стрелки выноски	Задает вес линий стрелки выноски. Чем больше значение, тем линия стрелки толще.
Цвет	Задает цвет для координат точки. Нажатие кнопки в графе "Значение" открывает селектор цвета.
Символ	Изменяет вид символа заголовка с координатами точки.
Текст	
Коэффициент ширины	Задаётся коэффициент для определения удлинения текстовой строки. При значении равном 1.0 удлинение отсутствует.
Подчеркнутый	Подчёркиваются значение и текст координат точки.
Курсив	Применяется форматирование курсивом к значению и тексту координат точки.
Полужирный	Применяется форматирование полужирным шрифтом к значению и тексту координат точки.
Размер текста	Задает размер текста.
Отступ текста от выноски	Задаётся смещение текста от линии выноски. 
Шрифт текста	Задает шрифт текста.
Фон текста	Задает фон для текста. Непрозрачный фон скрывает объект под текстом. Прозрачный фон позволяет видеть объект за ним.
Формат единиц	Нажатие кнопки в графе "Значение" открывает диалоговое окно "Формат". Снять флажок "Использовать параметры проекта" и задать желаемые значения. См. раздел Задание единиц проекта на стр. 1606.
Отступ текста от обозначения	Задаётся горизонтальный отступ текста от символа. 

Имя	Пояснение
	При вводе положительного или отрицательного значения текст отодвигается от обозначения. При вводе положительного значения текст смещается к выноске, при вводе отрицательного значения - от выноски.
Ориентация текста	Изменяется положение текста для чтения по горизонтали  или по вертикали  Когда активизирован параметр "Повернуть с компонентом", текст ориентируется относительно элемента основы.
Расположение текста	Задаётся положение координат точки относительно выноски. Варианты настройки: "Над выноской", "Под выноской" и "На уровне выноски". Когда задаётся настройка "На уровне выноски", символ высотной отметки не отображается для координат точки. Кроме того, отключаются свойства "Отступ текста от выноски", "Отступ текста от обозначения" и "Символ".
Указатель фасада	Текстовая строка, которая вводится пользователем. Отображается рядом с высотной отметкой. Может отображаться как префикс или суффикс с указателем в качестве параметра префикса/суффикса.
Начало координат	Показывает, что координаты являются общими. Значение параметра не изменяется пользователем.
Верхнее значение	Определяет, какие значения координат помещаются наверх.
Нижнее значение	Определяет, какие значения координат помещаются вниз.
Указатель север/юг	Позволяет задать, как отмечается направление на север/юг. Например, можно ввести X.
Указатель запад/восток	Позволяет задать, как отмечается направление на запад/восток. Например, можно ввести Y.
Включать отметку	Помимо координат точки отображается высотная отметка.
Указатель как префикс / суффикс	Задаётся расположение указателей севера/юга, востока/запада и высотной отметки.

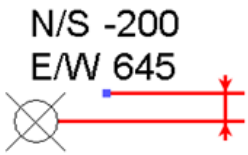
Свойства вхождения для координат точки

Имя	Пояснение
Графика	
Полка выноски	Когда выноска выбрана, к линии выноски можно добавить полку (изгиб).
Выноска	Если параметр выбран, то координаты точки содержат линию выноски. Если параметр не выбран, то линия выноски не появляется.
Текст	
Префикс значения верха	Задаётся текст префикса для координат точки верха.
Суффикс значения верха	Задаётся текст суффикса для координат точки верха.
Префикс значения низа	Задаётся текст префикса для координат точки низа.
Суффикс значения низа	Задаётся текст суффикса для координат точки низа.
Префикс значения отметки	Задаётся текст префикса для высотной отметки. Этот параметр активизируется, когда выбран параметр типа "Включать отметку".
Суффикс значения отметки	Задаётся текст суффикса для высотной отметки. Этот параметр активизируется, когда выбран параметр типа "Включать отметку".

Свойства типа для уклона в точке

Изменить внешний вид уклона в точке можно с помощью различных значений параметров.

Имя	Пояснение
Зависимости	
Повернуть с компонентом	При выборе этого параметра координаты точки изменяются с вращением компонента.
Графика	
Стрелка выноски	Изменяет внешний вид стрелки выноски. Значение "Нет" удаляет стрелку выноски. Для определения стрелки см. раздел Стрелки на стр. 1604.
Вес линий выноски	Задает вес линий выноски. Чем больше значение, тем линия толще.
Вес линий стрелки выноски	Задает вес линий стрелки выноски. Чем больше значение, тем линия стрелки толще.
Цвет	Задает цвет для координат точки. Нажатие кнопки в графе "Значение" открывает селектор цвета.
Направление уклона	Задает направление уклона в точке. По умолчанию этот параметр имеет значение "Вниз".
Длина линии выноски	Задает длину линии выноски.

Имя	Пояснение
Текст	
Коэффициент ширины	Задаётся коэффициент для определения удлинения текстовой строки. При значении равном 1.0 удлинение отсутствует.
Подчеркнутый	Подчёркиваются значение и текст координат точки.
Курсив	Применяется форматирование курсивом к значению и тексту координат точки.
Полужирный	Применяется форматирование полужирным шрифтом к значению и тексту координат точки.
Размер текста	Задает размер текста.
Отступ текста от выноски	Задаётся смещение текста от линии выноски. 
Шрифт текста	Задает шрифт текста.
Фон текста	Задает фон для текста. Непрозрачный фон скрывает объект под текстом. Прозрачный фон позволяет видеть объект за ним.
Формат единиц	Нажатие кнопки в графе "Значение" открывает диалоговое окно "Формат". Снять флажок "Использовать параметры проекта" и задать желаемые значения. См. раздел Задание единиц проекта на стр. 1606.

Свойства экземпляра для уклона в точке

Имя	Пояснение
Графика	
Представление уклона	Позволяет указать, как должен выглядеть уклон в точке на фасадах и разрезах.
Смещение от опорного элемента	Позволяет задать смещение представления уклона от его опорного элемента.
Текст	
Префикс	Текст префикса для уклона в точке.
Суффикс	Текст префикса для уклона в точке.

Зависимости

Зависимости — это особые элементы программы, функционирующие на всех видах проекта. Элементы зависимостей отображаются на всех видах; размеры же специфичны для видов. Зависимости можно изменять и удалять как вместе с размерами, так и независимо от них.

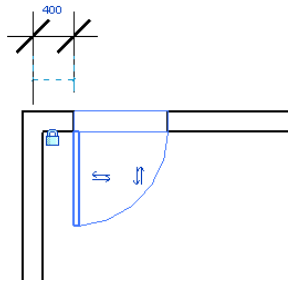
На видах проекта зависимости отображаются в виде зеленых пунктирных линий.

Зависимости создаются либо путем нанесения размеров с их последующей фиксацией, либо путем наложения зависимостей равенства.

Создание зависимостей с размерами

При нанесении постоянных размеров их значения можно зафиксировать. При фиксации размера создается зависимость. Зависимость отображается в виде синей штриховой линии при выборе опорных элементов размера, как показано на следующем рисунке.

Зависимость фиксированного размера

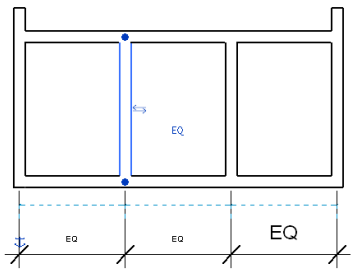


Одной и той же зависимости может соответствовать несколько размеров. Например, пусть между двумя стенами нанесен размер и он зафиксирован, т.е. создана зависимость. Если между этими же стенами нанести другой размер и зафиксировать его, то дополнительная зависимость не будет создана.

См. также раздел Фиксация постоянных размеров на стр. 504.

Зависимости равенства

При создании зависимости равенства между сегментами размерной цепочки возле размерной линии появляется обозначение "РВ". Если выбрать один из элементов, с которыми связана данная размерная линия (например, стену), обозначение равенства "РВ" отображается вместе со штриховой синей линией посередине этих элементов.



EQ обозначает зависимость равенства, примененную к опорным элементам данного размера. Опорные элементы, в данном примере это стены, будут находиться на одинаковых расстояниях друг от друга, пока эта зависимость активна. Если переместить одну из стен, то остальные также будут перемещаться, сохраняя между собой одинаковое расстояние.

Создание зависимости равенства

1 Выбрать размерную цепочку. Для получения более подробной информации о нанесении размеров см. раздел Постоянные размеры на стр. 496.

2 Щелкнуть на обозначении "РВ" (оно больше не перечеркнуто).

Смена метки "РВ" на размерное значение

Если все сегменты размерной цепочки равны, то над каждым из них отображается "РВ". Это обозначение отображается также, если равны значения первого и последнего сегментов размерной строки. Если не выполняется ни одно из этих условий, то вместо "РВ" отображается числовое значение.

Отображение "РВ" можно сменить на размерное значение.

Для смены метки "РВ" на размерное значение следует:

1 Выбрать размер, щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать "Свойства элемента".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Отображение равенства" выбрать значение "Значение".

3 Нажать "ОК".

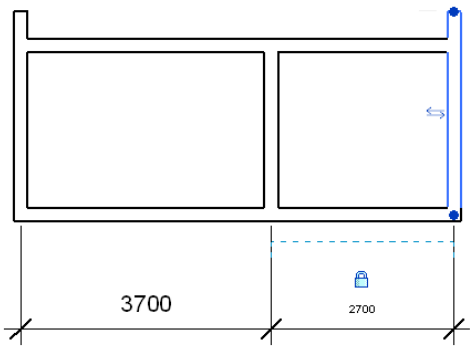
Настройка отображения зависимостей

1 Перейти на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика" или нажмите сочетание клавиш VG.

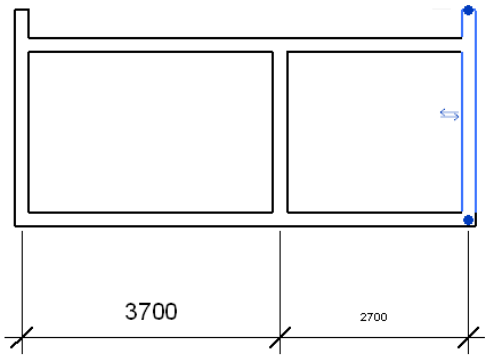
2 Перейти на вкладку "Категории аннотаций".

3 В столбце "Видимость" снять флажок в строке "Зависимости". Зависимости не будут отображаться на виде.

На рисунке ниже показано, как отображается зависимость (синяя штриховая линия).



На данном рисунке зависимость не отображается.



Для получения более подробной информации см. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.

Удаление зависимостей

1 Выбрать размер.

2 Воспользоваться одним из следующих способов:

- Щелкнуть на элементе управления фиксацией.
- Щелкнуть на обозначении равенства "РВ" для снятия зависимости равенства. Если зависимость снята, обозначение равенства "РВ" перечеркивается.
- Удалить размер, соответствующий данной зависимости. Открывается диалоговое окно предупреждения о том, что удаление размеров с зависимостью не приводит к удалению зависимости. Для удаления зависимости нажать кнопку "Снять зависимости" в диалоговом окне предупреждения.

Зависимости и рабочие наборы

Зависимости принадлежат рабочим наборам элементов, которые они связывают. Для добавления зависимости необходимо, чтобы рабочие наборы всех элементов, которые необходимо связать данной зависимостью, были редактируемыми. См. раздел Разрешение редактирования рабочих наборов на стр. 1648.

Семейства Revit

13

Все элементы, добавляемые в проекты Revit - от несущих элементов, стен, крыш, окон и дверей, из которых собирается модель здания, до фрагментов, приборов, марок и компонентов узлов, используемых при создании документации к этой модели, - создаются с помощью семейств.

В Revit MEP можно работать со встроенными семействами и создавать новые семейства для добавления в модели зданий как стандартных, так и пользовательских элементов. Предусмотрена также возможность управления элементами со сходными функциями на уровне семейств, что упрощает внесение изменений при проектировании и повышает эффективность работы над проектом.

Для получения исчерпывающей информации о создании, редактировании и использовании семейств можно загрузить "Руководство по работе с семействами Revit MEP", в котором содержатся подробные тематические сведения о семействах, упражнения и рекомендации. Дополнительные сведения см. в документе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Общие сведения о семействах

Семейство представляет собой группу элементов, которые характеризуются общим набором свойств, называемых параметрами, и связанным с ними графическим представлением. Для разных элементов семейства значения параметров могут различаться, но набор параметров (их имена и назначение) остается одним и тем же. Разновидности элементов семейств, определяемые этими различиями, называются *типоразмерами в семействе* или *типоразмерами*.

Например, категория Спринклер включает семейства и типоразмеры семейств, используемые для создания различных воздухо- и водозаполненных спринклерных систем . Хотя элементы этих семейств предназначены для разных целей и изготовлены их разных материалов, они относятся к одной и той же области применения. С каждым типоразмером в семействе связаны графическое представление и общий для всех типоразмеров в данном семействе набор параметров, которые называются параметрами типоразмера в семействе.

Элемент, созданный в проекте на основе конкретного семейства и типоразмера в этом семействе, является *экземпляром* элемента. С каждым экземпляром элемента связан набор свойств, с помощью которого можно изменить некоторые параметры элемента независимо от параметров типоразмера в семействе. Эти изменения применяются только к одному экземпляру элемента в проекте. Изменения, внесенные в параметры типоразмера в семействе, применяются ко всем экземплярам элементов, созданным на основе этого типоразмера.

Для получения исчерпывающей информации о создании, редактировании и использовании семейств загрузите "Руководство по работе с семействами Revit MEP", в котором содержатся подробные тематические сведения о семействах, упражнения и рекомендации. Дополнительные сведения см. в документе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Различные виды семейств

В Revit MEP предусмотрены семейства трех видов:

- системные семейства
- загружаемые семейства
- контекстные семейства

Большинство элементов, создаваемых в проектах, относятся к системным семействам или к загружаемым семействам. Загружаемые семейства можно объединять для создания вложенных и общих семейств. Нестандартные и пользовательские элементы создаются с помощью контекстных семейств.

Системные семейства

На основе системных семейств создаются основные элементы , такие как воздуховоды, трубы и другие элементы, сборка которых выполняется на площадке. Системные параметры, влияющие на среду проекта и включающие в себя типоразмеры для уровней, сеток, листов чертежей и видовых экранов, также представляют собой системные семейства.

Системные семейства заранее определены в Revit MEP. Они не загружаются в проекты из внешних файлов и не сохраняются в папках, внешних по отношению к проекту.

Загружаемые семейства

Загружаемые семейства используются для создания как компонентов систем , так и некоторых элементов аннотаций. Как правило, на основе загружаемых семейств создаются компоненты , которые приобретаются отдельно, доставляются и устанавливаются в здании или вокруг него, такие как котлы, водонагреватели, блоки подготовки воздуха и санитарно-технические приборы. Эти семейства могут также включать в себя те элементы аннотаций, для которых предусмотрена стандартная процедура адаптации, например, обозначения и основные надписи.

Поскольку загружаемые семейства характеризуются широкими возможностями адаптации, именно они чаще всего создаются в Revit MEP. В отличие от системных семейств, загружаемые семейства создаются во внешних файлах с расширением .rfa и импортируются (загружаются) в проект. Для загружаемых семейств, содержащих большое количество типоразмеров, можно создавать и использовать каталоги типоразмеров, позволяющие выбирать для загрузки только те типоразмеры, которые необходимы для работы с данным проектом.

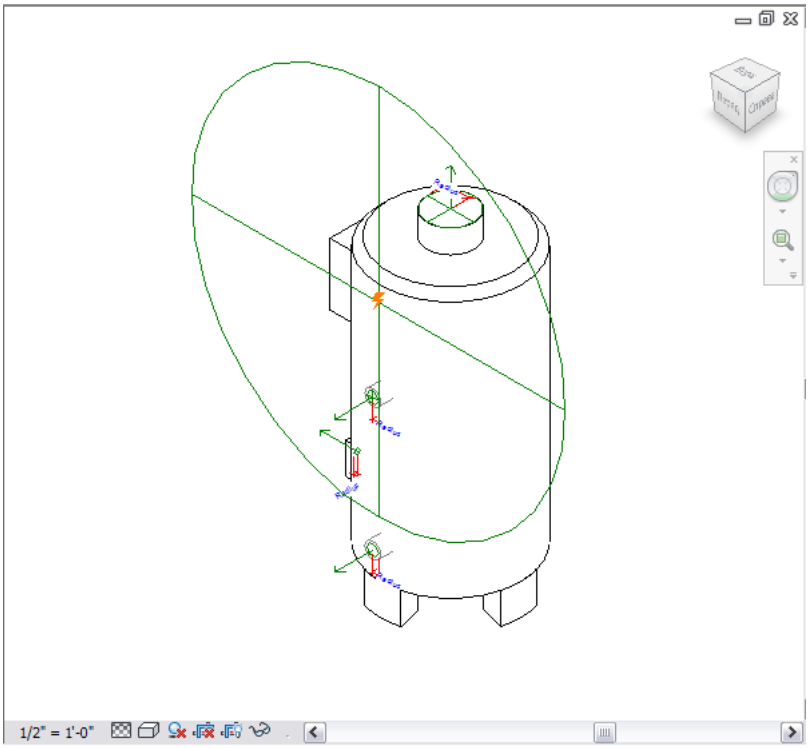
Контекстные семейства

Контекстные элементы - это уникальные элементы, создаваемые для моделирования компонентов, предназначенных для конкретного проекта. Можно создавать контекстную геометрию, которая будет ссылаться на другую геометрию в проекте и, при внесении в последнюю изменений, соответствующим образом корректироваться по размерам и другим параметрам. При создании контекстного элемента для него автоматически создается семейство, содержащее только один типоразмер семейства.

При создании контекстного элемента используются многие из тех инструментов редактора семейств, которые используются при создании загружаемого семейства. Для получения подробных сведений о семействах Revit MEP см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Редактор семейств

Редактор семейств Revit MEP позволяет в графическом режиме создавать и редактировать семейства, используемые в проектах. Создание семейства начинается с выбора шаблона. Шаблоны семейств могут содержать несколько видов, таких как планы и фасады. По внешнему виду и принципу работы редактор семейств аналогичен среде работы с проектами Revit MEP, однако содержит другие инструменты. Набор доступных инструментов определяется типом редактируемого семейства.



Прежде чем приступать к созданию или редактированию семейств с помощью редактора семейств, полезно получить понятие о том, что представляют собой семейства. См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

О том, как запустить редактор семейств, см. в разделе Запуск редактора семейств на стр. 539.

Запуск редактора семейств

Редактор семейств используется для внесения изменений в существующие семейства или для создания новых семейств. Способ запуска редактора семейств зависит от стоящей перед пользователем задачи.

Редактор семейств используется для создания и редактирования загружаемых семейств и контекстных элементов. Набор вкладок и панелей изменяется в зависимости от типа редактируемого семейства. Редактировать системные семейства с помощью редактора семейств нельзя.

Прежде чем приступить к созданию или редактированию семейства, полезно ознакомиться с тем, что представляют собой семейства. См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Редактирование семейства из проекта

Выполните одно из следующих действий.

- Выберите экземпляр семейства на чертеже и перейдите на вкладку "Изменение <Element>" ➤ панель "Семейство" ➤ "Редактировать семейство".
- В Диспетчере проектов щелкните на семействе правой кнопкой мыши и выберите "Изменить".

Загрузка загружаемого семейства в проект

1. Выберите  ➤ "Открыть" ➤ "Семейство".
2. Найдите файл, содержащий семейство, и нажмите "Открыть".

Создание загружаемого семейства из файла шаблона

1. Выберите  ➤ "Создать" ➤ "Семейство".
2. Найдите файл шаблона и нажмите "Открыть".

Создание контекстного элемента

1. Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель ➤ раскрывающийся список "Компонент" ➤ "Модель в контексте".
2. В диалоговом окне "Категория и параметры семейства" выберите категорию семейства и нажмите "ОК".
3. Введите имя для семейства контекстного элемента и нажмите "ОК".

Редактирование контекстного элемента

1. Выберите контекстный элемент на чертеже.
2. Перейдите на вкладку "Изменение <Element>" ➤ панель "Модель" ➤ "Редактировать контекст".

Руководство по работе с семействами

Работа с семействами и создание пользовательского содержимого подробно рассматриваются в "Руководстве по работе с семействами Revit MEP". Руководство по работе с семействами содержит следующие сведения:

- инструкции по работе с семействами в проектах,
- общие сведения о параметрическом проектировании и создании семейств,
- полезные советы по созданию семейств.

В руководстве по работе с семействами представлены пояснения, описания процедур и справочные сведения.

Для доступа к "Руководству по работе с семействами Revit MEP" выберите раскрывающееся меню "Справка" ➤ "Руководство по работе с семействами".

Работа с семействами

В этом разделе рассматриваются типичные задачи, выполняемые при работе с семействами. Для получения подробных сведений о семействах см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Просмотр семейств, имеющихся в проекте или шаблоне

Для просмотра всех семейств, имеющихся в проекте, используется Диспетчер проектов на стр. 85.

В Диспетчере проектов семейства сгруппированы по категориям и типам. См. раздел Категории, семейства и типы на стр. 114.

Для получения подробных сведений о семействах см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Просмотр семейств, имеющихся в проекте или шаблоне

1. Откройте проект или шаблон.
2. В Диспетчере проектов разверните группу "Семейства".

   Отображается список всех семейств в проекте (или в шаблоне). В список входят системные семейства, загружаемые семейства и контекстные семейства.

3 Разверните категорию семейств, содержащую типоразмеры семейств, которые требуется просмотреть.

В большинстве случаев категория содержит одно или несколько семейств.

4 Разверните семейство для просмотра типоразмеров семейств.

Просмотр элементов, принадлежащих к определенному типоразмеру семейств

Можно выделить в проекте все элементы, которые принадлежат к определенному типоразмеру семейства.

1 Откройте вид проекта.

2 В Диспетчере проекта разверните группу "Семейства".

3 Разверните категорию компонентов и семейство, содержащее типоразмер, который требуется выбрать.

4 Выберите типоразмер, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Выбрать все экземпляры".

ПРИМЕЧАНИЕ Если текущий проект не содержит ни одного элемента, относящегося к данному типоразмеру семейства, инструмент "Выбрать все экземпляры" недоступен.

Все элементы на виде, относящиеся к выбранному типоразмеру семейства, выделяются.

В правом нижнем углу окна Revit отображается количество элементов, выбранных в проекте.

5 Откройте другие виды проекта.

Все элементы, принадлежащие к выбранному типоразмеру семейства, выделены.

6 Для восстановления первоначального внешнего вида элементов нажмите *Esc*.

Создание элемента по типоразмеру семейства

Описанная ниже процедура используется для создания экземпляра системного семейства или загружаемого семейства с помощью Диспетчера проектов. О создании элемента из экземпляра в проекте см. раздел Копирование элементов с помощью инструмента "Создать аналог" на стр. 1123.

Для получения подробных сведений о создании семейств и элементов семейств см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Создание элемента по типоразмеру семейства

1 Воспользоваться одним из следующих способов:

- На вкладке "Главная" выберите элемент, который требуется создать.
- Выберите типоразмер из семейства в Диспетчере проектов и перетащите его в область рисования.
- Выберите типоразмер из семейства в Диспетчере проектов, затем щелкните правой кнопкой и выберите "Создать экземпляр".

2 На вкладке "Размещение <Element>" ➤ панели "Элемент" в списке "Выбор типа" выберите типоразмер элемента, который требуется создать.

В списке содержатся доступные типоразмеры семейств; каждая запись состоит из семейства (или подсемейства) и типоразмера, разделенных двоеточием.

3 При необходимости укажите значения и выберите параметры на панели параметров.

4 Щелкните мышью в области рисования, чтобы разместить элемент.

5 Создайте еще один элемент или перейдите на вкладку "Размещение <Element>" ➤ панель "Выбор" ➤ "Изменить".

Изменение типоразмера семейства, к которому принадлежит элемент

Чтобы поменять типоразмер семейства, к которому принадлежит элемент в области рисования проекта, воспользуйтесь одним из следующих способов.

- Выберите элемент и измените типоразмер семейства, используя Список типов на стр. 93.
- Измените типоразмер семейства, используя Свойства элемента на стр. 115.
- Измените типоразмер семейства с помощью инструмента "Согласовать типоразмеры". См. раздел Изменение типов компонентов с помощью инструмента "Соответствие по типу" на стр. 1124.

Для получения подробных сведений о семействах и типоразмерах семейств см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Редактирование типоразмера в семействе

Доступ к свойствам типоразмера в семействе возможен из Диспетчера проектов или из элемента в текущем проекте, принадлежащего к этому типоразмеру. Для получения подробных сведений о редактировании семейств см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Редактирование типоразмера в семействе

1. Воспользуйтесь одним из следующих способов:
   - В папке "Семейства" Диспетчера проектов щелкните типоразмер семейства правой кнопкой мыши и выберите "Свойства".
   - Выберите элемент в проекте, затем щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Изменить тип".
2. В диалоговом окне "Свойства типа" выполните следующее:
   - В группе "Параметры типа" задайте значения параметров.
     Набор отображаемых параметров зависит от редактируемого типоразмера семейства.
   - При необходимости в верхнем левом углу нажмите кнопку "Переименовать" и введите новое имя.
3. Нажмите "ОК" для закрытия всех диалоговых окон.

При редактировании типоразмера семейства в проекте все экземпляры элементов в данном проекте, принадлежащие к этому типоразмеру, обновляются в соответствии с внесенными изменениями.

Добавление типоразмера в семейство

После загрузки семейства в проект можно создавать новые типоразмеры непосредственно в среде проекта.

Добавление типоразмера в семейство с помощью Диспетчера проекта

1. В Диспетчере проекта разверните группу "Семейства".
2. Разверните категорию семейства.
3. Разверните семейство.
4. Выполните одно из следующих действий:
   - Выберите семейство, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Создать тип".
   - Выберите типоразмер, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Копировать".

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ Для сокращения объема редактирования скопируйте типоразмер семейства, наиболее сходный с тем типоразмером, который требуется создать.

5 Введите новое имя для типоразмера.

6 Выберите типоразмер, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Свойства".

7 В диалоговом окне "Свойства типа" введите новые значения параметров и нажмите "ОК".

О создании типоразмера семейства по элементу в проекте см. раздел Создание в проекте нового типоразмера семейства на стр. 116.

Удаление неиспользуемых семейств и типоразмеров семейств

Удалить из проектов и шаблонов неиспользуемые семейства или типоразмеры семейств можно одним из двух способов: путем выбора и удаления семейств и типоразмеров в Диспетчере проектов или с помощью инструмента "Удалить неиспользуемые".

Если требуется удалить всего несколько семейств или типоразмеров, следует их выбрать и удалить. Если требуется "очистить" проект, примените инструмент "Удалить неиспользуемые". Удаление всех неиспользуемых семейств и типоразмеров, как правило, приводит к уменьшению размера файла проекта.

При использовании любого из способов невозможно удалить следующие элементы:

- типоразмеры семейств, имеющие зависимости (например, если данное семейство является главным по отношению к другим семействам);
- семейства с типоразмерами, используемыми в текущем проекте или шаблоне.

Для получения дополнительных сведений об удалении семейств см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Выбор и удаление семейств и типоразмеров в Диспетчере проектов

1 В Диспетчере проекта разверните группу "Семейства".

2 Разверните категорию, содержащую семейство или типоразмер, которые требуется удалить.

3 Если требуется удалить типоразмер из загружаемого семейства, разверните семейство.

4 Выберите семейство или типоразмер, которые требуется удалить.

СОВЕТ Чтобы выбрать несколько семейств или типов, нажмите и удерживайте нажатой клавишу *Ctrl*, выбирая объекты.

5 Выполните одно из следующих действий:

- Щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Удалить".
- Нажмите клавишу *Delete*.

Семейство или типоразмер удаляется из проекта или шаблона.

При удалении семейства или типоразмера из проекта, в котором содержится один или несколько экземпляров типоразмеров семейства, появляется предупреждение.

Удаление семейств и типоразмеров с помощью инструмента "Удалить неиспользуемые"

1 Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" выберите "Удалить неиспользуемые".

В диалоговом окне "Очистка от неиспользуемых элементов" отображается список всех семейств и содержащихся в них типоразмеров, которые можно выгрузить из проекта, включая системные и контекстные семейства. По умолчанию все неиспользуемые семейства выбраны для удаления.

ВНИМАНИЕ Если работа над проектом ведется в режиме совместного доступа, для использования этого инструмента должны быть открыты все рабочие наборы.

2 Выполните одно из следующих действий:

- Для удаления всех неиспользуемых типов семейств выберите "ОК".
- Для удаления только выбранных типов щелкните на элементе "Отменить выбор", разверните семейства и подсемейства, содержащие типоразмеры, которые требуется удалить, выберите эти типоразмеры и нажмите "ОК".

Системные семейства

Системные семейства содержат типоразмеры, по которым в моделях зданий создаются базовые элементы зданий, такие как стены, полы, потолки и лестницы. К системным семействам также относятся параметры проекта и системные параметры, которые влияют на среду проекта и включают в себя типоразмеры для уровней, сеток, листов и видовых экранов.

Поскольку системные семейства заранее определены в Revit MEP, для их сохранения в шаблонах и проектах не требуется загрузка из внешних файлов. Системные семейства невозможно копировать, изменять и удалять, однако можно копировать и изменять типоразмеры в системных семействах, создавая пользовательские типоразмеры на основе системных семейств. Из системного семейства можно удалить все типоразмеры, кроме одного, так как для создания в системных семействах новых типоразмеров семейство должно содержать хотя бы один типоразмер.

Системные семейства невозможно загружать в шаблоны и проекты, но типоразмеры из системных семейств можно переносить или перемещать путем копирования/вставки из одного проекта или шаблона в другой. Посредством копирования/вставки можно переместить по отдельности любое количество типоразмеров; кроме того, с помощью инструмента переноса всех типоразмеров можно перенести все типоразмеры, содержащиеся в указанных системных семействах.

Системные семейства могут также выполнять роль основы по отношению к семействам других видов (обычно загружаемым семействам). Например, системное семейство стен может быть основой по отношению к стандартной дверной/оконной сборке.

Для получения подробных сведений о системных семействах см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Системные семейства и параметры Revit

Ниже перечислены системные семейства, а также параметры проектов и системные параметры, предусмотренные в Revit MEP.

Перечень системных семейств во всех программах семейства Revit - см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Системные семейства

- Потолки
- Стеновые ограждения
- Импосты навесных стен
- Элементы узлов
- Воздуховоды

- Гибкие воздуховоды
- Гибкие трубы
- Перекрытия
- Жидкости (это семейство предусмотрено только в Revit MEP)
- Надпись на модели
- Трубы
- Ограждения
- Пандусы
- Крыши
- Стройплощадка (Основание)
- Несущий фундамент
- Стены

Параметры проекта/системные параметры

- Вычисления площади и объема
- Стрелки
- Схемы заливки цветом
- Уровень детализации
- Размеры
- Чертежные листы
- Фасады
- Цветовые области/образцы заливки
- Фильтры
- Сетки
- Пометки
- Уровни
- Линии
- Типы нагрузок
- Линии соответствия
- Материалы
- Надпись на модели
- Стили объектов
- Стадии
- Структура Диспетчера проектов
- Единицы проекта

- Разрезы
- Параметры генплана
- Координаты и высотные отметки
- Режимы привязки
- Естественное освещение
- Временные размеры
- Текст
- Видовые экраны
- Марки видов (марки фрагментов, фасадов и разрезов)
- Шаблоны видов

Рабочий процесс: использование системных семейств в проектах

Поскольку системные семейства заранее определены в Revit MEP, для их сохранения в шаблонах и проектах не требуется загрузка из внешних файлов. Можно создавать копии типоразмеров в системных семействах и редактировать их для создания собственных (пользовательских) типоразмеров системных семейств.

Для получения подробных сведений о системных семействах см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Перед началом работы над проектом определите с помощью приведенных ниже указаний, подойдут ли для этого проекта существующие типоразмеры системных семейств или необходимо создать пользовательские типоразмеры системных семейств.

1. Определите, какие типоразмеры системных семейств необходимы в данном проекте.
2. Выполните поиск требуемых типоразмеров системных семейств в шаблонах Revit MEP и в шаблонах, имеющихся в организации.
3. Если найден типоразмер системного семейства, сходный с требуемым типоразмером, для экономии времени внесите необходимые изменения в этот типоразмер.
4. Если найти необходимый типоразмер системного семейства или отредактировать в соответствии с нуждами проекта существующий типоразмер не удается, создайте пользовательский типоразмер системного семейства.

Загрузка типоразмеров системных семейств

Поскольку системные семейства заранее определены в Revit MEP, загружать в проекты и шаблоны можно только типоразмеры из системных семейств.

Загрузка типоразмеров, содержащихся в системных семействах, выполняется одним из следующих способов:

- перемещение одного или нескольких выбранных типоразмеров из одного проекта или шаблона в другой посредством копирования/вставки,
- перенос всех типоразмеров, содержащихся в одном или нескольких выбранных системных семействах, из одного проекта в другой.

Если требуется загрузить из одного проекта или шаблона в другой небольшое количество типоразмеров из системных семейств, рекомендуется воспользоваться операциями копирования/вставки.

При создании нового шаблона или проекта, а также во всех случаях, когда требуется перенести все типоразмеры из одного или нескольких системных семейств, следует выполнить операцию переноса типоразмеров из системных семейств.

ПРИМЕЧАНИЕ Перенос типоразмеров из системных семейств выполняется с помощью инструмента "Перенести стандарты проекта". Этот инструмент позволяет также переносить системные параметры.

Об инструменте "Перенести стандарты проекта" см. раздел Перенос стандартов проекта на стр. 1549.

Для получения подробных сведений о загрузке, копировании и переносе типоразмеров системных семейств см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Загружаемые семейства

Загружаемые семейства используются для создания как компонентов инженерных систем, так и некоторых элементов аннотаций. Как правило, на основе загружаемых семейств создаются компоненты инженерных систем, которые приобретаются отдельно, доставляются и устанавливаются в здании или вокруг него; котлы, радиаторы, осветительные приборы и санитарно-технические приборы служат примерами таких компонентов. Эти семейства могут также включать в себя те элементы аннотаций, для которых предусмотрена стандартная процедура адаптации, например, обозначения и основные надписи.

Поскольку загружаемые семейства характеризуются широкими возможностями адаптации, именно они чаще всего создаются в Revit MEP. В отличие от системных семейств, загружаемые семейства создаются во внешних RFA-файлах и импортируются (загружаются) в проект. Для семейств, содержащих большое количество типоразмеров, можно создавать и использовать каталоги типоразмеров, позволяющие выбирать для загрузки только те типоразмеры, которые необходимы для работы с данным проектом.

Создание загружаемого семейства начинается с применения шаблона, входящего в состав программы и содержащего информацию о создаваемом семействе. При создании геометрии семейства задаются значения параметров для установления взаимосвязей между компонентами семейства, создания вариаций или включающих их типоразмеров семейства, а также для определения видимости и уровня детализации этих компонентов в различных видах. Перед использованием созданного семейства для создания элементов в проекте рекомендуется проверить семейство, используя тестовый проект.

С Revit MEP поставляется библиотека элементов проектирования, обеспечивающая доступ к загружаемым семействам, входящим в состав библиотеки, и позволяющая также хранить семейства, создаваемые пользователем. Получить загружаемые семейства можно также из различных источниках в Интернете.

Вложение и совместное использование семейств

Для создания новых семейств можно загружать экземпляры семейств в другие семейства. Вложение существующих семейств в другие семейства позволяет экономить время при моделировании.

В зависимости от того, как должны функционировать экземпляры этих семейств при использовании их в проектах (как единый элемент или как отдельные элементы), можно указать, являются ли вложенные семейства общими или индивидуальными.

Для получения подробных сведений о загружаемых семействах см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Стандартные загружаемые семейства Revit MEP

К стандартным загружаемым семействам Revit MEP относятся:

- Аннотации
- Балясины

- Шкафы
- Колонны
- Панели навесных стен
- Компоненты детализации
- Двери
- Электроприборы
- Антураж
- Мебель
- Комплекты мебели
- Осветительные приборы
- Формообразующие элементы
- Механическое оборудование
- Озеленение
- Сантехнические приборы
- Профили
- Стройплощадка
- Специальное оборудование
- Несущие конструкции
- Вспомогательное оборудование
- Основные надписи
- Окна

Рабочий процесс: использование загружаемых семейств в проектах

Семейства компонентов являются наиболее обширными семействами в Revit MEP с самыми широкими возможностями настройки. Можно создавать собственные семейства, однако в библиотеке семейств и в Интернете имеется большое количество семейств, готовых к использованию.

Перед началом работы над проектом определите с помощью приведенных ниже указаний, подойдут ли для этого проекта существующие семейства или необходимо создать пользовательские семейства.

1. Определите, какие семейства требуются для данного проекта.
2. Выполните поиск требуемых загружаемых семейств в библиотеке, в Интернете, в шаблонах Revit MEP и в шаблонах, имеющихся в организации.
3. Если найдено подходящее семейство, но не найден требуемый типоразмер, создайте новый типоразмер.
4. Если найдены семейства, сходные с требуемыми семействами, для экономии времени внесите необходимые изменения в существующие семейства.
5. Если найти требуемые семейства или отредактировать в соответствии с нуждами проекта существующие семейства не удается, создайте собственные семейства.

Для получения подробных сведений о загружаемых семействах см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Работа с семействами Modern Medium

Библиотека Modern Medium компании Ketiv была преобразована в семейства Revit MEP и доступна в Интернете. Изменить структуру семейств Modern Medium в Revit MEP нельзя. Внешний вид типоразмера семейства библиотеки Modern Medium можно изменять, изменяя тонированный вид материала, связанного со стилем ее объекта.

ПРИМЕЧАНИЕ Загрузка большого количества элементов библиотеки Modern Medium Library может существенно увеличить размер файла проекта и снизить производительность системы.

Например, можно загрузить изображение пианино из библиотеки Modern Medium, чтобы семейство отображалось в узле "Семейства\Специальное оборудование" в Диспетчере проектов. Для изменения цвета пианино на цвет натурального дерева можно создать новый материал с именем "Пианино" и выбрать для него требующиеся цвет и текстуру. После назначения стилю объектов "пианино" нового материала внешний вид пианино изменится.

Применение другого тонированного вида к семейству библиотеки Modern Medium

1. Загрузите семейства Modern Medium из Интернета и добавьте их в проект.
2. Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" в раскрывающемся списке "Параметры" выберите "Стили объектов".
3. В диалоговом окне "Стили объектов" перейдите на вкладку "Импортированные объекты".
4. В группе "Категория" выберите имя слоя семейства Modern Medium.
5. Щелкните в поле "Материал", затем щелкните  .
6. В диалоговом окне "Материалы" выберите материал и нажмите два раза "OK".
7. Сохраните семейство.

Загрузка и сохранение семейств

Для использования загружаемых семейств в проектах или шаблонах необходимо загрузить (импортировать) их с помощью инструмента "Загрузить из библиотеки". После загрузки семейства в проект оно сохраняется в этом проекте.

Некоторые семейства уже загружены в шаблоны, входящие в состав Revit MEP. Все проекты, созданные по такому шаблону, включают в себя семейства, загруженные в данный шаблон.

Для поиска, предварительного просмотра и загрузки других семейств можно пользоваться следующими источниками:

- библиотека Revit MEP, установленная вместе с программным обеспечением,
- другие локальные и сетевые библиотеки,
- библиотека интернет-компонентов проектирования Revit (см. Открытие файлов из интернет-библиотек на стр. 108),
- Autodesk Seek (см. Autodesk® Seek на стр. 101),
- веб-узлы изготовителей,
- веб-узлы сторонних поставщиков.

Большинство семейств, загружаемых из библиотеки Revit MEP, библиотеки интернет-содержимого Revit и с сайта Autodesk Seek, полностью доступны для редактирования.

При загрузке в проект больших семейств, содержащих много типоразмеров, можно с помощью каталога типоразмеров выбрать требуемые типоразмеры для загрузки. Создавать каталоги типоразмеров несложно. Ограничение количества доступных для загрузки типоразмеров семейств помогает избежать излишнего увеличения размеров проектов.

Для получения дополнительных сведений о работе с загружаемыми семействами см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Загрузка семейств

При загрузке семейств компонентов в проект по умолчанию выполняется обращение к библиотеке семейств Revit MEP для британской или метрической системы (расположенной в папке C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\RME 2010\Imperial Library или Metric Library).

Если в проектной организации используется другая библиотека компонентов, расположенная в другой папке, в системе можно задать обращение по умолчанию к этой библиотеке. За дополнительными сведениями обратитесь к администратору САПР.

Для загрузки семейств используется следующая процедура. Для получения дополнительных сведений о загружаемых семействах см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Загрузка семейств

1. Выберите вкладку "Вставка" ➤ панель "Загрузка из библиотеки" ➤ "Загрузить семейство".

   В зависимости от текущих единиц чертежа (британские или метрические) в диалоговом окне "Загрузить семейство" отображаются категории семейств из библиотеки, в которой используется британская или метрическая система единиц.

2. В диалоговом окне "Загрузить семейство" дважды щелкните на категории семейства, которую требуется загрузить.
3. Просмотрите какое-либо из семейств (RFA) в категории:
   - Для просмотра отдельного семейства выберите его в списке.
     Миниатюра семейства отображается в разделе "Просмотр" в правом верхнем углу диалогового окна.
   - Для отображения миниатюр в верхнем правом углу диалогового окна в списке всех семейств категории выберите меню "Виды" ➤ "Миниатюры".
4. Выберите семейство, которое требуется загрузить, и нажмите "Открыть".

   Типоразмер семейства теперь можно размещать в проекте. Он отображается в соответствующей категории элементов в разделе "Семейства" Диспетчера проектов.

См. также

- Семейства Revit на стр. 537
- Загружаемые семейства на стр. 547
- Загрузка в проект семейств с общими компонентами на стр. 551
- Загрузка семейства с каталогом типоразмеров на стр. 551

Загрузка в проект семейств с общими компонентами

Семейства, содержащие вложенные либо и вложенные, и общие семейства, загружаются в проект теми же способами, что и любое другое семейство. При загрузке в проект вложенного семейства, состоящего из вложенных или вложенных и общих компонентов, применяются следующие правила:

- Главное семейство вместе со всеми вложенными общими компонентами загружается в проект. Каждый вложенный компонент присутствует в соответствующей категории семейств в Диспетчере проектов.
- Вложенное семейство может существовать в рамках проекта и быть общим для нескольких главных семейств.
- В проекте уже может находиться версия общего семейства. В этом случае необходимо использовать либо версию семейства из проекта, либо версию загружаемого семейства.

ВНИМАНИЕ Общую версию семейства в проекте нельзя заменить обычной путем перезагрузки. Сначала необходимо удалить общее семейство из проекта и только затем уже загружать обычное.

Загрузка в проект семейств с общими компонентами

1. Откройте проект, в который требуется загрузить семейство.
2. Выберите вкладку "Вставка" ➤ панель "Загрузка из библиотеки" ➤ "Загрузить семейство".
3. В диалоговом окне "Загрузка из библиотеки" выберите загружаемое семейство и нажмите кнопку "Открыть".
4. Добавьте экземпляры семейства в проект.

Загрузка семейства с каталогом типоразмеров

При загрузке в проект семейства компонентов, содержащего много типоразмеров, с помощью каталога типоразмеров можно выбрать в семействе требуемые типоразмеры и загрузить только их. При работе с каталогом типоразмеров отображается диалоговое окно со списком доступных типоразмеров из семейства, которые можно отсортировать и выбрать перед загрузкой в проект.

О создании каталога типоразмеров см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

После создания каталога типоразмеров для семейства можно с помощью этого каталога загружать только те типоразмеры из этого семейства, которые необходимы для работы с проектами или шаблонами.

Загрузка семейства с использованием каталога типоразмеров

1. Создайте каталог типоразмеров и поместите его в ту же папку, в которую будет загружено данное семейство.
2. В проекте или шаблоне Revit выберите вкладку "Вставка" ➤ панель "Загрузка из библиотеки" ➤ "Загрузить семейство".
3. Перейдите к папке, содержащей семейство, которое требуется открыть.
4. Выберите семейство (файл RFA) для загрузки.

   Отображается каталог типоразмеров.

5. В столбце "Типоразмер" выберите загружаемые семейства.

   Для выбора нескольких типоразмеров следует нажать и удерживать клавишу *CTRL*. Под заголовком каждого столбца таблицы расположен раскрывающийся список, позволяющий уменьшить количество видимых строк.

6. Нажмите кнопку "Открыть".

Загрузка текущего семейства в проект

Созданное или отредактированное в редакторе семейств семейство можно загрузить в один или несколько открытых проектов.

ПРИМЕЧАНИЕ Проект, в который требуется загрузить семейство, должен быть открыт.

1. В редакторе семейств нажмите "Загрузить в проекты".

   Если в данный момент открыт только один проект, семейство загружается в этот проект, после чего проект отображается в области рисования.

2. Если открыто несколько проектов, открывается диалоговое окно "Загрузка в проекты". Выберите открытые проекты, в которые требуется загрузить семейство, и нажмите "ОК".

Сохранение загруженных семейств

Семейство, загруженное в проект или шаблон, можно сохранить в виде файла RFA в заданной папке. Можно сохранить семейство в локальной или сетевой папке. Вместе с семейством сохраняются все типоразмеры из этого семейства.

1. Выполните одно из следующих действий:

   - Выберите  ➤ "Сохранить как" ➤ "Библиотека" ➤ "Семейство".
   - В Диспетчере проектов щелкните на имени семейства правой кнопкой мыши и выберите "Сохранить".

2. В диалоговом окне "Сохранение семейства" выполните следующие действия.

   a. Если семейство сохраняется с помощью инструмента "Сохранить как" ➤ "Библиотека" ➤ "Семейство", выберите семейство в списке семейств, загруженных в проект.

   b. Задайте значение параметра "Сохранить в" путем перехода к папке, в которой требуется сохранить семейство.

   c. Укажите имя и тип файла для семейства, затем выберите "Сохранить".

Перезагрузка семейства в проект

1. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Загрузка из библиотеки" ➤ "Загрузить семейство".
2. Перейдите в папку, содержащую файл семейства, которое требуется перезагрузить.
3. Выбрать один или несколько файлов и нажать кнопку "Открыть". Открывается диалоговое окно "Семейство уже существует".
4. Выполните одно из следующих действий:

   - Нажмите "Заменить существующую версию".
   - Нажмите "Заменить существующую версию и значения параметров".
     В этом случае значения параметров существующего семейства будут заменены значениями параметров загружаемого семейства.

     ВНИМАНИЕ Если семейство используется в модели здания, при переопределении значений параметров существующих типоразмеров происходит обновление значений параметров во всех экземплярах семейства в проекте.

- Нажмите "Отмена".

СОВЕТ При перезагрузке нескольких семейств можно установить флажок "Выполнить для всех загружаемых семейств".

Создание загружаемых семейств

Для получения подробных сведений о создании загружаемых семейств см. Руководство по работе с семействами на стр. 540. Прежде чем приступать к созданию собственных семейств, выполните упражнения, содержащиеся в руководстве по работе с семействами.

В зависимости от сложности семейства процесс его создания может занять много времени. Если уже существует семейство, подобное тому, которое требуется создать, можно сэкономить время и усилия. Для этого скопируйте, переименуйте и измените это семейство.

Описанный ниже рабочий процесс позволяет получить наилучшие результаты при создании семейства.

1. Перед созданием семейства спланируйте его. Определите требования к размерам семейства и представлению семейства на различных видах, требуется ли основа, моделируемый уровень детализации и начало координат семейства.
2. Создайте новый файл семейства на основе соответствующего шаблона семейства.
3. Определите подкатегории для семейства, позволяющие управлять видимостью геометрии семейства.
4. Создайте несущий остов семейства или каркас:
   - Определите начало (точку вставки) семейства.
   - Разместите опорные плоскости и линии, упрощающий построение геометрии семейства.
   - Нанесите размеры для задания параметрических отношений.
   - Снабдите размеры метками для создания параметров типоразмеров, параметров экземпляров или 2D представления.
   - Выполните проверку (тестирование) несущего остова
5. Варьируя различные параметры, создайте несколько типоразмеров семейства.
6. Добавьте один уровень геометрии в телах и полых формообразующих элементах, затем задайте для геометрии зависимость, ограничив ее опорными плоскостями.
7. Выполните тестирование новой модели (типоразмеров и основ) для проверки правильности функционирования компонента.
8. Повторяйте указанные выше действия до тех пор, пока создание геометрии семейства не будет завершено.
9. Задайте графические свойства 2D и 3D геометрии, определяющие видимость подкатегорий и объектов.
10. Сохраните только что определенное семейство, затем загрузите его в проект для проверки.
11. Для крупных семейств, включающих множество типоразмеров, создайте каталог типоразмеров объектов.

Изменение семейств в проекте (или вложенных семейств)

Для получения подробных сведений о редактировании загружаемых семейств см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

В текущем проекте или семействе можно редактировать загруженное семейство, а затем повторно загрузить его в тот же проект или в любые другие открытые проекты или семейства. До или после повторной загрузки семейства в проект его можно сохранить в библиотеке под тем же именем или новым именем.

1 В области рисования выберите семейство для редактирования.

2 Выполните любую из следующих операций:

- Выберите вкладку "Редактирование <Элемент>" ➤ панель "Семейство" ➤ "Редактировать семейство".
- В области рисования или в Диспетчере проектов щелкните семейство правой кнопкой мыши и выберите "Редактировать".

3 В диалоговом окне предупреждения выберите "Да" для редактирования семейства.

Семейство открывается в редакторе семейств. Исходный проект остается открытым в фоновом режиме.

4 Внесите изменения в семейство.

5 Если требуется сохранить копию измененного семейства, выберите  ➤ "Сохранить".

6 Для загрузки семейства в открытые проекты на любой вкладке на панели "Редактор семейств" нажмите "Загрузить в проект".

7 В диалоговом окне "Загрузка в проекты" выберите проекты, в которые требуется загрузить семейство, и нажмите "ОК".

Если семейство уже загружено в проект, открывается диалоговое окно "Семейство уже существует". Воспользоваться одним из следующих способов:

- Нажмите "Заменить существующую версию".
- Нажмите "Заменить существующую версию и значения параметров".
  В этом случае значения параметров существующего семейства будут заменены значениями параметров загружаемого семейства.

  ВНИМАНИЕ Если семейство используется в модели здания, при переопределении значений параметров существующих типоразмеров происходит обновление значений параметров во всех экземплярах семейства в проекте.
- Нажмите "Отмена".

СОВЕТ При перезагрузке нескольких семейств можно установить флажок "Выполнить для всех загружаемых семейств".

8 Закрыть файл семейства.

Создание параметров

Для любого типоразмера семейства можно создать новые параметры экземпляра или типоразмера. Каждый новый параметр типа или вхождения делает типоразмер семейства более гибким при использовании его в модели здания.

Для получения подробных сведений о параметрах семейств см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Создание параметров

1 В редакторе семейств на любой вкладке выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Типоразмеры".

2 В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" нажмите кнопку "Создать" и введите имя нового типоразмера.

Таким образом, создается новый типоразмер семейства, который можно будет выбирать из списка типоразмеров после загрузки данного семейства в проект.

3 В группе "Параметры" нажать кнопку "Добавить".

4 В диалоговом окне "Свойства параметра" установите переключатель "Тип параметра" в положение "Параметр семейства".

5 Введите имя параметра.

6 Выберите категорию.

7 В списке "Тип данных" выберите подходящий тип данных.

Имя	Описание
Текст	Можно вводить произвольный текст. Этот тип параметра используется для создания наборов уникальных данных.
Целое	Вводимое значение должно быть целым числом.
Номер	Используется для создания наборов числовых данных. Может определяться формулой. Можно вводить вещественные числа.
Длина	Используется для определения длины элемента или субкомпонента. Может определяться формулой.
Площадь	Используется для определения площади элемента или субкомпонента. Для параметров этого типа в текстовом поле можно вводить формулы.
Объем	Используется для определения длины элемента или субкомпонента. Для параметров этого типа в текстовом поле можно вводить формулы.
Угол	Используется для определения угла элемента или субкомпонента. Для параметров этого типа в текстовом поле можно вводить формулы.
пользователем	Может использоваться при создании параметров, определяющих уклон.
Денежная единица	Может использоваться для создания параметров, выражающихся в денежных единицах.
URL	Гиперссылка на пользовательский URL (унифицированный указатель ресурса).
Материал	Задается параметр, для которого можно выбирать материалы.
Да/Нет	Чаще всего используется для параметров вхождения, которые имеют всего два возможных значения: либо "Да", либо "Нет". В графическом интерфейсе это опция в виде флажка.
Типоразмер семейства	Используется для вложенных компонентов и позволяет переключаться между ними после загрузки семейства в проект.

8 Выбрать значение из списка "Группирование параметров".

Это значение определяет название группы диалогового окна "Свойства экземпляра", к которой будет отнесен данный параметр после загрузки семейства в проект.

9 Установить переключатель в одно из положений: "Вхождение" или "Тип". Переключатель определяет, будет ли это параметр типа или вхождения.

10 Нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Для назначения материала элементу семейства сохранить это семейство и загрузить его в проект. Затем разместить в графической области типоразмер данного семейства и выбрать его. На панели "Свойства семейства" нажмите "Типоразмеры" и задайте значение параметра материала.

Создание связи между параметрами семейств

Связывание параметров семейств позволяет управлять семействами, вложенными в семейства основ, в среде проекта. Управлять можно либо параметрами типоразмера, либо параметрами экземпляра.

Связываемые параметры должны быть однотипными. Например, это могут быть текстовые параметры из семейства основы и вложенного в него семейства.

Параметр семейства основы можно связывать с несколькими однотипными параметрами вложенного семейства. Также можно связывать этот параметр с параметрами нескольких вложенных семейств.

Создание связи между параметрами семейств

1. Создайте семейство, содержащее параметры типа или экземпляра.
2. Сохраните семейство и загрузите его в главное семейство.
3. Открыв новое семейство, выберите вкладку "Создание" ➤ панель "Модель" ➤ раскрывающийся список "Компонент" ➤ "Разместить компонент" и разместите в семействе требуемое количество экземпляров загруженного семейства.
4. Выберите вкладку "Управление" ➤ панель "Свойства семейства" ➤ "Типоразмеры".
5. В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" нажмите кнопку "Добавить" в группе "Параметры".
6. Создайте новый параметр того же типа, что и во вложенном семействе.
7. Нажмите "ОК" для выхода из диалогового окна "Типоразмеры в семействе".
8. Выберите экземпляр загруженного семейства в главном семействе, перейдите на вкладку "Редактирование <Элемент>" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства экземпляра" или "Свойства типа".

   Для свойств экземпляра и свойств типоразмера имеется столбец со знаком равенства (=) в заголовке столбца. Серые кнопки рядом с некоторыми параметрами означают, что данный параметр можно связать с другим параметром.
9. Нажмите такую кнопку рядом с параметром того же типа, что и параметр, созданный на шаге 6.

   Например, если был создан текстовый параметр, то нажимать следует кнопку именно для текстового параметра.
10. В открывшемся диалоговом окне выберите параметр, созданный на шаге 6, для связывания с текущим параметром, затем нажмите "ОК".

    ПРИМЕЧАНИЕ После связывания двух параметров на кнопке отображается знак равенства: 
11. Нажмите "ОК" для выхода из диалогового окна свойств.
12. Завершите создание главного семейства и сохраните его.
13. Загрузите семейство в проект и разместите в нем несколько экземпляров.
14. Выберите экземпляр семейства, перейдите на вкладку "Редактирование <Элемент>" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства экземпляра" или "Свойства типа".
15. Перейдите к созданному параметру типа или экземпляра.
16. Измените значение параметра и нажмите "ОК".

    Вложенное семейство изменяется в соответствии с заданным значением.

Категория и параметры семейства

С помощью инструмента "Категория и параметры семейства" можно назначать параметры предопределенной категории семейства создаваемому компоненту. Этот инструмент доступен только в редакторе семейств. Например,

для создаваемого семейства осветительных приборов можно задать категорию "Осветительные приборы", а затем установить либо снять для нее флажок "Всегда вертикально". Если этот флажок установлен, то геометрия семейства всегда будет отображаться строго вертикально, даже находясь на наклонной основе, такой как, например перекрытие или потолок.

1 В редакторе семейств на любой вкладке выберите параметры "Свойства семейства" ➤ " Категория и параметры".

2 В диалоговом окне выберите категорию семейства, свойства которой требуется импортировать в текущее семейство.

3 Задайте параметры семейства.

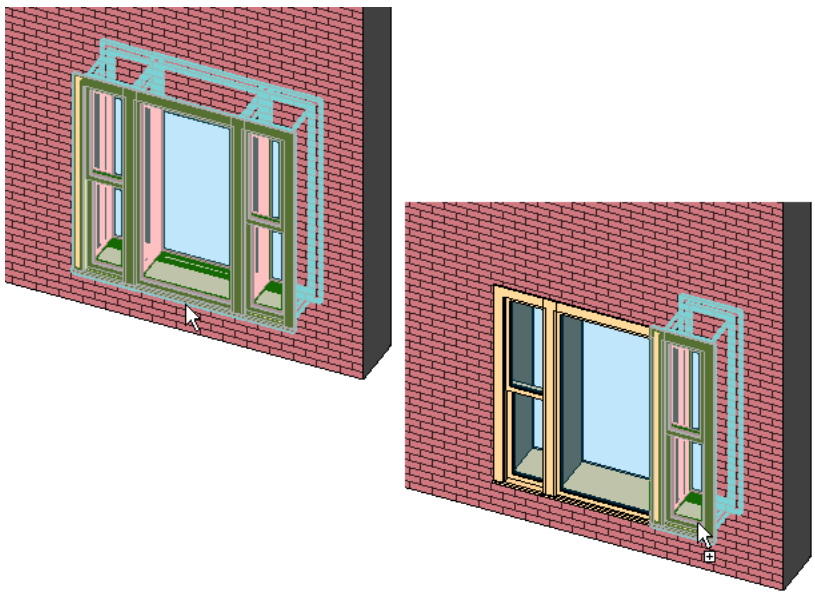
ПРИМЕЧАНИЕ Параметры могут различаться в зависимости от категории семейства.

4 Нажать "ОК".

Работа с общими компонентами в проекте

Семейство, содержащее вложенные и общие семейства, используется как и любое другое семейство в проекте. Кроме того, предусмотрена возможность переключения между общими вложенными компонентами с помощью клавиши *TAB*.

Выбор вложенных компонентов общего семейства



После выбора вложенного экземпляра можно выполнить следующие действия.

- Выберите вкладку "Редактирование <Элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства экземпляра". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте какие-либо параметры, например "Маркировка" и "Примечания".
- Измените свойства типоразмера. Изменения влияют на все экземпляры этого типоразмера.

После выбора вложенного экземпляра невозможно выполнить следующие действия.

- Удалить выбранный вложенный экземпляр.
- Применить к вложенному экземпляру операцию зеркального отражения, копирования, перемещения или создания массива.

При выполнении этих операций они применяются ко всему главному семейству, а не только к вложенному экземпляру.

- Изменить положение, размер или форму вложенного экземпляра.

Контекстные элементы

Контекстные элементы - это элементы, создаваемые пользователем для конкретного проекта. Контекстные элементы рекомендуется создавать, когда в проекте необходима уникальная геометрия, которую не предполагается использовать повторно, или геометрия, которая должна быть связана (одной или несколькими связями) с другой геометрией в проекте.

В проекте можно создать несколько контекстных семейств или разместить несколько копий одного и того же контекстного семейства. В отличие от системных и загружаемых семейств для контекстных семейств невозможно создать несколько типоразмеров путем копирования существующего типоразмера.

Хотя контекстные элементы можно переносить или копировать из одного проекта в другой, делать это следует только при необходимости, поскольку контекстные элементы могут увеличивать размер файла и отрицательно влиять на быстродействие программы.

При создании контекстного элемента используются многие из тех инструментов редактора семейств, которые используются при создании загружаемого семейства. Для получения подробных сведений о создании контекстных элементов см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Рабочий процесс: работа с контекстными элементами

Контекстные элементы - это элементы, создаваемые пользователем для конкретного проекта. Контекстные элементы рекомендуется создавать, когда в проекте необходима уникальная геометрия, которую не предполагается использовать повторно, или геометрия, которая должна быть связана (одной или несколькими связями) с другой геометрией в проекте.

Для получения подробных сведений о контекстных элементах см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

1. Определите, какие уникальные или не предполагающие повторного использования элементы необходимы в данном проекте. Если в проекте необходим элемент, который будет использоваться и в других проектах, создайте его в виде загружаемого семейства.
2. Если в проекте необходим контекстный элемент, имеющийся в другом проекте (или схожий с контекстным элементом, имеющимся в другом проекте), можно скопировать этот контекстный элемент в текущий проект или загрузить его в проект как группу.
3. Если найти соответствующий нуждам проекта контекстный элемент не удается, создайте в проекте новый контекстный элемент.

Создание контекстного элемента

Для получения подробных сведений о создании контекстных элементов см. Руководство по работе с семействами на стр. 540. Прежде чем приступать к созданию контекстных элементов, выполните упражнения, содержащиеся в руководстве по работе с семействами.

1. В проекте выберите вкладку "Главная" ➤ панель "Модель" ➤ раскрывающийся список "Компонент" ➤ "Модель в контексте".
2. В диалоговом окне "Категория и параметры семейства" выберите категорию для элемента и нажмите "ОК".

В этой категории семейство контекстного элемента будет отображаться в Диспетчере проектов; эта же категория будет использоваться для назначения спецификаций и для управления видимостью семейства.

3 В диалоговом окне "Имя" введите имя, затем нажмите "ОК".

Открывается редактор семейств.

4 Создайте контекстный элемент с помощью инструментов редактора семейств.

5 Закончив создание контекстного элемента, на панели проектирования нажмите "Завершить модель".

Соединители

Основное различие между компонентами, используемыми в Revit MEP, и компонентами для Revit Architecture или &R_StructProdName состоит в использовании концепции соединителей. Всем компонентам Revit MEP для придания интеллектуальных функций необходимы соединители. Созданные без соединителей компоненты не могут являться частью топологии системы.

При добавлении соединителей в семейство можно назначить им одну из следующих категорий (разделов проекта).

- **Соединители воздуховодов** связаны с воздуховодами, фитингами воздуховодов и другими элементами, входящими в состав систем кондиционирования воздуха.
- **Электрические соединители** используются для электрических соединений любых типов (электропитание, телефония, системы сигнализации и т. п.).
- **Соединители трубопроводов** используются в трубопроводах, фитингах трубопроводов и других компонентах, предназначенных для транспортировки жидкостей.

Назначенная соединителю категория определяет типы систем, с которыми он может взаимодействовать, и способ его взаимодействия с другими компонентами систем. См. раздел Типы систем на стр. 567.

Соединители представляют собой в первую очередь логические объекты, необходимые для расчета нагрузок в проекте. Revit MEP сохраняет и обновляет информацию о нагрузках, связанных с помещениями в проекте. По мере размещения устройств и оборудования в помещениях Revit MEP ведет учет нагрузок по типам нагрузок: ОВК, осветительные, силовые, прочие. Связанные с помещениями нагрузки указываются в свойствах экземпляра для каждого помещения и отображаются в спецификациях.

ПРИМЕЧАНИЕ Термин "жидкость" не означает, что трубопроводные системы могут использоваться исключительно для транспортировки жидкостей. Зачастую трубопроводные системы используются для транспортировки пара, газов медицинского назначения и других нежидких материалов.

От того, правильно ли выбрана категория, зависит, правильно ли будет работать компонент. После выбора категории изменить категорию компонента можно только путем удаления компонента и повторного его добавления с правильной категорией.

Прежде чем приступать к созданию семейств Revit, в состав которых будут входить соединители, полезно ознакомиться с тем, как создаются семейства. Подробнее см. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Дополнительные сведения о работе с другими приложениями и семействами Revit MEP с соединителями приведены в разделах Импорт компонентов зданий на стр. 1532.

Работа с соединителями

Существуют следующие способы размещения соединителей.

- **Разместить на грани**

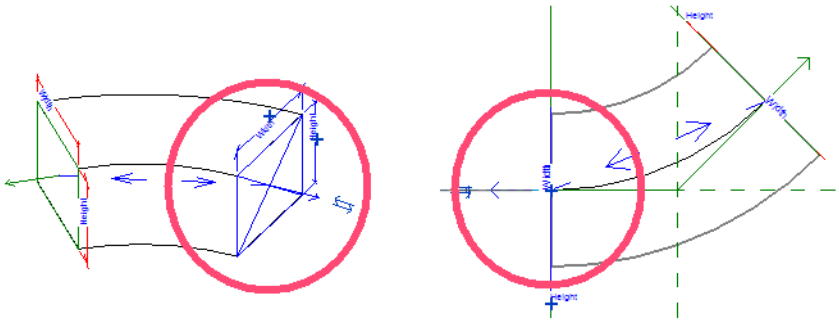
При использовании этого варианта ("Наружный контур центрирован" = "Истина") точка соединителя фиксируется в центре наружного контура. В большинстве случаев этот способ размещения соединителя является предпочтительным. Вариант "Разместить на грани" обычно проще в использовании и подходит для большинства случаев.

- **Разместить на рабочей плоскости**
  Этот вариант позволяет разместить соединитель на выбранной плоскости. Во многих случаях можно сымитировать вариант "Размещение на грани", указав плоскость и с помощью размеров привязав соединитель к требуемому месту. Однако для эффективного использования этого способа обычно требуются дополнительные параметры и зависимости.

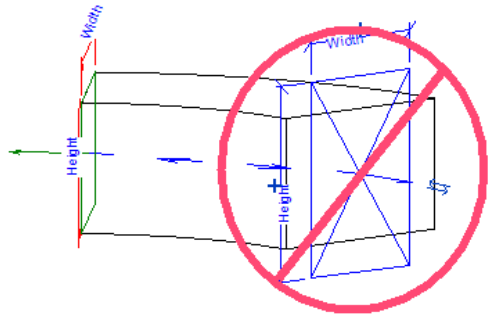
Ориентация соединителя

В фитингах (фитингах трубопроводов и воздуховодов) предполагается, что пересечением соединителей является начало координат экземпляра семейства. В большинстве случаев на фитинге имеется точка, в которой все соединители (если продлить их в фитинг) пересекутся. В фитингах предполагается, что место этого пересечения находится на первоначальном пересечении рабочих плоскостей "Центрирование (Вперед/Назад)", "Центрирование (Влево/Вправо)" и "Базовый уровень". По этой причине рекомендуется закреплять эти рабочие плоскости, прежде чем приступать к построению семейства.

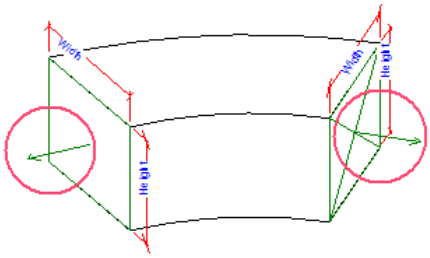
При размещении соединителей фитингов первичный соединитель должен размещаться на грани, лежащей на оси X. На этом соединителе отображается перекрестие, указывая, что он является первичным. Проверить это можно, посмотрев на грань на плане этажа. Если первичный соединитель размещен неправильно относительно других соединителей или если не все соединители надлежащим образом повернуты и связаны, поведение фитинга может быть непредсказуемым.



Придание соединителям поворота является критически важным моментом при размещении соединителей. Ориентация соединителя определяет правильность ориентации автоматически вставляемых объектов на детали. Хотя ориентация не имеет большого значения для соединителей круглой формы, она чрезвычайно важна для прямоугольных соединителей, например для соединителей на прямоугольных фитингах воздуховодов. Прямоугольный соединитель должен быть ориентирован так, чтобы ширина назначалась грани, лежащей на осях X и Y. Высота не лежит на этих осях. Если прямоугольные соединители не повернуты надлежащим образом, прямоугольный фитинг воздуховода будет вставляться неправильно, вследствие чего результат не будет соответствовать ожидаемому. Многим пользователям проще придавать поворот соединителям на 3D виде, где четко видна геометрия детали.



Стрелки на соединителе указывают направление (выдавливания) воздуховода или трубы, если они создаются в дополнение к соединению. Они не указывают направление потока. В большинстве случаев стрелка на соединителе указывает от объекта, с которым связан соединитель. В противном случае создаваемые воздуховод или труба будут проходить через геометрию объекта, а не отходить от него. Для изменения направления стрелки на соединителе можно выбрать соединитель и щелкнуть на стрелке разворота.



Размещение соединителя

Размещение соединителя на грани

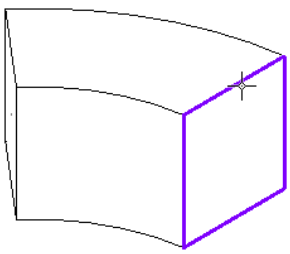
1 В Диспетчере проектов дважды щелкните папки "Виды (все)" ➤ "3D виды" ➤ "3D" и вращайте модель так, чтобы на виде была показана грань, на которую будет помещен соединитель.

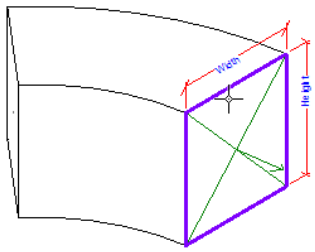
Первый соединитель, размещаемый на данном типоразмере, назначается в качестве первичного соединителя. Это назначение можно будет изменить на стр. 562 позже.

2 Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Соединители" и выберете тип соединителя, например (Соединитель воздуховодов).

3 Наведите курсор на грань, лежащую на оси X. Когда ребра будут выделены, щелчком мыши разместите первичный соединитель. (Установлено по умолчанию.)

Первичный соединитель размещен.





4 Выберите соединитель и задайте требуемые свойства экземпляра.

Заданные размеры и ориентация определяют, как производится соединение с совместимыми компонентами. Можно ввести значения параметров или связать их с параметрами семейства для компонента.

Размещение соединителя на рабочей плоскости

1. Откройте вид в плане и 3D вид, на которых будет выполняться размещение соединителя.

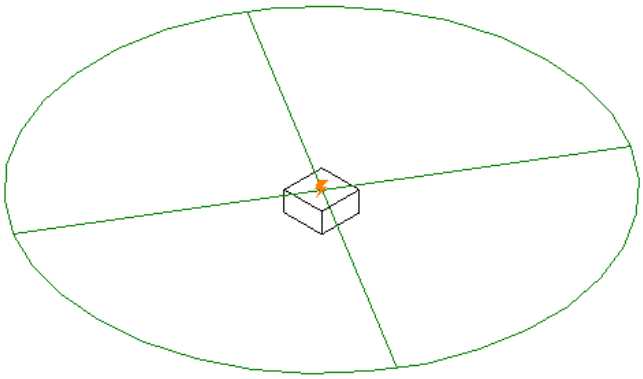
   Первый соединитель, размещаемый на данном типоразмере, назначается в качестве первичного соединителя. Это назначение можно будет изменить на стр. 562 позже.

2. Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Соединители" и выберите тип соединителя (электрический, воздуховодов или трубопроводов).

   Например, выберете тип (Электрический соединитель) и перейдите на вкладку "Размещение электрического соединителя" ➤ панель "Размещение" ➤ "Рабочая плоскость".

3. В диалоговом окне "Рабочая плоскость" выберите рабочую плоскость, на которую требуется поместить соединитель, и нажмите "ОК".

   В данном примере электрический соединитель размещается на верхней рабочей плоскости распределительной коробки.



4. Выберите соединитель, переместите его и задайте требуемые свойства экземпляра.

   Можно ввести значения параметров или связать их с параметрами семейства для компонента.

Выбор первичного соединителя

Первый соединитель, размещаемый на данном типоразмере, назначается в качестве первичного соединителя. Это назначение можно в любое момент изменить. В качестве первичного соединителя следует выбирать соединитель, размещенный на оси X.

1. Откройте вид, позволяющий выбрать соединитель, который будет назначен в качестве первичного.
2. Выберите соединитель на компоненте и перейдите на вкладку "Изменение соединительного элемента" ➤ панель "Первичный соединитель" ➤  .

   На первичном соединителе появляется перекрестие.

Придание соединителю правильной ориентации

При добавлении соединителя необходимо убедиться, что стрелки на соединителе указывают в направлении, откуда могут присоединяться другие компоненты, и что его ширина и высота надлежащим образом ориентированы в отношении размеров компонента.

1 В Диспетчере проектов откройте 3D вид, позволяющий выбрать соединитель, ориентацию которого требуется изменить.

2 Чтобы указать направление стрелки на соединителе, выберите соединитель и щелкните на стрелке разворота.

3 Чтобы повернуть соединитель, выберите соединитель и перейдите на вкладку "Изменение соединительного элемента" ➤ панель "Изменение" ➤ "Повернуть".

Связывание соединителей

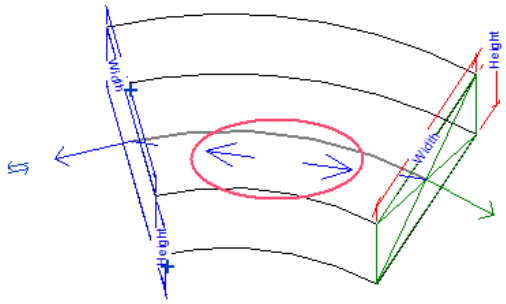
1 Откройте вид, содержащий связываемые соединители.

2 Выберите соединитель.

3 Перейдите на вкладку "Изменение соединительного элемента" ➤ панель "Связи соединителей" ➤ "Связать соединители". Затем выберите соединитель, который требуется связать с первым соединителем.

4 Выберите любой из связанных соединителей.

Между соединителями отображаются стрелки, указывающие на наличие связи.



Удаление связи между соединителями

1 Откройте вид, содержащий соединители, связь между которыми требуется удалить.

2 Выберите любой из двух связанных соединителей.

3 Перейдите на вкладку "Изменение соединительного элемента" ➤ панель "Связи соединителей" ➤ "Удалить связь".

Связь удаляется.

Удаление соединителя

1 Откройте вид, содержащий удаляемый соединитель.

2 Выберите соединитель и нажмите клавишу *Delete* или перейдите на вкладку "Изменение соединительного элемента" ➤ панель "Изменение" ➤ "Удалить".

Свойства соединителя

Свойства соединителя определяются назначенной ему категорией. В следующей таблице приведены различные параметры соединителей для каждой дисциплины, сгруппированные по группам свойств, с кратким описанием функций каждого из них.

Электрические системы

Зависимости	
Наружный контур центрирован	Способ размещения соединителя (доступен только для чтения).
Графика	
Размер на экране	Размер соединителя, с которым он отображается в редакторе семейств.
Электрооборудование - Нагрузки	
Истинная нагрузка по фазе 3	Рассчитывается исходя из значений (Средняя нагрузка по фазе 3) x (Коэффициент мощности).
Истинная нагрузка по фазе 2	Рассчитывается исходя из значений (Средняя нагрузка по фазе 2) x (Коэффициент мощности).
Истинная нагрузка по фазе 1	Рассчитывается исходя из значений (Средняя нагрузка по фазе 1) x (Коэффициент мощности).
Коэффициент мощности	Процентная доля мощности, относимая на этот соединитель. Этот параметр активен, только когда в качестве значения параметра "Тип системы" выбрано "Мощность".
Средняя нагрузка по фазе 3	Рассчитывается исходя из значений (Напряжение) x (Ток - Фаза 3). Этот параметр активен, только когда параметр "Сбалансированная нагрузка" находится в значении False, в качестве значения параметра "Тип системы" выбрано "Мощность" и значение параметра "Количество полюсов" >2.
Средняя нагрузка по фазе 2	Рассчитывается исходя из значений (Напряжение) x (Ток - Фаза 2). Этот параметр активен, только когда параметр "Сбалансированная нагрузка" находится в значении False, в качестве значения параметра "Тип системы" выбрано "Мощность" и значение параметра "Количество полюсов" >1.
Средняя нагрузка по фазе 1	Рассчитывается исходя из значений (Напряжение) x (Ток - Фаза 1). Этот параметр активен, только когда параметр "Сбалансированная нагрузка" находится в значении False и в качестве значения параметра "Тип системы" выбрано "Мощность".
Средняя нагрузка	Рассчитывается исходя из значений (Напряжение) x (Ток). Этот параметр активен, только когда параметр "Сбалансированная нагрузка" находится в значении True и в качестве значения параметра "Тип системы" выбрано "Мощность".
Напряжение	Напряжение, указанное на соединителе. Этот параметр активен, только когда в качестве значения параметра "Тип системы" выбрано "Мощность".
Тип системы	Возможные значения: "Данные", "Мощность - Сбалансированная", "Мощность - Несбалансированная", "Телефон", "Охранная сигнализация", "Противопожарная сигнализация", "Вызов медперсонала", "Элементы управления", "Связь".
Загрузка классификации	Возможные значения: "ОВК", "Освещение", "Мощность", "Другие".
Состояние коэффициента мощности	Возможные значения: "Тепловая изоляция", "Ход".
Количество полюсов	Возможные значения: 1, 2 и 3.
Данные изготовителя	

Номер	Уникальный идентификатор соединителя в семействе (доступен только для чтения).
Первичный соединитель	Возможные значения: True и False (доступен только для чтения). В качестве первичного соединителя в каждом семействе может выступать только один соединитель каждой категории. Электротехнические характеристики семейства, указываемые в спецификациях, берутся из первичного соединителя.
Описание соединителя	Описание соединителя.
Утилиты	Указывает, экспортируется ли соединитель в составе инженерной сети стройплощадки в файлы Autodesk Exchange (ADSK). См. раздел Импорт компонентов зданий на стр. 1532.

Механические системы (ОВК)	
Зависимости	
Наружный контур центрирован	Способ размещения соединителя (доступен только для чтения).
Угол	Используется для семейств отводов с переменным углом (таких как колена или тройники с переменным углом потока), для того чтобы значение угла отвода для компонентов семейства определялось по присоединенным компонентам.
Графика	
Размер на экране	Размер соединителя, с которым он отображается в редакторе семейств.
Механические системы	
Коэффициент расхода	Процентная доля расхода в системе, относимая на этот соединитель. Этот параметр активен, только когда в качестве значения параметра "Конфигурация потока" выбрано "Системный".
Коэффициент потерь	Этот параметр активен, только когда в качестве значения параметра "Метод определения потерь" выбрано "Коэффициент".
Конфигурация потока	Возможные значения: "Расчетный", "Заданный", "Системный".
Направление потока	Возможные значения: "Внутрь"," Наружу", "Двустороннее".
Тип системы	Возможные значения: "Система подачи", "Система рециркуляции", "Система вытяжки", "Другие", "Не определено".
Метод определения потерь	Возможные значения: "Не задано", "Коэффициент", "Удельные потери".
Механизмы - Расход воздуха	
Падение давления	Этот параметр активен, только когда в качестве значения параметра "Метод определения потерь" выбрано "Удельные потери".
Расход	Объем воздуха, проходящий через данный соединитель.
Размеры	
Форма	Возможные значения: "Прямоугольник" и "Круг".

Высота	Высота соединителя, когда "Форма" - "Прямоугольник".
Ширина	Ширина соединителя, когда "Форма" - "Прямоугольник".
Радиус	Ширина соединителя, когда "Форма" - "Круг".
Данные изготовителя	
Указатель	Уникальный идентификатор соединителя в семействе (доступен только для чтения).
Первичный соединитель	Возможные значения: True и False (доступен только для чтения). В качестве первичного соединителя в каждом семействе может выступать только один соединитель каждой категории. Данные ОВК семейства, указываемые в спецификациях, берутся из первичного соединителя.
Номер соединителя	Порядковый номер связанного соединителя (-1 при отсутствии связанного соединителя) (доступен только для чтения).
Описание соединителя	Описание соединителя.
Утилиты	Указывает, экспортируется ли соединитель в составе инженерной сети стройплощадки в файлы Autodesk Exchange (ADSK). См. раздел Импорт компонентов зданий на стр. 1532.

Механические системы (Трубопроводы)	
Зависимости	
Наружный контур центрирован	Способ размещения соединителя (доступен только для чтения).
Угол	Используется для семейств отводов с переменным углом (таких как колена или тройники с переменным углом потока), для того чтобы значение угла отвода для компонентов семейства определялось по присоединенным компонентам.
Графика	
Размер на экране	Размер соединителя, с которым он отображается в редакторе семейств.
Механические системы	
Значения расхода	Этот параметр активен, только когда в качестве значения параметра "Тип системы", выбрано "Санитария", "Домашнее горячее водоснабжение" или "Домашнее холодное водоснабжение", а в качестве значения "Конфигурация потока" - "Значения расхода".
Коэффициент K	Коэффициент K является редактируемым, только когда в качестве значения параметра "Метод определения потерь" выбрано "Коэффициент K".
Коэффициент расхода	Процентная доля расхода в системе, относимая на этот соединитель. Этот параметр активен, только когда в качестве значения параметра "Конфигурация потока" выбрано "Системный".
Расход	Объемный расход жидкости через соединитель.

Падение давления	Этот параметр активен, только когда в качестве значения параметра "Метод определения потерь" выбрано "Удельные потери".
Конфигурация потока	Возможные значения: "Расчетный", "Заданный", "Системный".
Направление потока	Возможные значения: "Внутрь","Наружу", "Двустороннее". Значение "Двустороннее" доступно, только когда в качестве значения параметра "Конфигурация потока" выбрано "Расчетный".
Метод определения потерь	Возможные значения: "Не задано", "Табличный коэффициент K", "Коэффициент K", "Удельные потери".
Разрешить регулирование уклона	Возможные значения: установлен или снят.
Тип системы	Возможные значения: "Не определено", "Приточная жидкость", "Обратная жидкость", "Санитария", "Домашнее холодное водоснабжение", "Домашнее горячее водоснабжение", "Система пожаротушения", "Другие".
Таблица коэффициентов K	Возможные значения: "Bell Mouth Inlet or Reducer", "Inward Projecting Pipe", "Выходной патрубок", "Square Edged Inlet". Этот параметр активен, только когда в качестве значения параметра "Метод определения потерь" выбрано "Табличный коэффициент K".
Размеры	
Радиус	Номинальный размер соединителя.
Данные изготовителя	
Указатель	Уникальный идентификатор соединителя в семействе (доступен только для чтения).
Первичный соединитель	Возможные значения: True и False (доступен только для чтения). В качестве первичного соединителя в каждом семействе может выступать только один соединитель каждой категории. Трубопроводные характеристики семейства, указываемые в спецификациях, берутся из первичного соединителя.
Номер соединителя	Порядковый номер связанного соединителя (-1 при отсутствии связанного соединителя) (доступен только для чтения).
Описание соединителя	Описание соединителя.
Утилиты	Указывает, экспортируется ли соединитель в составе инженерной сети стройплощадки в файлы Autodesk Exchange (ADSK). См. раздел Импорт компонентов зданий на стр. 1532.

Типы систем

При выборе в модели здания компонента Revit, не принадлежащего к какой-либо системе, на панели параметров появляются кнопки создания систем. Конкретный набор кнопок зависит от компонента и типов соединителей в семействе. Если имеется несколько соединителей одного и того же типа и требуется выполнить соединение с определенным соединителем, можно щелкнуть правой кнопкой мыши элемент управления  на соединителе, чтобы создать подходящий типоразмер.

Электрические системы

При выборе компонента с электрическим соединителем на панели параметров появляются одна или несколько из следующих кнопок, которые позволяют создать определенную электрическую систему (слева направо: "Мощность", "Данные", "Телефон", "Противопожарная сигнализация", "Вызов медперсонала", "Связь", "Элемент управления", "Охранная сигнализация").



Воздуховод

При выборе компонента с соединителем под воздуховод на панели параметров появляются одна или несколько из следующих кнопок, которые позволяют создать определенную систему ОВК (слева направо: "Приточный воздух", "Рециркулирующий воздух", "Отработанный").



Соединитель трубопровода

Соединители трубопроводов используются в жидкостных системах, системах ВК и системах пожаротушения.

При выборе компонента с соединителем под жидкостной трубопровод на панели параметров появляются одна или несколько из следующих кнопок, которые позволяют создать определенную жидкостную трубопроводную систему (слева направо: "Система подачи", "Система рециркуляции", "Другие").



При выборе компонента с соединителем под трубопровод системы ВК на панели параметров появляются одна или несколько из следующих кнопок, которые позволяют создать определенную систему ВК (слева направо: "Санитария", "Домашнее горячее водоснабжение", "Домашнее холодное водоснабжение", "Другие").



При выборе компонента с соединителем под трубопровод системы пожаротушения на панели параметров появляются одна или несколько из следующих кнопок, которые позволяют создать определенную систему пожаротушения (слева направо: "Система влажного пожаротушения", "Система сухого пожаротушения", "Preactive", "Другие").



Компоненты Revit MEP

В этом разделе рассматриваются функции, которые отличают семейства Revit MEP от стандартных загружаемых семейств.

Прежде чем приступать к созданию собственных компонентов Revit, полезно ознакомиться с тем, как создаются семейства. Подробнее см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Таблицы поиска

Таблицы поиска используются при работе с компонентами Revit MEP для задания значений параметров во внешнем CSV-файле. Это позволяет задать ряд размеров деталей, основанных на таблице, без создания для каждого размера отдельного типоразмера семейства. В Revit MEP предусмотрена функция text_file_lookup, которую можно использовать для считывания необходимых значений из файла с разделением запятыми (CSV). Местоположение файлов таблицы поиска задается параметром LookupTableLocation в файле Revit.ini.

Таблицы поиска используются в сочетании с каталогами типоразмеров. О создании каталогов типоразмеров см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Функция text_file_lookup имеет следующий синтаксис:

```
результат=text_file_lookup(ИмяТаблицыПоиска, СтолбецПоиска, ТаблицаНеНайдена, ЗначениеДляПоиска)
```

где	Значение
результат	возвращенное значение;
ИмяТаблицыПоиска	имя таблицы CSV-файла, в котором будет производиться поиск;
СтолбецПоиска	имя столбца, из которого будет возвращено значение результата;
ТаблицаНеНайдена	значение, которое будет возвращено, если таблица поиска не найдена;
ЗначениеДляПоиска	значение, которое требуется найти в первом столбце таблицы.

Структура CSV-файла

Первая строка значений в CSV-файле представляет собой заголовочную информацию и служит для описания содержимого следующих далее столбцов. Заголовки имеют следующий формат:
`ИмяПараметра##ТипПараметра##ЕдиницыПарамера`

Допустимые типы параметров: NUMBER, LENGTH, AREA, VOLUME, ANGLE, и OTHER

Например, столбец может иметь следующий заголовок: TotalArea##AREA##INCHES, что означает общую площадь в квадратных дюймах.

Первый столбец в файле содержит описание. Функция поиска обрабатывает информацию в файле начиная со столбца 2.

Категория

Компоненты Revit MEP делятся на обобщенные категории (фитинги труб, осветительные приборы, и т. д.). Категория семейства, указанная при создании семейства, определяет, какие параметры семейства будут активированы. Значения этих параметров семейств влияют на поведение детали и определяют тип компонента. В редакторе семейств параметры "Категория и параметры семейства" находятся в меню "Параметры". Параметры семейства различаются в зависимости от категории семейства и типа шаблона, по которому было создано семейство (с основой, обобщенная модель, компонент детализации, обобщенная марка, и т. д.). В следующей таблице перечислены все категории семейств с указанием применимых параметров семейства.

Категория семейства	**Параметр семейства**					
	На основе рабочей плоскости	**Всегда вертикально****	**Источник света**	**Тип детали**	**Сохранять ориентацию аннотаций**	**Общее**
Воздухоприемники	X	X		X		X
Устройства связи	X	X		X	X	X
Датчики	X	X		X	X	X
Арматура воздуховодов	X	X		X		X

Категория семейства	Параметр семейства					
	На основе рабочей плоскости	Всегда вертикально**	Источник света	Тип детали	Сохранять ориентацию аннотаций	Общее
Фитинги воздуховодов	X	X		X		X
Электрооборудование	X	X		X		X
Электроприборы	X	X		X	X	X
Системы пожарной сигнализации	X	X		X	X	X
Обобщенные модели	X	X				X
Осветительная аппаратура	X	X		X	X	X
Осветительные приборы	X	X	X	X		X
Механическое оборудование	X	X		X		X
Устройства цепей вызова медперсонала	X	X		X		X
Трубопроводное оборудование	X	X		X		X
Трубопроводные фитинги	X	X		X		X
Сантехнические приборы	X	X		X	X	X
Предохранительное устройства	X	X		X	X	X
Спринклеры	X	X			X	X
Телефонные устройства	X	X		X	X	X

Источник света

Источник света представляет собой элемент осветительного прибора, излучающий свет (например, лампа). Обычно в любом семействе осветительных приборов имеется один источник света. Для создания осветительного прибора с несколькими источниками света (например, люстры или набора для распределенного освещения) создайте вложенное семейство.

Выбрав источник света в диалоговом окне "Категория и параметры семейства", можно указать форму осветительного элемента (точка, линия, прямоугольник, окружность) и характер распределения света (сферический, полусферический, точечный или фотометрическая сетка). Также можно определить фотометрические характеристики, например коэффициент потерь при освещении, исходную интенсивность и исходный цвет. В проекте для достижения требуемого эффекта освещения можно откорректировать положение и яркость каждого источника света.

При создании семейства осветительных приборов также можно указать IES-файл. Этот файл содержит технологические данные, которые можно использовать для вычисления коэффициента использования прибора. IES-файл не используется для тонирования. Изготовители осветительных приборов часто публикуют на своих интернет-сайтах IES-файлы на свои изделия.

Для доступа к IES-файлам с помощью Проводника Windows перейдите к папке C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\RME 2010\IES. (В этом месте выполняется поиск IES-файлов при установке Revit MEP в местоположении, предлагаемом по умолчанию.)

ПРИМЕЧАНИЕ Если местоположение установки Revit MEP отличается от предлагаемой по умолчанию, необходимо определить правильный путь к IES-файлу, который задается параметром IESFileLocation в файле Revit.ini (этот файл находится в папке <путь_установки>\Autodesk Revit MEP 2010\Program).

Типы деталей

Параметр "Тип детали" делает возможной дополнительную подклассификацию категории семейств и определяет поведение деталей в семействе. Тип деталей выполняет 2 функции.

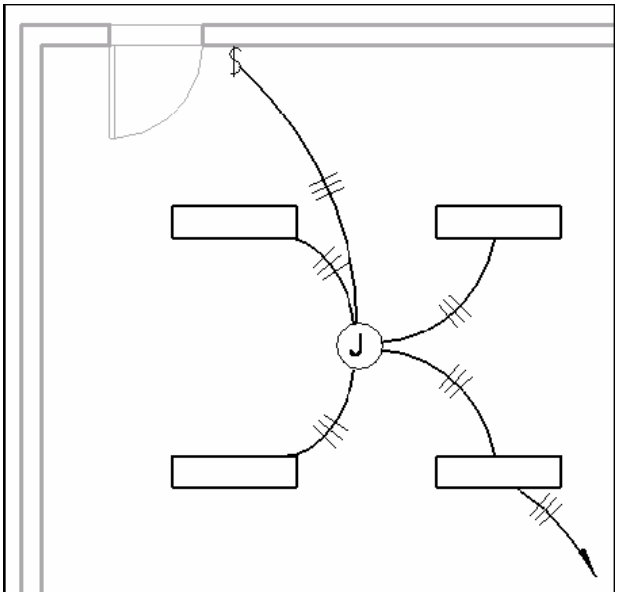
- Обеспечение возможности замены отдельно взятой детали в проекте здания только схожей деталью. Обычно список типоразмеров позволяет заменить семейство из одной категории любым другим семейством из той же категории. Тем не менее, в некоторых случаях это нежелательно. Например, в случае фитингов нельзя заменять крестовину переходом. По этой причине список типоразмеров в Revit MEP предусматривает некоторый уровень фильтрации.
- Определение семейства, к которому принадлежит типоразмер детали. С Revit MEP интегрирована база данных фитингов воздуховодов ASHRAE. Это позволяет рассчитывать потери на фитингах по таблице потерь. Для точного поиска фитингов в базе данных должен быть определен типоразмер детали.

Если категория семейства предусматривает параметр "Тип детали", возможные значения типа детали зависят от категории семейства. В следующей таблице показаны категории семейств и применимые к ним типы деталей.

Категории семейств	Типы деталей
Воздухоприемники, Арматура воздуховодов, Фитинги воздуховодов, Механическое оборудование, Трубопроводное оборудование, Трубопроводные фитинги, Сантехнические приборы	Успокоитель, Монтируемый на воздуховоде, Колено, Вход, Выход, Оборудование, Fan and System Interaction, Шкаф, Junction, Obstruction, Переход, Не определено, Клапан
Устройства связи, Датчики, Электрооборудование, Электроприборы, Системы пожарной сигнализации, Осветительная аппаратура, Осветительные приборы, Устройства цепей вызова медперсонала, Предохранительное устройства, Телефонные устройства	Normal, Щит, Трансформатор, Распределительный щит, Data Panel, Switch Junction Box

- **Успокоитель**: служит для регулирования объема расхода.
- **Монтируемое на воздуховоде оборудование**: детекторы дыма, генераторы пара.
- **Колено**: фитинг типа "изгиб" или "колено".
- **Вход**: точка входа жидкости в систему (жалюзийные устройства, решетки).
- **Выход**: точка выхода жидкости из системы.
- **Оборудование**: типовое оборудование.
- **Fan and System Interaction**: установки кондиционирования воздуха, линейные вентиляторы.
- **Вытяжка**: кухонные, лабораторные и другие вытяжные колпаки.
- **Junction**: пересечение 3 или более сегментов (тройник, крестовина, косой тройник).
- **Obstruction**: любое устройство, вызывающее падение давления, такое как линейный фильтр.

- **Переход**: изменение формы или размера.
- **Не определено**: без определенной функциональности.
- **Клапан**: клапаны и аналогичная арматура.
- **Data Panel**: панели, используемые для соединения устройств с типами систем "Данные", "Телефон", "Охранная сигнализация", "Противопожарная сигнализация", "Вызов медперсонала", "Элементы управления" и "Связь".
- **Normal**: такие устройства, как розетки, компоненты систем пожарной сигнализации и осветительные приборы.
- **Щит**: панели, используемые для соединения оборудования/устройств, имеющих соединители с типом системы "Мощность", а также для формирования спецификаций типоразмеров ответвлений цепей.
- **Переключатель**: устройства управления, такие как переключатель, через которые на чертежах обычно не проходит проводка. Как показано на рисунке, автоматически сформированная цепь образует ответвление к переключателю.
- **Распределительная коробка**: устройства управления, через которые на чертежах обычно проходит проводка. Как показано на рисунке, автоматически сформированная цепь образует ответвление, проходящее через распределительную коробку.



- **Распределительный щит**: используется для соединения устройств/оборудования, имеющих соединители с типом системы "Мощность", а также для формирования спецификаций типоразмеров ответвлений цепей.
- **Трансформатор**: используется для соединения щитов и/или распределительных щитов с разными напряжениями.

Поведение детали

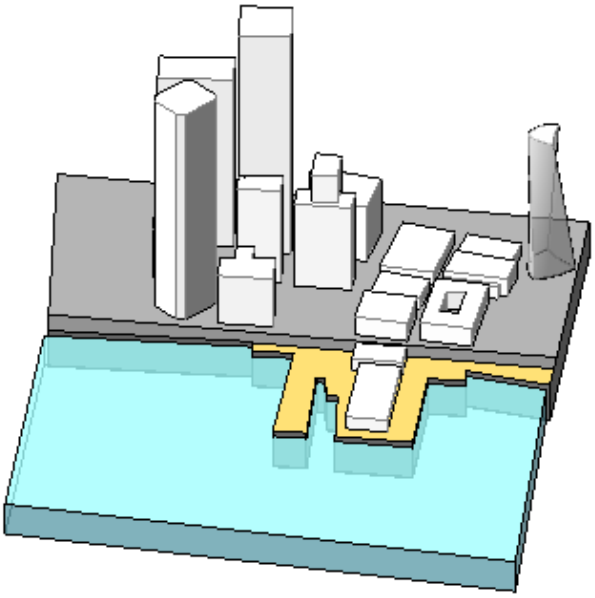
Параметр "Тип детали" определяет поведение детали при размещении и перемещении в проекте, а также определяет, какие связанные с поведением параметры семейств добавляются в семейство. Например, если задано поведение "Inline Eccentric", в семейство добавляются дополнительные параметры для управления расстоянием между двумя разными соединителями (по горизонтали и по вертикали). Используются следующие типы поведения.

- **Недопустимое поведение**: без определенного поведения. Необходимо выбрать поведение.
- **Изгиб**: колена и другие фитинги, которые могут вести себя аналогично коленам.

- **Ответвление**: ведет себя аналогично соединению, в котором пересекается более трех сегментов.
- **Eccentric Inline**: со смещением от осевой линии сегментов.
- **Inline**: с фиксацией положения вдоль кривой, образуемой сегментами.
- **Пересечение**: для фитингов типа "крестовина".
- **Normal**: без определенного поведения.
- **Ориентация по осевой линии**: с привязкой к осевой линии сегментов (только для фитингов типа "отвод").
- **Ориентация по грани**: для фитингов типа "отвод".
- **Ориентация по объекту**: с привязкой к грани сегмента (только для фитингов типа "отвод").
- **Вставляется**: с разрывом сегмента и вставкой в качестве линейного компонента.

Среда разработки концепции проекта

14



Среда концептуального проектирования Revit, предназначенная для архитекторов, инженеров-строителей и специалистов по дизайну интерьеров, предоставляет разнообразные возможности для реализации идей и создания семейств параметрических формообразующих элементов, которые можно интегрировать в информационную модель здания (BIM), на ранних этапах проектирования. Эта среда служит для прямого оперирования точками, ребрами и поверхностями для создания подходящих для строительства форм.

Конструкции, создаваемые в среде концептуального проектирования, представляют собой семейства формообразующих элементов, которые в среде разработки проектов Revit могут использоваться в качестве основы, для которой добавляются стены, крыши, полы и стеновые ограждения для создания детализированных архитектурных объектов. Эта среда проектов может также использоваться для составления спецификаций на площадь пола и для проведения предварительного пространственного анализа.

См. также

- Семейства Revit на стр. 537
- Формообразующие элементы на стр. 641

Общие сведения о среде концептуального проектирования

Среда концептуального проектирования представляет собой разновидность редактора семейств, в котором создаются принципиальные конструкции с применением формообразующих элементов из контекстных и загружаемых семейств. Готовую принципиальную конструкцию можно загрузить в среду разработки проектов Revit (файл RVT). Создание проектов в этой среде может значительно ускорить процесс проектирования. (См. раздел Формообразующие элементы на стр. 641.)

ПРИМЕЧАНИЕ Стандартный редактор семейств используется для работы с семействами вне среды концептуального проектирования. После загрузки семейства из среды концептуального проектирования в проект становятся доступны стандартные инструменты работы с формообразующими элементами.

Переход в среду концептуального проектирования осуществляется одним из следующих способов.

- **Среда концептуального проектирования**
  Используя пользовательский интерфейс Revit, создавайте новые семейства формообразующих элементов, размещаемые вне среды проекта. При необходимости эти семейства формообразующих элементов можно загрузить в проект.
- **Среда проекта Revit**
  В проекте Revit для создания семейств формообразующих элементов и манипулирования ими используется инструмент работы с контекстными формообразующими элементами. При доступе к среде концептуального проектирования через инструмент работы с контекстными формообразующими элементами она не содержит 3D опорных плоскостей и 3D уровней.

ПРИМЕЧАНИЕ В среде концептуального проектирования Revit создаются новые формообразующие элементы. Для операций с формообразующими элементами, созданными в более ранних версиях Revit MEP, на всем протяжении работы над проектом используются те инструменты, с помощью которых они первоначально были созданы.

Анализ концептуальных проектов

Среда концептуального проектирования Revit предназначена для разработки следующих объектов:

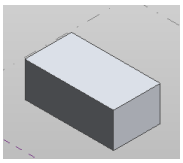
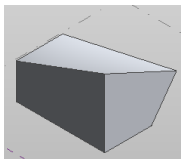
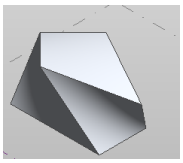
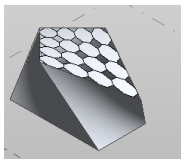
- Пробные модели для ранних этапов концептуального проектирования. (См. раздел Ранние концептуальные пробные модели на стр. 576.)
- Встроенные пробные модели. (См. раздел Встроенные пробные модели на стр. 577.)
- Подчиненные компоненты с интеллектуальными функциями. (См. раздел Подчиненные компоненты с интеллектуальными функциями на стр. 577.)

Ранние концептуальные пробные модели

Можно создать модель и проанализировать ее до внедрения в конкретную конструкцию. Если принято решение использовать эту модель, она встраивается в главный проект Revit.

При разработке концептуальных проектов перед получением результата, удовлетворяющего требованиям к проекту, может потребоваться создать несколько возможных вариантов конструкции. Среда концептуального проектирования обеспечивает средства прямого создания форм и их преобразования, что позволяет быстро создавать различные возможные варианты конструкций.

1. Создание формы. 2. Изменение формы.

	
3. Поворот верхней поверхности.	4. Разделение верхней поверхности и нанесение на нее узора.
	

Встроенные пробные модели

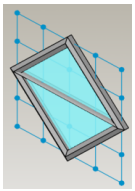
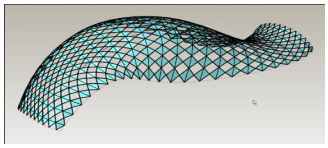
Можно создать в файле проекта Revit ссылку на концептуальный проект, что не препятствует внесению последующих изменений. В частности, проект может служить источником справочной информации о модели здания. В среде концептуального проектирования можно продолжать разработку проектов, сохраненных в виде файлов проектов Revit. (См. раздел Переключение между средой концептуального проектирования и средой разработки проектов на стр. 579.)

Подчиненные компоненты с интеллектуальными функциями

Концептуальные проекты можно вложить в другие модели в качестве подчиненных компонентов с интеллектуальными функциями. Например, создав ссылку на концептуальный проект в более сложной модели здания, можно использовать этот концептуальный проект в различных ситуациях и формировать его многократно.

В среде концептуального проектирования можно создать параметрические компоненты с интеллектуальными функциями, обеспечивающими адаптацию к разделенной поверхности. (Обратитесь к разделу Рационализация поверхностей на стр. 620.)

В следующей таблице показан параметрический компонент, добавленный к разделенной поверхности.

Параметрический компонент	Разделенная поверхность с параметрическим компонентом
	

Интерфейс среды концептуального проектирования

Все инструменты, необходимые для разработки концептуальных проектов, представлены на ленте, при выполнении конкретной операции содержащей те инструменты, которые могут потребоваться для ее завершения. Например, если нарисовать прямоугольник и выбрать его, становится доступным инструмент "Создать форму". Инструмент

"Создать форму" позволяет быстро применить к вычерченному объекту операцию выдавливания и преобразовать его в объемную (твердотельную) или полую форму. (См. раздел Интерфейс Revit на стр. 77.) Если после этого выбрать одну из поверхностей этой формы, становится доступным инструмент "Разделить поверхность". Этот инструмент позволяет разделить области поверхности на подходящие для сборки компоненты. (См. раздел Рационализация поверхностей на стр. 620.)

Работа с концептуальным проектом выполняется непосредственно в области рисования с помощью нескольких элементов управления. (См. раздел Операции с формами на стр. 617.)

Создание семейства формообразующих элементов в среде концептуального проектирования

При создании семейств формообразующих элементов в среде концептуального проектирования доступ к большому числу важных инструментов осуществляется на вкладке "Создание" и на панели параметров. (См. раздел Создание объемных форм на стр. 602.)

Эта панель...	Содержит инструменты, которые позволяют...
Выбор	завершить действие в области рисования.
Рисование	рисовать фигуры, используемые для создания форм и поверхностей.
База	создавать 3D уровни и ссылочную геометрию.
Модель	загружать семейства в среду концептуального проектирования.
Размеры	измерять отрезки и устанавливать их свойства в соответствии с типом.
Рабочая плоскость	задавать и просматривать рабочую плоскость.
Форма	создавать из выбранных отрезков объемные или полые формы.
Редактор семейств	загрузить файл семейства формообразующих элементов в файл проекта Revit.
Свойства семейства	устанавливать правила для категорий семейств, параметров и типов семейств.

В среде концептуального проектирования при выборе форм или линий на панели параметров отображаются нужные параметры. На панели параметров отображаются параметры для следующих операций:

- выбор рабочей плоскости (см. раздел 3D рабочие плоскости на стр. 584.)
- преобразование линий в поверхность (см. раздел Поверхностные формы на стр. 606.)
- включение 3D привязки (см. раздел 3D привязка на стр. 582.)
- создание цепочки линий
- задание величины смещения

- задание радиуса

Переключение между средой концептуального проектирования и средой разработки проектов

После того как концепция будет подготовлена, можно переключиться в среду проекта Revit . Например, может потребоваться выполнить анализ помещений, вычислить площадь пола или добавить навесные стены. Затем, если результаты оценки указывают на необходимость увеличения площади пола на данном уровне, можно снова переместить конструкцию в среду концептуального проектирования для выполнения корректировки.

Следующие процедуры определяют:

- способ переноса семейства формообразующих элементов между средами концептуального проектирования и проекта, а также способ редактирования в среде концептуального проектирования
- способ переноса семейства контекстных формообразующих элементов между средами концептуального проектирования и проекта, а также способ редактирования в среде концептуального проектирования

СОВЕТ Для быстрого переключения между видами можно выбрать  ➤ "Последние документы" и затем выбрать один из видов, с которыми пользователь работал ранее.

См. также

- Загружаемые семейства на стр. 547
- Контекстные элементы на стр. 558
- Семейства Revit на стр. 537

Перенос загружаемых семейств формообразующих элементов

Для переноса загружаемого семейства формообразующих элементов из среды концептуального проектирования в проект используется следующая процедура. (См. раздел Загрузка текущего семейства в проект на стр. 552.)

1. В среде концептуального проектирования перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Редактор семейств" ➤ "Загрузить в проект". Семейство загружается в проект Revit.

   ПРИМЕЧАНИЕ Если данное семейство раньше в этот проект не загружалось, перетащите изображение предварительного просмотра в нужное место и разместите его, щелкнув мышью. Если семейство уже размещено, будет выведен запрос о необходимости переписать существующую версию вместе со значениями параметров.

   ---

2. Выполните анализ формообразующего элемента. (См. раздел Анализ эскизного проекта на стр. 646.)

Если требуется, вернитесь в среду концептуального проектирования и выполните корректировку формообразующего объекта, как описывается в следующей процедуре.

(См. раздел Общие сведения о среде концептуального проектирования на стр. 576.)

Редактирование загружаемых семейств формообразующих элементов

Для редактирования семейства формообразующих элементов, загруженного в среду концептуального проектирования из какого-либо проекта, используется следующая процедура.

1. Выберите в проекте формообразующий элемент, который требуется скорректировать.
2. Перейдите на вкладку "Изменение формообразующих элементов" и на панели "Семейство" выберите "Редактирование семейства", затем в диалоговом окне Revit выберите "Да". Открывается среда концептуального проектирования.
3. Скорректируйте формообразующий элемент. Например, увеличьте его путем перетаскивания элементов управления.
4. Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Редактор семейств" выберите "Загрузить в проект". Открывается среда разработки проектов, в которой можно продолжить разработку конструкции.

(См. раздел Общие сведения о среде концептуального проектирования на стр. 576.)

Перенос семейств контекстных формообразующих элементов

Для переноса семейства контекстных формообразующих элементов из среды проекта в среду концептуального проектирования используется следующая процедура.

1. Откройте проект Revit.
2. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Концептуальный формообразующий элемент" ➤ "Контекстный формообразующий элемент".
3. В диалоговом окне "Имя" присвойте имя формообразующему элементу. Открывается среда концептуального проектирования.
4. (Дополнительно) Создайте форму или внесите изменения в формообразующий элемент, используя доступные инструменты. (Обратитесь к разделу Формы на стр. 601.)
5. Перейдите на вкладку "Изменение формы" и на панели "Контекстный редактор" выберите "Завершить формообразующий". Формообразующий элемент снова перемещается в среду разработки проектов.

(См. раздел Общие сведения о среде концептуального проектирования на стр. 576.)

Редактирование семейств контекстных формообразующих элементов

В зависимости от способа доступа различаются и инструменты редактирования для работы с контекстными формообразующими элементами. Например, ручки формы, используемые при редактировании контекстного формообразующего элемента в среде проекта, являются двумерными. Но при редактировании контекстного формообразующего элемента в среде концептуального проектирования возможность изменения этого элемента путем перемещения его вершин, поверхностей, ребер и точек обеспечивается трехмерными элементами управления.

Для редактирования семейства контекстных формообразующих элементов, перенесенного в среду концептуального проектирования из какого-либо проекта, используется следующая процедура.

(См. раздел Общие сведения о среде концептуального проектирования на стр. 576.)

1. Откройте файл проекта.
2. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Концептуальный формообразующий элемент" ➤ "Показать формообразующие".
3. Выберите формообразующий элемент.

ПРИМЕЧАНИЕ Для изменения формообразующего элемента предусмотрены двумерные ручки формы.

4 Перейдите на вкладку "Изменение формообразующих элементов" и на панели "Модель" выберите "Контекстное редактирование". Открывается среда концептуального проектирования.

ПРИМЕЧАНИЕ Для изменения формообразующего элемента предусмотрены трехмерные элементы управления.

5 Измените формообразующий элемент.

6 Перейдите на вкладку "Контекстный формообразующий элемент модели" и на панели "Контекстный редактор" выберите "Завершить формообразующий".

Файлы шаблонов для среды концептуального проектирования

Среда концептуального проектирования содержит два файла шаблонов стандартного семейства.

- **Mass.rft**
  Этот шаблон используется для создания новых семейств концептуальных формообразующих элементов. (См. раздел Создание объемных форм на стр. 602.)

  Чтобы создать новое семейство формообразующих элементов, нажмите ➤ "Создать" ➤ "Концептуальный формообразующий элемент". В этом диалоговом окне выберите "Mass.rft".

- **Curtain Panel Pattern Based.rft**
  Этот шаблон используется для создания семейства компонентов. (См. раздел Семейства компонентов образцов на стр. 629.)

  Чтобы создать новое семейство компонентов, нажмите ➤ "Создать" ➤ "Семейство" и выберите семейство из диалогового окна "Новое семейство - Выбор файла шаблона".

Создание чертежей в среде концептуального проектирования

Обратившись к среде концептуального проектирования, пользователь может незамедлительно приступить к созданию 3D концепции. Выберите инструмент построения чертежа, например линию, и щелкните в любом месте области рисования, чтобы приступить к созданию формы. (См. раздел Формы на стр. 601.)

ПРИМЕЧАНИЕ Для создания чертежа в 2D виде выберите вид в Диспетчере проектов.

Общие сведения о рисовании

Рисование - это размещение линий и точек с целью создания формы. Элементы, на которых можно рисовать, таковы:

- поверхности (см. раздел Рисование на плоской поверхности на стр. 583.)
- 3D уровни (см. раздел 3D уровни на стр. 585),
- 3D опорные плоскости (см. раздел 3D опорные плоскости на стр. 588).
- опорные точки (см. раздел Присоединенные точки на стр. 590).

Обнаружение 3D уровней и 3D опорных плоскостей выполняется автоматически. Они выделяются в области рисования при наведении на них курсора. Щелкните на одной из них для ее выбора и назначения в качестве рабочей плоскости.

Для рисования линий в среде концептуального проектирования используйте следующую процедуру.

1 Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Рисование" выберите "Линия"

ПРИМЕЧАНИЕ Если требуется вычертить форму на основе опорного объекта, перед выбором инструмента рисования перейдите на вкладку "Создание", панель "Рисование", затем выберите "Объект". (См. раздел Независимые формы и формы на основе опорных элементов на стр. 604.)

На панели параметров становятся доступными несколько параметров. Можно задать плоскость размещения, создать поверхность на основе нарисованных замкнутых профилей, нарисовать цепочку линий, задать величину смещения или значение радиуса. (См. раздел Интерфейс среды концептуального проектирования на стр. 577).

2 Для рисования на поверхности выберите "Изменение линий" ➤ панель "Рисование" и выберите "Грань"; для рисования на рабочей плоскости выберите "Изменение линий" ➤ панель "Рисование", затем выберите "Рабочая плоскость".

3 Щелкните в области чертежа и нарисуйте линию.

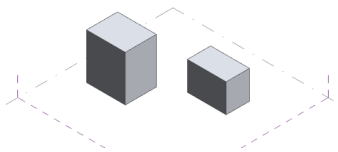
4 Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Выбор" выберите "Изменить".

3D привязка

3D привязка обеспечивает точное задание местоположения при размещении точек на вершине модели. Например, с помощью 3D привязки можно задать положение поверхности на формообразующем элементе, который позднее будет служить полом или крышей в проекте. Для включения 3D привязки выберите "3D привязка" на панели параметров.

Создание поверхности путем 3D привязки

1 Создайте 2 формы. (См. раздел Формы на стр. 601.)



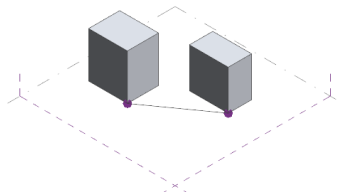
2 Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Рисование" ➤ "Линия" ➤  (Линия).

3 На панели параметров выберите "3D привязка".

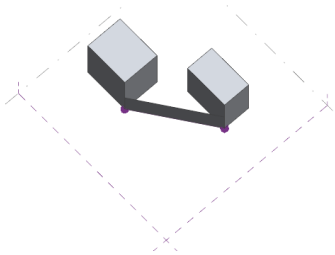
4 (Дополнительно) На панели параметров выберите "Цепь", затем в списке "Плоскость размещения" выберите именованный опорный элемент.

5 Проведите линию от одной вершины до другой.

ПРИМЕЧАНИЕ Выполняется привязка линий к вершине.



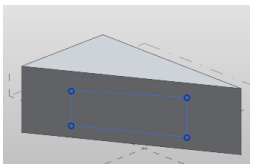
6 Выберите эту линию и перейдите на вкладку "Изменение линий" ➤ вкладка "Создание" ➤ "Создать форму".



Рисование на плоской поверхности

Предусмотрена возможность рисования на плоской поверхности для создания независимых форм или форм на основе опорных элементов. (См. раздел Независимые формы и формы на основе опорных элементов на стр. 604.)

1 Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Рисование" щелкните на значке (Линия).
2 Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Рисование" ➤ "Грань", чтобы указать, что рисование будет выполняться на поверхности.
3 Щелкните на поверхности и нарисуйте линии.
4 Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Выбор" выберите "Изменить".



См. также

- Создание объемных форм на стр. 602
- Создание полых форм на стр. 603
- Рационализация поверхностей на стр. 620

Свойства экземпляров линий концептуальной модели конструкции

В среде концептуального проектирования можно изменить многие свойства линий в семействе формообразующих элементов. Свойства линий являются свойствами экземпляра, так как в текущей версии линии не входят в состав семейства. Когда линия выбрана, перейдите на вкладку "Изменение линий" ➤ панель "Элемент", затем выберите "Свойства экземпляра" для открытия диалогового окна "Свойства экземпляра модели в линиях". (См. раздел Свойства линий модели на стр. 856.)

Имя	Описание
Зависимости	
Рабочая плоскость	Рабочая плоскость, с которой связана линия.
Графика	

Имя	Описание
Видимо	Включение и отключение видимости и открытие диалогового окна "Назначение параметра семейства" для просмотра существующих параметров и добавления новых.
Переопределения видимости/графики	Задание 3D видов в разделе "Параметры видимости"; задание значения "Низкий", "Средний" или "Высокий" для параметра "Уровни детализации".
Размеры	
Длина	Фактическая длина линии.
Данные изготовителя	
Подкатегория	Задание подкатегории для линии: "Форма [проекционная]" или "Полая".
Вспомогательная линия	Преобразование независимой опорной линии в опорную линию. Отображение диалогового окна "Назначение параметра семейства", в котором можно просмотреть список существующих параметров и добавить новые параметры.
Прочее	
Связь	Служит для задания типа опорного элемента: "Нет", "Слабая" или "Сильная".
Модель или Условное	Фактический тип линии.

См. также

- Рисование на плоской поверхности на стр. 583
- Создание объемных форм на стр. 602
- Создание полых форм на стр. 603

3D рабочие плоскости

При выборе инструмента рисования в среде концептуального проектирования во время перемещения курсора в области рисования по доступным 3D рабочим плоскостям эти плоскости автоматически обнаруживаются. Можно щелчком выбрать одну из этих рабочих плоскостей или задать рабочую плоскость в явном виде из именованных опорных элементов, перечисленных в списке "Плоскость размещения" панели параметров. Если имеется несколько расположенных рядом 3D видов и на одном из этих видов выбрана другая рабочая плоскость, рабочая плоскость меняется на всех 3D видах.

ПРИМЕЧАНИЕ В списке "Плоскость размещения" представлены только именованные опорные плоскости.

Когда выбран инструмент рисования, становятся доступными два инструмента:

- "Грань": разрешает выбор плоской поверхности в качестве рабочей плоскости.
- "Рабочая плоскость": разрешает явное задание уровня или опорной плоскости в качестве рабочей плоскости.

Задание и просмотр рабочих плоскостей

Используйте инструменты "Установить" и "Показать" для задания активной рабочей плоскости и отображения или скрытия рабочей плоскости. (См. раздел Задание рабочей плоскости на стр. 472.)

Если рабочая плоскость не обнаруживается автоматически, то для однозначного задание рабочей плоскости используйте панель параметров.

Процедура задания и просмотра рабочей плоскости

1. Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Рабочая плоскость" выберите "Установить".
2. Перемещая курсор по области рисования, выделяйте доступные рабочие плоскости.
3. Когда требуемая рабочая плоскость окажется выделенной, выберите ее щелчком мыши.
4. Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Рабочая плоскость" выберите "Показать". Активная рабочая плоскость становится видимой.

Явное задание рабочей плоскости

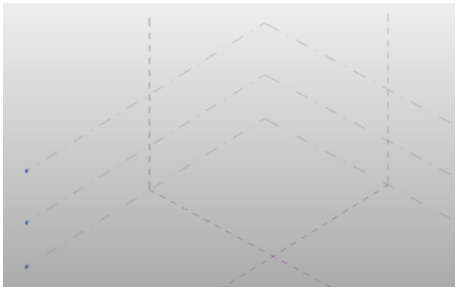
1. Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Рабочая плоскость" выберите "Установить".
2. На панели параметров в раскрывающемся списке "Плоскость размещения" выберите рабочую плоскость. Другой способ: можно щелкнуть на какой-либо рабочей плоскости в области рисования.

СОВЕТ При выборе нового инструмента на панели "Рисование" список "Плоскость размещения" также отображается.

(См. раздел 3D рабочие плоскости на стр. 584.)

3D уровни

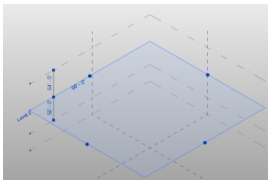
На виде по умолчанию уровни среды концептуального проектирования отображаются на 3D виде как линии вокруг задней стороны рамки.



Когда выбран уровень, в области рисования отображается следующая информация:

- отметка уровня
- имя уровня
- расстояния между выбранным уровнем и соседними уровнями

- ручки перетаскивания, используемые для изменения области уровня



Создание 3D уровней

1. Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "База" выберите "Уровень".
2. Перемещайте курсор в области рисования до тех пор, пока не отобразится нужная отметка, и щелкните мышью, чтобы разместить уровень.

   Если необходимо, продолжите размещение уровней.
3. Перейдите на вкладку "Размещение уровня" ➤ панель "Выбор", затем выберите "Изменение" для прекращения размещения уровней.

Изменение высоты этажа между 3D уровнями

Чтобы изменить высоту этажа, перетащите уровень на нужную высоту или задайте высоту путем ввода нового значения высоты. При перемещении среднего уровня верхний и нижний уровни остаются на месте, при этом выполняется корректировка высоты этажей между этими уровнями.

1. Щелкните на одном из 3D уровней. Уровень выделяется, и отображается значение длины размера.
2. Щелкните на этом значении.
3. Введите в текстовое поле новое значение размера.

3D уровни корректируются таким образом, что их размеры становятся равными значению данного параметра.

Изменение отметок 3D уровней

1. Щелкните на одном из 3D уровней.
2. В области рисования щелкните на значении отметки.
3. Введите в текстовое поле новое значение отметки.
4. Нажмите *Enter*.

Устанавливаются новые отметки 3D уровней.

Изменение имен 3D уровней

1. Щелкните на одном из 3D уровней. Отображается имя уровня.
2. Щелкните на имени уровня. Выводится текстовое окно.
3. Введите новое имя.
4. Нажмите клавишу *Enter* или щелкните за пределами текстового поля.

5 (Дополнительно) выполнив щелчок мышью за пределами текстового поля, выберите "Да" в диалоговом окне Revit, если требуется переименовать соответствующие виды.

На уровне отображается его новое имя.

Однозначное изменение площади 3D уровня.

1 Щелкните на одном из 3D уровней. Рамка границ уровня выделяет и отображает ручки в форме кружков.

2 Перетаскивайте ограничивающую рамку, пока она не примет нужный размер.

Новая площадь 3D уровня установлена.

Переключение между 3D уровнем и соответствующим ему видом

1 Дважды щелкните на кружке в конце 3D уровня. Отображается вид плана этажа

2 Выберите  (3D вид) на панели быстрого доступа. Отображается 3D вид.

Графические объекты для 3D уровня

Задав соответствующие значения параметров в диалоговом окне "Свойства типа", можно настроить отображение обозначения заголовка для 3D уровней. (См. раздел Свойства уровней на стр. 887.)

Отображение обозначения заголовка уровня

1 Выберите уровень

2 Перейдите на вкладку "Изменение уровней" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".

3 Выберите "Стандартное обозначение первого конца".

4 Выберите "Стандартное обозначение второго конца".

Свойства типа 3D уровня

3D уровни обладают разнообразными настраиваемыми свойствами. Выберите уровень, перейдите на вкладку "Изменение уровней" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".

Имя	Пояснение
Графика	
Вес линий	Задание толщины линии уровня путем выбора значения в списке.
Цвет	Задание значения RGB, определяющего цвет линии уровня.
Образец линий	Задание образца линии уровня путем выбора значения в раскрывающемся списке.

Имя	Пояснение
Символ	Задание заголовка уровня: "Нет" или "Заголовок уровня - Цель".
Стандартное обозначение второго конца	Если этот флажок установлен, элемент управления располагается в начале линии уровня.
Стандартное обозначение второго конца	Если этот флажок установлен, элемент управления располагается в конце линии уровня.

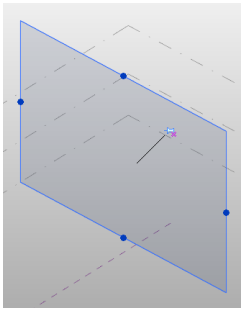
Свойства экземпляра 3D уровня

Пользователь имеет возможность устанавливать свойства экземпляра 3D уровня. Выберите уровень, перейдите на вкладку "Изменение уровней" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства экземпляра".

Имя	Описание
Зависимости	
Фасад	Установка отметки уровня.
Данные изготовителя	
Имя	Задание имени уровня.

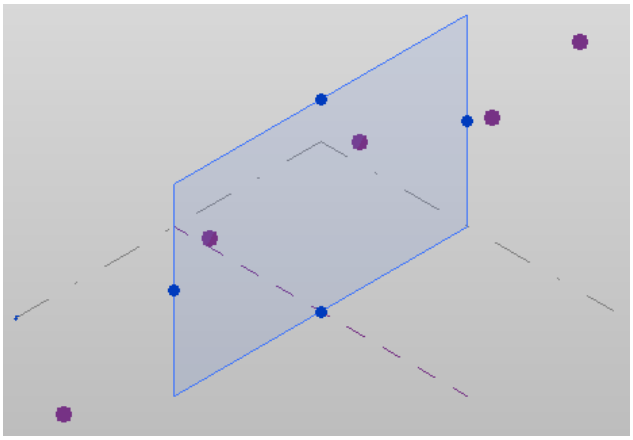
3D опорные плоскости

В среде концептуального проектирования на 3D виде отображаются опорные плоскости. Эти опорные плоскости можно редактировать как трехмерные элементы. Например, трехмерную опорную плоскость можно прикрепить, чтобы предотвратить ее возможное перемещение, а можно открепить и перетащить, чтобы изменить ее размер. Имя выбранной опорной плоскости отображается в 3D виде.

Закрепленная трехмерная опорная плоскость с ручками для перетаскивания в виде кружков


Опорные точки

Опорная точка - это элемент, определяющий местоположение XYZ на рабочей плоскости среды концептуального проектирования. Размещение опорных точек упрощает проектирование и рисование линий, сплайнов и форм. В представленном ниже примере размещено пять опорных точек для определения траектории сплайна.



Существует три типа опорных точек:

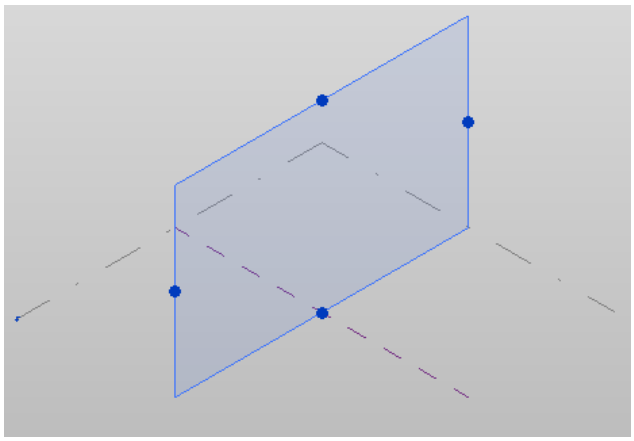
- Свободный
- Присоединенные точки на линиях и поверхностях
- Управляющие геометрией

Свободные точки

В отличие от управляющих и присоединенных точек, свободные точки являются опорными точками, которые размещаются на рабочей плоскости. Для свободных точек, когда они выбраны, отображаются 3D элементы управления. Возможно перемещение этих точек по трехмерному рабочему пространству, при этом сохраняется их связь с плоскостью, с которой они были связаны изначально.

Чтобы разместить точки на рабочей плоскости

1. Если рисование выполняется в направлении оси Z, откройте 3D вид; в противном случае выберите вид плана этажа.
2. В случае работы в 3D виде выберите рабочую плоскость в области рисования для среды концептуального проектирования.



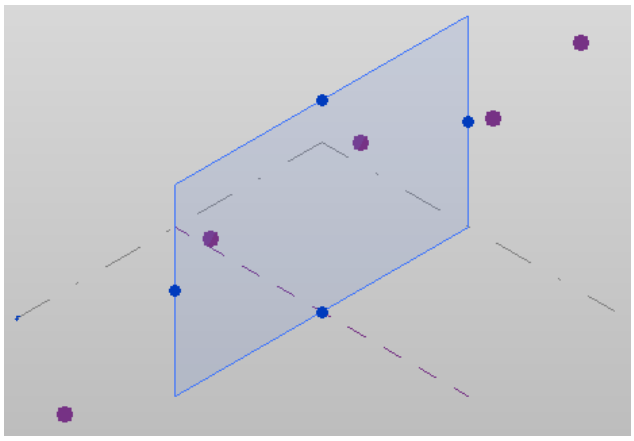
3 Перейдите на вкладку ""Создать" и на панели "База" выберите "Опорная точка".

4 Перейдите на вкладку "Размещение опорной точки" и на панели "Размещение" выберите "Разместить на рабочей плоскости".

5 Если рабочая плоскость не была выбрана на шаге 2, выберите ее из списка "Плоскость размещения" на панели параметров.

В случае 3D вида можно снять флажок "Относительные" для принудительного размещения опорной точки вдоль нижнего края вертикальных рабочих плоскостей.

6 Разместите опорные точки вдоль рабочей плоскости.

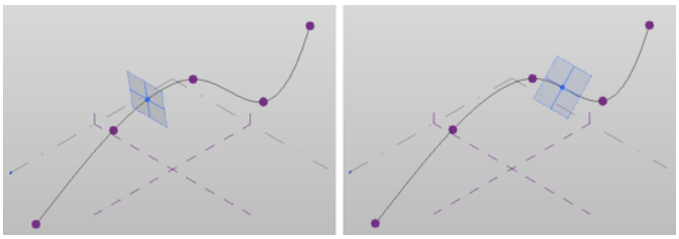


7 Завершив размещение точек, перейдите на вкладку "Размещение опорной точки" ➤ панель "Выбор" ➤ "Изменить".

При необходимости можно изменить положение свободных точек.

Присоединенные точки

Присоединенные точки представляют собой опорные точки, размещаемые на существующем сплайне, линии, ребре или поверхности. Они меньше, чем управляющие точки, и каждая их них определяет отдельную рабочую плоскость для добавления геометрии таким образом, чтобы она размещалась перпендикулярно основе. Присоединенная точка перемещается вместе с основой и может перемещаться по ней.



Присоединенные точки размещаются вдоль любого из следующих элементов:

- Модели в линиях и опорные линии, такие как отрезки, дуги, эллипсы и сплайны (кривые Безье и эрмитовы сплайны)
- Ребра и поверхности сформированных элементов, включая плоские, линейчатые, полученные путем вращения, цилиндрические и эрмитовы поверхности.
- Ребра соединенных форм (ребра и поверхности составных геометрических объектов)
- Экземпляры из семейств (ребра и поверхности)

Как объясняется в следующих разделах, процедура размещения присоединенных точек различается в зависимости от типа элемента-основы.

ПРИМЕЧАНИЕ При удалении основы присоединенные к ней точки также удаляются.

Размещение присоединенных точек на сплайне

Посредством присоединенных точек создаются рабочие плоскости для добавления дополнительных геометрических объектов, которые перемещаются вместе с основой.

1. Если рисование выполняется в направлении оси Z, откройте 3D вид; в противном случае выберите вид плана этажа.
2. Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "База" выберите "Опорная точка".
3. Перейдите на вкладку "Размещение опорной точки" и на панели "Размещение" выберите "Разместить на рабочей плоскости".
4. На панели параметров в списке "Плоскость размещения" выберите рабочую плоскость.

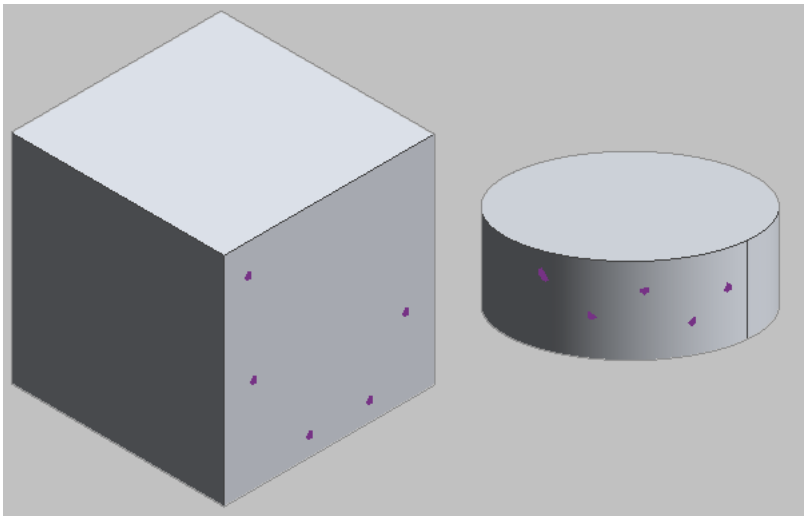
   В случае трехмерного вида можно снять флажок "Relative" для принудительного размещения опорной точки вдоль нижнего края вертикальных рабочих плоскостей.
5. Разместите присоединенные точки на сплайне.
6. По завершении перейдите на вкладку "Размещение опорной точки" и на панели "Выбор" выберите "Изменить".

При необходимости можно изменить положение присоединенной точки на сплайне.

Размещение присоединенных точек на ребре или поверхности

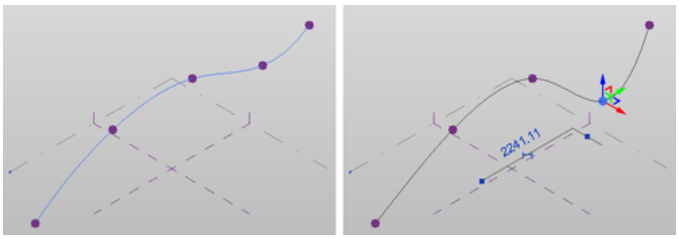
Альтернативными рабочими плоскостями для размещения присоединенных точек могут служить поверхности и ребра форм.

1. Если рисование выполняется в направлении оси Z, откройте 3D вид; в противном случае выберите вид плана этажа.
2. Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "База" выберите "Опорная точка".
3. Перейдите на вкладку "Размещение опорной точки" и на панели "Размещение" выберите "Разместить на грани".
4. В области рисования наведите курсор на ребро или поверхность и щелкните мышью, чтобы разместить присоединенные точки.
5. По завершении перейдите на вкладку "Размещение опорной точки" и на панели "Выбор" выберите "Изменить".



Управляющие точки

Управляющие точки - это опорные точки, управляющие геометрией зависимого сплайна. Управляющие точки, как правило, автоматически создаются при формировании отрезка, кривой или сплайна по свободным точкам.



При выборе управляющих точек для них отображаются трехмерные элементы управления.

Управляющие точки создаются из размещенных присоединенных точек. См. раздел Размещение присоединенных точек на сплайне на стр. 591.

Чтобы разместить управляющую точку в области сплайна

1. Если рисование выполняется в направлении оси Z, откройте 3D вид; в противном случае выберите вид плана этажа.
2. Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "База" выберите "Опорная точка".
3. Разместите управляющую точку у сплайна.
4. Перейдите на вкладку "Размещение опорной точки" и на панели "Выбор" выберите "Изменить".
5. Выберите новую присоединенную точку.
6. На панели параметров выберите "Сделать точку управляющей".

Точка преобразуется в управляющую точку, с помощью которой можно при необходимости изменить геометрию сплайна.

Вычерчивание линий по опорным точкам

Предусмотрено несколько способов создания сплайнов с управляющими опорными точками. Первый, самый распространенный, способ состоит в использовании имеющихся в составе программы инструментов рисования, которые позволяют строить сплайны от руки. Если требуется более четко управляемая модель, то более

предпочтительным может оказаться способ вычерчивания сплайнов по точкам, поскольку это означает наличие параметрических отношений, которые требуются для построения форм.

Создание отрезка по опорным точкам

1. Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Выбор" выберите "Изменить".
2. Выберите две точки.

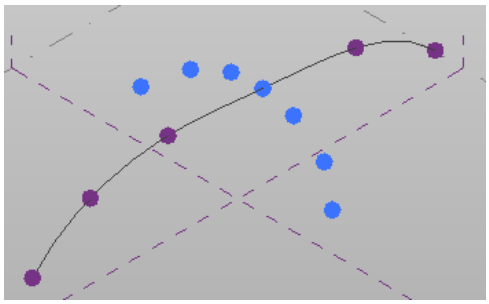
   Эти точки могут быть свободными, управляющими или присоединенными.
3. Перейдите на вкладку "Изменение опорных точек" и на панели "Сплайн" выберите "Сплайн через точки".
4. Перейдите на вкладку "Изменение опорных точек" и на панели "Выбор" выберите "Изменить".

Создается отрезок между двумя точками. Тип опорных точек (присоединенные или управляющие) сохраняется; при перемещении этих точек отрезок будет изменяться. Свободные точки преобразуются в точки, управляющие данной линией.

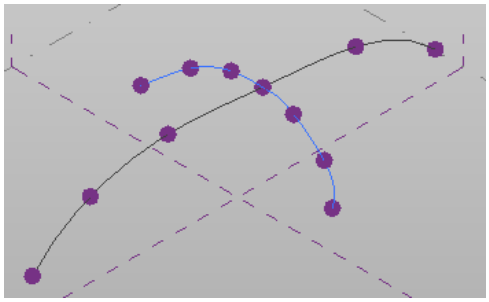
Создание сплайна по опорным точкам

Можно создать сплайн по существующим точкам. Эти точки могут быть свободными, управляющими или присоединенными; они могут лежать на существующем объекте - сплайне, ребре или поверхности.

1. Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Выбор" выберите "Изменить".
2. Выберите точки, которые будут образовывать сплайн.



3. Перейдите на вкладку "Изменение опорных точек" и на панели "Сплайн" выберите "Сплайн через точки".



4. Перейдите на вкладку "Изменение опорных точек" и на панели "Выбор" выберите "Изменить".

Создается сплайн по выбранным точкам. Свободные точки преобразуются в точки, управляющие данной линией.

ПРИМЕЧАНИЕ Инструмент "Сплайн через точки" на панели "Рисование" позволяет создавать опорные точки во время рисования сплайна от руки.

Смена основы для опорных точек

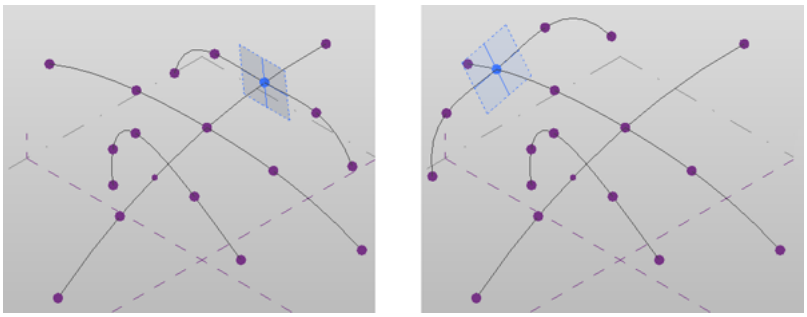
Имеется возможность сменить основу для размещенных опорных точек, сделав основой другие сплайны, опорные плоскости, ребра и поверхности.

1. Выберите точку, для которой требуется сменить основу.
2. Перейдите на вкладку "Изменение опорных точек" и на панели "Смена основы точки" выберите "Сменить основу точки".
3. Перейдите на вкладку "Изменение опорных точек" и на панели "Размещение" выберите "Разместить на грани" или "Разместить на рабочей плоскости". Если новой основой будет служить рабочая плоскость, выберите рабочую плоскость в списке "Плоскость размещения".
4. Щелкните мышью в области рисования, чтобы указать местоположение новой основы.

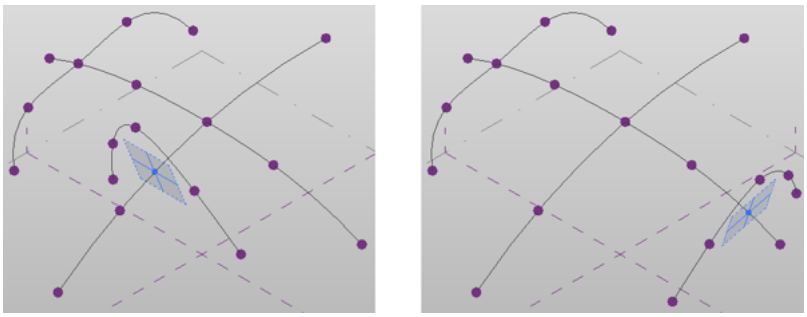
Смена основы для присоединенных точек

При смене основы для присоединенной точки вместе с этой точкой перемещаются все геометрические объекты, примененные к соответствующей рабочей плоскости.

Смена основы для присоединенной точки, являющейся частью сплайна

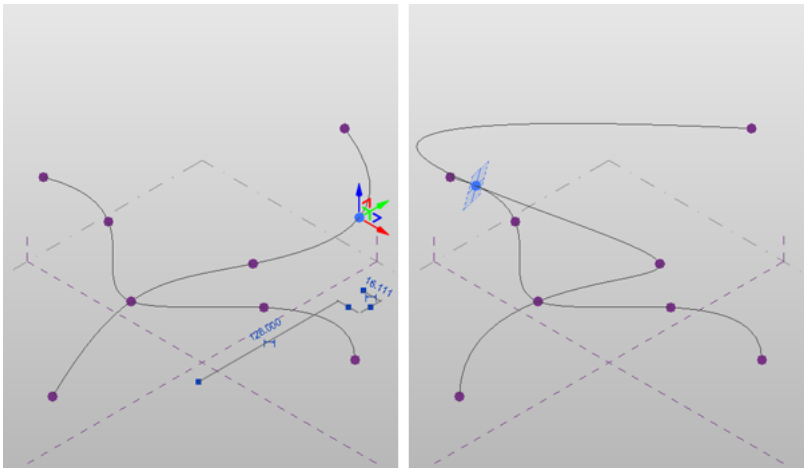


Смена основы для присоединенной точки вместе со сплайнами, примененными к соответствующей рабочей плоскости

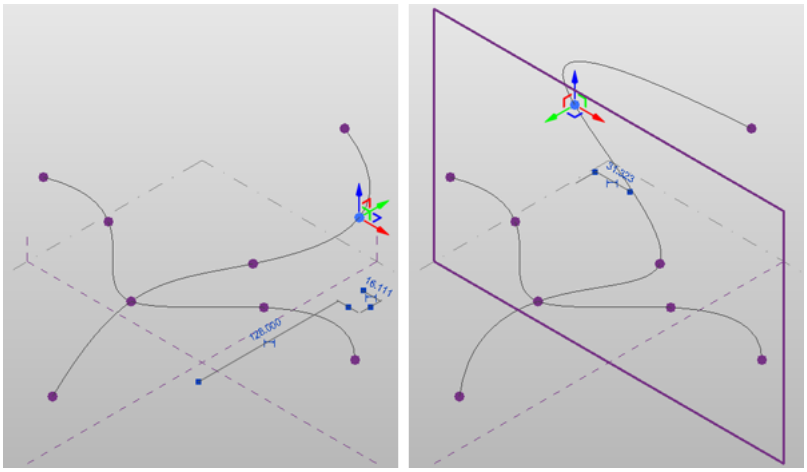


Смена основы для управляющих точек

При смене основы для управляющей точки соответствующие изменения вносятся в зависящие от нее геометрические объекты. Если новой основой является сплайн, управляющая точка станет присоединенной точкой в области этого сплайна. Сплайн, изначально служивший основой этой точки, останется доступным для изменения и корректировки положения с учетом новой позиции основы.



Если новой основой служит другая рабочая плоскость, точка остается управляющей; изменяется только ее положение и ориентация рабочей плоскости.



Изменение свойств опорных точек

Опорные точки не имеют свойств типа, но существует возможность изменять многие свойства экземпляра для опорных точек, такие как зависимости, графика и размерные данные. Конкретные параметры, доступные для изменения, определяются тем, являются выбранные точки свободными, управляющими или присоединенными.

1. Выберите точку.
2. Перейдите на вкладку "Изменение опорных точек" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства экземпляра".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте параметры экземпляра опорной точки.
4. Нажмите "ОК".

В следующей таблице представлены свойства экземпляра опорной точки.

Имя	Описание
Зависимости	
Рабочая плоскость	Плоскость может служить основой только управляющих точек.

Имя	Описание
Графика	
Показать опорные плоскости	Определяет, когда видны опорные плоскости данной точки: "Всегда", "При выборе" или "Никогда".
Переопределения видимости/графики	При нажатии кнопки "Изменить" отображается диалоговое окно "Переопределения видимости/графики" для опорной точки. См. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.
Показать только нормальную опорную плоскость	В случае присоединенных и управляющих точек указывает, будет ли видна одна только опорная плоскость, перпендикулярная геометрии основы.
Видимые	Если выбран этот параметр, опорная точка отображается при загрузке данного формообразующего элемента в проект. Если требуется отображение опорных точек в проекте, необходимо также убедиться том, что другие параметры раздела "Категория" или "Переопределения видимости/графики" не определяют скрытие опорных точек.
Размеры	
Управляющие кривые	Если выбран этот параметр, опорная точка является управляющей и влияет на геометрические объекты. Если этот флажок снят, этот параметр защищен от записи, а опорная точка становится свободной или присоединенной.
Управляемый основой	Если выбран этот параметр, опорная точка является присоединенной и перемещается вдоль геометрии основы. Если этот флажок снят, этот параметр защищен от записи и опорная точка является свободной.
Параметр с основой	Значение отношения (от 0 до 1) местоположения опорной точки вдоль длины линии, кривой или кромки поверхности. Это свойство применимо только к опорным точкам с основой (присоединенным).
Параметр U с основой	Расположение опорной точки вдоль линий сетки U. Этот параметр выражает расстояние от центра поверхности в единицах измерения проекта. Это свойство применимо только к опорным точкам с основой-поверхностью.

Имя	Описание
Параметр V с основой	Расположение опорной точки вдоль линий сетки V. Этот параметр выражает расстояние в единицах измерения проекта. Это свойство применимо только к опорным точкам с основой-поверхностью.
Смещение от уровня	Величина смещения опорной точки от опорной плоскости. Это свойство применимо только к управляющим и свободным опорным точкам.
Прочее	
Имя	Задаваемое пользователем имя точки. При выделении точки курсором отображается подсказка с этим именем.

Режим просвечивания

В режиме просвечивания отображается расположенный в нижележащем слое геометрический остов выбранной формы. В этом режиме поверхности становятся прозрачными, позволяя пользователю более свободно взаимодействовать с составляющими форму отдельными элементами. В этом режиме удобно анализировать конструкцию формы и выбирать конкретные части элемента-формы для выполнения операций с ними.

Одновременно в режиме просвечивания можно просматривать только одну форму, которая отображается в этом режиме на всех видах модели. Например, при отображении нескольких мозаично расположенных видов включение режима просвечивания формы в одном виде приведет к включению просвечивания во всех остальных видах. Сходным образом, отключение режима просвечивания в одном виде приводит к его отключению и во всех остальных видах.

ПРИМЕЧАНИЕ Режим просвечивания не сохраняется при закрытии сеанса.

Доступ к режиму просвечивания

1. Выберите форму. На ленте становится доступным инструмент "Просвечивание". (См. раздел Выбор форм на стр. 605.)
2. Перейдите на вкладку "Изменение формы" и на панели "Изменение сформированного элемента" выберите "Просвечивание".

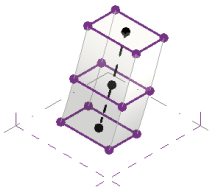
Отображаются геометрические объекты и узлы формы.

Отображение элементов в режиме просвечивания

Когда включен режим "Просвечивание", в нем отображаются профили, явные и неявные траектории, оси форм и управляющие узлы, которые использовались для создания формы.

В режиме просвечивания отображается следующее:

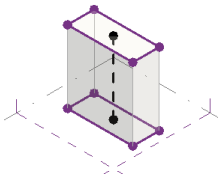
- **Профили**
  Замкнутые контуры, вычерченные пользователем для определения форм выдавливания, лофт-объектов, объектов, полученных путем вращения и сдвига.



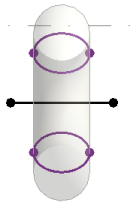
- **Точно заданные траектории**
  Линия, вычерченная с целью определения сдвига.



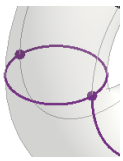
- **Неявно заданные траектории**
  Линии, созданные средствами системы для построения форм выдавливания и лофт-объектов.



- **Ось**
  Линия, созданная пользователем для задания формы вращения.

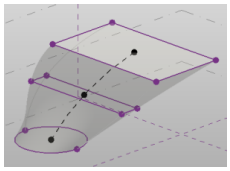


- **Узел управления**
  Точки, созданные средствами системы на траектории, которая является основой отдельных профилей.

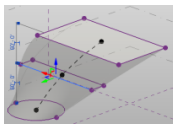


Оперирование формами в режиме "Просвечивание"

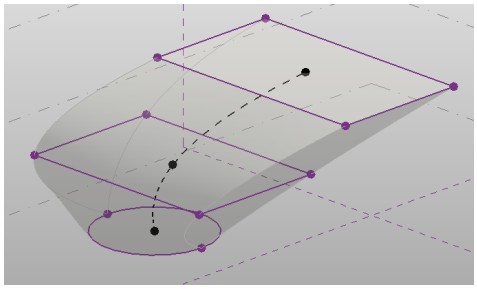
1. Выберите форму.
2. Перейдите на вкладку "Изменение формы" и на панели "Изменение сформированного элемента" выберите "Просвечивание". Форма отображается в режиме просвечивания



3 Выберите элемент двойным щелчком мыши. Отображается 3D управляющий элемент.



4 Перетащите 3D управляющую стрелку.



ПРИМЕЧАНИЕ Кроме того, в режиме просвечивания можно выбирать и удалять профили, ребра и вершины.

Профили

Профиль - это отдельная линия, цепочка соединенных линий или замкнутый контур, из которого можно создать форму. Профилями можно манипулировать, чтобы изменить геометрию формы.

Профили можно добавлять к формам следующих типов:

- формы выдавливания,
- лофт-объекты,
- формы сдвига.

(См. раздел Добавление профиля к форме на стр. 613.)

См. также

- Заблокированные профили на стр. 599
- Блокирование и разблокирование профилей на стр. 600

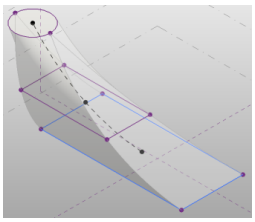
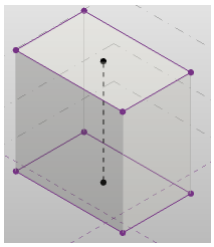
Заблокированные профили

Профили могут быть заблокированными или разблокированными. При блокировании профиля для формы задается взаимосвязь между верхним и нижним профилями; набор операций, которые можно выполнять с формой, ограничивается. В случае разблокированных профилей с формой можно выполнять любые операции.

ПРИМЕЧАНИЕ При вертикальном расположении рабочей плоскости взаимосвязь задается между левым и правым профилями.

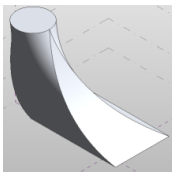
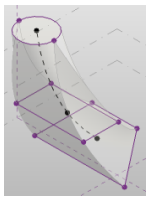
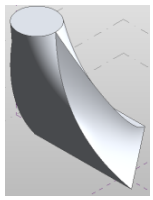
Если профили заблокированы, операция с одним из профилей влияет на другой профиль и, следовательно, на форму в целом. Например, если выбрать верхний профиль и заблокировать его, все профили принимают форму этого верхнего профиля.

На следующей иллюстрации показано блокирование независимой формы, в результате которого она становится связанной с выбранным нижним (квадратным) профилем.

Независимая форма	Результат блокирования формы
	

Перейдите на вкладку "Изменение формы" и на панели "Изменение сформированного элемента" выберите "Блокировать профили"; формы данного типа становятся независимыми. (Обратитесь к разделу Независимые формы и формы на основе опорных элементов на стр. 604.)

В случае независимых профилей можно выполнять операции с ребром или вершиной профиля.

Исходная независимая форма	Измененная правая нижняя вершина	Полученная независимая форма
		

См. также

- Блокирование и разблокирование профилей на стр. 600

Блокирование и разблокирование профилей

Разблокирование профиля

1. Выберите заблокированную форму. (См. раздел Выбор форм на стр. 605.)
2. Перейдите на вкладку "Изменение формы" и на панели "Изменение формы" выберите "Блокировать профили".

Чтобы заблокировать профиль

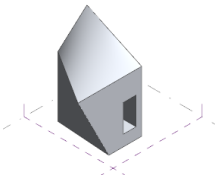
1. Выберите форму. (См. раздел Выбор форм на стр. 605.)
2. Перейдите на вкладку "Изменение формы" и на панели "Изменение сформированного элемента" выберите "Блокировать профили". С помощью выбранного профиля можно управлять заблокированной формой.

В форме все профили являются заблокированными, включая любые профили, которые могли быть добавлены после предыдущего разблокирования данного профиля.

ПРИМЕЧАНИЕ Для просмотра профилей формы следует использовать режим просвечивания. (См. раздел Режим просвечивания на стр. 597.)

Формы

Изучение концепции здания рекомендуется начать с создания различных геометрических форм, форм выдавливания, форм сдвига и лофт-объектов. Для создания формы необходимо нарисовать линии и выбрать их, а затем щелкнуть на значке инструмента "Создать форму". Разработайте с помощью этого инструмента любую поверхность, объемную или полую трехмерную форму, затем измените ее путем непосредственного применения 3D инструментов управления формой.



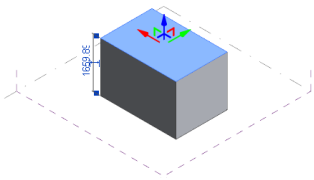
Типы линий, на основе которых можно создавать формы:

- Линии
- Опорные линии
- Линия по точкам
- Импортированные линии
- Ребра другой формы
- Линии и кромки из загруженных семейств

Объемные и полые формы

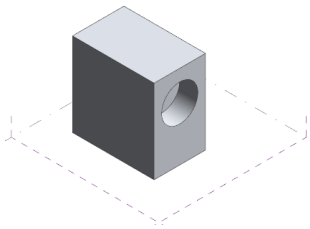
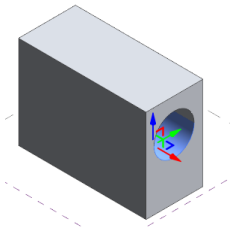
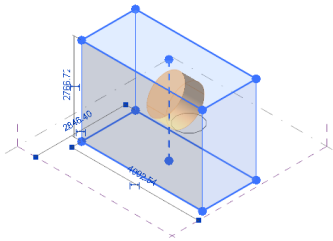
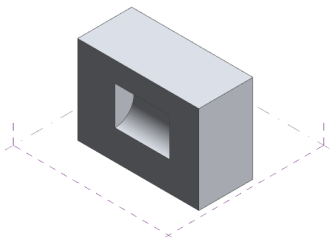
Инструмент "Создать форму" содержит два инструмента:

- Форма
  Инструмент "Форма" используется для создания объемных (твердотельных) геометрических объектов.



- Полость

Инструмент "Полость" используется для создания отрицательных фигур (полостей), вырезаемых из объемных геометрических объектов.

Полость, вырезанная из объемной формы	
3D инструменты управления на выбранной полости.	
Полость, перемещенная перетаскиванием в середину объемной формы (отображаемой в режиме просвечивания).	
Полость, перемещенная путем перетаскивания из середины объемной формы на поверхность, в результате чего выполняется вырез геометрии этой поверхности.	

См. также

- Профили на стр. 599
- Режим просвечивания на стр. 597

Создание объемных форм

1. Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Рисование" и выберите один из инструментов рисования. (См. раздел Общие сведения о рисовании на стр. 581.)
2. Щелкните в области рисования и нарисуйте замкнутый контур.
3. Нажмите "Изменить".
4. Выберите эти линии. Становится доступным инструмент "Создать форму".

5 Перейдите на вкладку "Изменение формы" ➤ панель "Форма" ➤ раскрывающийся список "Создать форму" ➤ "Форма". Будет создан элемент выдавливания из объемной формы.

6 (Дополнительно) перейдите на вкладку "Изменение формы" ➤ панель "Изменение сформированного элемента", затем выберите "Преобразовать в полость" для преобразования этой формы в полую.

7 Выберите  ➤ "Сохранить как" ➤ "Семейство".

Создание полых форм

1 Перейдите на вкладку "Создать" ➤ панель "Рисование" и выберите один из инструментов рисования. (См. раздел Общие сведения о рисовании на стр. 581.)

2 Щелкните в области рисования и нарисуйте замкнутый контур.

3 Нажмите "Изменить".

4 Выберите эти линии. Становится доступным инструмент "Создать форму".

5 Перейдите на вкладку "Изменение формы" ➤ панель "Форма" ➤ раскрывающийся список "Создать форму" ➤ "Полость". Будет создан элемент выдавливания полой формы.

6 (Дополнительно) перейдите на вкладку "Изменение формы" ➤ панель "Изменение сформированного элемента", затем выберите "Преобразовать тело" для преобразования этой формы в полый формообразующий элемент.

7 Выберите  ➤ "Сохранить как" ➤ "Семейство".

Вызов инструмента "Создать форму"

Вызвать инструмент "Создать форму" можно из шаблона семейства формообразующих элементов (Mass.rft), из шаблона семейства стеновых панелей на основе образца (Curtain Panel Pattern Based.rft) и с помощью инструмента "Контекстный формообразующий элемент" в проекте. (См. раздел Создание контекстного формообразующего элемента на стр. 643.) Процедура вызова инструмента "Создать форму" зависит от способа перехода в среду концептуального проектирования: через шаблон семейства формообразующих элементов (RFT) или через файл проекта (RVT).

Доступ к инструменту "Создать форму" из шаблона семейства формообразующих элементов (RFT)

1 Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Рисование" выберите один из инструментов рисования, затем нарисуйте эскиз линии любого типа.

ПРИМЕЧАНИЕ Можно также создать линию по точкам. (См. раздел Опорные точки на стр. 589.)

2 Нарисуйте линию и выберите ее.

На панели "Форма" вкладки "Изменение формы" становится доступным инструмент "Создать форму". (См. раздел Создание объемных форм на стр. 602.)

Доступ к инструменту "Создать форму" из файла проекта (RVT)

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Концептуальный формообразующий элемент" ➤ "Контекстный формообразующий элемент".

2 В диалоговом окне "Имя" присвойте имя формообразующему элементу. Становятся доступными инструменты среды концептуального проектирования.

3 Создайте форму. (См. раздел Создание объемных форм на стр. 602.)

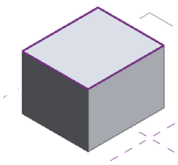
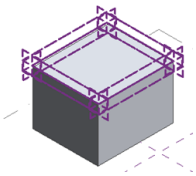
4 Перейдите на вкладку "Изменение формы" и на панели "Контекстный редактор" выберите "Завершить формообразующий".

Независимые формы и формы на основе опорных элементов

В среде концептуального проектирования, в зависимости от того, какие инструменты используются при создании, можно создать два типа форм.

- независимая форма
- форма на основе опорных элементов

Поведение этих двух форм во время их изменения различно.

Независимая форма	Форма на основе опорных элементов
При выделении отображается сплошными линиями.	При выделении отображается пунктирными линиями.
	
Создается, когда не требуется, чтобы эта форма зависела от другой формы или опорных элементов какого-либо типа.	Создается при необходимости в параметрическом соотношении между формой и другими геометрическими объектами или опорными элементами.
Создается с использованием произвольной линии панели "Рисование". Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Рисование" выберите "Линия"	Создается с использованием опорных линий, опорных точек или других частей другой формы. Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Рисование" выберите "Объект".
Не зависит от других объектов.	Зависит от опорных элементов. Форма на основе опорных элементов изменяется при изменении соответствующего опорного элемента.
По умолчанию профили разблокированы.	Профили форм выдавливания и сдвига по умолчанию заблокированы.
Ребра, поверхности и вершины доступны для непосредственного редактирования.	Редактируется прямым редактированием опорного элемента. Например, выберите опорную линию и перетащите ее с помощью 3D элементов управления.

См. также

- Типы форм на стр. 606

Преобразование форм на основе опорных элементов в независимые формы

1. Выберите опорные линии для формы на основе опорных элементов.
2. Перейдите на вкладку "Изменение опорных точек" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства экземпляра".
3. Снимите флажок "Вспомогательная линия".

Форма становится независимой.

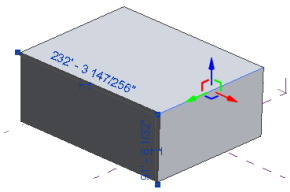
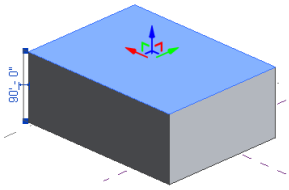
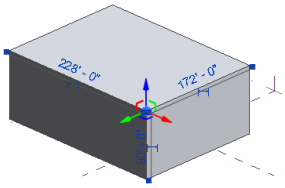
См. также

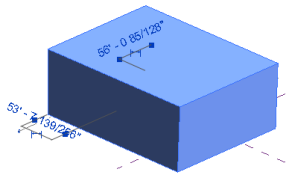
- Создание объемных форм на стр. 602
- Создание полых форм на стр. 603

Выбор форм

Можно выбрать всю форму или любое ее ребро, поверхность или вершину. Наведите курсор на любой элемент формы для его выделения и либо щелкните на нем, чтобы его выбрать, либо нажмите клавишу *Tab*для выделения всех элементов формы и затем щелкните мышью, чтобы выбрать всю форму. При повторном нажатии клавиши *Tab* выполняется циклический перебор доступных для выбора элементов формы, что дает возможность выбрать нужный элемент щелчком мышью, когда этот элемент будет выделен.

На следующей иллюстрации представлены доступные для выбора элементы формы.

Формообразующий элемент	Выбранный элемент формы
Ребро	
Поверхность	
Вершина	

Формообразующий элемент	Выбранный элемент формы
Вся форма	

См. также

- Операции с формами на стр. 617
- Оперирование формами в режиме "Просвечивание" на стр. 598

Типы форм

Среда концептуального проектирования дает возможность создавать формы различных типов, удобные для разработки концепции проекта. Форма любого типа создается путем обращения к инструменту "Создать форму". (См. раздел Вызов инструмента "Создать форму" на стр. 603.)

Поверхностные формы

В среде концептуального проектирования поверхности создаются из разомкнутых линий или ребер, а не из замкнутых профилей.

ПРИМЕЧАНИЕ Если две линии параллельны, в результате получится 2D поверхность, с помощью которой можно "сшить" другие модели. (См. раздел 3D привязка на стр. 582.)

Создание поверхности на основе линии

1. Выберите рабочую плоскость для поверхности. (См. раздел Задание и просмотр рабочих плоскостей на стр. 585.)
2. Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Рисование" щелкните на значке (Линия).
3. Нарисуйте линию на рабочей плоскости.
4. Выбрать другую рабочую плоскость.
5. Нарисуйте линию на этой рабочей плоскости.
6. Выберите нарисованные линии.
7. Выберите "Создать форму".

Создание поверхности с помощью панели параметров

1. Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Рисование" выберите "Линия"
2. На панели параметров выберите "Создать поверхность по замкнутому контуру".
3. (Дополнительно) На панели параметров выберите "Цепь", чтобы создать цепочку из линий.
4. Создайте замкнутый профиль.

Поверхность создается автоматически.

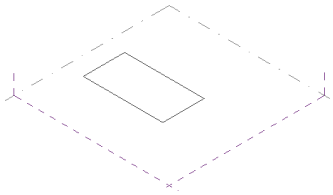
См. также

- Независимые формы и формы на основе опорных элементов на стр. 604
- Создание объемных форм на стр. 602
- Создание полых форм на стр. 603

Формы выдавливания

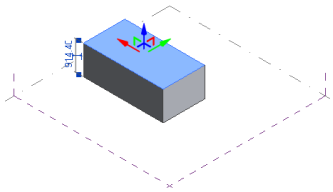
В среде концептуального проектирования форма выдавливания создается из замкнутых профилей или из созданных на их основе поверхностей.

1 Создайте замкнутый профиль - например, выбрав вкладку "Создание", панель "Рисование", затем выбрав (Прямоугольник).



2 Выберите профиль. Становится доступным инструмент "Создать форму". (См. раздел Вызов инструмента "Создать форму" на стр. 603.)

3 Перейдите на вкладку "Изменение формы" и в раскрывающемся списке "Создать форму" выберите "Форма".



Размеры формы выдавливания можно изменить путем перетаскивания 3D элементов управления или с помощью редактирования временных размеров в области рисования. (См. раздел Нанесение размеров форм на стр. 614.)

См. также

- Создание объемных форм на стр. 602
- Создание полых форм на стр. 603

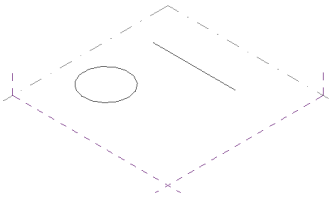
Элемент вращения

В среде концептуального проектирования элемент вращения создается из отрезка и 2D формы, вычерченных на одной и той же рабочей плоскости. Отрезок представляет ось, вокруг которой вращается форма для создания 3D формы.

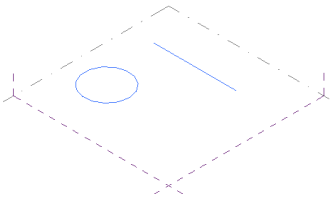
ПРИМЕЧАНИЕ На шаге 2 можно будет создать поверхность вращения, используя линии, не образующие замкнутого контура.

1 Нарисуйте линию на рабочей плоскости.

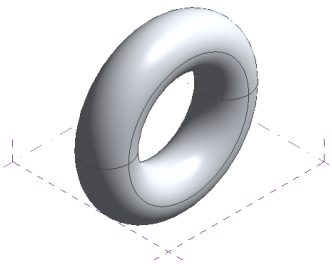
2 Рядом с этой линией на той же рабочей плоскости нарисуйте замкнутый профиль.



3 Выберите линию и замкнутый профиль.



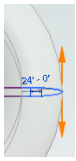
4 Выберите "Создать форму" (См. раздел Вызов инструмента "Создать форму" на стр. 603.)



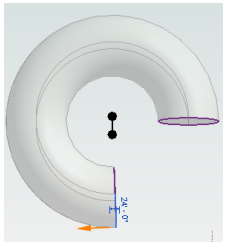
Для открытия поверхности вращения используйте следующую процедуру.

1 **СОВЕТ** В режиме просвечивания распознавание ребра упрощается.

Выберите наружное ребро профиля вращения.



2 Перетащите оранжевую стрелку в новое положение.



См. также

- Создание объемных форм на стр. 602

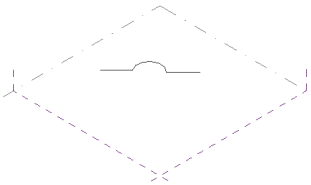
Элементы сдвига

В среде концептуального проектирования элемент сдвига создается из 2D профиля, сдвигаемого вдоль указанной траектории. Профиль состоит из линий, прочерченных перпендикулярно линии или серии линий, определяющих траекторию. Для создания сдвига следует выбрать профиль и траекторию, затем нажать "Создать форму".

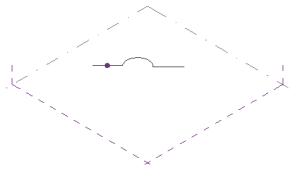
Траектории из нескольких сегментов можно использовать для создания элемента сдвига, если профиль формируется из замкнутых контуров. Если профиль не замкнут, он не обеспечивает сдвига при движении вдоль траектории из нескольких сегментов. Если траектория является сегментом, состоящим из одной линии, для создания элемента сдвига следует использовать разомкнутый профиль.

Для создания элемента сдвига с помощью нескольких сегментов

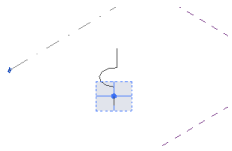
1. Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Рисование", затем выберите "Линия" и создайте серию соединенных друг с другом линий для формирования траектории.



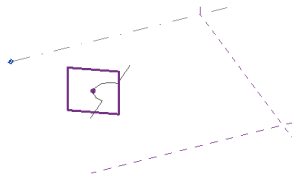
2. Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "База" выберите "Опорная точка".
3. Щелкните где-либо на траектории для задания опорной точки.



4. Выберите опорную точку. Отображается рабочая плоскость.



5. На рабочей плоскости создайте замкнутый профиль.





6 Выберите линию и профили.

7 Перейдите на вкладку "Выбрать несколько" и на панели "Форма" выберите "Создать форму". (См. раздел Вызов инструмента "Создать форму" на стр. 603.)



См. также

- Создание объемных форм на стр. 602
- Создание полых форм на стр. 603

Лофт-объекты

Лофт-объект - это форма, объединяющая два профиля, которые расположены на отдельных рабочих плоскостях.

ПРИМЕЧАНИЕ При формировании геометрии по сечениям можно использовать разомкнутые и замкнутые профили.

Создание объемного лофт-объекта

1 На рабочей плоскости начертите замкнутый профиль

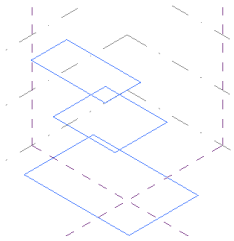
2 Выберите опорную плоскость или уровень для выбора другой рабочей плоскости.

3 Создайте новый замкнутый профиль.

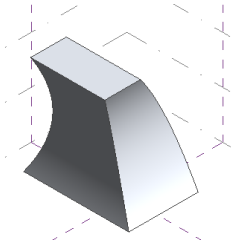
4 Щелкните на опорной плоскости или на уровне, чтобы назначить другую рабочую плоскость.

5 На третьей опорной плоскости создайте замкнутый профиль.

6 Выберите все три профиля.



7 Выберите "Создать форму". (См. раздел Вызов инструмента "Создать форму" на стр. 603.)



См. также

- Создание объемных форм на стр. 602
- Создание полых форм на стр. 603

Изменение форм

Формы можно изменять непосредственно с помощью 3D управляющих стрелок, а также путем добавления и удаления кромок и профилей.

При выборе какой-либо формы в среде концептуального проектирования становятся доступными следующие инструменты изменения.

Панель	Инструмент	Описание
Выбор	Изменить	Завершить действие в области рисования.
Рисование	Инструменты работы с линиями	Создание независимых форм и форм на основе опорных элементов. (См. раздел Независимые формы и формы на основе опорных элементов на стр. 604.)
Элемент	Свойства элемента	Установка свойств вхождения и типа.
Форма	Создание формы	Создание объемных и полых форм.
Разделение	Разделить поверхность	Разделение поверхности и нанесение на нее узоров. (См. раздел Рационализация поверхностей на стр. 620.)
Изменение сформированного элемента		
	Просвечивание	Отображение/скрытие базового геометрического несущего остова формы, что упрощает выбор элементов

Панель	Инструмент	Описание
		формы. (См. раздел Режим просвечивания на стр. 597.)
	Добавить кромку	Добавление ребер в форму. (См. раздел Добавление ребра к форме на стр. 612.)
	Добавить профиль	Добавление профилей в форму. (См. раздел Добавление профиля к форме на стр. 613.)
	Преобразовать в тело	Преобразование объемной формы в полую.
	Преобразовать в полость	Преобразование полой формы в объемную.
	Блокировать профили	Блокирование формы с фиксацией ее положения относительно верхнего и нижнего профилей. (См. раздел Профили на стр. 599.)
	Разблокировать профили	Разблокирование формы. (См. раздел Профили на стр. 599.)
	Сменить основу формы	Перемещение формы на новую основу. (См. раздел Смена основы для формы на стр. 614.)

См. также

- Операции с формами на стр. 617
- Выбор форм на стр. 605

Добавление элементов к форме

Формы можно изменить путем добавления ребер и профилей. Инструмент "Добавить кромку" используется для добавления ребер к элементам формы.

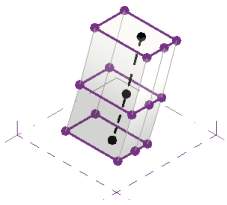
Инструмент "Добавить профиль" используется для добавления профилей к элементам формы. Для изменения геометрии формы можно изменять форму профиля. (Обратитесь к разделу Профили на стр. 599.)

Добавление ребра к форме

1. Выберите форму.
2. Перейдите на вкладку "Изменение формы" и на панели "Изменение формы" выберите "Добавить кромку".

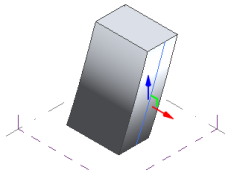
3 Наведите курсор на форму, чтобы вывести изображение предварительного просмотра данного ребра, и щелкните мышью, чтобы добавить это ребро.

Ребро отображается на форме.

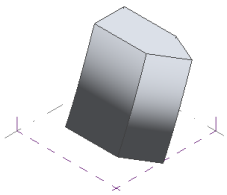


4 Выберите кромку.

Появляется доступ к 3D управляющим элементам.



5 Для работы с кромкой выберите 3D управляющую стрелку. Геометрия формы изменяется.



Добавление профиля к форме

1 Выберите форму.

СОВЕТ Геометрию формы удобнее просматривать в режиме просвечивания. (См. раздел Режим просвечивания на стр. 597.)

2 Перейдите на вкладку "Изменение формы" и на панели "Изменение сформированного элемента" выберите "Добавить профиль".

3 Наведите курсор на форму для предварительного просмотра местоположения профиля.

4 Щелчком мыши разместите профиль.

Удаление элементов формы

Из формы можно удалять поверхности, ребра и вершины. С помощью клавиши *Ctrl* можно выбрать отдельные элементы или построить рамку выбора и выбрать все элементы формы.

ПРИМЕЧАНИЕ При выборе элементов с помощью рамки следует убедиться в том, что не выбраны рабочие плоскости; в противном случае они будут удалены.

1 Выберите форму.

ПРИМЕЧАНИЕ В режиме просвечивания распознавание элементов формы упрощается. (См. раздел Режим просвечивания на стр. 597.)

2 Наведите курсор на форму и выделите требуемый элемент формы с помощью клавиши *Tab*.

3 Щелчком мыши выберите элемент.

4 Перейдите на вкладку "Изменение формы" ➤ панель "Изменение", затем выберите "Удалить".

Смена основы для формы

Основой для формы служит объект, на котором она нарисована, - рабочая плоскость, уровень или поверхность. Для просмотра рабочей плоскости, которая служит основой, следует перейти на вкладку "Создание" и на панели "Рабочая плоскость" выбрать "Показать".

Чтобы сменить основу для формы

1 Выберите форму.

2 Перейдите на вкладку "Изменение формы" и на панели "Изменение сформированного элемента" выберите "Сменить основу формы".

3 На панели параметров в списке "Плоскость размещения" выберите основу формы. Основа выделяется в области рисования, а курсор превращается в кружок пурпурного цвета.

4 Щелчком мыши смените основу формы; основой становится выбранная рабочая плоскость.

См. также

- 3D рабочие плоскости на стр. 584

Нанесение размеров форм

Размеры для формы можно задать несколькими способами:

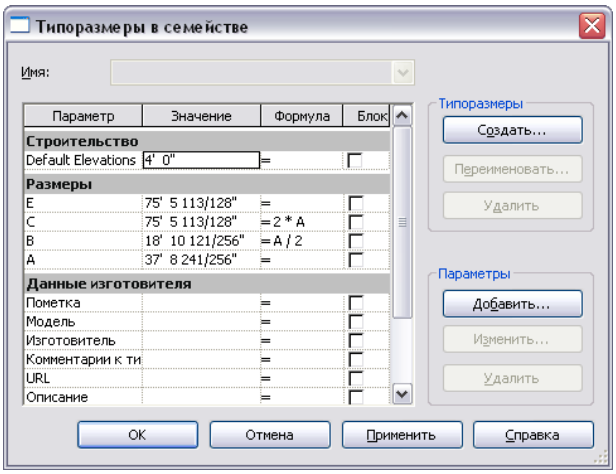
- Непосредственно применить 3D элементы управления.
  Перетаскивать 3D управляющие стрелки на форму, пока не будет получено требуемое значение размера. Чтобы включить 3D управляющие элементы, можно выбрать ребро, точку или вершину. Перетащите 3D управляющую стрелку. По мере перетаскивания стрелки в области рисования отображается информация о текущих значениях размеров элемента в динамическом режиме. (См. раздел Операции с формами на стр. 617.)
- Задайте временные размеры непосредственно в области рисования.
  Временные размеры отображаются на поверхности выбранной формы. Для преобразования временного размера в постоянный следует дважды щелкнуть на нем и нажать клавишу *Enter*.
- Выберите команду "Показать размеры" на панели параметров.
- Задайте зависимости в диалоговом окне "Свойства экземпляра модели в линиях". См. раздел Свойства экземпляров линий концептуальной модели конструкции на стр. 583.

Свободные маркированные размеры

В среде концептуального проектирования можно снабдить размеры метками, назначив им параметры, а затем использовать прямое оперирование для исследования вариантов конструкции. В процессе оперирования маркированным размером корректируется вся связанная с ним геометрия, а размерные метки изменяются, чтобы

отразить новые значения. Такие размерные метки называются свободными маркированными размерами, поскольку их размерные метки динамически изменяются при оперировании ими в области рисования.

При изменении значений свободных маркированных размеров значения параметров типов семейств также обновляются в диалоговом окне "Типоразмеры в семействе". В этом окне можно вводить формулы, определяющие отношения между размерами, как показано на рисунке.



Например, перетащите маркированный размер в новое положение. Все линии, которые связаны с размером через формулы, перемещаются с учетом значений их параметров. Например, если параметр `B = A/2`, значение параметра B всегда равняется половине значения параметра A. Если значение B изменяется до `8`, значение A изменяется до `16`. Изменение значений параметров можно наблюдать в области рисования, когда осуществляется непосредственное оперирование этими линиями.

Назначенные параметрам формулы отображаются в раскрывающемся списке "Метка" на панели параметров. Их можно выбрать и применить к маркированным размерам. Когда формула применяется к размеру, она отображается в области рисования как новая метка.

ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы отобразились все связанные размеры, на панели параметров щелкните "Связанные размеры" или выберите параметр в диалоговом окне "Типоразмер из семейства".

Маркировка размеров

1. В области рисования выберите линию. Отображаются временные размеры этой линии.
2. Выберите (Преобразование этого временного размера в постоянный) для создания постоянного размера.
3. Щелкните на размере.
4. На панели параметров выберите <Добавить параметр> из раскрывающегося списка "Метка".
5. В диалоговом окне "Свойства параметра" в поле "Имя" введите имя.
6. Из списка "Группирование параметров" выберите "Размеры".
7. Нажмите "OK".

Связанные параметры

1. Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Свойства семейства", затем выберите "Типоразмеры".
2. В области "Размеры" введите формулу для одного из параметров в столбце "Формула".
3. Нажмите "OK".

Отображение значений параметров

1 Щелкните на размере в области рисования

2 На панели параметров выберите нужное значение параметра из раскрывающегося списка "Метка".

Скрытие значений параметров

1 Щелкните на размере в области рисования

2 На панели параметров выберите <Нет> из раскрывающегося списка "Метка".

Фиксация свободных маркированных размеров

Параметрические отношения между свободными маркированными размерами можно сохранять путем фиксации этих размеров. Чтобы зафиксировать размер непосредственно в области рисования, нажмите  рядом с этим размером.

После фиксации свободного маркированного размера все связанные с ним параметры также фиксируются. Это означает, что при перемещении размеров в области рисования связанные параметры являются зависимыми и значение размера сохраняется.

ПРИМЕЧАНИЕ Фиксированные размеры и связанные с ними параметры невозможно изменить в области рисования. Для этой цели следует использовать столбец "Блокировать" в диалоговом окне "Типоразмеры в семействе".

Когда свободный маркированный размер разблокируется, вся связанная с ним геометрия также разблокируется и становится независимой.

Для фиксации свободного маркированного размера в диалоговом окне "Типоразмеры в семействе"

1 На панели "Свойства семейства" нажмите "Типоразмеры".

2 Для наложения зависимости на параметр нажмите "Блокировать".

Создание ссылок на импортированную геометрию

В среде концептуального проектирования можно создавать ссылки на импортированные тела и поверхности ACIS для создания формы, разделения поверхности или для присоединения элемента-точки к основе.

В представленной ниже таблице описываются доступные инструменты среды концептуального проектирования, для которых возможна установка ссылок на импортированную геометрию ACIS.

Тип геометрического объекта ACIS	Инструмент "Создать форму"	Инструмент "Разделить поверхность"	Присоединение элемента-точки к основе
Ребро	x		x
Кривая	x		x
Поверхность	x	x	x

ПРИМЕЧАНИЕ Неподдерживаемые опорные элементы, такие как полигональная сеть, не могут быть использованы.

См. также:

- Импорт объектов ACIS на стр. 1524

- Импорт и связывание файлов форматов САПР на стр. 1520
- Импорт формообразующих элементов из других приложений на стр. 681
- Формы на стр. 601
- Рационализация поверхностей на стр. 620
- Опорные точки на стр. 589

Свойства экземпляра модели в среде концептуального проектирования

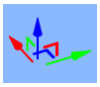
Для просмотра и изменения перечисленных ниже свойств экземпляра выбранной формы следует перейти на вкладку "Изменение формы" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства экземпляра". (См. раздел Свойства линий модели на стр. 856.)

В среде концептуального проектирования форму можно задать как объемной или полый формообразующий элемент.

Имя	Пояснение
Графика	
Объем/Полость	Задание типа формы: объемная или полая.

Операции с формами

Каждая опорная точка, поверхность, ребро, вершина или точка на независимой форме имеет 3D элемент управления, отображающийся при выборе данного элемента. Этот элемент управления используется для непосредственного манипулирования формой путем перетаскивания его вдоль осей или плоскостей, заданных в локальной или в глобальной системе координат.



Ниже перечислены функции 3D элементов управления.

- переключение между локальной и глобальной системами координат.
- непосредственное манипулирование формой.

Перетаскивая трехмерные элементы управления в виде стрелок, можно скорректировать размеры и местоположение формы. Стрелки ориентированы по выбранной форме, однако при нажатии клавиши *пробела* их ориентация переключается между глобальной (XYZ) и локальной системами координат.

См. также

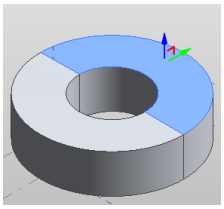
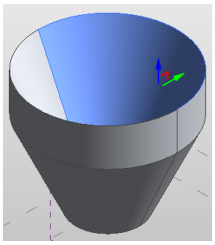
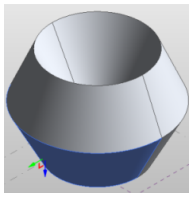
- Изменение форм на стр. 611
- Нанесение размеров форм на стр. 614
- Объемные и полые формы на стр. 601

Системы координат

Глобальная система координат формы основана на координатах видового куба: север, восток, юг и запад. После изменения ориентации формы, влияющего на ее положение относительно глобальной системы координат, форма рассматривается как заданная в локальной системе координат.

Элемент управления	Режим перетаскивания
Синяя стрелка	параллельно оси Z глобальной системы координат
Красная стрелка	параллельно оси Y глобальной системы координат
Зеленая стрелка	параллельно оси X глобальной системы координат
Красный элемент управления в виде значка плоскости	В плоскости Y
Зеленый элемент управления в виде значка плоскости	В плоскости X
Оранжевая стрелка	параллельно оси локальной системы координат
Оранжевый элемент управления в виде значка плоскости	В локальной плоскости

На следующей иллюстрации показано изменение формы сдвига путем перетаскивания элементов управления в виде стрелок.

Исходная форма сдвига	Форма сдвига после первой операции	Форма сдвига после второй операции
		

Если формы заданы в локальной системе координат, трехмерные элементы управления формой отображаются оранжевым цветом. Оранжевый цвет применяется только к тем координатам, для которых выполняется преобразование в локальную систему координат. Например, после поворота куба на 15 градусов стрелки X и Y отображаются оранжевым цветом, но стрелка Z остается синей, так как она по-прежнему имеет то же значение по оси Z глобальной системы координат.

См. также

- Операции с формами на стр. 617
- Элементы сдвига на стр. 609
- Создание объемных форм на стр. 602

■ Создание полых форм на стр. 603

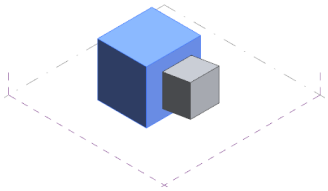
Манипулирование соединенными формами

В среде концептуального проектирования для изменения поверхностей, ребер или вершин соединенных форм используются 3D элементы управления.

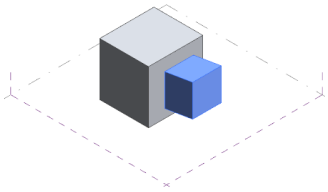
Соединение форм

1 Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Редактирование геометрии" ➤ "Присоединить".

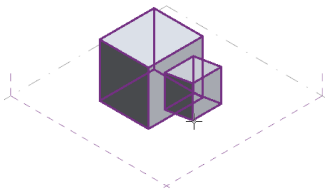
2 Щелкните на первой форме.



3 Щелкните на второй форме.

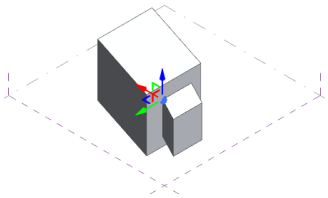


Форма становится соединенной. (См. раздел Присоединение геометрии на стр. 1133.)

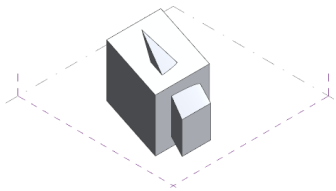


Манипулирование соединенными формами

1 Щелкните на соединенной поверхности, ребре или вершине. Отображаются стрелки 3D управления.



2 Перетащите стрелку 3D управления в любом направлении.



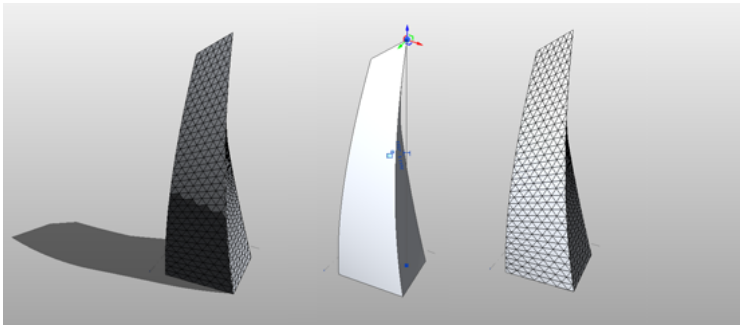
Соединенная форма сохраняет свою целостность.

См. также

- Операции с формами на стр. 617
- Выбор форм на стр. 605
- Создание объемных форм на стр. 602
- Создание полых форм на стр. 603
- Отображение элементов в режиме просвечивания на стр. 597
- Присоединение геометрии на стр. 1133

Рационализация поверхностей

Поверхности различных типов (плоские, поверхности соединения, поверхности вращения и поверхности двойной кривизны) можно разделять на параметрические компоненты для построений с целью придания поверхностям рационального вида.



Для рационализации поверхности применяется следующая процедура.

1. Разделите поверхность. См. раздел Разделение поверхности. на стр. 620.
2. Нанесите на поверхность узоры. См. раздел Нанесение узоров на поверхности на стр. 626.
3. Примените семейство компонентов образцов. См. раздел Семейства компонентов образцов на стр. 629.

Разделение поверхности.

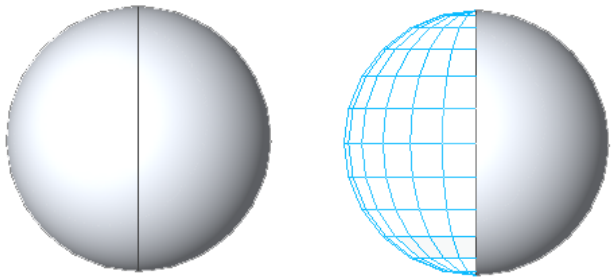
1. Выберите поверхность.
2. Перейдите на вкладку "Изменение формы" и на панели "Разделение" выберите "Разделить поверхность".
3. На панели параметров скорректируйте значение интервала для разделенной поверхности. См. раздел Изменение интервала между линиями сетки на разделенных поверхностях на стр. 622.

ПРИМЕЧАНИЕ При разделении поверхности следует учитывать требования, определяемые проекцией нанесенных узоров; из этих требований могут вытекать ограничения на возможное количество компонентов разделяемой поверхности в концептуальной конструкции. См. раздел Нанесение узоров на поверхности на стр. 626.

4 При необходимости в более точной корректировке откройте окно "Диспетчер граней", в котором можно настроить угол поворота и местоположение линий сетки. См. раздел Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" на стр. 623.

Принципы работы с линиями сетки UV

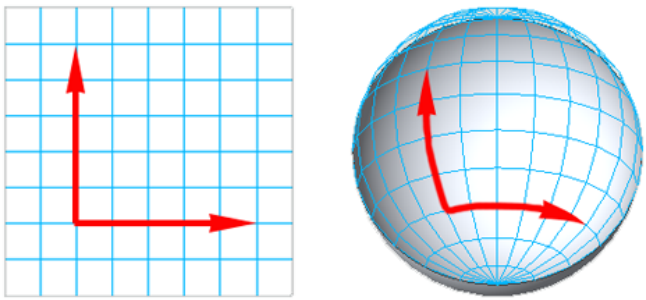
Поверхность можно разделить по линиям сетки UV (естественное разделение поверхности по линиям сетки). Позднее на разделенную поверхность можно нанести узор. См. раздел Нанесение узоров на поверхности на стр. 626.



При нанесении узора на поверхность линии сетки UV служат направляющими. Выполнение операций с разделенной поверхностью влияет также на узоры и компоненты, зависящие от параметров. В среде концептуального проектирования можно отредактировать некоторые параметры разделенной поверхности в области рисования.

Расположение в 3D пространстве основано на системе координат XYZ. Эту систему можно применять глобально (к пространству моделирования) или к рабочей плоскости.

Поскольку поверхности необязательно являются плоскими, для задания местоположения точек используется система координат UVW. При этом создается преобразованная сетка, соответствующая контурам неплоской поверхности или формы. В среде концептуального проектирования работа с линиями сетки UV аналогична работе с линиями сетки XY.



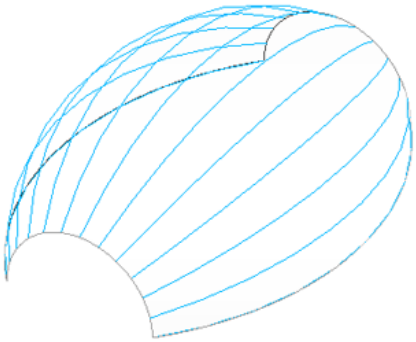
По умолчанию разделение поверхности определяется количеством компонентов: 12x12 для британской системы единиц и 10x10 для метрической системы единиц

Включение и отключение линий сетки UV

Линии сетки в направлении U можно включать и отключать независимо от линий сетки в направлении V и наоборот. При первоначальном разделении поверхности линии сетки в направлениях U и V по умолчанию включены.

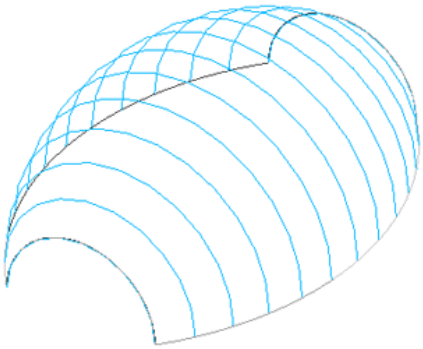
Линии сетки в направлении U

Перейдите на вкладку "Изменение разделенной поверхности", панель "Сетки UV", затем выберите "Линии сетки U". Для включения снова щелкните на этом элементе.



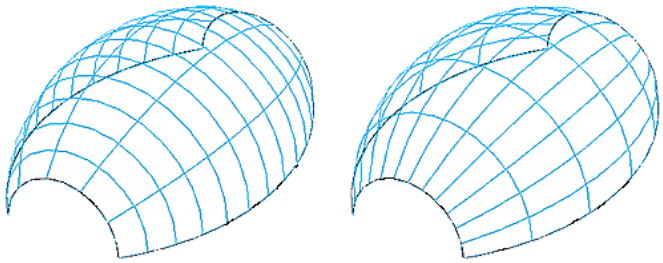
Линии сетки в направлении V

Перейдите на вкладку "Изменение разделенной поверхности", панель "Сетки UV", затем выберите "Линии сетки V". Для включения снова щелкните на этом элементе.



Изменение интервала между линиями сетки на разделенных поверхностях

Разделение поверхностей можно задать по количеству компонентов и по расстоянию между компонентами.



При выборе разделенной поверхности на панели параметров отображаются параметры и для линий сетки в направлении U, и для линий сетки в направлении V. Эти параметры можно задать независимо друг от друга.

Задание интервала между линиями сетки по количеству компонентов

Выберите "Количество" и введите количество компонентов, которые будут равномерно распределены по поверхности.

ПРИМЕЧАНИЕ Количество компонентов можно также задать в диалоговом окне "Свойства экземпляра" или в окне "Диспетчер граней". См. разделы Свойства экземпляра элемента образца на стр. 637 и Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" на стр. 623.

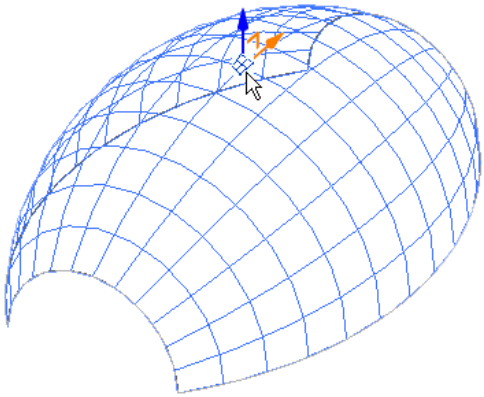
Непосредственное задание величины интервала между линиями сетки

Выберите "Расстояние" и введите расстояние между линиями сетки вдоль разделенной поверхности. С помощью раскрывающегося списка "Расстояние" можно также задать минимальное или максимальное (не абсолютное) расстояние.

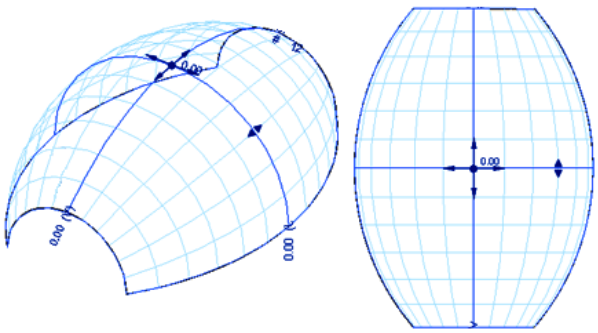
ПРИМЕЧАНИЕ Интервал можно также задать в диалоговом окне "Свойства экземпляра" или в окне "Диспетчер граней". См. разделы Свойства экземпляра элемента образца на стр. 637 и Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" на стр. 623.

Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней"

Линии сетки UV для разделенной поверхности можно настроить в диалоговом окне "Свойства экземпляра" (см. раздел Свойства экземпляра элемента образца на стр. 637) или в окне "Диспетчер граней". Окно "Диспетчер граней", в котором применяется особый режим редактирования, открывается при щелчке на значке "Диспетчер граней" в центре 3D управляющего виджета. Для отображения этого значка выберите разделенную поверхность.



При выборе поверхности на ней отображаются элементы управления, позволяющие редактировать сетку UV.



Редактирование интервала между делениями

Значения длины и количества делений для линий сетки, проходящих в направлениях U и V, указаны на концах соответствующих линий отсчета. Эти параметры аналогичны параметрам величины интервала между линиями

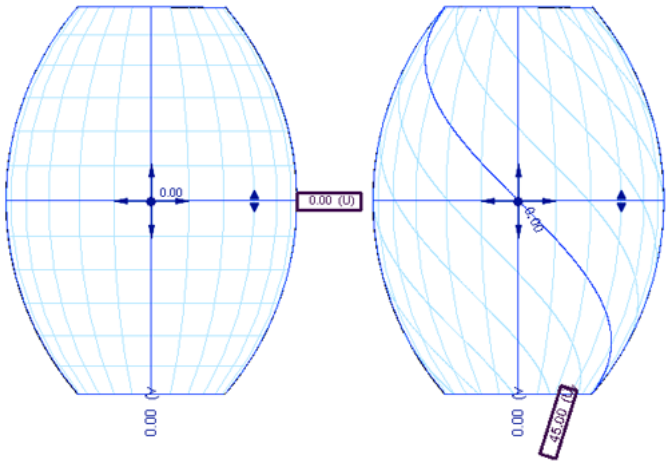
сетки, которые прежде отображались на панели параметров. См. раздел Изменение интервала между линиями сетки на разделенных поверхностях на стр. 622.

Для изменения этих значений щелкните на них и введите новые значения.

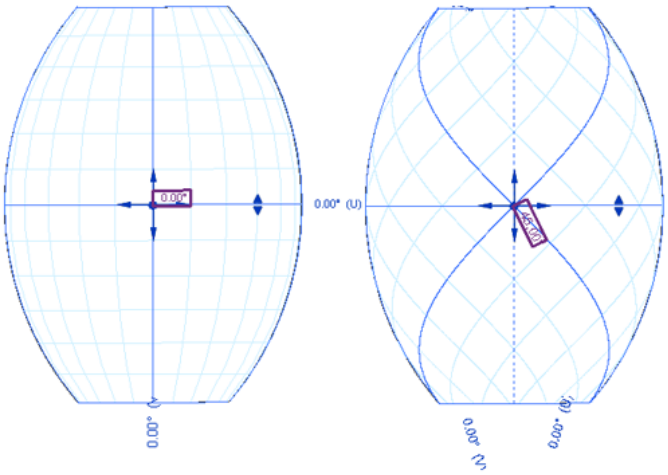
Поворот линий сетки UV

Можно повернуть линии сетки UV, проходящие в любом из направлений или в обоих направлениях. Элементы управления углом поворота расположены на концах соответствующих линий отсчета. При изменении значений параметров на этих элементах управления линии сетки поворачиваются.

Для изменения угла поворота линий сетки щелкните в поле значения и введите новый угол поворота.



Для поворота линий сетки, проходящих в обоих направлениях, щелкните в поле значения угла, расположенном на пересечении линий сетки UV, и введите новое значение угла поворота.

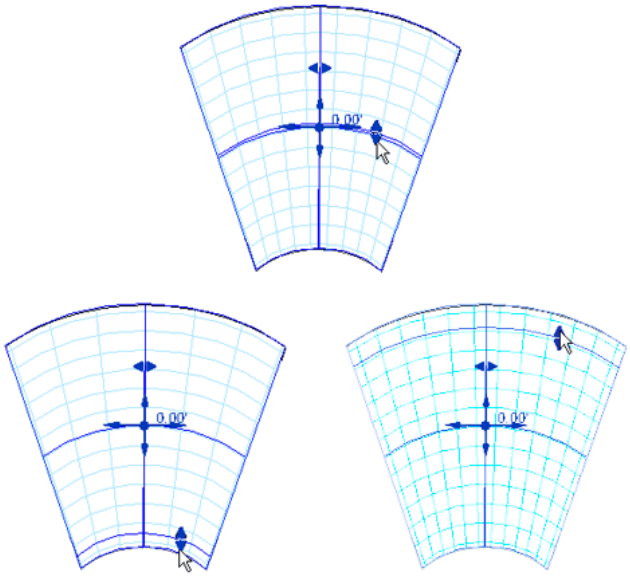


Корректировка линий отсчета для сетки UV

Каждая линия отсчета представляет собой лежащую на поверхности линию, от которой измеряется расстояние между линиями сетки. Расстояние измеряется не по длинам кривых, а по хордам. Для корректировки измерения расстояния можно переместить линии отсчета вдоль соответствующих линий сетки. Для изменения положения линий отсчета следует щелкнуть на их ручках и перетащить их.

ПРИМЕЧАНИЕ При щелчке на ручке линии отсчета она чуть сдвинется в сторону, соответствующую направлению этой ручки.

На следующей иллюстрации показано изменение положения одной линии отсчета вдоль линий сетки, проходящих в направлении U.

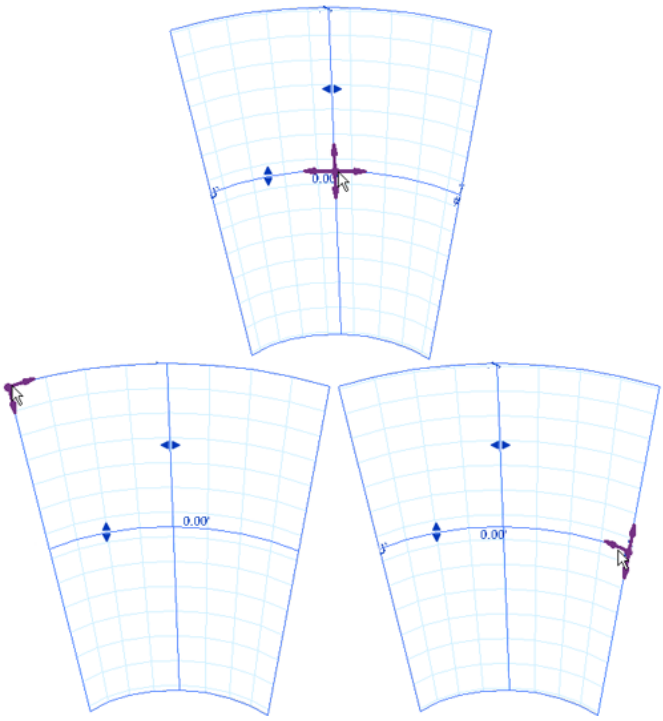


Выравнивание линий сетки UV по границам поверхности

Инструмент "Задать выравнивание сетки" позволяет задать начало отсчета для линий сетки на поверхности. По умолчанию положение линий сетки U и V центрировано на поверхности, но их можно сдвигать влево или вправо, вверх или вниз в одно из девяти местоположений, возможных при выравнивании линий сетки.

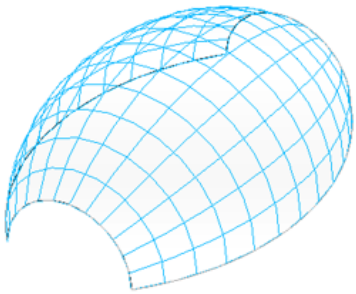
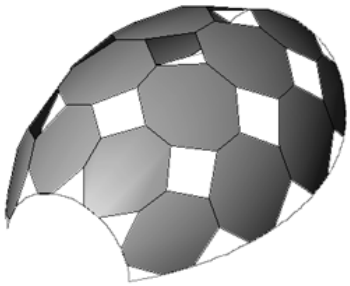
Вверху слева	**Вверху по центру**	**Вверху справа**
Слева по центру	**По центру**	**Справа по центру**
Внизу слева	**Внизу по центру**	**Внизу справа**

С помощью инструмента "Задать выравнивание сетки" можно задать привязку к любому из этих местоположений на поверхности. На следующей иллюстрации показано выравнивание линий сетки UV с помощью инструмента "Задать выравнивание сетки".



Нанесение узоров на поверхности

После разделения поверхности на нее можно нанести узор. На этой стадии, которая является частью стадии концептуального проектирования, предусмотрена возможность быстрого предварительного просмотра и редактирования поверхностей с узором. Список "Выбор типа" содержит набор образцов, которые можно нанести на выбранную разделенную поверхность.

Разделенная поверхность	Нанесенный восьмиугольный узор
	

Узоры создаются на основе семейств; в списке "Выбор типа" представлены их графические образцы.

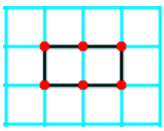
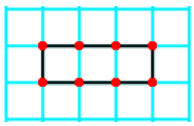
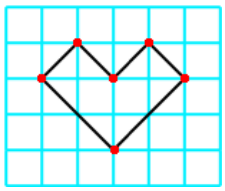
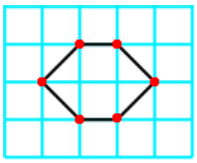
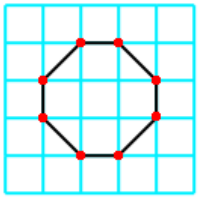
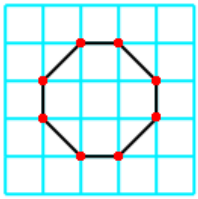
Нанесение узора на поверхность

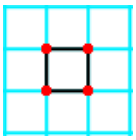
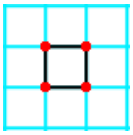
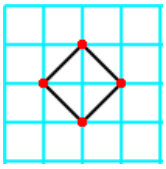
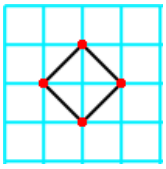
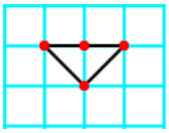
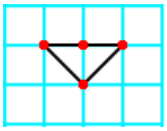
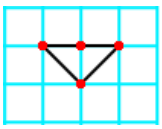
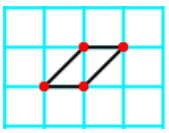
1. Выберите разделенную поверхность.
2. Перейдите на вкладку "Изменение разделенной поверхности" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Выбор типа" и выберите узор.

Обратите внимание на то, что при нанесении образца разделенная поверхность скрыта. Чтобы она снова отобразилась, перейдите на вкладку "Изменение разделенной поверхности" ➤ панель "Представление поверхности" ➤ "Поверхность".

Узоры становятся частью поверхности; элемент узора занимает определенное количество ячеек поверхности, зависящее от его формы. Это необходимо учитывать при планировании разбиения и нанесения узоров в процессе проектирования компонента. См. раздел Семейства компонентов образцов на стр. 629.

Доступны следующие узоры.

Имя узора	Требующееся количество ячеек сетки	Компоновка узора
 Без образца	0	Узор удаляется с разделенной поверхности
 1/2 интервала	2 (1 x 2)	
 1/3 интервала	3 (1 x 3)	
 Стрелки	12 (3 x 4)	
 Шестиугольник	6 (2 x 3)	
 Восьмиугольник	9 (3 x 3)	
 Поворот восьмиугольника	9 (3 x 3)	

Имя узора	Требующееся количество ячеек сетки	Компоновка узора
 Прямоугольник	1 (1 x 1)	
 Прямоугольники в шахматном порядке	1 (1 x 1)	
 Ромб	4 (2 x 2)	
 Ромбы в шахматном порядке	4 (2 x 2)	
 Треугольник	2 (1 x 2)	
 Треугольники в шахматном порядке	2 (1 x 2)	
 Интервал между треугольниками	2 (1 x 2)	
 Зигзаг	2 (1 x 2)	

Редактирование поверхности с узором

Изменение поверхности с узором выполняется путем смены узора, редактирования свойств с помощью Диспетчера граней и путем изменения элементов узора на границе.

Смена узора

Выберите разделенную поверхность, затем выберите новый узор в раскрывающемся списке "Выбор типа". Если другой компонент или компонент образца ранее был применен к поверхности, он будет заменен новым образцом.

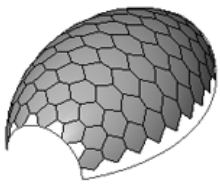
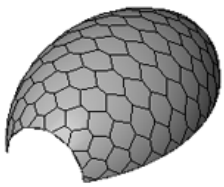
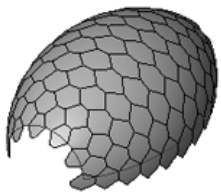
Изменение узора в окне "Диспетчер граней"

Интервал для узора определяется интервалом, заданным для разделения поверхности. См. раздел Изменение интервала между линиями сетки на разделенных поверхностях на стр. 622.

Ориентация образца определяется ориентацией направлений линий сетки на разделенной поверхности. См. раздел Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" на стр. 623.

Изменение элементов узора на границе

На границе поверхности с узором элементы узора могут пересекать кромку поверхности и поэтому быть неполными. Задав для свойства экземпляра "Граничная плитка" значение "Частично", "Со свесом" или "Пусто", можно выбрать вариант отображение элементов узора на границе поверхности. (См. раздел Свойства экземпляра элемента образца на стр. 637.) По умолчанию элементы узора на границе поверхности отображаются частично.

Empty	Partial	Overhanging
		

1. Выберите поверхность с узором.
2. Перейдите на вкладку "Изменение разделенной поверхности" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства экземпляра".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра", в разделе "Зависимости" выберите "Пусто", "Частично" или "Со свесом".
4. Нажмите "ОК".

При последующем применении компонентов к поверхности граничные компоненты наследуют состояние элементов узора на границе, установленное при нанесении узора на поверхность.

Семейства компонентов образцов

Для создания гибких параметрических компонентов можно использовать шаблон семейства "Стеновая панель по образцу" (Curtain Panel Pattern Based.rft). Эти параметрические компоненты могут загружаться в семейство концептуальных формообразующих элементов и применяться к разделенным поверхностям и поверхностям с нанесенными узорами для заполнения подходящих для сборки архитектурных компонентов на разнообразных геометрических поверхностях. При построении параметрических компонентов на основе шаблона "Стеновая панель по образцу" можно использовать инструменты создания форм для создания различных объемных конфигураций. См. раздел Формы на стр. 601.

Компоненты образцов представляют собой вложенные семейства, являющиеся частью более крупного семейства концептуальных формообразующих элементов. После их загрузки в формообразующий элемент концептуальной конструкции они становятся доступными для применения к разделенной поверхности или к поверхности с нанесенным узором. После применения к разделенной поверхности их можно изменять по отдельности.

Создание и применение компонентов образцов

1. Используя поставляемый в составе программы шаблон, создайте новое семейство компонентов образцов. См. раздел Создание новых семейств компонентов образцов на стр. 630.
2. Определите для этого компонента образец плитки. См. раздел Нанесение узоров на поверхности на стр. 626.
3. Используя те же инструменты моделирования, что и в формообразующем элементе концептуальной конструкции, создайте эскиз геометрии и выполните выдавливание этой геометрии на сетку образца. См. раздел Построение семейств компонентов на стр. 632.
4. Загрузите семейство компонентов образцов в формообразующий элемент концептуальной конструкции. См. раздел Загрузка семейства компонентов образцов на стр. 633.
5. Примените семейство компонентов образцов к поверхности с узором. См. раздел Применение семейства компонентов образцов на стр. 633.
6. Измените семейство компонентов образцов, чтобы оно соответствовало требованиям формообразующего элемента концептуальной конструкции. См. раздел Изменение семейства компонентов образцов на стр. 634.

Создание новых семейств компонентов образцов

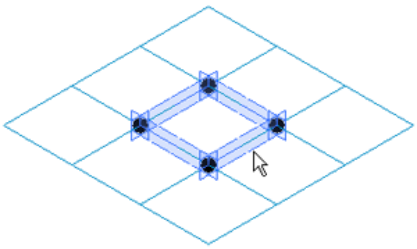
Создание семейств компонентов образцов выполняется на основе имеющегося в составе программы файла шаблона семейства. Затем семейство можно сохранить и при необходимости отредактировать.

1. Выберите  ➤ "Создать" ➤ "Семейство".
2. В диалоговом окне "Новое семейство" переместитесь с каталог шаблонов семейств.
3. Выберите Curtain Panel Pattern Based.rft и нажмите "Открыть".
4. Выберите  ➤ "Сохранить как".
5. В диалоговом окне "Сохранить как" перейдите в папку, где необходимо сохранить семейство компонентов образцов, и нажмите "Сохранить".

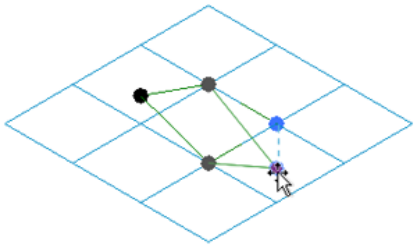
Теперь можно спроектировать семейство компонентов образцов для формообразующего элемента концептуальной конструкции.

Шаблон семейства компонентов образцов

Шаблон компонентов состоит из сетки, опорных точек и вспомогательных линий.



Принятые по умолчанию опорные точки зафиксированы, разрешая только вертикальное перемещение, как показано на следующей иллюстрации. Таким образом поддерживается базовая форма компонента, чтобы наложение образца происходило пропорционально.

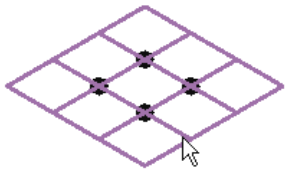


Выбор сетки образца плитки

Перед проектированием компонента образца может понадобиться выбрать сетку образца плитки, соответствующую имеющейся поверхности с узором. Это сетка, на которой рисуется эскиз и создаются трехмерные формы проектируемого компонента образца. Схемы разбивки для компонентов образцов показаны на диаграмме в разделе Нанесение узоров на поверхности на стр. 626.

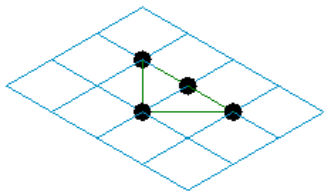
1 Откройте файл данного семейства компонентов образцов. Квадратная сетка образца плитки отображается по умолчанию.

2 Выберите сетку образца плитки в области рисования.



3 Перейдите на вкладку "Изменение сеток образцов плиток" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Выбор типа" и выберите узор.

Сетка образца плитки будет применена.



ПРИМЕЧАНИЕ Многие стандартные сетки образцов плитки, например "Прямоугольник" и "Прямоугольники в шахматном порядке" "Ромб" и "Ромбы в шахматном порядке", выглядят похожими друг на друга. Однако, имея сходный рисунок, они при наложении на формообразующий элемент концептуальной конструкции имеют различные конфигурации.

4 Выберите  , затем выберите "Сохранить".

Теперь можно разработать семейство компонентов образцов. См. раздел Построение семейств компонентов на стр. 632.

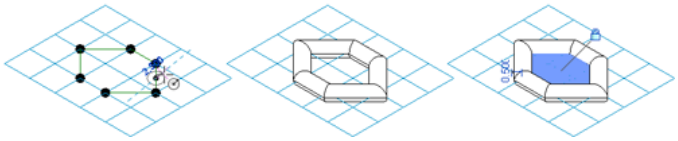
Построение семейств компонентов

Разработка компонента образца очень напоминает процесс построения формообразующего элемента концептуальной конструкции. Используются те же инструменты моделирования, что и при разработке форм, но соблюдаются следующие ограничения:

- Имеется только один вид плана этажа (уровня), который определяется сеткой образца плитки.
- Отсутствуют фасады.
- Отсутствуют опорные плоскости по умолчанию, хотя опорные плоскости могут определяться геометрией.

Линии, кривые и сплайны

Для разработки и изменения компонента образца стройте опорные точки, линии и замкнутые контуры. Хотя опорные точки шаблона не могут перемещаться по горизонтали, к вспомогательным линиям можно добавлять управляющие точки с целью изменения их геометрии.



См. также

- Создание чертежей в среде концептуального проектирования на стр. 581
- Опорные точки на стр. 589
- Формы на стр. 601

Формы выдавливания и обычные формы

Используя линии эскиза и геометрию, создавайте формы выдавливания, обычные и полые формы для задания размера компонента.

См. также

- Формы на стр. 601

Практические рекомендации

- Выполняйте разделение поверхности и наложение образца до применения компонентов.
- Старайтесь по возможности работать с вариантами граничной плитки "Пусто" или "Со свесом". Если выбран вариант "Частично", размер файла и требования к объему памяти возрастают. На загрузку компонентов образца и на изменение концептуальных формообразующих элементов с примененными к ним компонентами образца в этом случае может уйти больше времени, чем ожидается.
- При работе с замкнутыми формами выбирайте образцы, которые сцепляются без образования видимых резких переходов.
- Для удобства разработки семейства компонентов работайте в нескольких окнах.

Проектирование компонента образца

1. Откройте семейство компонентов образцов.
2. Откройте формообразующий элемент концептуальной конструкции (3D вид, вид плана этажа или оба вида).

3 Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Окна" выберите "Мозаика".

Этот способ проектирования позволяет работать с семейством компонентов образцов и наблюдать, как оно отображается на формообразующем элементе концептуальной конструкции.

Загрузка семейства компонентов образцов

1 Откройте формообразующий элемент концептуальной конструкции.

2 Откройте семейство компонентов образцов.

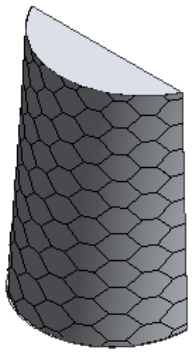
3 Перейдите на вкладку "Создание" и на панели "Редактор семейств" выберите "Загрузить в проект".

4 Если открыто несколько проектов, открывается диалоговое окно "Загрузка в проекты". Выберите проекты, в которые будет внесено данное семейство компонентов образцов, и нажмите кнопку "ОК".

Теперь новый компонент образца доступен для наложения на поверхность, подготовленную для нанесения узора. См. раздел Применение семейства компонентов образцов на стр. 633.

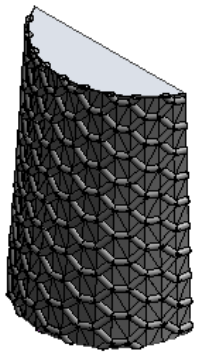
Применение семейства компонентов образцов

1 Откройте формообразующий элемент концептуальной конструкции.

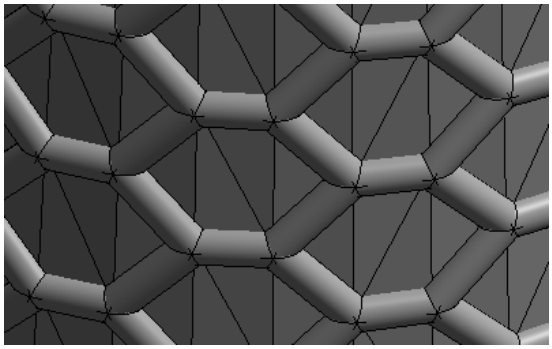


2 Выберите поверхность с узором.

3 Перейдите на вкладку "Изменение разделенной поверхности" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Выбор типа" и выберите семейство компонентов образцов.



Данный компонент применяется к поверхности с узором.



ПРИМЕЧАНИЕ Загрузка компонента образца может занять несколько секунд.

Изменение семейства компонентов образцов

Редактирование семейства компонентов образцов выполняется с помощью следующих инструментов.

- Чтобы изменить компоновку компонента образца, следует откорректировать поверхность с узором. См. раздел Редактирование поверхности с узором на стр. 629.
- Изменение геометрии семейств компонентов образцов выполняется путем непосредственного редактирования файла семейства. См. раздел Построение семейств компонентов на стр. 632.
- Для изменения свойств семейства компонентов используйте диалоговое окно "Свойства экземпляра". См. раздел Свойства экземпляра элемента образца на стр. 637.

Представление поверхности

Во время редактирования поверхности в среде концептуального проектирования можно с помощью инструментов представления поверхности выбирать подлежащие отображению элементы. Выберите разделенную поверхность и следите за вкладкой "Изменение разделенной поверхности", панелью "Представление поверхности". Инструменты "Поверхность", "Образец" и "Компонент" отображают или скрывают соответствующие элементы поверхности в среде концептуального проектирования.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменения, вносимые из панели "Представление поверхности", не попадают в проект. Для глобального отображения или скрытия элементов поверхности перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика", затем выберите "Видимость и внешний вид". См. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.

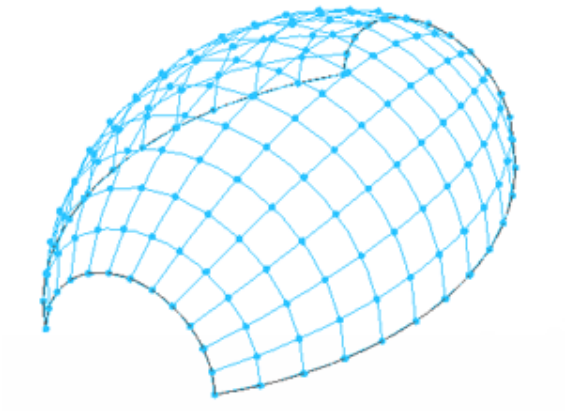
Каждый элемент поверхности имеет подмножество свойств отображения для панели "Представление поверхности". Для доступа к этим свойствам перейдите на вкладку "Изменение разделенной поверхности" ➤ панель "Представление поверхности" ➤ . Открывается диалоговое окно "Представление поверхности", содержащее вкладки "Поверхность", "Образец" и "Компонент". Каждая вкладка содержит флажки проверки для элементов, относящихся к элементам поверхности. При щелчке на флаговом окошке изменение отображается в области рисования. Для подтверждения изменений нажмите кнопку "OK".

Вкладка "Свойства поверхности"

Эти параметры используются, когда выбран инструмент "Поверхность" на панели "Представление поверхности".

- **Исходная поверхность.** Отображение исходной поверхности, которая была разделена. Если требуется изменить материал для поверхности, щелкните на значке (Обзор). См. раздел Материалы на стр. 1574.

- **Узлы.** Отображение узлов, расположенных на пересечении сеток UV. По умолчанию узлы не включены.



  Обратите внимание на незамедлительное обновление поверхности при установке флажка в диалоговом окне.

- **Сетки UV** Отображение линий сетки UV на разделенной поверхности.

Вкладка "Свойства образца"

Эти параметры используются, когда выбран инструмент "Образец" на панели "Представление поверхности".

- **Линия образца.** Отображение контуров формы узора.
- **Заполнение образца.** Отображение штриховки поверхности в виде узора. Если требуется изменить материал для поверхности, щелкните на значке ... (Обзор). См. раздел Материалы на стр. 1574.

Вкладка "Свойства компонента"

Эти параметры используются, когда выбран инструмент "Компонент" на панели "Представление поверхности".

- Компонент образца. Отображает наложенный на поверхность компонент образца.

Свойства элемента образца

Для изменения ряда свойств (таких как зависимости, сетки и наложение) используется следующая процедура.

1. Выберите поверхность с узором.
2. Перейдите на вкладку "Изменение опорных точек" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства экземпляра".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте параметры экземпляра поверхности с узором.
4. Если необходимо редактировать свойства типа, нажмите "Редактировать тип".

   Свойства типоразмера применяются ко всем экземплярам (отдельным элементам) данного семейства в проекте, а также ко всем будущим экземплярам, которые будут размещены в проекте. Внесите изменения в параметры типа и нажмите "ОК".
5. Нажмите "ОК".

Свойства типа элемента образца

Имя	Описание
Строительство	
Конструкционный тип	Тип конструкции данного компонента.
Материал и отделка	
Отделка	Текстура поверхности с отделкой для данного компонента.
Данные изготовителя	
Код по классификатору	Код по классификатору Uniformat для данного компонента.
Пометка	Ключевая заметка для данного компонента. Добавьте или отредактируйте значение. Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Внутренний номер, присвоенный изготовителем.
Производитель	Изготовитель компонента.
Комментарии к типоразмеру	Поле для ввода общих комментариев к типоразмеру компонента. Данная информация может заноситься в спецификацию.
URL	Ссылка на веб-страницу, которая может содержать информацию о данном типоразмере.
Описание	Описание компонента.
Описание по классификатору	Защищенное от записи описание сборки, определяемой выбранным кодом сборки.
Маркировка типоразмера	Значение, указывающее конкретный компонент, например маркировка поставщика. Значение должно быть уникальным для каждого элемента в проекте. Если указано значение, которое уже занято, программа выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.
Стоимость	Расчет стоимости компонента.

Имя	Описание
Номер OmniClass	Номер из таблицы 23 системы классификации конструкций OmniClass, наиболее близко соответствующий данному типоразмеру семейства.
Заголовок OmniClass	Имя из таблицы 23 системы классификации конструкций OmniClass, наиболее близко соответствующий данному типу из семейства.

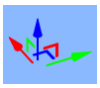
Свойства экземпляра элемента образца

Имя	Описание
Зависимости	
Граничная плитка	Определяет способ пересечения узора с границей поверхности: "Пусто", "Частично" или "Со свесом". См. раздел Редактирование поверхности с узором на стр. 629.
Поворот всех сеток	Вращение сетки U и сетки V. См. раздел Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" на стр. 623.
Линии сетки U	
Расположение	Установка интервала сетки U: "Фиксированное число" или "Фиксированный интервал". См. раздел Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" на стр. 623.
Номер	Фиксированное количество делений сетки U. См. раздел Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" на стр. 623.
Расстояние	Фиксированное расстояние между линиями сетки U. См. раздел Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" на стр. 623.
Выравнивание	Позиция, от которой отмеряется сетка U: "Начало", "Центр" или "Конец". См. раздел Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" на стр. 623.
Поворот сетки	Поворот сетки U. См. раздел Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" на стр. 623.
Линии сетки V	
Расположение	Установка интервала сетки V: "Фиксированное число" или "Фиксированный интервал".

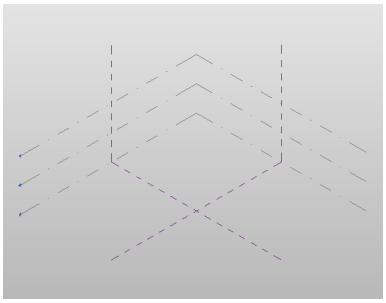
Имя	Описание
	См. раздел Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" на стр. 623.
Номер	Фиксированное количество делений сетки V. См. раздел Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" на стр. 623.
Расстояние	Фиксированное расстояние между линиями сетки V. См. раздел Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" на стр. 623.
Выравнивание	Позиция, от которой отмеряется сетка V: "Начало", "Центр" или "Конец". См. раздел Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" на стр. 623.
Поворот сетки	Поворот сетки V. См. раздел Настройка сетки UV в окне "Диспетчер граней" на стр. 623.
Применение образца	
Отступ 1	Количество делений сетки U, на которое образец смещается при наложении.
Отступ 2	Количество делений сетки V, на которое образец смещается при наложении.
Поворот компонента	Угол поворота семейства компонентов образцов в ячейке образца: 0°, 90°, 180° или 270°.
Зеркальное отражение компонента	Компонент зеркально отражается вдоль сетки U.
Обратить компонент	Компонент переворачивается вдоль сетки W.
Данные изготовителя	
Комментарии	Комментарии к элементу образца.
Маркировка	Маркировка, нанесенная на элемент образца. Информацию отсюда можно занести в марку по нескольким категориям для элемента образца. Подробные сведения о марках по нескольким категориям и настройке общих параметров приведены в разделе Общие параметры на стр. 1555.
Площадь	
Площадь разделенной поверхности	Общая площадь выбранной разделенной поверхности.

Глоссарий для среды концептуального проектирования

- **3D элемент управления**
  Инструмент манипулирования, отображаемый при выборе поверхности, ребра или вершины. Этот элемент также отображается на выбранной точке. (См. раздел Изменение форм на стр. 611.)



- **3D уровень**
  Ограниченная горизонтальная плоскость, функционирующая как опорный элемент для присоединенных форм и точек с основой на уровне. В среде концептуального проектирования 3D уровни отображаются при наведении на них курсора в области рисования. Их можно устанавливать в качестве рабочих плоскостей.



- **3D опорная плоскость**
  3D плоскость, используемая для рисования линий, образующих форму. 3D опорные плоскости отображаются в среде концептуального проектирования. Их можно устанавливать в качестве рабочих плоскостей.

- **3D рабочая плоскость**
  Плоская поверхность, на которой рисуются линии для построения формы. 3D уровни и 3D опорные плоскости можно установить в качестве рабочих плоскостей. В среде концептуального проектирования они автоматически отображаются, когда на них наведен курсор в области рисования.

- **Форма**
  3D или 2D поверхность или тело, созданное с помощью инструмента "Создать форму". (См. раздел Формы на стр. 601.)

- **Лофт-объект**
  Форма, образованная несколькими линиями (одним сегментом, цепочкой или замкнутым контуром), вычерченными на параллельных или непараллельных рабочих плоскостях.

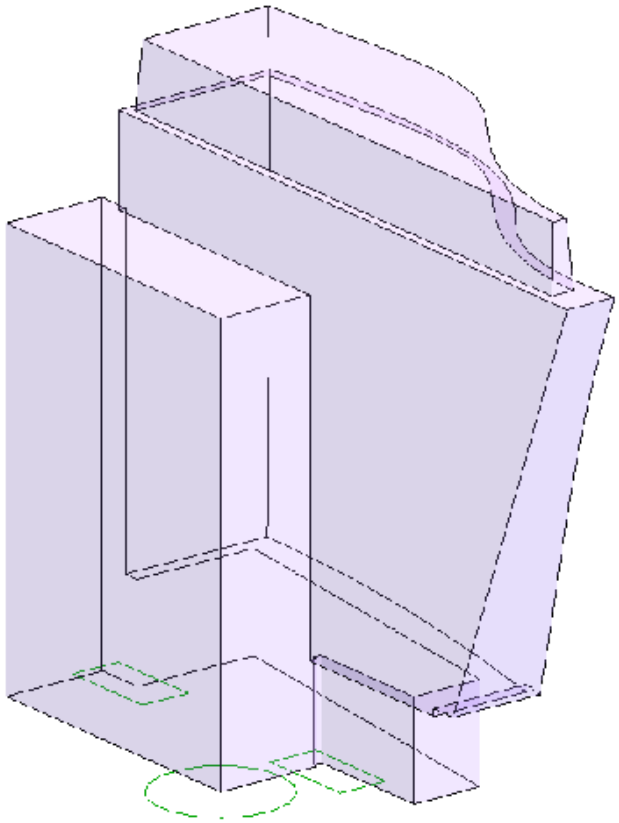
- **Профиль**
  Одна кривая или набор соединенных концами кривых, которые используются отдельно или в сочетании с геометрическими элементами формы и используют поддерживаемые способы построения геометрии: выдавливание, построение объектов по сечениям или сдвиг, вращение, а также взаимодействие с поверхностью.

Формообразующие элементы

15

Формообразующие элементы являются хорошим инструментом воплощения идей проектировщика. Объединение создаваемых геометрических форм в единую конструкцию дает возможность получить полную картину модели здания. Указывая грани формообразующих элементов, можно сформировать различные элементы здания.

На иллюстрации ниже показан пример формообразующего элемента.



Практическое применение формообразующих элементов

- Создание возводимых или основанных на семействах вхождений формообразующих элементов, характерных для индивидуальных параметров, рабочих наборов и стадий.
- Создание семейств формообразующих элементов, связанных с часто используемыми объемами зданий.

- Изменение материалов, форм и соотношений между формообразующими элементами, которые представляют главные компоненты здания, а также разработка вариантов конструкции.
- Теоретическое представление проекта на различных стадиях завершенности.
- Изучение соответствия зонирования как визуально, так и численно, путем соотнесения предполагаемой формы здания с его объемом и площадью перекрытий.
- Компоновка сложных формообразующих элементов из библиотеки стандартных семейств формообразующих элементов.
- Создание перекрытий, крыш, стеновых ограждений и стен из вхождений формообразующих элементов при управлении категориями, типоразмерами и значениями параметров. При изменениях формообразующего элемента обновление этих элементов полностью контролируется.

См. также

- Среда разработки концепции проекта на стр. 575

Терминология формообразующих элементов

Термин	Описание
Формообразующие элементы	Процесс визуализации форм зданий из формообразующих элементов для последующего изучения и построения модели.
Семейство формообразующих элементов	Семейство форм, относящееся к категории формообразующих элементов. Контекстный формообразующий элемент сохраняется внутри текущего проекта, т. е. не является отдельным файлом.
Вхождение формообразующего элемента или формообразующий элемент	Вхождение загруженного семейства формообразующих элементов или возводимого формообразующего элемента.
Среда разработки концепции проекта	Разновидность редактора семейств, предназначенная для создания концептуальных (предэскизных) проектов с применением контекстных формообразующих элементов и формообразующих элементов из загружаемых семейств. См. раздел Среда разработки концепции проекта на стр. 575.
Форма формообразующего элемента	Общая форма каждого семейства формообразующих элементов или контекстного формообразующего элемента.
Изучение формообразующих элементов	Изучение одной или более форм здания, созданных из одного или более вхождений формообразующих элементов.
Грань формообразующего элемента	Поверхность формообразующего элемента, которая может быть использована для создания элемента здания (например, стены или крыши).
Формообразующий элемент-перекрытие	Горизонтальное сечение формообразующего элемента на определённом уровне. Формообразующие элементы-перекрытия предоставляют геометрические данные о размерах формообразующего элемента над сечением до следующего сечения или верха формообразующего элемента.
Элементы здания	Стены, крыши, перекрытия и стеновые ограждения, которые можно построить по граням формообразующих элементов.

Термин	Описание
Граница зонирования	Определенный объем, в пределах которого должно находиться здание. Граница зонирования может быть смоделирована как формообразующий элемент.

Формообразующие элементы и Конструктор зданий

Конструктор зданий представляет собой набор инструментов, с помощью которых осуществляется связь между формообразующими элементами и элементами здания. Принимая в качестве входных данных общую концептуально описанную форму здания, Конструктор зданий переводит ее в реальные элементы здания, такие как крыши, навесные стены, перекрытия и стены. Конструктор зданий позволяет лучше понять взаимосвязь между эскизным и завершенным проектом здания.

С помощью инструментов Конструктора зданий из формообразующих элементов создаются элементы здания. См. раздел Создание элементов здания из формообразующих элементов на стр. 669.

Создание семейства формообразующих элементов

Формообразующие элементы могут создаваться в проекте (контекстные формообразующие элементы) или за пределами проекта (загружаемые семейства формообразующих элементов). Контекстные формообразующие элементы используются для создания форм, характерных только для данного проекта. Загружаемые семейства формообразующих элементов обычно используются, если предполагается разместить несколько экземпляров данного формообразующего элемента в проекте или нескольких проектах.

Для создания контекстных формообразующих элементов и загружаемых семейств формообразующих элементов используется среда концептуального проектирования. В создаваемое семейство формообразующих элементов можно вкладывать другие семейства формообразующих элементов. (См. раздел Среда разработки концепции проекта на стр. 575).

Информация об импортировании геометрии в семейство приведена в разделе Рекомендации по использованию импортированной геометрии в формообразующих элементах и общих семействах модели на стр. 682.

Создание контекстного формообразующего элемента

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Концептуальный формообразующий элемент" ➤ "Контекстный формообразующий элемент".

Для создания формообразующего элемента должен быть активизирован режим "Показать формообразующие". Если режим "Показать формообразующие" не активен, то при выборе инструмента "Контекстный формообразующий элемент" приложение Revit MEP включает его.

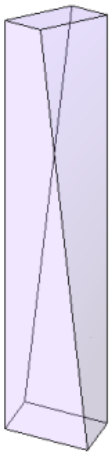
2 Введите имя контекстного семейство формообразующих элементов и нажмите "OK".

3 Создайте требуемые фигуры с помощью инструментов на панели "Рисование". См. раздел Формы на стр. 601.

4 Закончив, нажмите кнопку "Завершить формообразующий".

См. также

- Среда разработки концепции проекта на стр. 575
- Использование нескольких вхождений формообразующих элементов на стр. 645
- Управление видимостью формообразующих элементов на стр. 681
- Анализ эскизного проекта на стр. 646



Создание семейства формообразующих элементов вне проекта

1 Выберите  ➤ "Создать" ➤ "Концептуальный формообразующий элемент".

2 В диалоговом окне "Новая концептуальная модель" выберите файл Mass.rft и нажмите кнопку "Открыть".

Открывается среда концептуального проектирования. См. разделы Среда разработки концепции проекта на стр. 575 и Формы на стр. 601.

Параметры вхождения формообразующих элементов

Параметры экземпляра для выбранного формообразующего элемента можно просмотреть в диалоговом окне "Свойства экземпляра". Загружаемые семейства формообразующих элементов и контекстные формообразующие элементы имеют следующие общие параметры экземпляров:

- **Формообразующие элементы-перекрытия** Нажмите кнопку "Изменить" для вызова диалогового окна "Формообразующие элементы-перекрытия". В диалоговом окне отображаются все уровни проекта При выборе уровней программа Revit MEP создаёт формообразующий элемент-перекрытие для каждого выбранного уровня, который пересекает формообразующий элемент. После создания формообразующих элементов-перекрытий программа рассчитывает площадь, периметр, объём формообразующего элемента-перекрытия и площадь наружной поверхности. См. раздел Создание формообразующих элементов-перекрытий на стр. 649.
  При изменении вертикальной протяженности формообразующего элемента только ранее выбранные уровни, которые в текущий момент пересекают формообразующий элемент, образуют формообразующие элементы-перекрытия. Каждый ранее выбранный уровень сохраняется, даже если он не образует формообразующий элемент-перекрытие, пока не будет отменён выбор.
- **Общий объем**. Это значение доступно только для чтения.
- **Общая площадь поверхности**. Это значение доступно только для чтения. Общая площадь поверхности включает стороны, верх и низ формообразующего элемента.
- **Общая площадь этажа**. При добавлении формообразующих элементов-перекрытий это значение, доступное только для чтения, изменяется.

Параметры "Общий объем", "Общая площадь поверхности" и "Общая площадь пола" это все те параметры, которые могут входить в спецификацию.

Размещение вхождения формообразующего элемента из семейства

1. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Загрузка из библиотеки" ➤ "Загрузить семейство".
2. Найдите файл семейства формообразующих элементов и нажмите кнопку "Открыть".
3. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Концептуальный формообразующий элемент" ➤ "Поместить формообразующий элемент".
4. В списке типов выберите формообразующий элемент.
5. Щелкните мышью в области рисования для размещения вхождения формообразующего элемента.

Использование нескольких вхождений формообразующих элементов

В проекте можно использовать несколько вхождений формообразующих элементов. Чтобы элементы не перекрывались, их можно объединять друг с другом. В результате соответствующим образом меняются общий объем и общая площадь этажа.

В проекте вхождения формообразующих элементов могут быть размещены в рабочих наборах, включены в стадии и добавлены в варианты конструкции.

Объединение вхождений формообразующих элементов

1. Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Редактирование геометрии" ➤ раскрывающийся список "Присоединить" ➤ "Присоединить элементы геометрии".
2. Сначала выбирается первое вхождение формообразующего элемента, а затем второе.

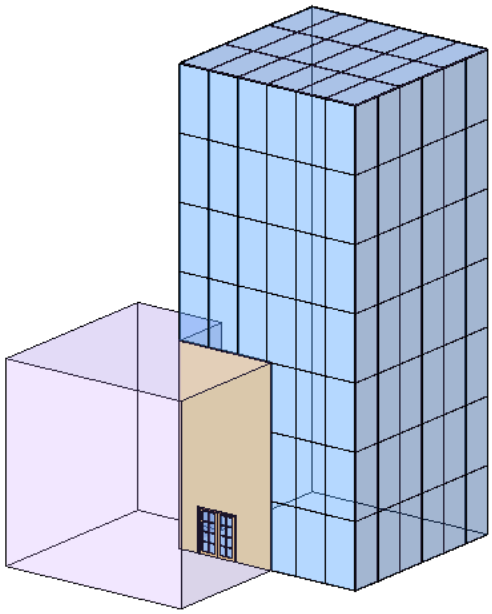
   Перекрывающаяся часть первого формообразующего элемента "вклинивается" во второй формообразующий элемент. Элементы-перекрытия второго формообразующего элемента изменяются для корректного расчета общей площади пола в спецификации.

При перемещении объединенных вхождений происходит обновление их свойств. Если в ходе перемещения элементы больше не пересекаются, выдается соответствующее предупреждение. Их можно разъединить с помощью инструмента "Отсоединить элементы геометрии".

Перекрывание граней формообразующих элементов

В среде проекта любые объединенные и перекрывающиеся грани формообразующих элементов бывают двух видов: наружные и внутренние. Это позволяет создавать внутренние или наружные основы по граням.

На следующей иллюстрации два формообразующих элемента объединены, а перекрывающиеся грани имеют две различные основы. Внешняя грань имеет стеновое ограждение по грани. Внутренняя грань имеет по грани стену с дверью.



При объединении формообразующих элементов площадь внутренней стены, являющейся общей для формообразующих элементов, вычитается из общей площади поверхности каждого формообразующего элемента. При создании формообразующих элементов-перекрытий эта площадь внутренней стены вычитается также из площади наружной поверхности каждого формообразующего элемента-перекрытия.

Тем не менее, в периметр формообразующего элемента-перекрытия включается весь периметр, даже если он перекрывает периметр формообразующего элемента-перекрытия в смежных соединенных формообразующих элементах.

Формообразующие элементы в вариантах конструкции, стадиях и рабочих наборах

Вхождения формообразующих элементов можно назначить любому рабочему набору, диапазону стадий и вариантам конструкции. При этом имеются следующие ограничения:

- Если необходимо объединить геометрию двух формообразующих элементов, а затем изменять их соотношения в вариантах конструкции, следует скопировать оба формообразующих элемента в каждый из вариантов.
- Если требуется изменить взаимосвязи 2 формообразующих элементов, находящихся в разных рабочих наборах, то либо нужно, чтобы существовала возможность редактирования обоих рабочих наборов, либо следует заимствовать один или оба формообразующих элемента у владельцев их наборов.
- Если соотношения между формообразующими элементами меняются от стадии к стадии, то необходимо включить каждый формообразующий элемент в каждую из стадий.

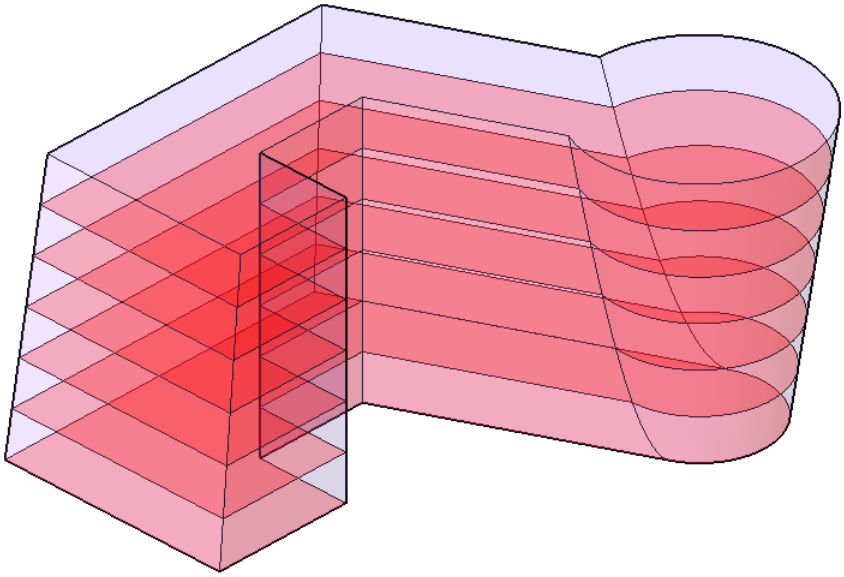
Анализ эскизного проекта

На ранних этапах планирования строительного объекта можно проанализировать эскизный проект для определения следующих параметров:

- Оптимальное сочетание назначений (например, помещения розничной торговли, жилые и офисные помещения) здания

- Приблизительные оценки стоимости для наружной части здания на основе линейных размеров или площади поверхности
- Требования, предъявляемые к ОВК (обогрев-вентиляция-кондиционирование) для разных уровней здания

Для выполнения этих видов анализа используются формообразующие элементы-перекрытия для разделения формообразующего элемента на основе определённых уровней. Для каждого формообразующего элемента-перекрытия программой Revit MEP рассчитывается площадь перекрытия, площадь наружной поверхности, объем и периметр. Эти сведения хранятся в свойствах вхождений формообразующих элементов-перекрытий. Эти значения можно включить в спецификации и марки.

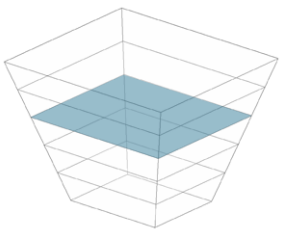


Обзор формообразующих элементов-перекрытий

В Revit MEP перекрытия используются для разделения формообразующего элемента. Формообразующий элемент-перекрытие можно создать на каждом уровне, определённом в проекте. Формообразующие элементы-перекрытия отображаются графически как сечения, проходящие через формообразующий элемент на определённых уровнях. Они предоставляют геометрические данные по размерам формообразующего элемента над сечением до следующего сечения или верха формообразующего элемента.

Для каждого формообразующего элемента-перекрытия программой Revit MEP рассчитываются следующие значения:

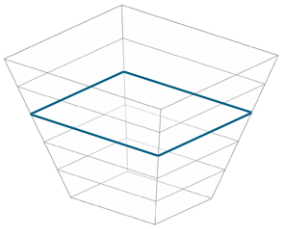
- **Площадь** каждого формообразующего элемента-перекрытия в единицах площади. Эти сведения используются для составления примерной сметы или определения коэффициентов использования для конструкции.



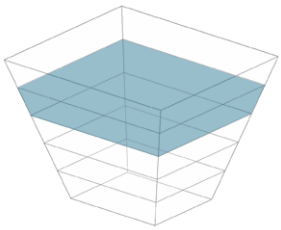
- **Площадь наружной поверхности** от формообразующего элемента-перекрытия вверх до следующего формообразующего элемента-перекрытия. Эти сведения используются для составления примерной сметы для наружной части здания на основе единиц площади.



- **Периметр** каждого формообразующего элемента-перекрытия. Эти сведения используются для составления примерной сметы на основе линейных размеров.



- **Объём** каждого формообразующего элемента-перекрытия в единицах объема. Эти сведения используются для оценки нагрузок на систему ОВК.



См. раздел Примеры анализа на этапе концептуального проектирования (эскизного проекта) на стр. 654.

Формообразующие элементы-перекрытия сверху формообразующего элемента

Когда перекрытия используются для деления формообразующего элемента, программой Revit MEP создаётся видимый формообразующий элемент-перекрытие на каждом заданном уровне, пересекающем формообразующий элемент, за исключением любого уровня, который совпадает с верхней гранью формообразующего элемента.

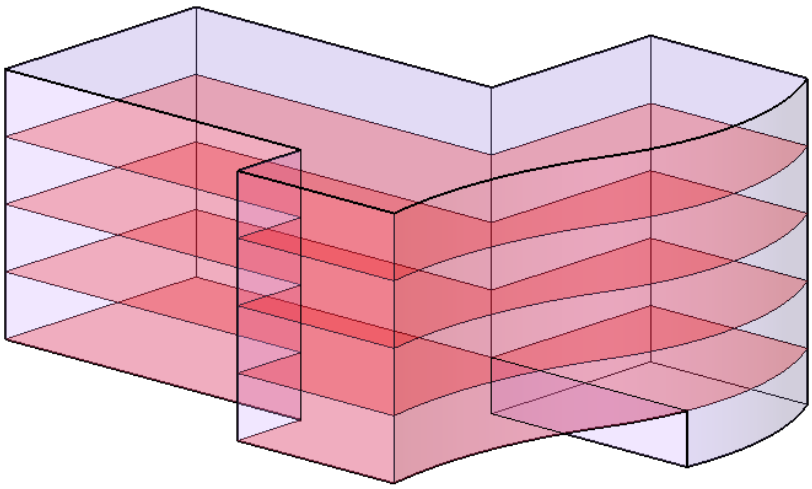
Предположим, например, что создается формообразующий элемент, начинающийся на уровне 1 и оканчивающийся на уровне 4. В диалоговом окне "Формообразующие элементы-перекрытия" пользователем выбираются уровни 1, 2, 3 и 4. В результате этого программой Revit MEP создаются формообразующие элементы-перекрытия на уровнях 1, 2 и 3. Программа не создаёт перекрытие на уровне 4, так как уровень 4 совпадает с верхом формообразующего элемента. Он не имеет площади наружной поверхности (вертикальных поверхностей, идущих вверх от его периметра) или объема (вверх от уровня 4). Площадь наружной поверхности для уровня 3 включает вертикальные поверхности (стены), окружающие уровень 3, а также верхнюю горизонтальную поверхность (крышу), находящуюся на уровне 4. В результате площадь наружной поверхности для верхнего перекрытия формообразующего элемента может быть непропорционально велика по сравнению с нижними перекрытиями.



Формообразующие элементы-перекрытия внизу формообразующего элемента

Для анализа части формообразующего элемента, которая находится ниже самого нижнего перекрытия создайте уровень и формообразующий элемент-перекрытие на самой нижней границе формообразующего элемента. Если не сделать этого, Revit MEP не включит эту часть в расчёты площади поверхности или объёма для каких-нибудь формообразующих элементов-перекрытий. В качестве альтернативного варианта можно проанализировать для формообразующего элемента параметры общей площади поверхности и общего объема.

ПРИМЕЧАНИЕ Общая площадь поверхности включает нижнюю поверхность формообразующего элемента. Однако объединённые площади наружной поверхности формообразующих элементов-перекрытий включают стороны и верх формообразующего элемента, но не содержат его нижнюю поверхность.



Создание формообразующих элементов-перекрытий

1 Добавьте уровни в проект, если это не было сделано ранее.

Формообразующие элементы-перекрытия основаны на уровнях, определённых в проекте. См. раздел Добавление в проект уровней на стр. 884.

2 Выберите формообразующий элемент.

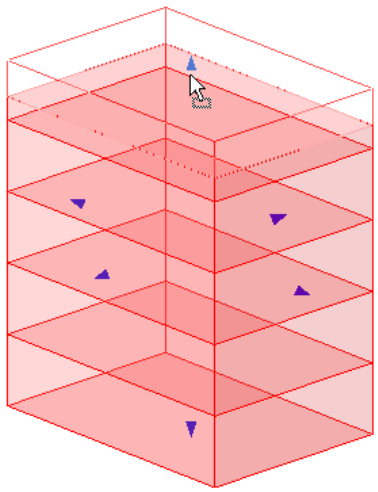
Формообразующий элемент можно выбрать в виде проекта любого типа, включая планы этажа, потолка, фасада, сечения и 3D вид.

3 Перейдите на вкладку "Изменение формообразующих элементов" ➤ панель "Формообразующий элемент" ➤ "Формообразующие элементы-перекрытия".

4 В диалоговом окне "Формообразующие элементы-перекрытия" выберите каждый уровень, для которого требуется формообразующий элемент-перекрытие, и нажмите кнопку "ОК".

Если первоначально будет выбран уровень, который не пересекается формообразующим элементом, Revit MEP не создаст формообразующий элемент-перекрытие для этого уровня. Однако если позднее изменить размер формообразующего элемента так, чтобы он пересекал заданный уровень, Revit MEP создаст формообразующий элемент-перекрытие на этом уровне.

Формообразующие элементы-перекрытия



После создания формообразующих элементов-перекрытий можно выполнить любое из следующих действий:

- Выбрать формообразующий элемент-перекрытие, чтобы просмотреть его свойства (включая площадь, периметр, площадь наружной поверхности и объем) и назначить вид использования. См. разделы Выбор формообразующих элементов-перекрытий на стр. 650 и Свойства формообразующих элементов-перекрытий на стр. 665.
- Пометить марками формообразующие элементы-перекрытия. См. раздел Пометка марками формообразующих элементов-перекрытий на стр. 652.
- Создать этажи здания из формообразующих элементов-перекрытий. См. раздел Создание перекрытий с помощью инструмента "Перекрытие по граням" на стр. 672.

Выбор формообразующих элементов-перекрытий

После создания формообразующих элементов-перекрытий можно выбрать по отдельности каждый формообразующий элемент-перекрытие. Если навести курсор на формообразующий элемент-перекрытие, в подсказке и строке состояния отображается следующее:

Формообразующий элемент-перекрытие: Формообразующий элемент-перекрытие для <имя формообразующего элемента> : <уровень>

Если в строке состояния отображается имя формообразующего элемента вместо формообразующего элемента-перекрытия, нажмите клавишу *Tab*, чтобы выделить формообразующий элемент-перекрытие.

Когда формообразующий элемент-перекрытие подсвечен, щелкните на нем, чтобы произвести выбор.

Невозможно изменить форму формообразующего элемента-перекрытия, манипулируя непосредственно им. Вместо этого следует изменить форму формообразующего элемента. Revit MEP автоматически обновляет все задействованные формообразующие элементы-перекрытия и связанную с ними информацию.

Создание спецификации формообразующего элемента-перекрытия

После того как выполнено создание формообразующих элементов-перекрытий, можно создать для них спецификацию. Спецификация формообразующего элемента-перекрытия используется для назначения видов использования или для анализа конструкции. Если изменить форму формообразующего элемента, спецификация формообразующего элемента-перекрытия обновится для отражения выполненных изменений.

Mass Floor Schedule

Mass: Type	Level	Usage	Floor Area	Floor Area %	Floor Perimeter	Exterior Surface Area	Floor Volume
Offices							
Square	3	Offices	352 m²	5%	75	173 m²	1,061.61 m³
Square	4	Offices	356 m²	5%	76	518 m²	965.60 m³
Wedge	4	Offices	288 m²	4%	73	127 m²	846.24 m³
Wedge	5	Offices	277 m²	4%	72	168 m²	818.27 m³
Wedge	6	Offices	269 m²	4%	71	478 m²	799.55 m³
Offices: 5			1541 m²	22%	367	1465 m²	4,491.27 m³
Parking							
Square	1	Parking	342 m²	5%	74	170 m²	1,033.59 m³
Wedge	1	Parking	339 m²	5%	78	116 m²	985.75 m³
Rectangle	1	Parking	638 m²	9%	116	282 m²	1,935.24 m³
Parking: 3			1319 m²	19%	268	568 m²	3,954.57 m³
Residential							
Rectangle	2	Residential	652 m²	9%	116	285 m²	1,974.15 m³
Rectangle	3	Residential	664 m²	9%	116	287 m²	2,011.07 m³
Rectangle	4	Residential	676 m²	9%	116	289 m²	2,046.36 m³
Rectangle	5	Residential	688 m²	10%	115	360 m²	2,058.08 m³
Rectangle	6	Residential	620 m²	9%	101	782 m²	1,176.26 m³
Residential: 5			3300 m²	46%	563	2003 m²	9,265.93 m³
Retail							
Square	2	Retail	347 m²	5%	75	172 m²	1,048.83 m³
Wedge	2	Retail	319 m²	4%	76	112 m²	929.98 m³
Wedge	3	Retail	302 m²	4%	74	109 m²	883.48 m³
Retail: 3			968 m²	14%	225	393 m²	2,862.29 m³
Общая сумма			7129 m²	100%	1,423	4428 m²	20,574.06 m³

Чтобы создать спецификацию формообразующего элемента перекрытия

1. Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" в раскрывающемся списке "Спецификации" выберите "Ведомость/Спецификация".
2. В диалоговом окне "Новая спецификация" выполните следующее:
   a. Для параметра "Категория" выберите значение "Формообразующий элемент-перекрытие".

      Если значение "Формообразующий элемент-перекрытие" не отображается по умолчанию, установите флажок "Показать все категории".

   b. Для параметра "Имя" укажите имя спецификации.

   c. Выберите опцию "Спецификация компонентов здания".

   d. Нажмите "ОК".

3. В диалоговом окне "Свойства спецификации" выполните следующие действия:
   a. На вкладке "Поля" выберите требуемые поля.

      См. раздел Выбор полей спецификации на стр. 1257.

   b. Другие вкладки используются для задания фильтрации, сортировки и форматирования спецификации.

См. раздел Изменение свойств спецификации на стр. 1257.

c Нажмите "OK".

Спецификация отображается в области рисования. Если в спецификацию включено поле "Использование", для каждого формообразующего элемента-перекрытия в спецификации можно назначить использование.

См. также

- Примеры анализа на этапе концептуального проектирования (эскизного проекта) на стр. 654
- Спецификации на стр. 1253

Пометка марками формообразующих элементов-перекрытий

После того как выполнено создание формообразующих элементов-перекрытий, их можно пометить марками на 2D видах. Марки могут включать сведения о площади, площади наружной поверхности, периметре, объеме и использовании каждого формообразующего элемента-перекрытия. Если изменить форму формообразующего элемента, марки обновятся для отражения выполненных изменений. (Сведения о марках приведены в разделе Марки на стр. 907.)

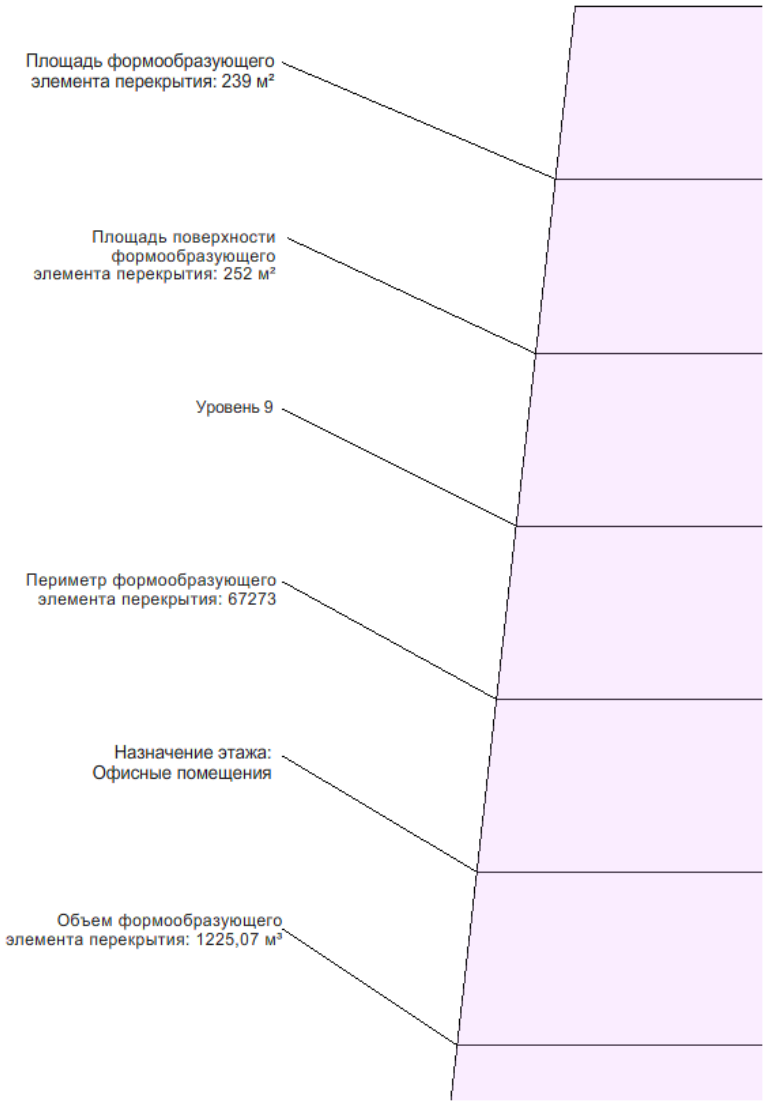
Revit MEP предоставляет семейства марок формообразующих элементов-перекрытий ("Mass Floor Tag" и "M_Mass Floor Tag"). Эти марки находятся в папке "Аннотации" библиотеки Revit MEP. Они предоставляют сведения об использовании и количестве единиц площади, приходящихся на формообразующий элемент-перекрытие.

Чтобы отобразить значения других параметров в марке перекрытия, создайте собственную марку или воспользуйтесь примером, содержащимся в папке "Обучение": "Mass Floor Tag-Complex.rfa" или "M_Mass Floor Tag-Complex.rfa". Если для учебного материала используется установочная папка по умолчанию; эти файлы находятся в следующей папке:

C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\<имя продукта и версия>\Training\<Imperial или Metric>\Families\Annotations

При применении этих сложных марок к формообразующим элементам-перекрытиям можно выбрать типоразмер семейства для отображения требуемой информации, как показано здесь.

Примеры марок для формообразующих элементов-перекрытий



Задание марок для формообразующих элементов-перекрытий

1 Откройте вид, в котором хотите применить марки.

Элементы можно снабдить марками в 2D-видах, включая планы, сечения и проекции. Элементам невозможно присвоить марки в 3D-видах.

2 Примените марки к формообразующим элементам-перекрытиям.

См. разделы Использование марок на стр. 909 и Создание марок для всех элементов на стр. 910.

ПРИМЕЧАНИЕ Если возникли проблемы с присвоением марки формообразующему элементу-перекрытию, наведите курсор на перекрытие и нажмите клавишу *Tab*. (При нажатии клавиши *Tab* фокус перемещается с формообразующего элемента на перекрытие.) Затем щелкните на формообразующем элементе-перекрытии, чтобы установить для него марку.

3 (Дополнительно) Если на марке отображается метка "Использование", щелкните на тексте метки "Использование" и введите значение.

Когда в марки вводятся значения использования, другие области проекта (такие как свойства элемента и спецификации формообразующих элементов-перекрытий) обновляются вместе с информацией.

Назначение вида использования формообразующему элементу-перекрытию

После того как выполнено создание формообразующих элементов-перекрытий, им можно назначить виды использования. Затем можно выполнить различные виды анализа для конструкции См. раздел Примеры анализа на этапе концептуального проектирования (эскизного проекта) на стр. 654.

Назначьте вида использование формообразующему элементу-перекрытию с помощью любого из следующих методов:

- **Спецификация**. Включите поле "Использование" в спецификацию формообразующего элемента-перекрытия. Затем назначьте виды использования в пределах спецификации. Откройте спецификацию, щелкните на столбце "Использование" для какой-нибудь строки и введите текст. Если значения использования для других формообразующих элементов-перекрытий уже введены, можно щелкнуть в поле и выбрать значение в списке. См. раздел Создание спецификации формообразующего элемента-перекрытия на стр. 651.
- **Марка**. Чтобы задать марки для формообразующих элементов-перекрытий в каком-нибудь виде, используйте марку формообразующего элемента-перекрытия, на которой отображается использование, назначенное каждому формообразующему элементу-перекрытию. Щелкните марку, чтобы изменить значение использования. См. раздел Пометка марками формообразующих элементов-перекрытий на стр. 652.
- **Свойства**. Откройте диалоговое окно "Свойства экземпляра" для формообразующего элемента-перекрытия, чтобы присвоить значение параметру "Использование" следующим образом.

Назначение использования формообразующему элементу-перекрытию

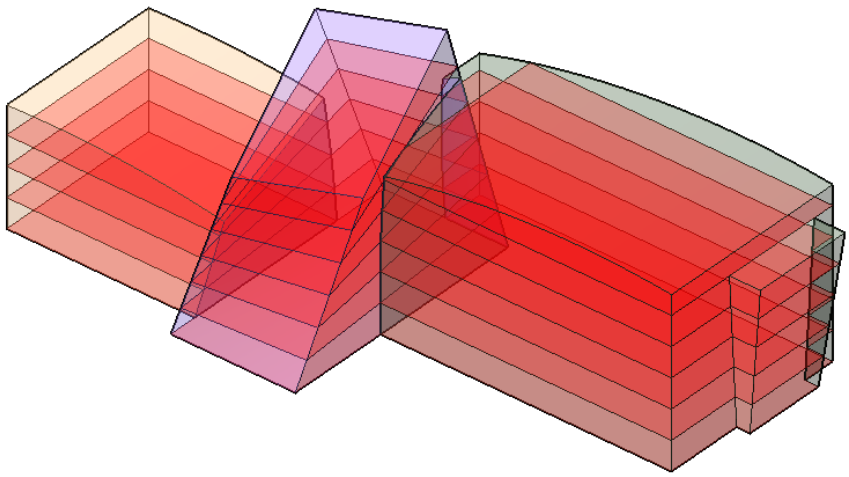
1. В виде щелкните правой кнопкой мыши на формообразующем элементе-перекрытии и в контекстном меню выберите пункт "Свойства элемента".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" введите значение для параметра "Использование".
3. Нажмите "ОК".

Примеры анализа на этапе концептуального проектирования (эскизного проекта)

В следующих разделах содержатся примеры разных типов анализа, который можно выполнить для эскизного проекта.

В примерах анализа используется следующий формообразующий элемент.

Пример формообразующего элемента



Пример анализа площади

В примере сценария разработаны формообразующие элементы для исследования эскизного проекта здания. (См. раздел Примеры анализа на этапе концептуального проектирования (эскизного проекта) на стр. 654.) Требуется проанализировать самое экономически эффективное или выгодное сочетание использований для каждого этажа здания.

Чтобы провести этот анализ, необходимо выполнить следующие действия:

- Назначить использование для каждого формообразующего элемента-перекрытия.
- Вычислить площадь каждого формообразующего элемента-перекрытия.
- Вычислить процент пространства этажа, выделенного под каждое использование.
- Применить эти сведения для определения оптимального сочетания использований в этом проекте.

Area Analysis				
Usage	Level	Mass: Type	Floor Area	Floor Area %
Offices	3	Square	352 m²	5%
Offices	4	Square	356 m²	5%
Offices	4	Wedge	288 m²	4%
Offices	5	Wedge	277 m²	4%
Offices	6	Wedge	269 m²	4%
Offices: 5			1541 m²	22%
Parking	1	Square	342 m²	5%
Parking	1	Wedge	339 m²	5%
Parking	1	Rectangle	638 m²	9%
Parking: 3			1319 m²	19%
Residential	2	Rectangle	652 m²	9%
Residential	3	Rectangle	664 m²	9%
Residential	4	Rectangle	676 m²	9%
Residential	5	Rectangle	688 m²	10%
Residential	6	Rectangle	620 m²	9%
Residential: 5			3300 m²	46%
Retail	2	Square	347 m²	5%
Retail	2	Wedge	319 m²	4%
Retail	3	Wedge	302 m²	4%
Retail: 3			968 m²	14%
			7129 m²	100%

Создание спецификации анализа площади

Следующая процедура используется для создания спецификации с целью выполнения анализа площади формообразующих элементов в эскизном проекте на основе сценария, описанного в разделе Пример анализа площади на стр. 655. Конкретные шаги могут варьироваться в зависимости от сведений, которые требуется показать в спецификации.

Создание спецификации анализа площади

1 Создайте формообразующие элементы-перекрытия.

См. раздел Создание формообразующих элементов-перекрытий на стр. 649.

2 Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" в раскрывающемся списке "Спецификации" выберите "Ведомость/Спецификация".

3 В диалоговом окне "Новая спецификация" выполните следующее:

a Для параметра "Категория" выберите значение "Формообразующий элемент-перекрытие".

Если значение "Формообразующий элемент-перекрытие" не отображается по умолчанию, установите флажок "Показать все категории".

b Для параметра "Имя" укажите имя спецификации.

c Выберите опцию "Спецификация компонентов здания".

d Нажмите "ОК".

4 На вкладке "Поля" диалогового окна "Свойства спецификации" выполните следующие действия:

a Для полей спецификации (по порядку) добавьте следующие поля:

- Использование
- Уровень
- Формообразующий элемент: Тип
- Площадь перекрытия

b Нажмите кнопку "Вычисляемое значение".

c В диалоговом окне "Вычисляемое значение" в текстовом поле "Имя" введите **% площади перекрытия**.

d Выберите "Процент".

e В поле "Из" выберите "Площадь пола".

f В поле "По" выберите "Общая сумма".

g Дважды нажмите "ОК".

5 В спецификации назначьте использование для каждого формообразующего элемента-перекрытия.

Введите текст в столбец "Использование" для каждого уровня. После того как введены начальные значения, для оставшихся строк можно щелкать в поле для выбора значений из списка.

Area Analysis-1				
Usage	Level	Mass: Type	Floor Area	Floor Area %
Parking	1	Square	342 m²	5%
Retail	2	Square	347 m²	5%
Offices	3	Square	352 m²	5%
Offices	4	Square	356 m²	5%
Parking	1	Wedge	339 m²	5%
Retail	2	Wedge	319 m²	4%
Retail	3	Wedge	302 m²	4%
Offices	4	Wedge	288 m²	4%
Offices	5	Wedge	277 m²	4%
Offices	6	Wedge	269 m²	4%
Parking	1	Rectangle	638 m²	9%
Residentia	2	Rectangle	652 m²	9%
Residentia	3	Rectangle	664 m²	9%
Residentia	4	Rectangle	676 m²	9%
Residentia	5	Rectangle	688 m²	10%
Residentia	6	Rectangle	620 m²	9%

Далее отсортируйте значения и вычислите промежуточные суммы в спецификации для каждого использования, выполнив следующие действия:

6. Откройте свойства вида для спецификации. (Щелкните правой кнопкой мыши в области рисования, где находится спецификация, и выберите в контекстном меню пункт "Свойства вида".)
7. Для сортировки/группирования нажмите кнопку "Изменить".
8. На вкладке "Сортировка/группирование" диалогового окна "Свойства спецификации" выполните следующие действия:
   a. Для параметра "Сортировать по" выберите следующее значение:
      - Использование
      - По возрастанию
      - Нижний колонтитул
      - Заголовок, количество, итого
      - Пустая строка
   b. Для параметра "Затем по" выберите оба значения "Уровень" и "По возрастанию".
   c. В нижней части диалогового окна выберите следующие настройки:
      - Общий итог
      - Заголовок, итого
      - Для каждого вхождения
9. Перейдите на вкладку "Форматирование" и выполните следующее:
   a. В списке "Поля" выберите "Площадь пола".
   b. Для параметра "Выравнивание" выберите значение "Вправо".
   c. Выберите "Вычислять итоги".
   d. Задайте форматирование для % площади перекрытия: в списке "Поля" выберите "Площадь пола". Для параметра "Выравнивание" выберите значение "Вправо". Выберите "Вычислять итоги".
   e. (Дополнительно) Задайте форматирование для параметров "Использование", "Уровень", и "Формообразующий элемент: тип": в списке "Поля" выберите имя поля. Затем для параметра "Выравнивание" выберите значение "По центру".
10. Дважды нажмите "ОК".

Спецификация будет обновлена для сортировки и вычисления промежуточных сумм в строках соответствующим образом. В спецификации отображается процент площади перекрытия, запланированной для каждого использования, а также единицы площади.

Area Analysis				
Usage	Level	Mass: Type	Floor Area	Floor Area %
Offices	3	Square	352 m²	5%
Offices	4	Square	356 m²	5%
Offices	4	Wedge	288 m²	4%
Offices	5	Wedge	277 m²	4%
Offices	6	Wedge	269 m²	4%
Offices: 5			1541 m²	22%
Parking	1	Square	342 m²	5%
Parking	1	Wedge	339 m²	5%
Parking	1	Rectangle	638 m²	9%
Parking: 3			1319 m²	19%
Residential	2	Rectangle	652 m²	9%
Residential	3	Rectangle	664 m²	9%
Residential	4	Rectangle	676 m²	9%
Residential	5	Rectangle	688 m²	10%
Residential	6	Rectangle	620 m²	9%
Residential: 5			3300 m²	46%
Retail	2	Square	347 m²	5%
Retail	2	Wedge	319 m²	4%
Retail	3	Wedge	302 m²	4%
Retail: 3			968 m²	14%
			7129 m²	100%

Пример анализа площади наружной поверхности

В примере сценария разработаны формообразующие элементы для исследования эскизного проекта здания. (См. раздел Примеры анализа на этапе концептуального проектирования (эскизного проекта) на стр. 654.) Требуется определить значения площади наружной поверхности по периметру каждого этажа. Эти сведения позволят оценить затраты на внешнюю отделку здания с использованием различных материалов.

Exterior Surface Area Analysis					
Usage	Comments	Level	Mass: Type	Exterior Surface Area	Exterior Surface Area %
Offices	Concrete/Glass	3	Square	173 m²	4%
Offices	Concrete/Glass	4	Square	518 m²	12%
Offices	Concrete/Glass	4	Wedge	127 m²	3%
Offices	Concrete/Glass	5	Wedge	168 m²	4%
Offices	Concrete/Glass	6	Wedge	478 m²	11%
Residential	Concrete/Glass	2	Rectangle	285 m²	6%
Residential	Concrete/Glass	3	Rectangle	287 m²	6%
Residential	Concrete/Glass	4	Rectangle	289 m²	7%
Residential	Concrete/Glass	5	Rectangle	360 m²	8%
Residential	Concrete/Glass	6	Rectangle	782 m²	18%
Concrete/Glass: 10				3468 m²	78%
Retail	Glass	2	Square	172 m²	4%
Retail	Glass	2	Wedge	112 m²	3%
Retail	Glass	3	Wedge	109 m²	2%
Glass: 3				393 m²	9%
Parking	Open	1	Square	170 m²	4%
Parking	Open	1	Wedge	116 m²	3%
Parking	Open	1	Rectangle	282 m²	6%
Open: 3				568 m²	13%
				4428 m²	100%

Создание спецификации для анализа площади наружной поверхности

Следующая процедура используется для создания спецификации с целью проведения анализа значений площади наружной поверхности в эскизном проекте на основе сценария, описанного в разделе Пример анализа площади наружной поверхности на стр. 658. Конкретные шаги могут варьироваться в зависимости от сведений, которые требуется показать в спецификации.

Чтобы создать спецификацию для анализа площади наружной поверхности

1 Создайте формообразующие элементы-перекрытия.

См. раздел Создание формообразующих элементов-перекрытий на стр. 649.

2 Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" в раскрывающемся списке "Спецификации" выберите "Ведомость/Спецификация".

3 В диалоговом окне "Новая спецификация" выполните следующее:

a Для параметра "Категория" выберите значение "Формообразующий элемент-перекрытие".

Если значение "Формообразующий элемент-перекрытие" не отображается по умолчанию, установите флажок "Показать все категории".

b Для параметра "Имя" укажите имя спецификации.

c Выберите опцию "Спецификация компонентов здания".

d Нажмите "ОК".

4 На вкладке "Поля" диалогового окна "Свойства спецификации" выполните следующие действия:

a Для полей спецификации (по порядку) добавьте следующие поля:

- Использование
- Комментарии
- Уровень
- Формообразующий элемент: Тип
- Площадь наружной поверхности

b Нажмите кнопку "Вычисляемое значение".

c В диалоговом окне "Вычисляемое значение" в текстовом поле "Имя" введите **% площади наружной поверхности**.

d Выберите "Проценты".

e Для параметра "Объект анализа" выберите "Площадь наружной поверхности".

f Для параметра "Результат" выберите "Общая сумма".

g Дважды нажмите "ОК".

5 В спецификации введите значения в столбцы "Использование" и "Комментарии" для каждого формообразующего элемента-перекрытия.

Используйте комментарии, чтобы указать материал для наружной отделки здания. Используйте согласованные значения, чтобы это поле можно было применять для сортировки.

Exterior Surface Area Analysis-1					
Usage	Comments	Level	Mass: Type	Exterior Surface Area	Exterior Surface Area %
Parking	Open	1	Square	170 m²	4%
Retail	Glass	2	Square	172 m²	4%
Offices	Concrete/Glass	3	Square	173 m²	4%
Offices	Concrete/Glass	4	Square	518 m²	12%
Parking	Open	1	Wedge	116 m²	3%
Retail	Glass	2	Wedge	112 m²	3%
Retail	Glass	3	Wedge	109 m²	2%
Offices	Concrete/Glass	4	Wedge	127 m²	3%
Offices	Concrete/Glass	5	Wedge	168 m²	4%
Offices	Concrete/Glass	6	Wedge	478 m²	11%
Parking	Open	1	Rectangle	282 m²	6%
Residential	Concrete/Glass	2	Rectangle	285 m²	6%
Residential	Concrete/Glass	3	Rectangle	287 m²	6%
Residential	Concrete/Glass	4	Rectangle	289 m²	7%
Residential	Concrete/Glass	5	Rectangle	360 m²	8%
Residential	Concrete/Glass	6	Rectangle	782 m²	18%

Далее отсортируйте значения и рассчитайте промежуточные суммы в спецификации по наружному материалу (используя поле "Комментарии") следующим образом.

6 Откройте свойства вида для спецификации. (Щелкните правой кнопкой мыши в области рисования, где находится спецификация, и выберите в контекстном меню пункт "Свойства вида".)

7 Для сортировки/группирования нажмите кнопку "Изменить".

8 На вкладке "Сортировка/группирование" диалогового окна "Свойства спецификации" выполните следующие действия:

a Для параметра "Сортировать по" выберите следующее значение:

- Комментарии
- По возрастанию
- Нижний колонтитул
- Заголовок, количество, итого
- Пустая строка

b Для параметра "Затем по" выберите оба значения "Использование" и "По возрастанию".

c В нижней части диалогового окна выберите следующие настройки:

- Общий итог
- Заголовок, итого
- Для каждого вхождения

9 Перейдите на вкладку "Форматирование" и выполните следующее:

a В списке "Поля" выберите "Площадь наружной поверхности".

b Для параметра "Выравнивание" выберите значение "Вправо".

c Выберите "Вычислять итоги".

d Задайте форматирование для % площади наружной поверхности: в списке "Поля" выберите "% площади наружной поверхности". Для параметра "Выравнивание" выберите значение "Вправо". Выберите "Вычислять итоги".

e (Дополнительно) Задайте форматирование для параметров "Комментарии", "Использование", "Уровень", и "Формообразующий элемент: тип": в списке "Поля" выберите имя поля. Затем для параметра "Выравнивание" выберите значение "По центру".

10 Дважды нажмите "ОК".

Спецификация будет обновлена для сортировки и вычисления промежуточных сумм в строках соответствующим образом. В спецификации отображается процент площади поверхности для каждого наружного материала, а также единицы площади.

В этом примере значения площади наружной поверхности для некоторых формообразующих элементов-перекрытий (например, уровня 4 "Квадрат" и уровня 6 "Клин") больше, чем для других формообразующих элементов-перекрытий, так как они рассчитываются по-разному. См. раздел Формообразующие элементы-перекрытия сверху формообразующего элемента на стр. 648.

К тому же там, где формообразующие элементы объединяются, внутренние поверхности между формообразующими элементами вычитаются из площади наружной поверхности. См. раздел Перекрывание граней формообразующих элементов на стр. 645.

Exterior Surface Area Analysis					
Usage	Comments	Level	Mass: Type	Exterior Surface Area	Exterior Surface Area %
Offices	Concrete/Glass	3	Square	173 m²	4%
Offices	Concrete/Glass	4	Square	518 m²	12%
Offices	Concrete/Glass	4	Wedge	127 m²	3%
Offices	Concrete/Glass	5	Wedge	168 m²	4%
Offices	Concrete/Glass	6	Wedge	478 m²	11%
Residential	Concrete/Glass	2	Rectangle	285 m²	6%
Residential	Concrete/Glass	3	Rectangle	287 m²	6%
Residential	Concrete/Glass	4	Rectangle	289 m²	7%
Residential	Concrete/Glass	5	Rectangle	360 m²	8%
Residential	Concrete/Glass	6	Rectangle	782 m²	18%
Concrete/Glass: 10				3468 m²	78%
Retail	Glass	2	Square	172 m²	4%
Retail	Glass	2	Wedge	112 m²	3%
Retail	Glass	3	Wedge	109 m²	2%
Glass: 3				393 m²	9%
Parking	Open	1	Square	170 m²	4%
Parking	Open	1	Wedge	116 m²	3%
Parking	Open	1	Rectangle	282 m²	6%
Open: 3				568 m²	13%
				4428 m²	100%

Пример анализа периметра

В примере сценария разработаны формообразующие элементы для исследования эскизного проекта здания. (См. раздел Примеры анализа на этапе концептуального проектирования (эскизного проекта) на стр. 654.) Конструкция имеет много углов и может быть дорогостоящей для строительства. Требуется произвести приблизительные оценки затрат на основе линейных размеров, чтобы проверить затраты на строительство для проекта .

Perimeter Analysis		
Mass: Type	Level	Floor Perimeter
Rectangle	1	116 m
Rectangle	2	116 m
Rectangle	3	116 m
Rectangle	4	116 m
Rectangle	5	115 m
Rectangle	6	101 m
Rectangle		679 m
Square	1	74 m
Square	2	75 m
Square	3	75 m
Square	4	76 m
Square		300 m
Wedge	1	78 m
Wedge	2	76 m
Wedge	3	74 m
Wedge	4	73 m
Wedge	5	72 m
Wedge	6	71 m
Wedge		445 m
Общая сумма		1,423 m

Создание спецификации анализа периметра

Следующая процедура используется для создания спецификации с целью проведения анализа периметра формообразующих элементов в эскизном проекте на основе сценария, описанного в разделе Пример анализа периметра на стр. 661. Конкретные шаги могут варьироваться в зависимости от сведений, которые требуется показать в спецификации.

Создание спецификации анализа периметра

1 Создайте формообразующие элементы-перекрытия.

См. раздел Создание формообразующих элементов-перекрытий на стр. 649.

2 Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" в раскрывающемся списке "Спецификации" выберите "Ведомость/Спецификация".

3 В диалоговом окне "Новая спецификация" выполните следующее:

a Для параметра "Категория" выберите значение "Формообразующий элемент-перекрытие".

Если значение "Формообразующий элемент-перекрытие" не отображается по умолчанию, установите флажок "Показать все категории".

b Для параметра "Имя" укажите имя спецификации.

c Выберите опцию "Спецификация компонентов здания".

d Нажмите "ОК".

4 На вкладке "Поля" диалогового окна "Свойства спецификации" добавьте в список "Поля в спецификации (по порядку)" следующие поля:

- Формообразующий элемент: Тип
- Уровень
- Периметр этажа

5 Перейдите на вкладку "Сортировка/группирование" и выполните следующие действия:

a Для параметра "Сортировать по" выберите следующее значение:

- Формообразующий элемент: Тип
- По возрастанию
- Нижний колонтитул
- Заголовок, итого
- Пустая строка

b Для параметра "Затем по" выберите оба значения "Уровень" и "По возрастанию".

c В нижней части диалогового окна выберите следующие настройки:

- Общий итог
- Заголовок, итого
- Для каждого вхождения

6 Перейдите на вкладку "Форматирование" и выполните следующее:

a В списке "Поля" выберите "Периметр этажа".

b Для параметра "Выравнивание" выберите значение "Вправо".

c Выберите "Вычислять итоги".

d (Дополнительно) Задайте форматирование для параметров "Уровень", и "Формообразующий элемент: тип": в списке "Поля" выберите имя поля. Затем для параметра "Выравнивание" выберите значение "По центру".

7 Нажмите "ОК".

В спецификации показываются полные линейные размеры, основанные на объединённых периметрах формообразующих элементов-перекрытий. Эти сведения используются для оценки затрат на строительство конструкции.

ПРИМЕЧАНИЕ В значения периметров входит весь периметр каждого формообразующего элемента-перекрытия, даже в случае наложения формообразующих элементов-перекрытий соседних, присоединенных формообразующих элементов. См. раздел Перекрывание граней формообразующих элементов на стр. 645.

Perimeter Analysis		
Mass: Type	Level	Floor Perimeter
Rectangle	1	116 m
Rectangle	2	116 m
Rectangle	3	116 m
Rectangle	4	116 m
Rectangle	5	115 m
Rectangle	6	101 m
Rectangle		679 m
Square	1	74 m
Square	2	75 m
Square	3	75 m
Square	4	76 m
Square		300 m
Wedge	1	78 m
Wedge	2	76 m
Wedge	3	74 m
Wedge	4	73 m
Wedge	5	72 m
Wedge	6	71 m
Wedge		445 m
Общая сумма		1,423 m

Пример анализа объёма

В примере сценария разработаны формообразующие элементы для исследования эскизного проекта здания. (См. раздел Примеры анализа на этапе концептуального проектирования (эскизного проекта) на стр. 654.) Требуется сделать следующее:

- Определить, какие этажи здания нуждаются в кондиционировании воздуха. (Например, на уровнях для парковки автомобилей не применяется кондиционирование воздуха.)
- Рассчитать объем помещений, оснащенных системами кондиционирования воздуха.
- Определить результирующую нагрузку на систему ОВК.

Volume Analysis			
Usage	Level	Mass: Type	Floor Volume
Offices	3	Square	1,061.61 m³
Offices	4	Square	965.60 m³
Offices	4	Wedge	846.24 m³
Offices	5	Wedge	818.27 m³
Offices	6	Wedge	799.55 m³
Offices			4,491.27 m³
Parking	1	Square	1,033.59 m³
Parking	1	Wedge	985.75 m³
Parking	1	Rectangle	1,935.24 m³
Parking			3,954.57 m³
Residential	2	Rectangle	1,974.15 m³
Residential	3	Rectangle	2,011.07 m³
Residential	4	Rectangle	2,046.36 m³
Residential	5	Rectangle	2,058.08 m³
Residential	6	Rectangle	1,176.26 m³
Residential			9,265.93 m³
Retail	2	Square	1,048.83 m³
Retail	2	Wedge	929.98 m³
Retail	3	Wedge	883.48 m³
Retail			2,862.29 m³
Общая сумма			20,574.06 m³

Создание спецификации анализа объёма

Следующая процедура используется для создания спецификации с целью проведения анализа объёма формообразующих элементов в эскизном проекте на основе сценария, описанного в разделе Пример анализа объёма на стр. 663. Конкретные шаги могут варьироваться в зависимости от сведений, которые требуется показать в спецификации.

Создание спецификации анализа объёма

1. Создайте формообразующие элементы-перекрытия.

   См. раздел Создание формообразующих элементов-перекрытий на стр. 649.

2. Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" в раскрывающемся списке "Спецификации" выберите "Ведомость/Спецификация".
3. В диалоговом окне "Новая спецификация" выполните следующее:
   a. Для параметра "Категория" выберите значение "Формообразующий элемент-перекрытие".

      Если значение "Формообразующий элемент-перекрытие" не отображается по умолчанию, установите флажок "Показать все категории".

   b. Для параметра "Имя" укажите имя спецификации.
   c. Выберите опцию "Спецификация компонентов здания".
   d. Нажмите "ОК".
4. На вкладке "Поля" диалогового окна "Свойства спецификации" добавьте в список "Поля в спецификации (по порядку)" следующие поля:
   - Использование
   - Уровень
   - Формообразующий элемент: Тип
   - Объём этажа
5. Дважды нажмите "ОК".
6. В спецификации назначьте использование для каждого формообразующего элемента-перекрытия.

   Введите текст в столбец "Использование" для каждого уровня. После того как введены начальные значения, для оставшихся строк можно щелкать в поле для выбора значений из списка.

   Далее отсортируйте значения и вычислите промежуточные суммы в спецификации для каждого использования, выполнив следующие действия:
7. Откройте свойства вида для спецификации. (Щелкните правой кнопкой мыши в области рисования, где находится спецификация, и выберите в контекстном меню пункт "Свойства вида".)
8. Для сортировки/группирования нажмите кнопку "Изменить".
9. На вкладке "Сортировка/группирование" диалогового окна "Свойства спецификации" выполните следующие действия:
   a. Для параметра "Сортировать по" выберите следующее значение:
      - Использование
      - По возрастанию
      - Нижний колонтитул
      - Заголовок, итого
      - Пустая строка

b Для параметра "Затем по" выберите оба значения "Уровень" и "По возрастанию".

c В нижней части диалогового окна выберите следующие настройки:

- Общий итог
- Заголовок, итого
- Для каждого вхождения

10 Перейдите на вкладку "Форматирование" и выполните следующее:

a В списке "Поля" выберите "Объём этажа".

b Для параметра "Выравнивание" выберите значение "Вправо".

c Выберите "Вычислять итоги".

d (Дополнительно) Задайте форматирование для параметров "Использование", "Уровень", и "Формообразующий элемент: тип": в списке "Поля" выберите имя поля. Затем для параметра "Выравнивание" выберите значение "По центру".

11 Дважды нажмите "ОК".

В спецификации показывается объём каждого формообразующего элемента-перекрытия, промежуточные значения объёма по видам использования и общая сумма объединённых объёмов формообразующих элементов-перекрытий. Эти сведения используются для оценки нагрузок на системы ОВК конструкции на основе запланированного использования каждого формообразующего элемента-перекрытия.

Volume Analysis			
Usage	Level	Mass: Type	Floor Volume
Offices	3	Square	1,061.61 m³
Offices	4	Square	965.60 m³
Offices	4	Wedge	846.24 m³
Offices	5	Wedge	818.27 m³
Offices	6	Wedge	799.55 m³
Offices			4,491.27 m³
Parking	1	Square	1,033.59 m³
Parking	1	Wedge	985.75 m³
Parking	1	Rectangle	1,935.24 m³
Parking			3,954.57 m³
Residential	2	Rectangle	1,974.15 m³
Residential	3	Rectangle	2,011.07 m³
Residential	4	Rectangle	2,046.36 m³
Residential	5	Rectangle	2,058.08 m³
Residential	6	Rectangle	1,176.26 m³
Residential			9,265.93 m³
Retail	2	Square	1,048.83 m³
Retail	2	Wedge	929.98 m³
Retail	3	Wedge	883.48 m³
Retail			2,862.29 m³
Общая сумма			20,574.06 m³

Свойства формообразующих элементов-перекрытий

Некоторые свойства формообразующих элементов-перекрытий можно изменять. Ряд значений переходит от исходного формообразующего элемента Эти значения можно включить в марки этажей и спецификации. Обратите внимание, что расчётные значения и значения на основе формообразующих элементов доступны только для чтения.

Изменение свойств формообразующих элементов-перекрытий

1 Выберите формообразующий элемент-перекрытие.

См. раздел Выбор формообразующих элементов-перекрытий на стр. 650.

2 Перейдите на вкладку "Изменение формообразующего элемента-перекрытия" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" просмотрите и измените параметры экземпляра для формообразующего элемента-перекрытия.

См. раздел Свойства вхождения формообразующего элемента-перекрытия на стр. 666.

4 Нажмите "ОК".

Свойства вхождения формообразующего элемента-перекрытия

Параметр	Пояснение
Размеры	
Периметр этажа	Полный линейный размер для наружных границ формообразующего элемента-перекрытия. Это значение доступно только для чтения.
Служебная зона	Площадь поверхности формообразующего элемента-перекрытия в единицах площади. Это значение доступно только для чтения.
Площадь наружной поверхности	Площадь наружных вертикальных поверхностей (стен) по периметру формообразующего элемента-перекрытия вверх до следующего формообразующего элемента-перекрытия, выраженная в единицах площади. Для самого верхнего формообразующего элемента-перекрытия площадь наружной поверхности включает площадь горизонтальной поверхности (крыши) над перекрытием. (См. раздел Формообразующие элементы-перекрытия сверху формообразующего элемента на стр. 648.) Это значение доступно только для чтения. Объединённая площадь наружной поверхности всех перекрытий в формообразующем элементе включает верх и стороны формообразующего элемента. Однако она не включает низ формообразующего элемента. При объединении формообразующих элементов площадь внутренней стены, общей для формообразующих элементов, вычитается из площади наружной поверхности каждого формообразующего элемента-перекрытия. См. раздел Перекрывание граней формообразующих элементов на стр. 645.
Объём этажа	Объём физического пространства между формообразующим элементом-перекрытием и поверхностью над ним, ограниченный наружными вертикальными поверхностями между ними. Объём этажа измеряется в кубических единицах. Это значение доступно только для чтения.
Уровень	Уровень (горизонтальная плоскость), на котором размещён формообразующий элемент-перекрытие. Это значение доступно только для чтения.
Данные изготовителя	
Использование	Описание предполагаемого использования формообразующего элемента-перекрытия. Можно ввести текст или щелкнуть в поле и выбрать существующее значение.
Формообразующий элемент: Тип	Тип формообразующего элемента, к которому принадлежит перекрытие. Это значение доступно только для чтения.
Формообразующий элемент: семейство	Семейство формообразующих элементов, к которому принадлежит перекрытие. Это значение доступно только для чтения.

Параметр	Пояснение
Формообразующий элемент: семейство и тип	Семейство и тип формообразующего элемента, к которым относится перекрытие. Это значение доступно только для чтения.
Формообразующий элемент: комментарии к типу	Комментарии, касающиеся типа формообразующего элемента, к которому принадлежит перекрытие. Это значение доступно только для чтения.
Формообразующий элемент: комментарии	Комментарии по формообразующему элементу, к которому принадлежит перекрытие. Это значение доступно только для чтения.
Формообразующий элемент: описание	Описание формообразующего элемента, к которому принадлежит перекрытие. Это значение доступно только для чтения.
Комментарии	Текст, описывающий формообразующий элемент-перекрытие.
Марка	Задаваемый пользователем идентификатор для формообразующего элемента-перекрытия.
Стадии	
Стадия возведения	Стадия создания формообразующего элемента-перекрытия. См. раздел Стадии проекта на стр. 1377.
Стадия сноса	Стадия, в течение которой формообразующий элемент-перекрытие сносится. См. раздел Стадии проекта на стр. 1377.

Поиск и устранение ошибок в формообразующих элементах-перекрытиях и анализ эскизного проекта

При использовании формообразующих элементов-перекрытий для анализа эскизного проекта могут возникнуть следующие проблемы:

Формообразующий элемент не виден в виде

Симптом. Вид открыт, но формообразующего элемента не видно.

Проблема. Инструмент "Показать формообразующий" не активен или в виде выбрано слишком большое увеличение для формообразующего элемента.

Решение. Попробуйте применить следующие способы устранения проблемы.

- Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Концептуальный формообразующий элемент" ➤ "Показать формообразующие".
- Введите с клавиатуры **ZF**, что соответствует команде "Вписать".
- Введите **VG** ("Видимость/графика"). На вкладке "Категории модели" диалогового окна "Переопределения видимости/графики" разверните пункт "Формообразующий элемент". Убедитесь, что флажки "Формообразующий элемент" и "Формообразующий элемент-перекрытие" установлены. Нажмите "ОК".

Формообразующие элементы-перекрытия не видны в виде

Симптом. Вид открыт, виден формообразующий элемент, но не видны формообразующие элементы-перекрытия.

Проблема. Настройка видимости/графики для формообразующих элементов-перекрытий отключена.

Решение. Выполните следующие действия.

1. Введите с клавиатуры **VG** ("Видимость/графика").
2. На вкладке "Категории модели" диалогового окна "Переопределения видимости/графики" разверните пункт "Формообразующий элемент".
3. Установите флажки "Формообразующий элемент" и "Формообразующий элемент-перекрытие".
4. Нажмите "ОК".

Не удаётся выбрать или пометить маркой формообразующий элемент-перекрытие

Симптом. Не удаётся выбрать или пометить маркой формообразующий элемент-перекрытие.

Проблема. На чертеже формообразующий элемент является первым выделяемым элементом.

Решение: наведя курсор на формообразующий элемент-перекрытие, нажмите клавишу *Tab*, чтобы перевести фокус с формообразующего элемента на перекрытие. (Проверьте строку состояния на наличие подтверждения.) Затем щелкните мышью, чтобы выбрать формообразующий элемент-перекрытие или применить к нему марку.

Слишком большая площадь наружной поверхности

Симптом. Для деления формообразующего элемента использовались перекрытия. В спецификации, марке или свойствах экземпляра можно отметить непропорционально большую площадь наружной поверхности для самого верхнего формообразующего элемента-перекрытия по сравнению с другими формообразующими элементами-перекрытиями.

Проблема. В расчётах площади наружной поверхности для самого верхнего формообразующего элемента-перекрытия учитывается поверхность верха. См. раздел Формообразующие элементы-перекрытия сверху формообразующего элемента на стр. 648.

Решение. Никакие действия не требуются.

Слишком малая площадь наружной поверхности

Симптом. Для деления формообразующего элемента использовались перекрытия. В спецификации, марке или свойствах экземпляра можно отметить заниженные значения площади наружной поверхности формообразующих элементов-перекрытий по сравнению с ожидаемыми величинами.

Проблема. Формообразующий элемент объединяется с другим формообразующим элементом. Площадь внутренней стены, общей для формообразующих элементов, вычитается из площади наружной поверхности каждого формообразующего элемента-перекрытия. Она также вычитается из общей площади поверхности формообразующего элемента. См. раздел Перекрывание граней формообразующих элементов на стр. 645.

Решение. Никакие действия не требуются.

Общая площадь этажа недоступна для спецификации формообразующего элемента-перекрытия

Симптом. Требуется создать спецификацию формообразующего элемента-перекрытия, которая содержит общую площадь перекрытия для формообразующего элемента. Однако поле "Общая площадь пола" отсутствует в списке на вкладке "Поля" диалогового окна "Свойства спецификации".

Проблема. Общая площадь этажа является параметром формообразующего элемента, а не перекрытия.

Решение. Создайте спецификацию формообразующего элемента, которая содержит параметр "Общая площадь этажа".

Слишком малая общая площадь поверхности формообразующего элемента

Симптом: в спецификации, марке или свойствах экземпляра можно отметить заниженные значения общей площади поверхности формообразующего элемента по сравнению с ожидаемой величиной.

Проблема. Формообразующий элемент объединяется с другим формообразующим элементом. Площадь внутренней стены, общей для формообразующих элементов, вычитается из общей площади поверхности каждого формообразующего элемента. При создании формообразующих элементов-перекрытий эта площадь внутренней стены вычитается также из площади наружной поверхности каждого формообразующего элемента-перекрытия. См. раздел Перекрывание граней формообразующих элементов на стр. 645.

Решение. Никакие действия не требуются.

Создание элементов здания из формообразующих элементов

Элементы здания можно создавать по граням формообразующих элементов и обобщенных моделей. Формообразующие элементы используются для создания общей концепции здания, а также если в спецификацию требуется включить значения общего объема, площади поверхности и площади перекрытия. Семейства обобщенных моделей лучше использовать, если необходимо построить уникальную или необычную архитектурную форму, но не требуется формировать общую концепцию.

Для создания элементов здания по формообразующим элементам используются инструменты Конструктора зданий. Следует учитывать, что создаваемые таким образом элементы здания не обновляются автоматически при изменениях граней формообразующих элементов. Чтобы элемент соответствовал текущему размеру и форме грани формообразующего элемента, можно обновить его. Для получения более подробной информации см. раздел Обновление форм основ, созданных по граням на стр. 680.

Формообразующие элементы и импортируемая геометрия

Элементы здания можно создавать из импортированных объемных тел и полигональных сеток.

- **Импортированные тела**: для создания элементов по граням импортированных тел последние следует импортировать в среду концептуального проектирования (при создании семейства формообразующих элементов (см. Создание ссылок на импортированную геометрию на стр. 616)) или в редактор семейств (при создании обобщенной модели).
- **Полигональные сети**. Полигональные сети можно импортировать из различных форматов. Поскольку в семействах формообразующих элементов не производится считывание объемных характеристик полигональных сетей, для импорта рекомендуется использовать семейства обобщенных моделей.

Для получения более подробной информации о возможностях импорта Revit MEP см. разделы Импорт формообразующих элементов из других приложений на стр. 681 и Применение импортированных элементов геометрии на стр. 1519.

СОВЕТ В Revit MEP можно импортировать формообразующие элементы из AutoCAD Architecture после того, как будет выполнено их расчленение. Импортированные в Revit MEP символы становятся полигональными сетями. Можно также преобразовать формообразующие элементы в объемные тела AutoCAD до импорта в Revit MEP.

Создание стен по граням формообразующих элементов

Стены по экземплярам формообразующих элементов создаются указанием линий или граней с помощью инструмента "Стена по грани". Этот инструмент размещает стены по негоризонтальным граням формообразующего элемента или обобщенной модели.

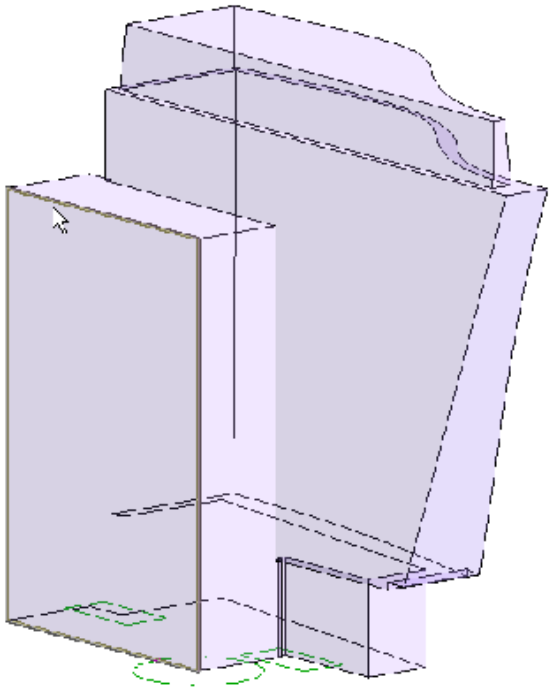
Если изменить грань формообразующего элемента, стены, созданные с помощью инструмента "Стена по грани", не обновляются автоматически. Для обновления стены следует использовать инструмент "Обновить до грани". См. раздел Обновление форм основ, созданных по граням на стр. 680.

Создание стен по граням формообразующих элементов

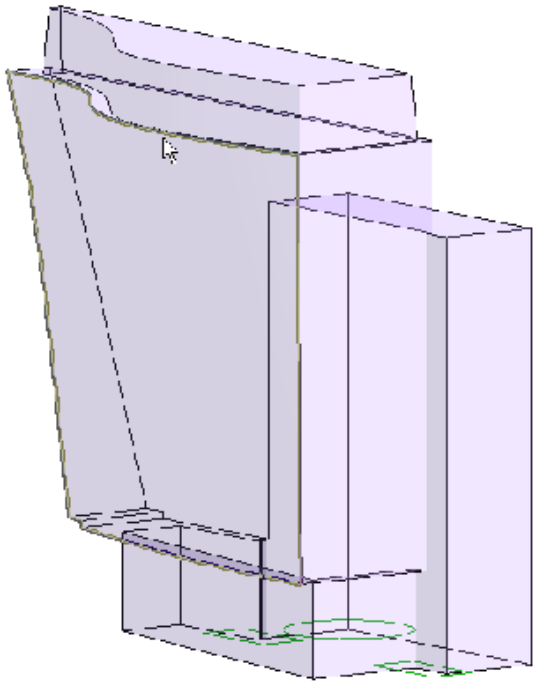
1. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Концептуальный формообразующий элемент" ➤ раскрывающийся список "Модель по граням" ➤ "Стена".
2. В списке типов выберите стену.
3. На панели параметров задайте уровень, высоту, привязку и прочие параметры стены. Для получения более подробной информации об см. раздел Добавление внутренних и наружных стен на стр. 690.
4. Поместите курсор на негоризонтальную грань, чтобы выделить ее подсветкой.

СОВЕТ Выделив одну грань, можно нажатием клавиши *Tab* выделить все грани формообразующего элемента. Затем одним щелчком мыши стены размещаются на каждой из выделенных граней.

Выделение вертикальной грани



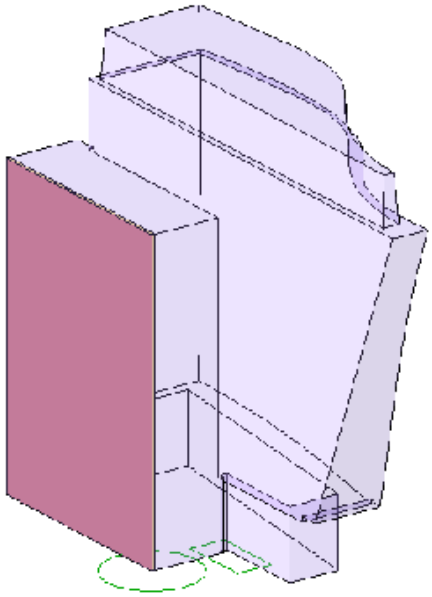
Выделение невертикальной грани



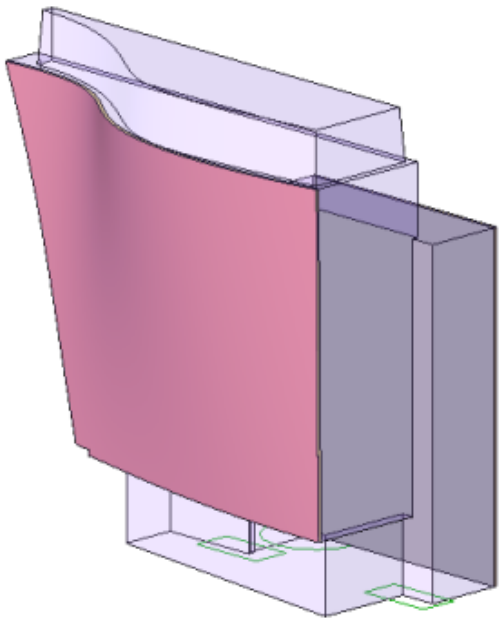
5 Щелкните мышью для размещения стены.

СОВЕТ Чтобы создать непрямоугольную стену на вертикальной цилиндрической грани, используйте проемы и контекстные вырезы для корректировки ее профиля.

Стена, размещенная на вертикальной грани



Стена, размещенная на невертикальной грани



См. также

- Стены на стр. 689

Создание перекрытий по формообразующим элементам-перекрытиям

Перекрытия по формообразующим элементам создаются указанием граней перекрытий с помощью инструмента "Перекрытие по граням". Для использования инструмента "Перекрытие по граням" предварительно следует создать формообразующие элементы-перекрытия. Формообразующие элементы перекрытия участвуют в расчете площадей этажей в экземпляре формообразующего элемента.

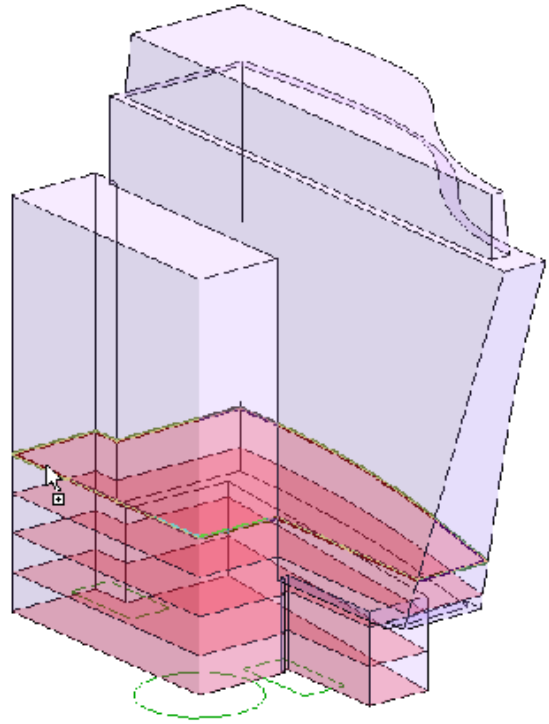
Подробнее об инструменте "Перекрытие" см. раздел Перекрытия на стр. 757.

Создание перекрытий с помощью инструмента "Перекрытие по граням"

1. Создайте формообразующие элементы-перекрытия для экземпляра формообразующего элемента. Для получения более подробной информации см. раздел Создание формообразующих элементов-перекрытий на стр. 649.
2. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Концептуальный формообразующий элемент" ➤ раскрывающийся список "Модель по граням" ➤ "Перекрытие".
3. В списке типов выберите перекрытие.
4. При необходимости задайте смещение для перекрытия.

   Если ввести значение смещения, перекрытие смещается на эту величину от краёв формообразующего элемента-перекрытия. Положительное значение уменьшает площадь перекрытия, отрицательное — увеличивает.
5. Установите флажок "Выбрать несколько", если необходимо указать более одной грани. В противном случае флажок следует снять.
6. Поместите курсор на формообразующий элемент-перекрытие.

Выделение формообразующего элемента-перекрытия с помощью курсора



7 Щелкните, чтобы выбрать формообразующий элемент-перекрытие.

Если флажок "Выбрать несколько" снят, перекрытие сразу же размещается на грани.

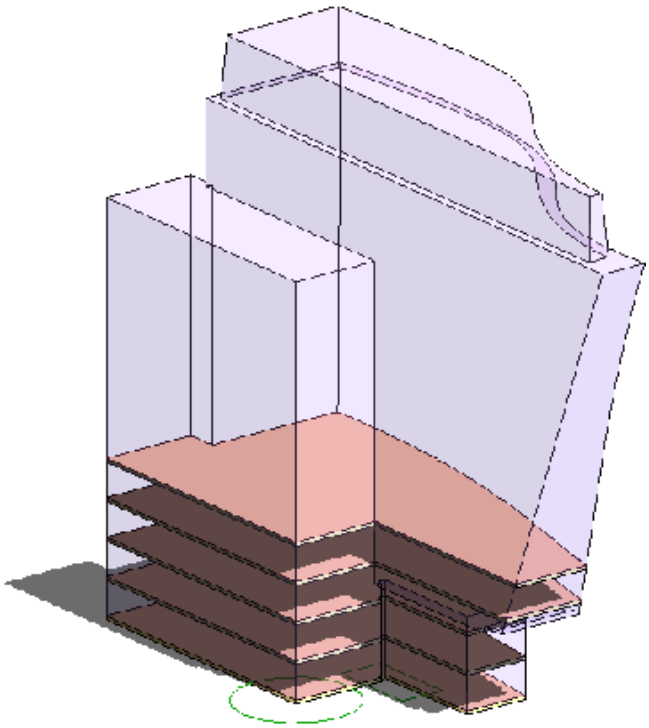
8 Если флажок "Выбрать несколько" установлен, выполните одно из следующих действий:

- Продолжайте выбор формообразующих элементов-перекрытий.
  Формообразующие элементы-перекрытия можно добавлять или удалять из группы выделения, щелкая на них мышью. Если грань добавляется, рядом с курсором отображается знак "+", если удаляется — знак "-". Чтобы отменить выбор всех граней и снова начать операцию выбора, перейдите на вкладку "Размещение пола/перекрытия по граням" ➤ панель "Выбрать несколько" ➤ "Очистить набор".

  СОВЕТ Возможно, формообразующие элементы-перекрытия потребуется выбрать с помощью флажков, особенно если формообразующий элемент содержит несколько перекрытий. См. раздел Одновременный выбор нескольких элементов на стр. 1065.

- На панели "Выбрать несколько" нажмите кнопку "Создать перекрытия" для создания перекрытий на всех выбранных гранях.

Созданные перекрытия



9 Для завершения размещения перекрытий по граням выберите панель "Выбор" ➤ "Изменить".

Перекрытия, созданные по граням, не обновляются автоматически при изменении граней формообразующих элементов. Для обновления перекрытия следует использовать инструмент "Обновить до грани". См. раздел Обновление форм основ, созданных по граням на стр. 680.

Эскиз перекрытия, созданного по граням, можно редактировать, но при обновлении этого перекрытия все внесенные в эскиз перекрытия изменения будут потеряны.

См. также

- Перекрытия на стр. 757

Создание стеновых ограждений по формообразующим элементам

Стеновые ограждения можно создавать на любых гранях формообразующих элементов и обобщенных моделей с помощью инструмента "Стеновое ограждение по граням". Стеновые ограждения, созданные с помощью этой команды, не имеют редактируемых эскизов. Если необходимо получить редактируемый эскиз на вертикальной грани формообразующих элементов, следует использовать навесные стены. См. раздел Навесные стены, схемы разрезки стен и импосты на стр. 815.

Создание стеновых ограждений по граням

ПРИМЕЧАНИЕ Редактировать эскизы стеновых ограждений нельзя. Для редактирования эскиза следует использовать навесные стены.

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Концептуальный формообразующий элемент" ➤ раскрывающийся список "Модель по граням" ➤ "Стеновое ограждение".

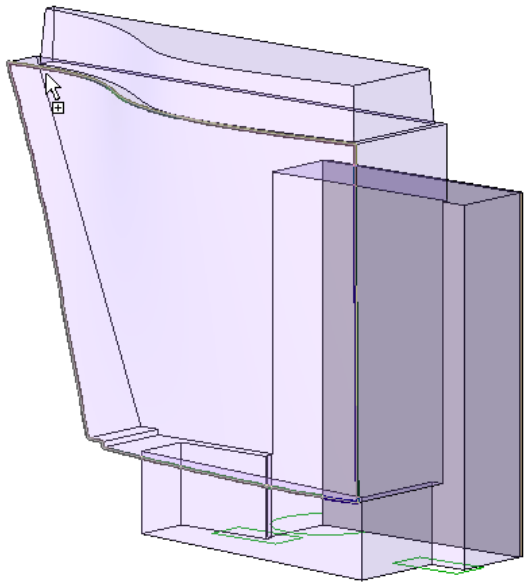
2 В списке типов выберите стеновое ограждение.

Стеновое ограждение следует выбирать с конфигурацией схемы разрезки навесной стены. Для получения более подробной информации см. раздел Конфигурация элементов навесных стен на стр. 820.

3 Установите флажок "Выбрать несколько", если необходимо указать более одной грани. В противном случае флажок следует снять.

4 Поместите курсор на грань формообразующего элемента.

Выделение грани формообразующего элемента



СОВЕТ Для создания стенового ограждения на всей форме можно очертить ее рамкой.

5 Щелкните мышью, чтобы выбрать грань.

Если флажок "Выбрать несколько" снят, ограждение сразу же размещается на грани.

6 Если флажок "Выбрать несколько" установлен, выполните одно из следующих действий:

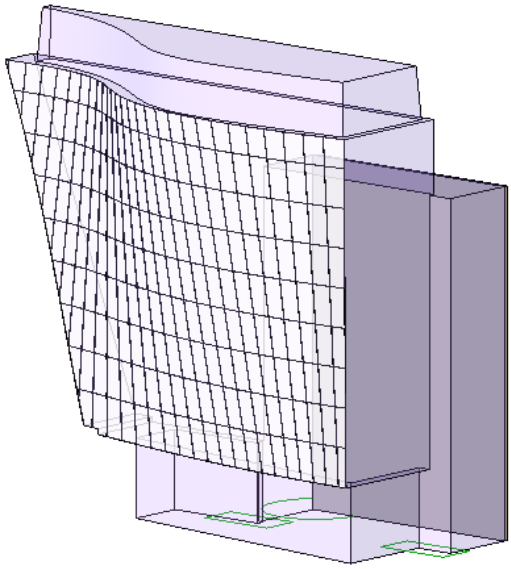
- Продолжите выбор граней.
  Грани можно добавлять или удалять из группы выделения, щелкая на них мышью. Если грань добавляется, рядом с курсором отображается знак "+", если удаляется — знак "-". Чтобы отменить выбор всех граней и снова начать операцию выбора, перейдите на вкладку "Разместить стеновое ограждение по граням" ➤ панель "Выбрать несколько" ➤ "Очистить набор".
- По завершении выбора граней выберите инструмент панели "Выбрать несколько" ➤ "Создать ограждение".

Revit MEP создает стеновые ограждения на всех выбранных гранях.

7 На панели "Выбор" нажмите "Изменить".

Стеновые ограждения, созданные с помощью инструмента "Стеновое ограждение по граням", не обновляются автоматически при изменении граней формообразующих элементов. Для обновления стенового ограждения следует использовать инструмент "Обновить до грани". См. раздел Обновление форм основ, созданных по граням на стр. 680.

Созданное стеновое ограждение



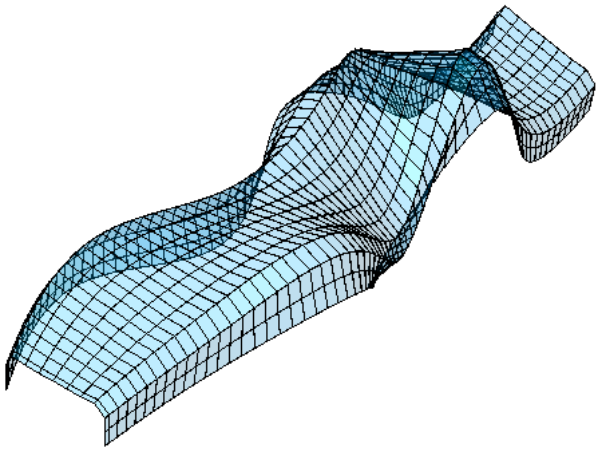
См. также

- Создание стенового ограждения по NURBS-поверхности (НУРБС) на стр. 676

Создание стенового ограждения по NURBS-поверхности (НУРБС)

В семействах обобщенных моделей и формообразующих элементов стеновые ограждения можно создавать по NURBS-поверхностям (поверхностям, описанным с помощью неравномерных рациональных би-сплайнов). Такие поверхности импортируются из DWG- или SAT-файлов. (См. раздел Импорт формообразующих элементов из других приложений на стр. 681.) После сохранения семейства для размещения стенового ограждения на поверхностях NURBS используется инструмент "Стеновое ограждение по граням". См. раздел Создание стеновых ограждений по граням на стр. 674.

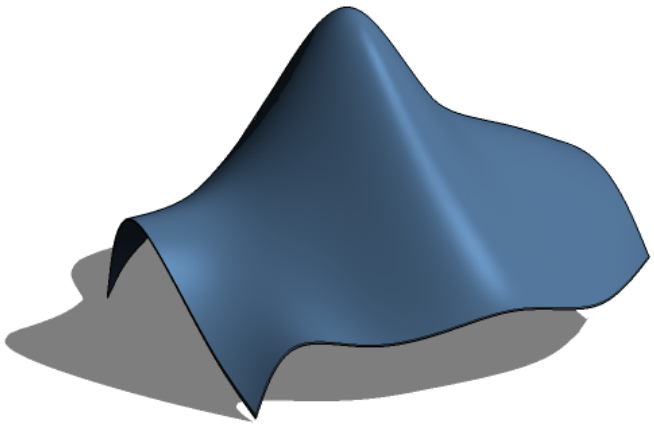
Стеновое ограждение, созданное по NURBS-поверхности



ПРИМЕЧАНИЕ Сложные открытые поверхности рекомендуется использовать только в семействах обобщенных моделей. Это же относится и к открытым NURBS-поверхностям (см. иллюстрацию выше). Во избежание резкого падения производительности Revit MEP во вхождениях формообразующих элементов следует использовать простую объемную геометрию. Использование сложных открытых поверхностей в формообразующих элементах сильно замедляет обработку данных. Кроме того, это не дает никаких преимуществ по сравнению с обобщенными моделями.

Создание крыш по формообразующим элементам

С помощью инструмента "Крыша по граням" можно создавать крыши по любым невертикальным граням формообразующих элементов. Для одной и той же крыши нельзя выбирать грани различных формообразующих элементов.



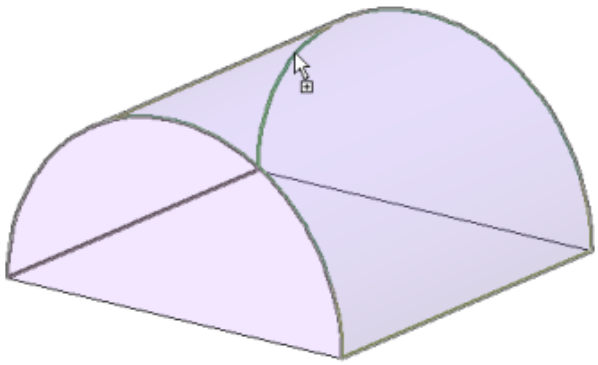
Кроме того, для создания крыш или редактирования эскизов крыш можно использовать инструменты "Крыша по контуру" и "Крыша выдавливанием". Для получения более подробной информации об этих командах см. раздел Крыши на стр. 723.

Создание крыш с помощью инструмента "Крыша по граням"

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Концептуальный формообразующий элемент" ➤ раскрывающийся список "Модель по граням" ➤ "Крыша".
2. В списке типов выберите крышу.
3. При необходимости на панели параметров задайте уровень крыши.

   Для получения более подробной информации о крышах см. раздел Крыши на стр. 723.
4. Для выбора нескольких граней, на панели параметров установите флажок "Выбрать несколько". В противном случае флажок следует снять.
5. Навести курсор на грань, по которой необходимо построить крышу.

Выделение цилиндрической грани



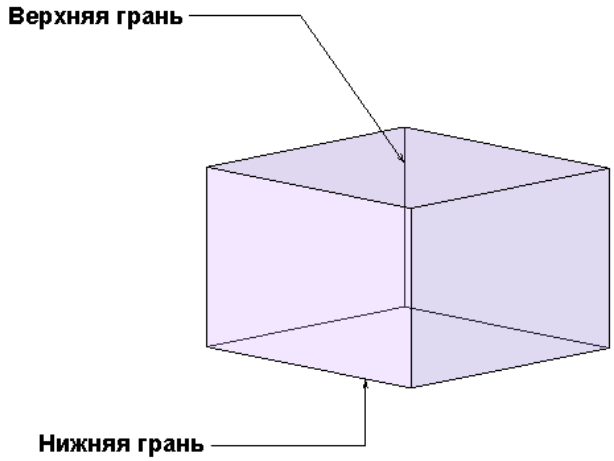
6 Щелкните мышью, чтобы выбрать грань.

Если флажок "Выбрать несколько" снят, то крыша сразу же размещается на грани.

7 Если флажок "Выбрать несколько" установлен, выполните следующие действия:

- Продолжите выбор граней.
  Грани можно добавлять или удалять из группы выделения, щелкая на них мышью. Если грань добавляется, рядом с курсором отображается знак "+", если удаляется — знак "-". Чтобы отменить выбор всех граней и снова начать операцию выбора, перейдите на вкладку "Разместить крышу по граням" ➤ панель "Выбрать несколько" ➤ "Очистить набор".

  ПРИМЕЧАНИЕ Для одной и той же крыши нельзя одновременно выделять грани, направленные вверх и вниз. В противном случае Revit MEP выдает предупреждение о том, что при размещении крыши были использованы грани, направленные только вверх. Если требуется сформировать панели крыши, которые бы покрывали грани, направленные и вверх, и вниз, следует разделить формообразующий элемент на 2 грани так, чтобы каждая грань быть направлена либо вверх, либо вниз. Затем необходимо создать одну или более крыш по граням, направленным вниз и одну или более других крыш - по граням, направленным вверх.

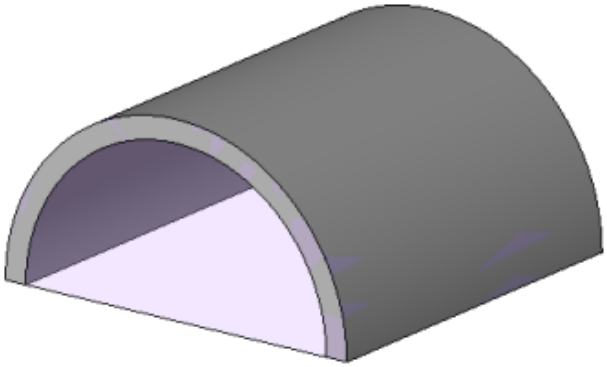


- Выбрав требуемые грани, нажмите "Создать крышу".

СОВЕТ Изменить расположение указанных граней в крыше (верхняя или нижняя часть крыши) можно путем изменения свойства "Местоположение указанных граней" в окне "Свойства экземпляра".

Крыши, созданные по граням, не обновляются автоматически при изменении граней формообразующих элементов. Для обновления крыши следует использовать инструмент "Обновить до грани". См. раздел Обновление форм основ, созданных по граням на стр. 680.

Размещенная крыша



См. также

- Крыши на стр. 723
- Удлинение грани крыши на стр. 679
- Создание крыши по NURBS-поверхности на стр. 680

Удлинение грани крыши

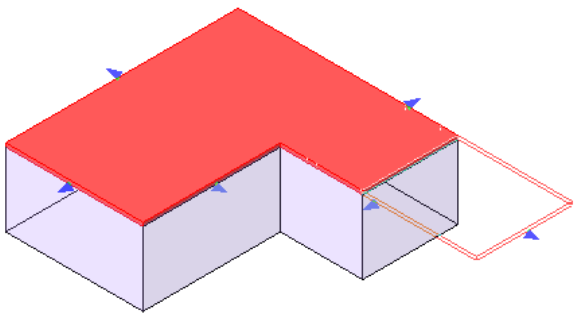
1. В области рисования выберите грань крыши.

   После выбора грани крыши появляются ручки формы. Эти ручки используются для перетаскивания границ поверхностей. Ручки формы отображаются на всех негоризонтальных боковых поверхностях. Ручки формы не отображаются для поверхностей крыши, образованных проемами.

2. Перетащить ручки формы, изменяя размеры крыши.

Эти удлинения сохранятся после обновления.

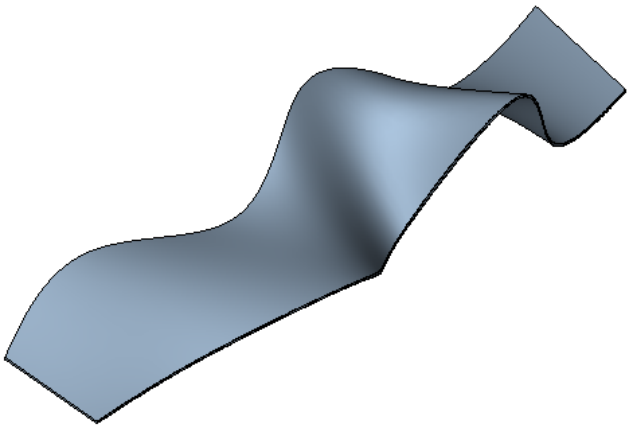
Удлинение грани крыши с помощью ручек формы



Создание крыши по NURBS-поверхности

В семействах обобщенных моделей и формообразующих элементов можно создавать крыши по NURBS-поверхностям (поверхностям, описанным с помощью неравномерных рациональных би-сплайнов). Такие поверхности импортируются из DWG- или SAT-файлов. (См. раздел Импорт формообразующих элементов из других приложений на стр. 681.) После сохранения семейства для размещения стенового ограждения на поверхностях NURBS используется инструмент "Крыша по граням". См. раздел Создание крыш с помощью инструмента "Крыша по граням" на стр. 677.

Крыша, созданная по NURBS-поверхности



ПРИМЕЧАНИЕ Сложные открытые поверхности рекомендуется использовать только в семействах обобщенных моделей. Это же относится и к открытым NURBS-поверхностям (см. иллюстрацию выше). Во избежание резкого падения производительности Revit MEP во вхождениях формообразующих элементов следует использовать простую объемную геометрию. Использование сложных открытых поверхностей в формообразующих элементах сильно замедляет обработку данных. Кроме того, это не дает никаких преимуществ по сравнению с обобщенными моделями.

Обновление выбора граней для крыш и стеновых ограждений

Если на формообразующем элементе или обобщенной модели были созданы крыша или стеновое ограждение, то к ним можно добавлять или исключать из них грани.

1. В области рисования выберите крышу или стеновое ограждение.
2. Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Модель по граням" ➤ "Изменить выбор граней".
3. Выберите грани, которые требуется добавить или удалить.
4. Выберите инструмент "Воссоздать крышу" или "Воссоздать ограждение".

Обновление форм основ, созданных по граням

Элементы здания, созданные по граням, не обновляются автоматически при изменении граней формообразующих элементов. Чтобы элемент соответствовал текущим размеру и форме формообразующего элемента, его необходимо обновить.

ПРИМЕЧАНИЕ Если элемент имеет явные зависимости (например, стены, у которых параметр "Зависимость сверху" имеет значение "До уровня"), применение инструмента никак не повлияет на элемент.

Обновление форм основ, созданных по граням

1. В области рисования выберите элемент.
2. Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Модель по граням" ➤ "Обновить до грани".

Все изменения стен и перекрытий, внесенные в режиме эскиза, при применении инструмента "Обновить до грани" теряются.

Выбор основ на формообразующих элементах

При обновлении главных элементов на основе граней (таких как стены, перекрытия и крыши) гораздо легче сначала выбрать экземпляр формообразующего элемента или типовую модель, с которой элементы были вначале связаны, а затем выбрать главные элементы на основе граней.

1. В области рисования выберите любой экземпляр формообразующего элемента или экземпляр обобщенной модели, с которым связаны элементы на основе граней.
2. Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Формообразующий элемент" ➤ "Зависимые основы".

В результате выделяются основы, расположенные на гранях формообразующих элементов или обобщенных моделей.

Управление видимостью формообразующих элементов

Существует несколько способов управления видимостью вхождений формообразующих элементов:

- Задать видимость категории формообразующих элементов на конкретном виде. Эти параметры определяют, будут ли видимыми формообразующие элементы и будет ли выводиться геометрия формообразующих элементов на печать в случае если кнопка "Показать формообразующий" не нажата. Чтобы отобразить формообразующий элемент на виде, перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/графика". На вкладке "Категории модели" выберите категорию формообразующего элемента. Если флажок "Формообразующий элемент" установлен, то можно отдельно управлять видимостью подкатегорий "Форма", "Формообразующий элемент-перекрытие".

Импорт формообразующих элементов из других приложений

Можно применять программы 3D проектирования (такие как Autodesk 3ds Max®, Google™ SketchUp® или Form/Z® корпорации AutoDesSys) для создания крупномасштабных формообразующих элементов, а затем использовать Revit MEP для связывания основных элементов (стен, крыш, и так далее) с гранями формообразующих элементов.

Чтобы экспортированные геометрические объекты воспринимались программой Revit MEP как формообразующие элементы, используйте для создания конструкции программное обеспечение САПР, экспортируйте конструкцию в файл поддерживаемого формата (например, DWG или SAT) и импортируйте файл в семейство формообразующих элементов в программе Revit MEP. В этом случае Revit MEP будет воспринимать объект как формообразующий элемент, что позволит выбирать грани формообразующего элемента и связывать их с элементами-основами Revit (такими как стены, перекрытия и крыши).

ПРИМЕЧАНИЕ Экспортированные объекты имеют множество несглаженных граней. При экспорте криво2D элементы могут быть триангулированы.

См. также

- Импорт и связывание файлов форматов САПР на стр. 1520
- Импорт файлов из SketchUp на стр. 1522

- Создание ссылок на импортированную геометрию на стр. 616

Рекомендации по использованию импортированной геометрии в формообразующих элементах и общих семействах модели

Для формообразующих элементов, так же как и для обычных семейств, программа позволяет импортировать геометрию из внешних файлов. Однако в некоторых случаях использование импортированной геометрии не всегда подходит для вхождений формообразующих элементов.

В случае когда использование импортированной геометрии не является подходящим лучше использовать общие категории модели. Вхождения формообразующих элементов и общих категорий модели во многом схожи. Например, в общих семействах модели стены, крыши и стеновые ограждения можно построить по граням заданных размеров. Перекрытия можно создать на основе эскизов (в обобщенной модели для этого используется геометрия). Модели формообразующих элементов поддерживают также основанные на уровнях формообразующие элементы-перекрытия, которые, в свою очередь, поддерживают параметрическое создание перекрытий посредством одного щелчка кнопкой мыши.

Рекомендации по использованию импортированной геометрии в формообразующих элементах и общих семействах модели:

- Не рекомендуется использовать сложную геометрию для формообразующих элементов. В отличие от других категорий семейств, вхождения формообразующих элементов всегда сохраняют объемную и полостную геометрии. Сложная геометрия в значительной степени замедляет обработку данных. При вставке геометрии в обобщенную модель с помощью инструмента "Присоединить элементы геометрии" программой также создается копия геометрии, что может замедлить обработку. Чтобы не создавались дополнительные копии геометрии в проекте, ее следует задавать внутри семейства.
- Если импортированная геометрия не подходит для присоединения, выдаются сообщения об ошибках, предупреждения и пр. Сама программа также может работать некорректно. Если импортируемая геометрия объединяется с уже существующим вхождением формообразующего элемента, это должна быть объемная геометрия. Кроме того, соединение должно быть явно выраженным, либо отсутствовать вообще. Например, недопустимы частичные присоединения по касательной, соединения с перекрывающимися кромками, незамкнутые сетки и избыточных соединения.
- Кроме того, геометрия некоторых форматов САПР не позволяет производить учет объемных характеристик и формирование перекрытий формообразующих элементов. При попытке использования таких форматов программой выдаются сообщения об ошибках, предупреждения и пр. Для получения более подробной информации об импорте из форматов САПР см. разделы Импорт/Связь на стр. 1519 и Применение импортированных элементов геометрии на стр. 1519.
- Инструменты формирования основы по граням (для крыш, перекрытий, стен и стеновых ограждений) позволяют связать один элемент-основу с одной гранью или несколькими гранями. Например, проработанная геометрия с большим количеством деталей, таких как карнизы, проемы, окна, шкафы и т.д., может обладать огромным количеством мелких граней. Корректно построить по ним основы программа не сможет, поэтому будет выдавать ошибки. Это относится и к семействам формообразующих элементов, и к семействам обобщенных моделей (обобщенным семействам).

Оптимальные методы импорта формообразующих элементов

- **Завершение проекта**. Прежде чем импортировать формообразующий элемент в Revit MEP, завершите проект в соответствии с требованиями, предъявляемыми программным обеспечением САПР. Если изменения вносятся после импорта проекта в Revit MEP, проект или семейство Revit невозможно обновить.
- **Уровень детализации**. Перед импортом формообразующего элемента в Revit MEP необходимо сократить количество деталей, которые он содержит. Например, карнизы, свесы крыши, элементы окон, врезанные

профили, окна, шкафы, орнаменты на стенах и другие мелкие детали можно импортировать как отдельные семейства. После импорта упрощенного формообразующего элемента в Revit MEP можно будет добавить такие детали к стенам и крышам, созданным из формообразующего элемента.

- **Формообразующие элементы-перекрытия**. Если в семейство формообразующих элементов импортируется только необъемная геометрия, создать формообразующие элементы-перекрытия в Revit MEP не удастся. Однако если импортированное семейство формообразующих элементов содержит как объемную, так и необъемную геометрию, формообразующие элементы-перекрытия можно будет создать из объемной геометрии. (При этом программа выдаст предупреждения, которые можно будет проигнорировать.)

Импорт конструкции в семейство формообразующих элементов вне проекта Revit

Импортируйте формообразующий элемент из программы САПР (например, SketchUp) во внешнее семейство формообразующих элементов, когда это семейство планируется использовать в нескольких проектах. (Рекомендуется выполнять именно эту процедуру.) Когда планируется использовать конструкцию только в одном проекте, импортируйте конструкцию в возводимый формообразующий элемент в проект Revit. (См. раздел Импорт конструкции в виде возводимого формообразующего элемента на стр. 684.)

Импорт конструкции в семейство формообразующих элементов

1. Для создания формообразующего элемента используйте программу САПР.
2. Откройте в Revit MEP проект Revit, в котором хотите использовать формообразующий элемент, и откройте 3D-вид.
3. Выберите  ➤ "Создать" ➤ "Семейство".
4. В диалоговом окне открытия файлов выберите файл Mass.rft и нажмите кнопку "Открыть".
5. Импортируйте файл, содержащий конструкцию, следующим образом:
   a. Перейдите на вкладку "Вставка" и на панели "Импорт" выберите "Импорт из форматов САПР".

      Для получения более подробной информации см. раздел Импорт и связывание файлов САПР с помощью инструментов "Импорт из САПР" и "Связь с САПР" на стр. 1521.

   b. В диалоговом окне "Импорт из форматов САПР" перейдите в папку, содержащую файл для импорта.

   c. В качестве значения параметра "Тип файлов" выберите подходящий тип файла (например, DWG, SAT или SKP).

   d. Выберите файл для импорта.

   e. Задайте требуемые параметры импорта.
      Рекомендуется установить следующие параметры:
      - "Цвета": "Сохранить"
      - "Единицы при импорте": "Автоопределение"
      - "Размещение": "Авто - Совмещение начал"
      - "Поместить в: "Уровень 1 или Опорный уровень"
      - Ориентировать по виду

      См. раздел Параметры импорта и связывания для форматов САПР и моделей Revit на стр. 1525.

   f. Нажать кнопку "Открыть".

Чтобы увидеть формообразующий элемент, возможно, потребуется выполнить следующие действия:

- Переключитесь в 3D-вид.
- Введите с клавиатуры **ZF** ("Вписать"), чтобы настроить область рисования для отображения всего формообразующего элемента.
- Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Концептуальный формообразующий элемент" ➤ "Показать формообразующие".
- Чтобы улучшить видимость, на панели управления "Вид" для параметра "Стиль графики модели" выберите "Раскрашивание с показом рёбер".

6 Сохранить семейство формообразующих элементов.

7 Загрузите семейство формообразующих элементов в проект Revit и разместите компонент следующим образом.

a Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Загрузка из библиотеки" ➤ "Загрузить семейство".

b В диалоговом окне "Загрузить семейство" перейдите к файлу семейства формообразующих элементов и нажмите кнопку "Открыть".

c Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Концептуальный формообразующий элемент" ➤ "Поместить формообразующий элемент".

d При появлении сообщения "Режим видимости формообразующего элемента" нажмите кнопку "ОК".

e Щелкните мышью в области рисования для размещения формообразующего элемента.

Если формообразующий элемент не виден, то, возможно, потребуется выполнить следующие действия:

- Переключитесь в 3D-вид.
- Введите с клавиатуры **ZF** ("Вписать"), чтобы настроить область рисования для отображения всего формообразующего элемента.

Для получения более подробной информации см. раздел Размещение вхождения формообразующего элемента из семейства на стр. 645.

8 Чтобы преобразовать грани формообразующего элемента, используйте инструменты "Стена по граням", "Перекрытие по граням", "Стеновое ограждение по граням" и "Крыша по граням".

Дополнительные сведения об этих инструментах приведены в разделе Создание элементов здания из формообразующих элементов на стр. 669.

Импорт конструкции в виде возводимого формообразующего элемента

Импортируйте формообразующий элемент из программы САПР (например, SketchUp) в возводимый формообразующий элемент в проект Revit, когда планируется использовать конструкцию только в одном проекте. Импортируйте конструкцию во внешнее семейство формообразующих элементов, когда планируется использовать его в нескольких проектах. (См. раздел Импорт конструкции в семейство формообразующих элементов вне проекта Revit на стр. 683.)

Импорт конструкции в возводимый формообразующий элемент

1 Для создания формообразующего элемента используйте программу САПР.

2 Откройте в Revit MEP проект Revit, в котором хотите использовать формообразующий элемент, и откройте 3D-вид.

3 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Концептуальный формообразующий элемент" ➤ "Контекстный формообразующий элемент".

4 При появлении сообщения "Режим видимости формообразующего элемента" нажмите кнопку "ОК".

5 В диалоговом окне "Имя" введите имя формообразующего элемента и нажмите "ОК".

6 Импортируйте файл, содержащий конструкцию, следующим образом:

a Перейдите на вкладку "Вставка" и на панели "Импорт" выберите "Импорт из форматов САПР".

Для получения более подробной информации см. раздел Импорт и связывание файлов САПР с помощью инструментов "Импорт из САПР" и "Связь с САПР" на стр. 1521.

b В диалоговом окне "Импорт из форматов САПР" перейдите в папку, содержащую файл для импорта.

c В качестве значения параметра "Тип файлов" выберите подходящий тип файла (например, DWG, SAT или SKP).

d Выберите файл для импорта.

e Задайте требуемые параметры импорта.
Рекомендуется установить следующие параметры:

- "Цвета": "Сохранить"
- "Единицы при импорте": "Автоопределение"
- "Размещение": "Авто - Совмещение начал"
- "Поместить в: "Уровень 1 или Опорный уровень"
- Ориентировать по виду

См. раздел Параметры импорта и связывания для форматов САПР и моделей Revit на стр. 1525.

f Нажать кнопку "Открыть".

Чтобы увидеть формообразующий элемент, возможно, потребуется набрать **ZF** ("Вместить") для настройки области рисования на отображение всего формообразующего элемента.

7 В проекте Revit нажмите кнопку "Завершить формообразующий".

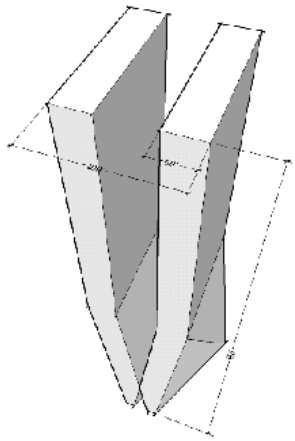
8 Чтобы преобразовать грани формообразующего элемента, используйте инструменты "Стена по граням", "Перекрытие по граням", "Стеновое ограждение по граням" и "Крыша по граням".

Дополнительные сведения об этих инструментах приведены в разделе Создание элементов здания из формообразующих элементов на стр. 669.

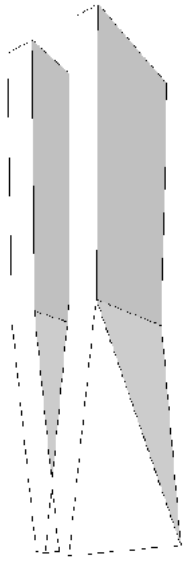
Пример импорта формообразующего элемента

На следующих рисунках показан процесс импорта формообразующего элемента, созданного с помощью программы САПР (SketchUp), в программу Revit MEP и преобразование граней формообразующего элемента в элементы здания.

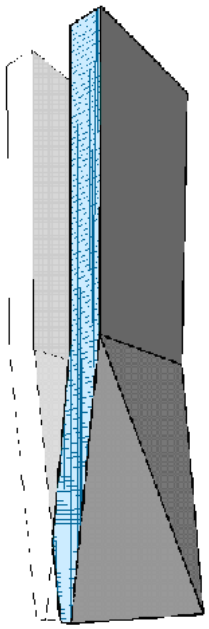
Формообразующий элемент, созданный в SketchUp



Файл SketchUp, импортированный в программу Revit MEP



Связывание стен с гранями формообразующего элемента в проекте Revit



Вывод формообразующих элементов на печать

Для печати формообразующих элементов обязательно следует включить видимость их категории. Формообразующие элементы не будут экспортироваться и выводиться на печать, если видимость их категории отключена, даже если кнопка "Показать формообразующий" нажата. См. раздел Управление видимостью формообразующих элементов на стр. 681.

Архитектурное проектирование

16

Для проектирования зданий в Revit MEP используются компоненты здания, которые объединены в семейства. Создавать эти компоненты может даже пользователь, не владеющий ни навыками, ни языком программирования.

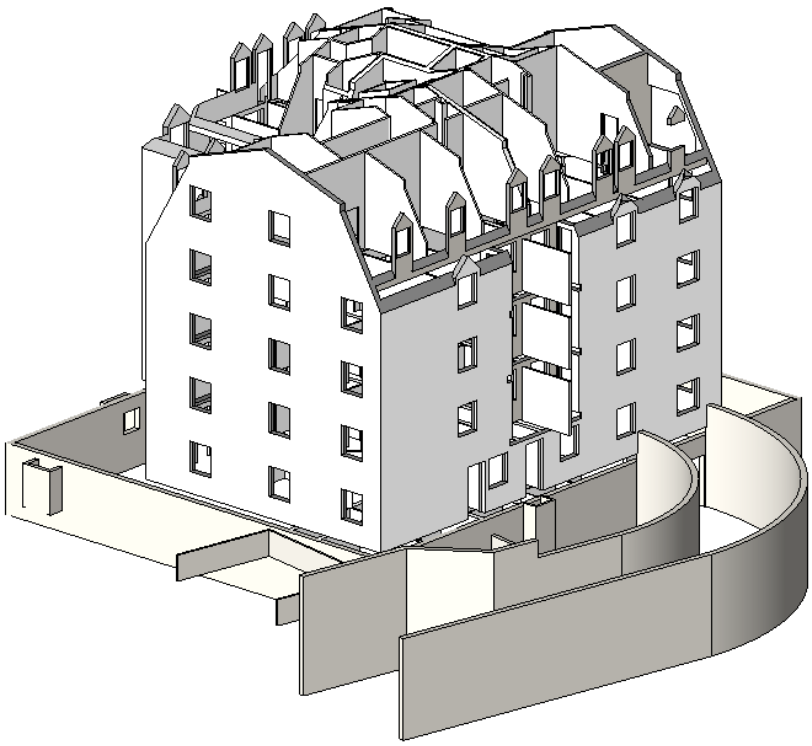


Стены

По своему назначению стены делятся на внутренние, наружные, фундаментные, подпорные, стены с карнизами и стены внутренних шахт. Свойства типа стен определяют их структуру. Кроме того, внешний вид стен можно задать путем настройки различных параметров их типов и вхождений.

Для создания стены следует нарисовать линию привязки стены на виде в плане, на виде плана потолочного покрытия или на 3D виде. Revit MEP использует заданные толщину, высоту и другие свойства стены при построении стены относительно линии расположения. Линия расположения определяет плоскость, которая не изменяется при любых изменениях стены, включая изменение ее типа. Например, при построении стены задается линия расположения "Осевая линия сердцевины". Линия расположения останется прежней при всех изменениях стены, включая изменение типа или структуры стены.

Стены на 3D виде



Добавление внутренних и наружных стен

1 На виде плана этажа или в 3D виде перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Стена".

2 Перейдите на вкладку "Размещение стены" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите требуемый тип стены.

3 Для изменения свойств стены перейдите на вкладку "Изменение стен" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства экземпляра" или "Свойства типа".

Полный список свойств стены и их возможных значений можно найти в разделе Свойства стен на стр. 720.

4 На панели параметров задать варианты конструкции стены:

- Уровень (только 3D виды): выбрать уровень в качестве базовой зависимости. Также возможен выбор уровня, не связанного с этажами. См. раздел Уровни на стр. 883.
- Высота: задать высоту стены до уровня. Значением высоты по умолчанию является "Неприсоединенная", что позволяет ввести требуемое значение высоты в расположенном справа текстовом поле.

  ПРИМЕЧАНИЕ При рисовании типа фундаментной стены отображается имя параметра "Глубина".

- Привязка: выбрать из выпадающего списка "Осевая линия стены", "Осевая линия сердцевины", "Чистая поверхность: Наружная", "Чистая поверхность: Внутренняя", "Поверхность сердцевины: Наружная" или "Поверхность сердцевины: Внутренняя".
  Местоположение линии привязки зависит от способа рисования стены. Например, если задана линия привязки "Чистая поверхность: Внутренняя", а стена прорисовывается слева направо, линия привязки отображается с наружной стороны стены. Если стена прорисовывается справа налево, линия привязки отображается с внутренней стороны стены.

5 Создайте стену одним из указанных ниже способов.

- **Рисование стены**: по умолчанию активен режим "Линия". (Если он не активен, перейдите на вкладку "Размещение стены" и на панели "Рисование" щелкните на значке (Линия) или выберите другой инструмент рисования.) См. раздел Эскизы на стр. 457.
  С помощью функции интерактивных размеров можно в процессе рисования стены быстро задать ее размер путем ввода значения с клавиатуры. См. раздел Интерактивные размеры на стр. 516.

  Если требуется обратить ориентацию стены относительно линии привязки, в процессе рисования стены нажмите клавишу *пробела*. Тип используемых геометрических элементов (прямоугольников, окружностей, дуг) не влияет на возможность изменения ориентации стены.

- **Выбор линий** ( ): выбор существующих линий. Допускается указание линий модели или кромок элементов (крыш, стеновых панелей, других стен).

- **Выбор граней** ( ): выбор формообразующей грани или грани обобщенной модели. Обобщенные модели создаются по месту или на основе семейства. См. раздел Создание стен по граням формообразующих элементов на стр. 670.

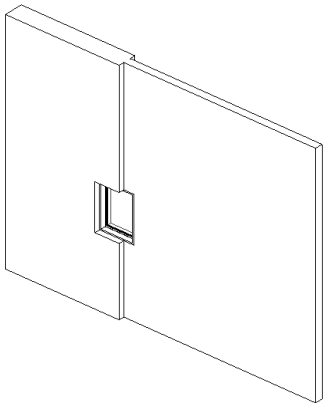
  СОВЕТ Допускается использование клавиши *Tab* для выделения всех вертикальных граней формообразующего элемента или обобщенной модели. После этого можно одновременно разместить стены на каждой из выделенных граней.

6 При необходимости нанести размеры. См. раздел Нанесение постоянных размеров на стр. 497.

Советы по созданию наружных и внутренних стен

- При создании окон в наружных стенах здания, для которого определены несколько уровней и не построена крыша, следует установить значение параметра стены "Неприсоединенная высота" равным высоте стены на следующем уровне. В противном случае высота стены может оказаться недостаточной для размещения окон или дверей.
- Если требуется поменять местами внутреннюю и наружную поверхности стены, выберите стену и щелкните на расположенных рядом с ней синих элементах управления, предназначенных для обращения. Эти элементы управления всегда отображаются с той стороны, которая в Revit MEP интерпретируется как наружная.
- Стены не присоединяются автоматически к другим компонентам модели здания, например, к крышам или потолкам. Их можно присоединить вручную с помощью инструментов "Присоединить" и "Отсоединить". См. разделы Присоединение стен к другим компонентам на стр. 706 и Отсоединение стен от других компонентов на стр. 707.
- В процессе рисования стены можно указать ее смещение относительно курсора путем задания значения параметра "Смещение" на панели параметров. Можно указать, от какой линии привязки измеряется смещение.
- Диспетчер проектов позволяет получить доступ к свойствам типоразмера стены. В Диспетчере проектов разверните категорию "Семейства", разверните "Стены", разверните семейство стен и щелкните правой кнопкой мыши на типоразмере стены. Выберите "Свойства" для вывода диалогового окна "Свойства типа", в котором можно изменить свойства стены.
- При переименовании и создании типа стены следует отразить в имени ее назначение и задать свойство "Функциональный тип" (внутренняя, наружная, фундаментная, подпорная, стена с карнизом или стена внутренней шахты) в диалоговом окне "Свойства типа".
- Для внутренних стен-перегородок расположенный выше уровень автоматически устанавливается в качестве зависимости сверху.
- Можно перетаскивать вставляемые элементы, например двери или окна, из одной стены в другую.

Окно, расположенное в соединении между 2 стенами



- Если вставленный объект помещен между основами различной толщины (как показано на рисунке выше), можно изменить толщину вставленного объекта в соответствии с толщиной одной из основ. Выберите вставленный объект и щелкните на элементе "Выбрать главную основу". Выберите основу, по которой следует изменить размер вставки. Толщина вставки изменяется в соответствии с толщиной выбранной основы. Если впоследствии основа удаляется, удаляется и вставка.
- Нажатие кнопки "Радиус" на панели параметров и последующее соединение конца прямолинейной стены с концом другой прямолинейной стены вызывает создание сопряжения заданного радиуса между стенами.

Добавление подпорных стен

1. На виде в плане или в 3D виде перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Стена".
2. Перейдите на вкладку "Размещение стены" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите требуемый тип стены.
3. Перейдите на вкладку "Размещение стены" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".
4. В диалоговом окне "Свойства типа" для параметра "Функция" выберите значение "Подпор".
5. Нажмите "ОК".

   ПРИМЕЧАНИЕ Подпорная стена не ограничивает помещение. Это значение свойства для подпорных стен устанавливается автоматически. См. раздел Помещения на стр. 951.

6. Постройте эскиз подпорной стены.

   Подробнее об инструментах работы с эскизами см. раздел Эскизы на стр. 457.

7. При необходимости нанести размеры.

   См. раздел Нанесение постоянных размеров на стр. 497.

Дуговые стены

При построении эскизов дуговых стен Revit MEP отображает временный угловой размер, позволяющий точно разместить стену в проекте.

Стена в форме полной окружности рассматривается как состоящая из 2 соединенных дуг. Хотя создание вставок в такой стене и допускается, их перемещение с одной части стены на примыкание второй части невозможно.

Для размещения асимметричных проемов в дуговых стенах следует использовать контекстные семейства.

Добавление дуговых стен

1 На плане этажа или в 3D виде перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Стена".

2 Перейдите на вкладку "Размещение стены" и на панели "Рисование" выберите один из инструментов построения дуг.

3 Построить эскиз дуговой стены.

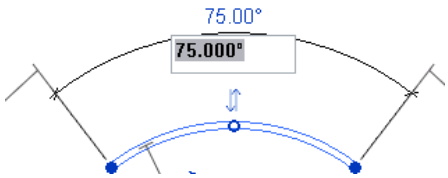
Дополнительную информацию см. в разделе Эскизы на стр. 457.

4 При необходимости измените значение углового размера для увеличения или уменьшения размера дуги.

a Перейдите на вкладку "Размещение стены" и на панели "Выбор" нажмите "Изменить".

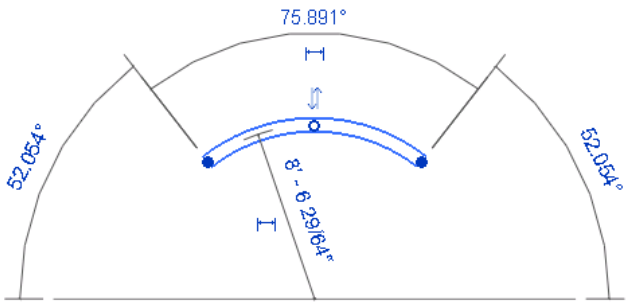
b В области рисования выберите дуговую стену.

c Щелкните на значении углового размера, введите новое значение и нажмите *Enter*.



Изменение размеров дуговых стен

1 Выбрать дуговую стену.



2 Перетаскиванием крайних ручек изменить длину дуги.

3 Для изменения радиуса дуги с сохранением положения ее центра установить флажок "Концентричность" на панели параметров. Для сохранения текущих условий на концах дуги (положение концов или касание с прямолинейными стенами) снять флажок "Концентричность".

4 Перетащить среднюю ручку.

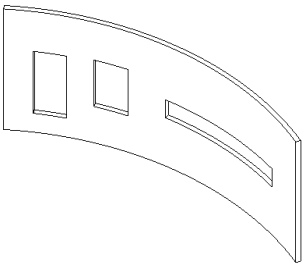
Создание проемов в дуговых стенах

В дуговых стенах можно создавать квадратные и прямоугольные проемы. По мере построения эскизов проемов на них появляются размеры. Если стена имеет зависимость сверху с уровнем, размеры проводятся как от верха, так и от низа. Если стена имеет явно заданную высоту, размеры проводятся только от низа.

Вырезание проемов в дуговых стенах

1. Выбрать дуговую стену на 3D виде или виде фасада.
2. Перейдите на вкладку "Изменение стен" и на панели "Изменение стены" выберите "Создать проем".
3. Построить эскизы прямоугольных проемов в дуговой стене.
4. По завершении щелкните в любом месте области рисования за пределами объектов или два раза нажмите клавишу *Esc*.

На следующей иллюстрации показана дуговая стена с несколькими проемами.



Вложенные стены

Стены могут быть вложенными по отношению к основной стене. Вложенные стены связаны с основной. Поведение внутренней стены подобно поведению окна; внутренняя стена не изменяет своего размера при изменении размера главной стены. При повороте главной стены внутренняя стена поворачивается вместе с ней. Для вставки внутренней стены не требуется редактировать профиль главной стены, вырезать в ней проем и вставлять стену в этот проем; можно воспользоваться инструментом "Разрешить вырезание геометрии".

Например, внутренние стены могут быть использованы для создания витрин на наружных стенах здания. При вложении стен необходимо помнить следующее:

- Навесная стена также может быть вложенной по отношению к другой стене. В этом случае она будет параллельна основной стене и эти стены расположены в пределах 6 дюймов друг от друга.
- С помощью инструмента "Разрешить вырезание геометрии" можно вставить стену в другую стену в качестве внутренней стены. Некоторые типы навесных стен являются вложенными по умолчанию. Это определяется одним из свойств типа навесной стены: свойством "Автоматическое вложение". Установить флажок "Автоматическое вложение", если он еще не установлен.
- Допускается создание стены, вложенной в стеновую панель. Затем можно создать навесную стену, вложенную в эту стену. При необходимости эту операцию можно повторить несколько раз.
- При редактировании профиля фасада вложенной стены проем в основной стене изменяется автоматически. Изменения в проеме заполняются материалом основной стены. Не следует редактировать профиль основной стены на фасаде для изменения проема вложенной.

Создание вложенной стены

1. Построить эскиз основной стены. Стена может иметь любой тип. Главной может быть прямолинейная или дуговая стена.

2 Нарисуйте стену внутри границ главной стены или параллельно главной стене на расстоянии не более 6 дюймов от нее.

При выполнении эскиза стены нужно учитывать следующие рекомендации:

- Если основная стена является дуговой, вложенная должна быть концентричной по отношению к ней.
- Следует убедиться в том, что вложенная стена короче основной.
- Если вложенная стена расположена в пределах основной стены, то Revit MEP выдает сообщение и рекомендует использовать команду "Разрешить вырезание геометрии".

3 Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Редактирование геометрии" ➤ "Вырезать".

ВНИМАНИЕ При работе с инструментом "Разрешить вырезание геометрии" не следует сначала выбирать более короткую стену, а затем более длинную основу.

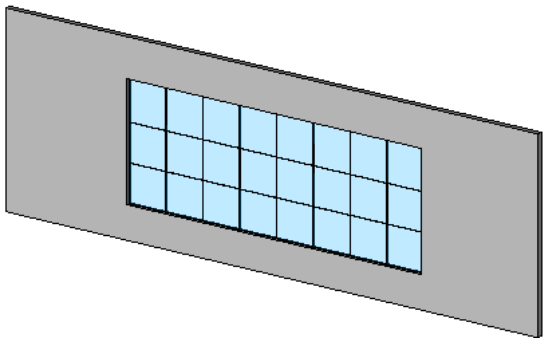
4 Выберите главную стену.

5 Выбрать стену, которую необходимо вложить в основную.

Она становится вложенной.

6 При необходимости измените размеры внутренней стены, выбрав ее и воспользовавшись элементами управления для перетаскивания.

Вложенная навесная стена



Разделение вложенных стен

1 Перейдите на вкладку "Изменение" и на панели "Редактирование геометрии" в раскрывающемся списке "Вырезать" выберите "Отменить вырезание геометрии".

2 Выделить основную стену и выбрать ее щелчком мыши.

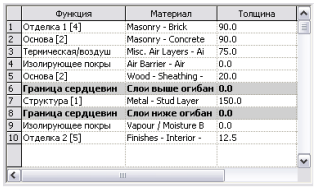
3 Выделить вложенную стену и выбрать ее щелчком мыши.

Вертикально многослойные стены

Структура стен, многослойных в вертикальном направлении, определяется с помощью слоев или областей. На следующей иллюстрации показано диалоговое окно "Редактирование сборки".

ПРИМЕЧАНИЕ Для открытия диалогового окна "Редактирование сборки" выберите стену, перейдите на вкладку "Изменение" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа". В диалоговом окне "Свойства типа" для параметра "Конструкция" нажмите "Изменить".

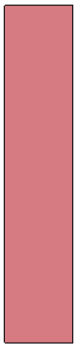
Строки слоев соответствуют слоям или областям стены



	Функция	Материал	Толщина
1	Отделка 1 [4]	Masonry - Brick	90.0
2	Основа [2]	Masonry - Concrete	90.0
3	Термическая/воздуш	Misc. Air Layers - Ai	75.0
4	Изолирующее покры	Air Barrier - Air	0.0
5	Основа [2]	Wood - Sheathing -	20.0
6	**Граница сердцевин**	**Слои выше огибан**	**0.0**
7	Структура [1]	Metal - Stud Layer	150.0
8	**Граница сердцевин**	**Слои ниже огибан**	**0.0**
9	Изолирующее покры	Vapour / Moisture B	0.0
10	Отделка 2 [5]	Finishes - Interior -	12.5

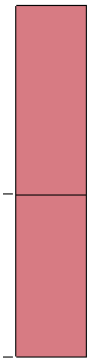
Слой назначается одной строке. Слой стены имеет постоянную толщину. Его высота равна высоте стены. Таблица позволяет изменить толщину слоя. Для изменения толщины следует изменить значение в соответствующей слою строке таблицы.

Слой стены: постоянная толщина, высота равна высоте стены



Область -- любая форма в стене, не подходящая под определение слоя. Области могут быть постоянной или переменной толщины. В назначенной для области строке, если область имеет постоянную толщину, для нее задается числовое значение. Для области, имеющей переменную толщину, в качестве значения указывается переменная. Таблица не позволяет изменить толщину участка стены. На модели обозначение толщины участка имеет тусклый цвет и его изменение также невозможно. Изменение толщины и высоты участка возможно только в области предварительного просмотра.

Области: высота области всегда меньше высоты стены



Для вертикально многослойных стен толщина сердцевины может изменяться. Поэтому расположение осевой линии сердцевины и ее поверхности определяется толщиной сердцевины в нижней части стены. Например, если толщина сердцевины стены увеличивается от нижней части к верхней и типом линии расположения выбрана "Осевая линия сердцевины", то расположение линии определяется границами сердцевины в нижней части стены.

Для изменения структуры стен, многослойных по вертикали, предусмотрены различные инструменты.

Доступ к инструментам работы со стенами, многослойными по вертикали

1. В области рисования выберите стену, затем перейдите на вкладку "Изменение лестниц" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".
2. В диалоговом окне "Свойства типа" нажмите "Просмотр" для отображения панели просмотра.

   Все изменения стены отражаются на панели просмотра.
3. Под панелью предварительного просмотра выберите для параметра "Вид" значение "Разрез: Редактировать атрибуты типа".
4. Нажмите "Изменить" для параметра "Конструкция".

   Обратите внимание на инструменты, отображаемые в правом нижнем углу диалогового окна в разделе "Изменение вертикальной структуры".

ПРИМЕЧАНИЕ Инструменты работы со стенами, многослойными по вертикали, доступны только в режиме предварительного просмотра разреза. Они используются только для изменения типа стены, но не фактического экземпляра стены.

"Стандартная высота"

Стандартная высота или высота образца -- это высота стены только на панели просмотра. Для образца стены можно задать любое значение, но оно должно быть достаточно большим, чтобы иметь возможность создать стену с необходимой структурой. Высота образца не влияет на высоту стен данного типа в проекте.

Инструмент "Изменить"

Для изменения вертикально многослойной стены в диалоговом окне "Редактирование сборки" следует нажать кнопку "Изменить". См. раздел Доступ к инструментам работы со стенами, многослойными по вертикали на стр. 697. Затем требуется выбрать внешнюю или внутреннюю границы стены или границы между участками в области предварительного просмотра. Информация о выделенных объектах доступна во всплывающих подсказках и строке состояния.

После выбора границы возможно изменение толщины, слоев или задание расстояния от верха/низа стены для ее участков.

Изменение толщины

При выборе наружной вертикальной границы стены-образца отображается временный размер. При изменении значения временного размера изменяется толщина слоя или области, непосредственно примыкающих к границе.

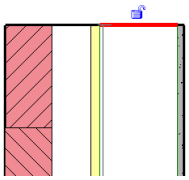
При выборе вертикальной границы между областями появляются 2 временных размера, которые управляют толщиной областей слева и справа от границы.

Разрешение выступа для слоя

При выборе горизонтальной наружной границы сверху или снизу слоя можно определить, допускается ли выступ для слоя.

После выбора горизонтальной границы на верху слоя отображается значок в виде замка. Закрытый значок показывает, что выступ для данного слоя запрещен. Щелчок на значке замка открывает его, делая возможным создание выступа.

Значок открытого замка указывает на возможность создания выступа для выбранного слоя



Если создание выступов возможно, то становятся доступными два свойства вхождения стены: "Размер выступа сверху" и "Размер выступа снизу" (для слоев в верхней и нижней части стены). Можно ввести значения этих свойств в разделе "Свойства элемента" для выбранной стены или перетащить на данный вид незаблокированные слои стен.

ПРИМЕЧАНИЕ Слои с возможностью создания выступов должны быть смежными. Невозможно установить для одного из смежных слоев возможность создания выступов, а для второго отключить ее. Это условие справедливо и для возможности разблокировать слой.

Перетаскивание слоев стены допускается в разрезе, на 3D виде и на виде фасада.

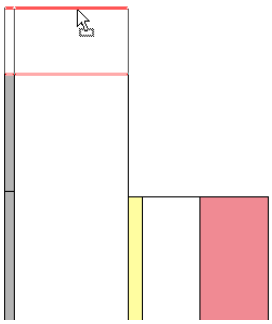
Перетаскивание слоев стены

1. Поместите курсор на верхнюю или нижнюю границу стены и нажимайте клавишу *Tab*, пока не будет выделена ручка формы для слоев, для которых допускается выступ.

   Сообщение о выделении ручки формы выводится в строке состояния.

2. Щелкнуть мышью для выбора ручки формы.
3. Переместить ручку формы вверх или вниз.

Ручка формы позволяет изменить слой с помощью мыши



СОВЕТ При объединении двух стен, каждая из которых имеет вертикальный выступ, между выступами будет создано горизонтальное примыкание. Для создания примыканий выступы должны быть одинаковыми: только в верхней или только в нижней части стены.

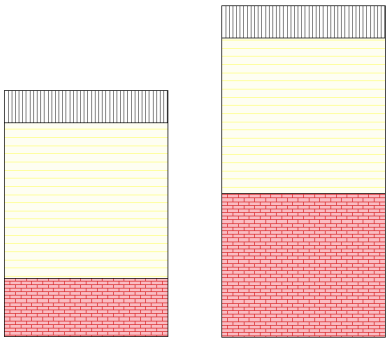
Наложение зависимостей на область

Для того чтобы закрепить область на определенном расстоянии от верха или низа стены, щелкните на горизонтальной границе между двумя областями. Появится синяя управляющая стрелка. Если щелкнуть на стрелке, зависимость от верха изменится на зависимость от низа (или наоборот) и появится временный размер, который можно редактировать.

При закреплении области относительно низа стены область всегда будет находиться на одном и том же расстоянии от низа стены, независимо от высоты стены. Аналогично, при закреплении области относительно верха она всегда будет находиться на одном и том же расстоянии от верха.

Зависимости можно использовать, чтобы зафиксировать границу бетонной затирки или ряд кирпича, поставленного на торец, на определенной высоте вверху здания или бетонный блок на определенном расстоянии от основания здания. См. раздел Инструмент "Разделить участок" на стр. 699.

Ряд кирпича, поставленного на торец, закрепленный относительно верха стены

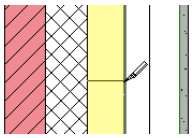


Инструмент "Разделить участок"

В процессе редактирования стен, многослойных по вертикали, можно с помощью инструмента "Разделить участок" разделить слой стены (или области) на новые области по горизонтали или по вертикали. При разделении области новым областям назначается тот же материал, что и исходной области.

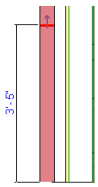
- Для разделения слоя или области по горизонтали выделите одну из границ. При выделении границы отображается образец линии разделения.

  Образец разделения по горизонтали

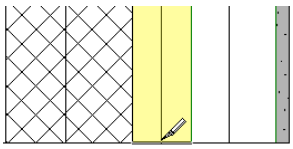
  После разделения области или слоя по горизонтали щелкните на границе между областями. Появится синяя управляющая стрелка с временным размером. Если щелкнуть на стрелке, зависимость от верха изменится на зависимость от низа, или наоборот. См. раздел Инструмент "Изменить" на стр. 697.

  Управляющая стрелка синего цвета, появляющаяся при выборе границы

- Для разделения слоя или области по вертикали выделите и выберите горизонтальную границу. Можно выделить как внешнюю границу, так и внутреннюю, созданную в результате предыдущей операции разделения.

  Предварительный просмотр разделения по вертикали

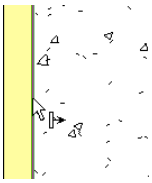
СОВЕТ Рекомендуется увеличить изображение по внешней горизонтальной границе для разделения по вертикали.

Инструмент "Объединить участки"

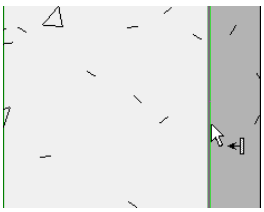
В процессе редактирования стен, многослойных по вертикали, можно с помощью инструмента "Объединить участки" объединить несколько областей стены по горизонтали или по вертикали с образованием новых областей. Следует выделить границу между участками и объединить их, щелкнув мышью.

Назначение материала для объединенного участка определяется положением курсора при выделении границы:

Назначается материал правого участка



Назначается материал левого участка



Инструмент "Назначить слои"

В процессе редактирования стен, многослойных по вертикали, можно с помощью инструмента "Назначить слои" назначить ряд слою или области. (В результате слою присваивается порядковый номер, материал и назначение, определенные в таблице.)

Удобнее назначать слои областям по вертикали, а не по горизонтали. Например, можно разделить слой отделки 1 на несколько участков. Некоторым из этих участков можно назначить параметры отделки другой строки таблицы. В результате получается чередующийся образец отделки, состоящий, например, из кирпича и бетона.

Следует изучить функции работы со слоями стен. См. раздел Выбор функции слоя многослойного элемента на стр. 862. См. также раздел Правила назначения слоев на стр. 701.

Для назначения слоев стены выполнить следующее:

1. Выбрать строку таблицы щелчком мыши.

   Все участки, назначенные данной строке, выбираются в области предварительного просмотра.

   ПРИМЕЧАНИЕ Если участки не назначены, в области предварительного просмотра строке таблицы соответствует линия нулевой толщины.

2. Нажать кнопку "Назначить слои".
3. Выделить границу участка.
4. Щелчком мыши на границе выбрать участок, устанавливая соответствие между ним и выделенной строкой таблицы.

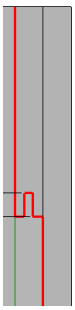
5 Продолжите процедуру назначения, выбирая другие области, или завершите ее, щелкнув на инструменте "Назначить слои".

Правила назначения слоев

При назначении слоев следует принять во внимание следующее:

- Следует сохранять порядок слоев для образца стены в области предварительного просмотра. Слои должны располагаться слева направо. Для проверки стены-образца выберите последовательно номера строк и проверьте выбранные элементы на панели предварительного просмотра. Если слои не выделяются слева направо, Revit MEP не сможет сформировать данную стену.
- Одна строка таблицы не может быть присвоена более чем одному слою.
- Не допускается назначение одной и той же строки участкам, расположенным на обеих сторонах сердцевины.
- Толщина изолирующего покрытия не изменяется пользователем.
- Для других типов покрытий не допускается задание толщины, меньшей 1/8" или 4 мм.
- Толщина слоя сердцевины должна быть больше нуля. Слой сердцевины не допускается указывать в качестве проницаемого покрытия.
- Наружную и внутреннюю границы сердцевины и проницаемое покрытие нельзя поднимать и опускать.

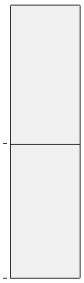
  Некорректная граница сердцевины или проницаемых слоев



- Можно увеличивать толщину только того слоя, который имеет постоянную толщину от верха до низа стены. Не допускается изменение толщины сложного слоя, такого, как показанный на следующей иллюстрации.



- Невозможно разделить стену по горизонтали и затем переместить наружную границу одной из областей независимо от другой. Например, при выборе левой внешней границы нижнего участка также выбирается левая внешняя граница верхнего участка.

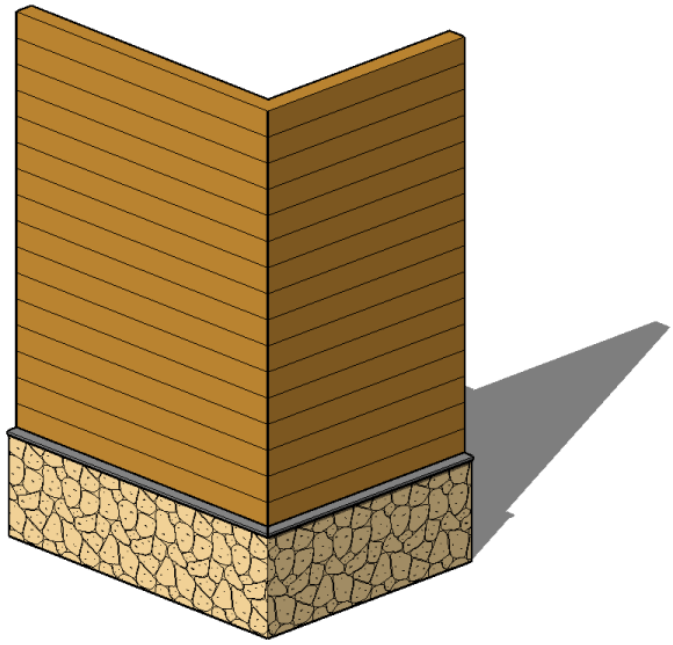


- Приоритеты функций слоев не должны возрастать от границы сердцевины к поверхности отделки. Например, невозможно иметь слой отделки в границах сердцевины, а затем слой структуры на наружной стороне.

Вертикально составные стены

Revit MEP позволяет работать с надставленными стенами, которые представляют собой стены, состоящие из нескольких компонентов-стен, размещенных друг над другом. Все стены-компоненты надставленной стены связываются и имеют присоединенную друг к другу геометрию объектов; типы стен-компонентов могут относиться только к системному семейству "Базовая стена". Например, допускается составить надставленную стену из прикрепленных и соединенных друг с другом компонентов Exterior Brick on Metal Stud (Наружный - Кирпич на металлической обрешетке) и Exterior CMU on Metal Stud (Наружный - Бетонный блок на металлической обрешетке).

Используя типы надставленных стен, можно задать разную толщину стены на разной высоте. Структура стены определяется в диалоговом окне "Свойства типа".



Определение параметров экземпляра для стен-компонентов

При определении структуры типа надставленной стены косвенно изменяются параметры экземпляров отдельных стен-компонентов, составляющих надставленную стену. То есть, при задании высоты, смещения, параметров верха и основания надставленной стены также определяются соответствующие значения параметров "Неприсоединенная высота", "Смещение линии привязки", "Размер выступа сверху" и "Размер выступа снизу" для стен-компонентов. Непосредственно могут быть заданы для стен-компонентов только параметры экземпляра "Граница помещения"

и "Использование несущих конструкций"; значения остальных параметров берутся из типа надставленной стены и предназначены только для чтения.

Определение структуры надставленной стены

В структуру надставленной стены могут быть внесены различные изменения:

- Добавление или удаление стен.
- Перенос стен-компонентов вверх или вниз по высоте надставленной стены.
- Определение опорной линии для всей надставленной стены и последующее смещение каждой стены-компонента от данной опорной линии.

ВНИМАНИЕ Рекомендуется определять структуру вертикально составных стен до использования их вхождений в проекте. Если высота вхождений стены в проекте меньше определенной для ее типа, то возникают "конфликты высоты".

Для определения структуры составной стены выполнить следующее:

1. Перейдите к свойствам надставленной по вертикали стены.

   Например, в Диспетчере проектов в составе категории "Семейства ➤ Стены ➤ Составная стена" щелкните правой кнопкой мыши на типе надставленной стены и выберите в контекстном меню "Свойства". Если же надставленная стена размещена в процессе работы над данным проектом, выберите ее в области рисования, затем перейдите на вкладку "Изменение лестниц" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".

2. В диалоговом окне "Свойства типа" нажмите "Просмотр" для отображения панели просмотра. Все изменения стены производятся в области предварительного просмотра.

   В области предварительного просмотра показан разрез стены.

3. Нажмите "Изменить" для параметра "Конструкция".

   Таблица на экране содержит различные типы стен, которые могут быть компонентами составных стен. Каждая составная стена содержит, по крайней мере, один компонент.

4. В диалоговом окне "Редактирование сборки" задайте базу для смещения.

   Способ определяет вспомогательную линию, относительно которой выполняется выравнивание всех компонентов составной стены. Например, при выборе элемента "Чистая поверхность: Наружная" выравнивание всех компонентов производится по их поверхностям отделки. Выбранный элемент определяет линию привязки каждого из компонентов составной стены.

5. Введите значение параметра "Стандартная высота".

   Это высота стены на панели предварительного просмотра. Данное значение изменяется при вставке стен-компонентов, значение параметра "Неприсоединенная высота" которых больше заданной стандартной высоты (высоты образца).

6. В группе "Типы" щелкните на строке в таблице типов для выбора стены-компонента или нажмите "Вставить" для добавления нового компонента-стены к основной стене.
7. В столбце "Имя" выбрать типоразмер стены, назначаемый компоненту.
8. В столбце "Высота" указать неприсоединенную высоту стены.

   ПРИМЕЧАНИЕ Один из компонентов стены должен иметь переменную высоту. Его высота будет изменяться при изменении высоты других компонентов. Если стена-компонент является переменной, изменение значения параметра "Высота" не допускается. Для изменения высоты переменной стены-компонента измените на переменную другую стену-компонент, выбрав ее строку и щелкнув значение "Переменная".

   ---

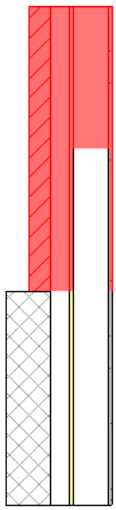
9 В поле параметра "Смещение" (выбранной стены-компонента) задайте расстояние для смещения горизонтальной линии привязки стены-компонента от опорной линии ("Смещение") основной стены.

Положительное значение задает смещение стены-компонента к наружной стороне основной стены (расположенной слева на панели предварительного просмотра). Например, если в качестве опорной линии указана "Осевая линия стены" и для смещений всех стен-компонентов задается значение 1", каждая стена-компонент выравнивается на 1" влево от осевой линии основной стены.

10 Ввести размеры выступов сверху и снизу, если эти параметры доступны для редактирования.

Эти параметры поднимают или опускают разблокированные слои в верхней или нижней части стены. Положительное значение перемещает слой вверх; отрицательное -- смещает его вниз. Эти значения совпадают с размерами выступов сверху и снизу в параметрах вхождений компонентов стены. Подробные сведения о разблокировании слоев можно найти в разделе Вертикально многослойные стены на стр. 695.

Если для стены-компонента задается расстояние выступа, расположенная ниже стена-компонент прикрепляется к ней. Например, для верхнего компонента стены был задан выступ снизу на 2 фута. Верхняя часть расположенного ниже компонента поднимается для присоединения к верхнему компоненту. Значение параметра "Размер выступа сверху" для нижней стены-компонента -- "Присоединить". Красным цветом изображен верхний компонент стены. Для этого компонента создан выступ снизу (имеет положительное значение). Нижний компонент стены присоединяется к верхнему.



11 Для разворота стены-компонента относительно опорной линии ("Смещение") основной надставленной стены, установите флажок "Развернуть".

12 Для изменения порядка строк в таблице выбрать строку и переместить ее, нажимая кнопки "Вверх" или "Вниз".

13 Для удаления компонента стены выбрать соответствующую строку таблицы и нажать кнопку "Удалить".

При удалении стены-компонента с явно назначенной высотой стена-компонент переменной высоты увеличивается в соответствии с высотой других стен-компонентов. При удалении компонента стены с переменной высотой переменной становится высота компонента, расположенного выше. Если составная стена содержит только один компонент, то его удаление невозможно.

14 Нажать "ОК".

Разделение составной стены на компоненты

Стены-компоненты надставленной стены связаны друг с другом. Однако может потребоваться независимое управление параметрами компонентов. Для этого следует воспользоваться инструментом "Разбиение".

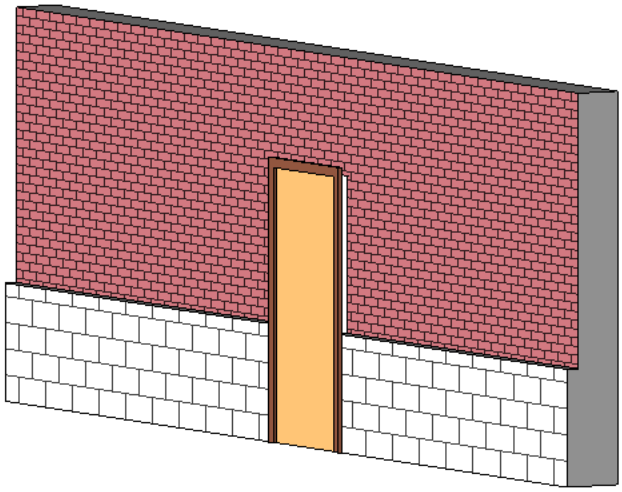
Для доступа к инструменту "Разбиение" щелкните на экземпляре надставленной стены правой кнопкой мыши и выберите "Разбиение".

После разделения компоненты составной стены приобретают статус самостоятельных стен. Инструмент восстановления надставленной стены из таких компонентов не предусмотрен. При разделении надставленной стены значения базовой зависимости и смещения снизу для каждой стены-компонента задаются такими же, как у надставленной стены. После этого можно редактировать свойства экземпляра для каждой из стен.

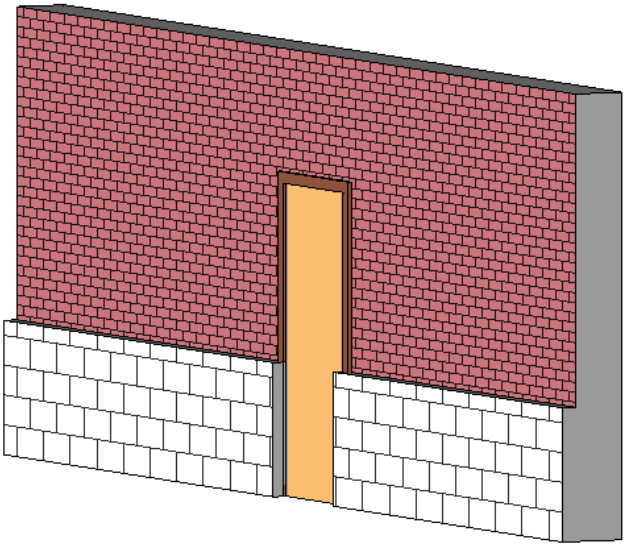
Примечания: вертикально составные стены

При работе с вертикально составными стенами необходимо принимать во внимание следующее:

- Все компоненты имеют одинаковую базовую зависимость и смещение снизу. Значения этих параметров совпадают со значениями для составной стены. Это означает, что стена-компонент может располагаться на конкретном уровне, но на самом деле она базируется на том же уровне, что и надставленная стена, с которой она связана. Например, если надставленная стена базируется на уровне 1, а одна из ее стен-компонентов -- на уровне 7, значение параметра "Нижний уровень" для данной стены-компонента -- "Уровень 1".
- Можно отредактировать свойства типа базовой стены, которая также является стеной-компонентом. Для доступа к свойствам типа базовой стены в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите тип базовой стены, затем в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".
- При создании спецификации стен в спецификацию включается не вертикально надставленная стена, а ее стены-компоненты.
- При редактировании профиля фасада надставленной стены редактируется один главный профиль. При разделении надставленной стены каждая стена-компонент сохраняет свой отредактированный профиль.
- При выделении в области рисования вертикально надставленной стены вначале выделяется вся стена. Выделение стен-компонентов выполняется с помощью клавиши *Tab*. С помощью рамки выбора можно выбрать только надставленную стену.
- Вертикально надставленную стену можно сделать внутренней.
- Стена-компонент не может быть основной для надставленной стены.
- Для надставленной стены и ее компонентов должны совпадать стадии, рабочие наборы и варианты конструкции.
- Для размещения вставленных объектов в стене, многослойной по вертикали, может потребоваться инструмент "Выбрать главную основу", позволяющий переключаться между стеной, многослойной по вертикали, и одной из стен, входящих в ее состав. Например, дверная панель на следующей иллюстрации находится вне верхней стены, потому что главной основой двери является нижняя стена-компонент.



Для правильного размещения двери выберите ее, затем перейдите на вкладку "Изменение дверей" и на панели "Основа" щелкните на элементе "Выбрать главную основу". Выбрать один из компонентов стены с помощью мыши. При выборе компонентов можно использовать клавишу *Tab*.



Присоединение стен к другим компонентам

Стены не могут быть присоединены к крышам, потолкам и другим компонентам модели путем редактирования свойств. С помощью команды "Присоединить" инструмента "Верх/Низ" можно в явном виде задать соединение стен с другими компонентами, используемыми при моделировании.

При присоединении стен необходимо принимать во внимание следующее:

- Верх стены можно присоединить к не вертикальной вспомогательной плоскости.
- Стены можно присоединять к возводимым крышам и перекрытиям.
- Если верх стены уже присоединен к вспомогательной плоскости, при присоединении его к другой вспомогательной плоскости он отсоединяется от первой.

- Можно присоединять друг к другу стены, которые параллельны и расположены непосредственно одна над другой.

Присоединение стен к другим компонентам

1. Выбрать стены в графической области.
2. Перейдите на вкладку "Изменение стен" ➤ панель "Изменение стены" ➤ "Присоединить".
3. Выбрать крышу, пол или потолок для присоединения.

Стена присоединяется к выбранному компоненту модели. Revit MEP возвращается к команде "Редактирование". Повторить процедуру для каждой присоединяемой стены.

Отсоединение стен от других компонентов

Инструмент "Отсоединить верх/подошву" служит для отсоединения стен от других компонентов, используемых при моделировании, или от опорных плоскостей. Этот инструмент наиболее удобен в том случае, если на активном виде можно выбрать стены и компоненты, к которым они присоединены.

Отсоединение стен

1. Выбрать стены в графической области.
2. Перейдите на вкладку "Изменение стен" и на панели "Изменение стены" выберите "Отсоединить".
3. Выбрать компоненты модели, которые требуется отсоединить от стен.
4. Если нужно отсоединить стену сразу от всех компонентов, а также если не ясно, какие компоненты присоединены к стене, нажать кнопку "Отсоединить все" на панели параметров.

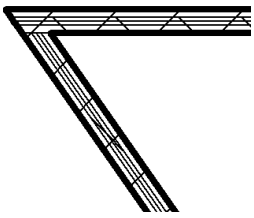
   Стены отсоединяются от компонентов модели, к которым они были ранее присоединены.

Соединения стен

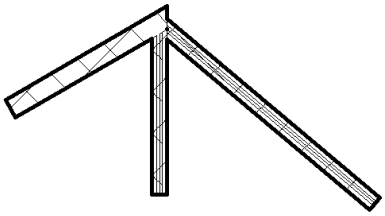
Revit MEP автоматически создает примыкания в местах пересечения стен. Соединения стен можно редактировать как обычные объекты модели здания. Наиболее точные результаты получаются при редактировании соединений стен на виде в плане.

Ниже представлены примеры соединений , доступных для редактирования:

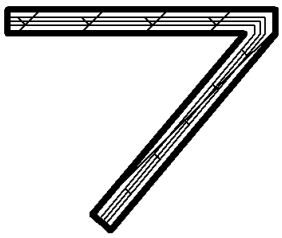
Стены под острым углом



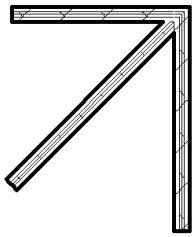
Три и более примыкающие стены



Стены под углом с прямым срезом

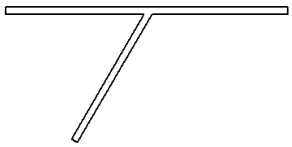


Стены под 90 градусов с прямым срезом



Невозможно выполнить срез для стены, которая примыкает к внутренней части другой стены; здесь конфигурация примыкания может быть лишь одна. Видимость линии, разделяющей две стены, изменяется путем подчистки примыкания.

Примыкание к внутренней стене



См. также

- Варианты конструкции и соединения стен на стр. 1026

Редактирование соединений стен

ПРИМЕЧАНИЕ Не рекомендуется применять инструмент "Соединения стен" к сложным соединениям стен (например, к соединениям пяти и более стен, а также к соединениям стен, расположенных на разных этажах или относящихся к разным рабочим наборам). Подробнее см. раздел Редактирование сложных соединений стен на стр. 710.

1 Перейдите на вкладку "Изменение" и на панели "Редактирование геометрии" выберите "Соединения стен".

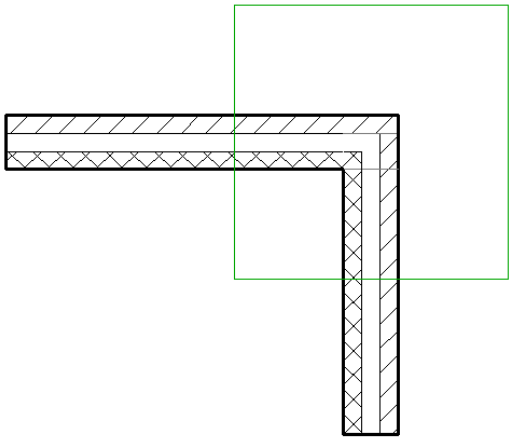
2 Расположить курсор над местом примыкания и щелкнуть мышью.

Вокруг примыкания очерчивается квадрат.

3 На панели параметров выбрать способ примыкания:

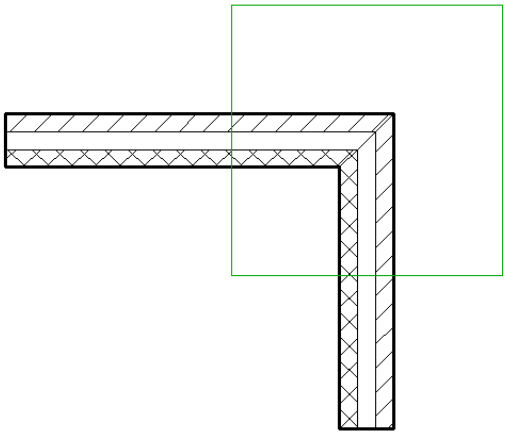
- **Встык**: примыкание стен встык. Это тип примыкания по умолчанию.

  Примыкание встык



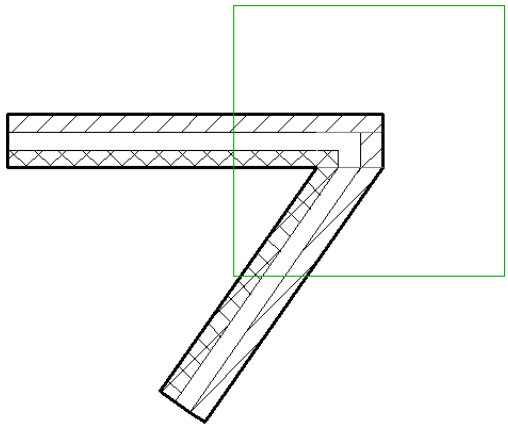
- **Под углом**: примыкание стен под углом. Применяется для углов соединений , меньших 20 градусов.

  Примыкание под углом



- **Срез**: придание торцу стены прямоугольной формы (углы 90 градусов). Недоступно для стен, перпендикулярных друг другу.

Примыкание со срезом



Редактирование сложных соединений стен

В Revit MEP не рекомендуется редактировать сложные соединения стен с помощью инструмента "Соединения стен". Такими являются, например, соединения четырех и более стен, примыкания на нескольких этажах, а также примыкания, которые входят в более чем один рабочий набор. В таких сложных случаях возможных конфигураций может оказаться более сотни, и перебрать все их довольно затруднительно.

Редактирование сложного соединения стен

1. Если возможно, сделать все рабочие наборы, участвующие в операции, редактируемыми. См. раздел Разрешение редактирования рабочих наборов на стр. 1648.
2. Используя ручки на концах стен, отодвинуть стены от места примыкания.
3. Подтаскивая концы стен обратно и выбирая нужные способы привязки, добиться нужной конфигурации примыкания.
4. Отменить примыкания стен.

   Подробнее см. раздел Отмена примыканий стен на стр. 715.

Изменение порядка стен

Внешний вид примыкания определяется тем, в каком порядке рассматриваются образующие его стены.

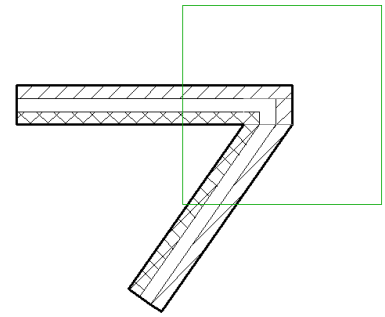
Редактирование порядка соединения стен

1. На виде в плане перейдите на вкладку "Изменение" и на панели "Редактирование геометрии" выберите "Соединения стен".
2. Расположить курсор над местом примыкания и щелкнуть мышью.

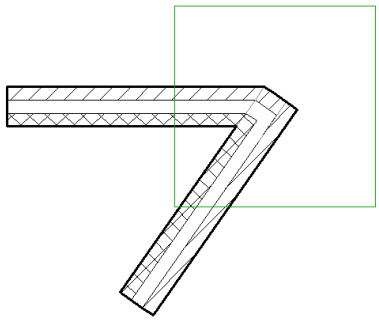
   Вокруг примыкания очерчивается квадрат.
3. С помощью кнопок "Предыдущая" и "Следующая" можно переключаться между стенами, участвующими в примыкании.
4. При отображении в области рисования требуемой конфигурации соединений стен перейдите на вкладку "Изменение" и на панели "Выбор объектов" нажмите "Изменить".

На следующих иллюстрациях показаны соединения стен и доступные опции изменения порядка стен.

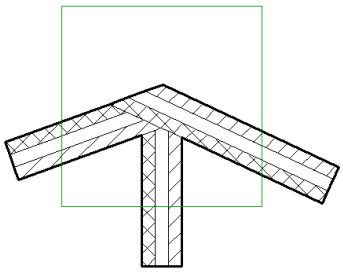
Текущее примыкание стен



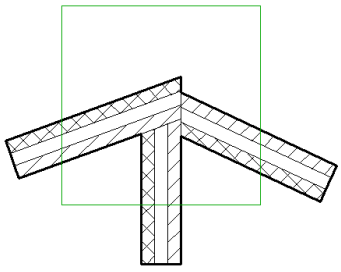
После изменения порядка



Текущее примыкание стен



После изменения порядка. Тонкие линии на рисунках обозначают концы стен.



Подчистка соединений стен

Подчистка соединений стен влияет на их отображение только на виде в плане. Если открыто несколько видов в плане одного и того же соединения, данный инструмент влияет только на тот вид в плане, на котором запущена операция подчистки.

Подчистка соединений стен

1 На виде в плане перейдите на вкладку "Изменение" и на панели "Редактирование геометрии" выберите "Соединения стен".

2 Расположить курсор над местом примыкания и щелкнуть мышью.

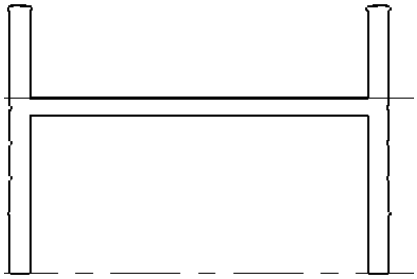
Вокруг примыкания очерчивается квадрат.

3 На панели параметров выбрать нужное значение из выпадающего списка "Представление":

- Режим **"Подчистить"** визуально объединяет стены. Места фактического окончания стен индицируются тонкими вспомогательными линиями. Линии видны только при редактировании примыкания; на печать они не выводятся.

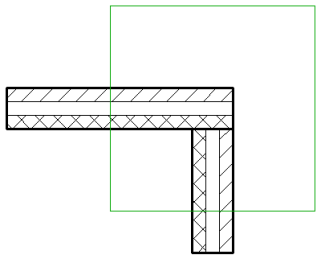
  ПРИМЕЧАНИЕ Если стены имеют разную высоту, на 3D виде примыкание выглядит совершенно иначе, чем на плане.

  Примыкание подчищено

- В режиме **"Не подчищать"** стены отображаются, как они есть.

  Примыкание не подчищено

- В режиме **"Как задано для вида"** внешний вид примыканий определяется состоянием параметра "Отображение соединений стен". См. раздел Свойства вида на стр. 1344.

4 После внесения требуемых изменений в соединение стен, выберите "Изменить" или нажмите клавишу *Esc* два раза для завершения работы с инструментом.

Примыкание параллельных стен с вставками

Если примыкание формируется из двух параллельных стен, в одной из которых имеется вставка (например, окно), из примыкающей стены вырезается геометрия.

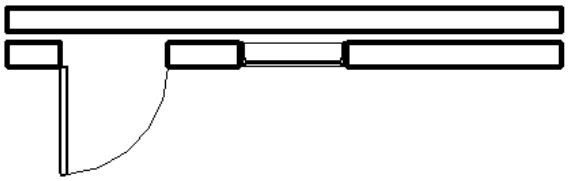
Если две стены примыкают под тупым углом, рядом с местом примыкания под углом можно разместить две вставки. Если же примыкание выполняется со срезом, Revit MEP уведомляет, что две вставки расположить в стенах невозможно.

Соединение параллельных стен со вставленными объектами

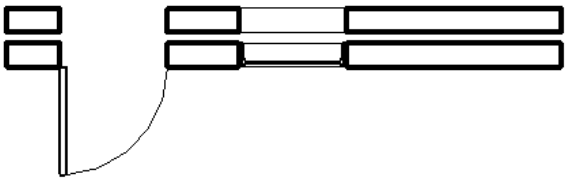
1. Разместить на виде в плане две стены на расстоянии не более 15 см.
2. Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Редактирование геометрии" ➤ "Присоединить".
3. Выбрать стены.

   Вставка из одной стены прорезает проем в другой. Однако, никакой дополнительной геометрии (например, оконной коробки) на примыкающей стене не появляется.

На следующей иллюстрации показаны две параллельные стены на виде в плане. До примыкания одна из стен содержит вставки (окно и дверь).



На следующей иллюстрации показаны стены после примыкания, выполненного при помощи команды "Присоединить элементы геометрии".



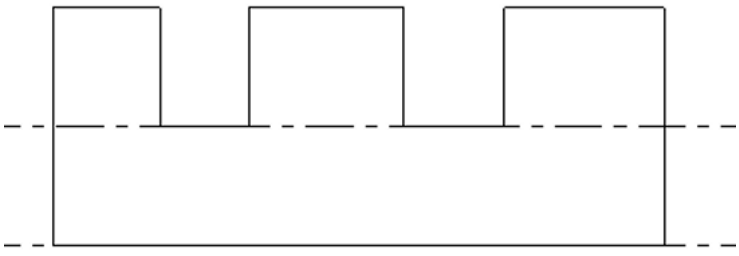
Создание стен со срединными торцами

Возможно присоединение стен к срединным торцам. Чтобы создать срединный торец, необходимо отредактировать профиль фасада стены.

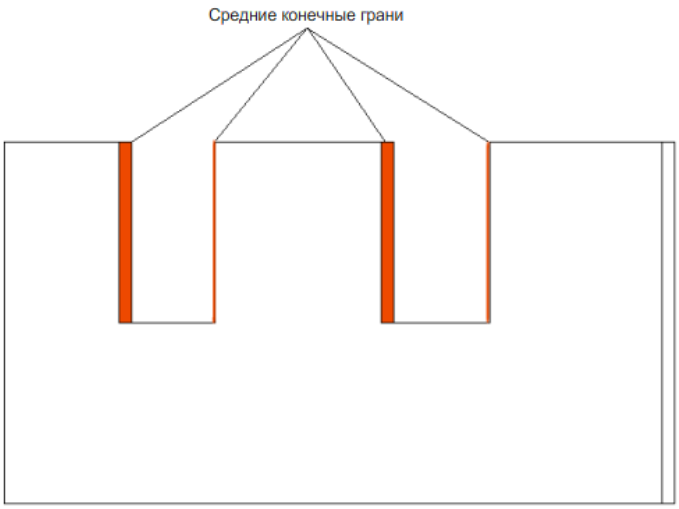
Создание срединных торцов

1. Нарисуйте стену с несколькими уровнями.
2. Выберите стену, перейдите на вкладку "Изменение стен" и на панели "Изменение стены" выберите "Редактировать профиль".
3. Отредактировать профиль фасада так, чтобы в нем появились дополнительные вертикальные линии:

   Пример профиля фасада стены



4. Откройте 3D вид.

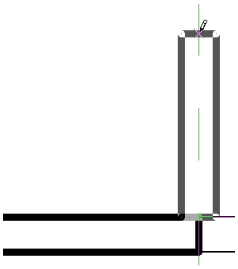


Обратите внимание на то, что срединный торец создается на вертикальном сегменте профиля фасада, что позволяет другим стенам сформировать угловое соединение.

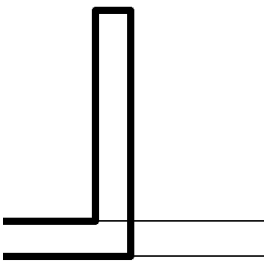
Присоединение стен к срединным торцам

Стену можно сделать примыкающей к срединному торцу. При перетаскивании примыкающей стены эскиз обновляется так, чтобы сохранялись условия примыкания.

Добавление стены к срединному торцу

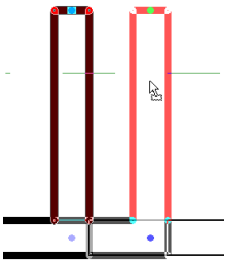


Подчищенное примыкание стен



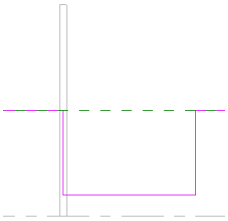
Если начать перетаскивать одну из примыкающих стен, место примыкания начнет перемещаться.

Место примыкания обновляется. Оно перемещается вместе с образцом стены.



ПРИМЕЧАНИЕ Когда существует примыкание к срединным торцам, при редактировании профиля фасада видно, что вертикальная линия эскиза стены выравнивается по оси примыкающей стены, а не по ее поверхности. Это — временное явление; оно наблюдается только в процессе редактирования. После того как эскиз принят, примыкание подчищается и переходит на поверхность стены.

Пример профиля фасада вблизи срединного торца. Эскизная линия совмещена с осью стены, а не с ее поверхностью.



Примыкания нередактируемых стен

Нередактируемые стены могут быть объединены и разъединены следующим образом:

- Можно присоединить редактируемую стену к боковой грани нередактируемой стены или к углу, в котором уже соединены как минимум две нередактируемых стены.
- Можно удалить редактируемую стену, присоединенную к нередактируемой, за исключением описанных ниже случаев.
- Нельзя соединить редактируемую стену с нередактируемой или разъединить их, если это изменит форму нередактируемой стены.
- Нельзя соединить редактируемую стену с конечной точкой нередактируемой стены. В этом случае стены можно поместить вплотную друг к другу, но они не объединяются. Revit MEP выдает предупреждение. Позже можно соединить их, сделав обе стены редактируемыми.
- Размер нередактируемой стены может измениться, если соединенная с ней стена перемещается.

Подробнее о состоянии редактируемости и совместной работе см. раздел Совместная работа на стр. 1633.

Отмена примыканий стен

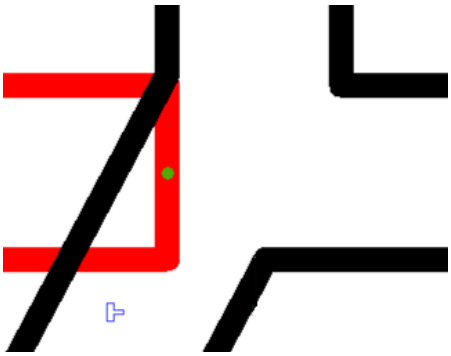
На практике часто требуется иметь малые (несколько мм) зазоры между стенами. Чтобы получить такой зазор, необходимо отменить соединение в месте сближения стен.

Две горизонтальные стены с зазором 9 мм

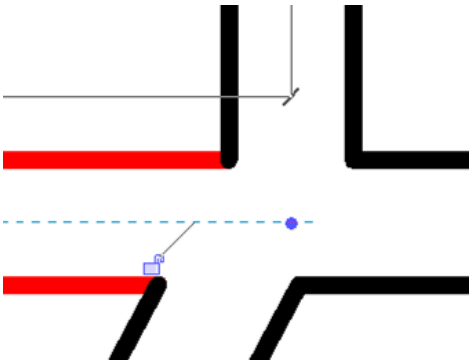


Команду "Отменить примыкание" удобно использовать для исправления некорректно сформированных сложных примыканий стен. Например, если добавление стены к сложному соединению привело к неудовлетворительным результатам, можно запретить примыкания для добавленной стены и затем с помощью инструмента "Присоединить элементы геометрии" подчистить соединение между этой стеной и другими стенами.

Выбранная стена с отмененным примыканием



Геометрия стен после применения команды "Присоединить элементы геометрии"



Запрет примыкания в конце стены

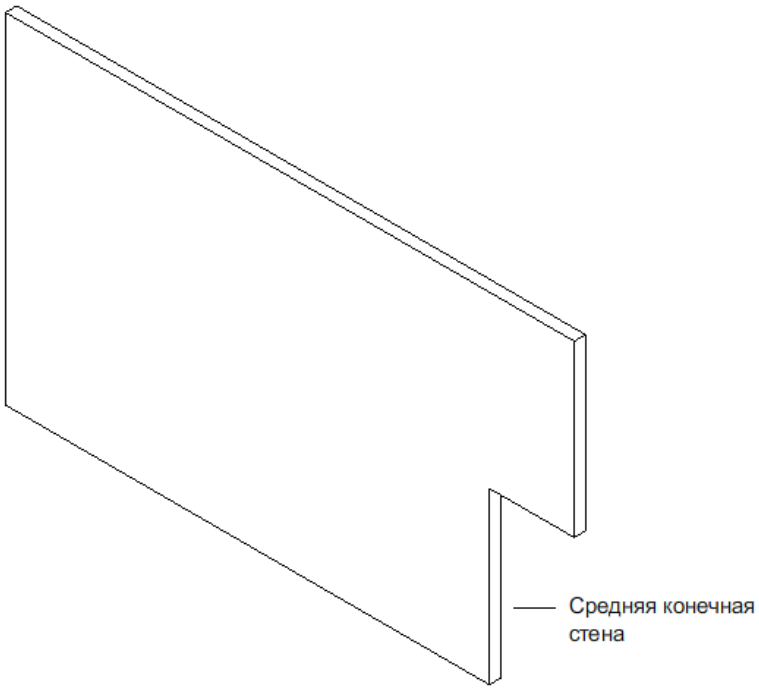
1. Выбрать стену.
2. В точке примыкания стен щелкнуть правой кнопкой мыши на элементе управления размерами стены.
3. Из контекстного меню выбрать "Отменить примыкание".

Теперь указанный конец стены не сможет примыкать к концам других стен. Если требуется разрешить соединение, можно выбрать стену, щелкнуть правой кнопкой мыши на элементе управления концом стены и выбрать в контекстном меню "Разрешить примыкание" либо щелкнуть правой кнопкой мыши на значке ("Разрешить примыкание") над концом стены.

Запрет соединения срединных торцов стены

Можно запретить соединение срединных торцов стены с другой стеной. См. раздел Создание стен со срединными торцами на стр. 713.

Профиль стены со срединными торцами

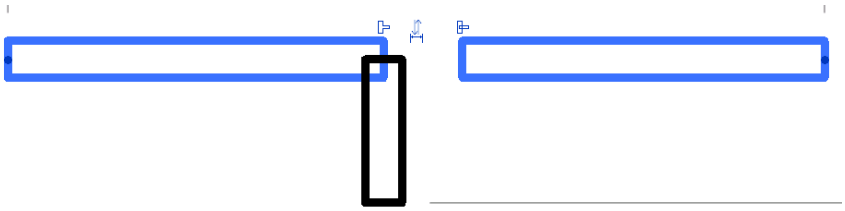


Процедура запрета примыкания на грани срединного торца стены

1. Выберите стену.
2. Щелкните на значке ("Отменить примыкание") над срединным торцом стены или щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Отменить примыкание" в контекстном меню. Обратите внимание на то, что изображение значка изменяется с на .

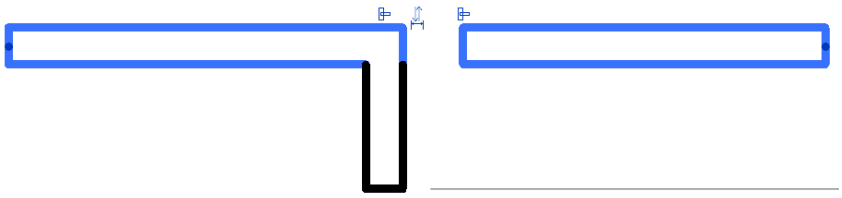
Стена со срединными торцами теперь не может соединяться с концом другой стены.

Выбранная стена со срединными торцами, соединение не разрешено



Если требуется разрешить соединение, щелкните на значке над срединным торцом стены либо щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Разрешить примыкание" в контекстном меню.

Выбранная стена со срединными торцами, соединение разрешено



Можно разрешать и запрещать соединения щелчками на значках соединений.

Выравнивание стен

При прорисовывании двух коллинеарных стен различной толщины их осевые линии автоматически совмещаются средствами Revit MEP. Если требуется выровнять стены по боковым граням, воспользуйтесь инструментом "Выровнять". См. раздел Выравнивание элементов на стр. 1104.

Разделение стен

Разделять стены можно с помощью инструмента "Разделить". См. раздел Разделение стен и линий на стр. 1135.

Построение эскизов стен

В Revit MEP можно строить эскизы прямолинейных, криволинейных стен или стен в форме дуги окружности, а также добавлять в стены проемы или вырезы. Можно также задать свойства, относящиеся к проставлению размеров стен, их привязке и блокированию. Описание различных инструментов построения эскизов приведено в разделе Эскизы на стр. 457.

Задание формы стен и проемов в них

Стена, нарисованная в Revit MEP по двум выбранным точкам, имеет форму прямоугольника. Однако в проектируемых конструкциях часто требуется иметь стены более сложной формы — иногда даже с проемами. В Revit MEP это достигается путем редактирования профилей стен. На экране при этом должен быть установлен вид, параллельный стене — разрез или фасад.

См. также

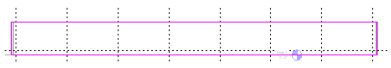
- Вырезание прямоугольных проемов в стенах на стр. 773

Редактирование фасадов стен

1. Завершив рисование стены, выберите "Изменить". Щелкнуть на стене, чтобы выбрать ее.
2. Перейдите на вкладку "Изменение стен" и на панели "Изменение стены" выберите "Редактировать профиль".

   Если необходимо, перейти на фасад, на котором стена хорошо видна. По умолчанию Revit MEP предлагает только те фасады, на которых поверхность стены не вырождена. Так, если выбрать северную стену здания, Revit MEP выводит окно перехода на другой вид, где пользователь может выбрать, какой фасад установить в качестве текущего вида — северный или южный.

   В режиме эскиза изображение должно выглядеть подобно показанному на иллюстрации:

   Четыре линии ограничивают стену на фасаде.
3. Отредактировать стену, как это требуется.

   Можно, например, удалить линии эскиза полностью и построить стену совершенно другой формы. Другие возможности редактирования — это, например, вставка дуг в разрыве имеющихся отрезков, а также добавление проемов в стене.

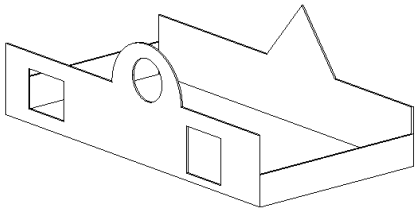
СОВЕТ В процессе редактирования профиля фасада на экране появляются базовые плоскости, символизирующие исходные размеры и форму стены. Возможна привязка к этим плоскостям; конечные точки линий автоматически выравниваются по ним, если пользователь не отменяет фиксацию точек. Линии, которые не привязаны к базовым плоскостям, могут редактироваться произвольным образом. Если в момент принятия эскиза точки были совмещены с базовыми плоскостями, то при перемещении ручки базы линии также начинают перемещаться.

4 По завершении выберите "Завершить стену".

Revit MEP возвращается на предыдущий активный вид.

Модифицированные формы стен могут выглядеть подобно приведенным на иллюстрации:

Непрямоугольные стены с проемами



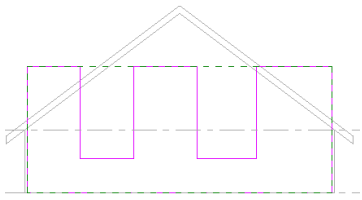
ПРИМЕЧАНИЕ Если требуется восстановить исходную форму отредактированной стены, выберите стену на виде, перейдите на вкладку "Изменение стен" и на панели "Изменение стены" выберите "Восстановить профиль".

Советы по заданию формы стен и проемов в них

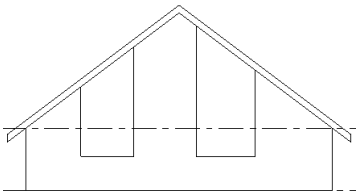
При задании формы стен и проемов в них необходимо принимать во внимание следующее:

- Если редактируется стена, не являющаяся на виде в плане ни горизонтальной, ни вертикальной, следует предварительно создать в модели разрез параллельно этой стене. При переходе в режим эскиза открывается диалоговое окно "Переход на другой вид". В качестве самого оптимального вида Revit MEP предлагает этот разрез. Нажать "Открыть вид", чтобы перейти на него.
- Профили фасада дугообразных стен редактировать нельзя.
- При редактировании профиля фасада стены, присоединенной к другому элементу, стене временно возвращаются форма и высота, которые она имела до присоединения. Например, если стена была присоединена к крыше, восстанавливается ее прежняя неприсоединенная высота. При этом может оказаться, что стена не доходит по высоте до того места, где прикладывается профиль. Для изменения высоты в режиме построения эскизов перейдите на вкладку "Изменение стен" > "Редактировать профиль" и на панели "Элемент" выберите "Свойства стены". Затем изменить неприсоединенную высоту стены.
  При редактировании профиля фасада следует иметь в виду, что после завершения работы с эскизом верх и низ стены будут присоединены к другим элементам только в тех местах, где эскизные линии совмещены с базовыми плоскостями.

  Пример отредактированного профиля в режиме эскиза. Верх эскиза частично совмещен с базовой плоскостью



Готовая стена присоединена к крыше. Линии, которые не были совмещены с базовой плоскостью, не присоединяются.



Редактирование стен

После создания стены можно изменить ее типоразмер и масштаб.

Изменение типоразмеров стен

После активизации инструмента "Стена" для размещения стен можно выбрать различные типы стен в раскрывающемся списке "Выбор типа".

Свойства стен

Свойства стенам зависят от того, являются ли они внутренними или наружными. Можно изменить свойства одного типа стены и задать их для всех стен данного типа. Например, новые значения свойств базовой внутренней стены распространяются на все внутренние стены. Пользователь также может выбрать конкретное вхождение стены и изменить свойства только для него.

ПРИМЕЧАНИЕ Имена типоразмеров при изменении параметров не меняются. Например, если изменить толщину 200-мм наружной стены на 250 мм, на типоразмере это не отразится.

Свойства типа для стен

Имя	Описание
Строительство	
Структура	Возможность создания многослойных стен. См. раздел Многослойные элементы модели здания на стр. 861.
Огибание в местах вставки элементов	Задание режима огибания слоев вблизи вставок. См. раздел Огибание слоев на стр. 864.
Огибание в торцах стен	Задание режима огибания слоев на торцах. См. раздел Параметры огибания слоев на стр. 865.
Ширина	Значение ширины стены.
Функция	Назначение стены: наружная, внутренняя, подпорная, фундаментная, с карнизом или стена внутренней шахты. Перед созданием стены можно просмотреть значения параметра "Функция" для экземпляра по умолчанию, выбрав "Свойства элемента". См. разделы Добавление внутренних и наружных стен на стр. 690 и Добавление подпорных стен на стр. 692. Если стена присоединяется к потолку, необходимо вы-

Имя	Описание
	брать "Софит". В этом случае стена будет привязана к поверхности потолка вне зависимости от того, какую форму он имеет. Параметр "Функция" можно использовать для создания спецификаций, а также фильтров, позволяющих упростить модель при экспорте.
Графика	
Образец штриховки при низкой детализации	Образец, которым штрихуется стена на видах с низкой детализацией. См. раздел Свойства вида на стр. 1344.
Цвет штриховки при низкой детализации	Цвет, которым заливается стена на видах мелкого масштаба.
Данные изготовителя	
Модель	Для стен задается редко.
Производитель	Для стен задается редко.
Комментарии к типоразмеру	Здесь размещаются комментарии общего характера к типоразмеру стены.
URL	Ссылка на web-страницу.
Пояснение	Описание стены.
Описание по классификатору	Классификационное описание, зависящее от выбранного кода по классификатору.
Код по классификатору	Код по классификатору Uniformat, выбираемый из иерархического списка.
Маркировка типоразмера	Значение, описывающее конкретную стену. Для стен задается редко. Значение должно быть уникальным для каждой стены в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.
Огнестойкость	Степень огнестойкости стены.
Стоимость	Стоимость материалов для сооружения потолка.

Свойства вхождения для стен

Имя	Пояснение
Зависимости	
Привязка	Элемента стены, с проекцией которого на плоскость совмещается линия расположения. При изменении типоразмера стены линия расположения остается на своем месте.
Смещение линии привязки (только для стен, используемых как панели)	Смещение панели на заданное расстояние в направлении, перпендикулярном поверхности навесной стены.

Имя	Пояснение
Базовая зависимость	Базовый уровень для стены. Например, Level 1.
Смещение снизу	Высота стены относительно ее базовой зависимости. Свойство доступно, только если базовая зависимость совмещена с каким-либо уровнем.
Примыкание снизу	Указывает на присоединение низа стены к другому компоненту модели, такому как перекрытие. Не изменяется пользователем.
Размеры выступа снизу	Расстояние, на которое смещены нижние части слоев стены. См. раздел Многослойные элементы модели здания на стр. 861. Этот параметр доступен, только если слои стены расширяемы.
Зависимость сверху	Стена имеет высоту, заданную параметром "Неприсоединенная высота".
Неприсоединенная высота	Высота стены, заданная при построении ее эскиза.
Смещение сверху	Смещение стены относительно ее верхнего уровня. Этот параметр доступен, только если зависимость сверху совмещена с каким-либо уровнем.
Примыкание сверху	Указывает на присоединение верха стены к другому компоненту модели, такому как крыша или потолок. Не изменяется пользователем.
Размер выступа сверху	Расстояние, на которое смещены верхние части слоев стены. См. раздел Многослойные элементы модели здания на стр. 861. Этот параметр доступен, только если слои стены расширяемы.
Граница помещения	Если установлен, стена является границей помещения. Если сброшен, стена не является границей помещения. До создания стены не может быть изменен пользователем. После того как стена построена, свойство можно менять.
Связь с формообразующим элементом	Указывает, что компонент был создан на основе формообразующего элемента. Не изменяется пользователем.
Каркас	
Использование несущих конструкций	Способ использования стены в конструкции. До создания стены не может быть изменен пользователем. После того как стена построена, свойство можно менять.
Размеры	
Длина	Значение длины стены. Не изменяется пользователем.
Площадь	Значение площади стены. Не изменяется пользователем.
Объем	Значение объема стены. Не изменяется пользователем.
Данные изготовителя	
Комментарии	Комментарии, добавляемые к стене с описательными целями.
Маркировка	Марка, назначенная стене. Обычно это — числовая величина. Значение должно быть уникальным для каждой стены в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. Предупреждение можно просмотреть

Имя	Пояснение
	с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.
Отнести к категории	Указывает, что включается в спецификацию: стеновые панели или стена целиком.
Стадии	
Стадия возведения	Стадия, на которой возводится стена.
Стадия сноса	Стадия, на которой сносится стена.

Крыши

При моделировании зданий поддерживаются различные типы крыш. Revit MEP позволяет создавать крыши различных типов.

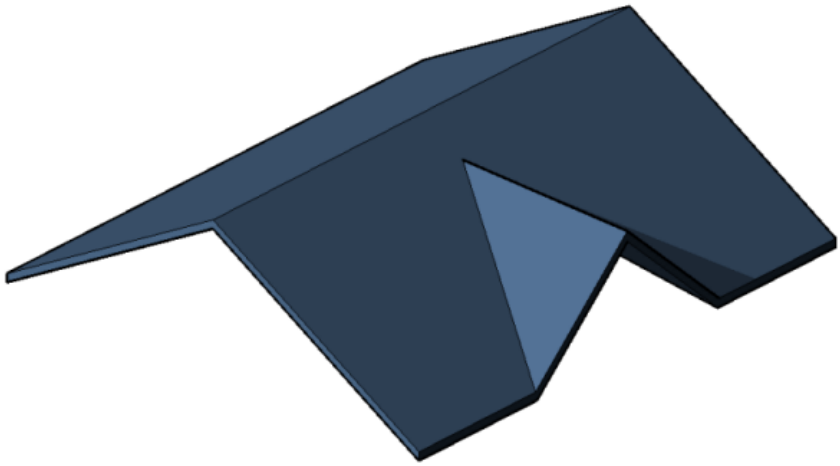


Добавление крыши

Возможно создание крыш на основе контура (выдавливанием), а также из формообразующих элементов. Подробнее о создании крыш из формообразующих элементов см. разделСоздание крыш по формообразующим элементам на стр. 677. Крыши не могут проходить через окна или двери.

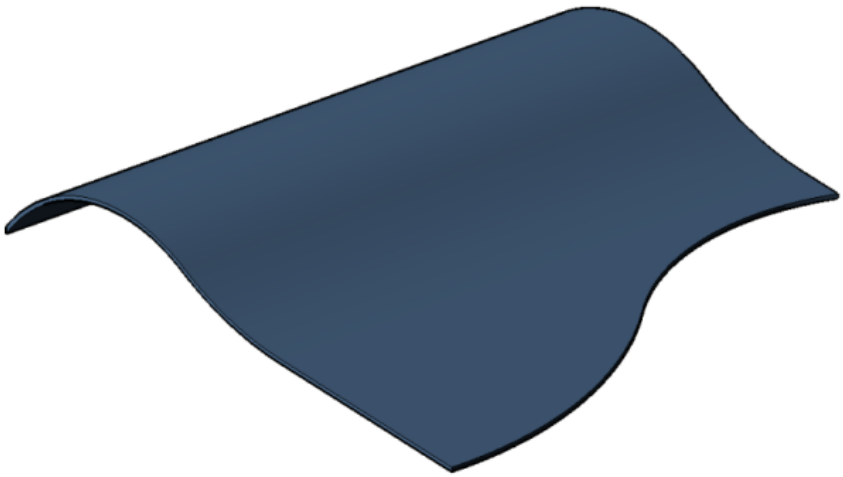
С помощью инструмента "Крыша по контуру" можно задать проекцию или контур крыши на виде в плане. Затем следует определить уклоны крыши, выбрав линии контура, позволяющие определить плоскости уклонов.

Создание крыши по абрису



С помощью инструмента "Крыша выдавливанием" можно нарисовать эскиз профиля крыши на основе вида фасада и затем применить к нему выдавливание. Можно задать глубину выдавливания, указав начальную и конечную точки, или вычислить глубину на основании размера и формы эскиза.

Создание крыши выдавливанием



Создание крыши по абрису

Абрис крыши -- это 2D эскиз периметра крыши, который создается путем рисования линий или выбором стен для определения профиля стены. Эскиз абриса создается на уровне вида в плане, на котором выполняется его построение. Можно управлять высотой начала плоскости наклонной крыши, воспользовавшись для крыши свойством "Смещение базовой высоты". Эскиз должен содержать замкнутый контур, представляющий собой наружный контур или периметр крыши. Все контуры, которые могут создаваться внутри периметра, также должны быть замкнутыми.

Построение эскиза крыши по абрису

1. Перейдите на вид в плане или отраженный вид потолка.
2. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Крыша" выберите "Крыша по контуру".

ПРИМЕЧАНИЕ При попытке создать крышу на самом низком уровне выдается сообщение, предлагающее выполнить построение на уровне, расположенном выше. Если корректный уровень не будет выбран, Revit MEP позже выдаст сообщение о том, что крыша расположена слишком низко.

3 Перейдите на вкладку "Создать проекцию крыши" и на панели "Рисование" выберите инструмент построения эскизов или инструмент выбора.

С помощью инструментов построения эскизов можно создать крышу путем щелчков мыши и перемещения курсора; инструменты выбора позволяют выбирать существующие отрезки или стены.

Для редактирования свойств крыши перед построением эскиза выберите "Свойства".

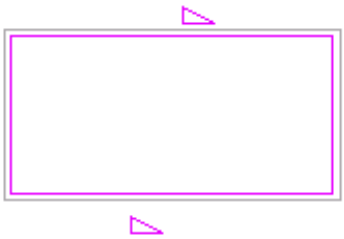
СОВЕТ Если используется опция выбора стен, можно задать свес перед построением эскиза крыши. Если требуется измерять свес от сердцевины стены, на панели параметров установите флажок "Продолжить до сердцевины стены"; затем задайте значение параметра "Свес".

4 Создайте замкнутый контур крыши путем построения эскиза или выбора объектов.

5 Задание линий уклона

Если требуется изменить определение уклона по отрезку, выберите отрезок и на панели параметров установите флажок "Формирование уклона". Возможно редактирование значений уклона для выбранных линий.

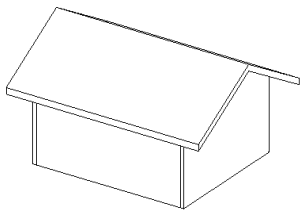
Значок  , расположенный поверх линии, обозначает определение уклона этой линией. На следующей иллюстрации уклон определяют верхняя и нижняя горизонтальные линии.



6 Выберите "Завершить крышу".

Для просмотра крыши перейти на 3D вид.

Готовая двускатная крыша со свесом



См. также

- Советы: крыши по абрису на стр. 726
- Создание крыши выдавливанием на стр. 726
- Наклонное остекление на стр. 728
- Крыши на стр. 723

Советы: крыши по абрису

- Если требуется вырезать часть крыши для построения эскиза другой крыши наверху первой, задайте зависимость "Отметка среза" в разделе "Свойства экземпляра", а затем - значение высоты для параметра "Смещение среза". Это свойство определяет расстояние выше или ниже уровня, на котором выполняется срез крыши.
- Если крыша содержит дуговую линию, определяющую уклон, можно задать количество сегментов линии. Перейдите в раздел "Свойства экземпляра" для дуговой линии и задайте значение параметра "Количество полных сегментов". По умолчанию создается четыре сегмента. Если число сегментов равно нулю, создается шатровая конусная крыша.

Создание крыши выдавливанием

Способ создания выдавленных крыш зависит от уровня в проекте. Для создания профиля крыши можно использовать комбинацию прямых линий и дуг. Высота крыши зависит от местоположения эскиза профиля на фасаде.

Если не указаны начальная и конечная точки, то Revit MEP вычисляет глубину выдавливания автоматически на основе эскиза контура. Подробнее о задании начальных и конечных точек при выдавливании см. раздел Задание начальных и конечных точек при выдавливании на стр. 728.

При построении эскиза профиля выдавленной крыши рекомендуется использовать опорные плоскости. Например, можно построить три параллельные вспомогательные плоскости, расположенные вертикально. Затем можно построить пересекающую их горизонтальную вспомогательную плоскость.

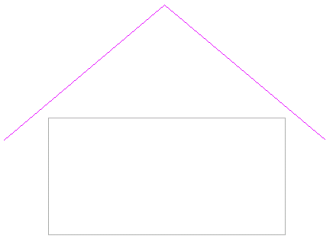
Инструмент "Крыша выдавливанием" позволяет создавать крыши с простыми уклонами. Для создания крыш с более сложными уклонами можно воспользоваться формообразующими элементами. См. раздел Создание крыш по формообразующим элементам на стр. 677.

После создания крыши выдавливанием можно сменить ее основу, а также изменить ее рабочую плоскость. Подробнее см. разделы Изменение основ элементов и компонентов на основе рабочей плоскости и на основе грани на стр. 860 и Изменение рабочей плоскости элемента на стр. 474.

Построение эскиза крыши выдавливанием

1. Перейти на вид фасада, 3D вид или разрез.
2. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Крыша" выберите "Крыша выдавливанием".
3. В диалоговом окне "Рабочая плоскость" выбрать способ указания рабочей плоскости. Подробнее о рабочих плоскостях см. раздел Эскизы и рабочие плоскости на стр. 471.
4. Для задания опорного уровня и смещения крыши перейдите на вкладку "Создание профиля крыши, формируемой выдавливанием" и на панели "Элемент" выберите "Свойства крыши".
   a. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" выберите значение параметра "Базовый уровень". По умолчанию выбирается самый верхний уровень в проекте.
   b. Задайте значение параметра "Смещение", определяющее расположение крыши выше или ниже базового уровня.

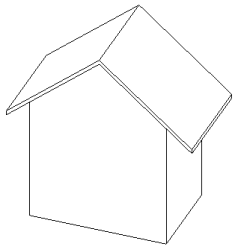
      Опорная плоскость размещается в Revit MEP в соответствии с заданным значением смещения. С помощью опорной плоскости можно управлять положением выдавленной крыши по отношению к уровню.
   c. Нажать "ОК".
5. Построить эскиз контура крыши. Контур не должен быть замкнутым.



6 Выберите "Завершить крышу".

Для просмотра крыши перейти на 3D вид.

Построение крыши выдавливанием завершено



Если требуется присоединить стены к крыше, выберите стены, перейдите на вкладку "Изменение стен" и на панели "Изменение стены" выберите "Присоединить". Затем выберите крышу. Подробнее см. раздел Присоединение стен к другим компонентам на стр. 706.

После создания крыши выдавливанием можно сменить ее основу или отредактировать рабочую плоскость. Подробнее см. разделы Изменение основ элементов и компонентов на основе рабочей плоскости и на основе грани на стр. 860 и Изменение рабочей плоскости элемента на стр. 474.

Редактирование профиля выдавленной крыши

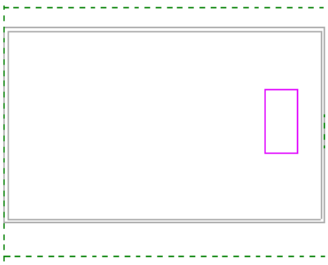
1 Выберите крышу, созданную путем выдавливания, перейдите на вкладку "Изменение крыш" и на панели "Изменение крыши" выберите "Вертикальный".

2 Если на экране отображается диалоговое окно "Перейти к виду", выберите соответствующий вид в плане, на котором следует редактировать профиль.

Отображается представление крыши на виде в плане. Границу крыши определяют опорные плоскости.

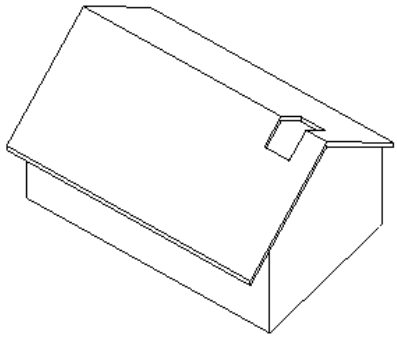
3 Нарисовать замкнутые проемы в крыше с помощью инструментов построения эскизов.

Замкнутые проемы в режиме работы с эскизом



4 Выберите "Завершить крышу".

Показанные на иллюстрации замкнутые контуры становятся вертикальными вырезами в крыше



Задание начальных и конечных точек при выдавливании

Выдавливание можно выполнять в направлении плоскости, перпендикулярной грани объемного компонента (стены). Если выдавливание выполняется от компонента, для начальной и конечной точек следует задавать положительные значения. При выдавливании по направлению к компоненту эти значения должны быть отрицательными.



Начальные и конечные точки можно изменить в окне свойств крыши. Подробнее см. раздел Свойства крыш на стр. 751.

Наклонное остекление

Как и крыша, наклонное остекление создается по контуру или выдавливанием. Наклон остекления определяется одной или несколькими линиями.

Создание наклонного остекления

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Крыша" выберите "Крыша по контуру" или "Крыша выдавливанием".

ПРИМЕЧАНИЕ При попытке создания стены на самом нижнем уровне выводится диалоговое окно, в котором предлагается перейти на другой уровень, обеспечивающий размещение крыши выше, чем соединяющиеся с ней стены. Если корректный уровень не будет выбран, Revit MEP выдаст предупреждающее сообщение.

2 Построить эскиз наклонного остекления.

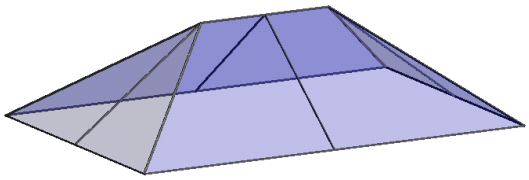
3 Если крыша построена по абрису, задайте линии границ крыши как определяющие уклон или используйте для определения уклона стрелку уклона крыши. См. раздел Стрелка уклона на стр. 733.

4 Выберите "Завершить крышу".

5 Выберите крышу, затем в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите "Наклонное остекление".

Схему разрезки стены можно разместить на стеновых панелях наклонного остекления. При нанесении схемы разрезки стен на панели наклонного остекления рекомендуется использовать клавишу *Tab* для выбора горизонтальных и вертикальных элементов.

Наклонное остекление содержит импосты и схему разрезки.



Присоединение и отсоединение крыш

Инструмент "Присоединить/отсоединить крышу" позволяет соединить крышу с другими крышами или стенами, а также разъединить их, если они ранее были соединены. Этот инструмент особенно удобен в том случае, если по завершении рисования эскизов крыш и стен требуется изменить конструкцию путем добавления крыш меньшего размера для создания слуховых окон или навесов.

Присоединение крыш

ПРИМЕЧАНИЕ В разделе изложена обобщенная процедура присоединения крыш. Реальные процедуры могут в некоторых деталях отличаться от нее.

1. Построить в модели здания стены и крыши.

   См. разделы Добавление внутренних и наружных стен на стр. 690 и Добавление крыши на стр. 723.

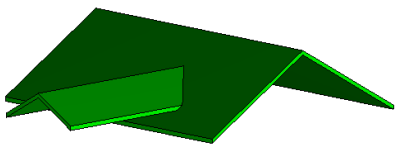
2. Нарисуйте эскиз небольшой крыши рядом с проектом здания, затем создайте крышу с помощью инструмента "Крыша".

   Малую крышу невозможно создать путем редактирования эскиза большой.

3. Задать, если нужно, что по линиям малой крыши формируется уклон. Единственная линия, для которой такое состояние запрещено — это линия, примыкающая к основной крыше или стене. См. раздел Уклон крыши на стр. 733.
4. Если 3D вид эскиза еще не создан, перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создать" выберите "3D вид".
5. На панели управления видом для параметра "Стиль графики модели" выберите "Раскрашивание".
6. Если необходимо, повернуть модель, чтобы было проще выбирать кромки стен, основной крыши и малой крыши.
7. Перейдите на вкладку "Изменение" и на панели "Редактирование геометрии" выберите "Присоединить/отсоединить крышу".
8. Выбрать кромку малой крыши с той стороны, где она должна быть присоединена.
9. Указать поверхность стены или основной крыши, к которой присоединяется малая.

   Revit MEP присоединяет крышу.

Присоединенные крыши



Отсоединение крыш

Применение инструмента "Присоединить/отсоединить крышу" к соединенным крышам приводит к тем же результатам, что и команда "Отменить". Однако этот инструмент позволяет разъединять крыши независимо от количества операций соединения крыш, ранее выполненных с помощью данного инструмента.

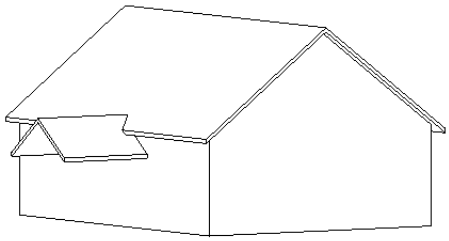
1. Перейдите на вкладку "Изменение" и на панели "Редактирование геометрии" выберите "Присоединить/отсоединить крышу".
2. Выбрать кромку малой крыши, присоединенной к стене или основной крыше.

   Revit MEP отсоединяет крышу.

Советы по присоединению крыш

- С помощью инструмента "Присоединить/отсоединить крышу" невозможно соединить крышу со стеной или разъединить их. Для соединения крыши со стеной выберите стену, перейдите на вкладку "Изменение стен" и на панели "Изменение стены" выберите "Присоединить". См. раздел Присоединение стен к другим компонентам на стр. 706.
- Крышу нельзя присоединить к более чем одной поверхности другой крыши.
- Крыша может быть присоединена к поверхности другой крыши и к находящейся под ней стене, если в качестве целевого объекта выбрать стену. Стена должна быть присоединена к целевой крыше, построенной по контуру.

  Крыша, присоединенная к другой крыше и к стене



Редактирование крыш

Изменяя свойства крыш, можно управлять их внешним видом. Изменить свойства крыш можно и в процессе, и после их построения.

При редактировании эскиза крыши можно изменять форму эскиза, наклон крыши, ее высоту, а также добавлять вырезы и отверстия. Также допускается редактирование крыш на проекционном виде (например, масштабирование крыши или коньков).

По завершении создания крыши можно изменить ее положение путем переноса ее базового уровня либо графическим способом, а также путем редактирования свойств. В режиме эскиза можно выбрать "Свойства" и изменить положение опорной плоскости путем редактирования свойств "Базовый уровень" и "Смещение". По возвращении в вид проекта выполняется перемещение крыши в соответствии с изменениями опорного уровня.

При попытке изменения базового уровня или смещения на виде проекта может быть выдано предупреждение о том, что перенос геометрии крыши невозможен. Отредактируйте эскиз крыши и проверьте зависимости в эскизе, например между линией уровня и линией эскиза крыши.

Изменение типа крыши

Изменение типа крыши в режиме эскиза

1. Перейдите на вкладку "Создать крышу" и на панели "Рисование" выберите "Свойства".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в списке "Тип" выберите тип крыши.
3. Нажать "ОК".

Изменение типа крыши на виде проекта

1. Выбрать крышу.
2. Перейдите на вкладку "Изменение крыш" и на панели "Элемент" выберите "Свойства элемента".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" выберите другой тип крыши.

Редактирование эскиза крыши

1. В области рисования выберите крышу.
2. Если крыша создана по контуру, перейдите на вкладку "Изменение крыш" и на панели "Правка" выберите "Редактирование проекции".

   Если крыша создана путем выдавливания, перейдите на вкладку "Изменение крыш" и на панели "Изменение крыши" выберите "Редактировать профиль".
3. Выполнить необходимые изменения.
4. Выберите "Завершить крышу".

Изменение размеров крыш

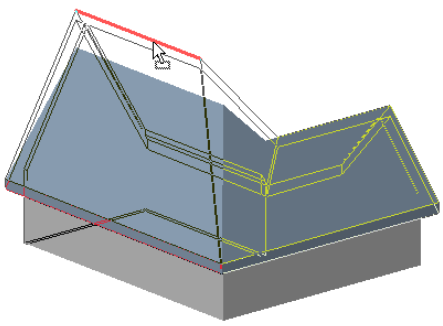
Изменение размеров крыш, построенных по контуру или по граням, выполняется с помощью ручек формы на виде фасада или 3D виде.

Изменение размеров крыши, построенной по абрису, с помощью ручек формы

1. Перейти на вид фасада или 3D вид. Расположить курсор над крышей и, нажимая клавишу *Tab*, добиться выделения ручки формы.

   Информация об этом отображается в строке состояния.
2. Щелкнуть мышью для выбора ручки формы, а затем перетащить ее, как требуется.

Изменение размеров крыши с помощью ручки формы



Коньки крыши

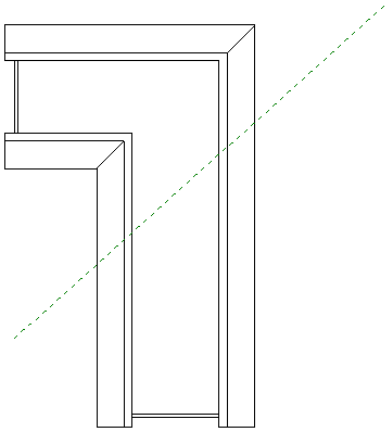
Коньки крыш можно выравнивать на 3D видах и фасадах. Для выравнивания на виде фасада используется команда "Выровнять". См. раздел Выравнивание элементов на стр. 1104.

Для выравнивания на 3D виде вначале нужно установить рабочую плоскость; она создается на виде, не перпендикулярном линиям коньков.

Выравнивание коньков крыш на фасаде

1 На виде в плане построить эскиз вспомогательной плоскости, не перпендикулярной конькам крыши. См. раздел Опорные плоскости на стр. 888.

Вспомогательная плоскость на виде в плане



2 Выберите опорную плоскость, перейдите на вкладку "Изменение опорных плоскостей" и на панели "Элемент" выберите "Свойства элемента".

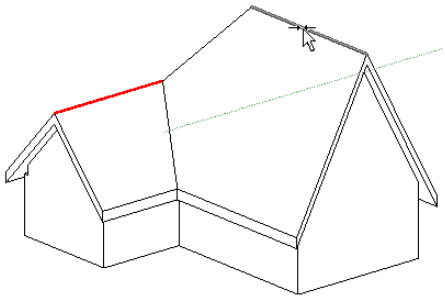
3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" введите имя опорной плоскости и нажмите "ОК".

4 Откройте 3D вид, перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Рабочая плоскость" выберите "Установить".

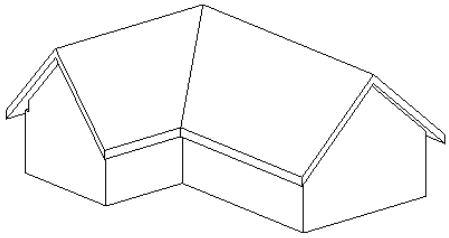
5 В диалоговом окне "Рабочая плоскость" из выпадающего списка "Имя" выбрать рабочую плоскость, которая была создана в пункте 2 и нажать "ОК".

6 С помощью команды "Выравнивание" выровнять коньки крыши. См. раздел Выравнивание элементов на стр. 1104.

Невыровненные коньки крыш



Результат выравнивания коньков крыш



Уклон крыши

Величину уклона можно изменить для любой линии, определяющей уклон. При этом не требуется редактировать модель крыши. Выберите крышу и просмотрите значение параметра "Уклон" в ее свойствах.

Уклон крыши

Для крыши можно определить различные значения уклонов и свесов; если Revit MEP не сможет создать геометрию крыши на основе заданных значений уклона и свеса, будет выдано предупреждение.

Можно задать определение уклона по выбранной линии проекции. При создании эскиза крыши выполните одно из следующих действий.

- Выберите линию проекции, перейдите на вкладку "Создать проекцию крыши" и на панели "Рисование" выберите "Свойства". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" установите флажок "Формирование уклона крыши".
- Выберите линию проекции, затем на панели параметров установите флажок "Формирование уклона".

Для задания уклона линии, определяющей уклон, выберите линию. Рядом с линией появляется текстовое поле, содержащее число. Оно содержит исходную величину уклона. Ввести требуемое значение уклона.

После задания уклона можно изменить высоту и уклон крыши. Если ни одна линия не была назначена определяющей уклон, то крыша будет плоской. При определении уклона на одной стороне крыши строится односкатная крыша. Если уклон определяют две линии, расположенные на противоположных сторонах, то строится двускатная крыша (с коньком). Если уклон определяют линии на четырех сторонах эскиза, строится вальмовая крыша.

Линии, не определяющие уклон, используются для обрезки крыши. Выдавливая эти линии по вертикали, можно обрезать поверхность крыши.

Стрелка уклона

Инструмент "Направление уклона" служит для создания элементов, содержащих наклонные поверхности. Инструмент "Направление уклона" можно применять к полам, потолкам, софитам и крышам. Например, для создания пологой скатной крыши, для которой ни одна из линий границ проекции не задана как определяющая уклон, постройте стрелку уклона из углов эскиза крыши.

Что такое стрелка уклона?

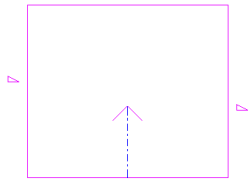
Стрелка уклона представляет собой альтернативный способ задания уклона крыши, пола, потолка или софита на основе отрезка, расположенного в направлении уклона. Можно задать высоту у острия стрелки уклона и либо высоту в хвостовой части стрелки, либо значение уклона (отношение подъема к длине участка) с использованием свойств стрелки уклона. Хвостовая часть стрелки уклона должна лежать на одной из линий эскиза, определяющих границу. Линия эскиза, содержащая окончание стрелки, не может определять уклон, за исключением ситуации,

при которой стрелка уклона находится на вершине. В противном случае, возникает конфликт уклонов для одного и того же сегмента.

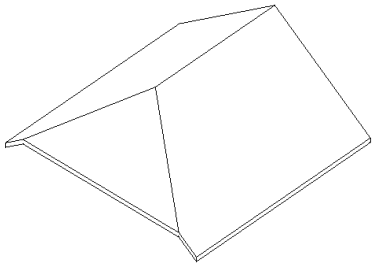
Стрелку уклона следует применять в том случае, когда уклон не известен, но известна высота верхнего и нижнего краев плоскости элемента. Например, с ее помощью можно подстроить высоту плоской крыши по высоте дренажной точки. Другим примером использования стрелки уклона является создание вальмы на двускатной крыше.

ПРИМЕЧАНИЕ Окончание стрелки уклона не может располагаться на линии контура, определяющей уклон.

Эскиз для построения вальмы на двускатной крыше с помощью стрелки уклона



Вальма построена с помощью стрелок уклона



В данном примере значение параметра "Смещение по высоте в конце" -- 4 фута, для параметра "Задать" выберите значение "Уклон", а для параметра "Уклон" -- значение 12.

ПРИМЕЧАНИЕ Тот же результат можно получить, задав нижнюю линию эскиза как определяющую уклон и указав соответствующее значение для параметра "Смещение от базовой линии крыши".

Доступ к инструменту "Направление уклона" для крыш

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Крыша".

   Если крыша уже создана, выберите ее в области рисования, перейдите на вкладку "Изменение крыш" и на панели "Правка" выберите "Редактирование проекции".

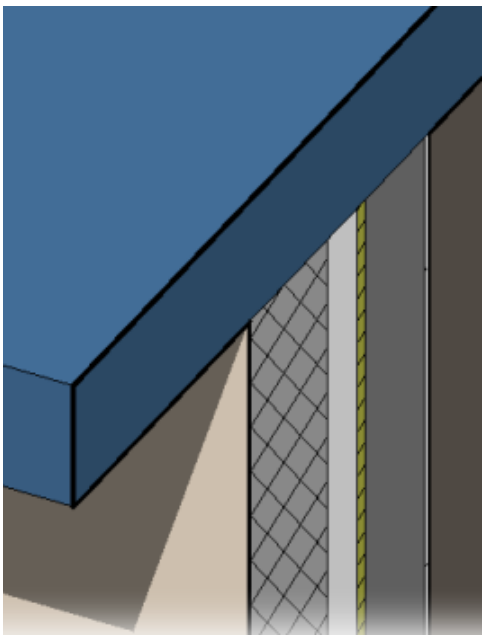
2. Перейдите на вкладку "Создать проекцию крыши" или "Изменение крыш" > "Редактирование проекции" и на панели "Рисование" выберите "Направление уклона".

Свесы

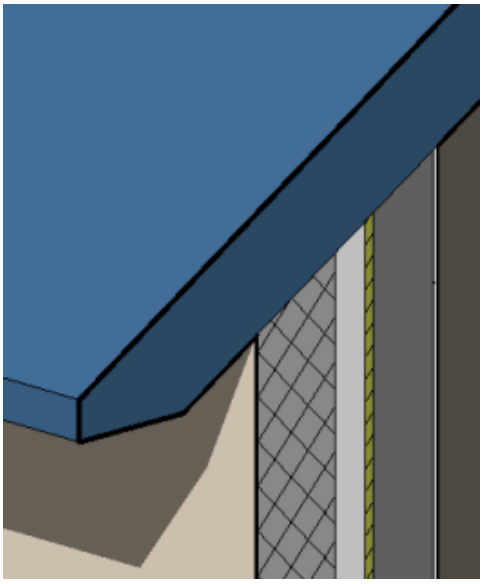
Для построения свесов следует указать стены или построить линии эскиза, формирующие крышу, а затем ввести величину свеса на панели параметров. Завершив построение эскиза крыши, можно выровнять свесы и изменить вырезы свесов. Подробнее о построении эскизов крыш см. раздел Добавление крыши на стр. 723.

Свесы могут иметь следующие вырезы:

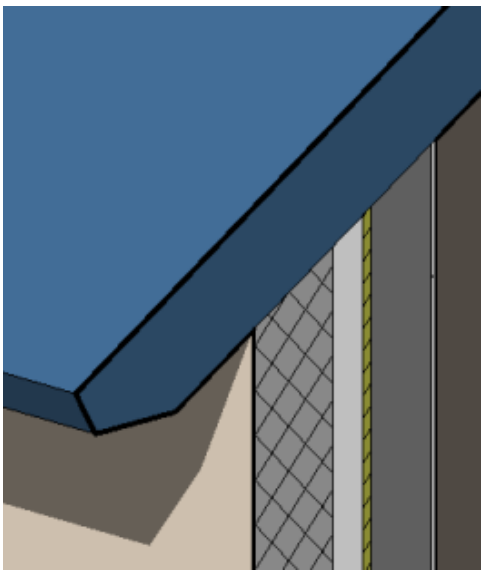
- Свес с вырезом по вертикали



- Свес с двумя отвесными вырезами



- Свес с двумя квадратными вырезами



Создание свесов с вырезом по вертикали, двумя отвесными вырезами и двумя квадратными вырезами

1. Выбрать крышу на проекционном виде.
2. Перейдите на вкладку "Изменение крыш" и на панели "Элемент" выберите "Свойства элемента".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Вырез по стропилам" выберите "Вырез по вертикали", "Два выреза - Отвесно" или "Два выреза - Квадрат".
4. Для вариантов "Два выреза - Отвесно" и "Два выреза - Квадрат" задайте значение параметра "Глубина бордюрной рейки" в диапазоне от нуля до толщины крыши.
5. Нажать "ОК".

Свесы

Инструмент "Выровнять кобылки" позволяет заново выровнять высоту кобылок для других линий границы крыши.

1. Если режим эскиза еще не включен, выберите крышу, перейдите на вкладку "Изменение крыш" и на панели "Правка" выберите "Редактирование проекции".
2. Перейдите на вкладку "Изменение крыш" > "Редактирование проекции" и на панели "Инструменты" выберите "Выровнять кобылки".
3. Щелкнуть на одном из свесов крыши. Остальные свесы выравниваются на основе выбранного свеса. Обратите внимание, что рядом со свесами отображаются размеры, показывающие их высоту.
4. На панели параметров нажмите "Корректировка высоты" или "Корректировка свеса", а затем щелкните на свесе. По мере выбора остальных свесов можно выбрать между корректировкой высоты или значения свеса, если линии создаются с использованием опции выбора стен. Если линии создавались путем рисования, доступен только параметр "Корректировка высоты".

   Эти команды позволяют выбрать подстройку свеса или высоты. Команда "Корректировка высоты" изменяет высоту (смещение) относительно базового уровня крыши. Команда "Корректировка свеса" изменяет саму величину свеса. См. раздел Свойства крыш на стр. 751.
5. Выберите "Завершить крышу".

Результат выравнивания свесов становится видимым после построения крыши.

Слуховые окна

Создание слухового окна с помощью стрелок уклона

1 Постройте эскиз абриса крыши, включая линии, определяющие уклон. См. раздел Создание крыши по абрису на стр. 724.

2 В режиме построения эскизов перейдите на вкладку "Создать проекцию крыши" и на панели "Правка" выберите "Разделить".

3 Разделите один из отрезков проекции в двух точках, создав средний сегмент отрезка (сегмент слухового окна).

Данный линейный сегмент определяет ширину нижней части слухового окна. См. раздел Разделение стен и линий на стр. 1135.

4 Если рядом с сегментом слухового окна отображается обозначение уклона , измените свойства сегмента таким образом, чтобы он не определял уклон.

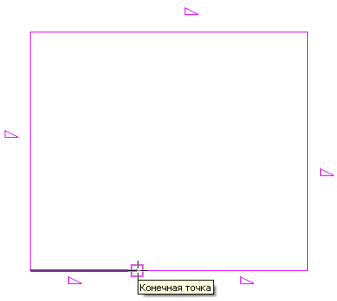
a В режиме построения эскизов выберите "Изменить".

b Выберите сегмент.

c На панели параметров снимите флажок "Формирование уклона".

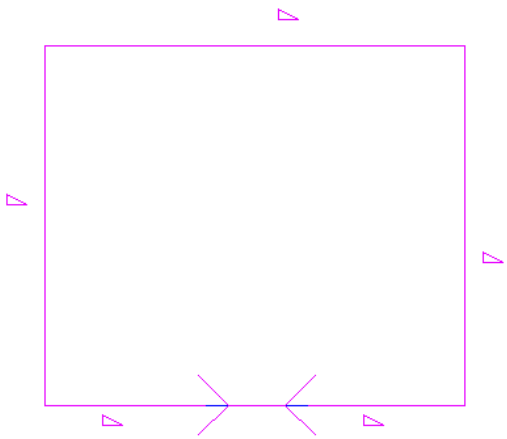
5 Выберите "Направление уклона" и постройте эскиз стрелки уклона от одного из концов сегмента слухового окна к его середине.

Правильное положение курсора для построения стрелки уклона



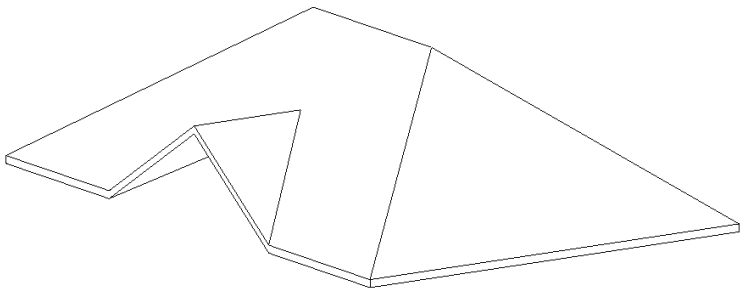
6 Снова выберите "Направление уклона" и постройте эскиз второй стрелки уклона от другого конца сегмента слухового окна к его середине.

Правильное построение стрелок уклона



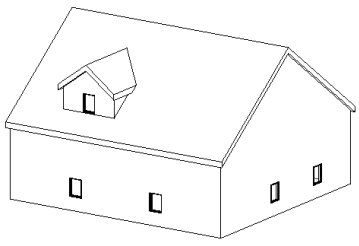
7 Выберите "Завершить крышу" и откройте 3D вид для просмотра результатов.

Вальмовая крыша со слуховым окном

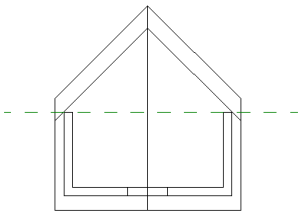


Создание в крыше проема для слухового окна

1 Начните работу с моделью здания, в которой было создано слуховое окно.



2 Откройте вид в плане или фасад, на котором можно увидеть крышу со слуховым окном и присоединенные к ней стены. Если крыша была построена выдавливанием, открыть фасад.



3 Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Проем" выберите "Слуховое окно".

4 Выделите главную крышу в модели здания и щелчком выберите ее.

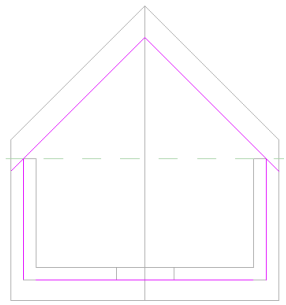
Проверьте правильность выбора главной крыши по строке состояния.

Поскольку инструмент "Выбрать кромки крыш/стен" активен, можно выбрать границы, образующие проем слухового окна.

5 Поместить курсор в графическую область.

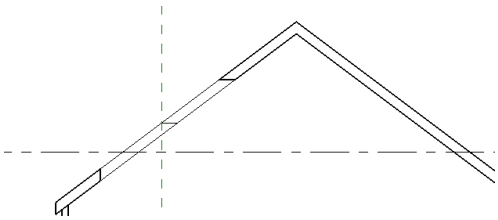
Элементы эскиза, образующие границы проема слухового окна, подсвечиваются при наведении. В качестве границы можно указать присоединенную крышу или ее нижнюю поверхность, боковую поверхность стены, нижнюю поверхность перекрытия, кромку прорезаемой крыши или линию модели на поверхности прорезаемой крыши.

В данном примере были выбраны боковые грани стен и примыкающие грани крыши. Не следует выполнять обрезку линий эскиза.



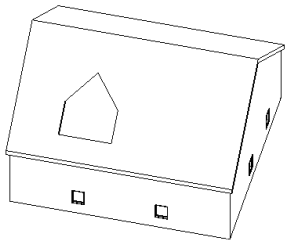
6 Выберите "Завершить проем".

7 Создайте разрез, проходящий через слуховое окно, чтобы проверить, как оно прорезает главную крышу.



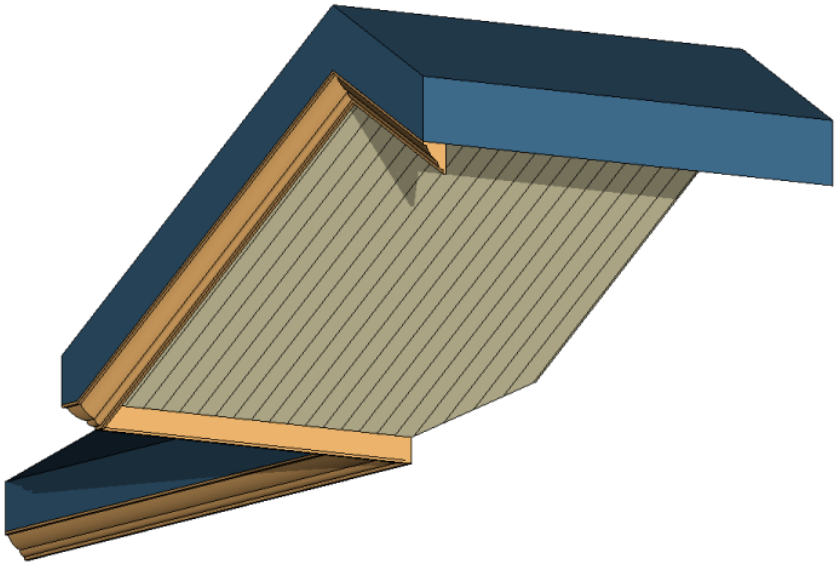
Revit MEP позволяет создавать вертикальные и горизонтальные вырезы в крыше.

Проем слухового окна на 3D виде



Бордюрная рейка

Для создания бордюрной рейки следует выбрать кромки крыш, софитов или других бордюрных реек. Допускается выбор линий модели.



Бордюрные рейки можно размещать как на 2D видах (планах или разрезах), так и на 3D видах.

Изменение размеров и разворот бордюрных реек

Изменение размеров бордюрной рейки

1. Выбрать бордюрную рейку в графической области.

   Если рядом с бордюрной рейкой расположено слишком много других элементов, затрудняющих выбор, можно воспользоваться фильтром. С помощью рамки выбора выделите область, в которой расположена бордюрная рейка, перейдите на вкладку "Выбрать несколько" и на панели "Фильтр" выберите "Фильтр". Выберите только "Бордюрные рейки" и нажмите "ОК".

2. Перетащить управляющие ручки в нужное положение.

   Подробнее об использовании управляющих ручек см. раздел Ручки управления и формы на стр. 1073.

Разворот бордюрной рейки

1. Выбрать бордюрную рейку в графической области.

2 Для разворота бордюрной рейки на 3D виде используются ручки разворота.

На 2D виде (разрезе) следует щелкнуть правой кнопкой мыши на рейке и выбрать "Разворот относительно горизонтальной оси" или "Разворот относительно вертикальной оси" из контекстного меню.

Добавление и удаление сегментов бордюрной рейки

1 Выбрать бордюрную рейку в графической области.

Если рядом с бордюрной рейкой расположено слишком много других элементов, затрудняющих выбор, можно воспользоваться фильтром. С помощью рамки выбора выделите область, в которой расположена бордюрная рейка, перейдите на вкладку "Выбрать несколько" и на панели "Фильтр" выберите "Фильтр". Выберите только "Бордюрные рейки" и нажмите "ОК".

2 Перейдите на вкладку "Изменение бордюрных реек" и на панели "Профиль" выберите "Добавить/Удалить сегменты".

3 Щелкнуть на кромке элемента модели здания для добавления или удаления рейки.

ПРИМЕЧАНИЕ В строке состояния отображаются имена пригодных для размещения элементов модели здания при наведении указателя мыши на эти элементы. Например, при наведении указателя на крышу появляется сообщение вида "Крыши: Базовая крыша: Ссылка". При добавлении или удалении бордюрной рейки на виде в разрезе, рекомендуется поместить указатель мыши возле угла элемента модели здания, выделяя весь элемент или нажать клавишу *TAB*.

Изменение параметров соединения бордюрных реек

1 Выбрать бордюрную рейку в графической области.

Если рядом с бордюрной рейкой расположено слишком много других элементов, затрудняющих выбор, можно воспользоваться фильтром. С помощью рамки выбора выделите область, в которой расположена бордюрная рейка, перейдите на вкладку "Выбрать несколько" и на панели "Фильтр" выберите "Фильтр". Выберите только "Бордюрные рейки" и нажмите "ОК".

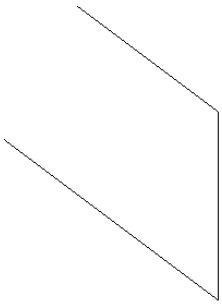
2 Перейдите на вкладку "Изменение бордюрных реек" и на панели "Бордюрная рейка (крыша)" выберите "Изменить соединения под углом".

3 Выберите вариант соединения под углом.

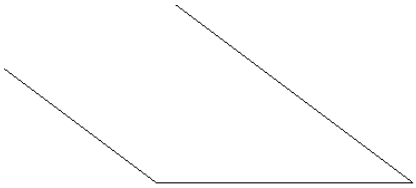
- Вертикальное
- Горизонтальное
- Нормали

4 Щелкнуть мышью на торце бордюрной рейки для изменения параметров соединения.

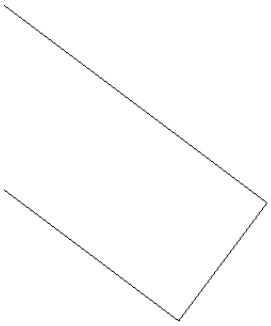
Вертикальное соединение под углом.



Горизонтальное соединение под углом.

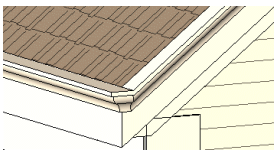


Перпендикулярное соединение под углом



5 Нажмите клавишу *Esc* для завершения работы с инструментом "Изменить соединения под углом".

Бордюрные рейки крыши могут соединяться под углом на кромках свесов и фронтонных досок двускатной крыши с вырезом по вертикали.



Изменение смещения по горизонтали и вертикали

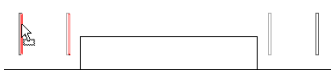
Смещение производится изменением свойств или перемещением бордюрной рейки на модели здания. Об изменении смещения в окне свойств см. раздел Свойства крыш на стр. 751.

Изменение смещения по горизонтали

Перемещение единой бордюрной рейки

➤ Выберите бордюрную рейку и перетащите ее по горизонтали.

Смещение по горизонтали выполняется для всех сегментов



Перемещение бордюрной рейки из нескольких сегментов

1 Навести указатель мыши на бордюрную рейку и выделить ручку формы, нажимая клавишу *Tab*. Сообщение о выделенной ручке формы выводится в строке состояния.

2 Щелкнуть мышью для выбора ручки формы.

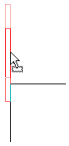
3 Переместить курсор влево или вправо, выполняя смещение по горизонтали.

В результате смещаются все сегменты рейки, симметрия при этом сохраняется.

Изменение смещения по вертикали

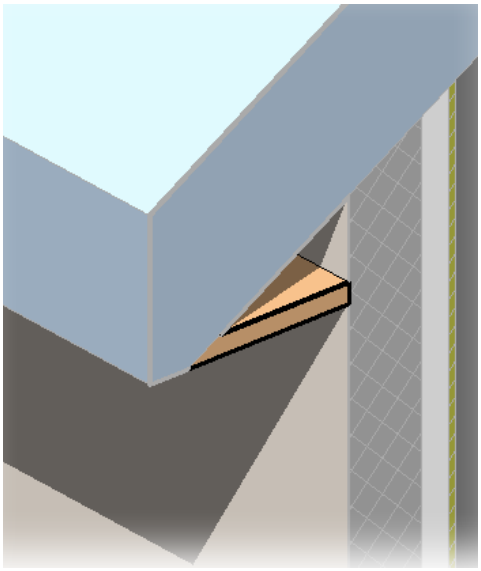
➤ Выбрать бордюрную рейку и перетащить ее вверх или вниз. Если рейка состоит из нескольких сегментов, то все сегменты перемещаются вверх или вниз на одинаковое расстояние.

Смещение бордюрной рейки по вертикали выполняется на разрезе.



Софиты крыши

Софиты крыш создаются с помощью инструмента "Софит крыши".



Добавление софитов крыши

Имеются самые разные возможности создания софитов. В данном примере софит создается на основе двухконтурного эскиза, расположенного между стеной и крышей. Этот софит связан со стенами и крышей. Неассоциативные софиты создаются в режиме построения эскизов с помощью инструмента "Линии".

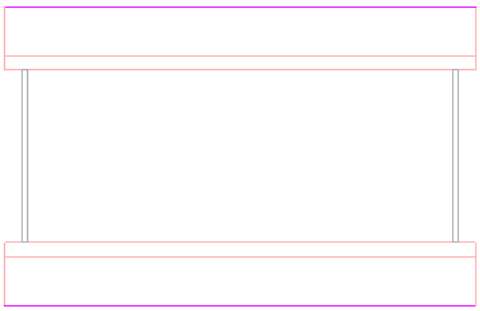
1 Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Крыша" выберите "Софит крыши".

2 Перейдите на вкладку "Создание границы софита крыши" и на панели "Рисование" щелкните на значке  (Выбрать кромки крыши).

В результате применения этого инструмента создается заблокированная эскизная линия.

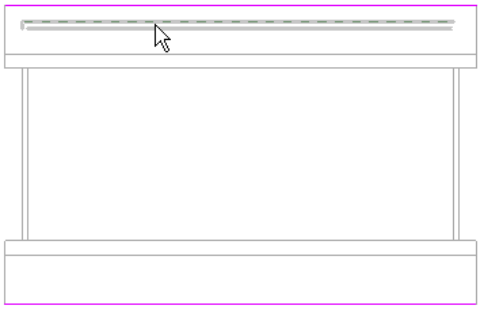
3 Выделить крышу и щелкнуть на ней мышью.

Крыша, выбранная с помощью инструмента "Выбрать кромки крыши"

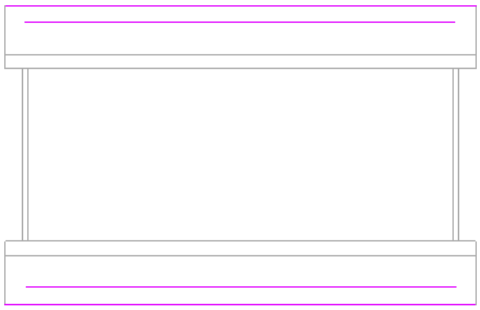


4 Перейдите на вкладку "Создание границы софита крыши" и на панели "Рисование" щелкните на значке (Выбрать стены), затем выделите наружные грани стены под крышей и выберите их щелчком мыши.

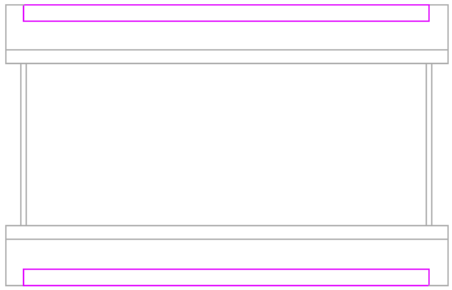
Стена, выделенная для построения линии софита



Линии эскиза для софита после выбора стен



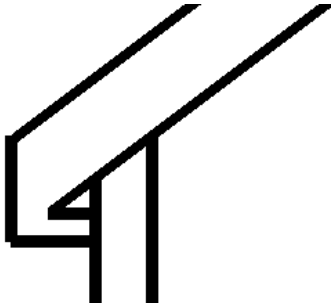
5 Обрежьте лишние эскизные линии с помощью инструмента "Обрезка" и замкните контур эскиза. См. раздел Обрезка и удлинение элементов на стр. 1116.



6 Выберите "Завершить софит".

Рекомендуется построить разрез, содержащий пересечение стен и крыши. Это улучшает видимость софита. См. раздел Создание разреза на стр. 1217.

Крыша, софит и стена на разрезе



ПРИМЕЧАНИЕ Для соединения софита и крыши на предыдущей иллюстрации был использован инструмент "Присоединить элементы геометрии". Завершите построение изображения, соединив с помощью инструмента "Присоединить элементы геометрии" софит со стеной, а стену с крышей. См. раздел Присоединение геометрии на стр. 1133.

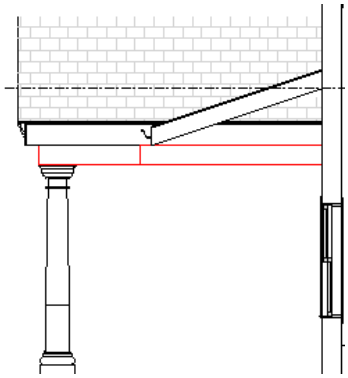
С помощью инструмента "Направление уклона" можно создать софит с уклоном. См. раздел Стрелка уклона на стр. 733.

См. также

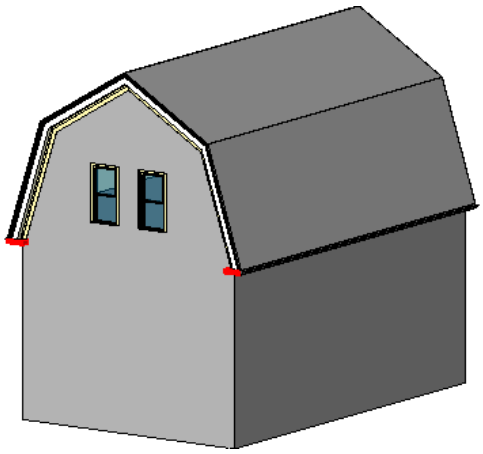
- Софиты крыши в моделях зданий на стр. 745

Софиты крыши в моделях зданий

Софит, выбранный на фасаде.

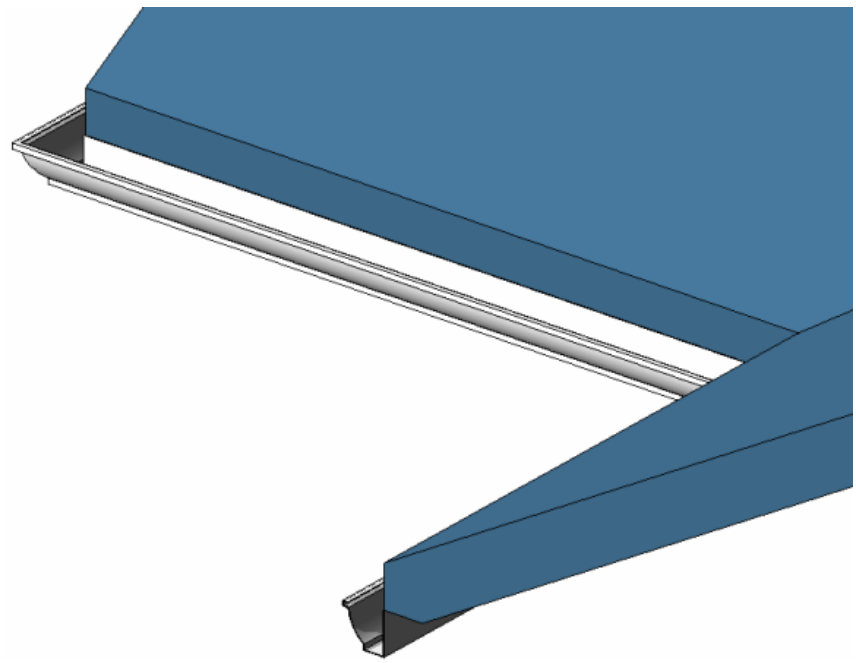


Софиты, выбранные на модели здания с мансардной крышей.



Водосточные желоба

Для добавления водосточных желобов следует выбирать горизонтальные кромки крыш, софитов и бордюрных реек. Допускается выбор линий модели.



Водосточные желоба можно размещать как на 2D видах (планах или разрезах), так и на 3D видах.

Изменение размеров и разворот водосточных желобов

Изменение размеров водосточного желоба

1 Выбрать водосточный желоб в графической области.

Если выбор затруднен в связи с наличием большого количества элементов вблизи водосточного желоба, можно воспользоваться инструментом выбора посредством фильтрации. С помощью рамки

выбора выделите область, в которой расположен водосточный желоб, перейдите на вкладку "Выбрать несколько" и на панели "Фильтр" выберите "Фильтр". Выберите только "Желоба" и нажмите "ОК".

2 Перетащить управляющие ручки в нужное положение.

Подробнее об использовании управляющих ручек см. раздел Ручки управления и формы на стр. 1073.

Разворот водосточного желоба

1 Выбрать водосточный желоб в графической области.

2 Для разворота водосточного желоба на 3D виде используются ручки разворота.

На 2D виде (разрезе) следует щелкнуть правой кнопкой мыши на водосточном желобе и выбрать "Разворот относительно горизонтальной оси" или "Разворот относительно вертикальной оси" из контекстного меню.

Добавление и удаление сегментов водосточного желоба

1 Выбрать водосточный желоб в графической области.

Если выбор затруднен в связи с наличием большого количества элементов вблизи водосточного желоба, можно воспользоваться инструментом выбора посредством фильтрации. С помощью рамки выбора выделите область, в которой расположен водосточный желоб, перейдите на вкладку "Выбрать несколько" и на панели "Фильтр" выберите "Фильтр". Выберите только "Желоба" и нажмите "ОК".

2 Перейдите на вкладку "Изменение желобов" и на панели "Профиль" выберите "Добавить/Удалить сегменты".

3 Щелкнуть на кромке элемента модели здания для добавления или удаления водосточного желоба.

ПРИМЕЧАНИЕ В строке состояния отображаются имена пригодных для размещения элементов модели здания при наведении указателя мыши на эти элементы. Например, при наведении указателя на крышу появляется сообщение вида "Крыши: Базовая крыша: Ссылка". При добавлении или удалении водосточного желоба на виде в разрезе, рекомендуется поместить указатель мыши возле угла элемента модели здания, выделяя весь элемент или нажать клавишу *TAB*.

Изменение смещения по горизонтали и вертикали

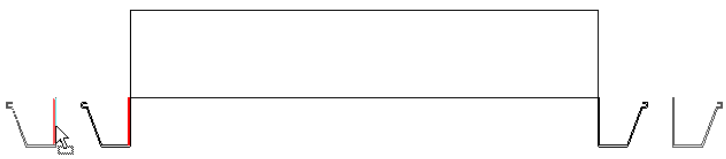
Смещение производится изменением свойств или перемещением водосточного желоба на модели здания. См. раздел Свойства вхождения для бордюрных реек и водосточных желобов на стр. 756.

Смещение по горизонтали

Для перемещения водосточного желоба, состоящего из одного сегмента, следует выбрать и переместить весь желоб.

Если желоб состоит из нескольких сегментов, для его перемещения используется ручка формы. Навести указатель мыши на водосточный желоб и выделить ручку формы, нажимая клавишу *Tab*. Сообщение о выделении ручки формы выводится в строке состояния. Щелкнуть мышью для выбора ручки формы. Переместить курсор влево или вправо, выполняя смещение по горизонтали. В результате смещаются все сегменты водосточного желоба с сохранением симметрии.

Смещение выполняется для всех сегментов водосточного желоба.



Смещение по вертикали

Выбрать водосточный желоб и перетащить его вверх или вниз. Если желоб состоит из нескольких сегментов, то все сегменты перемещаются вверх или вниз на одинаковое расстояние.

Смещение водосточного желоба по вертикали выполняется на виде в разрезе.



Примеры крыш

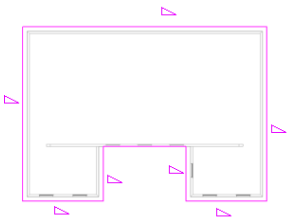
Данный раздел содержит некоторые примеры крыш.

Крыша с пересекающимися линиями уклона на разной высоте

В описанной ниже процедуре показано, как создать крышу с расположенными на различной высоте уклонами скатов, объединив две разные крыши.

СОВЕТ Эта процедура лучше всего подходит для проектирования многоуровневых зданий.

1 Создать эскиз крыши по контуру, как показано на рисунке ниже:

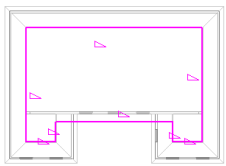


2 Перейдите на вкладку "Создать проекцию крыши" и на панели "Элемент" выберите "Свойства крыши".

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" укажите уровень среза для крыши. Например, для эскиза выбирается уровень "Level 2" и задается отметка среза "Level 4".

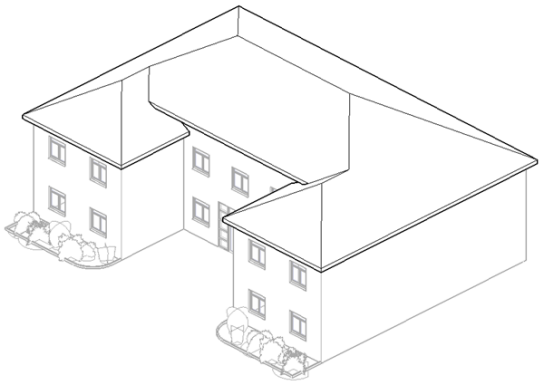
4 Выберите "Завершить крышу".

5 Создать еще один эскиз крыши по контуру, расположенный на более высоком уровне, как показано на рисунке ниже:

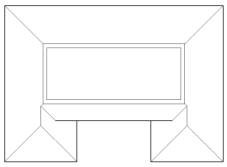


6 Выберите "Завершить крышу".

7 На 3D виде выберите обе крыши, затем перейдите на вкладку "Изменение" и на панели "Редактирование геометрии" выберите "Присоединить".

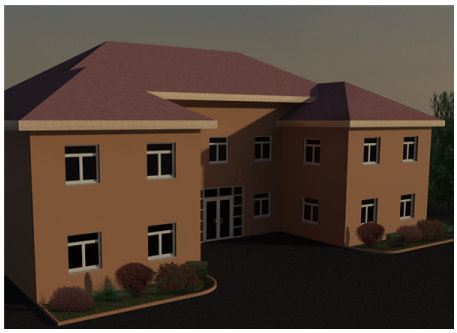


8 Для просмотра результата перейти на вид в плане.



Создана крыша с разной высотой свесов.

На рисунке показан окончательный вид здания с данным типом крыши.



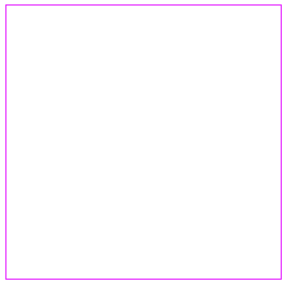
Крыша с четырехсторонним фронтоном

Одной из самых распространенных конструкций крыши является крыша с четырехсторонним фронтоном. Ниже описана процедура быстрого создания такого типа крыши.



ПРИМЕЧАНИЕ Результаты этой процедуры будут отличаться от изображения завершенного здания.

1 Построить прямоугольный эскиз по контуру и отключить режим формирования уклона:



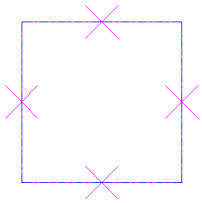
2 Перейдите на вкладку "Создать проекцию крыши" и на панели "Рисование" выберите "Направление уклона".

3 Нажать кнопку "Свойства".

4 Для параметра "Задать" выбрать значение "Уклон".

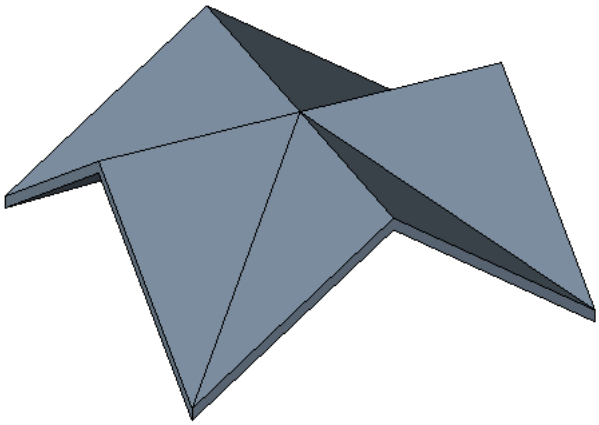
5 В поле параметра "Уклон" введите значение 9" или эквивалентную величину в метрическом измерении.

6 Построить стрелки уклона, как показано на иллюстрации.

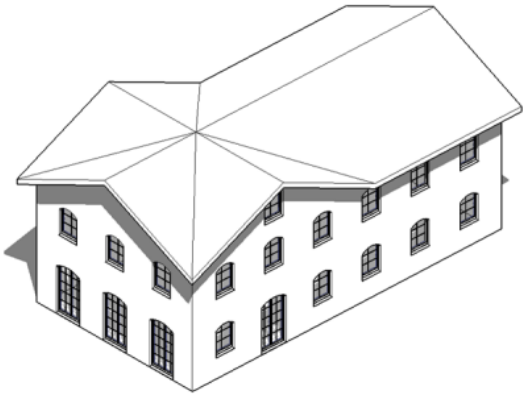


7 Выберите "Завершить крышу".

8 Открыть 3D вид крыши.



На иллюстрации ниже показан окончательный вид модели с крышей.



Свойства крыш

Возможно изменение некоторых свойств крыш, включая уклон и структуру. Также допустимо редактирование параметров линий контура границ крыш, бордюрных реек и водосточных желобов.

Изменение свойств крыш

1 Если включен режим эскиза, перейдите на вкладку "Создать проекцию крыши" или "Создание профиля крыши, формируемой выдавливанием" и на панели "Элемент" выберите "Свойства крыши".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" внесите требуемые изменения в параметры экземпляра крыши.

См. раздел Свойства вхождения для крыш на стр. 752.

3 Для редактирования параметров типа крыши выберите "Редактировать тип". Изменить параметры типа крыши, как требуется, и нажать "ОК".

См. раздел Свойства типа для крыш на стр. 752.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменение параметров типа приводит к изменению всех крыш данного типа в проекте. Для создания нового типа крыш нажать кнопку "Копировать".

4 Дважды нажмите "ОК".

Свойства типа для крыш

Имя	Описание
Строительство	
Структура	Определяет структуру многослойной крыши. См. раздел Многослойные элементы модели здания на стр. 861.
Толщина	Указывает полную толщину крыши как сумму толщин ее слоев. Не изменяется пользователем.
Графика	
Образец штриховки при низкой детализации	Образец, которым штрихуется крыша при низком уровне детализации.
Цвет штриховки при низкой детализации	Цвет, которым заливается крыша на видах мелкого масштаба.
Данные изготовителя	
Пометка	Добавление или изменение пометки крыши. Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Модель крыши данного типоразмера.
Производитель	Сведения о производителе крыши.
Комментарии к типоразмеру	Комментарии о крыше.
URL	Ссылка на Web-страницу изготовителя.
Пояснение	Пояснение к крыше.
Описание по классификатору	Классификационное описание, зависящее от выбранного кода по классификатору.
Код по классификатору	Код по классификатору Uniformat, выбираемый из иерархического списка.
Маркировка типоразмера	Значение, описывающее конкретную крышу. Значение должно быть уникальным для каждой крыши в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.
Стоимость	Стоимость материала для крыши. Информация о стоимости может заноситься в спецификацию.

Свойства вхождения для крыш

Имя	Пояснение
Зависимости	

Имя	Пояснение
Нижний уровень	Базовый уровень для крыш по контуру и выдавленных крыш.
Граница помещения	Если установлен, крыша является границей помещения. Если не установлен, крыша не является границей помещения. До создания крыши не может быть изменен пользователем. После того как крыша построена, свойство можно менять.
Связь с формообразующим элементом	Указывает, что компонент был создан на основе формообразующего элемента. Не изменяется пользователем.
Базовое смещение от уровня	Высота линии крыши над уровнем, на плане которого построен эскиз. Это свойство доступно только при создании крыши по контуру.
Отметка среза	Уровень, выше которого вся геометрия крыши, построенной по абрису, не будет показана. Крыши, срезанные таким способом, можно объединить с другой крышей для формирования вальмовой крыши в голландском стиле, мансарды или крыши другого стиля.
Смещение среза	Высота срезания крыши выше или ниже уровня, заданного в свойстве "До уровня".
Начало выдавливания	Параметр определяет начальную точку выдавливания. Например, если при выдавливании выбрана наружная поверхность стены, выдавливание начнется в некоторой точке, отмеренной от этой наружной поверхности. Это свойство доступно только при создании крыши выдавливанием.
Конец выдавливания	Параметр определяет конечную точку выдавливания. Например, если при выдавливании выбрана наружная поверхность стены, выдавливание закончится в некоторой точке, отмеренной от этой наружной поверхности. Это свойство доступно только при создании крыши выдавливанием.
Базовый уровень	Базовый уровень для крыши. По умолчанию выбирается самый высокий уровень, существующий в проекте. Это свойство доступно только при создании крыши выдавливанием.
Смещение уровня	Расстояние от отметки базового уровня до крыши. Это свойство доступно только при создании крыши выдавливанием.
Строительство	
Глубина бордюрной рейки	Длина линий, задающих бордюрную рейку.
Вырез по стропилам	Способ среза крыши на свесе. См. раздел Создание свесов с вырезом по вертикали, двумя отвесными вырезами и двумя квадратными вырезами на стр. 736.
Стропило или ферма	Это свойство определяет способ измерения смещения плиты от базы. Если выбрано "Стропило", смещение измеряется от внутренней поверхности стены. Если выбрано "Ферма", смещение измеряется от наружной поверхности стены. Для того чтобы результат переключения свойства был более наглядным, следует назначить свойству "Смещение плиты от базы" значение, отличное от 0. См. раздел Свойства линии границы крыши на стр. 754. Это свойство доступно только при создании крыши выбором стен.
Максимальная высота ребра	Максимальная высота верхней части крыши над уровнем основания здания. Максимально допустимую высоту конька можно задать с помощью инструмента "Макси-

Имя	Пояснение
	мальная высота конька". Не изменяется пользователем. Это свойство доступно только при создании крыши по контуру.
Размеры	
пользователем	Позволяет изменить линию, определяющую уклон, без необходимости редактировать эскиз. Параметру присваивается значение, если существует линия, определяющая уклон. Если такой линии нет, параметр пуст и недоступен.
Толщина	Значение полной толщины крыши. Это значение доступно только для чтения, за исключением случая, когда применено редактирование формы и соответствующий тип содержит переменный слой. Если значение доступно для записи, его можно использовать для задания равномерной толщины крыши. Если толщина покрытия меняется, данное поле может быть пустым. См. раздел .
Площадь	Площадь крыши. Не изменяется пользователем.
Объем	Объем крыши. Не изменяется пользователем.
Данные изготовителя	
Комментарии	Комментарии о конкретной крыше.
Маркировка	Марка, назначенная крыше. Обычно это — числовая величина. Значение должно быть уникальным для каждой крыши в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.
Стадии	
Стадия возведения	Стадия, на которой возводится крыша.
Стадия сноса	Стадия, на которой сносится крыша.

Свойства линии границы крыши

Имя	Пояснение
Зависимости	
Формирование уклона крыши	Для крыш по контуру — задание статуса формирования уклона к данной линии.
Свес	Корректировка отступа линии от соответствующей стены по горизонтали. Доступно только при выборе стен.
Смещение плиты от базы	Смысл этого значения — на сколько выше базового уровня происходит пересечение стены и крыши. Высота отсчитывается относительно базового уровня крыши. Значение по умолчанию равно 0. Этот параметр доступен в том случае, если линия границы крыши создана с помощью инструмента "Выбрать стены". Если наклонная

Имя	Пояснение
	линия контура крыши имеет свес, высота крыши на свесе не равна высоте крыши над стеной. В данном свойстве следует указывать высоту над стеной.
Смещение от базовой линии крыши	Смещение линии уклона от базовой линии крыши. Это свойство доступно, только если по линии формируется уклон и она не находится в связи со стеной.
Продолжить до сердцевины стены	Указывает, что в качестве размера свеса используется расстояние от кромки крыши до сердцевины наружной стены. По умолчанию свес измеряется от чистовой поверхности наружной стены.
Размеры	
пользователем	Задание уклона ската крыши. Этот параметр задает угол уклона для линий, определяющих уклон.
Длина	Полная длина линии границы крыши. Не изменяется пользователем.

Свойства типа для бордюрных реек и водосточных желобов

Имя	Описание
Строительство	
Профиль	Форма профиля бордюрной рейки или водосточного желоба. Профиль выбирается из списка стандартных; пользователи могут создавать свои собственные профили на основе шаблона profile-hosted.rft. Сведения о создании собственных профилей приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.
Материалы и отделка	
Материал	Материал определяет внешний вид бордюрной рейки или водосточного желоба на различных (в т.ч. тонированных) видах. Дополнительную информацию о задании материала см. в разделе Материалы на стр. 1574.
Данные изготовителя	
Пометка	Добавление или изменение пометки бордюрной рейки или водосточного желоба. Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Тип модели бордюрной рейки или водосточного желоба.
Производитель	Сведения о производителе материала бордюрной рейки или водосточного желоба.
Комментарии к типоразмеру	Комментарии о типе бордюрной рейки или водосточного желоба.
URL	Ссылка на Web-страницу изготовителя.
Пояснение	Описание бордюрной рейки или водосточного желоба.
Описание по классификатору	Классификационное описание, зависящее от выбранного кода по классификатору.
Код по классификатору	Код по классификатору Uniformat, выбираемый из иерархического списка.

Имя	Описание
Маркировка типоразмера	Значение, описывающее конкретную бордюрную рейку или водосточный желоб. Значение должно быть уникальным для каждой бордюрной рейки или водосточного желоба в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.
Стоимость	Стоимость бордюрной рейки или водосточного желоба. Может быть занесена в спецификацию.

Свойства вхождения для бордюрных реек и водосточных желобов

Имя	Пояснение
Зависимости	
Смещение профиля по вертикали	Перемещение архитектурного элемента выше или ниже кромки, на которой он был создан. Например, если при создании бордюрной рейки была указана горизонтальная кромка крыши, элемент устанавливается над этой кромкой или под ней.
Смещение профиля по горизонтали	Перемещение архитектурного элемента вперед или назад относительно кромки, на которой он был создан.
Угол	Поворот архитектурного элемента на заданный пользователем угол.
Размеры	
Длина	Полная длина архитектурного элемента.
Данные изготовителя	
Комментарии	Комментарии о бордюрной рейке или водосточном желобе.
Маркировка	Марка, назначенная бордюрной рейке или водосточному желобу. Обычно это — числовая величина. Значение должно быть уникальным для каждой бордюрной рейки или водосточного желоба в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.

Свойства стрелок уклона

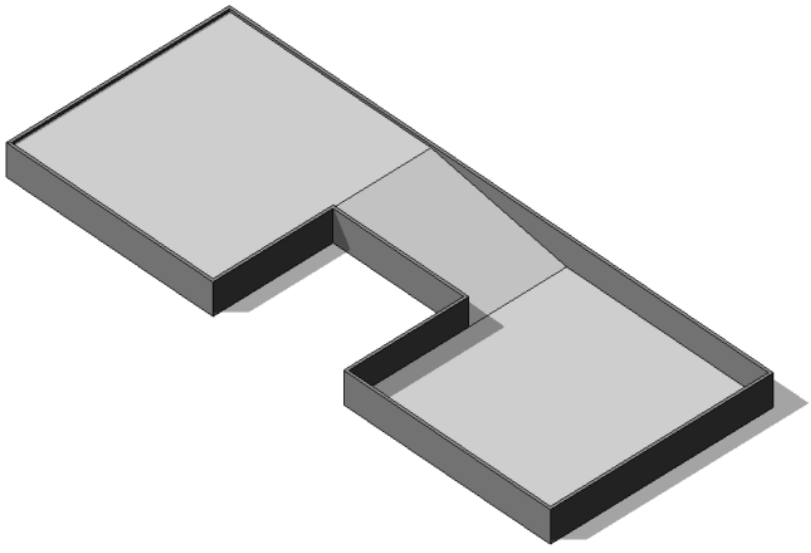
Имя	Пояснение
Зависимости	
Задать	Выбор из значений "Уклон" и "Высота на окончании". Выбор значения "Уклон" позволяет ввести значение параметра "Уклон". При выборе значения "Высота на окон-

Имя	Пояснение
	чании" открывается доступ к параметрам "Уровень в начале" и "Смещение по высоте в начале".
Уровень на окончании	Уровень, на котором располагается хвостовая часть стрелки, относительно базового уровня крыши.
Смещение по высоте в конце	Высота начальной точки относительно значения параметра "Уровень на окончании".
Уровень в начале	Уровень, на котором располагается острие стрелки, измеряемый относительно базового уровня крыши. Свойство доступно, если для стрелки задается высота на окончании.
Смещение по высоте в начале	Высота конечной точки относительно значения параметра "Уровень в начале". Свойство доступно, если для стрелки задается высота на окончании.
Размеры	
Уклон	Определяет уклон крыши.
Длина	Длина стрелки уклона. Не изменяется пользователем.

Перекрытия

Для создания перекрытия следует построить его эскиз путем выбора стен или с помощью инструмента "Линия". Обычно эскиз пола строится на виде в плане, хотя можно использовать 3D вид, если рабочей плоскостью 3D вида задана рабочая плоскость вида в плане. Полы смещаются вниз от уровня, на котором построен их эскиз.

На стадии эскизного проекта можно использовать поверхности зон пола для анализа формообразующих элементов и создавать полы на их основе. Дополнительную информацию см. в разделах Анализ эскизного проекта на стр. 646 и Создание перекрытий по формообразующим элементам-перекрытиям на стр. 672.



Добавление перекрытий

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Формирование" ➤ "Перекрытие".

2 Нарисуйте границы перекрытия одним из следующим способов:

- **Выберите стены**: по умолчанию инструмент "Выбрать стены" активен. (Если он не активен, перейдите на вкладку "Создать массив пола" и на панели "Рисование" щелкните на значке  (Выбрать стены).) Выберите в области рисования стены, которые будут использоваться в качестве границ перекрытия.
- **Постройте эскиз границ**: чтобы построить эскиз профиля перекрытия, перейдите на вкладку "Создать массив пола" ➤ панель "Рисование" и выберите инструмент построения эскизов. См. раздел Эскизы на стр. 457.

Границы перекрытия должны представлять собой замкнутый контур (профиль). Если перекрытие должно содержать проем, то для него следует построить отдельный замкнутый контур.

3 При создании перекрытия указанием стен можно указать смещение его кромок.

ПРИМЕЧАНИЕ При использовании параметра "Выбрать стены" установите флажок "Продолжить до сердцевины стены" для измерения смещения от сердцевины стены.

4 Щелкните "Завершить пол/перекрытие".

Изменение типоразмеров перекрытий

Изменение типа перекрытия в режиме эскиза

1 Работая над эскизом перекрытия, перейдите на вкладку "Создать массив пола" ➤ панель "Перекрытие" ➤ "Свойства перекрытия".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" выберите перекрытие из списка "Тип".

3 Нажать "ОК".

Для изменения типа перекрытия на виде проекта:

1 Выбрать перекрытие.

Следите за подсказками и проверьте информацию в строке состояния, чтобы убедиться в выборе пола, а не другого элемента. При необходимости для выбора пола можно использовать фильтр. См. раздел Выбор элементов с использованием фильтра на стр. 1065.

2 Перейдите на вкладку "Изменение перекрытий" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите требуемый тип перекрытия.

Редактирование эскиза перекрытия

1 Выбрать перекрытие на виде в плане.

Следите за подсказками и проверьте информацию в строке состояния, чтобы убедиться в выборе пола, а не другого элемента. При необходимости для выбора пола можно использовать фильтр. См. раздел Выбор элементов с использованием фильтра на стр. 1065.

2 Перейдите на вкладку "Изменение перекрытий" ➤ панель "Правка" ➤ "Редактировать границу".

3 Выполнить необходимые изменения.

См. раздел Эскизы на стр. 457.

4 Щелкните "Завершить пол/перекрытие".

Наклонные перекрытия

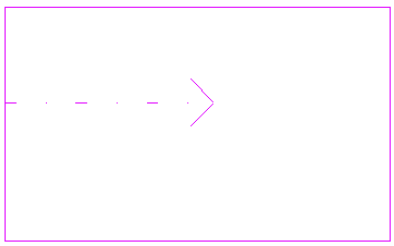
Revit MEP поддерживает несколько способов построения наклонного перекрытия. Использовать один из способов, описанных ниже:

- В среде построения эскизов создать стрелку уклона, определяющую наклон перекрытия или отредактировать готовое перекрытие.
- Задание смещения относительно базовых значений для параллельных линий эскиза перекрытия.
- Задание свойств "Формирование уклона" и "Угол наклона" для одной линии эскиза перекрытия.

Создание наклонного перекрытия с помощью стрелки уклона

1. Если режим эскиза еще не включен, выберите перекрытие на виде в плане, перейдите на вкладку "Изменение перекрытий" и на панели "Правка" выберите "Редактировать границу".
2. Перейдите на вкладку "Изменение перекрытий › Редактирование границы" ➤ панель "Рисование" ➤ "Направление уклона".
3. Создать стрелку уклона, определяющую наклон перекрытия.

   Эскиз перекрытия со стрелкой уклона



4. Щелкните правой кнопкой мыши на стрелке уклона и выберите "Свойства элемента".
5. В диалоговом окне свойств для параметра "Задать" установить значение "Высота на окончании" или "Уклон".
6. Если было выбрано значение "Высота на окончании", выполнить следующее:
   a. Для параметра "Уровень на окончании" задать уровень, на котором требуется разместить начало стрелки уклона. Например, эскиз перекрытия строится на уровне "Level 1". Для начала стрелки уклона можно выбрать уровень "Level 2".
   b. Для параметра "Смещение по высоте в конце" задать высоту относительно уровня, на котором начинается стрелка уклона.
   c. Для параметра "Смещение по высоте в начале" задать высоту относительно уровня, на котором заканчивается стрелка уклона.
   d. Для параметра "Уровень в начале" указать уровень, на котором требуется разместить окончание стрелки уклона.

      Например, эскиз перекрытия строится на уровне "Level 1". Можно разместить окончание стрелки уклона на уровне "Level 2".

7. Если было выбрано значение "Уклон", выполнить следующее:
   a. Для параметра "Уровень на окончании" задать уровень, на котором требуется разместить начало стрелки уклона. Например, эскиз перекрытия строится на уровне "Level 1". Для начала стрелки уклона можно выбрать уровень "Level 2".

b Для параметра "Смещение по высоте в конце" задать высоту относительно уровня, на котором начинается стрелка уклона.

c Для параметра "Наклон" задайте значение уклона.

8 Нажать "ОК".

Создание наклонного перекрытия с помощью параллельных линий эскиза

1 Если режим эскиза еще не включен, выберите перекрытие на виде в плане, перейдите на вкладку "Изменение перекрытий" и на панели "Правка" выберите "Редактировать границу".
2 При нажатой клавише *Ctrl* щелчком мыши выберите параллельные линии эскиза перекрытия.
3 Щелкните на параллельных линиях эскиза правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента".
4 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" установите флажок "Задание постоянной высоты".
5 Нажать "ОК".
6 Щелкните правой кнопкой мыши те же линии эскиза по отдельности и выберите "Свойства элемента".
7 Задать для каждой из линий значение параметра "Смещение от базы".
8 Нажать "ОК".

Создание наклонного перекрытия с помощью одной линии эскиза

1 Если режим эскиза еще не включен, выберите перекрытие на виде в плане, перейдите на вкладку "Изменение перекрытий" и на панели "Правка" выберите "Редактировать границу".
2 Щелкните на эскизной линии правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента".
3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для линии эскиза установите флажок "Задание постоянной высоты".
4 Выберите свойство "Формирование уклона" и задайте значение параметра "Наклон".
5 Нажать "ОК".

Многослойные перекрытия

В многослойном перекрытии графическим представлением линий (или кромок) между слоями перекрытия можно управлять через подкатегории перекрытий и путем переопределения слоев основы перекрытия.

Подкатегория "Общие ребра" задает графическое представление линий между слоями многослойного перекрытия. Подкатегория "Внутренние кромки" применяется к кромкам между соседними слоями, которые имеют одинаковый стиль переопределения.

Редактирование графического представления подкатегорий перекрытий выполняется в диалоговом окне "Видимость/Графика". См. раздел Переопределение внешнего вида категорий элементов. на стр. 1283. Для редактирования слоев основы обратитесь к разделу Переопределение стилей линий разреза на стр. 1293.

Свойства перекрытий

Возможно изменение некоторых свойств перекрытий, включая уклон и уровень. Также можно изменять параметры отдельных линий эскиза и стрелок уклона перекрытий.

Изменение свойств перекрытий

1 Если программа находится в режиме эскиза, перейдите на вкладку "Создать массив пола" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства перекрытия".

Если активен вид в плане, выберите пол, перейдите на вкладку "Изменение перекрытий" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства экземпляра".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте параметры экземпляра перекрытия.

3 Для изменения параметров типа перекрытия нажмите кнопку "Редактировать тип".

ПРИМЕЧАНИЕ Изменение параметров типа приводит к изменению всех перекрытий данного типа в проекте. Для создания нового типа перекрытий нажать кнопку "Копировать".

4 Нажать "ОК".

Изменение свойств линий эскиза перекрытия и стрелок уклона

1 Если режим эскиза еще не включен, выберите перекрытие на виде в плане, перейдите на вкладку "Изменение перекрытий" и на панели "Правка" выберите "Редактировать границу".

2 В режиме эскиза выберите линию эскиза перекрытия или стрелку уклона и перейдите на вкладку "Создать массив пола" ➤ панель "Рисование" ➤ "Свойства".

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте параметры экземпляра перекрытия или направления уклона.

4 Нажать "ОК".

Свойства типа для перекрытий

Имя	Описание
Строительство	
Структура	Формирование структуры многослойного перекрытия. См. раздел Многослойные элементы модели здания на стр. 861.
Толщина	Указывает полную толщину перекрытия как сумму толщин ее слоев. Не изменяется пользователем.
Функция	Указывает назначение перекрытия: внутреннее (значение по умолчанию) или наружное. Параметр "Функция" можно использовать для создания спецификаций, а также фильтров, позволяющих упростить модель при экспорте.
Графика	
Образец штриховки при низкой детализации	Образец, которым штрихуется перекрытие при низком уровне детализации.
Цвет штриховки при низкой детализации	Цвет, которым заливается перекрытие на видах мелкого масштаба.
Данные изготовителя	
Пометка	Добавление или изменение пометки перекрытия. Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.

Имя	Описание
Модель	Модель перекрытия данного типоразмера.
Производитель	Производитель материала для перекрытия.
Комментарии к типоразмеру	Комментарии о перекрытии данного типоразмера.
URL	Ссылка на Web-страницу изготовителя.
Пояснение	Пояснение к перекрытию.
Пояснение к классификатору	Классификационное описание, зависящее от выбранного кода по классификатору.
Код по классификатору	Код по классификатору Uniformat, выбираемый из иерархического списка.
Маркировка типоразмера	Значение, описывающее конкретное перекрытие. Значение должно быть уникальным для каждого перекрытия в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. (Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.)
Стоимость	Стоимость перекрытия. Информация отсюда может заноситься в спецификацию.
Вариант конструкции	Параметр "Вариант конструкции" свойств элемента показывает имя варианта конструкции, в котором он находится. Подробнее о вариантах конструкции см. раздел Варианты конструкции на стр. 1005.

Свойства вхождения для перекрытий

Имя	Пояснение
Зависимости	
Уровень	Уровень, на котором расположено перекрытие.
Смещение по высоте от отметки уровня	Высота верхней грани перекрытия над текущим уровнем.
Граница комнаты	Указывает, что перекрытие является ограничивающим элементом комнаты. См. раздел Элементы, ограничивающие комнату на стр. 956.
Связь с формообразующим элементом	Указывает, что компонент был создан на основе формообразующего элемента. Не изменяется пользователем.
Несущие конструкции	
Несущие конструкции	Если флажок установлен, то для перекрытия формируется аналитическая модель, которую можно экспортировать для дальнейшего изучения. Не изменяется пользователем.
Размеры	

Имя	Пояснение
пользователем	Позволяет изменить линии, определяющие уклон, без необходимости редактировать эскиз. Параметру присваивается значение, если существует линия, определяющая уклон. Если такой линии нет, параметр пуст и недоступен.
Периметр	Периметр перекрытия. Не изменяется пользователем.
Площадь	Площадь перекрытия. Не изменяется пользователем.
Объем	Объем перекрытия. Не изменяется пользователем.
Толщина	Значение полной толщины перекрытия. Это значение доступно только для чтения, за исключением случая, когда применено редактирование формы и соответствующий тип содержит переменный слой. Если это значение доступно для записи, его можно использовать для задания равномерной толщины несущего перекрытия. Если толщина покрытия меняется, данное поле может быть пустым. См. раздел .
Данные изготовителя	
Комментарии	Комментарии к конкретному перекрытию, не отраженные ни в пояснении, ни в комментарии к типоразмеру.
Маркировка	Заданная пользователем марка для перекрытия. Значение должно быть уникальным для каждого перекрытия в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. (Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.)
Вариант конструкции	Параметр "Вариант конструкции" свойств элемента показывает имя варианта конструкции, в котором он находится. Подробнее о вариантах конструкции см. раздел Варианты конструкции на стр. 1005.
Стадии	
Стадия возведения	Стадия, на которой возводится перекрытие.
Стадия сноса	Стадия, на которой сносится перекрытие.
Расчет каркаса	
Использование несущих конструкций	Способ использования перекрытия в конструкции. До создания перекрытия не может быть изменен пользователем. После того как перекрытие построено, свойство можно менять.
Аналитическая модель	
Вертикальная проекция	Плоскость перекрытия, используемая при расчетах.

Свойства линий эскизов перекрытий

Имя	Пояснение
Зависимости	
Уровень	Уровень, на котором расположено перекрытие.
Формирование уклона	Назначение линии перекрытия статуса линии, определяющей уклон. Этот параметр доступен только при включенном параметре "Задание постоянной высоты".
Задание постоянной высоты	Позволяет линии перекрытия иметь постоянную высоту над уровнем, на плане которого построен эскиз. Этот параметр предназначен для формирования уклона. Чтобы получить уклон, пользователь, например, может назначить двум параллельным линиям постоянные (но разные для каждой линии) значения высоты. Другой вариант — описать одну линию как определяющую уклон и задать для нее высоту и значение уклона. См. раздел Наклонные перекрытия на стр. 759.
Смещение от базы	Высота линии перекрытия над уровнем, на плане которого построен эскиз. Значение по умолчанию равно 0. Этот параметр доступен только при включенном параметре "Задание постоянной высоты".
Продолжить до сердцевины стены	Определяет измерение смещения от сердцевины стены.
Графика	
Маркер центра Вкл	Состояние видимости маркера центра для дуги. Маркер центра можно связывать размерами с другими объектами.
Размеры	
пользователем	Укол наклона перекрытия к выбранной линии. Значение по умолчанию равно 0. Этот параметр доступен только при включенном параметре "Формирование уклона".
Длина	Полная длина линии эскиза перекрытия. Не изменяется пользователем.
Данные изготовителя	
Вариант конструкции	Параметр "Вариант конструкции" свойств элемента показывает имя варианта конструкции, в котором он находится. Подробнее о вариантах конструкции см. раздел Варианты конструкции на стр. 1005.
Прочее	
Смещение от стены	Указывает смещение перекрытия на заданное расстояние от ограничивающей стены.

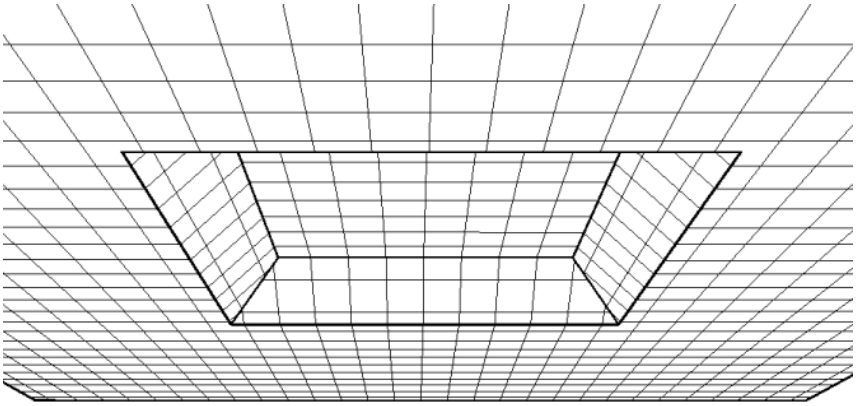
Свойства стрелок уклонов перекрытий

Имя	Пояснение
Зависимости	
Задать	Метод определения уклона: "Высота на окончании" или "Наклон".
Уровень на окончании	Уровень, на котором располагается окончание стрелки, относительно базового уровня крыши.

Имя	Пояснение
Смещение по высоте в конце	Задание высоты хвоста в стрелке уклона. Значение по умолчанию равно 0.
Уровень в начале	Уровень, на котором располагается окончание стрелки, относительно базового уровня крыши.
Смещение по высоте в начале	Задание высоты указателя в стрелке уклона. Revit MEP использует оба параметра для расчета уклона стрелки.
Размеры	
пользователем	Угол наклона стрелки уклона выбранного перекрытия.
Длина	Полная длина стрелки уклона. Не изменяется пользователем.
Данные изготовителя	
Вариант конструкции	Параметр "Вариант конструкции" свойств элемента показывает имя варианта конструкции, в котором он находится. Подробнее о вариантах конструкции см. раздел Варианты конструкции на стр. 1005.

Потолки

Пользователь может создавать потолки автоматически на проекционном виде или на основе эскизов. Потолки следует создавать на отраженном плане потолка (плане потолка) или в режиме эскиза.



Потолки относятся к элементам, зависящим от уровня, а это означает, что их эскиз строится на заданном расстоянии над уровнем, к которому они относятся. Например, если эскиз потолка строится на "Уровне 1", его можно разместить на 3 метра выше отметки уровня 1. Это смещение может быть задано в свойствах потолка. См. раздел Свойства потолков на стр. 769.

Сетка потолка центрируется относительно помещения, перекрываемого потолком.

Автоматическое формирование потолков

1. Открыть план потолка.
2. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Потолок".

3 Перейдите на вкладку "Размещение потолка" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите требуемый тип потолка.

4 Щелкнуть мышью внутри помещения, размещая потолок.

Отображается потолок; его в любой момент можно изменить. См. раздел Редактирование потолков на стр. 768.

Построение эскизов потолков

1 Открыть план потолка.

2 Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Потолок".

3 Перейдите на вкладку "Размещение потолка" и на панели "Потолок" выберите "Эскиз потолка".

Имеется 3 способа построения эскиза потолка:

- выбор стен
- рисование с помощью инструментов эскиза
- использование автоматического построения потолка

Построение эскиза потолка путем выбора стен

1 Перейдите на вкладку "Создание массива потолка" и на панели "Рисование" щелкните на значке  (Выбрать стены).

2 На панели параметров задайте смещение.

3 Выберите стены, которые будут образовывать границу потолка.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора цепочки стен выделите одну из линий, нажмите клавишу *Tab* требуемое количество раз до отображения цепочки стен в строке состояния и щелкните мышью.

4 Выберите "Свойства потолка".

5 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" задайте тип потолка и его свойства, затем нажмите "ОК".

6 Выберите "Завершить потолок".

Построение эскиза потолка рисованием

1 Перейдите на вкладку "Создание массива потолка" и на панели "Рисование" щелкните на значке  (Линия).

2 Используйте инструменты построения эскиза для завершения эскиза потолка, который должен представлять собой замкнутый контур.

Для создания проема в потолке постройте внутри главного контура другой замкнутый контур.

3 Выберите "Свойства потолка".

4 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" задайте тип потолка и его свойства, затем нажмите "ОК".

5 Выберите "Завершить потолок".

Построение эскиза потолка в режиме автоформирования

1 Перейдите на вкладку "Создание массива потолка" и на панели "Рисование" выберите "Автоформирование потолка".

2 Поместить курсор в помещение.

Выделяется граница комнаты.

3 Щелкните кнопкой мыши для вставки потолка.

4 Выберите "Свойства потолка".

5 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" задайте тип потолка и его свойства.

6 Выберите "Завершить потолок".

ПРИМЕЧАНИЕ При наличии эскизный линий для потолка инструмент "Автоформирование потолка" недоступен.

Наклонные потолки

В Revit MEP имеется 3 способа создания потолка с уклоном при работе в режиме построения эскиза потолка.

Первый способ

В режиме эскиза нажмите "Направление уклона" для определения уклона потолка. Угол наклона определяется свойствами стрелки. Направление стрелки определяет направление уклона.

Эскиз потолка со стрелкой уклона



Задание уклона указанием высоты на окончании стрелки

1 В режиме эскиза потолка перейдите на вкладку "Создание массива потолка" и на панели "Рисование" выберите "Направление уклона".

2 Нарисуйте эскиз стрелки уклона на потолке.

3 Щелкните на стрелке уклона правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента".

4 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Указать" выберите "Высота на окончании".

5 Для параметра "Смещение по высоте в конце" задать высоту относительно уровня, на котором начинается стрелка уклона.

6 Установить значение параметра "Уровень на окончании". Параметр размещает начало стрелки на выбранном пользователем уровне. Например, эскиз потолка строится на уровне "Level 2". Для начала стрелки уклона можно выбрать уровень "Level 3.

7 Для параметра "Смещение по высоте в начале" задать высоту относительно уровня, на котором заканчивается стрелка уклона.

8 Для параметра "Уровень в начале" указать уровень, на котором требуется разместить окончание стрелки уклона. Например, эскиз потолка строится на уровне "Level 2". Можно разместить окончание стрелки уклона на уровне "Level 3.

9 Нажать "ОК".

Ввод значения уклона

1 В режиме эскиза потолка перейдите на вкладку "Создание массива потолка" и на панели "Рисование" выберите "Направление уклона".

2 Нарисуйте эскиз стрелки уклона на потолке.

3 Щелкните на стрелке уклона правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента".

4 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Указать" выберите "Наклон".

5 Задайте значение уклона, указав коэффициент уклона.

6 Для параметра "Смещение по высоте в конце" задать высоту относительно уровня, на котором начинается стрелка уклона.

7 Установить значение параметра "Уровень на окончании". Параметр размещает начало стрелки на выбранном пользователем уровне. Например, эскиз потолка строится на уровне "Level 2". Для начала стрелки уклона можно выбрать уровень "Level 3.

8 Нажать "ОК".

Подробные сведения о стрелках уклона, включая описание их свойств, можно найти в разделе Стрелка уклона на стр. 733.

Второй способ

1 В области рисования выберите две параллельные эскизные линии потолка, затем перейдите на вкладку "Изменение потолков" > "Редактировать границу" и на панели "Рисование" выберите "Свойства".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" установите флажок "Задание постоянной высоты"; поле "Смещение от базы" становится доступным.

3 Нажмите "ОК".

4 Выберите линии по отдельности, обратитесь к их свойствам и введите для каждой из них значение параметра "Смещение от базы".

Третий способ

Выберите одну эскизную линию, затем перейдите на вкладку "Изменение потолков" > "Редактировать границу" и на панели "Рисование" выберите "Свойства". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" установите флажки "Задание постоянной высоты" и "Формирование уклона", затем в разделе "Размеры" задайте значение угла наклона (подъема).

Полный список параметров, с помощью которых можно задать уклон, можно найти в разделе Свойства потолков на стр. 769.

Редактирование потолков

Изменение типоразмеров потолков

При активизации инструмента "Потолок" для размещения потолка можно выбрать различные типы потолков в списке "Выбор типа".

Создание нового типоразмера потолка

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Потолок".

2 Перейдите на вкладку "Размещение потолка" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите тип потолка.

3 В раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".

4 В диалоговом окне "Свойства типа" выберите "Копировать" и введите имя потолка.

5 Нажать "ОК".

6 Изменить свойства потолка. См. раздел Свойства потолков на стр. 769.

Назначение образца поверхности потолку

Для того чтобы назначить потолку образец поверхности, нужно задать материал.

1 Выберите потолок.

2 Перейдите на вкладку "Изменение потолков" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".

3 Задать значение параметра "Материал".

При редактировании многослойного потолка нажмите кнопку "Изменить" для параметра "Конструкция". В диалоговом окне "Редактирование сборки" щелкните на значении в столбце "Материалы" для вывода на экран диалогового окна "Материалы".

СОВЕТ Если нужный материал отсутствует в списке, пользователь может создать его сам. См. раздел Материалы на стр. 1574.

Редактирование эскиза потолка

Редактируя эскизы потолков, можно перетаскивать линии и изменять размеры. Кроме того, существует возможность задания высоты потолка относительно уровня; для этого нужно изменить соответствующий параметр.

Полный список свойств потолков и их возможных значений можно найти в разделе Свойства потолков на стр. 769.

Свойства потолков

Возможно изменение некоторых свойств потолков, включая линии эскиза и стрелки уклона.

Изменение свойств потолков

1 Если включен режим эскиза, перейдите на вкладку "Создание массива потолка" и на панели "Элемент" выберите "Свойства потолка". Если активен вид в плане, выберите потолок, перейдите на вкладку "Изменение потолков" и на панели "Элемент" выберите "Свойства элемента".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте параметры экземпляра потолка.

3 Для редактирования параметров типа потолка нажмите "Редактировать тип".

ПРИМЕЧАНИЕ Изменение параметров типа приводит к изменению всех потолков данного типа в проекте. Для создания нового типа потолков нажать кнопку "Копировать".

4 Нажать "ОК".

Свойства типа для потолков

Имя	Описание
Строительство	
Структура	Формирование структуры многослойного потолка. См. раздел Многослойные элементы модели здания на стр. 861.
Толщина	Полная толщина потолка.
Графика	
Образец штриховки при низкой детализации	Образец, которым штрихуется потолок при низком уровне детализации.

Имя	Описание
Цвет штриховки при низкой детализации	Цвет, которым заливается потолок на видах мелкого масштаба.
Данные изготовителя	
Пометка	Добавление или изменение пометки потолка. Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Модель материала, из которого сделан потолок.
Производитель	Производитель материала для потолка.
Комментарии к типоразмеру	Здесь размещаются комментарии общего характера к типоразмеру потолка. Информация отсюда может заноситься в спецификацию.
URL	Ссылка на Web-страницу.
Пояснение	Пояснение к потолку.
Описание по классификатору	Классификационное описание, зависящее от выбранного кода по классификатору.
Код по классификатору	Код по классификатору Uniformat, выбираемый из иерархического списка.
Маркировка типоразмера	Величина, описывающая конкретный потолок; например, 1A, 2B и т.п. Значение должно быть уникальным для каждого потолка в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. (Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.)
Стоимость	Стоимость материалов для сооружения потолка.
Материал	Материал определяет внешний вид потолка на различных (в т.ч. тонированных) видах. Дополнительную информацию о задании материала см. в разделе Материалы на стр. 1574.

Свойства вхождения для потолков

Имя	Пояснение
Зависимости	
Уровень	Уровень, на котором находится потолок.
Смещение по высоте от отметки уровня	Величина смещения потолка от отметки уровня, указанного в свойстве "Уровень".
Размеры	
пользователем	Позволяет изменить линию, определяющую уклон, без необходимости редактировать эскиз. Параметру присваивается значение, если существует линия, определяющая уклон. Если такой линии нет, параметр пуст и недоступен.

Имя	Пояснение
Периметр	Периметр потолка. Не изменяется пользователем.
Площадь	Площадь потолка. Не изменяется пользователем.
Объем	Объем потолка. Не изменяется пользователем.
Данные изготовителя	
Комментарии	Особые комментарии к данному потолку.
Маркировка	Заданная пользователем марка для потолка. Значение должно быть уникальным для каждого потолка в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. (Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.)
Стадии	
Стадия возведения	Стадия, на которой возводится потолок.
Стадия сноса	Стадия, на которой сносится потолок.

Свойства линий эскизов потолков

Имя	Пояснение
Зависимости	
Уровень	Уровень, на котором находится потолок.
Формирование уклона	Назначение линии потолка статуса линии, определяющей уклон. Это свойство доступно, только если свойству "Задание постоянной высоты" присвоено значение "Да".
Задание постоянной высоты	Позволяет линии потолка иметь постоянную высоту над уровнем, на плане которого построен эскиз. Свойство играет роль для формирования уклона. Чтобы получить уклон, пользователь, например, может назначить двум параллельным линиям постоянные (но разные для каждой линии) значения высоты. Другой вариант — описать одну линию как определяющую уклон и задать для нее высоту и значение уклона. См. раздел Наклонные потолки на стр. 767.
Смещение от базы	Высота линии потолка над уровнем, на плане которого построен эскиз. Это свойство доступно, только если свойству "Задание постоянной высоты" присвоено значение "Да".
Размеры	
пользователем	Угол наклона потолка к выбранной линии. Это свойство доступно, только если активно свойство "Формирование уклона".
Длина	Длина линии эскиза. Не изменяется пользователем.

Свойства стрелок уклонов потолков

Имя	Описание
Задать	Указывает способ задания уклона.
Уровень на окончании	Уровень, на котором располагается окончание стрелки, относительно базового уровня крыши.
Смещение по высоте в конце	Задание высоты хвоста в стрелке уклона. Значение по умолчанию равно 0.
Уровень в начале	Уровень, на котором располагается окончание стрелки, относительно базового уровня крыши.
Смещение по высоте в начале	Задание высоты указателя в стрелке уклона. Revit MEP использует оба параметра для расчета уклона стрелки.
Уклон	Угол наклона потолка к выбранной линии. Значение по умолчанию равно 0. Это свойство доступно, только если активно свойство "Формирование уклона".
Длина	Полная длина линии эскиза потолка. Не изменяется пользователем.

Проемы

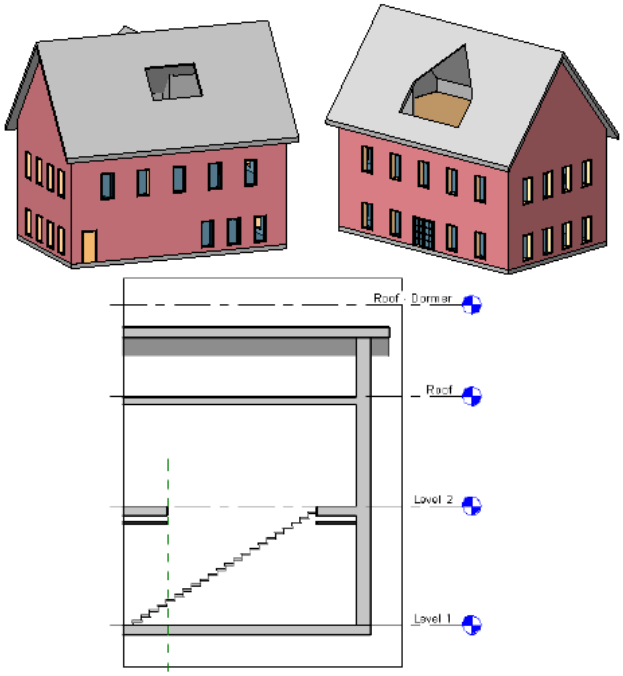
Команда "Проем" служит для вырезания проемов в стенах, полах (межэтажных перекрытиях), потолках, крышах, несущих балках, раскосах и несущих колоннах.

- Работая с полом, потолком или крышей, можно задавать способ вырезания — по вертикали или перпендикулярно поверхности. С помощью инструментов рисования можно также создавать эскизы сложной формы.
- Если проем вырезается в стене, можно построить эскиз прямоугольного проема в прямолинейной или дуговой стене. (При работе со стенами можно создавать только прямоугольные проемы. Создание круглых или многоугольных форм не допускается.)

Также допускается вырезание проемов в несущих перекрытиях и настилах. Подробнее см. раздел Вырезание проемов в несущих перекрытиях на стр. 1055.

При создании семейства можно построить эскиз проема в геометрии семейства. См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

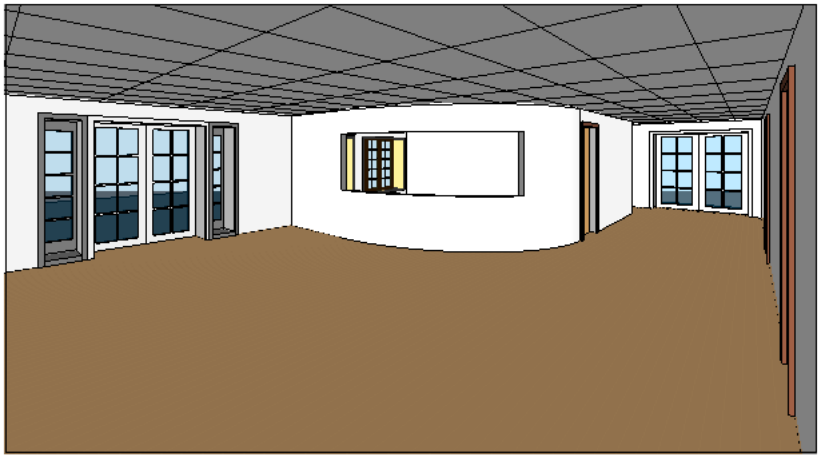
Примеры проема в крыше, слухового окна и лестничного проема



Вырезание прямоугольных проемов в стенах

С помощью команды "Проем" можно вырезать прямоугольные проемы в прямолинейных и дугообразных стенах. (При работе со стенами можно создавать только прямоугольные проемы. Создание круглых или многоугольных форм не допускается.) Предварительно нужно установить на экране вид, на котором хорошо видна стена (например, фасад или разрез).

Проем в дуговой стене

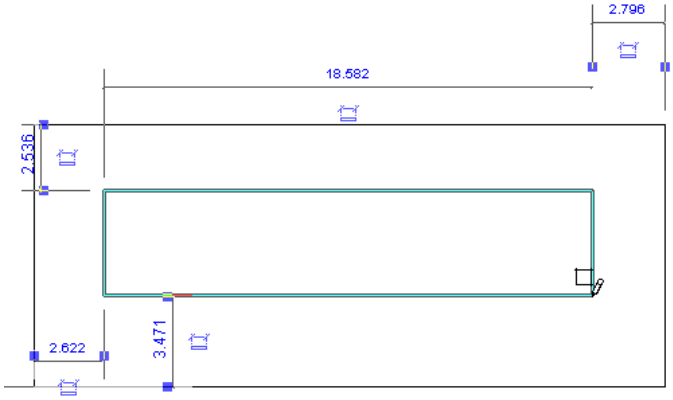


Вырезание прямоугольного проема в стене

1. Открыть фасад или разрез, на котором хорошо видна стена.
2. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Проем" выберите "В стене".
3. Выбрать стену, в которой должен быть вырезан проем.

4 Построить эскиз прямоугольного проема.

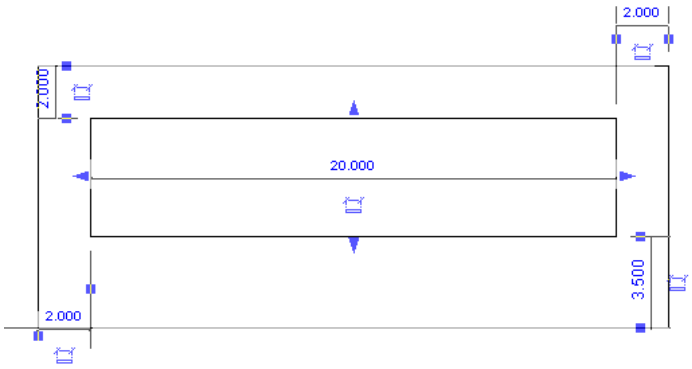
Построение проема в стене на фасаде



После указания конечной точки проема, он вырезается из стены.

5 Если нужно внести изменения в проем, на панели проектирования нажать "Редактирование" и выбрать проем.

Редактирование выбранного проема



Размеры и расположение проема регулируются с помощью ручек. Проемы можно перемещать в новое местоположение на той же стене, а также можно добавлять размеры проемов.

Вырезание проемов в перекрытиях, крышах и потолках

На виде в проекте можно с помощью инструментов "Проемы" вырезать проемы в гранях крыш, полов и потолков. Эти инструменты удобны при создании проема в крыше для размещения дымовой трубы.

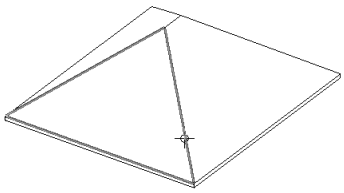
Проемы можно вырезать как в отдельных гранях, так и во всем элементе.

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Проем" выберите "На грани" или "Вертикальный".

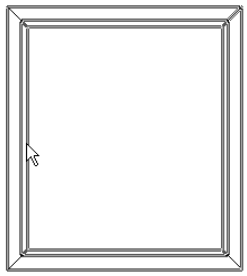
Если требуется, чтобы проем был перпендикулярен выбранной грани, выберите "На грани". "Вертикальный" следует использовать в случае, когда проем должен быть перпендикулярным уровню.

2 Если выбран вариант "На грани", выберите грань пола, потолка или крыши. Если была выбрана команда "Вертикальный", указать целый элемент.

Выбор грани для перпендикулярного вырезания



Выбор элемента для вертикального вырезания



Revit MEP переходит в режим эскиза, в котором можно построить проем любой формы. Подробнее о командах построения эскизов см. раздел Эскизы на стр. 457.

3 Выберите "Завершить проем".

Вырезание проемов для шахт

С помощью параметра "Шахта" инструмента "Проемы" можно вырезать проемы по всей высоте здания (или через выбранные уровни). В таком режиме одновременно вырезаются грани крыш, перекрытий и потолков.

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Проем" выберите "Шахта".

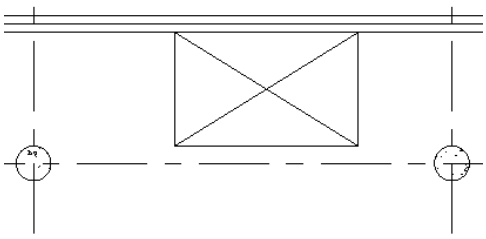
2 Сформировать проем путем построения или выбора линий.

СОВЕТ В большинстве случаев проем для шахты строится на виде в плане в элементе основы, например перекрытии.

3 При необходимости добавить к проему символические линии.

4 Завершив построение эскиза шахты, выберите "Завершить проем".

Проем для шахты с символическими линиями.



5 Для настройки уровней, разрезаемых проемом, выберите его, перейдите на вкладку "Изменение шахт" и на панели "Элемент" выберите "Свойства элемента".

6 Задать уровень для параметра "Базовая зависимость". Таким образом задается начальная точка проема для шахты.

7 Задать уровень для параметра "Зависимость сверху". Таким образом задается конечная точка проема для шахты.

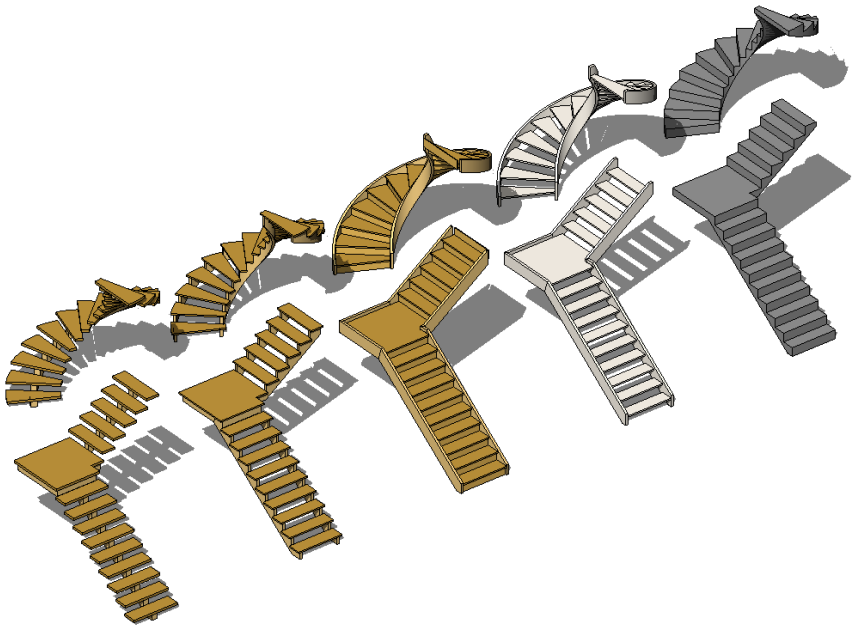
Проем для шахты вырезает пространство между этими двумя уровнями.

8 Нажмите "ОК" для закрытия диалогового окна "Свойства экземпляра".

Если переместить такой проем на одном уровне, он также переместится на всех других уровнях здания. Символические линии отображаются на всех уровнях проема для шахты.

Лестницы

Лестницы создают на виде в плане путем определения пролета лестницы или создания эскиза линий подступенков и линий границ. Пользователь может создавать лестницы с разным числом маршей и площадок, а также винтовые лестницы. На эскизе можно изменить границу лестницы. При этом изменяются эскизы подступенков и проступей. Кроме того, Revit MEP автоматически формирует лестничные ограждения. В многоэтажных зданиях можно создать конструкцию одного лестничного марша, а затем распространить идентичные марши до самого верхнего уровня, заданного в свойствах лестницы.



Количество проступей на один лестничный пролет зависит от расстояния между этажами и максимальной высоты подступенка, заданной в свойствах лестницы. В области рисования отображается прямоугольник, представляющий собой проекцию пролета лестницы.

При создании лестниц можно выбрать тип используемого ограждения. См. раздел Тип ограждения для новых лестниц на стр. 781.

Допускается создание спецификации лестниц с возможностью выбора полей. См. раздел Создание ведомости или спецификации на стр. 1254. Лестницы также можно сопроводить марками. Марки лестниц находятся в папке "Аннотационные обозначения" библиотеки семейств Revit MEP. Подробнее см. раздел Марки на стр. 907.

Создание лестниц по эскизам маршей

Указать начальную точку на левой стороне

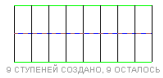


Указать конечную точку на правой стороне

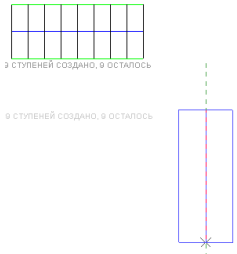


Для создания Лестницы на стр. 776 с лестничными площадками щелчком внутри прямоугольника создайте короткий пролет; отображается количество созданных подступенков. Для остальных лестниц можно указать другие начальную и конечную точки позднее.

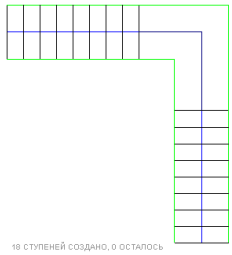
Первый марш лестниц: 9 ступеней создано, 9 осталось



Дополнительный марш, перпендикулярный исходному

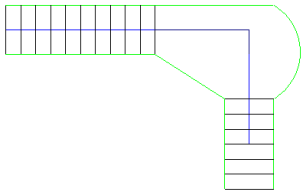


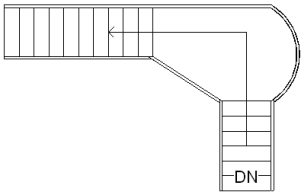
Законченный эскиз; лестничная площадка создана автоматически



Допускается изменение эскизов лестниц. На следующей иллюстрации была изменена лестничная площадка.

Лестничный пролет после изменения





Создание лестниц по эскизам границ и ступеней

Возможно создание лестниц по эскизам границ и ступеней.

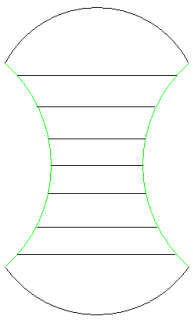
Вместо автоматического расчета лестничного пролета средствами Revit MEP можно в режиме построения эскизов Лестницы на стр. 776 создать эскиз границ и подступенков лестницы.

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Движение" выберите "Лестница".
2. Перейдите на вкладку "Создание эскиза лестницы" и на панели "Рисование" выберите "Граница".

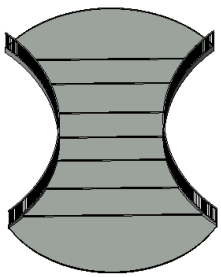
   Постройте эскиз границы.
3. Выберите "Подступенок".

   Постройте эскиз подступенков.

Эскизы лестниц, построенные с помощью инструментов "Граница" и "Подступенок"



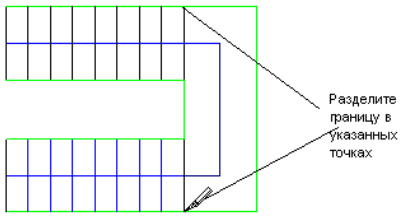
3D вид лестницы



Лестничные площадки

Если на лестнице предусматриваются лестничные площадки, следует построить эскиз линий границ и подступенков и разделить линии границ в том месте, в котором они стыкуются с лестничной площадкой, чтобы получить желаемый результат.

1. После построения эскиза лестницы, не выходя из режима построения эскизов, перейдите на вкладку "Создание эскиза лестницы"и на панели "Правка" выберите "Разделить".
2. Разделить линии границы для указания лестничной площадки.



Советы

- Не соединяйте между собой левую и правую линии границ. Их можно прочерчивать как одну линию или линию, состоящую из нескольких сегментов (например, соединенных между собой отрезков и дуг).
- Следует соединять линии ступеней между левой и правой линиями границ.
- Рекомендуется ознакомиться с упражнениями по построению лестниц, доступными в электронных учебных пособиях.
- Верхняя линия ступени на пролете лестницы соответствует подступенку без проступи.

Создание лестничных маршей

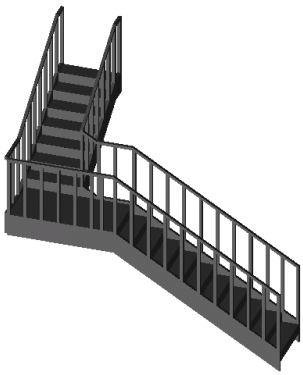
1. Откройте вид в плане или 3D вид.
2. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Движение" выберите "Лестница".
3. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Рабочая плоскость" нажмите "Установить" для выбора другой рабочей плоскости. См. раздел Эскизы и рабочие плоскости на стр. 471.
4. Перейдите на вкладку "Создание эскиза лестницы" и на панели "Рисование" выберите "Пролет". Щелчком мыши в области рисования укажите требуемое начало лестницы.
5. Переместите курсор для указания угла для проекции лестницы.
6. Для создания прямого лестничного пролета щелкните вне прямоугольника у той его вершины, которая находится по другую сторону от начальной точки.
7. Для создания лестницы, состоящей из нескольких пролетов, укажите конец первого пролета, переведите курсор и задайте начальную и конечную точку второго пролета.

   Указать начальные и конечные точки следующих маршей.
8. При необходимости изменить эскиз лестницы.
9. Для изменения свойств лестницы перейдите на вкладку "Создание эскиза лестницы" и на панели "Элемент" выберите "Свойства лестницы". Отредактируйте параметры экземпляра, затем выберите "Редактировать тип" для редактирования параметров типа.

   Описание свойств лестниц и их возможных значений можно найти в разделе Свойства лестниц на стр. 785.
10. Выберите "Завершить лестницу".

    Revit MEP строит лестницу и добавляет к ней ограждение.

Построенная на 3D виде лестница с ограждением и балясинами по умолчанию



Создание винтовых лестниц

1. Откройте вид в плане или 3D вид.
2. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Движение" выберите "Лестница".
3. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Рабочая плоскость" нажмите "Установить" для выбора другой рабочей плоскости. См. раздел Эскизы и рабочие плоскости на стр. 471.
4. Перейдите на вкладку "Создание эскиза лестницы" и на панели "Рисование" щелкните на значке (Дуга по центру и конечным точкам)
5. В области рисования щелчком выберите центральную точку спирали.
6. Укажите начальную точку.
7. Укажите конечную точку для завершения спирали.

Завершенная модель винтовой лестницы



Угол спирали винтовой лестницы не может превышать 360 градусов. При наложении пролетов винтовой лестницы отображается предупреждение; при этом происходит некорректное размещение косоуров/тетив и ограждений.

СОВЕТ Для построения многоуровневой винтовой лестницы нужно создать один марш и скопировать его требуемое число раз.

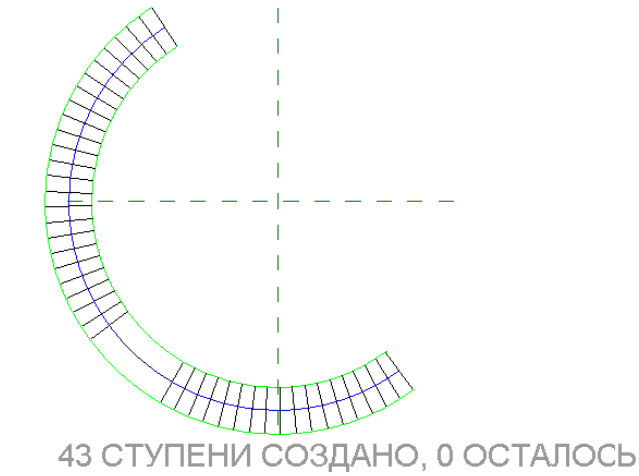
Создание площадок винтовых лестниц

При построении эскиза пролетов винтовой лестницы с общим центром и значением радиуса на ней можно создавать лестничные площадки.

Марши винтовой лестницы с одинаковым центром и радиусом



Площадка винтовой лестницы



Тип ограждения для новых лестниц

При создании эскизов лестниц на панели проектирования доступна команда "Тип ограждения". Перейдите на вкладку "Создание эскиза лестницы" и на панели "Инструменты" выберите "Тип ограждения". Команда доступна только при создании эскизов новых лестниц. При выборе инструмента "Тип ограждения" отображается запрос на выбор типа ограждения из списка типов, существующих в проекте. Также можно выбрать значения "Нет" или "По умолчанию".

Задание типа ограждения

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Движение" выберите "Лестница".
2. Перейдите на вкладку "Создание эскиза лестницы" и на панели "Инструменты" выберите "Тип ограждения".
3. Выбрать элемент списка в диалоговом окне "Тип ограждения".

   Если список не содержит нужного типа ограждения, следует завершить работу с эскизом лестницы, создать новый тип ограждения и повторить создание эскиза. Также можно создать лестницу с любым типом ограждения и изменить тип после создания требующегося ограждения. Подробнее см. раздел Ограждения на стр. 794.

4 Нажать "OK".

ПРИМЕЧАНИЕ При создании лестницы используемый по умолчанию тип ограждения соответствует типу ограждения, указанному в режиме построения эскиза ограждения в диалоговом окне свойств ограждения. Используемое по умолчанию ограждение можно изменить, выбрав новый тип ограждения в диалоговом окне "Свойства экземпляра" или "Свойства типа". Подробнее см. раздел Ограждения на стр. 794.

Расчет лестниц

Функция "Расчет лестниц" используется для вычисления ширины проступи лестницы. При расчете используются распространенные эмпирические зависимости, например формулы, указанные в стандартах Architectural Graphic Standards. Перед началом расчета задайте значения минимальной ширины проступи и максимальной высоты подступенка. См. раздел Свойства лестниц на стр. 785.

Вызов команды расчета лестниц

1 В области рисования выберите лестницу, затем перейдите на вкладку "Изменение лестниц" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".

2 В диалоговом окне "Свойства типа" в разделе "Строительство" выберите "Редактировать по правилам расчета".

3 В диалоговом окне "Расчет лестниц" установите флажок "Использовать калькулятор для расчета параметров лестницы".

4 В группе "Правило для получения пропорций ступени" введите значение коэффициента подъема (для высоты подступенка).

5 Введите коэффициент, на который будет умножаться ширина проступи.

6 Введите для алгоритма расчета лестницы значения параметров "Максимальный результат расчета" и "Минимальный результат расчета".

ПРИМЕЧАНИЕ При расчете используется значение ширины проступи, заданное в свойствах экземпляра лестницы. Если при заданном значении результаты расчета находятся вне диапазона приемлемых результатов, выводится предупреждение.

7 Нажмите "OK".

Функция "Расчет лестниц" позволяет определить ширину проступи только для новых лестниц; на существующие лестницы операция не распространяется.

Формулы для расчета

Ниже приводятся формулы для расчетов внутренних лестниц по стандарту Architectural Graphic Standards (США).

- Высота подступенка + Ширина проступи = 17,5 дюймов: 7,5 дюймов для высоты подступенка; 10 дюймов для ширины проступи.
- Высоту подступенка * Ширину проступи = 75 дюймов.
- 2 * (Высоту подступенка) + Ширину проступи: больше или равно 24 дюймам(минимальное значение); меньше или равно 25 дюймам (максимальное значение).

Редактирование лестниц

Границы, линии ступеней и линии маршей

Пользователь может изменять границы лестниц, линии ступеней и линии маршей; все это дает возможность придавать лестнице нужную форму. Так, перетаскивание линии марша увеличивает или уменьшает количество ступеней в нем. Подробнее см. Учебное пособие по Revit MEP.

Перила на лестницах

При построении лестниц их ограждения (перила) добавляются автоматически. После создания перил их можно в любой момент изменить.

1 Выбрать ограждение (перила).

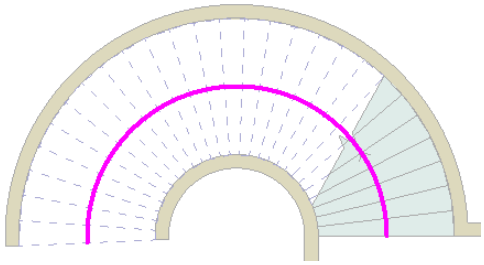
Если текущим является вид в плане, то при выборе ограждения может оказаться полезным использование клавиши *TAB*.

СОВЕТ Проще всего и нагляднее работать с ограждениями на 3D видах.

2 Для изменения свойств ограждения перейдите на вкладку "Изменение ограждений" и на панели "Элемент" выберите "Свойства элемента".

3 Для изменения эскизной линии ограждения перейдите на вкладку "Изменение ограждений" и на панели "Правка" выберите "Редактировать траекторию".

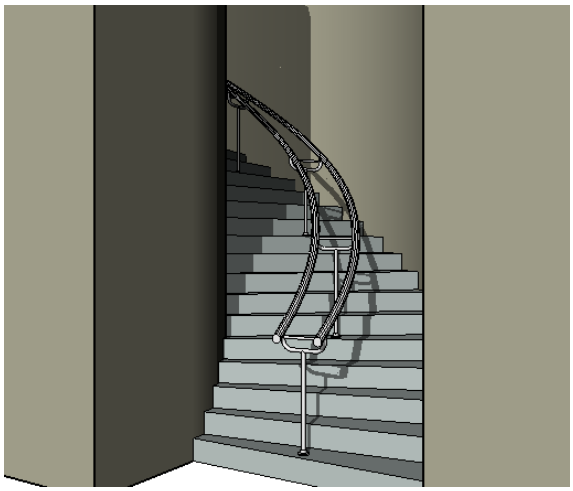
На иллюстрации ниже показано выбранное ограждение.



4 Отредактировать линию, как это требуется.

Можно, например, разделить линию, удалить один из полученных сегментов, а затем добавить вместо него дугу. Главное, чтобы эскиз образовывал замкнутый контур. Изменение размеров сегментов выполняется перетаскиванием ручек синего цвета. См. разделы Ручки управления и формы на стр. 1073 и Разделение стен и линий на стр. 1135. Перила можно разместить даже по средней линии лестницы. Построение несколько перил за один вызов команды не разрешено.

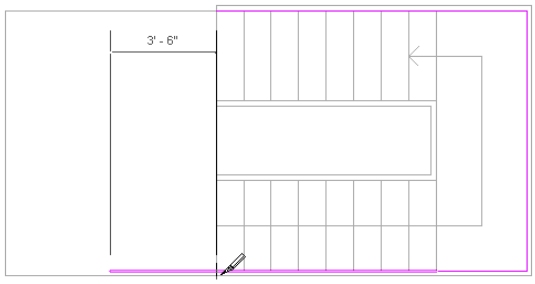
Измененная лестница с перилами по центру



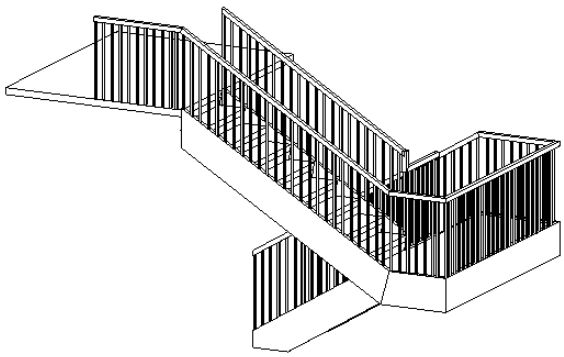
Удлинение перил на лестницах

Если требуется удлинить перила (например, чтобы они начинались на уровне перекрытия), нужно разорвать линию перил так, чтобы перила меняли свой уклон и корректно совмещались с перекрытием. См. раздел Разделение стен и линий на стр. 1135.

Разорвать линию, как показано на рисунке.



Перила удлинены



Перемещение метки лестницы

Метки "Вверх" и "Вниз", появляющиеся на видах лестницы в плане, можно перемещать.

Перемещение метки лестницы

1. Навести курсор на текстовую метку.

   Рядом с меткой отображается элемент управления, предназначенный для перетаскивания.

2. Переместить метку за ручку.

ИЛИ

1. Выбрать лестницу.

   Появляется ручка перетаскивания синего цвета.

2. Переместить метку за ручку.

ИЛИ

1. Выделить лестницу полностью и, нажимая *Tab*, добиться переноса выделения на ручку формы.

   Информация о том, какой элемент выделен при нажатии *Tab*, отображается в строке состояния.

2. Перетащить метку в новую позицию.

Изменение направления лестницы

После завершения эскиза лестницы, можно изменить ее направление.

1. Выбрать лестницу на виде проекта.
2. Щелкнуть синюю ручку разворота.

Нулевая толщина проступи в монолитных лестницах

В монолитных лестницах можно приравнять толщину проступи к 0.

1. В области рисования выберите лестницу, затем перейдите на вкладку "Изменение лестниц" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".
2. В диалоговом окне "Свойства типа" в разделе "Строительство" выберите "Монолитные лестницы".
3. Снять флажок "Закончить подступенком" в группе "Подступенки".
4. Параметру "Толщина подступенка" присвоить значение 0.
5. Параметру "Толщина проступи" присвоить значение 0.

Свойства лестниц

Возможно изменение некоторых свойств лестниц, включая верхний и базовый уровни, правила расчета, а также метки лестниц.

ПРИМЕЧАНИЕ Если при обновлении лестницы, созданной в более ранней версии Revit MEP, отображаются не все указанные здесь параметры, в диалоговом окне "Свойства типа" создайте копию данного типа лестницы; после этого будут отображаться все параметры.

Изменение свойств лестниц

1. Если включен режим эскиза, перейдите на вкладку "Создание эскиза лестницы" и на панели "Элемент" выберите "Свойства лестницы". Если активен вид в плане, выберите лестницу, перейдите на вкладку "Изменение лестниц" и на панели "Элемент" выберите "Свойства элемента".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте параметры экземпляра лестницы.
См. раздел Свойства вхождения для лестниц на стр. 789.

3 Для редактирования параметров типа лестницы нажмите "Редактировать тип".
См. раздел Свойства типа для лестниц на стр. 786.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменение параметров типа приводит к изменению всех лестниц данного типа в проекте. Для создания нового типа лестниц нажать кнопку "Копировать".

4 Нажать "ОК".

Свойства типа для лестниц

Имя	Описание
Строительство	
Правила расчета	Для изменения правил расчета нажать кнопку "Изменить". См. раздел Расчет лестниц на стр. 782.
Выступ ниже базы	Параметр устанавливает, на сколько несущие элементы лестницы заходят ниже ее базового уровня. Это полезно в случаях, когда несущий элемент присоединяется к поверхности проема в перекрытии, а не к полу. Чтобы косоур/тетива опускались ниже перекрытия, в поле следует ввести отрицательное число.
Монолитные лестницы	Монолитное формирование лестницы из одного материала.
Наложение площадки	Доступен для монолитных лестниц. У монолитной лестницы с забежными ступенями низ может быть плавным или ступенчатым. Если он ступенчатый, данный параметр управляет расстоянием между передней поверхностью подступенка и вертикальной гранью соответствующей ступени снизу.
Низ забежной ступени	Доступен для монолитных лестниц. У монолитной лестницы с забежными ступенями низ может быть плавным или ступенчатым.
Функция	Указывает назначение лестницы: внутренняя (значение по умолчанию) или наружная. Параметр "Функция" можно использовать для создания спецификаций, а также фильтров, позволяющих упростить модель при экспорте.
Графика	
Разорвать обозначение на плане	Задает, нужно ли разрывать обозначение линии обрыва лестницы на видах в плане.
Размер текста	Размер текста обозначений "ВВЕРХ/ВНИЗ" на видах в плане.
Шрифт текста	Шрифт текста обозначений "ВВЕРХ/ВНИЗ".
Материалы и отделка	
Материал проступи	Нажатие кнопки в графе "Значение" открывает диалоговое окно "Материалы". Дополнительную информацию о создания материала см. в разделе Материалы на стр. 1574.
Материал подступенка	См. описание параметра "Материал проступи".

Имя	Описание
Материал косоура/тетивы	См. описание параметра "Материал проступи".
Монолитный материал	См. описание параметра "Материал проступи".
Проступи	
Минимальная ширина проступи	Здесь задается начальное значение для параметра вхождения "Действительная ширина проступи". Если действительная ширина проступи меньше указанной здесь, Revit MEP выдает предупреждение.
Толщина проступи	Значение толщины проступи.
Длина свеса	Ширина участка проступи, нависающего над следующей проступью.
Профиль свеса	Профиль, добавляемый к передней части проступи. См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.
С профилем свеса	Выбор между одно-, дву- и трехсторонним свесом.
Подступенки	
Максимальная высота подступенка	Максимальная высота подступенков лестницы
Начать с подступенка	Если флажок установлен, Revit MEP добавляет подступенок в начало лестницы. При снятии флажка Revit MEP удаляет начальный подступенок. Следует иметь в виду, что при снятии флажка может появиться предупреждение о том, что текущее количество ступеней превышает требуемое. Исправить положение можно, либо активизировав параметр "Закончить подступенком", либо изменив требуемое количество ступеней.
Закончить подступенком	Если флажок установлен, Revit MEP добавляет подступенок в конец лестницы. При снятии флажка Revit MEP удаляет конечный подступенок.
Тип подступенка	Тип подступенков лестницы: прямые, косые или вообще без подступенков.
Толщина подступенка	Значение толщины подступенка.
Соединение подступенка и проступи	Взаимное расположение подступенка и проступи. Подступенок может заходить за проступь, либо проступь — под подступенок.
Косоуры/тетивы	
Обрезать косоуры/тетивы сверху	Параметр "Обрезать косоуры/тетивы сверху" воздействует на верхнюю часть несущих элементов лестничного марша. Если выбрано "Не обрезать", косоур/тетива просто обрезается вертикальной плоскостью в верхней точке. Если выбрано "Совместить по уровню", несущий элемент обрезается по горизонтали так, чтобы он располагался заподлицо с верхним уровнем. Если выбрано "Совместить по площадке", выполняется обрезка по горизонтали на той же высоте, что и косоур/тетива на площадке. Для того чтобы параметр проявился визуально, возможно, придется сбросить опцию "Закончить подступенком".
Правая тетива	Тип несущего элемента по правую сторону лестницы. "Нет" означает, что несущего элемента нет. "Замкнутая" означает, что несущий элемент (тетива) охватывает сту-

Имя	Описание
	пени. "Разомкнутая" означает, что несущий элемент (косоур) лежит под охватывает ступенями.
Левая тетива	См. описание для правой тетивы.
Кол-во косоуров	Количество косоуров, расположенных под ступенями между левым и правым несущими элементами.
Толщина косоура/тетивы	Значение толщины косоуров/тетив.
Высота косоура/тетивы	Значение высоты косоуров/тетив.
Смещение разомкнутой тетивы	Доступен, когда баковой несущий элемент (косоур) является разомкнутым. Позволяет перемещать его в боковом направлении. Например, если задать смещение для правого косоура, он сдвинется в сторону левого.
Вертикальное смещение тетивы	Параметр управляет взаимным расположением боковой тетивы и ступеней по вертикали. Если увеличить значение, тетива сместится вниз относительно ступеней. Ступени при этом не перемещаются. Высота перил над ступенями не изменяется, но балясины удлиняются так, чтобы не отрываться от поверхности тетивы. Высота смещения измеряется от нижнего угла проступи до нижней стороны тетивы, перпендикулярно последней.
Вертикальное смещение тетивы на площадке	Позволяет тетивам быть на площадках смещенными не так, как на лестничных маршах. Благодаря этому параметру можно, например, на двухмаршевых лестницах с площадкой расположить горизонтальную тетиву ниже, чем обычно.
Данные изготовителя	
Маркировка типоразмера	Значение, описывающее конкретную лестницу. Полезно, когда в модели имеется несколько лестничных клеток. Значение должно быть уникальным для каждой лестницы в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. (Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.)
Пометка	Добавление или изменение пометки лестницы. Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Модель лестницы данного типоразмера. Для некоторых лестниц параметр может оказаться неприменимым.
Производитель	Производитель материала для лестницы. Для некоторых лестниц параметр может оказаться неприменимым.
Комментарии к типоразмеру	Особые комментарии к данной лестнице.
URL	Ссылка на Web-страницу изготовителя или какую-либо другую подходящую страницу.
Пояснение	Пояснение к лестнице (например, "Винтовая").
Пояснение к классификатору	Классификационное описание, зависящее от выбранного кода по классификатору.

Имя	Описание
Код по классификатору	Код по классификатору Uniformat, выбираемый из иерархического списка.
Стоимость	Стоимость материала.

Свойства вхождения для лестниц

Имя	Пояснение
Зависимости	
Нижний уровень	Задание уровня основания лестницы.
Смещение снизу	Высота лестницы относительно ее нижнего уровня.
Верхний уровень	Задание уровня верха лестницы.
Смещение сверху	Смещение лестницы относительно ее верхнего уровня.
Многоэтажное — Верхний уровень	Задание уровня верхней части лестницы для многоэтажного здания. Преимущество использования этого параметра перед построением отдельных эскизов — в том, что при изменении ограждения на одном марше оно изменяется и на всех остальных. Кроме того, при использовании этого параметра размер файла проекта Revit MEP не изменяется так значительно, как при наличии лестниц с эскизами. **ПРИМЕЧАНИЕ** Уровни в многоэтажном здании должны находиться на равном расстоянии друг от друга по вертикали. Например, высота каждого этажа должна составлять 4 метра.
Графика	
Текст сверху	Текст обозначения подъема лестницы на видах в плане. По умолчанию ВВЕРХ.
Текст снизу	Текст обозначения спуска лестницы на видах в плане. По умолчанию ВНИЗ.
Метка сверху	Включение и отключение метки подъема лестницы на видах в плане.
Стрелка сверху	Включение и отключение стрелки подъема лестницы на видах в плане.
Метка снизу	Включение и отключение метки спуска лестницы на видах в плане.
Стрелка вниз	Включение и отключение стрелки спуска лестницы на видах в плане.
Показать стрелку вверх на всех видах	Отображает стрелку вверх на всех видах в проекте.
Размеры	
Ширина	Ширина лестницы.
Требуемое количество ступеней	Количество ступеней рассчитывается на основании высоты этажа.
Текущее количество ступеней	Обычно значение равно параметру "Требуемое количество ступеней". Но, если пользователь еще не завершил построение лестничного марша, может отличаться. Не изменяется пользователем.

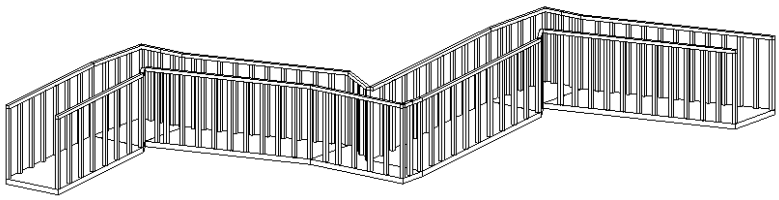
Имя	Пояснение
Текущая высота подступенка	Значение текущей высоты подступенка. Значение должно быть меньше или равно параметру "Максимальная высота подступенка". Не изменяется пользователем.
Текущая ширина проступи	Изменяя это значение, можно регулировать ширину проступи, не создавая для этого новые типоразмеры лестниц. Кроме того, менять значение текущей ширины проступи может модуль расчета лестниц.
Данные изготовителя	
Комментарии	Особые комментарии к данной лестнице.
Маркировка	Марка для данной лестницы. Значение должно быть уникальным для каждой лестницы в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. (Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.)
Стадии	
Стадия возведения	Стадия, на которой возводится лестница.
Стадия сноса	Стадия, на которой сносится лестница.

Пандусы

Построение пандуса аналогично построению лестницы. Подробную о создании маршей различной формы и лестничных площадок см. раздел Лестницы на стр. 776.

Пандусы строятся на видах в плане и 3D видах.

Пандус на 3D виде.



Добавление пандуса

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Движение" выберите "Пандус".

   В Revit MEP включается режим рисования эскизов и активизируется инструмент "Пролет".

2. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Рабочая плоскость" нажмите "Установить" для выбора другой рабочей плоскости. См. раздел Эскизы и рабочие плоскости на стр. 471.

3. Перейдите на вкладку "Создание эскиза пандуса" и на панели "Рисование" выберите инструмент (Линия) или (Дуга по центру и конечным точкам).

4. Указать начало марша в графической области с помощью мыши. Перетащить указатель мыши для построения марша.

5 Выберите "Завершить пандус".

СОВЕТ Значения по умолчанию параметров "Верхний уровень" и "Смещение сверху" могут привести к построению слишком длинного пандуса. Рекомендуются следующие значения: текущий уровень для параметра "Верхний уровень", минимальное смещение сверху.

Задание типа ограждения для новых пандусов

В процессе построения эскизов новых пандусов можно задать тип требуемого ограждения; для этого следует перейти на вкладку "Создание эскиза пандуса" и на панели "Инструменты" выбрать "Тип ограждения". Параметр "Тип ограждения" доступен только при создании эскизов новых пандусов. При выборе параметра "Тип ограждения" отображается диалоговое окно со списком различных типов пандусов.

Задание типа ограждения

1 Для перехода к построению нового пандуса перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Движение" выберите "Пандус".

2 Перейдите на вкладку "Создание эскиза пандуса" и на панели "Инструменты" выберите "Тип ограждения".

3 В диалоговом окне "Тип ограждения" выбрать требуемый тип из выпадающего списка. Для создания эскиза пандуса без ограждения выбрать "Нет".

Если выбрать "По умолчанию", в Revit MEP используется тот тип ограждения, который отображается при активизации инструмента "Ограждение" и последующем выборе команды "Свойства ограждения". Используемый по умолчанию тип ограждения можно изменить, выбрав новый тип в диалоговом окне "Свойства типа". Подробнее см. раздел Ограждения на стр. 794.

ПРИМЕЧАНИЕ Если список не содержит нужного типа ограждения, следует завершить работу с эскизом пандуса, создать новый тип ограждения и повторить создание эскиза. Допускается создание пандусов с ограждениями любого типа и выбор нового типа ограждения после его создания. Подробнее см. разделы Ограждения на стр. 794 и Руководство по работе с семействами на стр. 540.

4 Нажмите "ОК".

Изменение типоразмеров пандусов

Изменение типа пандуса в режиме эскиза

1 Перейдите на вкладку "Создание эскиза пандуса" и на панели "Элемент" выберите "Свойства пандуса".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите требуемый тип.

Изменение типа пандуса на виде проекта

1 Выбрать пандус на виде в плане или 3D виде.

2 Перейдите на вкладку "Изменение пандусов" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите требуемый тип пандуса.

Изменение пандуса

1 Выбрать пандус на виде в плане или 3D виде.

2 Перейдите на вкладку "Изменение пандусов" и на панели "Правка" выберите "Редактировать эскиз".

Свойства пандусов

Возможно изменение некоторый свойств пандусов, включая толщину, уклон и базовый уровень.

Изменение свойств пандусов

1. Если включен режим эскиза, перейдите на вкладку "Изменение пандусов" > "Редактирование эскиза" и на панели "Элемент" выберите "Свойства пандуса". Если активен вид в плане, выберите пандус, перейдите на вкладку "Изменение пандусов" и на панели "Элемент" выберите "Свойства элемента".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте параметры экземпляра пандуса.

   См. раздел Свойства вхождения для пандусов на стр. 793.
3. Для редактирования параметров типа пандуса нажмите "Редактировать тип".

   См. раздел Свойства типа для пандусов на стр. 792.

   ПРИМЕЧАНИЕ Внесенные изменения автоматически распространяются на все пандусы данного типа в проекте. Для создания нового типа пандусов нажать кнопку "Копировать".
4. Нажать "ОК".

Свойства типа для пандусов

Имя	Описание
Строительство	
Толщина	Задание толщины пандуса. Это свойство доступно, только когда параметру "Форма" присвоено значение "Утолщенная".
Функция	Указывает назначение пандуса: внутренний (значение по умолчанию) или наружный. Параметр "Функция" можно использовать для создания спецификаций, а также фильтров, позволяющих упростить модель при экспорте.
Графика	
Размер текста	Размер шрифта текста сверху и текста снизу для пандуса.
Шрифт текста	Шрифт текста сверху и текста снизу для пандуса.
Материалы и отделка	
Материал пандуса	Материал, применяемый к поверхности пандуса при тонировании.
Размеры	
Максимальная длина ската	Максимальная длина наклонной части пандуса между площадками.
Данные изготовителя	
Пометка	Добавление или изменение пометки пандуса. Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Модель пандуса данного типоразмера.

Имя	Описание
Производитель	Производитель материала для пандуса.
Комментарии к типоразмеру	Комментарии о пандусе.
URL	Web-адрес для справок.
Пояснение	Описание пандуса.
Описание по классификатору	Классификационное описание, зависящее от выбранного кода по классификатору.
Код по классификатору	Код по классификатору Uniformat, выбираемый из иерархического списка.
Маркировка типоразмера	Маркировка типоразмера пандуса.
Стоимость	Стоимость пандуса.
Прочее	
Макс. уклон пандуса (1/x)	Задание максимально допустимого уклона для пандуса.
Форма	Форма, с которой пандус отображается на экране.

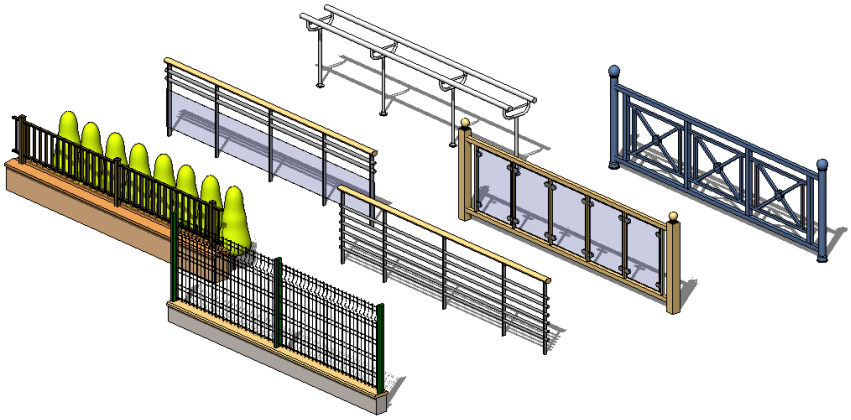
Свойства вхождения для пандусов

Имя	Пояснение
Зависимости	
Нижний уровень	Задание уровня основания пандуса.
Смещение снизу	Высота пандуса относительно его нижнего уровня.
Верхний уровень	Задание уровня верха пандуса.
Смещение сверху	Смещение пандуса относительно его верхнего уровня.
Многоэтажное — Верхний уровень	Задание уровня верхней части пандуса для многоэтажного здания.
Графика	
Текст сверху	Задает текст сверху.
Текст снизу	Задает текст снизу.
Метка сверху	Включение и отключение метки подъема пандуса на видах в плане.
Метка снизу	Включение и отключение метки спуска пандуса на видах в плане.
Показать стрелку вверх на всех видах	Указывает, отображается ли стрелка вверх на всех видах.
Размеры	
Ширина	Ширина пандуса.

Имя	Пояснение
Данные изготовителя	
Комментарии	Особые комментарии к данному пандусу.
Маркировка	Уникальный идентификатор пандуса.
Стадии	
Стадия возведения	Стадия, на которой возводится пандус. См. раздел Создание стадий на стр. 1378.
Стадия сноса	Стадия, на которой сносится пандус. См. раздел Снос элементов на стр. 1384.

Ограждения

Ограждения можно размещать на уровнях как отдельные компоненты модели или присоединять к другим элементам-основам: перекрытиям, пандусам и лестницам.



Эскиз ограждения создается в среде построения эскизов. При этом автоматически размещаются направляющие, в которые на равном расстоянии друг от друга вставляются балясины. Подробнее об изменении балясин и последующем их размещении см. раздел Управление размещением балясин и стоек на стр. 797.

Семейства профилей, загруженные в проект, определяют форму направляющих и балясин. См. раздел Свойства ограждений на стр. 802.

Добавление ограждения

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Движение" выберите "Ограждение".

2 Если активный вид не позволяет построить эскиз ограждения, рекомендуется перейти на подходящий вид. Выбрать вид из списка и нажать кнопку "Открыть вид".

3 Для задания основы ограждения перейдите на вкладку "Создание траектории ограждения", на панели "Инструменты" выберите "Задать основу ограждения" и поместите курсор рядом с основой (например, полом или лестницей).

При этом подсвечивается подходящий для выбора элемент модели.

ПРИМЕЧАНИЕ Выбор уровня возможен только после начала построения ограждения.

4 Выбрать основу щелчком мыши.

5 Построить эскиз ограждения.

При добавлении ограждения к лестничному пролету строить эскиз ограждения нужно вдоль внутренней линии стингера лестниц, чтобы ограждение приобрело соответствующую основу и уклон.

Подробнее о командах построения эскизов см. раздел Эскизы на стр. 457.

6 Перейдите на вкладку "Создание траектории ограждения" и на панели "Элемент" выберите "Свойства ограждения" для задания свойств ограждения.

Подробнее см. раздел Свойства ограждений на стр. 802.

7 Выберите "Завершить ограждение".

8 Переключиться на 3D вид для просмотра построенного ограждения.

См. также

- Редактирование структуры ограждения на стр. 795
- Редактирование высоты и уклона на стр. 796
- Управление размещением балясин и стоек на стр. 797
- Свойства ограждений на стр. 802

Изменение типа ограждения

Изменение типа ограждения в режиме эскиза

1 Перейдите на вкладку "Создание траектории ограждения" и на панели "Элемент" выберите "Свойства ограждения".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите требуемый тип.

Изменение типа ограждения на виде проекта

1 Выбрать ограждение.

2 Перейдите на вкладку "Изменение ограждений" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите другой тип ограждения.

Редактирование структуры ограждения

Пользователь может изменять в типоразмере ограждения его высоту, смещение, профиль, материал и количество направляющих.

1 Выберите ограждение, перейдите на вкладку "Изменение ограждений" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".

2 Нажать кнопку "Изменить" для параметра "Структура направляющих".

ПРИМЕЧАНИЕ Внесенные изменения автоматически распространяются на все ограждения данного типа в проекте. Для создания нового типа ограждений нажать кнопку "Копировать".

3 В диалоговом окне "Редактирование поручней" для каждого поручня задайте значения следующих параметров:

- Высота и смещение.
- Профиль ограждения. О том, как создавать собственные профили, см. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

- Материал. О том, как создавать собственные материалы, см. раздел Материалы на стр. 1574.

4 Если требуется создать дополнительную направляющую, нажать кнопку "Вставить". Ввести имя для ограждения, задать значения высоты, смещения, профиль, а также материал.

5 Для настройки порядка следования направляющих служат кнопки "Вверх" и "Вниз".

6 По завершении нажать "ОК".

Редактирование примыканий направляющих

Команда "Редактировать примыкания" позволяет переопределять способы соединения направляющих отдельно для каждого примыкания.

Изменение соединений поручней

1 Перейти на вид в плане, содержащий направляющую.

2 Выберите ограждение, перейдите на вкладку "Изменение ограждений" и на панели "Правка" выберите "Редактировать траекторию".

3 Перейдите на вкладку "Изменение ограждений" › "Редактировать траекторию" и на панели "Инструменты" выберите "Редактировать примыкания направляющих".

4 Расположить курсор над примыканием направляющих и щелкнуть мышью.

ПРИМЕЧАНИЕ При наведении курсора на примыкание вокруг него появляется рамка. При выборе примыкания на нем появляется значок в форме "X".

5 На панели параметров выбрать способ примыкания для параметра "Стык направляющих".

За способ соединения отвечают параметры "Соединения под углом" и "Соединения по касательной" в свойствах типоразмера. Подробнее об этих параметрах и способах примыкания см. раздел Свойства типа для ограждений на стр. 803.

6 Выберите "Завершить ограждение".

См. также

- Редактирование структуры ограждения на стр. 795
- Редактирование высоты и уклона на стр. 796
- Управление размещением балясин и стоек на стр. 797
- Ограждения на стр. 794

Редактирование высоты и уклона

Пользователь имеет возможность управлять высотой и уклоном отдельных линий ограждения. Например, для конфигурации двухмаршевых лестниц может потребоваться установить высоту внутреннего ограждения отличной от высоты наружного. Существует возможность настройки уклона ограждения, чтобы он согласовывался с уклоном лестницы. Некоторые сегменты при этом делают горизонтальными, а остальные — наклонными.

Изменение высоты и уклона ограждения

1 Перейти на вид в плане, содержащий направляющую.

2 Выберите ограждение, перейдите на вкладку "Изменение ограждений" и на панели "Правка" выберите "Редактировать траекторию".

3 Выбрать линию эскиза направляющей.

Параметру "Изменение высоты" присвоено значение "По типу". Это означает, что подстройка высоты зависит от типа ограждения.

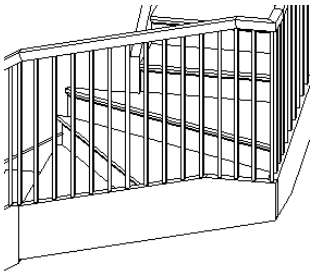
4 Выбрать из списка "Изменение высоты" значение "Польз".

Становится доступным текстовое поле рядом со списком.

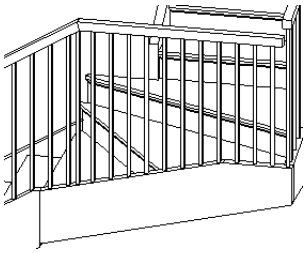
5 Ввести значение изменения высоты.

6 Для того чтобы изменить уклон ограждения, выбрать нужный вариант из списка "Уклон":

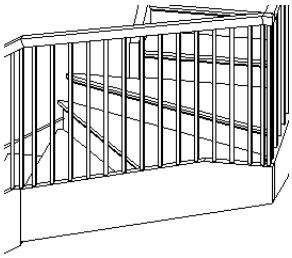
- "По основе" означает, что сегмент ограждения повторяет уклон основы; это часто имеет место для перил на лестницах и пандусах.



- "Плоский" означает, что сегмент ограждения идет горизонтально, даже если его основа является наклонной. На следующей иллюстрации видно, что для соединения ограждений на поворотах нужно использовать подстройку высоты или редактировать примыкание.



- "Наклонный" означает, что сегмент ограждения идет под наклоном и образует неразрывные переходы с соседними сегментами.



Управление размещением балясин и стоек

Revit MEP размещает балясины и стойки на ограждении, основываясь на заданной конфигурации. В шаблон проекта по умолчанию загружена простая конфигурация с одним семейством балясин. Можно использовать эту конфигурацию, модифицировать ее или создать более сложную конфигурацию заново.

ПРИМЕЧАНИЕ При построении эскиза ограждения в новом проекте с использованием шаблона балясины и стойки размещаются по умолчанию. Если не использовать шаблон в новом проекте, при построении эскиза ограждения балясины и стойки не размещаются по умолчанию.

Создание пользовательского образца балясины

1 На виде в плане выберите ограждение, затем перейдите на вкладку "Изменение ограждений" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".

2 В диалоговом окне "Свойства типа" для параметра "Размещение балясин" нажмите "Изменить".

ПРИМЕЧАНИЕ Внесенные изменения автоматически распространяются на все ограждения данного типа в проекте. Для создания нового типа ограждений нажать кнопку "Копировать".

3 Ввести имя первого элемента конфигурации.

4 Выбрать семейство балясин:

Цель	Действия
Иметь в ограждении только направляющие и стойки, без балясин.	Выбрать "Нет".
Использовать семейство балясин, уже имеющееся в проекте.	Выбрать нужное семейство из выпадающего списка.
Использовать семейство балясин, которого нет в проекте	Загрузить дополнительное семейство, и только потом установить его для заполнения. Подробнее о загрузке семейств см. раздел Загрузка семейств на стр. 550.

5 Выбрать базу:

Что используется в качестве базы	Действия
Кромка перекрытия, проступь лестницы, уровень или пандус	Выбрать "Основа".
Одна из существующих структур направляющих	Выбрать имя из выпадающего списка.
Структура направляющих, которой нет в проекте	Нажать "Отмена", а затем нажать кнопку "Изменить" для параметра "Структура направляющих".

6 Задать значение смещения снизу.

7 Выбрать верх. См. таблицу выше.

8 Задать значение смещения сверху.

9 Задать значение параметра "Расст. от предыдущей".

10 Задать значение смещения.

11 Задать способ разрыва заполнения:

Цель	Действия
Размещение конфигурации по каждому сегменту ограждения	Выбрать "Концы сегментов".
Разрыв конфигурации и размещение стойки на поворотах ограждения	Выбрать "Углы >", а затем ввести значение в поле "Угол". Если ограждение делает поворот на угол, больший заданного здесь, конфигурация балясин разрывается и ставится стойка. Как правило, задают угол, равный 0. Углы поворота измеряются на виде в плане. Разрывы сегментов, не сопровождающиеся поворотом, игнорируются.

Цель	Действия
Размещение конфигурации без разрывов	Выбрать "Нет". Балясины расставляются по всей длине ограждения.

12 Задать способ выравнивания.

См. описание параметра "Выравнивание" в разделе Заполнение ограждения на стр. 799.

13 Если задан способ выравнивания "Начало", "Конец" или "Центр", задать режим заполнения избыточной длины.

См. описание параметра "Заполнение избыточной длины" в разделе Заполнение ограждения на стр. 799.

14 Нажать "ОК".

Переопределение заполнения ограждения

Конфигурацию заполнения можно переопределять для отдельных лестниц.

1 На виде в плане выберите ограждение, затем перейдите на вкладку "Изменение ограждений" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".

2 В диалоговом окне "Свойства типа" для параметра "Размещение балясин" нажмите "Изменить".

3 В диалоговом окне "Редактирование размещения балясин" установить опцию "Использовать число балясин на проступь".

4 Задать количество балясин на каждую проступь.

5 Задать семейство балясин для лестницы.

6 Нажать "ОК".

Заполнение ограждения

В группе "Заполнение ограждения" отображаются свойства балясин.

Свойство	Описание
Имя	Имя балясины в конфигурации.
Семейство балясин	Стиль семейства балясин. Если выбрать "Нет", балясины не отображаются.
База	Указывает, где располагается низ балясины: на верхнем срезе направляющей, на нижнем срезе направляющей или на поверхности основы. Основой могут являться уровень, перекрытие, лестница или пандус.
Смещение снизу	Расстояние по вертикали (может быть как положительным, так и отрицательным) между нижней частью балясины и базовым уровнем.
Верх	Указывает, где располагается верх балясины (обычно это направляющая). Значения — те же, что и для низа.
Смещение сверху	Расстояние по вертикали (может быть как положительным, так и отрицательным) между верхней частью балясины и верхним уровнем.
Расст. от предыдущей	Расстояние от начальной точки конфигурации до первой балясины, а для последующих балясин в конфигурации — расстояние от предыдущей.

Свойство	Описание
Смещение	Расстояние до внутренней или наружной части ограждения.
Разрыв заполнения	Позиция на сегменте ограждения, в которой конфигурация разрывается.
Угол	Значение угла, при котором конфигурация разрывается. Свойство становится доступным, если из списка "Угол" выбрано "Углы >".
Длина заполнения	Сумма всех значений в полях "Расст. от предыдущей".
Выравнивание	Балясины в заполнении выравниваются относительно начала сегмента ограждения. ■ Если выбрано "Начало", заполнение начинается точно в начале ограждения. Если длина ограждения не кратна длине конфигурации, между последним экземпляром конфигурации заполнения и концом ограждения остается пустое место. ■ Если выбрано "Конец", заполнение начинается точно в конце ограждения. Если длина ограждения не кратна длине конфигурации, между последним экземпляром конфигурации заполнения и началом ограждения остается пустое место. ■ Если выбрано "Центр", первый экземпляр конфигурации заполнения помещается в середину сегмента ограждения. Пустое место, если оно есть, равномерно распределяется в начале и в конце. ■ Если выбрано "Вписать", конфигурация заполнения равномерно распределяется по всему ограждению. Лишних пустых мест при таком способе не остается, а параметр "Длина заполнения" соответствующим образом корректируется. Начало и конец ограждения в Revit MEP определяется порядком его построения (слева направо или справа налево).
Заполнение избыточной длины	Если на сегменте ограждения остается пространство, в которое не вписывается целиком конфигурация заполнения, пользователь задает в этом параметре, что с ним делать. Можно заполнить его балясинами из какого-либо семейства с заданным интервалом. Можно также установить режим, при котором конфигурация заполнения усекается до длины избыточного пространства, или же не заполнять это пространство вообще. Свойство доступно при выравнивании от начала, от конца или по центру.
Интервал	Расстояние между балясинами, заполняющими избыточную длину сегмента ограждения. Свойство доступно, только если для заполнения избыточной длины выбрано семейство балясин или стоек.

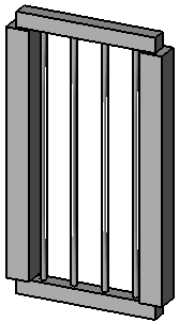
Размещение стоек

1 На виде в плане выберите ограждение, затем перейдите на вкладку "Изменение ограждений" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".

2 В диалоговом окне "Свойства типа" для параметра "Размещение балясин" нажмите "Изменить".

3 Задать семейство для стоек в начале, на поворотах и в конце. Если выбрать "Нет", стойки в начале, на поворотах и в конце ограждения не отображаются.

По умолчанию семейства балясин обрезаются так, чтобы не пересекать направляющие. Это видно на следующей иллюстрации: Для стоек такое поведение обычно нежелательно. Для того чтобы семейство стоек пересекало направляющие, нужно щелкнуть правой кнопкой на нем в Диспетчере проектов, а затем из контекстного меню выбрать "Свойства". Установить флажок в строке "Стойка".



4 Задать базовый уровень.

5 Если требуется, ввести значения смещения относительно базового уровня.

6 Задать уровень верха.

7 Если требуется, ввести значения смещения относительно верхнего уровня.

8 Если требуется, ввести значение промежутка.

9 Если требуется, ввести значения смещения.

10 Указать расположение угловых стоек:

Цель	Действия
Размещение угловых стоек в конце каждого сегмента ограждения.	Выбрать "Концы сегментов".
Размещение угловых стоек там, где ограждение делает поворот на угол, больший заданного.	Выбрать "Углы >", а затем ввести значение в поле "Угол". Если ограждение делает поворот на угол, больший заданного здесь, на повороте ставится стойка. Как правило, задают угол, равный 0. Углы поворота измеряются на виде в плане. Разрывы сегментов, не сопровождающиеся поворотом, игнорируются.
Отказ от стоек даже там, где ограждение делает поворот.	Выбрать "Нет".

11 Нажать "ОК".

Стойки

В этой группе настраиваются свойства стоек.

Свойство	Описание
Имя	Имя конкретной стойки балясины.
Семейство балясин	Семейство, из которого берутся стойки. Дополнительные варианты выбора — "Нет" и "По умолчанию".
База	Указывает, где располагается низ стойки: на верхнем срезе направляющей, на нижнем срезе направляющей или на поверхности основы. Основой могут являться уровень, перекрытие, лестница или пандус.
Смещение снизу	Расстояние по вертикали (может быть как положительным, так и отрицательным) между нижней частью стойки и базовым уровнем.

Свойство	Описание
Верх	Указывает, где располагается верх стойки (обычно это направляющая). Значения — те же, что и для низа.
Смещение сверху	Расстояние по вертикали (с положительным или отрицательным знаком) между верхней частью стойки и верхним уровнем.
Промежуток	Расстояние, на которое стойка отодвигается влево или вправо от заданной позиции. Пусть, например, начальная стойка должна быть смещена на 10 см влево, чтобы располагаться заподлицо с поручнем. Тогда промежуток задается равным -10 см.
Смещение	Расстояние до внутренней или наружной части ограждения.
Угловые стойки	Расположение угловых стоек на сегменте ограждения.
Угол	Значение угла, при котором добавляется стойка. Свойство становится доступным, если из списка "Угловые стойки" выбрано "Углы >".

Удаление балясин и стоек

1. На виде в плане выберите ограждение, затем перейдите на вкладку "Изменение ограждений" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".
2. В диалоговом окне "Свойства типа" для параметра "Размещение балясин" нажмите "Изменить".

   ПРИМЕЧАНИЕ Внесенные изменения автоматически распространяются на все ограждения данного типа в проекте. Для создания нового типа ограждений нажать кнопку "Копировать".

3. В диалоговом окне "Редактирование размещения балясин" выбрать балясину/стойку, которую требуется удалить из заполнения ограждения.
4. Нажать DELETE для удаления балясины/стойки.

   Если необходимо оставить промежуток в месте расположения балясины/стойки, присвоить параметру "Семейство балясин" значение "Нет".

5. Нажать "ОК".

Свойства ограждений

Возможно изменение некоторых свойств ограждений, включая их высоту и структуру, а также размещение балясин.

ПРИМЕЧАНИЕ Если производится обновление ограждений с прошлой версии Revit MEP, все параметры становятся видны только после создания копии типоразмера.

Изменение свойств ограждений

1. Если включен режим эскиза, перейдите на вкладку "Создание траектории ограждения" и на панели "Элемент" выберите "Свойства ограждения". Если активен вид в плане, выберите ограждение, перейдите на вкладку "Изменение ограждений" и на панели "Элемент" выберите "Свойства элемента".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте параметры экземпляра ограждения.
3. Для редактирования параметров типа ограждения нажмите "Редактировать тип".

ПРИМЕЧАНИЕ Внесенные изменения автоматически распространяются на все ограждения данного типа в проекте. Для создания нового типа ограждений нажать кнопку "Копировать".

4 Нажать "ОК".

Свойства типа для ограждений

Имя	Описание
Строительство	
Высота ограждения	Высота самой верхней направляющей в структуре ограждения.
Структура ограждения	Вызов диалогового окна, в котором задается количество направляющих, высота, смещение, материал и профиль для каждой направляющей. См. раздел Редактирование структуры ограждения на стр. 795.
Размещение балясин	Вызов диалогового окна, в котором описывается конфигурация балясин и стоек. См. раздел Управление размещением балясин и стоек на стр. 797.
Смещение балясин	Задание смещения балясин от линии эскиза направляющей. Комбинируя это смещение и смещения направляющих, пользователь может создавать разнообразные конфигурации ограждений.
С корректировкой высоты на площадках	Параметр управляет высотой ограждений на площадках. Если задано "Нет", ограждения на площадках имеют ту же высоту, что и на лестничных маршах. Если задано "Да", высота ограждения увеличивается или уменьшается в соответствии со значением параметра "Корректировка высоты на площадках". Для того чтобы ограждения соединялись плавно, необходимо присвоить параметру "Соединения по касательной" значение "Удлинение направляющих до места соединения".
Корректировка высоты на площадках	Величина, на которую увеличивается или уменьшается высота ограждения на промежуточных и верхних площадках.
Соединения под углом	Если два сегмента ограждения встречаются на виде в плане под углом, но не совмещаются по вертикали, Revit MEP может добавить в месте соединения вертикальные и горизонтальные сегменты, или же не добавлять ничего, сохраняя зазор. Этот параметр можно использовать при создании непрерывных ограждений, когда начало марша, идущего вверх от площадки, не получается сместить на одну ступень. Метод, используемый для соединений, можно переопределить для каждого из них отдельно. См. раздел Редактирование примыканий направляющих на стр. 796.
Соединения по касательной	Если два сегмента ограждения коллинеарны или касательны на виде в плане, но не совмещаются по вертикали, Revit MEP может добавить в месте соединения вертикальные и горизонтальные сегменты, удлинить сегменты до места соединения или же не добавлять ничего, сохраняя зазор. Этот параметр можно использовать для создания плавных переходов в местах, где высота ограждения изменяется на площадках, а также на поворотах ограждения в нижней части лестницы. Метод, используемый для соединений, можно переопределить для каждого из них отдельно. См. раздел Редактирование примыканий направляющих на стр. 796.
Соединение направляющих	Соединяя последовательные сегменты ограждений, Revit MEP старается формировать угловые стыки. Для тех случаев, когда это невозможно, можно выбрать из следующих вариантов: обрезка сегментов вертикальной плоскостью или соединение вблизи

Имя	Описание
	мест стыка, аналогичное сварному. Сварной тип соединений обычно хорошо подходит для профилей круглого сечения.
Данные изготовителя	
Пометка	Добавление или изменение пометки ограждения. Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Название модели ограждения.
Производитель	Название производителя ограждения.
Комментарии к типоразмеру	Комментарии к ограждению.
URL	Web-адрес для справок.
Пояснение	Пояснение к ограждению.
Описание по классификатору	Классификационное описание, зависящее от выбранного кода по классификатору.
Код по классификатору	Код по классификатору Uniformat, выбираемый из иерархического списка.
Маркировка типоразмера	Маркировка типоразмера ограждения.
Стоимость	Стоимость ограждения.

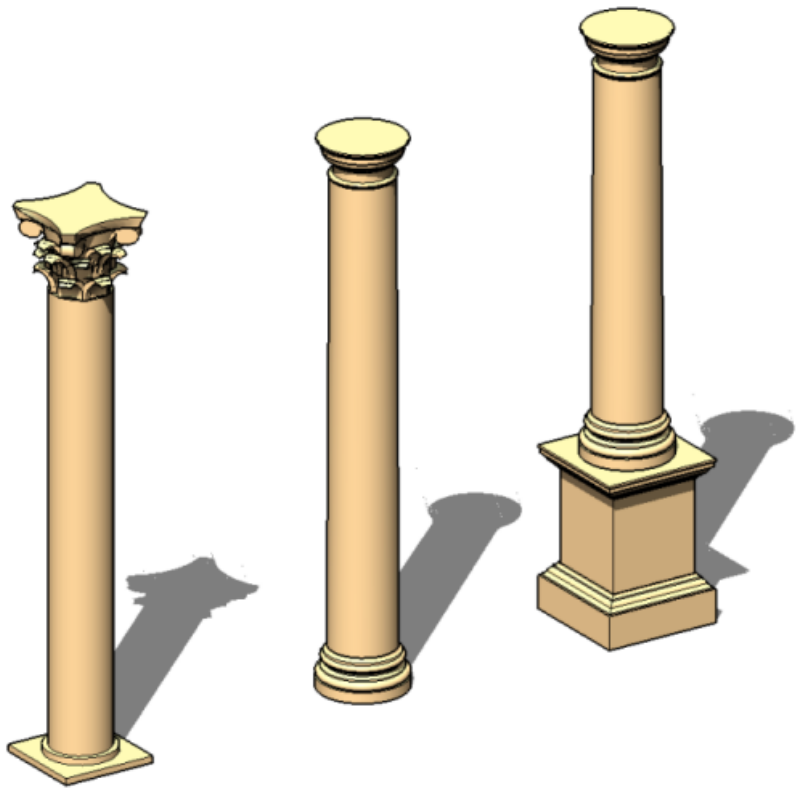
Свойства вхождения для ограждений

Имя	Пояснение
Зависимости	
Нижний уровень	Базовый уровень для ограждения. Можно выбрать любой уровень из описанных в проекте.
Смещение снизу	Расстояние, на которое ограждение смещено выше или ниже базового уровня.
Размеры	
Длина	Полная длина ограждения.
Данные изготовителя	
Комментарии	Комментарии к ограждению.
Маркировка	Маркировка, заданная для ограждения. Информацию отсюда можно занести в графическую марку. Подробно о марках по нескольким категориям и настройке общих параметров см. раздел Общие параметры на стр. 1555.
Стадии	
Стадия возведения	Стадия, на которой возводится ограждение. См. раздел Создание стадий на стр. 1378.

Имя	Пояснение
Стадия сноса	Стадия, на которой сносится ограждение. См. раздел Снос элементов на стр. 1384.

Архитектурные колонны

Данный раздел посвящен созданию колонн. Возможно построение архитектурных колонн, окружающих наружную поверхность структурных. Это позволяет моделировать формы для изготовления колонн. Таким образом создаются и элементы декоративного оформления колонн.



Материал архитектурных колонн определяется материалом других элементов к которым они примыкают. Составные колонны в стенах огибают архитектурные. Это не относится к несущим колоннам.

Добавление колонны

Добавление колонн производится на виде в плане. Высота колонны задается в диалоговом окне свойств. С помощью свойств можно задать значения базового и верхнего уровня, а также смещений.

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Колонна".

2 Перед размещением колонны установить на панели параметров флажок "Граница помещения", чтобы задать колонну в качестве границы помещения.

ПРИМЕЧАНИЕ Это свойство колонны также можно изменить после ее размещения. См. раздел Свойства архитектурных колонн на стр. 812.

3 Щелкнуть мышью в графической области, чтобы разместить колонну.

СОВЕТ Обычно колонны выравнивают при их размещении, выбирая линию сетки или стену. Если требуется выровнять колонны, ранее размещенные без выравнивания, перейдите на вкладку "Изменение" и на панели "Правка" выберите "Выровнять", затем выберите колонны, которые требуется выровнять. Через середину колонн проходят 2 взаимно перпендикулярные опорные плоскости, которые можно выбрать для процедуры выравнивания.

Присоединение колонн

Колонны не присоединяются к перекрытиям, потолкам, крышам и т.д. в автоматическом режиме. Выбранную колонну (или несколько колонн) можно присоединить к крышам, полам, потолкам, опорным плоскостям, элементам несущего каркаса и другим базовым уровням.

Процедура присоединения колонн

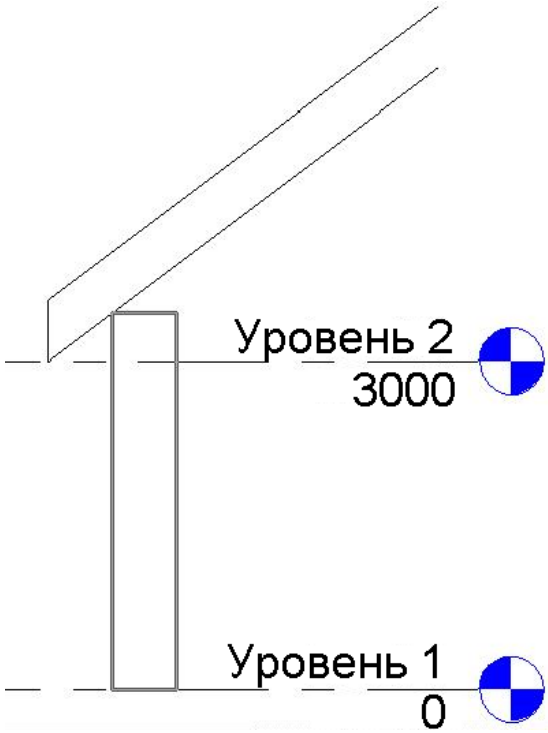
1. В области рисования выберите одну или несколько колонн.
2. Перейдите на вкладку "Изменение колонн" и на панели "Изменение колонны" выберите "Присоединить".
3. На панели параметров выполните следующее:
   - Выберите присоединяемую часть колонны: "Верх" или "Низ".
   - Задайте значение параметра "Стиль присоединения" ("Вырезание колонны", "Вырезание целевого элемента" или "Без вырезания").
   - Задайте значение параметра "Выравнивание" ("Минимальное усечение", "Усечение колонны посередине" или "Максимальное усечение").
     Целевой элемент (крыша, перекрытие, потолок) может разрезаться колонной, разрезать колонну, либо присоединяться к ней без разрезания. После присоединения колонны к целевому элементу можно отредактировать ее свойства, заново задав значения параметров экземпляра "Выравнивание сверху" и "Смещение от присоединения сверху".
   - Задайте значение параметра "Смещение". Значение последнего параметра определяет смещение колонны относительно целевого элемента.

   ПРИМЕЧАНИЕ В случае, когда и колонна, и целевой элемент являются несущими, вместо вырезания используется подчистка. Если же колонна является несущей, а целевой элемент - нет, программой выносится соответствующее предупреждение.
4. В области рисования выберите целевой элемент (например, крышу или пол), к которому требуется присоединить колонну.

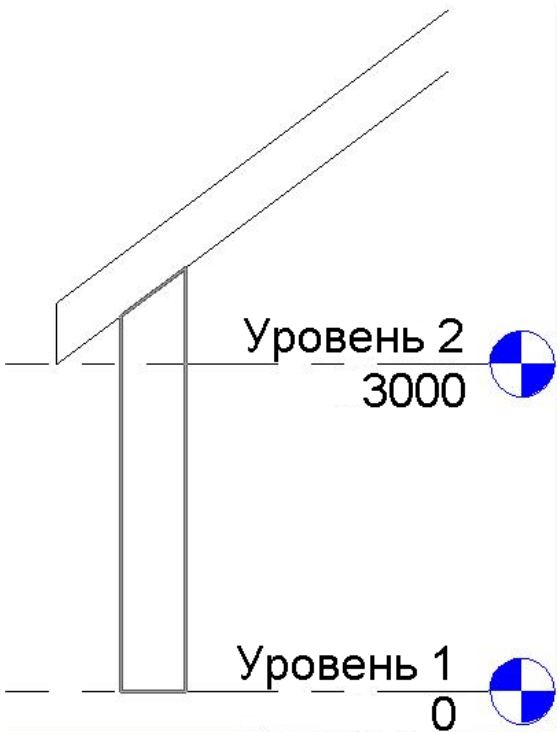
Примеры вырезов в колоннах

Ниже приводятся примеры присоединения колонн с вырезанием, с различными типами выравнивания и смещениями.

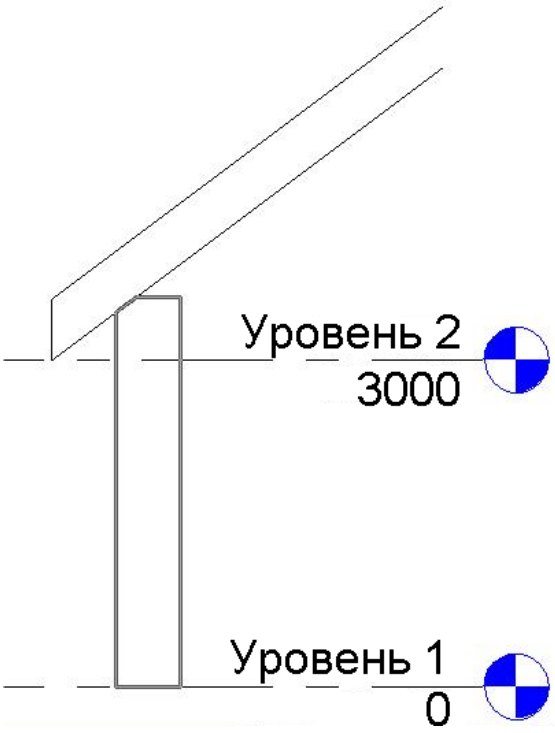
- Стиль присоединения: Вырезание колонны
  Выравнивание: Минимальное усечение



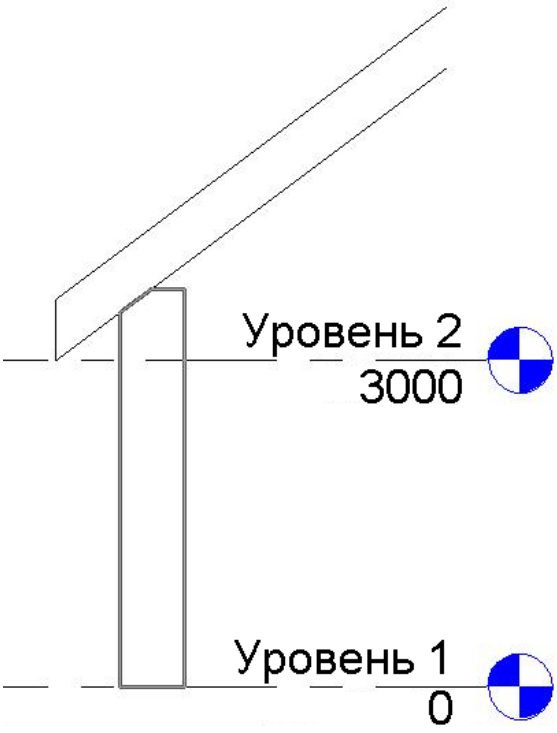
- Стиль присоединения: Вырезание колонны
  Выравнивание: Максимальное усечение



- Стиль присоединения: Вырезание колонны
  Выравнивание: Минимальное усечение
  Смещение: "o’ 6""



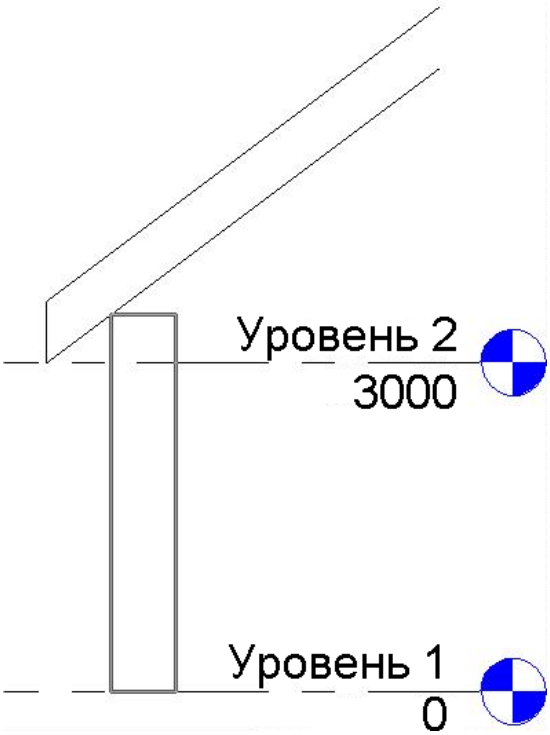
- Стиль присоединения: Вырезание колонны
  Выравнивание: Усечение колонны посередине



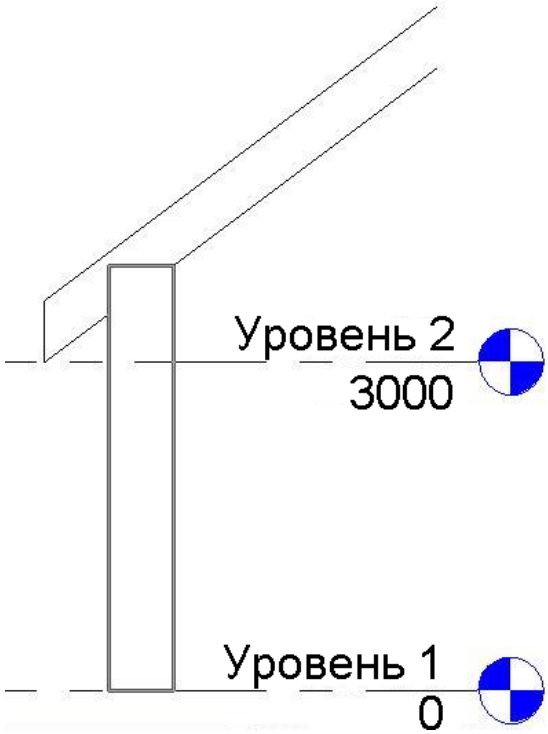
Примеры вырезов в целевых элементах

Ниже приводятся примеры вырезания целевых элементов с различными типами выравнивания и смещениями.

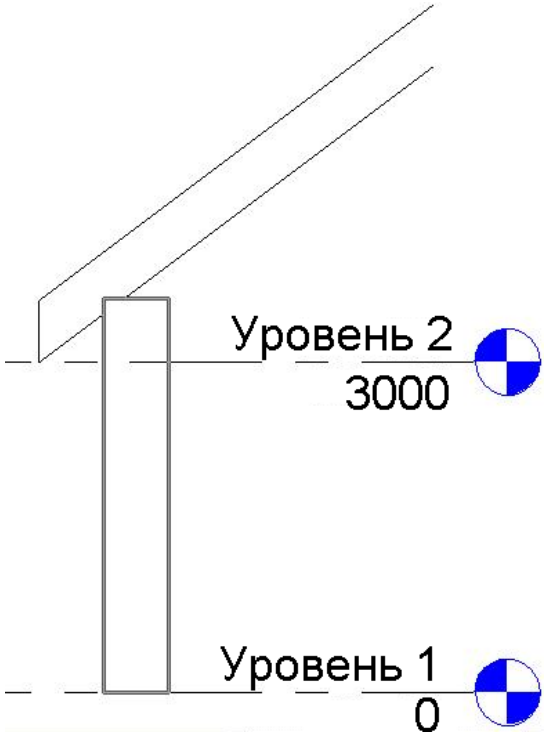
- Стиль присоединения: Вырезание целевого элемента
  Выравнивание: Минимальное усечение



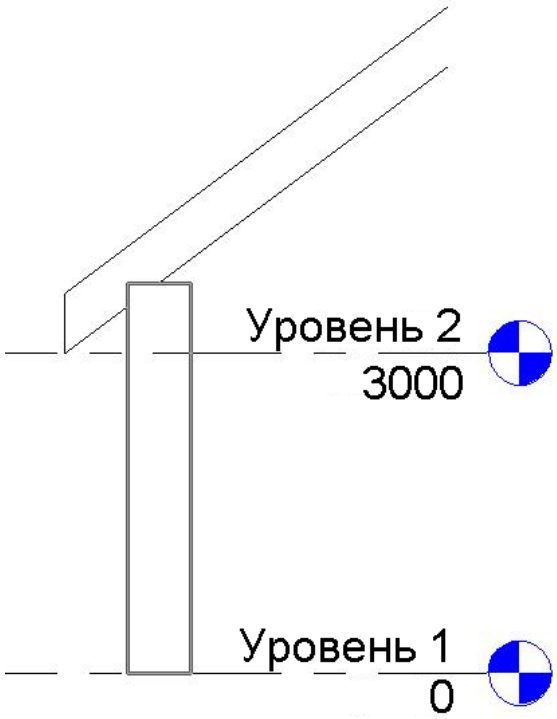
- Стиль присоединения: Вырезание целевого элемента
  Выравнивание: Максимальное усечение



- Стиль присоединения: Вырезание целевого элемента
  Выравнивание: Минимальное усечение
  Смещение: Вкл.



- Стиль присоединения: Вырезание целевого элемента
  Выравнивание: Усечение колонны по середине



Отсоединение колонн

1 В области рисования выберите колонну, которую требуется отсоединить. Можно выбрать несколько колонн.

2 Перейдите на вкладку "Изменение колонн" и на панели "Изменение колонны" выберите "Отсоединить".

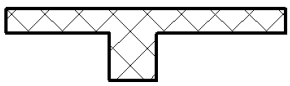
3 Щелкните на целевом элементе, от которого требуется отсоединить колонну.

Если к целевому элементу присоединены как верх, так и основание колонны, для отсоединения верха и основания колонны от целевого элемента на панели параметров выберите "Отсоединить все".

Образцы разрезов мелкого масштаба

При объединении колонны со стеной, на которую нанесена штриховка мелкого масштаба, эта штриховка наносится и на колонну. См. раздел Свойства навесных стен на стр. 834. Такое поведение проявляется на видах в плане и разрезах с низким уровнем детализации. Плоскость, на основе которой строится вид в разрезе, должна проходить через общую грань двух элементов.

Стена и колонна объединены. Штриховка стены наносится на колонну.



ПРИМЕЧАНИЕ На несущие колонны даже при их объединении со стеной штриховка стены не наносится.

Редактирование архитектурных колонн

Изменение типоразмеров колонн

При активизации инструмента "Колонна" для размещения колонн можно выбрать различные типы колонн в списке "Выбор типа".

Перемещение колонны

Колонну можно переместить, выбрав ее в графической области и перетащив в новую позицию.

Свойства архитектурных колонн

Возможно изменение некоторых свойств архитектурных колонн, включая ширину, глубину, а также базовый и верхний уровни.

Изменение свойств архитектурных колонн

1. На виде в плане выберите архитектурную колонну, перейдите на вкладку "Изменение колонн" и на панели "Элемент" выберите "Свойства элемента".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте параметры экземпляра колонны.

   См. раздел Свойства вхождения для архитектурных колонн на стр. 813.
3. Для редактирования параметров типа архитектурной колонны нажмите "Редактировать тип".

   См. раздел Свойства типа для архитектурных колонн на стр. 812.

   ПРИМЕЧАНИЕ Изменение параметров типа приводит к изменению всех архитектурных колонн данного типа в проекте. Для создания нового типа архитектурных колонн нажать "Копировать".
4. Нажать "ОК".

Свойства типа для архитектурных колонн

Имя	Пояснение
Графика	
Цвет штриховки при низкой детализации	Цвет штриховки при низкой детализации на виде в плане.
Образец штриховки при низкой детализации	Образец штриховки при низкой детализации на виде в плане.
Материалы и отделка	
Материал	Материал колонны.
Размеры	
Глубина	Глубина колонн, вставляемых в модель.

Имя	Пояснение
Смещение основания	Задает смещение основания колонны.
Смещение верха	Задает смещение верха колонны.
Ширина	Ширина колонн, вставляемых в модель.
Данные изготовителя	
Код по классификатору	Код по классификатору Uniformat, выбираемый из иерархического списка.
Пометка	Добавление или изменение пометки колонны. Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Модель колонны данного типоразмера.
Производитель	Производитель материала для колонны
Комментарии к типоразмеру	Особые комментарии к колонне для проектировщиков или строителей.
URL	Ссылка на Web-страницу. Это может быть, например, Web-сайт изготовителя.
Пояснение	Пояснение к колонне.
Описание по классификатору	Классификационное описание, зависящее от выбранного кода по классификатору.
Маркировка типоразмера	Значение, описывающее конкретную колонну. Значение должно быть уникальным для каждой колонны в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. (Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.)
Стоимость	Стоимость материалов для сооружения колонны. Информация отсюда может заноситься в спецификацию.
Номер OmniClass	Номер из таблицы 23 системы классификации конструкций OmniClass, наиболее близко соответствующий данному типоразмеру семейства.
Заголовок OmniClass	Имя из таблицы 23 системы классификации конструкций OmniClass, наиболее близко соответствующий данному типу из семейства.

Свойства вхождения для архитектурных колонн

Имя	Пояснение
Зависимости	
Нижний уровень	Уровень, на котором располагается нижняя часть колонны. По умолчанию — Level 1.
Смещение снизу	Смещение от отметки нижнего уровня. По умолчанию — 0.
Верхний уровень	Уровень, которого достигает верхняя часть колонны. По умолчанию — 1.

Имя	Пояснение
Смещение сверху	Смещение от отметки верхнего уровня. По умолчанию — 0.
Перемещение с линиями сетки	Колонны перемещаются вместе с линиями сетки.
Граница помещения	Определяет, является ли колонна границей помещения. См. раздел Границы комнаты на стр. 953.
Примыкание сверху	Параметр, доступный только для чтения и указывающий на присоединение верха колонны к несущему перекрытию или крыше. См. раздел Присоединение колонн на стр. 806.
Выравнивание сверху	Задание выравнивания верха в данном режиме присоединения колонны к поверхности. Доступные значения: "Минимальное усечение", "Усечение колонны посередине" и "Максимальное усечение".
Смещение от присоединения сверху	Указывает значение смещения в данном режиме вырезания колонны/целевого элемента при присоединении колонны к поверхности.
Примыкание снизу	Параметр, доступный только для чтения и указывающий на присоединение основания колонны к поверхности. См. раздел Присоединение колонн на стр. 806.
Выравнивание снизу	Задание выравнивания основания в данном режиме присоединения колонны к поверхности. Доступные значения: "Минимальное усечение", "Усечение колонны посередине" и "Максимальное усечение".
Смещение от присоединения снизу	Указывает значение смещения в данном режиме вырезания колонны/целевого элемента при присоединении колонны к поверхности.
Данные изготовителя	
Комментарии	Особые комментарии к данной колонне.
Маркировка	Марка, назначаемая колонне с целью ее идентификации. Значение должно быть уникальным для каждой колонны в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. (Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.)
Стадии	
Стадия возведения	Стадия создания колонны.
Стадия сноса	Стадия, на которой сносится колонна.

Элементы навесных стен

Этот раздел содержит сведения об элементах навесных стен.

Навесные стены, схемы разрезки стен и импосты

Навесной является любая наружная стена, которая присоединена к каркасу здания и не воспринимает нагрузки от межэтажных перекрытий и крыши в здании. В общем случае, навесные стены часто определяют как тонкие стены, обычно с алюминиевым каркасом, содержащие заполнение из стекла, металлических панелей или тонкого камня. При прорисовке навесной стены по всей длине стены используется одна панель. Если создается навесная стена, содержащая автоматическую схему разрезки, стена разделяется на несколько панелей.

Навесная стена

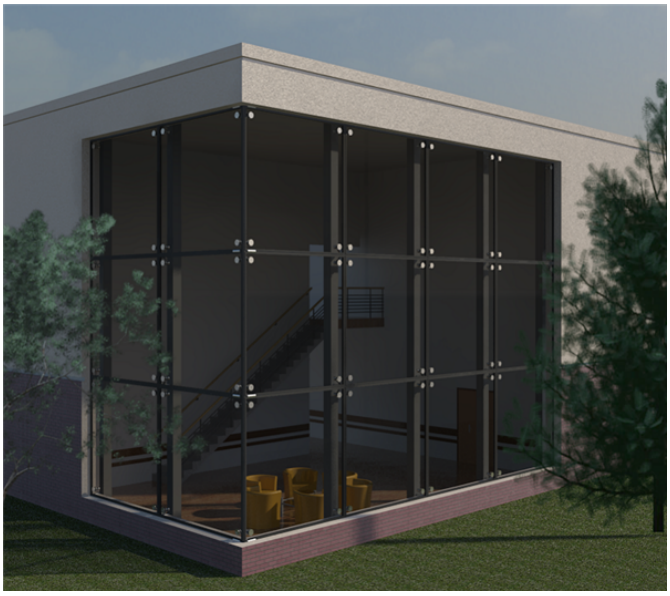
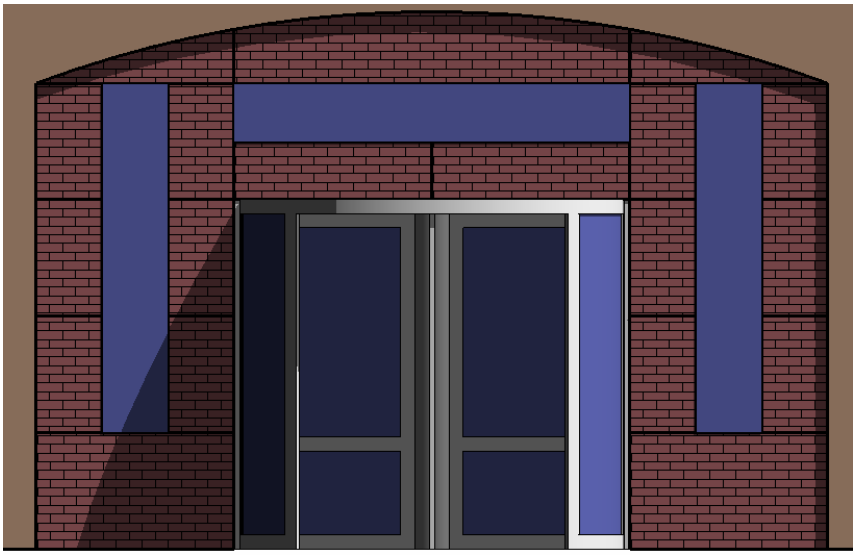


Схема разрезки стены



Импосты



Создание прямоугольных навесных стен

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Стена".

2 Перейдите на вкладку "Размещение стены" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите тип навесной стены.

3 Для создания навесной стены со схемой автоматической разрезки по горизонтали и по вертикали задайте для типа стены свойства расположения по вертикали и по горизонтали.

Подробнее см. раздел Конфигурация элементов навесных стен на стр. 820.

ВНИМАНИЕ Следует сделать схему разрезки независимой для того, чтобы переместить ее после построения стены. Для этого выберите схему разрезки стены, перейдите на вкладку "Изменение схем разрезки навесных стен" и на панели "Элемент" выберите "Свойства элемента". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Прочее" для параметра "Ассоциация типа" выберите "Независимый". Другой способ: можно выбрать схему разрезки и щелкнуть на отображаемом фиксаторе. Если схема автоматической разрезки является независимой, ее положение остается неизменным при изменении размеров стены или изменении компоновки схемы с использованием свойств типа навесной стены. Этот параметр позволяет точнее задавать расположение отдельных сеток после их создания. Сетка, размещенная на навесной стене, не участвует в расчетах.

4 Создайте стену одним из указанных ниже способов.

- **Рисование стены**: по умолчанию активен режим "Линия". (Если он не активен, перейдите на вкладку "Размещение стены" и на панели "Рисование" щелкните на значке (Линия) или выберите другой инструмент рисования.) См. раздел Эскизы на стр. 457.
  С помощью функции интерактивных размеров можно в процессе рисования стены быстро задать ее размер путем ввода значения с клавиатуры. См. раздел Интерактивные размеры на стр. 516.

  Если требуется обратить ориентацию стены относительно линии привязки, в процессе рисования стены нажмите клавишу *пробела*. Тип используемых геометрических элементов (прямоугольников, окружностей, дуг) не влияет на возможность изменения ориентации стены.

- **Выбрать линии** ( ): выбор существующих отрезков. Допускается указание линий модели или кромок элементов: крыш, стеновых панелей, других стен.

- **Выбрать грани** ( ): выбор формообразующей грани или грани обобщенной модели. Обобщенные модели создаются по месту или на основе семейства. См. раздел Создание стен по граням формообразующих элементов на стр. 670.

  СОВЕТ Допускается использование клавиши *Tab* для выделения всех вертикальных граней формообразующего элемента или обобщенной модели. После этого можно одновременно разместить стены на каждой из выделенных граней.

Для завершения работы с инструментом "Стена" нажмите клавишу *ESC* два раза.

5 Для изменения типа панели выполните следующие действия.

a Откройте вид фасада или другой вид, на котором отображаются панели навесной стены.

b Выберите панель.

Наведите курсор на край панели и нажимайте клавишу *Tab* до тех пор, пока в строек состояния не будет отображаться информация о выборе панели. Затем выберите ее щелчком мыши.

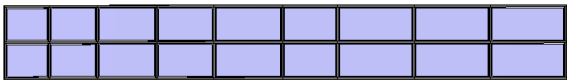
c Перейдите на вкладку "Изменение стеновых панелей" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите подходящий тип панели.

6 Если эскиз навесной стены был построен без схемы автоматической разрезки (Конфигурация элементов навесных стен на стр. 820), можно добавить схемы вручную. См. раздел Добавление схем разрезки стены на стр. 818.

7 При необходимости добавьте импосты по линиям сетки.

См. раздел Размещение импостов на стр. 824.

Построенная навесная стена



Непрямоугольные навесные стены

Для создания непрямоугольных навесных стен следует построить эскиз прямоугольной навесной стены и изменить профиль ее фасада или присоединить прямоугольную навесную стену к любой крыше. См. раздел Задание формы стен и проемов в них на стр. 718.

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Стена".

2 Перейдите на вкладку "Размещение стены" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите "Навесная стена 1".

3 Создайте стену одним из указанных ниже способов.

- **Рисование стены**: по умолчанию активен режим "Линия". (Если он не активен, перейдите на вкладку "Размещение стены" и на панели "Рисование" щелкните на значке  (Линия) или выберите другой инструмент рисования.) См. раздел Эскизы на стр. 457.
  С помощью функции интерактивных размеров можно в процессе рисования стены быстро задать ее размер путем ввода значения с клавиатуры. См. раздел Интерактивные размеры на стр. 516.

  Если требуется обратить ориентацию стены относительно линии привязки, в процессе рисования стены нажмите клавишу *пробела*. Тип используемых геометрических элементов (прямоугольников, окружностей, дуг) не влияет на возможность изменения ориентации стены.

- **Выбрать линии** (): выбор существующих отрезков. Допускается указание линий модели или кромок элементов: крыш, стеновых панелей, других стен.

- **Выбрать грани** (): выбор формообразующей грани или грани обобщенной модели. Обобщенные модели создаются по месту или на основе семейства. См. раздел Создание стен по граням формообразующих элементов на стр. 670.

  СОВЕТ Допускается использование клавиши *Tab* для выделения всех вертикальных граней формообразующего элемента или обобщенной модели. После этого можно одновременно разместить стены на каждой из выделенных граней.

4 Выберите стену и отредактируйте ее профиль фасада или присоедините ее к крыше.

5 При необходимости добавьте схемы разрезки стены и импосты.

См. разделы Добавление схем разрезки стены на стр. 818 и Размещение импостов на стр. 824.

Добавление схем разрезки стены

Если эскиз навесной стены был построен без схемы автоматической разрезки (Конфигурация элементов навесных стен на стр. 820), можно добавить схемы вручную.

1 Откройте 3D вид или фасад.

2 Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Схема разрезки стены".

3 Перейдите на вкладку "Размещение схемы разрезки стены", выберите панель "Размещение" и выберите тип размещения. См. раздел Выборочное размещение схем разрезки стен на стр. 819.

4 Установите курсор у кромок стены; появятся временные линии схемы разрезки.

5 Положение линий задается щелчком мыши.

Каждая секция схемы-сетки (конструктивный модуль) заполняется отдельной панелью навесной стены выбранного типа.

6 Закончив редактирование, нажмите "Завершить текущую".

7 Если требуется, добавьте дополнительные линии сетки либо нажмите "Изменить" для завершения работы с инструментом.

Привязка схемы разрезки стен

При размещении схем разрезки их привязка выполняется на навесной стене с равным шагом. Например, при наведении курсора на панель выполняется его привязка к середине или к отметке трети панели.

При размещении схем разрезки навесных стен на стенах, наклонном остеклении и стеновых ограждениях выполняется привязка схем разрезки к видимым уровням, сеткам (схемам разрезки) и опорным плоскостям. Схемы

разрезки стены привязываются друг к другу при наличии общего углового ребра. Например, при размещении курсора на общем ребре двух навесных стен новая схема разрезки привязывается к существующей.

О размещении импостов по линиям сетки см. раздел Размещение импостов на стр. 824.

См. также

- Выборочное размещение схем разрезки стен на стр. 819
- Исключение элементов схемы разрезки стены на стр. 819
- Компоновка схемы разрезки по грани на стр. 822
- Закрепление местоположения импостов и схем разрезки на стр. 822
- Изменение компоновки по грани графическим способом на стр. 823

Выборочное размещение схем разрезки стен

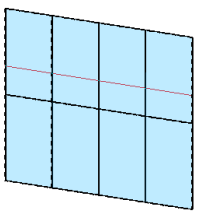
При размещении схем разрезки навесных стен на стеновых панелях на них отображается образец схемы. Расположением образца для просмотра и, как следствие, местоположением схемы разрезки можно управлять с помощью одного из вариантов параметра сегментов схемы:

- Все сегменты: размещение сегментов на всех панелях, содержащих образцы предварительного просмотра.
- Один сегмент: размещение одного сегмента на одной панели, содержащей образец предварительного просмотра.
- Все, кроме выделенных: размещение сегмента схемы на всех панелях, кроме выбранных для исключения.

Исключение элементов схемы разрезки стены

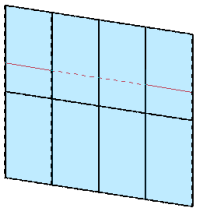
1. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Схема разрезки стены".
2. Перейдите на вкладку "Размещение схемы разрезки стены" и на панели "Размещение" выберите "Все, кроме выделенных".
3. Поместить курсор на навесную стену для предварительного просмотра сетки.
4. Щелкнуть мышью для размещения схемы разрезки.

   Линия схемы разрезки навесной стены отображается красным цветом.



5. Щелкните на сегментах схемы разрезки для исключения их из панелей.

   После указания сегментов они отображаются штриховыми линиями.



6 Исключив сегменты, выберите "Завершить текущий" для размещения новой схемы разрезки стены.

Конфигурация элементов навесных стен

Можно задать расположение элементов навесных стен для стен, наклонного остекления и стеновых ограждений. Указанием компоновки по типу можно разместить много экземпляров, уже имеющих панели, схемы разрезки и импосты.

Компоновка схемы разрезки навесной стены создается путем комбинированного задания значений параметров типа и экземпляра, влияющих на грани элемента навесной стены, согласно приведенному ниже описанию:

Свойства типа	
Имя	**Описание**
Строительство	
Автоматическое вложение (только для навесных стен)	Задает внедрение навесной стены в другие стены.
Стеновая панель	Тип семейства стеновых панелей для элемента навесной стены.
Соединение импостов	Задает разрыв импостов на элементах стенового ограждения. Например, этот параметр позволяет сделать сплошными все горизонтальные или вертикальные импосты на навесной стене или сделать сплошными импосты на схеме разрезки 1 или 2 для стенового ограждения или наклонного остекления.
"Образец вертикальной сетки" (для навесных стен) или **"Образец сетки 1"** (для стеновых ограждений и наклонного остекления)	
ПРИМЕЧАНИЕ Эти описания используются для образца горизонтальной сетки и образца сетки 2.	
Расположение	Устанавливает автоматическое размещение линий схемы разрезки по всей длине грани на элементе навесной стены. При установке любого значения кроме **Нет** Revit MEP автоматически добавляет линии схемы разрезки на грани элемента навесной стены. **"Фиксированный интервал"** означает размещение линий схемы разрезки на определенном расстоянии друг от друга, заданном значением параметра **"Интервал"**. Если величина интервала не кратна длине, с одной или с двух сторон грани добавляется промежуток, в зависимости от параметра выравнивания. Значение "**Фиксированное число**" указывает, что можно задать разное количество линий схемы разрезки для различных экземпляров навесной стены. Подробную информацию см. в описании параметра экземпляра "**Количество**" в составе группы "Образец вертикальной сетки". Значение "**Максимальное расстояние**" указывает, что линии схемы разрезки располагаются с равным шагом по длине грани. Расстояние не может превышать значение, заданное для

	параметра "Интервал", но необязательно будет равно заданному фиксированному интервалу.
Интервал	Свойство доступно для изменения, если параметр "Конфигурация" имеет значения "Фиксированный интервал" или "Максимальное расстояние". При значении "Фиксированный интервал" Revit MEP размещает линии схемы на расстоянии, заданном параметром "Интервал". "Максимальное расстояние" позволяет Revit MEP размещать линии с изменением расстояния между ними. Расстояние не может превышать значения параметра "Интервал (Сетка 1)".
Корректировать размер импоста	Изменяет положение линий сетки, с тем чтобы стеновые панели имели одинаковый размер (по мере возможности). При размещении импостов на границах основ стеновых ограждений, возможно появление панелей неодинакового размера, даже если параметр "Размещение" задан как "Фиксированный интервал".
"**Вертикальные импосты**" (для навесных стен) или "**Импосты сетки 1**" (для стеновых ограждений и наклонного остекления)	
Внутренний тип	Задает принадлежность внутренних вертикальных импостов тому или иному семейству.
Граница 1 типа	Задает принадлежность вертикальных импостов на границе слева тому или иному семейству.
Граница 2 типа	Задает принадлежность вертикальных импостов на границе справа тому или иному семейству.
"**Горизонтальные импосты**" (для навесных стен) или "**Импосты сетки 2**" (для стеновых ограждений и наклонного остекления)	
Внутренний тип	Задает принадлежность внутренних горизонтальных импостов тому или иному семейству.
Граница 1 типа	Задает принадлежность горизонтальных импостов на границе слева тому или иному семейству.
Граница 2 типа	Задает принадлежность горизонтальных импостов на границе справа тому или иному семейству.

Свойства вхождения

Имя	**Описание**
Образец вертикальной сетки	
ПРИМЕЧАНИЕ Эти описания параметров также относятся к параметрам экземпляра группы "Образец горизонтальной сетки".	
Номер	Для конфигурации "Фиксированное число" значения этих параметров определяют количество элементов схемы разрезки. Максимальное количество равно 200.
Выравнивание	Размещение линий схемы разрезки вдоль грани элемента навесной стены, если интервал сетки не кратен значению длины грани. Значение параметра выравнивания также определяет, какие линии схемы удаляются или добавляются первыми при изменении количества линий схемы вследствие

	изменения параметра или изменения размера грани. **Начало** означает смещение схемы от конечной кромки грани. **Центр** — равномерное смещение от начальной и конечной кромок. **Конец** означает смещение схемы от начальной кромки грани.
Угол	Выполняет поворот схемы разрезки стен на заданный пользователем угол. Если это значение задается для отдельных граней, в данном поле значение не отображается. Значение должно находиться в интервале между 89 и –89.
Смещение от уровня	Размещает схему разрезки на заданном расстоянии от кромки выравнивания. Например, если для параметра "Выравнивание" задано значение "Начало" и в качестве смещения введено 5', первая линия схемы размещается на расстоянии 5' от начала грани. Если смещение задается для грани, в данном поле значение не отображается.
Измерительная линия (только для стеновых ограждений)	Воображаемая линия, определяющая точку, от которой измеряется интервал линий схемы на гранях, на которых шаг схемы может быть неодинаковым по длине линий схемы. В местах пересечения линиями схемы данной линии, расстояние между линиями схемы равно значению интервала схемы (для расположения с фиксированным интервалом) или не превышает значения интервала схемы (для расположения с максимальным расстоянием). Если линии схемы не пересекают данную линию, они могут располагаться на расстояниях либо больше, либо меньше значения, заданного для параметра "Интервал".

Компоновка схемы разрезки по грани

Имеется возможность создания различных компоновок схем разрезки на гранях элементов навесных стен. Например, если для наклонного остекления с 4 гранями требуется 4 различные компоновки схем разрезки, можно задать компоновку схемы по грани, что аналогично изменению экземпляра элемента.

Если требуется изменить компоновку схемы разрезки на грани, выберите элемент схемы разрезки, затем щелкните на значке  (Настройка расположения сетки), который отображается на каждой грани элемента ограждающей конструкции. Для изменения компоновки можно перейти в раздел "Свойства элемента" или настроить интерфейс компоновки схемы разрезки графическим способом.

Далее приводятся свойства экземпляра, которые можно установить по грани для элемента навесной стены:

- Номер
- Выравнивание
- Смещение от уровня
- Угол

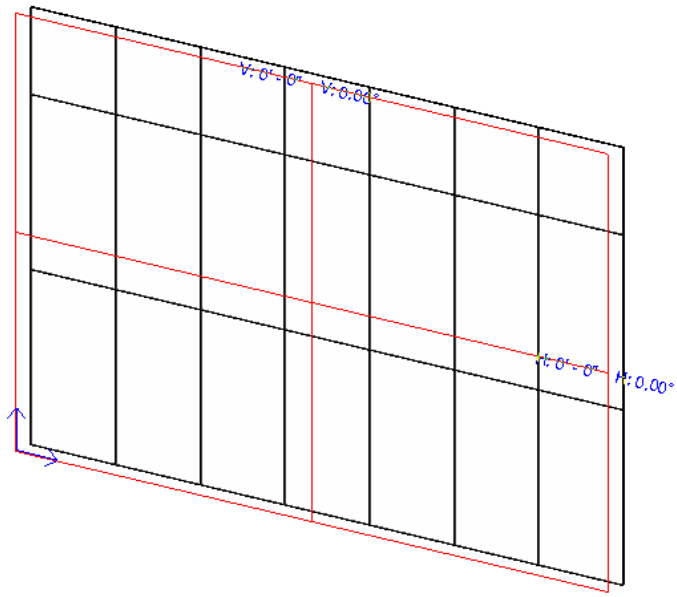
Подробное описание этих свойств можно найти в разделе Конфигурация элементов навесных стен на стр. 820.

Закрепление местоположения импостов и схем разрезки

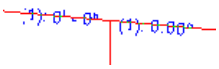
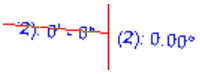
Импосты и схемы разрезки можно привязать только к тем элементам навесной стены, конфигурация схемы разрезки которых управляется типом. Если импост или схема разрезки заблокирована на элементе навесной стены, тип импоста или схемы разрезки определяют свойства типа элемента навесной стены.

Изменение компоновки по грани графическим способом

При выборе грани элемента схемы разрезки навесной стены можно щелкнуть на отображаемом элементе управления  ; над гранью схемы разрезки открывается интерфейс компоновки схемы разрезки навесной стены. Интерфейс позволяет графическим способом изменить значения параметров экземпляра для грани.



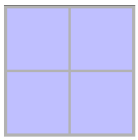
Элементы управления интерфейса компоновки:

Управляющая ручка	Описание
	Установка выравнивания. Для изменения выравнивания следует щелкнуть на одной из стрелок. Горизонтальная стрелка изменяет значение параметра "Выравнивание (Вертикальная сетка)"; вертикальная стрелка -- значение "Выравнивание (Горизонтальная сетка)".
	Начало и угол (Вертикальная схема разрезки) Щелкните на элементах управления для изменения значений их параметров.
	Начало и угол (Горизонтальная схема разрезки) Щелкните на элементах управления для изменения значений их параметров.

Импосты

При добавлении в схему разрезки импостов импосты принимают размер, соответствующий схеме. При добавлении импоста к внутренней линии схемы он центрируется по данной линии. При добавлении импоста на линию схемы, расположенную по периметру, импост выравнивается таким образом, что его граница находится на одной линии с контуром стены.

Навесная стена, содержащая схемы разрезки и импосты



Размещение импостов

После создания схемы разрезки стены можно разместить импосты по линиям сетки.

1. Добавьте схему разрезки стены к навесной стене или стеновому ограждению.

   См. раздел Добавление схем разрезки стены на стр. 818.

2. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Импост".
3. Перейдите на вкладку "Размещение импоста" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите требуемый тип импоста.
4. Перейдите на вкладку "Размещение импоста", затем на вкладку "Размещение" и выберите один из следующих инструментов.
   - **Линия сетки**: если выбран этот инструмент, при щелчке на линии сетки в области рисования импост размещается вдоль всей линии сетки.
   - **Сегмент линии сетки**: если выбран этот инструмент, при щелчке на линии сетки в области рисования импост размещается на отдельном сегменте линии сетки, определяемом местом щелчка.
   - **Все линии сетки**: если выбран этот инструмент, при щелчке на любой линии сетки в области рисования импосты размещаются на всех линиях сетки.
5. Щелчком мыши в области рисования задайте требуемое расположение импостов по линиям сетки.
6. Нажмите "Редактирование".

Размеры импостов изменяются в соответствии с линиями сетки; в местах пересечения импостов с другими импостами они автоматически разделяются. Свойства импостов можно изменять. Описание свойств импостов и их возможных значений можно найти в разделе Общие свойства типа для импостов на стр. 837.

Профили импостов

Форму импостов можно изменять путем загрузки в проект новых профилей импостов. Также можно создать пользовательский профиль.

В Revit MEP имеется несколько шаблонов, предназначенных для семейств профилей импостов. По умолчанию эти шаблоны находятся в следующей папке:

C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\<программный продукт и его версия>\<Metric/Imperial> Library\Profiles\Curtain Wall

Дополнительную информацию см. в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Применение профиля импоста

1. В области рисования выберите в модели импост или перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Архитектура" выберите "Импост".
2. Перейдите на вкладку "Изменение импостов навесной стены" или "Размещение импоста" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".

3 В диалоговом окне "Свойства типа" в группе "Строительство" выберите профиль и нажмите кнопку "ОК".

Создание профиля импоста

Для импоста допускается создание пользовательского профиля. Дополнительные сведения о создании семейства профиля приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540

В семейства профилей импостов могут входить компоненты детализации, которые отображаются при рассечении импоста секущей плоскостью вида. Можно задать видимость компонентов детализации для отображения при разных уровнях детализации.

Например, можно задать компонент детализации, который будет отображаться при высоком и среднем уровнях детализации. Поэтому при загрузке импоста в проект и размещении его на виде в плане с упрощенным уровнем детализации на виде в плане может быть виден только эскиз профиля. После этого можно создать деталь разреза импоста и задать для нее высокий уровень детализации. Компоненты детализации, отображаясь на данном виде, будут содержать больше информации о конструкции импоста. Дополнительную информацию см. в разделе Задание видимости и уровня детализации для семейств на стр. 1618.

Компоненты детализации или отображаются только в том случае, если плоскость вида рассекает импост на плане этажа/потолка и на разрезе/фасаде.

СОВЕТ При использовании в проекте профилей, стеновые панели обрезаются на пересечении эскиза профиля и центральной (передней/задней) вспомогательной плоскости в семействе профилей. Место обрезки стеновых панелей можно изменить; для этого следует переместить вспомогательную плоскость на требуемое расстояние и выполнить повторную загрузку семейства.

Задание угла наклона и расположения импоста

Импост может быть перпендикулярен грани стеновой панели или параллелен плоскости уровня земли. Последний вариант более подходит для наклонных стеновых панелей. После изменения положения импоста можно изменить угол импоста; приемлемые значения находятся в диапазоне от –90 до 90 градусов.

Угол наклона и расположение определяются параметрами типа для импоста. Подробнее см. раздел Общие свойства типа для импостов на стр. 837.

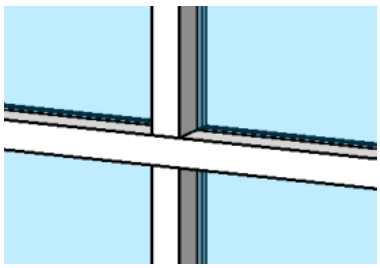
Изменение примыканий импостов

После размещения импостов на схеме разрезки стены можно управлять соединениями импостов.

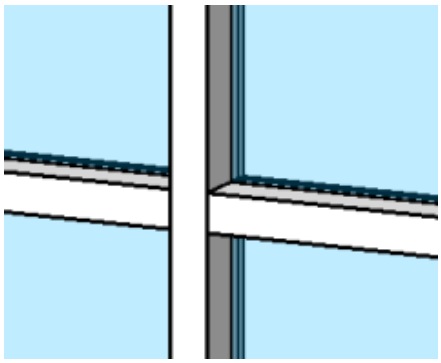
1 В области рисования выберите импост.

2 Перейдите на вкладку "Изменение схем разрезки навесных стен" и на панели "Импост" выберите "Сплошные" или "С разрывом".

- Опция "Сплошные" позволяет довести концы импостов до места соединения, чтобы они отображались как один сплошной импост.



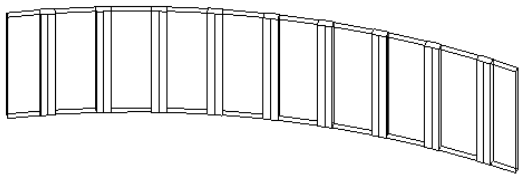
- При выборе опции "С разрывом" концы импостов обрезаются в месте соединения, так что они отображаются как отдельные.



Угловые импосты

Угловые импосты -- это отдельные импосты, которые можно размещать между конечными точками 2 навесных стен, между ребрами наклонного остекления или на любом внутреннем импосте на криволинейном элементе ограждающей конструкции, например, на арочной навесной стене.

Арочная навесная стена, содержащая внутренние импосты

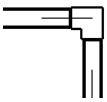


Типы угловых импостов

Revit MEP поддерживает четыре типа угловых импостов:

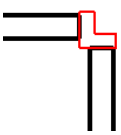
- **Угловой L-импост**: панели навесных стен или наклонное остекление стыкуются с концами катетов импоста. Длину и толщину катетов импоста можно задать в свойствах типа импоста. См. раздел Свойства типа для угловых импостов на стр. 839.

  Угловой L-импост между двумя навесными стенами



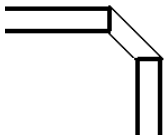
- **Угловой V-импост**: панели навесных стен или наклонное остекление стыкуются с концами катетов импоста. Длину и толщину катетов импоста можно задать в свойствах типа импоста.

  Угловой V-импост между двумя навесными стенами

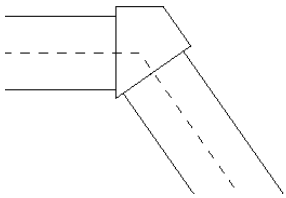


- **Трапецеидальный угловой импост**: панели навесных стен или наклонное остекление соединяются со сторонами импоста. Свойства типа импостов позволяют задать толщину по центру и длину сторон, стыкующихся с панелями.

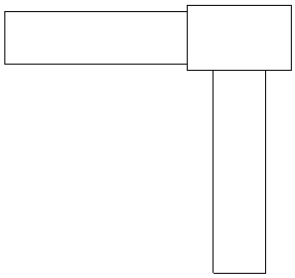
  Трапецеидальный импост между двумя навесными стенами



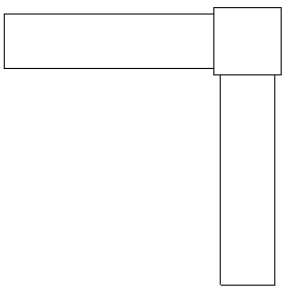
- **Квадратный угловой импост**: панели навесных стен или наклонное остекление стыкуются со сторонами импоста. Можно задать глубину импоста на 2 сегментах.
  Если 2 сегмента импоста равновелики и соединяются не под прямым углом, импост имеет форму воздушного змея:



  Если угол соединения равен 90 градусам и сегменты отличаются друг от друга, импост имеет прямоугольную форму:



  Если два сегмента одинаковы и угол соединения равен 90 градусам, импост имеет форму квадрата:



ПРИМЕЧАНИЕ "Квадратный угловой импост" отличается от прямоугольного неуглового, так как стеновые панели соединяются по смежным сторонам квадратного углового импоста.

СОВЕТ Смещение угловых импостов определяется относительно панелей.

Изменение ориентации навесных стен

При размещении или выборе Навесные стены, схемы разрезки стен и импосты на стр. 815 на виде в плане отображаются управляющие стрелки: . Щелкните на стрелках для обращения внутренних и наружных поверхностей стены.

Навесная стена до изменения ориентации



Навесная стена после изменения ориентации (поверхность черного цвета расположена сверху)

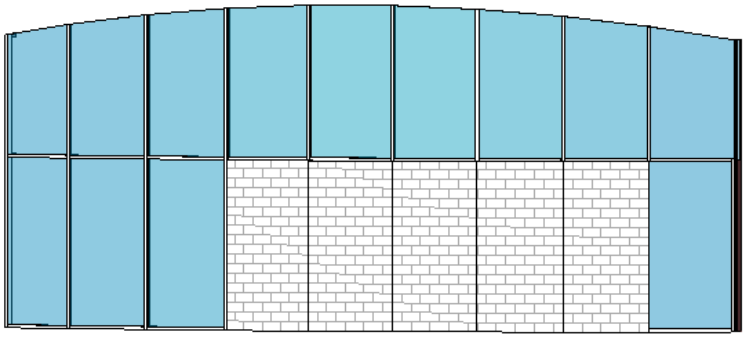


Стеновые панели навесных стен

Допускается изменение типа панели навесной стены на любой из типов стен. Выберите панель, а затем - тип стены в списке типов. Нельзя в явном виде управлять размером панели путем перетаскивания элементов управления или изменения ее свойств; изменение размеров панели происходит при изменении навесной стены.

При изменении линии расположения изменяется расположение стеновой панели навесной стены.

Навесная стена со стеновыми панелями каменной кладки



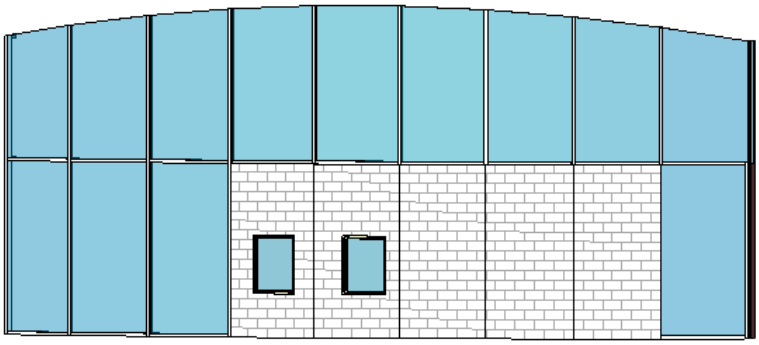
Спецификации стен или отдельных стеновых панелей

Для задания способа представления стены в спецификации - в качестве стеновой панели или в качестве стены - отредактируйте свойства экземпляра для панели стены, изменив значение параметра "Отнести к категории".

Добавление вставленных объектов в стеновые панели

В стеновые панели можно добавлять вставленные объекты, такие как окна, размещая их по отношению ко всей навесной стене. При изменении размера стеновой панели путем перемещения линий схемы разрезки стены вставленный объект не перемещается вместе с панелью. Его положение по отношению к навесной стене остается неизменным.

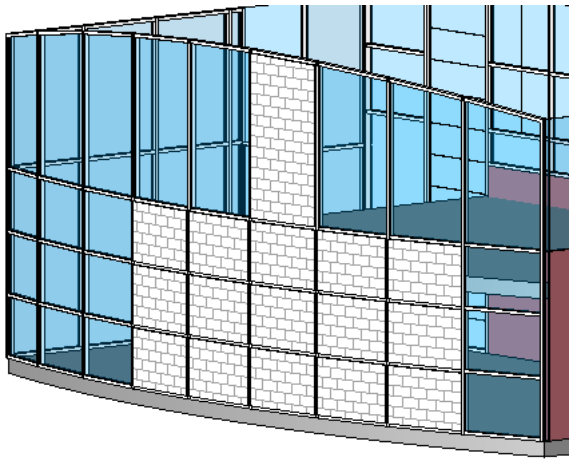
Вставленные объекты в стеновых панелях из кирпичной кладки



Разделение стеновых панелей схемами разрезки

Стеновые панели можно разделить путем добавления на навесную стену схемы разрезки. Также возможно добавить кИмпосты на стр. 823схемам разрезки стен на панели.

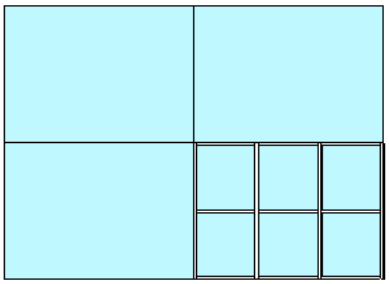
Разделение панелей навесных стен



Использование навесной стены в качестве стеновой панели

К стеновой панели можно применить тип навесной стены, в результате чего навесная стена становится вложенной в навесную стену.

Навесная стена, содержащая стеновую панель



Редактирование навесных стен

Изменяя свойства навесных стен, можно управлять их внешним видом. Свойства навесных стен можно изменять до или после рисования стен.

Для указания свойств навесных стен можно получить доступ к свойствам экземпляра или свойствам типа.

- Выберите стену, перейдите на вкладку "Изменение стен" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства экземпляра" или "Свойства типа".
- Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Стена", в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите тип навесной стены, затем в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства экземпляра" или "Свойства типа".

См. раздел Свойства элемента на стр. 115.

Изменение типа панели навесной стены

Можно изменить тип панели, назначенный для навесной стены, выбрав отдельную панель, а затем – другой тип в списке типов. Если загруженных типов стен недостаточно, загрузите дополнительны семейства с помощью инструмента "Загрузить семейство". Дополнительную информацию см. в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

Изменение материала импоста

1. В области рисования выберите импост.
2. Перейдите на вкладку "Изменение импостов навесной стены" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите подходящий тип импоста, затем выберите "Свойства элемента".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Редактировать тип".
4. Выбрать материал импоста.

   Допускается создание нового материала, если использование существующих невозможно. См. раздел Материалы на стр. 1574.
5. Дважды нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Изменение материала для типа семейства импостов изменяет материал всех импостов данного типа. Если изменение материала влияет на импосты только одной навесной стены, создайте и примените новый тип семейства импостов.

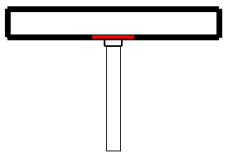
Контекстное меню

Можно изменить навесную стену, выбрав стену и щелкнув правой кнопкой мыши для вызова контекстного меню. В контекстном меню представлены различные операции, которые можно выполнять с навесной стеной, например выбор панелей и импостов.

Подчистка соединений навесных стен

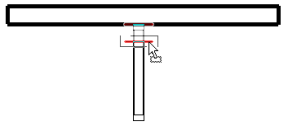
По умолчанию навесные стены присоединяются к граням смежных стен. Ручка формы позволяет отделить соединение навесной стены от других навесных стен или наружных и внутренних стен. При этом обеспечивается больше возможностей управления соединениями навесных стен и размещением импостов в целях правильной реализации конструкторского замысла.

Размещение навесной стены по умолчанию, к грани стены



Для отделения соединения выберите ручку формы соединения навесной стены; нажмите клавишу *Tab* и проверьте содержание строки состояния, чтобы убедиться в выборе ручки. Перетащите ручку для отделения навесной стены от смежной стены. При этом примыкание двух стен не будет нарушено.

Ручка формы навесной стены, позволяющая переместить стену

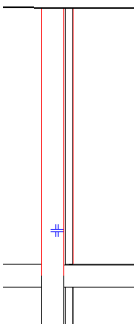


СОВЕТ Тот же результат можно получить с помощью инструмента "Выровнять" путем выравнивания края навесной стены по центру или по краю соединенной с ней стены. См. раздел Выравнивание элементов на стр. 1104.

Изменение примыканий импостов

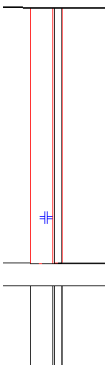
Можно включить или отключить подчистку соединений импостов, выбрав импост и щелкнув на отображаемом элементе управления-переключателе. Примыкание должно быть образовано четырьмя или менее импостами. Все импосты должны быть прямыми и параллельными линиям сетки.

Вертикальное примыкание встык



Следует щелкнуть на ручке управления для преобразования примыкания:

Горизонтальное примыкание встык



Изменение формы панелей навесных стен

В панели навесной стены может понадобиться проем, например, в качестве вентиляционного отверстия. Проем можно создать в ходе редактирования панели как контекстного семейства.

1 Выберите панель навесной стены, перейдите на вкладку "Изменение стеновых панелей" и на панели "Модель" выберите "Контекстное редактирование".

ПРИМЕЧАНИЕ Если невозможно выбрать "Контекстное редактирование", в области рисования щелкните на значке (Запрещение или разрешение изменения положения элемента) для данной панели.

Только выбранная панель становится доступной для редактирования.

2 Выберите панель.

3 Для редактирования формы панели перейдите на вкладку "Изменение остекления" и на панели "Форма" выберите "Редактировать элемент выдавливания".

4 В режиме эскиза измените форму панели, как требуется.

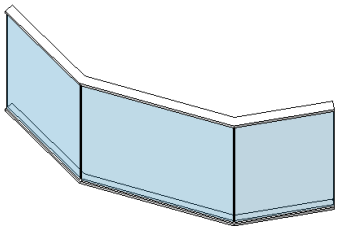
Например, можно добавить на панель проем по размерам двери.

5 Выберите "Завершить выдавливание".

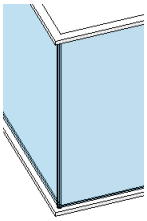
Соединенные под углом импосты навесных стен

При соединении 2 навесных стен с горизонтальными импостами они соединяются под углом.

Соединенные под углом импосты арочной навесной стены



Соединенные под углом импосты, расположенные между двумя объединенными навесными стенами

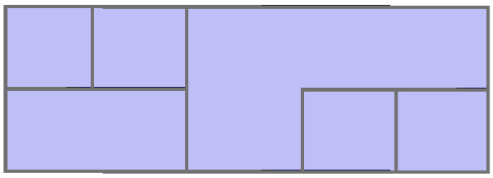


ПРИМЕЧАНИЕ Для наклонных остеклений импосты также соединяются под углом.

Объединение панелей навесных стен

Навесные стены часто содержат несплошные линии схем разрезки и импосты. Для конструкции могут потребовать линии схем разрезки с шахматным расположением, а не сплошные. Для выполнения таких требований к конструкции можно объединить панели навесных стен. Также объединение панелей позволит включить в навесную стену дверь или другой крупный вставленный объект.

Навесная стена с объединенными панелями



Объединение панелей навесных стен

1. Создать панели навесной стены.

   См. раздел Навесные стены, схемы разрезки стен и импосты на стр. 815.

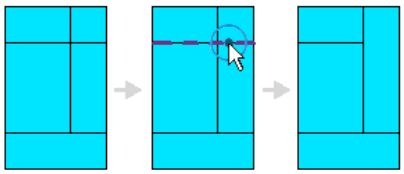
2. Нанести схему разрезки.

   См. раздел Создание прямоугольных навесных стен на стр. 816.

3. Выберите схему разрезки стены.
4. Перейдите на вкладку "Изменение схем разрезки навесных стен" и на панели "Схема разрезки стены" выберите "Добавить/Удалить сегменты".
5. Щелкните на сегменте схемы разрезки стены для его удаления.

   При удалении сегментов смежные панели соединяются.

6. Щелкните в области рисования за пределами объектов.



Разделение панелей

Для разделения панелей следует восстановить удаленные сегменты схемы разрезки.

1. Выберите схему разрезки стены.
2. Перейдите на вкладку "Изменение схем разрезки навесных стен" и на панели "Схема разрезки стены" выберите "Добавить/Удалить сегменты".
3. Щелкните на сегменте, показанном штриховой линией, для восстановления сегмента схемы разрезки стены.

   Штриховая линия обозначает ранее удаленные сегменты. Соединенные панели возвращаются в свое состояние до выполнения соединения.

Советы по объединению панелей

- Только панели семейства системных панелей могут иметь форму, отличную от прямоугольной.
- Первая из выбранных панелей определяет тип объединенной панели.
- Скрытие линий облегчает просмотр объединенных панелей. См. раздел Скрытие линий на стр. 1336.

Свойства навесных стен

Ниже приведены имена параметров, типы значений и описания для навесных стен. Значения можно изменять.

Свойства типа для навесных стен

Имя	Описание
Строительство	
Функция	Указывает назначение стены: наружная, внутренняя, подпорная, фундаментная, с карнизом или стена внутренней шахты. Параметр "Функция" можно использовать для создания спецификаций, а также фильтров, позволяющих упростить модель при экспорте.
Автоматическое вложение	Указывает, является ли навесная стена вложенной по умолчанию.
Стеновая панель	Задает принадлежность элемента к семейству стеновых ограждений.
Соединение импостов	Задает разрыв импостов на элементах стенового ограждения. Например, с помощью данного параметра можно сделать все горизонтальные и вертикальные импосты сплошными. Также можно сделать сплошными импосты на сетках 1 и 2 стенового ограждения, либо наклонного остекления.
Образец вертикальной/горизонтальной сетки	
Расположение	Устанавливает автоматическое размещение вертикальных/горизонтальных линий схемы разрезки по всей длине навесной стены. Если параметру присвоено значение, отличное от "Нет", Revit MEP автоматически добавляет вертикальные/горизонтальные линии разрезки. **Фиксированный интервал** означает размещение линий на определенном расстоянии друг от друга. Параметр "Интервал" определяет это расстояние. Если заданный интервал не соответствует длине стены, то Revit MEP размещает линии с отступом от одной или двух кромок стены, выравнивая схему. Например, если стена имеет длину 14 м, интервал между линиями равен 1.5 м, а выравнивание производится по началу, Revit MEP отступает от начала стены 0,5 м, и только тогда проводит первую линию. Подробнее о выравнивании см. описание параметра вхождения "Выравнивание (Сетка 1)" и "Выравнивание (Сетка 2)". Вариант "**Фиксированное число**" позволяет задавать число элементов для каждой схемы разрезки стены. Подробнее см. описание параметра вхождения "Количество (Сетка 1)" и "Количество (Сетка 2)". **Максимальное расстояние** определяет размещение линий схемы разрезки на равном расстоянии друг от друга по всей длине грани. Расстояние может увеличиваться до значения параметра "Интервал (Сетка 1)" или "Интервал (Сетка 2)".
Интервал	Свойство доступно для изменения, если параметр "Конфигурация" имеет значения "Фиксированный интервал" или "Максимальное расстояние". При значении "Фиксированный интервал" Revit MEP размещает линии схемы на расстоянии, заданном параметром "Интервал". "Максимальное расстояние" позволяет Revit MEP размещать линии с изменением расстояния между ними. Расстояние не может превышать значения параметра "Интервал (Сетка 1)".

Имя	Описание
Корректировать размер импоста	Изменяет положение линий сетки, с тем чтобы стеновые панели имели одинаковый размер (по мере возможности). При размещении импостов на границах основ стеновых ограждений, возможно появление панелей неодинакового размера, даже если параметр "Размещение" задан как "Фиксированный интервал".
Вертикальные импосты	
Внутренний тип	Задает принадлежность внутренних вертикальных импостов тому или иному семейству.
Граница 1 типа	Задает принадлежность вертикальных импостов на границе слева тому или иному семейству.
Граница 2 типа	Задает принадлежность вертикальных импостов на границе справа тому или иному семейству.
Горизонтальные импосты	
Внутренний тип	Задает принадлежность внутренних горизонтальных импостов тому или иному семейству.
Граница 1 типа	Задает принадлежность горизонтальных импостов на границе слева тому или иному семейству.
Граница 2 типа	Задает принадлежность горизонтальных импостов на границе справа тому или иному семейству.
Данные изготовителя	
Пометка	Добавление или изменение пометки навесной стены. Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Модель навесной стены данного типоразмера. Для некоторых лестниц параметр может оказаться неприменимым.
Производитель	Производитель материала для лестницы. Для некоторых лестниц параметр может оказаться неприменимым.
Комментарии к типоразмеру	Особые комментарии к данной навесной стене.
URL	Ссылка на Web-страницу изготовителя или какую-либо другую подходящую страницу.
Пояснение	Пояснение к навесной стене.
Описание по классификатору	Классификационное описание, зависящее от выбранного кода по классификатору.
Код по классификатору	Код по классификатору Uniformat, выбираемый из иерархического списка.
Маркировка типоразмера	Значение, описывающее конкретную навесную стену. Полезно, когда в модели имеется несколько навесных стен. Значение должно быть уникальным для

Имя	Описание
	каждой навесной стены в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. (Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.)
Огнестойкость	Степень огнестойкости навесной стены.
Стоимость	Стоимость материала.

Свойства вхождения для навесных стен

Имя	Пояснение
Зависимости	
Базовая зависимость	Базовый уровень для навесной стены. Например, Level 1.
Смещение снизу	Высота навесной стены относительно ее базовой зависимости. Свойство доступно, только если базовая зависимость совмещена с каким-либо уровнем.
Примыкание снизу	Указывает на присоединение низа навесной стены к другому компоненту модели, такому как перекрытие. Не изменяется пользователем.
Зависимость сверху	Навесная стена имеет высоту, заданную параметром "Неприсоединенная высота".
Неприсоединенная высота	Высота навесной стены, заданная при построении ее эскиза.
Смещение сверху	Смещение навесной стены относительно ее верхнего уровня.
Примыкание сверху	Указывает на присоединение верха навесной стены к другому компоненту модели, такому как крыша или потолок. Не изменяется пользователем.
Граница помещения	Если установлен, навесная стена является границей помещения. Если сброшен, навесная стена не является границей помещения. До создания навесной стены свойство не может быть изменено пользователем. После того как стена построена, свойство можно менять.
Связь с формообразующим элементом	Указывает, что компонент был создан на основе формообразующего элемента. Не изменяется пользователем.
Образец вертикальной/горизонтальной сетки	
Номер	Для конфигурации "Фиксированное число" значения этих параметров определяют количество элементов схемы разрезки. Максимальное количество равно 200.
Выравнивание	Значение параметра определяет, как Revit MEP выполняет выравнивание элементов схемы разрезки, если расстояние между линиями не позволяет равномерно разместить их по всей длине грани. Этот параметр также определяет, с какой стороны схемы разрезки добавляются и удаляются ее линии при изменении размера грани. **Начало** означает смещение схемы от конечной кромки

Имя	Пояснение
	грани. **Центр** — равномерное смещение от начальной и конечной кромок. **Конец** означает смещение схемы от начальной кромки грани.
Угол	Выполняет поворот схемы разрезки стен на заданный пользователем угол. Значение параметра можно задавать для отдельных граней. В этом случае значение не отображается в текстовом поле диалогового окна. Значение должно находиться в интервале между 89 и –89.
Смещение от уровня	Размещает схему разрезки на заданном расстоянии от кромки выравнивания. Например, параметру "Выравнивание" присвоено значение "Начало". Задано смещение в 1,5 метра. В результате Revit MEP размещает первую схему разрезки в полутора метрах от начальной кромки грани. Значение параметра можно задавать для отдельных граней. В этом случае значение не отображается в текстовом поле диалогового окна.
Несущие конструкции	
Использование несущих конструкций	Режим использования навесной стены в конструкции. До создания навесной стены свойство не может быть изменено пользователем. После того как навесная стена построена, свойство можно менять.
Размеры	
Длина	Значение длины навесной стены. Не изменяется пользователем.
Площадь	Значение площади навесной стены. Не изменяется пользователем.
Данные изготовителя	
Комментарии	Особые комментарии к навесной стене
Маркировка	Марка, назначенная навесной стене. Значение должно быть уникальным для каждой навесной стены в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. (Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.)
Стадии	
Стадия возведения	Стадия, на которой возводится навесная стена.
Стадия сноса	Стадия, на которой сносится навесная стена.

Общие свойства типа для импостов

Имя	Описание
Материал	Материал для изготовления импоста.
Зависимости	

Имя	Описание
Угол (нет для угловых импостов)	Угол поворота профиля импоста. Является дополнением к параметру "Расположение". Для импостов кругового сечения параметр недоступен.
Смещение	Смещение импоста относительно стеновых панелей.
Строительство	
Профиль (нет для угловых импостов)	Профиль, используемый импостом. Допускается использование пользовательских семейств профилей. См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.
Расположение (нет для угловых импостов)	Угол поворота профиля импоста. Чаще всего используется вариант "Перпендикулярно грани". Опция "Параллельно грунту" хороша, например, для наклонных стеновых ограждений.

Свойства типа для импостов круглого сечения

Имя	Описание
Смещение	Смещение импоста относительно стеновых панелей.
Радиус	Радиус сечения круглого импоста.

Свойства типа для импостов прямоугольного сечения

Имя	Пояснение
Зависимости	
Угол	Угол поворота профиля импоста. Является дополнением к параметру "Расположение".
Смещение от уровня	Смещение импоста относительно панелей.
Строительство	
Профиль	Профиль, используемый импостом. Допускается использование пользовательских семейств профилей. См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.
Расположение	Угол поворота профиля импоста. Чаще всего используется вариант "Перпендикулярно грани". Опция "Параллельно грунту" хороша, например, для наклонных стеновых ограждений.
Угловой импост	Угловой тип импоста. См. раздел Угловые импосты на стр. 826.
Толщина	Толщина импоста. Если загружен пользовательский профиль, значение рассчитывается на его основе.
Материалы и отделка	
Материал	Материал импоста.
Размеры	

Имя	Пояснение
Ширина по стороне 2	Задание ширины по стороне 2. Если загружен пользовательский профиль, значение рассчитывается на его основе.
Ширина по стороне 1	Задание ширины по стороне 1. Если загружен пользовательский профиль, значение рассчитывается на его основе.
Данные изготовителя	
Пометка	Добавление или изменение пометки импоста. Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Модель импоста данного типоразмера.
Производитель	Производитель материала для импоста.
Комментарии к типоразмеру	Особые комментарии к данному импосту.
URL	Web-адрес для справок.
Пояснение	Пояснение к импосту.
Описание по классификатору	Классификационное описание, зависящее от выбранного кода по классификатору.
Код по классификатору	Код по классификатору Uniformat, выбираемый из иерархического списка.
Маркировка типоразмера	Маркировка типоразмера импоста.
Стоимость	Стоимость импоста.
Номер OmniClass	Номер из таблицы 23 системы классификации конструкций OmniClass, наиболее близко соответствующий данному типоразмеру семейства.
Заголовок OmniClass	Имя из таблицы 23 системы классификации конструкций OmniClass, наиболее близко соответствующий данному типу из семейства.

Свойства типа для угловых импостов

Угловые L- и V-импосты, трапецеидальные угловые и квадратные угловые импосты.

Угловые L- и V-импосты

Имя	Описание
Угловой импост	Угловой тип импоста. Не изменяется пользователем.
Плечо 2	Длина 2-го плеча импоста.
Плечо 1	Длина 1-го плеча импоста.
Смещение	Смещение импоста относительно панелей.
Толщина	Толщина импоста.

Трапецеидальный угловой импост

Имя	Описание
Угловой импост	Угловой тип импоста. Не изменяется пользователем.
Ширина по центру	Ширина импоста в его центре.
Глубина	Длина сторон импоста, соприкасающихся с панелями.
Смещение	Смещение импоста относительно панелей.
Толщина	Толщина импоста.

Квадратный угловой импост

Имя	Описание
Угловой импост	Угловой тип импоста. Не изменяется пользователем.
Глубина 2	Длина 2-го плеча импоста.
Глубина 1	Длина 1-го плеча импоста.
Смещение	Смещение импоста относительно панелей.
Толщина	Толщина импоста.

Свойства вхождения для импостов

Имя	Описание
Комментарии	Особые комментарии к импосту.
Длина	Максимальная длина импоста. Например, для скошенного импоста это — длина до скашивания. Не изменяется пользователем.
Маркировка	Марка, назначенная импосту. Значение должно быть уникальным для каждого импоста в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. (Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.)

Надпись на модели

Текст модели может быть использован для многих целей, включая вывески зданий и обозначения на стенах.



Надпись на модели выполняется на видах проекта и в Редакторе семейств. В последнем случае надпись можно нанести только на трехмерные элементы семейств: двери, окна, мебель. Для двумерных семейств (аннотаций, компонентов детализации, профилей) нанесение надписей невозможно.

Возможно изменение некоторых свойств текста модели, включая шрифт, размер и материал.

Показ вырезанной надписи на модели

На виде в плане надпись будет показана вырезанной, если она пересекается секущей плоскостью вида. См. раздел Свойства секущего диапазона на стр. 1334.

Надпись на модели, созданная как элемент семейства, будет показана вырезанной, если это позволяют параметры семейства. Изменением свойств семейства это можно запретить. См. раздел Задание видимости и уровня детализации для семейств на стр. 1618.

Нанесение надписи на модель

1. Установить рабочую плоскость вида.

   См. раздел Эскизы и рабочие плоскости на стр. 471.
2. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Модель" выберите "Надпись на модели".
3. В диалоговом окне "Редактирование текста" ввести требуемый текст надписи. Нажать "ОК".
4. Поместить курсор в графическую область.

   Под курсором появляется предварительное изображение надписи.
5. Нанести надпись, щелкнув в графической области.

См. также

- Редактирование текста модели на стр. 842
- Перемещение текста модели на стр. 842
- Свойства текста в модели на стр. 842

- Надпись на модели на стр. 840

Редактирование текста модели

ПРИМЕЧАНИЕ Надпись на модели, созданная как элемент семейства, не редактируется на виде после загрузки в проект.

1. Выбрать текст модели в графической области.
2. Перейдите на вкладку "Изменение обобщенных моделей" и на панели "Текст" выберите "Изменить".
3. В диалоговом окне "Редактирование текста" выполнить требуемые изменения.
4. Нажать "ОК".

Перемещение текста модели

1. Выбрать текст модели в графической области.

Перемещение текста модели в новое положение на рабочей плоскости

2. Перетащить текст модели в новое положение.

Изменение рабочей плоскости

3. Перейдите на вкладку "Изменение обобщенных моделей" и на панели "Рабочая плоскость" выберите "Редактировать рабочую плоскость". См. раздел Эскизы и рабочие плоскости на стр. 471.

Изменение основы текста модели

4. Перейдите на вкладку "Изменение обобщенных моделей" и на панели "Рабочая плоскость" щелкните на элементе "Выбрать новую основу".

   Подробнее о смене основы см. раздел Изменение основы на стр. 860.

Свойства текста в модели

Возможно изменение некоторых свойств текста в модели, включая шрифт, размер, выравнивание и материал.

Изменение свойств текста в модели

1. Выбрать текст модели в графической области.
2. Перейдите на вкладку "Изменение обобщенных моделей" и на панели "Элемент" выберите "Свойства элемента".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте свойства экземпляра.

   См. раздел Свойства вхождения для текста в модели на стр. 843.
4. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Редактировать тип" для редактирования свойств типа.

   См. раздел Свойства типа для текста в модели на стр. 843.

   ПРИМЕЧАНИЕ Внесенные изменения автоматически распространяются на весь текст модели данного типа в проекте. Для создания нового типа текста модели нажать кнопку "Копировать".
5. Нажать "ОК".

Свойства типа для текста в модели

Имя	Пояснение
Текст	
Шрифт текста	Шрифт текста в модели.
Размер текста	Размер используемого шрифта.
Полужирный	Установка полужирного начертания шрифта.
Курсив	Установка курсивного начертания шрифта.
Данные изготовителя	
Пометка	Добавление или изменение пометки текста в модели. Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Модель текста данного типоразмера.
Производитель	Производитель материала для текста.
Комментарии к типоразмеру	Комментарии о тексте данного типоразмера.
URL	Web-адрес для справок.
Пояснение	Пояснение к тексту в модели.
Описание по классификатору	Классификационное описание, зависящее от выбранного кода по классификатору.
Код по классификатору	Код по классификатору Uniformat, выбираемый из иерархического списка.
Маркировка типоразмера	Значение, описывающее конкретный текстовый элемент в модели.
Стоимость	Стоимость текста в модели.

Свойства вхождения для текста в модели

Имя	Пояснение
Зависимости	
Рабочая плоскость	Рабочая плоскость для текста.
Графика	
Текст	Нажать кнопку "Изменить" для редактирования текста.
Горизонтальное выравнивание	Задает выравнивание многострочного текста. В результате строки выравниваются.
Материалы и отделка	
Материал	Материал для текста.

Имя	Пояснение
Размеры	
Глубина	Глубина используемого шрифта.
Данные изготовителя	
Комментарии	Особые комментарии к тексту в модели.
Маркировка	Задает марку для текста в модели. Значение должно быть уникальным для каждого текстового элемента в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. (Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.)
Подкатегория	Если определены категории для обобщенных моделей (путем выбора варианта "Стили объектов" в раскрывающемся списке "Параметры" на панели "Настройки проекта" вкладки "Управление"), укажите подкатегорию для надписей на модели. При определении стилей объектов в подкатегории возможно задание цветов, весов линий и других свойств. После этого можно управлять отображением надписей на модели путем включения и отключения видимости для подкатегории (для этого следует перейти на вкладку "Вид" и на панели "Графика" выбрать "Видимость/Графика"). См. разделы Стили объектов на стр. 1599 и Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.
Стадии	
Стадия возведения	Стадия, на которой возводится текст в модели. См. раздел Создание стадий на стр. 1378.
Стадия сноса	Стадия, на которой сносится текст в модели. См. раздел Снос элементов на стр. 1384.

Компоненты, размещаемые в основах

Как следует из названия, такие компоненты требуют основу для размещения. Например, для окна основой служит стена. Для стола основой является перекрытие или уровень. Двери, окна, линии и компоненты модели (например, мебель) — все они размещаются в основах.

После размещения компонента в основе, основу можно сменить.

Двери

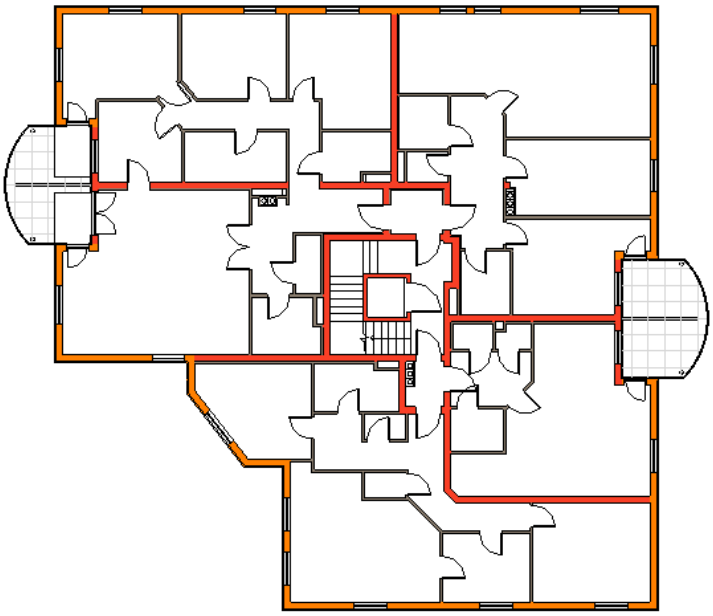
Добавление дверей осуществляется на виде в плане, фасаде или 3D виде. Двери можно размещать в любых стенах, включая дуговые, возводимые, а также на основе грани (например, для наклонных стен). Revit MEP автоматически строит проем в стене при размещении двери.

Для добавления двери в навесную стену выберите панель навесной стены и в списке типов выберите стену. После этого вставьте дверь в стену. См. раздел Стеновые панели навесных стен на стр. 828.



После размещения двери можно перетащить ее с текущей основы на другую. Подробнее см. раздел Изменение основы на стр. 860.

Вид в плане содержит двери



Добавление дверей

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Дверь".
2. Перейдите на вкладку "Размещение двери" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите тип двери.

ПРИМЕЧАНИЕ При необходимости можно загрузить дополнительные типы дверей. Перейдите на вкладку "Размещение двери" и на панели "Модель" выберите "Загрузить семейство", затем перейдите к файлу семейства.

3 Для автоматического нанесения марок дверей на панели параметров установить флажок "Поместить марку". Для создания марки с выноской установите флажок "Выноска" и задайте ее длину.

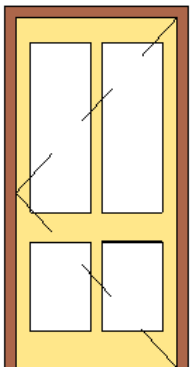
Для загрузки дополнительных марок нажать кнопку "Марки". Подробнее см. раздел Загруженные марки на стр. 1605.

4 Навести курсор на стену.

При размещении двери на виде в плане нажмите клавишу пробела для изменения направления открывания двери.

5 Щелкните для размещения двери в требующемся месте в стене.

Дверь на фасаде



См. также

- Изменение типоразмера двери на стр. 846
- Изменение положения двери на стр. 847
- Свойства дверей на стр. 847
- Двери на стр. 844

Марки дверей

Марки дверей отображаются только для дверей, видимых целиком. Если дверь видна только частично, ее марка не отображается.

При размещении двери того же типа, номер двери в марке увеличивается. Это относится и к операциям копирования-вставки дверей: порядковый номер в марке увеличивается, показывая сколько дверей уже размещено.

Изменение типоразмера двери

1 Выбрать дверь.

2 Перейдите на вкладку "Изменение дверей" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите другой тип двери.

Изменение положения двери

1 Выбрать дверь на виде в плане.

2 Щелкнуть правой кнопкой мыши, чтобы открыть контекстное меню.

3 Выберите одну из следующих команд.

- Развернуть по горизонтали: разворот двери по горизонтали. Команда доступна, только если возможность разворота по горизонтали была заложена на уровне семейства.
- Развернуть по вертикали: разворот двери по вертикали. Команда доступна, только если возможность разворота по вертикали была заложена на уровне семейства.

Подробнее о смене основы двери также см. раздел Изменение основы на стр. 860.

Свойства дверей

Возможно изменение некоторых свойств дверей, включая высоту нижнего бруса, материал каркаса и толщину.

ПРИМЕЧАНИЕ В таблице перечислены свойства, общие для всех дверей. Однако, некоторые семейства могут обладать свойствами, которых нет у других.

Изменение свойств дверей

1 На виде в плане выберите дверь, перейдите на вкладку "Изменение дверей" и на панели "Элемент" выберите "Свойства элемента".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте параметры экземпляра двери.

См. раздел Свойства вхождения для дверей на стр. 849.

3 Для редактирования параметров типа двери нажмите "Редактировать тип".

См. раздел Свойства типа для дверей на стр. 847.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменение параметров типа приводит к изменению всех дверей данного типа в проекте. Для создания нового типа дверей нажать кнопку "Копировать".

4 Нажать "ОК".

Свойства типа для дверей

Имя	Описание
Строительство	
Замыкание стены	Параметр задает огибание слоев вокруг двери. Он переопределяет значение свойства, заданное для основы.
Конструкционный тип	Конструкционный тип двери.
Функция	Указывает назначение двери: внутренняя (значение по умолчанию) или наружная. Параметр "Функция" можно использовать для создания спецификаций, а также фильтров, позволяющих упростить модель при экспорте.
Материалы и отделка	

Имя	Описание
Door Material	Материал, из которого изготовлена дверь: металл, дерево и т.п.
Frame Material	Материал, из которого изготовлена дверная коробка.
Размеры	
Толщина	Толщина двери.
Высота	Высота двери.
Trim Projection Ext	Толщина наружного наличника.
Trim Projection Int	Толщина внутреннего наличника.
Trim Width	Ширина наличника.
Ширина	Ширина двери.
Примерная ширина	Может выводиться в спецификацию и экспортироваться.
Примерная высота	Может выводиться в спецификацию и экспортироваться.
Данные изготовителя	
Пометка	Добавление или изменение пометки двери. Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Имя модели для двери данного типоразмера.
Производитель	Имя производителя данной двери.
Комментарии к типоразмеру	Комментарии о двери данного типоразмера. Информация отсюда может заноситься в спецификацию.
URL	Ссылка на Web-страницу изготовителя.
Пояснение	Текстовое пояснение к двери.
Описание по классификатору	Классификационное описание, зависящее от выбранного кода по классификатору.
Код по классификатору	Код по классификатору Uniformat, выбираемый из иерархического списка.
Маркировка типоразмера	Значение, описывающее конкретную дверь. Значение должно быть уникальным для каждой двери в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. (Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.) Марки назначаются последовательно. См. раздел Последовательная маркировка дверей и окон на стр. 914.
Огнестойкость	Степень огнестойкости двери.
Стоимость	Стоимость двери.

Имя	Описание
Номер OmniClass	Номер из таблицы 23 системы классификации конструкций OmniClass, наиболее близко соответствующий данному типоразмеру семейства.
Заголовок OmniClass	Имя из таблицы 23 системы классификации конструкций OmniClass, наиболее близко соответствующий данному типу из семейства.
Параметры IFC	
Функция	Функция двери согласно текущему описанию IFC: single_swing_left, double_door_double_swing и т.п. Эти значения не зависят от регистра, а символ подчеркивания можно опускать. (SINGLE_SWING_LEFT и SingleSwingLeft означают одно и то же.)

Свойства вхождения для дверей

Имя	Пояснение
Зависимости	
Уровень	Уровень, на котором находится дверь.
Высота подоконника	Высота нижнего бруса дверной коробки. Она не изменяет размеры самой двери.
Строительство	
Тип коробки	Тип дверной коробки.
Материалы и отделка	
Материал коробки	Материал, из которого изготовлена коробка.
Отделка	Способ отделки коробки и двери.
Данные изготовителя	
Комментарии	Комментарии к конкретной двери, не отраженные ни в пояснении, ни в комментарии к типоразмеру.
Маркировка	Номер, назначаемый двери с целью ее идентификации. Значение должно быть уникальным для каждой двери в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803. По умолчанию 1.
Стадии	
Стадия возведения	Стадия, на которой возводится дверь.
Стадия сноса	Стадия, на которой сносится дверь.
Прочее	

Имя	Пояснение
Высота верхней точки	Высота верхнего бруса дверной коробки. Она не изменяет размеры самой двери.

Окна

Добавление окон осуществляется на виде в плане, фасаде или 3D виде. Окна можно размещать в любых стенах, включая дуговые, возводимые (также возводимые застекленные крыши), а также на основе грани (например, для наклонных стен). Revit MEP автоматически строит проем в стене при вставке окна.

Для добавления окна в навесную стену выберите панель навесной стены и в списке типов выберите стену. После этого вставьте окно в стену. См. раздел Стеновые панели навесных стен на стр. 828.



После размещения окна можно перетащить его с текущей основы на другую. Подробнее см. раздел Изменение основы на стр. 860.

Добавление окон

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" выберите "Окно".
2. Перейдите на вкладку "Размещение окна" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите требуемый тип окна.

   ПРИМЕЧАНИЕ При необходимости можно загрузить дополнительные типы окон. Перейдите на вкладку "Размещение окна" и на панели "Модель" выберите "Загрузить семейство", затем перейдите к файлу семейства.

3. Для автоматического нанесения марок окон на панели параметров установить флажок "Поместить марку". Для простановки марки с выноской установите флажок "Выноска" и задайте ее длину.

   Для загрузки дополнительных марок нажать кнопку "Марки". Подробнее см. раздел Загруженные марки на стр. 1605.

4. Наведите курсор на стену и щелкните для размещения окна.

Марки окон

Марки окон отображаются только для окон, видимых целиком. Марки частично видимых окон невидимы.

При вставке однотипных окон номер типа, расположенный в марке, не изменяется. Это число не изменяется и при копировании и вставке окон.

Изменение типоразмера окна

1. Выбрать окно.
2. Перейдите на вкладку "Изменение окон" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите другой тип потолка.

Изменение положения окна

1. Выбрать окно на виде в плане.
2. Щелкнуть правой кнопкой мыши, чтобы открыть контекстное меню.
3. Выберите одну из следующих команд.
   - Развернуть по горизонтали: разворот окна по горизонтали. Команда доступна, только если возможность разворота по горизонтали была заложена на уровне семейства.
   - Развернуть по вертикали: разворот окна по вертикали. Команда доступна, только если возможность разворота по вертикали была заложена на уровне семейства.

Подробнее о смене основы двери также см. раздел Изменение основы на стр. 860.

Свойства окон

Ниже приведены имена параметров, типы значений и описания для окон. Значения можно изменять.

ПРИМЕЧАНИЕ В таблице перечислены свойства, общие для всех окон. Однако, некоторые семейства могут обладать свойствами, которых нет у других.

Изменение свойств окон

1. На виде в плане выберите окно, перейдите на вкладку "Изменение окон" и на панели "Элемент" выберите "Свойства элемента".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте параметры экземпляра окна.

   См. раздел Свойства вхождения для окон на стр. 853.
3. Для редактирования параметров типа окна нажмите "Редактировать тип".

   См. раздел Свойства типа для окон на стр. 852.

   ПРИМЕЧАНИЕ Изменение параметров типа приводит к изменению всех окон данного типа в проекте. Для создания нового типа окон нажать кнопку "Копировать".
4. Нажать "ОК".

Свойства типа для окон

Имя	Описание
Строительство	
Замыкание стены	Параметр задает огибание слоев вокруг окна. Он переопределяет значение свойства, заданное для основы.
Конструкционный тип	Тип конструкции окна.
Материалы и отделка	
Glass Pane Material	Материал оконного стекла.
Sash Material	Материал оконного переплета.
Размеры	
Высота	Значение высоты окна. Имеется в виду высота проема.
Default Sill Height	Высота нижней поверхности окна над текущим уровнем.
Ширина	Значение ширины окна.
Window Inset	Вставка окна в стену.
Примерная высота	Примерная высота проема окна. Может выводиться в спецификацию и экспортироваться.
Примерная ширина	Примерная ширина проема окна. Может выводиться в спецификацию и экспортироваться.
Данные изготовителя	
Код по классификатору	Код по классификатору Uniformat, выбираемый из иерархического списка.
Пометка	Добавление или изменение пометки окна. Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Номер модели окна.
Производитель	Наименование производителя окна.
Комментарии к типоразмеру	Особые комментарии к данному окну.
URL	Ссылка на Web-страницу изготовителя.
Пояснение	Пояснение к данному окну.
Описание по классификатору	Классификационное описание, зависящее от выбранного кода по классификатору.
Маркировка типоразмера	Значение, описывающее конкретное окно. Значение должно быть уникальным для каждого окна в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. (Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента

Имя	Описание
	"Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.) Марки назначаются последовательно. См. раздел Последовательная маркировка дверей и окон на стр. 914.
Стоимость	Стоимость окна.
Номер OmniClass	Номер из таблицы 23 системы классификации конструкций OmniClass, наиболее близко соответствующий данному типоразмеру семейства.
Заголовок OmniClass	Имя из таблицы 23 системы классификации конструкций OmniClass, наиболее близко соответствующий данному типу из семейства.
Параметры IFC	
Функция	Функция окна согласно текущему описанию IFC: single_panel, triple_panel_horizontal и т.п. Эти значения не зависят от регистра, а символ подчеркивания можно опускать. (SINGLE_PANEL и SinglePanel означают одно и то же.)

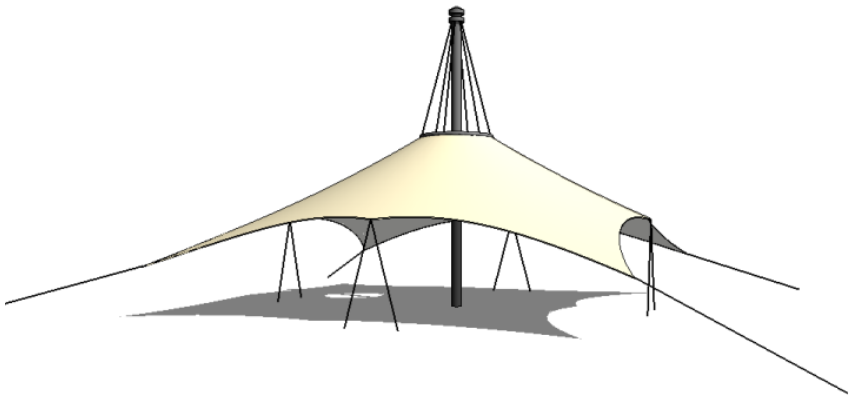
Свойства вхождения для окон

Имя	Пояснение
Зависимости	
Уровень	Уровень, на котором находится окно.
Высота подоконника	Высота, на которую нижний брус поднят относительно уровня. Она не изменяет размеры самого окна.
Данные изготовителя	
Комментарии	Особые комментарии к данному окну.
Маркировка	Марка, применяемая к окну. Обычно это — числовая величина. Значение должно быть уникальным для каждого окна в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. (Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений".)
Стадии	
Стадия возведения	Стадия, на которой возводится окно.
Стадия сноса	Стадия, на которой сносится окно.
Прочее	
Высота верхней точки	Высота, на которую верхний брус поднят относительно уровня. Она не изменяет размеры самого окна.

Линии модели

Инструмент "Модель в линиях" позволяет создать в проекте модель в линиях. Линии принадлежат трехмерному пространству модели. Они отображаются на всех видах.

Можно строить прямые, кривые, дуговые, круговые линии, а также линии сопряжения и касательные. Подробнее об инструментах построения эскизов см. раздел Эскизы на стр. 457.



ПРИМЕЧАНИЕ Возможно создание линий, отображаемых только на определенном виде. См. раздел Линии детализации на стр. 941.

Линии можно перемещать вместе с расположенными рядом элементами модели. Аналогичной возможностью обладают компоненты модели (мебель и т.п.). Для этого линии должны быть параллельны элементам модели. Например, если нарисовать стену, а затем линию параллельно этой стене, можно задать перемещение линии вместе со стеной, установив флажок "Перемещать с соседними элементами" или выбрав соответствующее свойство линии. Такое перемещение возможно и для дуги и дуговой стены при совпадении их центров. См. раздел Перемещение линий и компонентов вместе со стенами на стр. 1102.

Добавление линий модели

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Модель" выберите "Модель в линиях".
2. На панели параметров выберите подходящую плоскость размещения, на которой будет прорисовываться модели в линиях.

   При отсутствии требуемой плоскости в списке щелкните на элементе "Выбрать" и выберите подходящую плоскость. См. раздел Эскизы и рабочие плоскости на стр. 471.
3. На панели параметров выберите тип линии, которую требуется создать.

   Можно выбрать один из следующих вариантов: "<Вне пределов>", "<Снесено>", "<Скрыто>", "<Сверху>", "Невидимые линии", "Линии", "Обычные линии", "Тонкие линии" и "Утолщенные линии". При необходимости с помощью инструмента "Стили линий" можно создать другие типы линий. Однако эта команда недоступна при построении линий в режиме эскиза. Подробнее см. раздел Стили линий на стр. 1601.
4. Перейдите на вкладку "Размещение линий" и на панели "Рисование" выберите режим построения эскизов или щелкните на элементе "Выбрать линии" для создания линий путем выбора отрезков или стен в пределах модели.

   На панели параметров установите флажок "Цепь" для объединения линий в цепочку в процессе рисования.
5. При необходимости установить величину смещения на панели параметров.

Например, если задать смещение в 2 метра, то линия строится в 2 метрах от указателя мыши (в масштабе вида). При работе в режиме "Выбрать линии" линия смещается от выбранного края на заданное расстояние.

6 Построить новые линии или выбрать существующие.

СОВЕТ Поддерживаются временные размеры. Они позволяют ввести длину линии в процессе ее построения. Таким образом, изменяется временный размер линии и ее длина.

См. также

- Линии модели на стр. 854
- Редактирование линий на стр. 855
- Свойства линий модели на стр. 856
- Линии детализации на стр. 941

Редактирование линий

Revit MEP позволяет настраивать внешний вид линий как перед их построением, так и после. Свойства линий задаются в разделе "Свойства элемента". См. раздел Свойства линий модели на стр. 856.

Для задания свойств перед созданием линии перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Модель" выберите "Модель в линиях", затем щелкните на элементе "Свойства экземпляра".

Для задания свойств после создания линии выберите требуемую линию, перейдите на вкладку "Изменение линий" и на панели "Элемент" выберите "Свойства экземпляра".

Подробнее о построении линий см. разделы Линии модели на стр. 854 и Эскизы на стр. 457.

Стили линий

Можно создать несколько пользовательских стилей линий, соответствующих различным методам проектирования, а затем применять эти стили к эскизным линиям на любом виде. Например, можно назначать один стиль линиям сетки, а другой - линиям, используемым при рисовании опорных плоскостей.

1 Построив эскизы линий, выберите их, перейдите на вкладку "Изменение линий" и на панели "Элемент" выберите "Свойства экземпляра".

Открывается диалоговое окно "Свойства экземпляра".

2 В разделе "Экземпляр" для параметра "Стиль линий" выберите требуемый стиль линий.

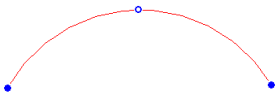
3 Нажмите "ОК" для выхода из диалогового окна "Свойства экземпляра".

ПРИМЕЧАНИЕ Параметры стилей линий настраиваются в диалоговом окне "Стили объектов". Можно также создать новые стили линий. См. раздел Стили объектов на стр. 1599.

Изменение размеров дуг

Для изменения размеров дуги служат ручки, расположенные на ее концах и в середине.

1 Выбрать дугу.



2 Перетаскиванием крайних ручек изменить длину дуги.

3 Если требуется изменить радиус дуги, не перемещая ее центр, на панели параметров установите флажок "Концентричность".

Для сохранения текущих условий на концах дуги (положение концов или касание с прямолинейными стенами) снять флажок "Концентричность" на панели параметров.

4 Перетащить среднюю ручку.

Редактирование сплайнов

1 Выбрать сплайн.

2 Перейдите на вкладку "Изменение линий" и на панели "Редактирование сплайна" выберите "Добавить элемент" или "Удалить элемент".

- Команда "Добавить элемент" позволяет добавить к сплайну управляющую точку. Навести курсор на хорду сплайна, наблюдая за информацией в строке состояния. Когда там появится слово "Ссылка", щелкнуть мышью.
  В середине хорды добавляется новая контрольная точка.
- Команда "Удалить элемент" позволяет удалить из сплайна управляющую точку. Указать контрольную точку.
  После удаления контрольной точки сплайн перестраивается.

3 Если нужно переместить контрольную точку, захватить ее мышью и перетащить.

4 Для перемещения конечных точек сплайна выберите сплайн.

- Для перемещения всего сплайна перетащите элементы управления на концах, отображаемые как синие точки.
- Для изменения кривой сплайна между конечной точкой и следующей управляющей точкой выберите элемент управления на конце, нажмите клавишу *Tab* и перетащите конечную управляющую точку.

Свойства линий модели

Возможно изменение свойств прямых линий, дуг, окружностей, касательных и линий сопряжения.

Изменение свойств линий

1 На виде в плане выберите линию, перейдите на вкладку "Изменение линий" и на панели "Элемент" выберите "Свойства элемента".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте параметры экземпляра линии.

3 По завершении нажать "ОК".

Свойства прямых линий

Имя	Пояснение
Зависимости	

Имя	Пояснение
Рабочая плоскость	Рабочая плоскость, с которой связана линия.
Перемещать с соседними элементами	Определяет, перемещается ли линия при перемещении соседних элементов.
Графика	
Стиль линий	Установка стиля линий из числа определенных в диалоговом окне "Стили объектов". См. раздел Стили объектов на стр. 1599.
Линия детализации	Указывает, является ли данная линия линией детализации.
Размеры	
Длина	Полная длина линии.
Данные изготовителя	
Вариант конструкции	Параметр "Вариант конструкции" свойств элемента показывает имя варианта конструкции, в котором он находится. Подробнее о вариантах конструкции см. раздел Варианты конструкции на стр. 1005.
Стадии	
Стадия возведения	Стадия, на которой возводится линия.
Стадия сноса	Стадия, на которой сносится линия.

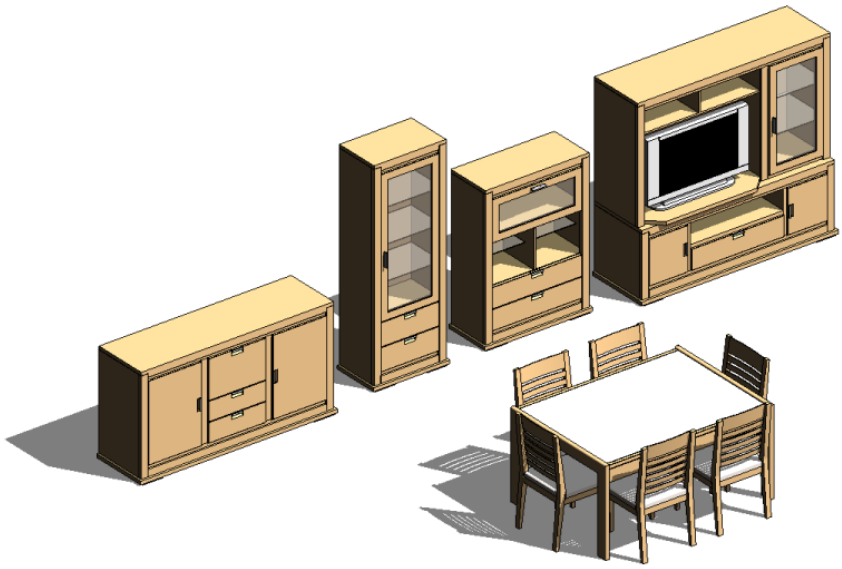
Свойства дуг, окружностей, касательных и сопрягающих линий

Имя	Пояснение
Зависимости	
Рабочая плоскость	Рабочая плоскость, с которой связана линия.
Перемещать с соседними элементами	Определяет, перемещается ли линия при перемещении соседних элементов.
Графика	
Стиль линий	Задание стиля линий для геометрической фигуры.
Маркер центра Вкл	Состояние видимости маркера центра для дуги. Маркер центра можно связывать размерами с другими объектами.
Линия детализации	
Размеры	
Длина	Полная длина линии.
Данные изготовителя	

Имя	Пояснение
Вариант конструкции	Параметр "Вариант конструкции" свойств элемента показывает имя варианта конструкции, в котором он находится. Подробнее о вариантах конструкции см. раздел Варианты конструкции на стр. 1005.
Стадии	
Стадия возведения	Стадия, на которой возводится линия.
Стадия сноса	Стадия, на которой сносится линия.

Компоненты

Инструмент "Компонент" служит для вставки в проект отдельно стоящих компонентов, например предметов обстановки, компонентов стройплощадки и линий водоснабжения.



Некоторые компоненты уже определены. Пользователи могут создавать компоненты в Редакторе семейств. См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Подробнее о перемещении компонентов с одной основы на другую см. раздел Изменение основы на стр. 860.

Размещение компонента

1. При необходимости загрузить семейство компонента.

   Подробнее о загрузке семейств см. раздел Загрузка семейств на стр. 550.

2. Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Модель" ➤ раскрывающийся список "Компонент" ➤ "Разместить компонент".
3. Перейдите на вкладку "Размещение компонента" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите тип компонента.
4. Указать расположение компонента в графической области с помощью мыши.
5. При размещении компонента, созданного на основе рабочей плоскости или грани, на панели "Размещение" выберите "Разместить на вертикальной грани", "Разместить на грани" или "Разместить на рабочей плоскости".

Подробнее об этих свойствах см. раздел Размещение компонентов на основе рабочей плоскости и на основе грани на стр. 859.

6 Для поворота компонента в положения, определяемые точками привязки, нажмите клавишу *пробела*.

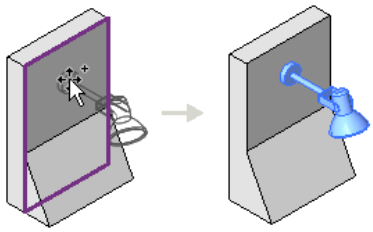
7 Щелкнуть мышью для размещения компонента.

ПРИМЕЧАНИЕ После размещения компонента можно выбрать его, а затем установить флажок "Перемещать с соседними элементами". Например, если кровать размещена рядом со стеной, то при последующем переносе стены кровать перемещается вместе со стеной. Revit MEP автоматически выбирает элемент модели, к которому присоединяется компонент. Присоединенный компонент можно перемещать независимо от элемента модели здания. См. раздел Перемещение линий и компонентов вместе со стенами на стр. 1102.

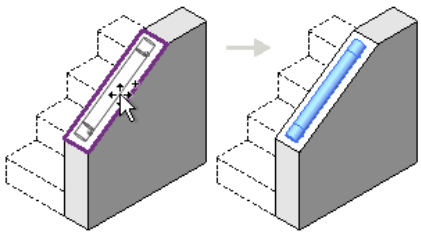
Размещение компонентов на основе рабочей плоскости и на основе грани

Существует три режима размещения компонентов на основе рабочей плоскости и на основе грани:

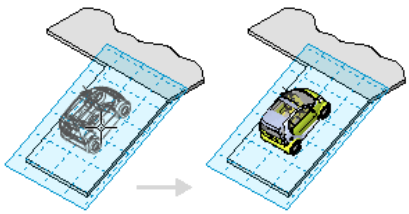
- **Разместить на вертикальной грани** (доступно только для некоторых компонентов)
  Перейти на вид в плане, затем поместить курсор на вертикальную грань и щелкнуть левой кнопкой мыши для размещения компонента. Таким способом компоненты можно размещать только на вертикальных гранях.



- **Разместить на грани**
  Поместить курсор на грань, затем щелкнуть левой кнопкой мыши для размещения компонента. Таким способом компоненты можно размещать только на гранях.



- **Разместить на рабочей плоскости**
  Перед размещением компонента, на виде необходимо задать текущую рабочую плоскость. Компонент можно разместить в любой точке данной плоскости.



Подробнее см. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Изменение основы

Расположенный на основе компонент или элемент можно переместить с текущей основы на другую основу с помощью инструмента "Сменить основу" или "Выбрать основу" в зависимости от контекста.

Изменение основ дверей и окон

1. Выбрать дверь или окно.
2. Перейдите на вкладку "Изменение дверей" или "Изменение окон" и на панели "Основа" щелкните на элементе "Выбрать основу".
3. Переместить дверь или окно на подходящую основу и щелкнуть мышью для размещения.

Изменение основ элементов и компонентов на основе рабочей плоскости и на основе грани

При изменении основ элементов и компонентов на основе рабочей плоскости или грани в качестве новой основы можно выбрать любую. Для этих элементов предусмотрены следующие режимы размещения: "Разместить на вертикальной грани", "Разместить на грани" и "Разместить на рабочей плоскости". К элементам на основе рабочей плоскости относятся линии, балки и геометрия семейств. Также допускается изменение основ компонентов на основе рабочей плоскости (например, для формообразующих элементов).

Для

Изменение основ для элементов и компонентов на основе рабочей плоскости и на основе грани

1. Выбрать элемент или компонент на основе рабочей плоскости или грани.
2. Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" и на панели "Рабочая плоскость" щелкните на элементе "Выбрать новую основу".

   Другой способ: перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" и на панели "Рабочая плоскость" щелкните на элементе "Редактировать рабочую плоскость". В диалоговом окне "Рабочая плоскость" нажать кнопку "Выбрать новую основу". Подробнее об опциях диалогового окна "Рабочая плоскость" см. раздел Эскизы и рабочие плоскости на стр. 471.
3. На панели "Размещение" выберите вариант размещения: "Разместить на вертикальной грани", "Разместить на грани" или "Разместить на рабочей плоскости".

   Подробнее об этих свойствах см. раздел Размещение компонентов на основе рабочей плоскости и на основе грани на стр. 859.
4. Навести курсор на подходящую основу и щелкнуть мышью для размещения элемента/компонента.

Изменение основ компонентов на основе уровня

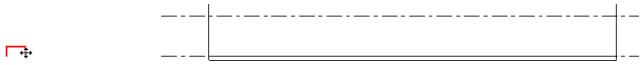
К компонентам на основе уровня относятся мебель, элементы стройплощадки, водопровод/канализация и т.п. При размещении компонент на основе уровня остается на бесконечной плоскости основы. Например, при размещении стола на полу (межэтажном перекрытии) и последующем перетаскивании стола за границы пола стол остается на той же плоскости, что и пол.

Если на перекрытии расположены два уровня, то таким образом можно перемещать компоненты с одного уровня на другой.

Выбранный компонент расположен на перекрытии (основе компонента)



При перемещении компонента за пределы перекрытия он остается в той же плоскости



ПРИМЕЧАНИЕ Рекомендуется выполнять эту операцию на фасаде с установленным скрытием линий.

Изменение основы для компонентов на основе уровня

1. Выбрать компонент на основе уровня.
2. Перейдите на вкладку "Изменение обстановки" и на панели "Основа" щелкните на элементе "Выбрать основу".
3. Щелчком мыши выбрать другое перекрытие, поверхность или уровень в качестве основы.

   Например, если требуется переместить компонент с пола на Уровне 2 на пол на Уровне 5, выберите пол на Уровне 5. Также допускается выбор уровня, не содержащего пола (межэтажного перекрытия).

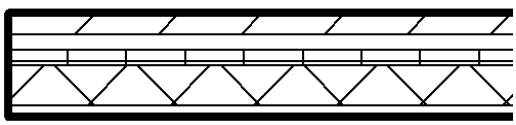
   Компонент перемещается на выбранный уровень или пол.

Многослойные элементы модели здания

Стены, перекрытия, потолки, крыши могут состоять из нескольких параллельных слоев. Слои, в свою очередь, могут состоять из одного или нескольких материалов, например, фанеры, гипсокартона, кирпича и пр. Каждый слой имеет определенное функциональное назначение, Например, несущие элементы здания или теплоизоляция. Revit MEP позволяет учитывать назначение каждого слоя при моделировании зданий и обеспечивает работу с многослойными элементами.

Каждому слою можно назначить материал, толщину, а также задать функциональное назначение. Геометрия многослойных элементов обычно определяется на плане этажа или потолка и на видах разрезов. Стилями графики модели являются каркас и скрытие линий. См. разделы Скрытие линий на стр. 1336 и Каркас на стр. 1335.

Стена на виде в плане состоит из семи слоев



Материалы многослойных элементов модели

Каждый слой в многослойной структуре обычно отображается с использованием материала определенного типа. Например, один слой может представлять собой барьер проникновению воздуху, другой может быть изготовлен из фанеры, а за ним может находиться слой дерева. В Revit MEP предусмотрено несколько встроенных материалов; можно также создать пользовательский материал с помощью инструмента "Материалы". См. раздел Материалы на стр. 1574.

Штрихование слоев

Материалы слоев отображаются в виде различных образцов штриховки. Для просмотра штриховки на видах мелкого масштаба следует установить значения свойств "Образец штриховки на видах мелкого масштаба" и "Цвет штриховки на видах мелкого масштаба" для многослойного элемента. Для просмотра штриховки при среднем и высоком уровнях детализации следует установить значение параметра свойств вида "Уровень детализации". См. раздел Свойства вида на стр. 1344.

Подчистка примыканий слоев

Подчистка примыканий слоев многослойных элементов производится лишь в том случае, когда слоям назначен один и тот же материал. Например, подчистка требуется при примыкании слоя пола к слою стены. Иначе на примыкании появляются лишние сплошные линии. См. раздел Материалы на стр. 1574.

Выбор функции слоя многослойного элемента

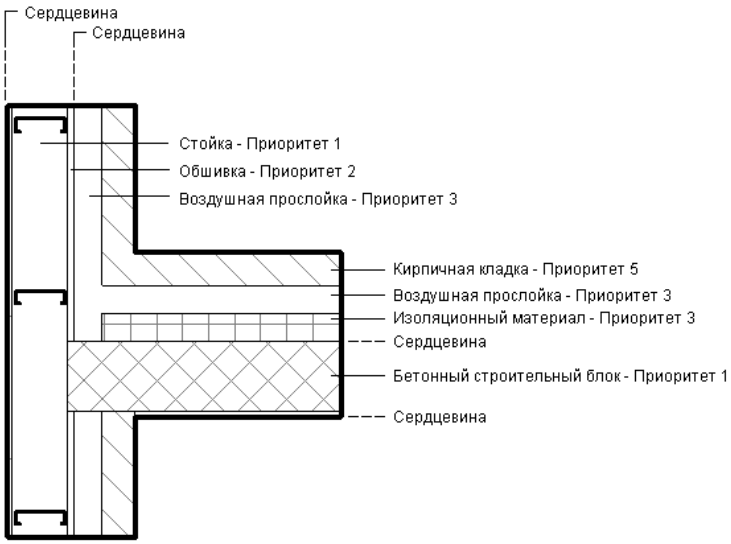
Каждый слой многослойного элемента имеет определенную функцию, определяющую его назначение в модели здания. Для функций слоев существует строгий порядок определения приоритетов.

Правила образования примыканий слоев

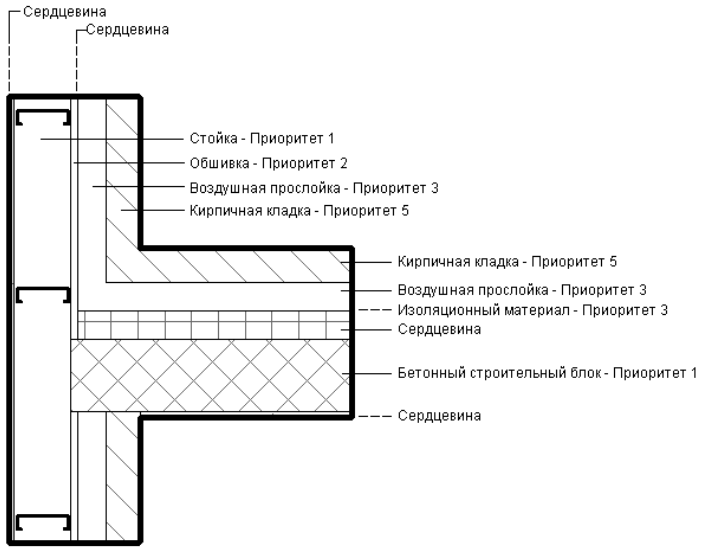
- Слой "Конструкция" имеет наивысший приоритет, Приоритет 1.
- Слой "Отделка 2" имеет самый низкий приоритет, Приоритет 5.
- Revit MEP учитывает приоритет при соединении слоев.
  Например, при соединении двух многослойных стен слой первой стены, имеющий приоритет 1, присоединяется к слою второй стены, имеющему такой же приоритет. Данный слой с приоритетом 1 может проходить через слои с более низкими приоритетами для выполнения соединения с другим слоем с первым приоритетом. Слой с более низким приоритетом не может проходить через слой с равнозначным или более высоким приоритетом.

  На рисунке показана очередность примыкания слоев в зависимости от их приоритета. Слой горизонтальной стены, имеющий приоритет 1 (кладка из бетонных блоков), пересекает все слои вплоть до слоя каркаса вертикальной стены, также имеющего приоритет 1. Следует отметить, что изоляционный слой горизонтальной

стены не пересекает воздушную полость вертикальной стены, поскольку оба они имеют Приоритет 3 и лежат вне слоя сердцевины.



- При соединении двух слоев с одинаковым материалом производится подчистка. Если материал слоев различается, то в месте примыкания появляется линия.
- Для того, чтобы слои в Revit MEP формировались корректно, функция должна быть назначена каждому слою.
- Слои, лежащие внутри сердцевины стены пересекают слои, обладающие более высоким приоритетом, но лежащие вне сердцевины примыкающей стены. Слои сердцевины основной стены пересекают слои сердцевины примыкающей стены даже в том случае, если последние имеют приоритет 5.
  На рисунке показано пересечение слоями, лежащими внутри сердцевины, слоев, обладающих более высоким приоритетом, но лежащих вне сердцевины. Изоляционный слой горизонтальной стены перемещен в сердцевину. Теперь он может пересекать любой слой, лежащий вне сердцевины, независимо от приоритета последнего.



Функции слоев

Поддерживаются следующие функции слоев:

- **Структура [1]**: слой несущих элементов, поддерживающих стены, перекрытия и крышу модели здания.
- **Основа [2]**: материал (фанера или гипсокартон), являющийся основой другого материала.
- **Термическая/воздушная прослойка [3]**: обеспечивает изоляцию и предотвращает проникновение воздуха.
- **Изолирующее покрытие**: предотвращает проникновение влаги и ее испарений. Этот слой может иметь нулевую толщину.
- **Отделка 1 [4]**: этот слой обычно соответствует наружной стороне элемента.
- **Отделка 2 [5]**: этот слой обычно соответствует внутренней стороне элемента.

Вставка слоев многослойного элемента

1. Открыть диалоговое окно свойств типа многослойного элемента.
2. Для параметра "Конструкция" нажать кнопку "Изменить".

   Открывается диалоговое окно "Редактирование сборки". В нем можно указать материал и толщину каждого слоя.

   СОВЕТ Можно создать новый тип многослойного элемента, скопировав один из существующих и переименовав его. Операция выполняется в диалоговом окне "Свойства типа".

3. Нажать кнопку "Вставить" для вставки слоя.
4. Выбрать функцию слоя в столбце "Функция".
5. Выбрать материал слоя в столбце "Материал".

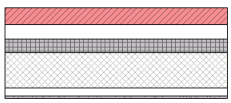
   ПРИМЕЧАНИЕ О создании материала, отсутствующего в списке, см. описание инструмента "Материалы". Параметры инструмента "Материалы" позволяют, в частности, задать образцы разрезов. Подробнее о материалах см. раздел Материалы на стр. 1574. Подробнее об образцах разрезов см. раздел Образцы штриховки на стр. 1564. Изменение материала и слоя слоев, образующих границу сердцевины, не допускается.

6. Задать толщину слоя в текстовом поле столбца "Толщина".
7. Для изменения позиции (порядкового номера) слоя выбрать соответствующую строку в таблице и нажать кнопку "Вверх" или "Вниз".
8. Для задания степени детализации вида перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Графика" выберите "Свойства вида". Задать средний или высокий уровень детализации.

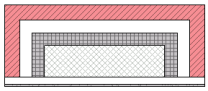
Огибание слоев

Огибание слоев многослойных стен происходит в местах вставки элементов (окон и дверей) и в торцах стены. Просмотр огибания возможен только на виде в плане.

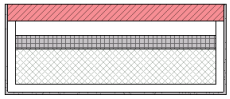
Многослойная стена без огибания слоев в торцах.



Огибание наружных слоев в торцах стены.



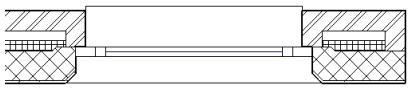
Огибание внутренних слоев в торцах.



Огибание в местах вставки элементов сложной формы

Для многослойных стен производится огибание слоев при вставке элементов сложной формы, например, непрямоугольных окон.

Огибание внутренних слоев при вставке окна.



Параметры огибания слоев

Параметры огибания слоев можно изменить в диалоговом окне свойств типа или при редактировании структуры многослойной стены.

Задание огибания слоя с использованием свойств типа

1. Выберите составную стену, перейдите на вкладку "Изменение стен" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".
2. Выбрать одно из значений параметра "Огибание в местах вставки элементов": "Нет", "Наружные слои", "Внутренние слои", "Оба слоя".
3. Выбрать одно из значений параметра "Огибание в торцах стен": "Нет", "Наружные слои", "Внутренние слои".
4. Установить флажок "Огибания" для отдельных слоев.

ПРИМЕЧАНИЕ Все окна и двери имеют такой параметр типа, как "Замыкание стены", который переопределяет параметры огибания, заданные в диалоговом окне "Редактирование сборки".

Задание огибания слоя путем редактирования структуры

1. Для параметра "Конструкция" нажать кнопку "Изменить".
2. Выбрать одно из значений параметра "Огибание в местах вставки элементов": "Нет", "Наружные слои", "Внутренние слои", "Оба слоя".
3. Выбрать одно из значений параметра "Огибание в торцах стен": "Нет", "Наружные слои", "Внутренние слои".
4. Нажать "ОК".

Предварительный просмотр геометрии многослойного элемента

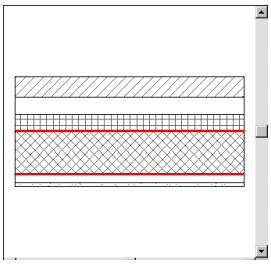
В диалоговом окне "Свойства типа" имеется кнопка "Просмотр". Ее нажатие открывает область предварительного просмотра. Изменение или добавление слоев изменяет изображение элемента в области предварительного просмотра.

Операции относительно слоев

Нанесение размеров и выравнивание можно выполнять относительно слоя. Поместить указатель мыши на линию слоя. Нажатием клавиши *Tab* выбрать слой.

По умолчанию, в структуре каждого многослойного элемента есть два слоя, которые образуют границы сердцевины. Эти слои не имеют толщины и их редактирование невозможно. Они используются для задания толщины других слоев.

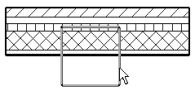
Предварительный просмотр составного элемента. Красным цветом выделены слои, образующие границу сердцевины.



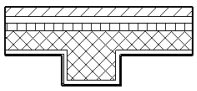
Объединение многослойных стен с колоннами

Структура многослойной стены распространяется на колонну при их объединении.

Объединение многослойной стены и колонны.



Результат объединения.



Изменение слоев

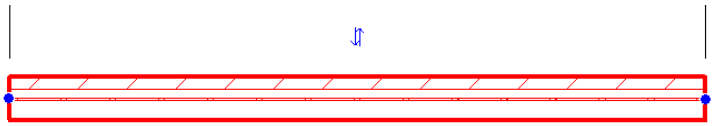
В диалоговом окне "Свойства типа" нажать кнопку "Изменить" для параметра "Конструкция". Открывается диалоговое окно "Редактирование сборки", позволяющее изменить слои многослойного элемента. Изменения слоев отображаются в области предварительного просмотра диалогового окна.

Изменение ориентации многослойных стен

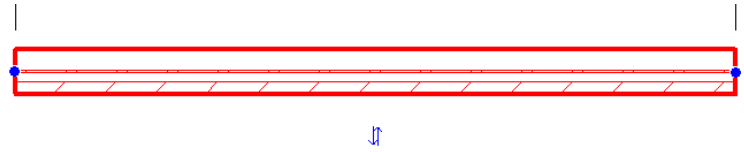
Для изменения ориентации стены при размещении на виде в плане можно использовать клавишу *пробела*. Также можно выбрать существующую стену на виде в плане. При этом появляются управляющие стрелки:  . Стрелки позволяют менять местами первый и последний слои многослойной стены.

ПРИМЕЧАНИЕ Ориентация построенных в стене вырезов (дверей или окон) не изменяется.

Многослойная стена на виде в плане до изменения ориентации.



Многослойная стена после изменения ориентации. Первый слой расположен на месте последнего и наоборот.



Коды сборок

Любому элементу модели можно присвоить код сборки и описание этого кода. Для этого служит диалоговое окно свойств типа. Если щелкнуть на значении параметра "Код сборки", то появляется кнопка. При нажатии этой кнопки открывается диалоговое окно с древовидной структурой кодов сборок. Выбранный элемент модели определяет категорию кодов сборок. Например, при выборе стены из выпадающего списка диалоговое окно содержит коды сборок элементов, принадлежащих категории стен. Можно выбрать другую категорию элементов или показать коды сборок для всех категорий.

Выбрать код сборки и нажать "ОК". В диалоговом окне свойств типа параметру "Код сборки" присваивается выбранный код. Параметру "Описание сборки" присваивается описание кода сборки.

Информация из полей "Код по классификатору" и "Описание по классификатору" может вносится в спецификации. Таким образом, становится возможным группирование компонентов в спецификации, например, по коду сборок.

Добавление кода по классификатору Uniformat в свойство типа

1. Выберите элемент модели, перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".
2. Щелкнуть на значении параметра "Код сборки". Нажать кнопку  .
3. Выбрать код сборки в древовидной структуре. Для просмотра кодов других категорий выбрать требуемый элемент из списка "Показать классификации для".
4. Нажать "ОК".

   Щелкнуть на значении параметра "Код сборки" для обновления значения параметра "Описание сборки".

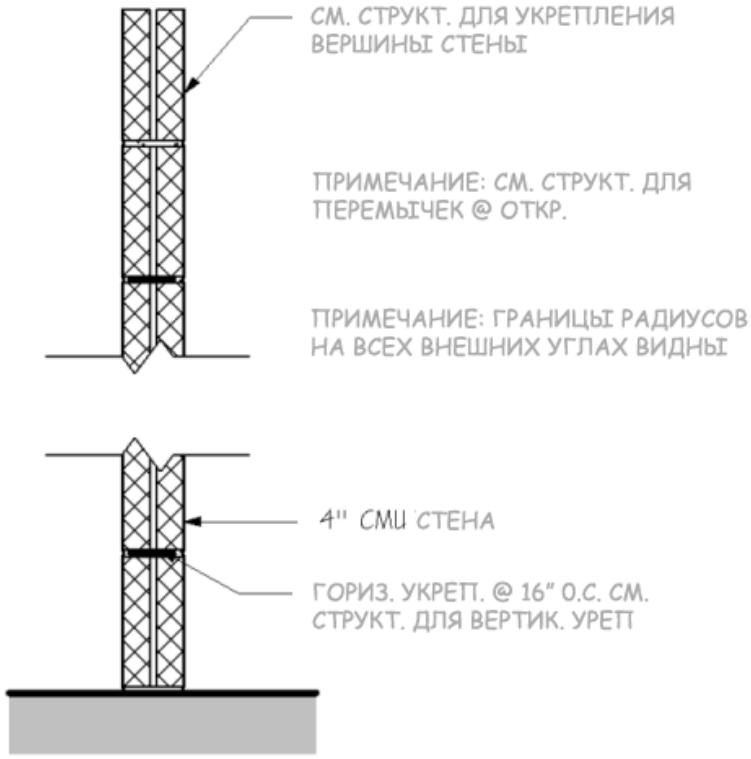
Аннотации. Детализация

17

Данная глава содержит сведения об элементах- аннотациях, проекционных видах, видах узлов и элементах детализации чертежей.

Текст

Пользователь может сопровождать чертежи текстовыми примечаниями как с переносами, так и без них. Размеры текстовых примечаний задаются в пространстве листа. Например, если размер текста задан равным 5 мм, то именно такую высоту будет иметь надпись на чертеже. Текстовые примечания автоматически масштабируются вместе с видом. Если изменить масштаб вида, то изменится и размер текстовых примечаний.



Примечания без выносок привязываются к начальным точкам текста ближайших текстовых примечаний и меток. Положение начальной точки зависит от способа выравнивания текста (влево, вправо, по центру).

При размещении примечания с выноской, конечную точку выноски можно привязать к любой возможной точке привязки, ближайшей к существующим текстовым примечаниям.

Добавление текстовых примечаний

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" и на панели "Текст" выберите "Текст".

Указатель на экране меняет свою форму  .

2 Перейдите на вкладку "Размещение текста" ➤ панель "Выравнивание" ➤ "Влево", "По центру" или "Вправо".

3 Чтобы установить режим добавления выноски, нажмите одну из кнопок на панели параметров:

- Без выноски. Выбрано по умолчанию.
- Один сегмент.
- Два сегмента.
- Криволинейная. Криволинейные выноски имеют ручку управления выпуклостью, которую можно перетаскивать для изменения формы кривой.

СОВЕТ Если поместить текстовое примечание с выноской, то последняя точка выноски привяжется к ближайшей возможной точке привязки соседних текстовых примечаний.

---

4 Выполните одно из следующих действий:

- **Для текста без переноса на другие строки**. Для размещения примечания щелкните один раз левой кнопкой мыши. В Revit MEP вставляется поле для ввода текста.
- **Для текста с переносом строк**. Установите курсор в области рисования, затем, удерживая нажатой кнопку мыши, задайте перетаскиванием рамку поля для ввода текста.
- **Для текстового примечания с выноской из одного сегмента или дуговой выноской**. Щелкните мышью, чтобы обозначить конец выноски. Переместите стрелку, чтобы нарисовать выноску. Затем щелкните мышью (для текста без переноса строк) или перетащите курсор (для текста с переносом строк).
- **Для текстового примечания с выноской из двух сегментов**. Щелкните мышью, чтобы обозначить конец выноски. Передвиньте указатель в виде стрелки и щелкните еще раз для размещения излома выноски. Переместите курсор и щелкните мышью (для текста без переноса строк) или перетащите курсор (для текста с переносом строк).

5 (Дополнительно) Выберите атрибуты для текста на панели "Формат": "Полужирный", "Курсив" и "Подчеркнутый".

6 Введите текст в поле.

7 Завершите ввод текста и щелкните мышью за пределами текстового поля.

Элементы управления текстовыми примечаниями остаются активными, что позволяет изменить местоположение и ширину примечания.

См. также

- Текст на стр. 869
- Редактирование текстовых примечаний на стр. 871
- Задание стилей текстовых примечаний на стр. 1604
- Свойства текстовых примечаний на стр. 873

Редактирование текстовых примечаний

Тексту можно придавать различные стили; для этого нужно выбрать из списка желаемый типоразмер или нажать кнопку для редактирования свойств типа.

Изменение типоразмера текстового примечания

Для изменения типоразмера текстового примечания по месту размещения:

1. Перейдите на вкладку "Аннотации" и на панели "Текст" выберите "Текст".
2. Перейдите на вкладку "Размещение текста" ➤ панель "Элемент" и выберите в списке "Выбор типа" нужный типоразмер.

Для изменения типоразмера текстового примечания на виде проекта:

1. Выберите требуемое примечание в графической области.
2. Перейдите на вкладку "Изменение текстовых примечаний" ➤ панель "Элемент" и выберите в списке "Выбор типа" нужный типоразмер.

Модификация текстового примечания

После того как текстовое примечание создано, его можно редактировать.

После выбора текстового примечания в области рисования можно выполнить следующие операции:

- **Перемещение**. Для перемещения поля ввода текста без изменения положения стрелки обозначения, расположенной на выносной линии, следует воспользоваться крестообразной ручкой управления. Для перемещения выносной линии надо передвинуть одну из ручек управления размерами в заданном направлении. Для создания выноски с изломом надо передвинуть соответствующую ручку управления.
- **Изменение размера**. Для изменения ширины примечания используйте ручки, отвечающие за ширину примечания. Изменение размеров текстового поля текстового примечания без переносов ведет к тому, что оно превращается в примечание с переносами.
- **Поворот**. Для поворота примечания используйте ручки, отвечающие за поворот примечания. См. раздел Поворот элементов на стр. 1105.
- **Изменение выравнивания текста**. На вкладке "Изменение текстовых примечаний" выберите панель "Выравнивание", затем выберите "Влево", "По центру" или "Вправо". Альтернативный способ: можно перейти на вкладку "Изменение текстовых примечаний" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента" и в диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактировать свойство "Горизонтальное выравнивание".
- **Изменение шрифта**. Перейдите на вкладку "Изменение текстовых примечаний", на панели "Элемент" выберите раскрывающийся список "Свойства элемента", затем выберите "Свойства типа". В диалоговом окне "Свойства типа" задайте курсивное, полужирное или подчеркнутое начертание.
- **Редактирование текста**. Выберите текстовое примечание и щелкните на самом тексте.
- **Изменение фона примечания**. Щелкните на примечании правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента" из контекстного меню. Нажмите "Редактировать тип". В диалоговом окне "Свойства типа" установить значение свойства "Фон" (прозрачный или непрозрачный).

Проверка орфографии текстовых примечаний

Инструмент "Орфография" служит для проверки орфографии текстовых примечаний в выбранных элементах, на текущем виде или на текущем листе. Другие тексты (например, содержимое свойств элементов) инструмент не проверяет.

Для проверки орфографии текстовых примечаний в рабочих наборах следует убедиться, что все рабочие наборы вида и листа являются редактируемыми. Если виды делаются редактируемыми с помощью контекстного меню (по правой кнопке мыши) в Диспетчере проекта, необходимо, чтобы при проверке орфографии активным был вид, а не Диспетчер проекта.

СОВЕТ Если требуется проверить текстовые примечания на видах листа, но рабочий набор листа на является редактируемым, следует воспользоваться командой "Редактирование всех видов набора".

Текстовые примечания внутри групп игнорируются инструментом "Орфография", если только не идет редактирование группы. После окончания проверки инструмент "Орфография" выдает сообщение о наличии пропущенных групп. При редактировании группы с текстовыми примечаниями инструмент "Орфография" выполняет проверку только внутри этой группы.

Для того чтобы выполнить проверку орфографии текстовых примечаний, сделайте следующее.

- Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Текст" ➤ "Орфография".
- Нажмите *F7*.

Для настройки параметров проверки орфографии необходимо выполнить следующие действия:

1. Выбрать  ➤ "Настройка".
2. В открывшемся диалоговом окне "Настройка" перейти на вкладку "Орфография".

   Более подробная информация приведена в разделе Параметры "Орфография" на стр. 1625.

Вставка символа из таблицы символов Windows®

1. Нажмите кнопку "Пуск" ➤ "Выполнить".
2. В диалоговом окне "Запуск программы" введите **charmap** и нажмите "ОК".

   Выводится диалоговое окно "Таблица символов".
3. Щелкните мышью на требуемом символе и нажмите "Выбрать".
4. Нажмите "Копировать".
5. Возвратитесь в Revit MEP и выберите текстовое примечание.
6. Щелкните в поле для ввода текста для его редактирования.
7. Перейдите на вкладку "Изменение текстовых примечаний" ➤ панель "Буфер обмена" ➤ "Вставить" или нажмите комбинацию клавиш *CTRL+V*.

   В текстовом окне появляется выбранный символ.

Добавление и удаление выносок текстовых примечаний

1. Выбрать текстовое примечание.
2. Для добавления выносок выберите вкладку "Изменение текстовых примечаний", откройте панель "Выноска" и выберите требующийся инструмент:
   - Прямая влево

- Прямая вправо
- Дуга влево
- Дуга вправо

3 За один вызов команды можно вставить несколько выносок.

СОВЕТ Выноску текстового примечания можно преобразовать в дуговую выноску: выберите текстовое примечание, на вкладке "Изменение текстовых примечаний" откройте панель "Элемент", выберите "Свойства элемента" и выберите вариант экземпляра "Дуговые выноски".

4 Для удаления линии выноски, добавленной при выполнении последней операции, перейдите на вкладку "Изменение текстовых примечаний" ➤ панель "Выноска" ➤ "Удалить выноску". Повторить столько раз, сколько требуется. С помощью этой команды можно удалить все выноски в порядке, обратном порядку их построения.

См. также

- Стрелки на стр. 1604
- Свойства текстовых примечаний на стр. 873

Свойства текстовых примечаний

Ниже приведены имена параметров, типы значений и описания для текстовых примечаний. Некоторые значения можно изменять.

Настройка свойств текстовых примечаний

1 На виде проекта выберите текстовое примечание и перейдите на вкладку "Изменение текстовых примечаний" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте свойства экземпляра текстового примечания.

См. раздел Свойства вхождения для текстовых примечаний на стр. 874.

3 Для изменения свойств типа текстового примечания нажмите "Редактировать тип".

См. раздел Свойства типа для текстовых примечаний на стр. 873.

ПРИМЕЧАНИЕ Внесенные изменения автоматически распространяются на все текстовые примечания данного типа в проекте. Для создания нового типа текстового примечания выберите "Копировать".

4 Нажмите "ОК".

См. также

- Задание стилей текстовых примечаний на стр. 1604
- Свойства стрелок выносок на стр. 874

Свойства типа для текстовых примечаний

Имя	Пояснение
Графика	

Имя	Пояснение
Цвет	Цвет текста и линии-выноски.
Вес линий	Задание толщины линии, окружающей текст при его выборе, а также линии-выноски. С помощью инструмента "Веса линий" можно изменить числовые значения весов линий. См. раздел Веса линий на стр. 1601.
Фон	Фон для текстового примечания. Если установлен непрозрачный фон, текст закрывает объекты, расположенные позади него. Прозрачный фон позволяет видеть объекты, находящиеся за текстом. Данный параметр используется, например, для примечаний, размещаемых в помещениях с цветовыми обозначениями.
Стрелка выноски	Задание стиля стрелок для выносок, определяемого инструментом "Стрелки". См. раздел Стрелки на стр. 1604.
Текст	
Шрифт текста	TrueType-шрифт Microsoft®, используемый для текста. По умолчанию используется "Arial".
Размер текста	Размер используемого шрифта.
Табуляция	Размер табуляции в текстовом примечании. При создании текстового примечание нажатие клавиши *TAB* ведет к смещению дальнейшего текста на расстояние, равное размеру табуляции.
Полужирный	Установка полужирного начертания шрифта.
Курсив	Установка курсивного начертания шрифта.
Подчеркнутый	Установка подчеркнутого начертания шрифта
Коэффициент ширины	1.0 соответствует обычной ширине текста. Шрифт сужается или расширяется в зависимости от заданного коэффициента. На высоту текста параметр не влияет.

Свойства вхождения для текстовых примечаний

Имя	Пояснение
Графика	
Дуговые выноски	Преобразование выноски к текстовому примечанию в дуговой вид.
Горизонтальное выравнивание	Режим выравнивания текста.
Сохранять читаемым	Текст примечания остается читаемым при любом повороте вида. Он никогда не становится перевернутым.

Свойства стрелок выносок

Ниже приведены имена параметров, типы значений и описания для стрелок выносок. Некоторые значения можно изменять. Параметры действуют для всего проекта.

Чтобы получить доступ к свойствам типов стрелок выносок перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Стрелки".

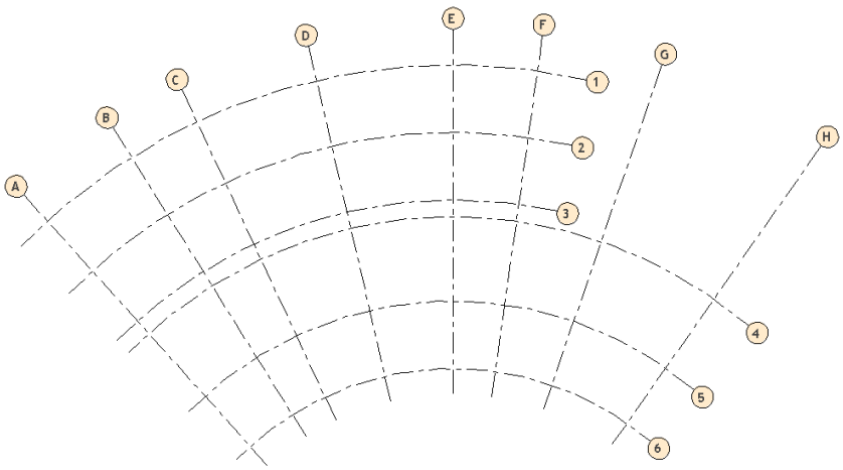
Свойства стрелок

Имя	Описание
Стиль стрелки	Задание формы стрелки на линии-выноске.
Зачерненная	Стрелка с заполнением внутренней части.
Угол стрелки	Угол, определяющий ширину стрелки. Чем больше угол, тем шире стрелка выглядит на экране.
Размер засечки	Служит для задания полного размера стрелки.
Толщина пера для утолщенной засечки	С помощью параметра стиля стрелки "Утолщенная засечка" задается размер засечки или зачерненной точки на противоположном конце текстового примечания.

Сетки

Для размещения в проекте здания линий сетки колонн (координационных осей) используйте инструмент "Сетка". Используя данную сетку, можно в дальнейшем добавлять колонны. Координационные оси представляют собой ограниченные плоскости, пределы которых на фасадах можно установить таким образом, чтобы они не пересекались с линиями уровней. Таким способом можно указать, должны ли линии сетки отображаться на каждом из создаваемых в проекте видов в плане. См. разделы Границы баз и их видимость на стр. 891 и Отображение дуговых координационных осей в видах на стр. 893.

Сетки могут быть образованы как прямыми линиями, так и дугами.



По завершении построения линий сетки их можно скрыть. Более подробная информация приведена в разделе Скрытие элементов на виде на стр. 1291.

См. также:

- Отображение дуговых координационных осей в видах на стр. 893

Добавление сеток в проект

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Уровни и сетки" ➤ "Сетка".
2. Перейдите на вкладку "Размещение сетки" ➤ панель "Рисование" и выберите команду построения эскиза.

   Нажмите  (Выбрать линии) для привязки сетки к какой-либо из уже существующих линий, например к стене.

   Для получения дополнительной информации о параметрах эскизов см. раздел Эскизы на стр. 457.
3. Щелкните мышью по достижении координационной осью требуемой длины.

Revit MEP автоматически маркирует каждую из сеток. Для изменения маркировки оси щелкните мышью на значке, введите новое значение и нажмите клавишу *ENTER*. Линиям сетки можно присваивать буквенную маркировку. При этом все последующие линии автоматически переименовываются в алфавитном порядке.

При создании координационных осей их концы могут фиксироваться один относительно другого. В этом случае при выборе линии виден значок замка. При смещении сетки все ее линии перемещаются фиксировано.

См. также

- Сетки на стр. 875
- Редактирование сеток координационных осей на стр. 876
- Свойства сеток на стр. 882

Редактирование сеток координационных осей

Изменяя свойства координационных осей, можно управлять их внешним видом и в процессе, и после их построения.

Изменение типоразмеров координационных осей

Для изменения типа сетки по месту размещения:

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Уровни и сетки" ➤ "Сетка".
2. Перейдите на вкладку "Размещение сетки", затем панель "Элемент" и выберите в раскрывающемся списке "Выбор типа" сетку другого типа.

Для изменения типа сетки на виде проекта:

1. Выберите ось сетки в графической области.
2. Перейдите на вкладку "Изменение сеток" ➤ панель "Элемент" и выберите в списке "Выбор типа" сетку другого типа.

Изменение маркировки осей

1. Для изменения маркировки следует щелкнуть мышью на заголовке оси, а затем — на значении внутри нее.
2. Введите новый номер.

   Маркировка может быть либо числовой, либо буквенной.

Также изменить значение можно, выбрав линию сетки, щелкнув правой кнопкой мыши и выбрав пункт "Свойства элемента". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" введите другое значение свойства "Имя".

Смещение марки оси относительно линии оси

В некоторых случаях марки координационной оси требуется сместить относительно линии оси.

1 Построить координационную ось или выбрать уже существующую.

На оси вблизи ее марки видны ручки управления.

Выбранная ось с ручками



2 Конечная ручка возле марки оси позволяет задавать длину координационной оси.

3 Ручка , которая расположена рядом с ней, предназначена для смещения марки оси относительно линии оси с созданием дополнительного сегмента.

Марка оси смещена в сторону

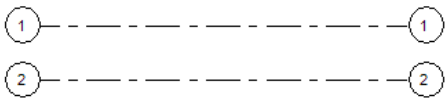


Смещение марки оси имеет силу только для текущего вида. Дополнительные сегменты, образующиеся при смещении марки оси, рисуются сплошными линиями. Этот стиль линий не может быть изменен.

При перетаскивании ручек курсор привязывается к позициям, в которых координационная ось согласуется с соседними осями. Также курсор привязывается к сегментам, образующим прямые линии.

Скрытие и отображение марки оси

Отображение марок осей настраивается пользователем. Настроить можно как отдельную ось вида, так и все оси определенного типа (путем изменения свойств типа).

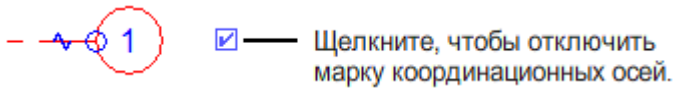


Чтобы скрыть или отобразить марку оси, необходимо сделать следующее:

1 Открыть вид, в котором есть координационные оси.

2 Выбрать ось.

Revit MEP отобразит флажок рядом с маркой оси. Возможно, чтобы увидеть его, придется увеличить масштаб изображения.



3 Чтобы скрыть марку, нужно снять флажок; чтобы отобразить марку, нужно установить его.

Эту процедуру можно повторить для настройки марки, расположенной на другом конце оси.

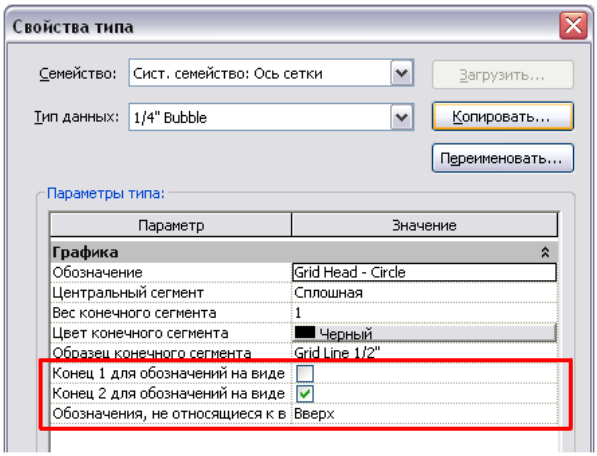
Чтобы настроить отображение марок оси, используя свойства типа, необходимо выполнить следующее:

1 Открыть вид, в котором есть координационные оси.

2 Выбрать линию сетки и перейти на вкладку "Изменение сеток" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

3 В диалоговом окне "Свойства типа" выполнить одно из следующих действий:

- Установить флажок "Конец 1 для обозначений на виде в плане (по умолчанию)", если марка должна отображаться в начале оси на плане.
- Установить флажок "Конец 2 для обозначений на виде в плане (по умолчанию)", если марка должна отображаться в конце оси на плане.
- Для других видов (например, фасадов или разрезов) указать местоположение марки. В строке "Обозначения, не относящиеся к виду в плане (по умолчанию)" выбрать значение "Вверх", "По низу", "Оба слоя" (и верхний, и нижний) или "Нет".



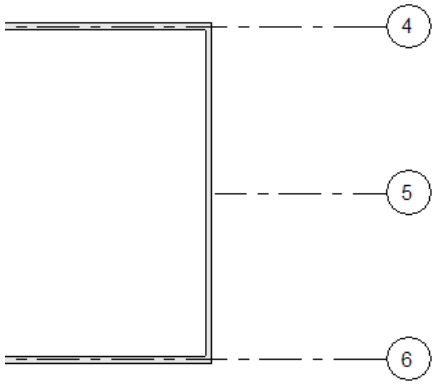
4 Нажать "OK".

Revit MEP обновит все координационные оси выбранного типа во всех видах.

Корректировка центрального сегмента координационной оси

Длину промежутка или центрального сегмента любой отдельно взятой координационной оси можно настроить. Например, в некоторых случаях ось не должна проходить поверх элемента модели. Такая настройка возможна, только если параметр "Центральный сегмент" для данной оси принимает значение "Зазор" или "Пользовательский зазор". См. раздел Адаптация координационных осей на стр. 880.

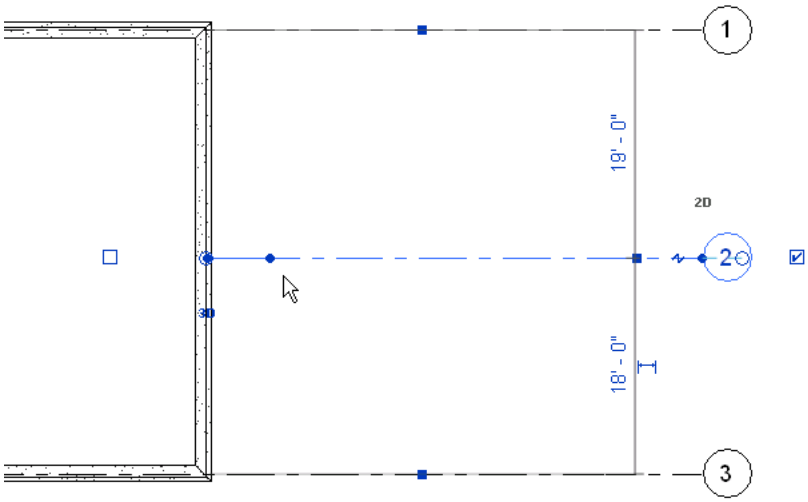
Координационная ось доходит только до края стены



Чтобы настроить центральный сегмент координационной оси, необходимо сделайте следующее:

1 Выберите ось в виде.

Revit MEP отобразит синюю точку на оси. Возможно, чтобы увидеть ее, придется увеличить масштаб изображения.



ПРИМЕЧАНИЕ Если синяя точка, указывающая границу сегмента, не видна, сместите 3D границу для линии сетки наружу, пока точка не отобразится. Кроме того, проверьте настройку параметра "Центральный сегмент". Для выполнения этой операции выберите линию сетки и перейдите на вкладку "Изменение сеток" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа". В диалоговом окне "Свойства типа" измените значение параметра "Центральный сегмент" на "Нет" или "Пользовательский".

Значение по умолчанию для длины конечных сегментов координационных осей задается в параметре "Длина конечных сегментов" в свойствах типа оси.

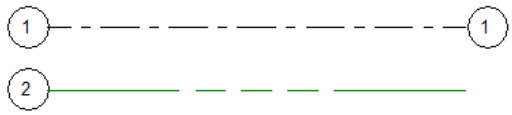
2 Перетащите синюю точку вдоль оси в нужное положение.

Длина конечного сегмента будет настроена соответствующим образом.

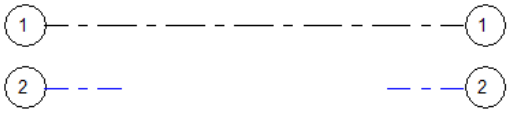
Адаптация координационных осей

Типы осей можно настроить следующим образом:

- Изменить цвет, толщину, образец линии. (Изменить имеющуюся марку или создать собственную. См. раздел Изменение координационной оси, изображаемой сплошной линией на стр. 880.)



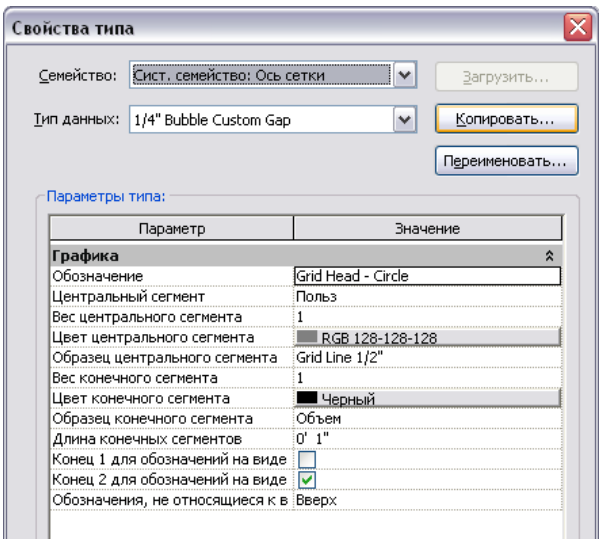
- Скрыть центральный сегмент оси, создав тем самым зазор и оставив в виде только конечные сегменты. (Изменить имеющийся зазор для марки или создать собственный. См. раздел Создание координационной оси с зазором на стр. 881.)



- Использовать для центрального сегмента другой цвет линии, другое значение веса линии или другой образец. (Изменить имеющийся пользовательский зазор для марки или создать собственный. См. раздел Создание координационной оси с центральным сегментом на стр. 881.)



Такая настройка выполняется путем изменения типа сетки. Изменения применяются ко всем координационным осям, использованным в видах.



Изменение координационной оси, изображаемой сплошной линией

1 Откройте вид, в котором есть координационные оси.

2 Выберите линию сетки и перейдите на вкладку "Изменение сеток" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

3 В диалоговом окне "Свойства типа":

- Для центрального сегмента выбрать тип "Сплошная".
- В полях "Вес конечного сегмента", "Цвет конечного сегмента" и "Образец конечного сегмента" указать соответственно вес, цвет и образец линии координационной оси.
- Используя другие параметры, указать, какие марки следует использовать для координационных осей и где они должны отображаться. См. раздел Свойства типа для сеток на стр. 882.

4 Нажмите "ОК".

Revit MEP обновит все координационные оси выбранного типа во всех видах.

Создание координационной оси с зазором

1 Откройте вид, в котором есть координационные оси.

2 Выберите линию сетки и перейдите на вкладку "Изменение сеток" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

3 В диалоговом окне "Свойства типа":

- Для центрального сегмента выбрать тип "Нет".
- В полях "Вес конечного сегмента", "Цвет конечного сегмента" и "Образец конечного сегмента" указать соответственно вес, цвет и образец линии для сегментов, отображаемых на концах координационной оси.
- В поле "Длина конечных сегментов" указать длину сегментов, отображаемых на концах координационной оси (в пространстве листа).
- Используя другие параметры, указать, какие марки следует использовать для координационных осей и где они должны отображаться. См. раздел Свойства типа для сеток на стр. 882.

4 Нажмите "ОК".

Revit MEP обновит все координационные оси выбранного типа во всех видах.

Создание координационной оси с центральным сегментом

1 Откройте вид, в котором есть координационные оси.

2 Выберите линию сетки и перейдите на вкладку "Изменение сеток" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

3 В диалоговом окне "Свойства типа":

- Для центрального сегмента выбрать тип "Пользовательский".
- В полях "Вес центрального сегмента", "Цвет центрального сегмента" и "Образец центрального сегмента" указать соответственно вес, цвет и образец линии для центрального сегмента оси.
- В полях "Вес конечного сегмента", "Цвет конечного сегмента" и "Образец конечного сегмента" указать соответственно толщину, цвет и образец линии для конечных сегментов.
- В поле "Длина конечных сегментов" указать длину сегментов, отображаемых на концах координационной оси (в пространстве листа).
- Используя другие параметры, указать, какие марки следует использовать для координационных осей и где они должны отображаться. См. раздел Свойства типа для сеток на стр. 882.

4 Нажмите "ОК".

Revit MEP обновит все координационные оси выбранного типа во всех видах.

Свойства сеток

Свойства можно изменять как для отдельных координационных осей, так и для целого типа.

Изменение свойств сеток

1 На виде проекта выберите линию сетки и перейдите на вкладку "Изменение сеток" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте свойства экземпляра.

См. раздел Свойства вхождения для сеток на стр. 883.

3 Для редактирования свойств типа нажмите "Редактировать тип".

См. раздел Свойства типа для сеток на стр. 882. Внесенные изменения автоматически распространяются на все линии данного типа в проекте. Для создания нового типа линий сетки нажмите "Копировать".

4 Нажмите "ОК".

Свойства типа для сеток

Имя	Пояснение
Графика	
Символ	Обозначение, используемое на концах координационных осей. Это может быть номер оси на марке (Заголовок сетки – Окружность), просто номер сетки (Заголовок сетки - Без марок оси) или концы без марок (Нет).
Центральный сегмент	Тип центрального сегмента координационной оси. Возможные значения: "Нет", "Сплошной" и "Пользовательский". См. раздел Адаптация координационных осей на стр. 880.
Вес центрального сегмента	Если выбран тип центрального сегмента "Пользовательский", используется вес линии центрального сегмента.
Цвет центрального сегмента	Если выбран тип центрального сегмента "Пользовательский", используется цвет линии центрального сегмента. Можно выбрать цвет, заданный в Revit MEP, или определить собственный цвет. См. раздел Цвета на стр. 1631.
Образец центрального сегмента	Если выбран тип центрального сегмента "Пользовательский", используется образец линии центрального сегмента. Линия уровня может быть сплошной (стиль "Объем"), штриховой, штрихпунктирной и т.п.
Вес конечного сегмента	Вес линии координационной оси или, если для центрального сегмента выбран тип "Нет" или "Пользовательский", вес линии конечных сегментов.
Цвет конечного сегмента	Цвет линии координационной оси или, если для центрального сегмента выбран тип "Нет" или "Пользовательский", цвет линии конечных сегментов.
Образец конечного сегмента	Стиль линии координационной оси или, если для центрального сегмента выбран тип "Нет" либо "Пользовательский", стиль линии конечных сегментов.

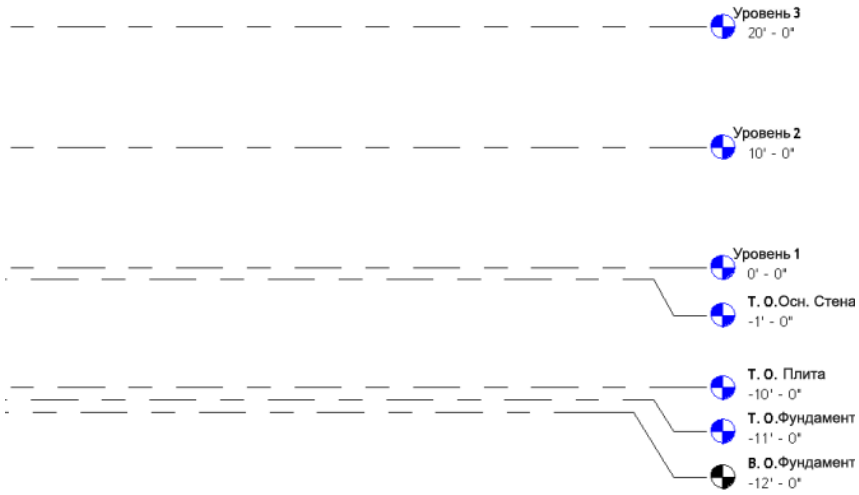
Имя	Пояснение
Длина конечных сегментов	Длина конечных сегментов в пространстве листа (если для центрального сегмента выбран тип "Нет" или "Пользовательский".
Конец 1 для обозначений на виде в плане (по умолчанию)	Настройка, используемая по умолчанию для отображения марки в начале координационной оси на плане. (При построении оси марка отображается в начальной точке.) При необходимости марки отдельных осей на плане можно скрыть или отобразить. См. раздел Скрытие и отображение марки оси на стр. 877.
Конец 2 для обозначений на виде в плане (по умолчанию)	Настройка, используемая по умолчанию для отображения марки в конце координационной оси на плане. (При построении оси марка отображается в конечной точке.) При необходимости марки отдельных осей на плане можно скрыть или отобразить. См. раздел Скрытие и отображение марки оси на стр. 877.
Обозначения, не относящиеся к виду в плане (по умолчанию)	Заданное по умолчанию положение марок координационных осей на видах, отличных от плана (на фасадах, разрезах): "Вверх", "По низу", "Оба слоя" (и верхний, и нижний) или "Нет". При необходимости марки отдельных осей на плане можно скрыть или отобразить. См. раздел Скрытие и отображение марки оси на стр. 877.
Данные изготовителя	
Вариант конструкции	Вариант конструкции, в котором будут отображаться координационные оси. Не изменяется пользователем.

Свойства вхождения для сеток

Имя	Пояснение
Графика	
Маркер центра Вкл	Маркер центра дуговой координационной оси.
Данные изготовителя	
Имя	Маркировка координационной оси. Может быть как числовой, так и буквенно-числовой. Первая координационная ось получает номер 1.
Вариант конструкции	Вариант конструкции, в котором будут отображаться координационные оси. Не изменяется пользователем.
Границы	
Область видимости	Область видимости, назначенная сетке координационных осей. См. раздел Управление видимостью баз с помощью областей видимости на стр. 896.

Уровни

Инструмент "Уровень" служит для определения высотной отметки или высоты этажа здания. Уровень можно создать для любого этажа или другого элемента здания, например, для второго этажа, верхней грани стены или же подошвы фундамента). Для размещения уровней необходимо, чтобы текущим был вид фасада или вид в разрезе. Для каждого уровня можно создать вид в плане.



Уровнями называются ограниченные горизонтальные плоскости, которые служат для координации привязываемых к уровням элементов, таких как крыши, полы и потолки. Их размеры можно изменить так, чтобы они не отображались на некоторых видах. Более подробная информация приведена в разделе Границы баз и их видимость на стр. 891.

При создании нового проекта с использованием шаблона Revit MEP по умолчанию отображаются два уровня: "Level 2" и "Level 1".

Добавив аннотации, их можно затем скрыть. Более подробная информация приведена в разделе Скрытие элементов на виде на стр. 1291.

Добавление в проект уровней

1 Для размещения уровней необходимо, чтобы текущим был вид фасада или вид в разрезе.

2 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Уровни и сетки" ➤ "Уровень".

3 Поместите курсор в графическую область и щелкните мышью.

ПРИМЕЧАНИЕ Если при размещении курсора для создания уровня стрелка курсора совмещается с уже существующей линией уровня, то отображается временный вертикальный размер между курсором и этой линией уровня.

4 Создайте линию уровня, горизонтально перемещая курсор.

По умолчанию на панели параметров установлен флажок "Создать вид сверху". Это значит, что каждый из создаваемых уровней является уровнем этажа и с ним связаны виды плана этажа и соответствующего плана потолка. Нажав кнопку "Типы видов в плане" на панели параметров, можно выбрать, какие типы видов должны создаваться вместе с уровнем. Если снять флажок "Создать вид сверху" на панели параметров, то уровень будет считаться не связанным с этажами или же базовым, и не будет создано ни одного связанного с ним вида в плане. Стены и другие привязанные к уровню элементы могут использовать базовые уровни как зависимости сверху и снизу.

При создании линий уровня, их концы могут выравниваться один относительно другого. В этом случае при выборе линии виден значок замка. При горизонтальном смещении уровня все выровненные с ним линии перемещаются согласованно.

5 Щелкните мышью по достижении линией уровня требуемой длины.

Уровень можно переименовать; для этого следует выбрать уровень, щелкнув мышью на обозначающей его цифре. Щелкнув мышью на размере, можно изменить высоту уровня.

Каждому созданному уровню Revit MEP присваивает название (например, Уровень 1) и обозначение  . Переименовать какой-либо уровень можно непосредственно в Диспетчере проекта. См. раздел Диспетчер проектов на стр. 85. При переименовании уровня также меняются названия соответствующих планов этажей и потолков.

См. также

- Уровни на стр. 883
- Редактирование уровней на стр. 885
- Свойства уровней на стр. 887

Редактирование уровней

Изменяя свойства уровней, можно управлять их внешним видом и в процессе, и после их построения.

Изменение типоразмеров уровней

Для изменения типа уровня по месту размещения:

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Уровни и сетки" ➤ "Уровень".
2. Перейдите на вкладку "Размещение уровня", панель "Элемент", затем выберите в раскрывающемся списке "Выбор типа" другой тип уровня.

Для изменения типа уровня на виде фасада или в разрезе:

1. Выберите линию уровня в графической области.
2. Перейдите на вкладку "Изменение уровней", панель "Элемент", затем выберите в раскрывающемся списке "Выбор типа" другой тип уровня.

Редактирование линий уровней на фасадах

Существует три опции изменения линий уровней:

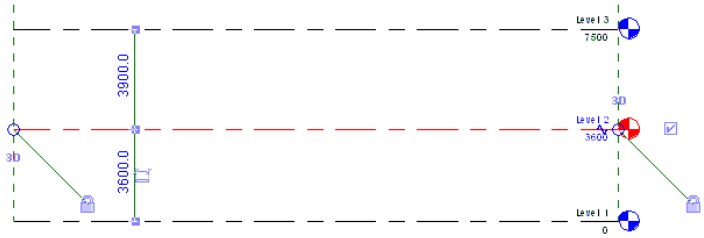
- Изменение размеров линий уровней. Выберите линию уровня, затем щелкните на ручке синего цвета и отведите курсор влево или вправо.
- Перемещение уровня выше или ниже. Выберите линию уровня и щелкните на значении высотной отметки. Введите новое значение размера.
- Изменение названия уровня Выберите уровень, затем щелкните на его названии. Введите новое название уровня.

Перемещение уровней

Переместить линию уровня можно несколькими способами:

- Выбрать линию уровня. Между этим уровнем и соседними (сверху и снизу) появляются временные размеры:

Для выбранной линии уровня над ней и под ней отображаются временные размеры



Для того чтобы переместить уровень выше или ниже, ввести новые значения временных размеров и нажать клавишу *ENTER*.

- Перетащить выбранный уровень вверх или вниз.
- Для согласованного перемещения нескольких уровней выбрать и перетащить все требуемые линии.

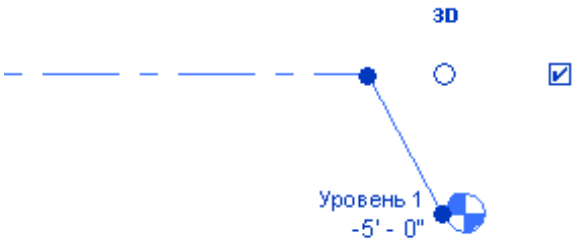
Смещение марки оси относительно линии уровня

Бывают ситуации, когда марку оси уровня требуется сместить относительно линии уровня.

1 Построить новую линию уровня, либо выбрать уже существующую.

На оси вблизи марки видны ручки управления.

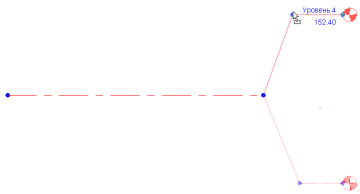
Выбранный уровень с ручками



2 Конечная ручка возле марки оси позволяет задавать длину линии уровня.

3 Ручка , которая расположена рядом с ней, предназначена для смещения марки относительно линии оси с созданием дополнительного сегмента.

Марка оси смещена в сторону



Смещение марки оси имеет силу только для текущего вида; на других видах никаких изменений с уровнями не происходит. Дополнительные сегменты, образующиеся при смещении марки оси, рисуются сплошными линиями. Этот стиль линий не может быть изменен.

При перетаскивании ручек курсор привязывается к позициям, близким к соседним линиям уровня. Также курсор привязывается к сегментам, образующим прямые линии.

Свойства уровней

Имена параметров, типы значений и описания для уровней. Большинство значений можно изменять.

Изменение свойств уровней

1. На виде проекта выберите линию уровня и перейдите на вкладку "Изменение уровней" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте свойства экземпляра.
3. Для редактирования свойств типа нажмите "Редактировать тип".

   Внесенные изменения автоматически распространяются на все линии данного типа в проекте. Для создания нового типа линий уровня нажмите "Копировать".
4. Нажмите "ОК".

Свойства типа для уровней

Имя	Пояснение
Зависимости	
Базовая отметка	Если параметру присвоено значение "Проект", отсчет отметок уровней ведется от исходной точки, заданной в проекте. Если параметру присвоено значение "Общий", отсчет отметок уровней ведется от общей исходной точки. Изменить общую исходную точку можно с помощью функции "Изменить координаты проекта". См. раздел Перемещение и симметричное отображение проекта на стр. 1372.
Графика	
Вес линий	Задание веса линий для уровня. Можно изменить определение числового значения веса линии с помощью инструмента "Вес линий". См. раздел Веса линий на стр. 1601.
Цвет	Задание цвета линии уровня. Можно использовать стандартный цвет из списка Revit MEP или создать собственный.
Образец линий	Служит для задания образца линии для линий уровня. Линия уровня может быть сплошной (стиль "Объем"), штриховой, штрихпунктирной и т.п. Можно использовать образцы линий из списка Revit MEP или создать собственные.
Символ	Задает графическое отображение марки оси уровня. Возможные варианты: маркировка в кружке (Заголовок уровня - Окружность), маркировка без кружка (Заголовок уровня - Без марок оси) и отсутствие маркировки (<нет>).
Стандартное обозначение второго конца	Размещение марки оси по умолчанию на левом конце линии уровня. При выборе линии уровня, возле марки оси в графической области отображается флажок. Для скрытия марки оси флажок можно снять. Если установить флажок повторно, марка оси вновь становится видимой.
Стандартное обозначение второго конца	Размещение марки оси по умолчанию на правом конце линии уровня.
Размеры	

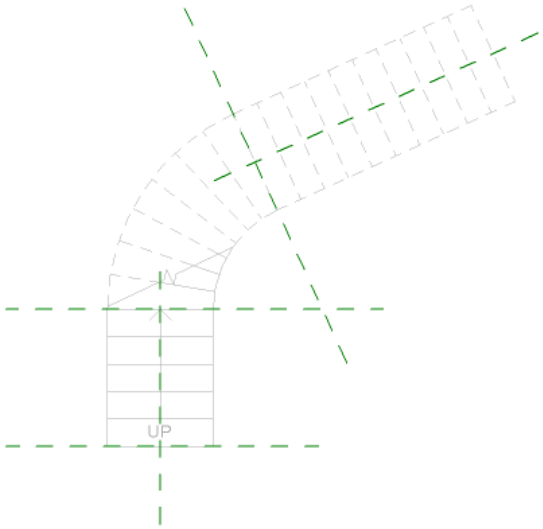
Имя	Пояснение
Автоматический расчет высоты комнаты	Расчетная высота для периметра комнаты измеряется на определенном расстоянии над базовым уровнем комнаты. Установите этот флажок для использования расчетной высоты по умолчанию (4 фута, или 1200 мм, над базовым уровнем комнаты). См. также раздел Расчетная высота на стр. 964.
Расчетная высота	Для получения доступа к этому параметру снимите флажок "Автоматический расчет высоты комнаты". Введите расстояние от базового уровня, которое будет использоваться при вычислении площади и периметра комнаты. Если в комнате есть наклонная стена, рассмотрите возможность задания расчетной высоты, равной 0 (нулю). См. раздел Расчетная высота на стр. 964.
Данные изготовителя	
Вариант конструкции	В этом нередактируемом поле указывается вариант конструкции, на котором отображаются линии уровня.

Свойства вхождения для уровней

Имя	Пояснение
Зависимости	
Фасад	Высотная отметка уровня.
Данные изготовителя	
Имя	Название уровня Оно может быть произвольным.
Вариант конструкции	В этом нередактируемом поле указывается вариант конструкции, на котором отображаются линии уровня.
Границы	
Область видимости	Область видимости, назначенная уровню. См. раздел Управление видимостью баз с помощью областей видимости на стр. 896.

Опорные плоскости

Инструмент "Опорная плоскость" создает в проекте плоскости, используемые в качестве вспомогательных. Чаще всего опорные плоскости применяются при создании семейств. Подробные сведения о создании семейств приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540. Опорные плоскости присутствуют в проекте на каждом из создаваемых видов в плане. См. раздел Границы баз и их видимость на стр. 891.



Добавление вспомогательных плоскостей

1 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Рабочая плоскость" ➤ раскрывающийся список "Опорная плоскость" ➤ "Построить опорную плоскость" или "Выбрать существующую линию/кромку".

2 Если выбран инструмент построения опорной плоскости, выполните следующие действия:

   a Поместите курсор в графическую область.

   b Постройте вспомогательные плоскости, перемещая курсор.

   c По завершении построения плоскости (она обозначается зеленой пунктирной линией) щелкните мышью.

3 Если выбран инструмент "Выбрать существующую линию/кромку" выполните следующие действия:

   a На панели параметров, если требуется, задайте смещение.

   b Установите флажок "Блокировать" для блокировки опорной плоскости по линии или кромке.

   c Установите курсор рядом с линией или кромкой, с которой требуется связать опорную плоскость, и щелкните кнопкой мыши.

См. также

- Опорные плоскости на стр. 888
- Присвоение имени вспомогательной плоскости на стр. 889
- Свойства опорных плоскостей на стр. 890
- Границы баз и их видимость на стр. 891

Присвоение имени вспомогательной плоскости

1 В области рисования выберите опорную плоскость и перейдите на вкладку "Изменение опорных плоскостей" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Имя" введите имя опорной плоскости.

3 Нажмите "ОК".

Скрытие аннотаций на виде

1 Линию аннотации можно скрыть, щелкнув на ней правой кнопкой мыши и выбрав
2 "Скрыть на виде" ➤ "Выбранные элементы" из контекстного меню.

Чтобы скрыть все аннотации той же категории на текущем виде, нужно выбрать "Скрыть на виде" ➤ "Категорию".

Повторное отображение скрытых линий аннотаций: см. раздел Показ скрытых элементов на стр. 1291.

Свойства опорных плоскостей

Ниже приведены имена параметров, типы значений и описания для вспомогательных плоскостей.

Для изменения свойств опорной плоскости выберите опорную плоскость и перейдите на вкладку "Изменение опорных плоскостей" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

Свойства вхождения для опорных плоскостей

Имя	Описание
Строительство	
Замыкание стены	Можно использовать опорную плоскость для определения точки, в которой выполняется огибание стен, предназначенное для дверей и окон. Установите этот флажок, чтобы использовать опорную плоскость для определения такой точки. Этот параметр доступен только в редакторе семейств. См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.
Данные изготовителя	
Имя	Имя вспомогательной плоскости.
Вариант конструкции	В этом нередактируемом поле указывается вариант конструкции, на котором отображается опорная плоскость.
Границы	
Область видимости	Область видимости, назначенная вспомогательной плоскости. См. раздел Управление видимостью баз с помощью областей видимости на стр. 896.
Прочее	
Связь	Определяет, могут ли со вспомогательной плоскостью, построенной в ходе создания семейства, связываться элементы проекта. Под связыванием в данном случае понимают нанесение размеров между элементами и плоскость, а также выравнивание по ней. Если вспомогательная плоскость участвует в связях для всех типоразмеров в семействе, при вставке семейства в проект достигается постоянство размеров и смещений. Пусть, например, создано семейство дверей шириной 60 см, 75 см и 90 см. По левому срезу каждого типоразмера проведена вспомогательная плоскость. В проекте размещена дверь шириной 60 см; между ее левым краем и наружной стеной нанесен размер 150 см. Затем дверь заменяется на другую, шириной 75 см.

Имя	Описание
	При замене двери Revit MEP поддерживает размер 150 см. Имена связей могут быть произвольными; их следует формировать так, чтобы обеспечивалась согласованность типоразмеров, описанных в семействе. Дополнительные сведения, в том числе о сильных и слабых связях, приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.
Задает начало	Определяет, в каком месте вставляемого объекта находится курсор. Например, при вставке прямоугольной колонны курсор располагается на осевой линии колонны.

Границы баз и их видимость

Базовые плоскости, также как плоскости уровней, сетки и опорные плоскости, отображаются не на всех видах. Если базы не пересекаются в плоскости вида (или не пересекают допустимым образом саму плоскость), они не будут отображаться в данном виде.

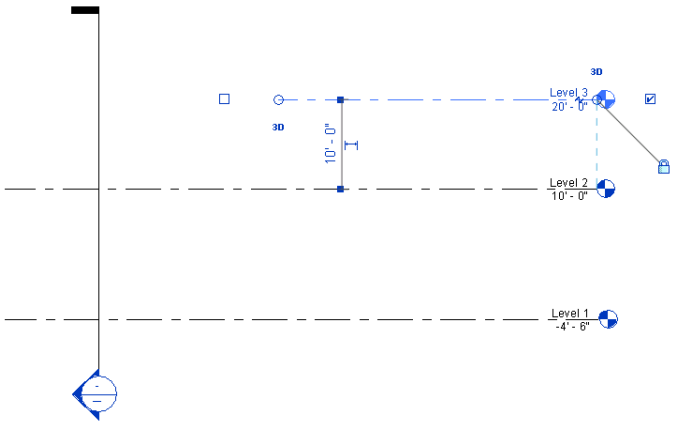
Базовые плоскости можно изменять. Их размеры и границы можно задать так, чтобы они отображались только в некоторых видах. Изменения в границах баз на одном из видов можно распространить на любой другой параллельный вид.

Кроме того, управлять видимостью баз можно с помощью областей видимости.

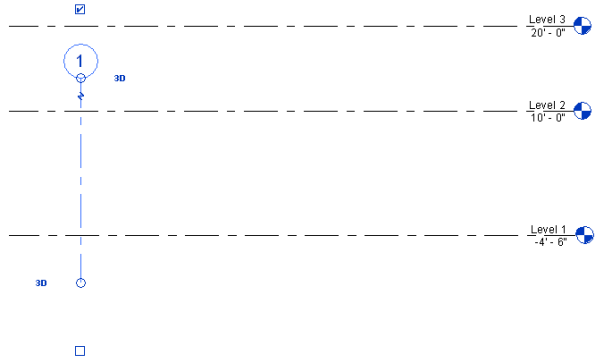
Отображение базы на видах проекта

Изменив границы базы 3D модели, можно задать те виды, где они будут отображаться. Если плоскости баз не пересекаются с видом в плане, то на этом виде они не отображаются.

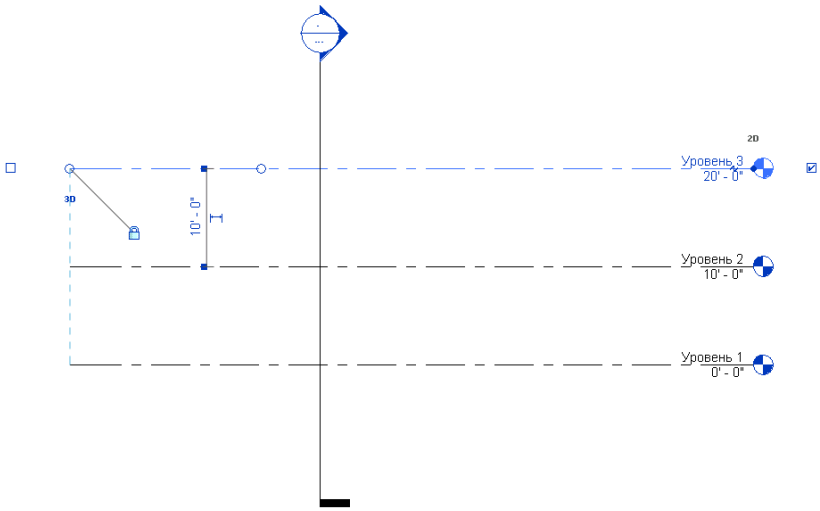
В следующем примере линия верхнего уровня не видна на разрезе, т. к. границы ее 3D модели не пересекают границ разреза.



Еще один пример: ось сетки видна только на первых двух видах в плане, поскольку границы ее 2D модели не пересекаются с линией третьего уровня.



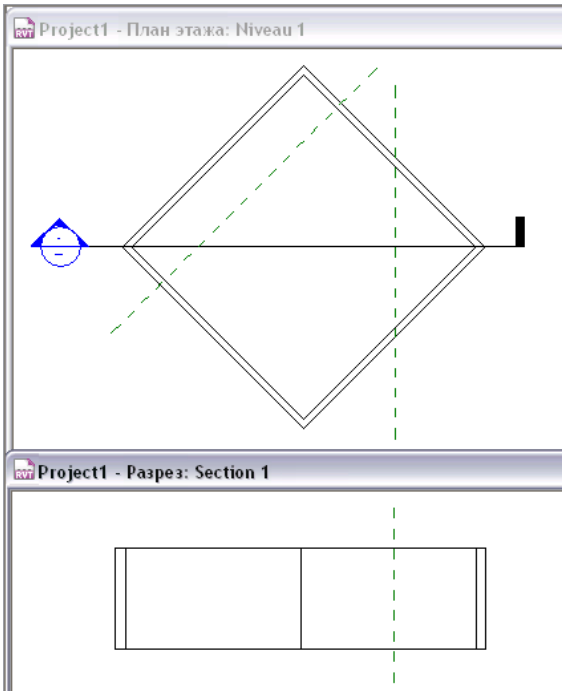
Можно заметить, что база пересекает плоскость вида, но на виде не отображается. Если выбрать базу, то станет заметно, как ее характерные для этого вида границы пересекаются с плоскостью вида, но это не относится к границам модели базы (см. рисунок). Пустой кружок на рисунке обозначает границы 3D модели, а они не пересекают разрез. Закрашенный кружок обозначает границы 2D модели, которые пересекают разрез. В результате уровень 3 не отображается в разрезе.



Отображение неперпендикулярных баз в видах

Если базовый элемент (например, опорная плоскость) проходит не перпендикулярно виду, он не отображается в виде.

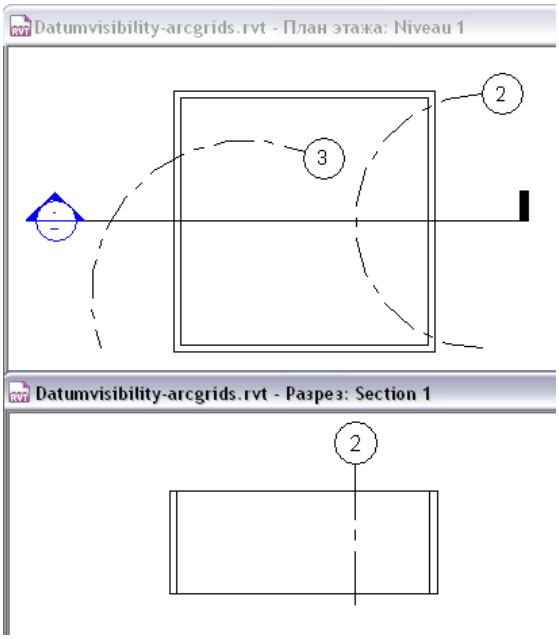
Например, на следующем плане этажа построены 2 опорные плоскости (они показаны зелеными пунктирными линиями). Опорная плоскость слева пересекает линию сечения под углом. Опорная плоскость справа перпендикулярна к линии разреза. Поскольку первая опорная плоскость не перпендикулярна секущей линии, она не отображается на итоговом разрезе. Перпендикулярная же опорная плоскость отображается в разрезе.



Отображение дуговых координационных осей в видах

На планах (например, на планах этажей или потолков) можно строить не только прямые, но и дуговые координационные оси. Дуговые линии координатной сетки отображаются на разрезе, если центральная точка дуги лежит на секущей линии, а касательная, проходящая через центральную точку, перпендикулярна линии разреза.

Например, на следующем плане этажа построены 2 дуговые координационные оси. Линия сетки 3 пересекает линию разреза, но касательная к ней, проходящая через центральную точку, не перпендикулярна линии разреза. Как следствие, линия сетки 3 не отображается на разрезе. Линия сетки 2 пересекает линию разреза на плане этажа, а касательная, проходящая через центральную точку, перпендикулярна к линии разреза. Поэтому линия сетки 2 отображается на разрезе, указывая центр дуги.



Ручки управления границами баз

1 Выбрать базу.

Следует обратить внимание на элемент управления "3D", расположенный возле границ базы. Такое обозначение говорит о том, что база находится в режиме границ модели. Это означает, что при перетаскивании этого элемента управления с целью изменения границ базы, границы базы будут изменяться во всех других параллельных видах. При этом подразумевается, что на этих видах также имеется элемент управления границами модели.

ПРИМЕЧАНИЕ При выборе базы это отражается на всех видах, где отображен элемент.

Ручка управления границами модели



Изменение границ базы на всех видах

2 Перетащите элемент управления "3D" (пустой кружок) на одну из границ базы.

Изменение границ базы только на текущем виде

3 Если щелкнуть на элементе управления "3D", то он изменится на "2D". Значок ручки управления также изменится с пустого кружка на закрашенный Это значит, что база отображается в особом режиме. Если сейчас изменить размеры базы, это будет иметь силу только для данного вида.

Ручка границы вида



ПРИМЕЧАНИЕ Перетаскивание закрашенного кружка не ведет к перемещению пустого кружка, обозначающего границы 3D модели. Для возврата к этим границам следует щелкнуть правой кнопкой мыши на базе и выбрать из контекстного меню "Вернуть 3D границы".

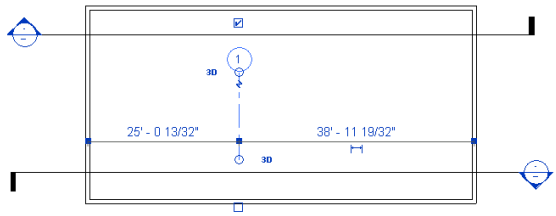
Если вынести границы базы за пределы вида, ручка управления границами базы всегда будет находиться в текущем (2D) режиме. В этом случае также невозможно применить границы на других видах.

Если переместить 2D элемент управления базы в верхнюю часть 3D элемента, то 2D элемент становится 3D элементом управления.

Расширение границ 3D модели

База может иметь такие размеры, которые не позволяют ей отображаться на всех видах модели. Можно изменить границы модели таким образом, что база появится на тех видах, где ранее была не видна.

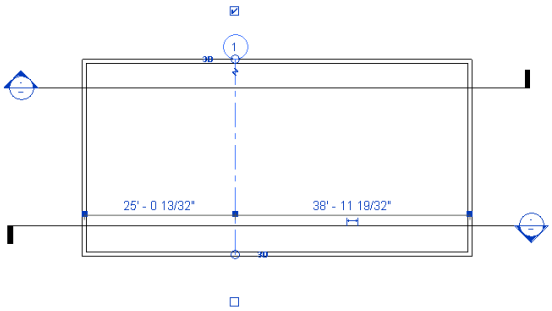
В следующем примере ось сетки не видна на обоих видах разрезов, т. к. границы ее 2D модели не пересекают границ видов разрезов.



Чтобы расширить границы 3D модели, следует выполнить следующие операции:

1. Выбрать базу и щелкнуть на ней правой кнопкой мыши.
2. Из контекстного меню выбрать "Расширить 3D границы".

Сетка расширяется до границ модели.



Распространение границ 2D базы

После того как в границы 2D базы внесены требуемые изменения, таким же образом можно отобразить базу и на других видах. Для этого служит команда "Распространить границы"

Чтобы распространить границы 2D базы, следует выполнить следующие операции:

1. Выбрать базу.
2. Перейти на вкладку "Изменение <база>" ➤ панель "База" ➤ "Распространить границы".
3. В диалоговом окне "Распространить границы" выбрать требуемые параллельные виды и нажать "ОК".

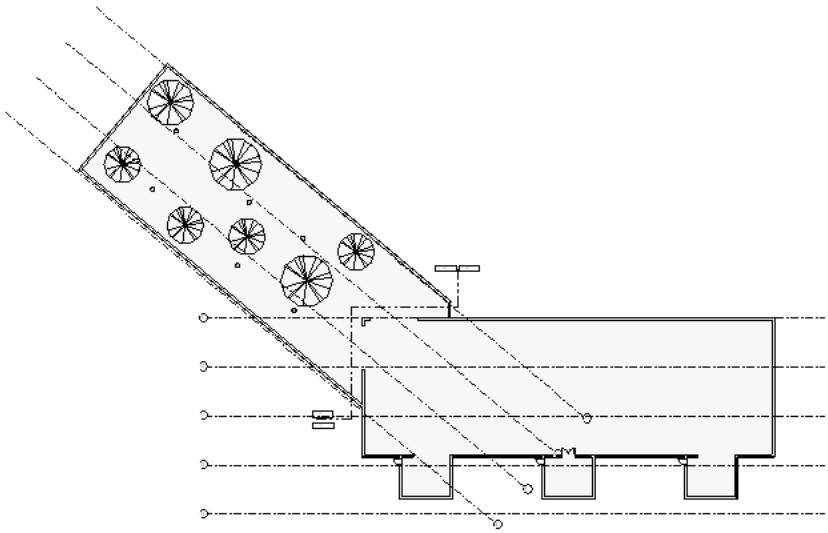
На различных видах проекта база отображается по-разному, поэтому, каждый раз при внесении в нее каких-либо изменений следует выполнять команду "Распространить границы". Команда "Распространить границы" никак не влияет на границы 3D модели.

Управление видимостью баз с помощью областей видимости

При добавлении в проект базовых элементов (сеток, уровней, опорных линий) они могут отображаться и на тех видах, где этого не требуется. Например, если добавить сетку координационных осей на вид в плане, она отобразится на всех видах модели, но иногда требуется отображать ее только на определенных видах. Именно для этого и используется область видимости: она позволяет задать набор отображаемых базовых элементов.

Область видимости определяет видимость базовых элементов на видах, секущая плоскость которых ее пересекает. Особенно это касается тех баз, которые не параллельны и не перпендикулярны текущему виду.

Например, на следующем плане этажа показано помещение научного центра, крыло которого расположено под углом к основному зданию. Для крыла и для основного здания используются разные сетки. Линия соответствия указывает, что план этажа разбит на зависимые виды, позволяя отображать части здания на отдельных листах. (См. раздел Копирование зависимых видов на стр. 1275.) Но на зависимом виде крыла не нужно отображать линии сетки, относящейся к основному зданию, а на зависимом виде основного здания не нужна сетка крыла. Этого можно добиться при помощи областей видимости.



Чтобы использовать области видимости для управления базовыми элементами, нужно сделать следующее:

1. Создать одну или несколько областей видимости.
2. Применить область видимости к базовым элементам (координационным осям, уровням или опорным плоскостям).

3 (Дополнительно) Применить область видимости к выбранным видам.

Создание области видимости

Области видимости создаются только на видах в плане. Когда область видимости создана, ее размер и положение можно изменить в 3D виде.

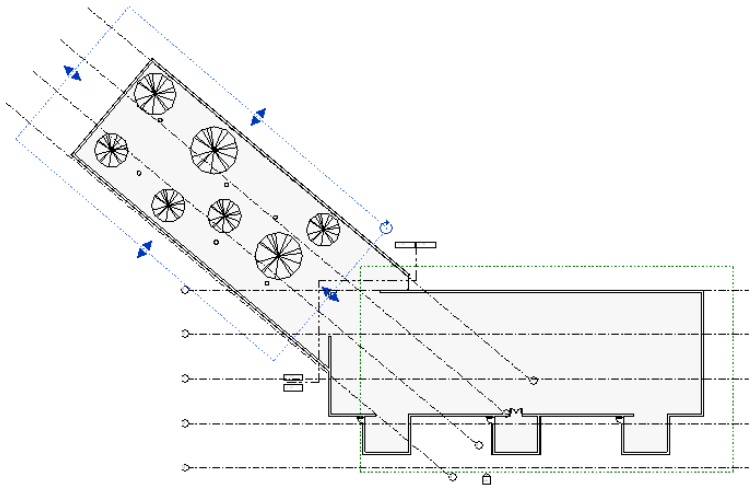
1 На виде в плане перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ "Область видимости".

2 В текстовом поле на панели параметров введите имя и задайте высоту области видимости.

СОВЕТ Имя области видимости можно впоследствии изменить. Выберите область видимости, перейдите на вкладку "Изменение областей видимости" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" введите значение свойства "Имя".

3 Для построения области видимости щелкните в точке, соответствующей левому верхнему углу прямоугольника будущей области. Для завершения построения щелкните в точке, соответствующей правому нижнему углу прямоугольника.

На следующем плане этажа показаны 2 области видимости: одна располагается вокруг главного здания, а вторая – вокруг крыла. После построения области видимости на ней отображаются ручки управления, позволяющие изменить размер области. Область видимости также можно повернуть при помощи ручки или при помощи инструмента поворота . См. раздел Поворот элементов на стр. 1105.



4 При необходимости можно открыть 3D вид и скорректировать размер и положение областей видимости.

После создания области видимости необходимо сделать следующее:

- Применить каждую область видимости к определенным базовым элементам..
- (Дополнительно) Применить каждую область видимости к выбранным видам на стр. 896.

Применение области видимости к базам

Чтобы настроить отображение базовых элементов при помощи области видимости, необходимо связать с ней все базовые элементы.

1 Выберите подходящий базовый элемент (например, линию сетки) и перейдите на вкладку "Изменение <база>" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

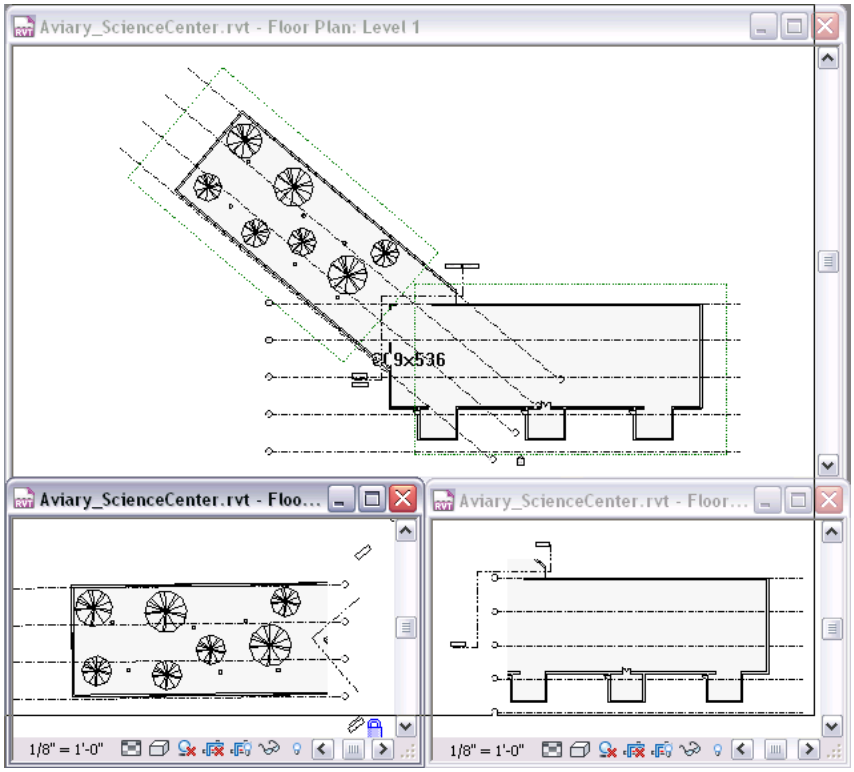
2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Область видимости" выберите требующуюся область видимости.

Например, для проекта, где заданы две области видимости с именами "Область видимости 2" и "Область видимости 1" следует выбрать "Область видимости 2".

3 Нажмите "OK".

Теперь база отображается только на тех видах, секущие плоскости которых пересекаются с выбранной областью видимости. Если секущая плоскость вида находится вне границ области видимости, то соответствующая база на этом виде не отображается.

Например, на следующем рисунке показаны области видимости, располагающиеся вокруг главного здания и вокруг крыла. Область видимости 1 применена к сетке главного здания, а область видимости 2 – к сетке крыла. В результате на зависимых видах (см. нижние рисунки) отображаются только те сетки, которые относятся к изображенной части здания.

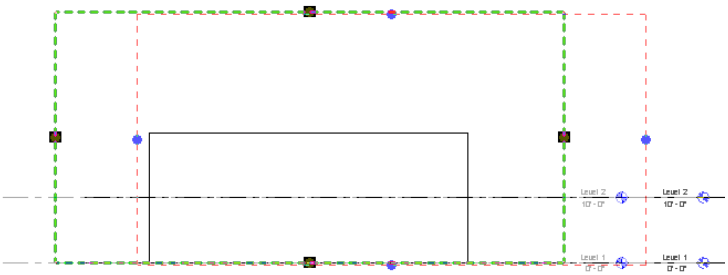


СОВЕТ Если секущая плоскость разреза пересекается с областью видимости, то на этом разрезе базы будут отображены.

Изменение размеров баз с использованием области видимости

Можно изменить границы баз внутри области видимости; для этого следует выбрать область и раздвинуть/сузить ее границы.

Линии уровня двигаются вместе с границей области видимости



Для возврата к прежним границам базы следует выбрать уровень, щелкнуть правой кнопкой мыши, из контекстного меню выбрать "Вернуть 3D границы. Границы 3D модели нельзя выдвинуть за пределы области видимости, т.к. они взаимосвязаны, в то же время границы 2D модели на виде можно изменить. Этот параметр возвращает границы базы в первоначальное состояние, чуть в стороне от области видимости.

Управление областью видимости

Области видимости автоматически отображаются в 3D видах, а также в любых видах, секущая плоскость которых пересекает область видимости. Также можно настроить их отображение на видах фасадов. Для показа областей видимости на других видах следует изменить их размеры и свойства. В строительной документации области видимости на печать не выводятся.

Изменение размера области видимости

1. Откройте вид в плане или 3D вид и выберите область видимости.

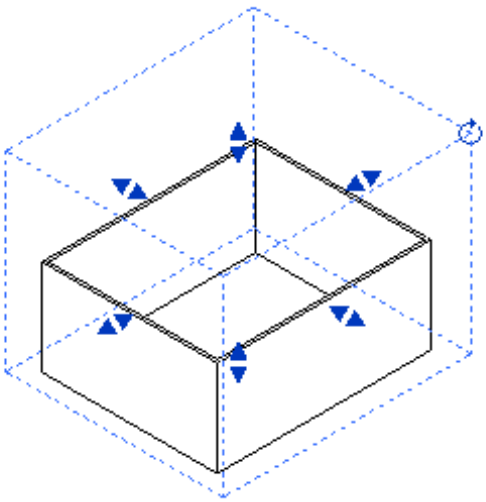
   Становятся видны ручки управления областью.

2. При помощи ручек управления измените размеры области видимости.

   Изменение размера области видимости влияет на то, в каких видах она отображается. Если после изменения плоскость, на основе которой строится вид, не пересекает область видимости, область перестает отображаться на данном виде. Следовательно, перестают отображаться и все базы, связанные с данной областью.

Допустим, у нас есть чертеж 8-этажного здания. Размер области видимости изменили так, что она охватывает только первые 4 этажа. В результате ни область видимости, ни связанные с ней базы не отображаются на планах этажей 5–8. И наоборот, если расширить границы области видимости до пересечения с уровнями верхних этажей, то все базы на этих видах отобразятся.

Ручки управления поворотом области видимости на 3D виде



Настройка отображения границ области видимости

Свойство "Виды видимы" задает порядок отображения области видимости на различных видах, в том числе на видах фасадов.

1. Откройте вид, в котором отображается область видимости.
2. Выберите область видимости и перейдите на вкладку "Изменение областей видимости" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для свойства "Виды видимы" нажмите "Изменить".

   Откроется диалоговое окно "Отображение границы области видимости", в котором содержатся все виды проекта и указывается, на каких из видов отображается область видимости. Revit MEP определяет отображение области видимости и впоследствии изменяет ее границы; в столбце "Автоматическая видимость" расположены те виды, на которых область видимости отображается автоматически. Область видимости по умолчанию не отображается на видах фасадов, но это можно изменить.
4. Выбрать требуемый вид, например южный фасад, и в столбце "Переопределить" найти состояние отображения области на данном виде. Щелкните мышью в текстовом поле и выберите в меню значение "Видимо".
5. Нажмите "ОК".

   Область видимости появляется на этом виде.

Скрытие областей видимости на виде

В некоторых ситуациях не нужно отображать область видимости, относящуюся к виду.

Скрытие одной области видимости на виде

В области рисования выберите область видимости, которую требуется скрыть, и выполните одно из следующих действий:

- Перейдите на вкладку "Изменение областей видимости" ➤ панель "Графика вида" ➤ раскрывающийся список "Скрыть" ➤ "Элементы".
- Щелкните правой кнопкой мыши в нужной области и в меню "Вид" ➤ "Элементы" выберите пункт "Скрыть".

Выбранная область видимости больше не отображается на виде. (На других видах она по-прежнему будет видна.)

Скрытие всех областей видимости на виде

Откройте вид, на котором отображается одна или несколько областей видимости, выберите область видимости и выполните одно из следующих действий:

- Перейдите на вкладку "Изменение областей видимости" ➤ панель "Графика вида" ➤ раскрывающийся список "Скрыть" ➤ "По категориям".
- Щелкните правой кнопкой мыши на любой области видимости и выберите пункт "Скрыть на виде" ➤ "Категория".

Все области видимости, относящиеся к данному виду, будут скрыты.

Инструкции по отображению скрытых областей видимости см. в разделе Показ скрытых элементов на стр. 1291

Пометки

Ключевые пометки можно создать для любых элементов модели (в том числе компонентов детализации) и материалов. Для этого используется семейство марок ключевых пометок. Индекс пометки берется из отдельного текстового файла, содержащего список пометок.

Если элемент уже содержит значение ключевой заметки, оно автоматически отображается в марке. В противном случае индекс можно задать, выбрав его из списка. В Revit MEP имеется два текстовых файла для создания ключевых пометок. См. раздел Процедура создания пометок на стр. 902.

Заданные в проекте пометки динамически связаны с исходной таблицей ключевых пометок. Все изменения, внесенные в таблицу, автоматически отразятся на пометках, заданных в проекте. Чтобы изменения вступили в силу, следует закрыть, а затем вновь открыть проект.

Создание ключевых пометок и марок материалов: различия

Различие между созданием ключевых пометок и марок материалов заключается в: а) отображаемых сведениях и б) используемом Revit MEP семействе обозначений. В Revit MEP ключевые пометки и марки материалов принадлежат к двум различным категориям обозначений.

Использование пометок

- Если выбрать вкладку "Аннотации" ➤ панель "Марка" ➤ раскрывающийся список "Пометка" ➤ "Материал", приложение Revit MEP выполняет поиск семейства марок, назначенного категории ключевых заметок. Если марка не была ранее загружена в проект, то пользователю предлагается это сделать.
- Семейство пометок может содержать одно или оба доступных значения из таблицы ключевых пометок. См. раздел Параметры пометок на стр. 902.

Использование марок

- Если выбрать вкладку "Аннотации" ➤ панель "Марка" ➤ "Материал", приложение Revit MEP использует семейство марок, назначенное категории материалов.
- Марка по умолчанию содержит значение параметра "Описание", если последний был задан.

Параметры пометок

Для вызова диалогового окна "Параметры пометок" перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ раскрывающийся список панели "Марка" ➤ "Параметры пометок".

Таблица ключевых пометок
Полный путь Показывает полный путь к файлу пометок.

Сохраненный путь Показывает имя загружаемого файла пометок.

Просмотр Открывает диалоговое окно "Пометки". В данном диалоговом окне таблица ключевых пометок не редактируется.

Пути
Абсолютные Показывает папку, размещенную либо на локальном компьютере, либо на сервере. Путь определяется в соответствии со стандартом UNC (Uniform Naming Convention - Общее соглашение об именовании), например: \\имя сервера\share\folder\keynote.txt.

Относительные Поиск файла пометки в месте нахождения файла проекта, либо файла хранилища. Если переместить один из этих файлов, то поиск файла пометок ведется Revit MEP в новом месте размещения файла проекта/хранилища.

По библиотекам Поиск файла пометок ведется в папке однопользовательской инсталляции, либо в папке сетевого развертывания.

Способ нумерации
По пометке Индекс пометки определяется по значению, заданному в параметре пометки, либо выбранному из таблицы ключевых пометок. Этот индекс отображается на пометке вместе со значением ее параметра.

По листу Пометки нумеруются согласно порядку их создания.

Значение параметра пометки (если оно было выбрано) также сохраняется.

Номер пометки (согласно порядку создания) отображается в легенде пометок. Марки нумеруются только после размещения на виде листа содержащего марки ключевых пометок вида.

Процедура создания пометок

Пометки Revit MEP, использующиеся по умолчанию, созданы в соответствии со стандартами Системы формирования строительной документации, разработанной в 1995 году CSI (Construction Specifications Institute - Институт по разработке технических условий и стандартизации строительства (США)). Система включает в себя 16 разделов. Эта система широко используется в США. См. раздел Типы файлов пометок на стр. 907.

Новейшая версия данной системы пока не получила широкого распространения. Данная версия, включающая в себя уже 50 разделов, вышла в свет в 2004 году. Для приведения формата данных в соответствие со стандартами новейшей версии, в существующие файлы данных пометок можно добавить недостающие разделы. См. раздел Ввод дополнительных категорий на стр. 906.

Данная система наиболее эффективна, если объектам, использующимся в проекте, уже присвоены соответствующие индексы пометок. В противном случае их можно назначить при размещении марок ключевых пометок. Параметры пометок материалов, системных семейств, семейств компонентов, а также компонентов детализации, как правило уже заданы.

Размещение пометки

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Марка" ➤ раскрывающийся список "Пометка" ➤ "Элемент", "Материал" или "Пользовательская".

2 Перейдите на вкладку "Размещение <тип> пометки" ➤ панель "Элемент" и выберите стиль ключевой заметки в раскрывающемся списке "Выбор типа".

- "Марка ключевой пометки": "Номер ключевой заметки". В рабочей области проекта отображается номер ключевой заметки.
- "Марка ключевой пометки": "Номер ключевой заметки - В рамке". В рабочей области проекта отображается номер ключевой заметки, заключенный в рамку.
- "Марка ключевой пометки": "Текст ключевой пометки". В рабочей области проекта отображается текст ключевой заметки.

3 На панели параметров выберите ориентацию марки ключевой пометки (горизонтально/вертикально). Установить/снять флажок "Выноска" для отображения/скрытия линии выноски марки ключевой пометки.

4 Щелкните на элементе или материале, для которого нужно создать марку. Рядом с ним появится стрелка.

5 Укажите вторую точку первого сегмента выноски.

6 Укажите конечную точку второго сегмента выноски и точку размещения марки ключевой пометки.

Если для пометки элемента, либо материала ранее было задано значение параметра, оно автоматически отображается на марке ключевой пометки. В противном случае открывается диалоговое окно "Пометки", в котором следует выбрать значение этого параметра.

О создании и вставке дополнительных данных пометок см. раздел Ввод дополнительных категорий на стр. 906.

Советы по размещению пометок

- При создании ключевой заметки материала в Revit MEP элемент должен отображаться на виде; и материал необходимо показать, задав уровень детализации как "Средний" или "Высокий".
  Например, нельзя присвоить пометку материалу дверного полотна, если параметры его видимости не предусматривают отображения на виде в плане. Однако тому же материалу можно присвоить пометку или марку на виде фасада, поскольку объемная геометрия отображается на этом виде.
- В случае если не удается присвоить пометки или марки элементам на тех или иных видах, следует проверить настройки параметров семейств данных элементов. Чтобы разместить/отобразить значение параметра пометки, вложенные компоненты семейства следует сделать общими. Дополнительные сведения о вложенных семействах приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Свойства пометок

При создании семейства с использованием таблицы ключевых пометок, которая отличается от существующей в проекте и

- если каждая из этих таблиц содержит одно и то же значение, используются значения из файла ключевых пометок для данного проекта;
- если значения отличаются либо отсутствует подходящее значение для какой-либо из существующих в проекте пометок, то отображается только номер пометки, в то время как поле ее текста остается пустым.

Для устранения этих неполадок следует либо выбрать новый индекс из таблицы ключевых пометок проекта, либо добавить индекс в таблицу ключевых пометок создаваемого семейства. См. раздел Ввод дополнительных категорий на стр. 906.

Типы пометок

- **Пометка элемента.** Пометкой можно сопроводить любой элемент, например стену, компонент детализации, дверь и т.д.
- **Пометка материала.** Пометки можно присвоить как материалам поверхности, так и материалам, заданным в слоях элементов. Ключевые заметки не поддерживаются инструментом построения изоляции и не присваиваются линиям и цветовым областям компонентов узла.
- **Пользовательская пометка.** Данная опция позволяет сопровождать проектную документацию стандартными примечаниями и комментариями. Дополнительные примечания включаются либо в существующие, либо в созданные пользователем текстовые файлы ключевых пометок. См. раздел Ввод дополнительных категорий на стр. 906.

Назначение индексов пометок

Назначение материалам индексов пометок

Материалы можно сопровождать пометками. Пометки присваиваются материалам на вкладке "Идентичность" диалогового окна "Материалы". Для вызова диалогового окна "Материалы" перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Материалы".

После присвоения материалам пометок, все объекты, где используются данные материалы наследуют индексы этих пометок.

Лучше всего назначать индексы используемым в проекте материалам перед размещением их марок ключевых пометок. См. раздел Изменение данных изготовителя для материала на стр. 1593.

Назначение элементам индексов пометок

Все элементы имеют параметр "Пометка". Данный параметр можно либо задать заранее в диалоговом окне "Свойства типа" (см. раздел Свойства элемента на стр. 115), либо выбрать при размещении марки.

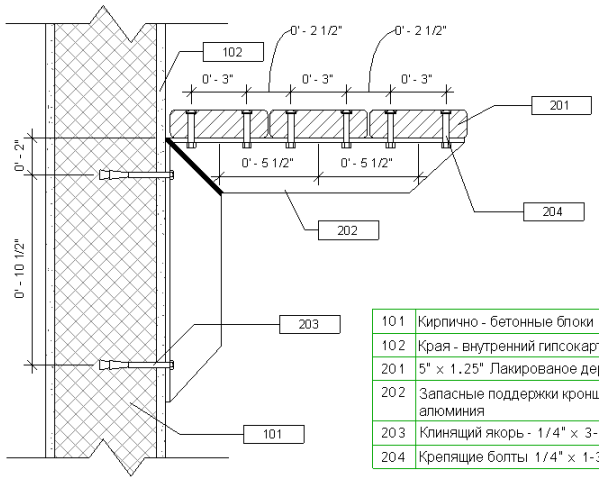
Назначение индексов пометок с помощью марок

После применения к элементу марки ключевой заметки элемента можно выбрать марку ключевой заметки и открыть диалоговое окно "Пометки", щелкнув на значении ключевой заметки или на пустом значении. Выберите требуемую ключевую заметку для элемента.

ПРИМЕЧАНИЕ Если нажать кнопку "ОК", Revit MEP использует значение пометки, выбранное в данный момент. При нажатии кнопки "Отмена", значение ключевой пометки останется пустым.

Легенда пометок

Обратиться к инструменту "Легенда пометок" можно, перейдя на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ раскрывающийся список "Легенды" ➤ "Легенда пометок". В диалоговом окне "Свойства легенды пометок", на вкладке "Поля", два параметра (индекс и текст ключевой пометки) уже заданы. Для прочих спецификаций существуют вкладки "Фильтр", "Сортировка/группирование", "Форматирование" и "Внешний вид". См. раздел Изменение свойств спецификации на стр. 1257.



101	Кирпично - бетонные блоки
102	Края - внутренний гипсокартон
201	5" x 1.25" Лакированое дерево
202	Запасные поддержки кронштейна - Т форменные экструзии алюминия
203	Клинящий якорь - 1/4" x 3-1/4" Оцинкованая плита
204	Крепящие болты 1/4" x 1-3/4" с омывателями

Используя заголовки пометок и фильтрацию, можно создавать легенды, в которых пометки группируются по основным типам.

Легенды пометок можно поместить на несколько видов листов.

Фильтрация пометок по листу

Эта опция позволяет включать в спецификации только те пометки, которые отображаются на видах листа, где размещается данная спецификация. Для фильтрации пометок по листу выполнить следующие действия:

1. В категории "Легенды" Диспетчера проекта откройте легенду ключевых пометок.
2. Щелкнуть на виде правой кнопкой мыши и выбрать "Свойства вида" из контекстного меню.
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Изменить" в поле параметра фильтра.
4. В диалоговом окне "Свойства легенды пометок" установите флажок "Только на листах" и нажмите "ОК".

Фильтрация пометок по разделам CSI

Для фильтрации пометок по одной из основных категорий необходимо выполнить следующие действия:

1. В категории "Легенды" Диспетчера проекта откройте легенду ключевых пометок.
2. Щелкните на виде правой кнопкой мыши и выберите "Свойства вида" из контекстного меню.
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Изменить" в поле параметра фильтра.
4. В открывшемся диалоговом окне "Свойства легенды пометок" из раскрывающегося списка "Фильтр по:" выберите требуемый параметр фильтрации.

   Например, для фильтрации пометок по разделу CSI №15, из падающего списка выберите "Индекс пометки".

5. Становится активным расположенный справа падающий список, который содержит набор операторов. Данные заносятся в спецификацию только в случае соответствия требованиям выбранного оператора и заданному пользователем значению индекса.

   Например, индекс заголовка раздела CSI №15 - 15000. Если выбрать оператор "начинается с" и ввести в расположенное ниже текстовое поле значение, равное 15-и, то отобразятся все значения, начинающиеся с 15-и.

Ввод дополнительных категорий

Пометки задаются в текстовом файле с табуляцией. Первая часть текстового файла отводится для крупных заголовков и категорий (родительских значений). Оставшаяся часть предназначена для подзаголовков и более мелких категорий (дочерних значений). Элементы данных этого типа файлов разделяются символами табуляции (клавиша *TAB*).

Внесенные в таблицу ключевых пометок изменения вступают в силу только после закрытия и повторного открытия проекта Revit MEP.

Данные можно сформировать в Microsoft Excel или другом редакторе электронных таблиц, а затем экспортировать их в файл пометок.

Пример текстового файла ключевых пометок:

CSI Main Category/Heading (parent value)

11000 [tab] Division 11 - Equipment

CSI Master format sSb-Category/Heading [tab] Sub-Category/Heading Description [tab] CSI Masterformat Main Category/Heading Value (parent value)

11060 [tab] Theater and Stage Equipment [tab] 11000

11061 [tab] Acoustical Shells [tab] 11000

For sub-categories of sub-categories

11060.A1 [tab] Counter-Weight Rigging [tab] 11060

Пример текстового файла пользовательских ключевых пометок

Пользовательские пометки можно поместить в начало файла:

Main/Heading/Parent Category

00000 [tab] Division 00 - User Notes

Sub-Category/Heading/Child

00001 [tab] User Note 1 [tab] 00000

00002 [tab] User Note 2 [tab] 00000

Вложенные категории подкатегорий:

00001.A1 [tab] User Note 1a [tab] 00001

Файлы пометок

При стандартной однопользовательской установке программного обеспечения файлы пометок записываются в следующую папку:

C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\Autodesk Revit MEP 2010\Imperial Library

или

C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\Autodesk Revit MEP 2010\Metric Library

В случае сетевого развертывания для общего доступа к файлам пометок их можно разместить на сетевом сервере. Более подробную информацию о том, как задать местоположение файла, см. в разделе Параметры пометок на стр. 902.

Типы файлов пометок

При развертывании программного обеспечения производится установка следующих файлов:

- RevitKeynotes_Imperial.txt
- RevitKeynotes_Metric.txt

Ошибки файла пометок

В случае, когда Revit MEP не удается найти файл пометок, при любых попытках обратиться к пометке появляется следующее сообщение:

"Не удалось загрузить данные пометок". Проверьте расположение таблицы ключевых пометок в диалоговом окне "Параметры пометок".

Для решения проблемы необходимо выполнить следующие действия.

Укажите расположение текстового файла ключевой пометки:

1. Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ раскрывающийся список панели "Марка" ➤ "Параметры пометок".
2. В диалоговом окне "Параметры пометок" нажмите кнопку "Обзор" и выберите требуемый текстовый файл ключевых пометок.

Концы марок ключевых пометок

Концы выносок марок ключевых пометок элементов можно перемещать, их местоположение не ограничивается только контуром того или иного элемента. Таким образом, при размещении пометки линию выноски можно назначить как со свободным, так и с присоединенным концом.

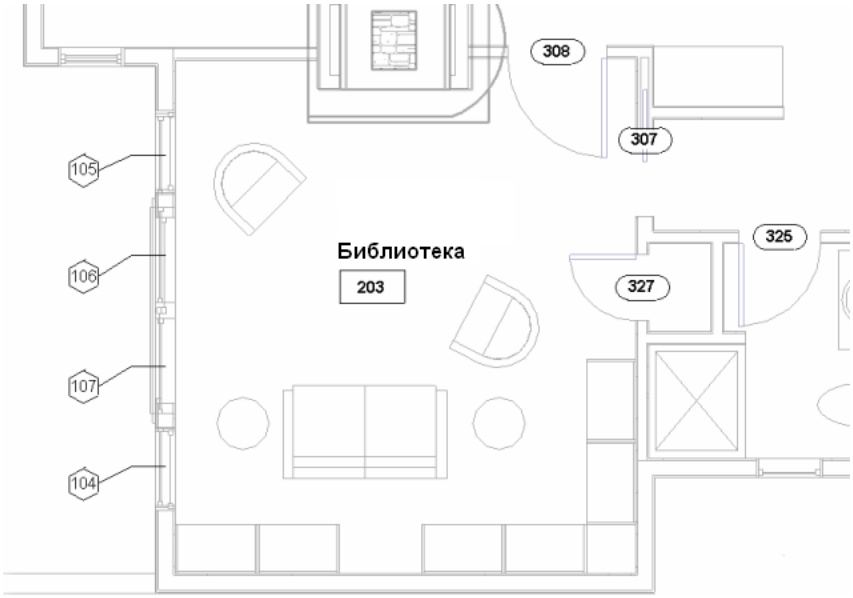
Марки материалов присоединяются только со свободным концом, с присоединенным концом их назначить нельзя. Конец выноски марки ключевой пометки при наведении на тот или иной материал идентифицирует его. В ключевой пометке автоматически отображается соответствующее значение, если оно присвоено.

Конец линии выноски марки

- элемента присоединяется к одному из граничных ребер этого элемента.
- материала присоединяется к точке центра выбранного материала.

Марки

Инструмент "Марка" служит для присоединения марки к выбранному элементу. Марка представляет собой аннотацию для идентификации элементов на чертеже. Указанные в марках свойства находят отражение в спецификациях. На рисунке показаны марки дверей, окон и комнат.



Каждая категория библиотеки семейств имеет свою марку. Одни марки автоматически загружаются вместе с предустановленными шаблонами Revit MEP, другие требуется загружать самостоятельно. При необходимости с помощью редактора семейств можно создавать пользовательские марки. См. раздел Создание семейства аннотационных обозначений на стр. 918.

См. также

- Марки помещений на стр. 959
- Зоны и марки зон на стр. 987

Метки марок

При создании марки создаются метки для отображения текста с необходимыми параметрами элемента. См. раздел Метки на стр. 943. На данных метках отображаются значения соответствующих параметров объекта после загрузки и размещения марки в проекте. Например, если для марки задано отображение "имени типа элемента", марка отображает имя типа для каждого маркированного элемента. Некоторые параметры (например, имя типа) обновляются в программе автоматически, тогда как другие параметры (такие как комментарии) определяются пользователем.

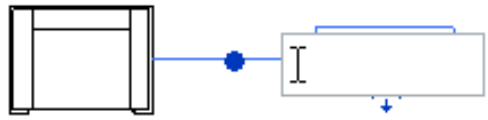
Редактирование метки

Для редактирования марок используется редактор семейств. Выберите марку и перейдите на вкладку "Изменение марок <элемент>" ➤ панель "Семейство" ➤ "Редактирование семейства", чтобы открыть редактор семейств, в котором можно редактировать метки в данном семействе марок.

Редактирование значений параметра с помощью метки марки

Отредактируйте значение параметра элемента, нажав  ("Свойства элемента"), или, если параметр в метке марки допускает редактирование, марка при выборе становится элементом управления. Щелкните на выбранной марке для редактирования значения параметра.

Пример контекстного редактирования марки мебели



Если марка содержит метку с несколькими параметрами, щелкните на выбранной метке для вывода на экран диалогового окна "Изменить значения параметра" и изменения связанных с ней параметров. См. раздел Режимы параметров меток на стр. 945.

Использование нескольких марок для одного семейства

Каждое семейство может иметь несколько марок. Более подробную информацию об их загрузке см. в разделе Загруженные марки на стр. 1605.

Использование марок

Сначала следует загрузить требуемые марки для того или иного элемента. Например, если создается марка мебели, загрузите эту марку для мебели. См. раздел Загруженные марки на стр. 1605

1. Перейдите на вкладку "Аннотации" и на панели "Марка" выберите "Марки по категории". Для создания обобщенной аннотационной марки, перетащить ее в графическую область из Диспетчера проекта.
2. Задатйте вертикальную или горизонтальную ориентацию марки, выбрав соответствующий пункт из раскрывающегося списка

   на панели параметров, либо нажав клавишу *ПРОБЕЛ*.
3. Для создания марки с выноской нужно установить флажок "Выноска" на панели параметров.
4. Можно также ввести в текстовое поле значение длины выноски.
5. Выделите маркируемый элемент и щелкните мышью, чтобы разместить марку.

См. также

- Создание марок для всех элементов на стр. 910
- Редактирование марок на стр. 913
- Марки материалов на стр. 912
- Свойства марок на стр. 910

Изменение вхождения марки

1. Выберите марку в графической области.
2. Перейдите на вкладку "Изменение марок <элемент>" ➤ панель "Элемент" и выберите другую марку в раскрывающемся списке "Выбор типа".

ПРИМЕЧАНИЕ Предварительно следует загрузить дополнительные марки.

Выравнивание марок

Марки можно выровнять с аналогичными марками при помощи перетаскивания. Например, одну марку комнаты можно выровнять с другой маркой комнаты; также выравниваются и обобщенные аннотации. При перетаскивании марки появляются зеленые пунктирные линии, сигнализирующие о выравнивании этой марки относительно другой марки.



Свойства марок

Свойства марок можно изменять.

Для изменения свойств марок:

1. В Диспетчере проекта разверните категорию "Семейства" и выберите категорию "Аннотационные обозначения". См. раздел Диспетчер проектов на стр. 85.
2. Разверните нужную категорию, например марки стен, и щелкните правой кнопкой мыши на обозначении типа.
3. Из контекстного меню выберите "Свойства".
4. В открывшемся диалоговом окне "Свойства типа" задайте требуемые значения.

Свойства типа для марки

Имя	Описание
Стрелка выноски	Задание формы стрелки линии выноски. Значением является имя стиля стрелок, определенного в инструменте "Стрелки". См. раздел Стрелки на стр. 1604.

Создание марок для всех элементов

Если все или часть элементов вида не имеют марок, марки можно назначить им одновременно.

Функция маркировки всех элементов затрагивает элементы различных типов, в том числе двери, окна, компоненты выносных элементов, формообразующие элементы. Она также применяется к помещениям, комнатам и зонам. Такие элементы, как стены, следует маркировать отдельно.

Эта функция, к примеру, полезна, если марки комнат, созданные на виде плана этажа, должны отображаться также на соответствующем виде плана потолка.

ПРИМЕЧАНИЕ Прежде чем использовать функцию маркировки всех элементов, необходимо загрузить в проект необходимые семейства марок. См. раздел Загруженные марки на стр. 1605.

Создание марок для немаркированных элементов

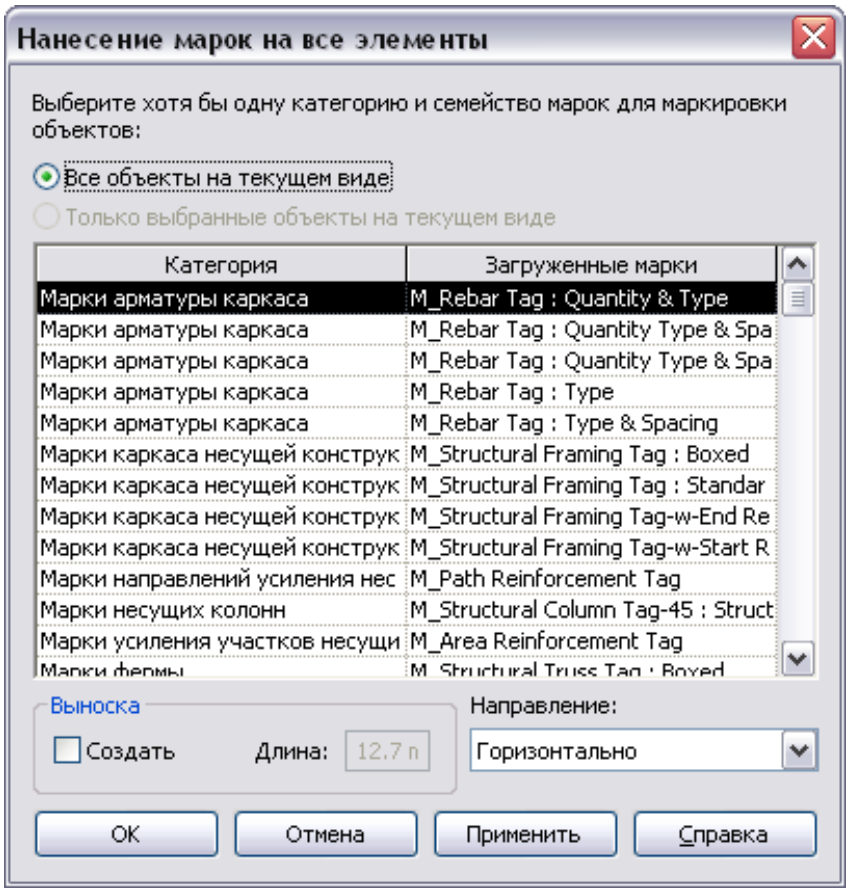
1 Откройте вид, в котором находятся нужные элементы.

2 (Дополнительно) Выберите один или несколько элементов, для которых нужно создать марку.

Если элементы не выбраны, инструмент "Марки для всех элементов без марок" проставит марки для всех элементов на виде, которые еще не были маркированы.

3 Перейдите на вкладку "Аннотации" и на панели "Марка" выберите "Маркировать все".

Откроется диалоговое окно "Нанесение марок на все элементы".



4 Укажите элементы, для которых нужно создать марки.

- Чтобы создать марки для всех немаркированных видимых элементов текущего вида, выберите пункт "Все объекты на текущем виде".
- Чтобы создать марки только для выделенных элементов вида, выберите пункт "Только выбранные объекты на текущем виде".

5 Выберите одну или несколько категорий марок.

При выборе несколько категорий марок можно одновременно маркировать элементы различных типов (например, элементы узлов или типовые модели). Для одновременного выбора двух и более категорий, нажав и удерживая клавишу *SHIFT* или *CTRL*, выберите требуемые категории.

6 Чтобы прикрепить выноску к каждой марке, нужно сделать следующее:

- В пункте "Выноска" выбрать "Создать".
- ввести в поле "Длина" значение длины выноски по умолчанию.

7 Из раскрывающегося списка "Направление" выбрать "Горизонтально" или "Вертикально".

8 Нажать "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Если отключена видимость какой-либо из категорий марок или типов объекта, программой выводится соответствующее сообщение. После нажатия "ОК", Revit MEP включает видимость категории, а затем маркирует ее.

Revit MEP маркирует элементы, относящиеся к выбранным категориям семейства.

См. также

- Редактирование марок на стр. 913
- Марки материалов на стр. 912
- Свойства марок на стр. 910

Марки материалов

Марка материала позволяет указать материал, используемый для элемента, или слой элемента. Эта информация хранится в поле "Описание" на вкладке "Данные изготовителя" диалогового окна "Материалы" программы Revit MEP. См. раздел Изменение данных изготовителя для материала на стр. 1593.

Перед данной процедурой следует загрузить необходимые марки материалов для элементов, подлежащих маркировке. Можно также создать пометки материалов (см. раздел Создание ключевых пометок и марок материалов: различия на стр. 901).

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Марка" ➤ "Материал".

2 Задайте вертикальную или горизонтальную ориентацию марки, выбрав соответствующий пункт из раскрывающегося списка

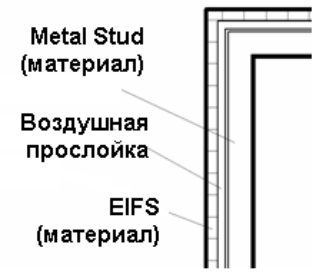
на панели параметров, либо нажав клавишу *ПРОБЕЛ*.

3 Для создания марки с выноской нужно установить флажок "Выноска" на панели параметров.

4 Выделите маркируемый материал элемента и щелкните мышью, чтобы разместить марку.

Если переместить конец выноски на другой материал, то этот материал отображается в марке.

ПРИМЕЧАНИЕ Маркируемый материал также можно выделить до его выбора мышью. Уровень детализации материала следует задать как "Средний" или "Высокий". Если материал не будет видим, его марка отобразится некорректно.



Если на марке материала отображается вопросительный знак (?), в поле "Описание" на вкладке "Данные изготовителя" для материала данного элемента отсутствует значение. Можно дважды щелкнуть на вопросительном знаке и ввести описание материала. Это значение автоматически вводится в поле "Описание" средствами Revit MEP.

См. также

- Редактирование марок на стр. 913
- Марки на стр. 907

Редактирование марок

Для настройки внешнего вида марок можно внести изменения в соответствующие свойства элемента. Свойства марки можно изменить как до, так и после ее размещения.

Предусмотрены следующие способы изменения свойств марки.

- Выберите марку и перейдите на вкладку "Изменение марок <элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".
- Второй способ: дважды щелкнуть на имени марки в Диспетчере проекта.
- Щелкните правой кнопкой мыши на марке и выберите пункт "Свойства элемента". Там же доступен ряд других опций, в частности масштабирование марки.

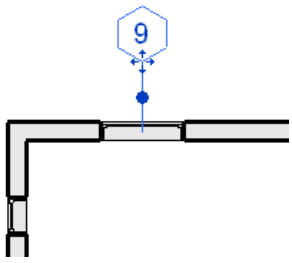
Изменение выноски к марке

Цель	Действия
Изменение длины выноски	Выберите марку и перетащите мышью ручку управления длиной выноски.
Добавление стрелки к выноске	в Диспетчере проекта выберите марку, затем щелкните на ней правой кнопкой мыши и выберите пункт "Свойства". В диалоговом окне "Свойства типа" выберите значение параметра "Стрелка выноски".
Изменение цвета, веса и стиля линий выноски	перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Стили объектов". В диалоговом окне "Стили объектов" перейдите на вкладку "Объекты аннотаций". Найдите в списке требуемую марку и установите для нее значения в графах "Вес линий", "Цвет линий" и "Образец линий".

Изменение основы для марки

Если требуется, можно изменить элемент, для которого назначается марка. Новый элемент должен относиться к той же категории, что и исходный элемент для марки.

1 На виде проекта выберите марку, для которой следует изменить основу.

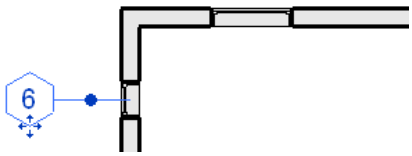


2 Перейдите на вкладку "Изменение марок" ➤ панель "Марка" ➤ "Выбрать новую основу".

3 Выберите элемент, назначаемый основой для марки.

4 Перетащите марку, чтобы разместить ее около нового элемента основы.

При необходимости откорректируйте выноску марки и ее излом.



Информация, отображаемая в марке, может измениться с учетом свойств вновь назначенного элемента основы.

Последовательная нумерация марок

Марки комнат, дверей и окон могут нумероваться последовательно по мере размещения названных элементов в проекте. Способ автоматической нумерации задается пользователем. Нумерация может быть буквенной, цифровой или буквенно-цифровой.

Последовательная маркировка помещений

Для последовательной нумерации помещений параметру "Номер помещения"

Чтобы создать марки комнат с последовательной нумерацией, необходимо сделать следующее:

1 Вставьте помещение.

2 Нажмите "Изменить", выберите комнату (не марку комнаты) и перейдите на вкладку "Изменение комнат" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

Также можно щелкнуть на помещении правой кнопкой мыши и выбрать "Свойства" из контекстного меню.

Для выбора помещения следует поместить курсор по направлению к его центру до появления символа в виде большого перекрестия. Данный графический элемент служит для обозначения границ помещения. Если щелкнуть на нем мышью, помещение выделяется голубым цветом.

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" введите значение свойства "Номер".

ПРИМЕЧАНИЕ При последовательной вставке помещений по номеру этажа, введите исходный номер (например, 101, 201, 301 и т.д.), соответствующий текущему виду плана этажа. Последующие номера помещений будут 202, 203, 204 и т.д.

4 Нажмите "ОК".

5 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Комната и зоны" ➤ "Комната" для создания дополнительных комнат и марок комнат.

Вновь создаваемые помещения нумеруются последовательно.

Последовательная маркировка дверей и окон

Для нумерации марок окон и дверей параметру "Маркировка" следует присвоить уникальное значение.

1 Вставьте дверь или окно.

2 Нажмите "Изменить", выберите элемент и перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

   Также можно щелкнуть на элементе правой кнопкой мыши и выбрать пункт "Свойства элемента".

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" введите значение свойства "Маркировка".

4 Нажмите "ОК".

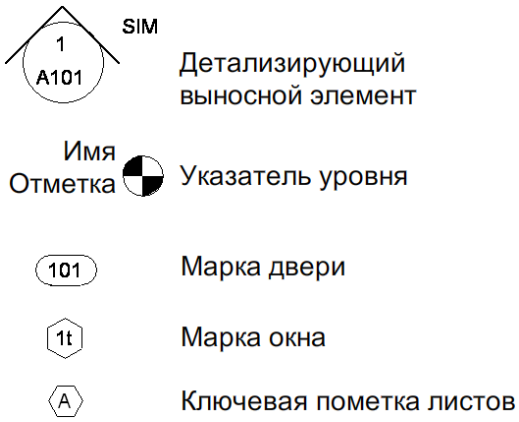
5 При необходимости, можно вставить в модель дополнительные вхождения элемента.

Вновь создаваемые вхождения нумеруются последовательно.

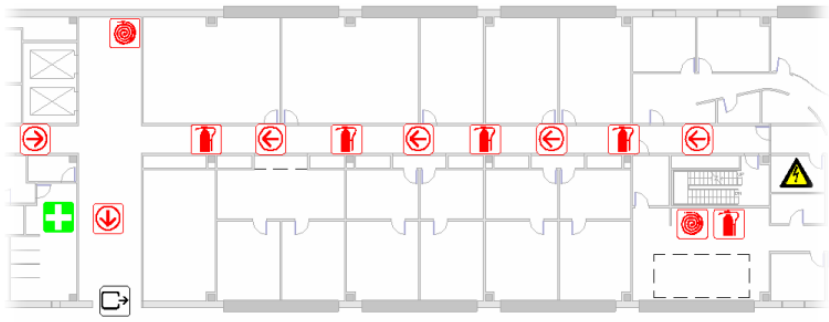
ПРИМЕЧАНИЕ Последовательная нумерация дверей и окон не зависит от их типоразмера. Пусть, например, на вид в плане вставлены застекленная створчатая дверь, а за ней — обычная одностворчатая дверь. Первая из них имеет номер 1, а вторая — номер 2.

Обозначения

Обозначение – это графическое представление аннотации или любого другого объекта. Обозначения иногда называют марками. Например, на следующей легенде приведены обозначения, используемые в конструкторской документации. В Revit MEP также применяются обозначения для точек приложения момента, соединений консоли и прочих элементов.



Для размещения 2D графических обозначений в проекте используется инструмент "Обозначение".



Размещение обозначений

1 Семейство обозначений можно создать, используя редактор семейств, и затем загрузить его в проект. Для создания семейства обозначений используется шаблон типовых аннотаций. Более подробная информация приведена в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Созданное семейство обозначений может быть отображено лишь на одном виде, как и все остальные аннотации, характерные для одного из видов.

2 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Узел" ➤ "Обозначение".

3 Указжите местоположение обозначения в графической области с помощью мыши.

4 Щелкните мышью для его размещения.

Обозначения сварки

Инструмент "Обозначение" позволяет добавить в проект обозначения сварки.

Для добавления обозначения необходимо сделать следующее:

1 При необходимости создать семейство обозначений сварки, используя редактор семейств, и затем загрузить его в проект. Для создания семейства обозначений сварки используется шаблон типовых аннотаций. См. разделы Запуск редактора семейств на стр. 539 и Загрузка и сохранение семейств на стр. 549.

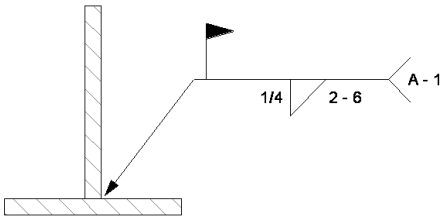
Созданное семейство обозначений сварки может отображаться лишь на одном виде, как и все остальные аннотации, характерные для одного из видов.

В проект можно добавить следующие обозначения сварки:

- Сопряжение
- Разделка с расширением
- Расширение
- V-образная разделка
- Назад
- V-образная разделка с расширением
- J-образная разделка
- Щель
- Квадрат
- U-образная разделка

Для обозначений сварки можно настроить следующие свойства:

- Тип, размер и длину верхнего обозначения.
- Тип, размер и длину нижнего обозначения.
- Тип контурного обозначения.
- Конфигурацию выноски.
- Отображение полок и примечаний, отображаемых на полках .
- Отображение обозначений для круговой сварки и монтажных швов.
- Левосторонняя и правосторонняя ориентация обозначений



2 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Узел" ➤ "Обозначение".

3 Перейдите на вкладку "Размещение обозначения" ➤ панель "Элемент" и выберите в раскрывающемся списке "Выбор типа" соответствующее обозначение сварки.

4 Укажите местоположение обозначения в графической области с помощью мыши.

5 Щелкните мышью для его размещения.

6 Нажмите "Изменить" и выберите обозначение сварки.

7 Перейдите на вкладку "Изменение типовых аннотаций" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента" и задайте необходимые свойства для обозначения сварки.

Различные параметры обозначений можно также редактировать, выделив нужное обозначение и щелкнув на соответствующем значении (синий текст). Введите требуемое значение в текстовом поле и нажмите *ENTER*.

Редактирование обозначений

Изменяя свойства обозначений, можно управлять их внешним видом. Изменять свойства обозначений можно и в процессе, и после их построения. См. раздел Обозначения на стр. 915.

Для редактирования свойств элемента выполните одно из следующих действий:

- Выберите обозначение и перейдите на вкладку "Изменение типовых аннотаций" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства экземпляра" или "Свойства типа".
- Второй способ: щелкнуть правой кнопкой мыши на обозначении и выбрать "Свойства" из контекстного меню.

Прежде чем вносить изменения в обозначения, прочтите о свойствах элемента. См. раздел Свойства элемента на стр. 115.

Аннотационные обозначения

Аннотационные обозначения позволяют идентифицировать семейства. Марка — одно из аннотационных обозначений. Пользователи могут создавать спецификации на основе свойств марок. См. раздел Создание ведомости или спецификации на стр. 1254.

Создание аннотационных обозначений заключается в следующем: выбирается категория семейства, для которого необходимо создать поясняющее обозначение, затем строится эскиз обозначения, после чего для него задаются параметры. Одни семейства предназначены для маркировки. Другие представляют собой типовые аннотации и используются для самых разных целей.

Перед чтением этого раздела следует ознакомиться с концепцией семейств. См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Создание семейства аннотационных обозначений

Ниже описана общая процедура создания семейства аннотационных обозначений. Реальные процедуры в некоторых деталях могут варьироваться.

1 Выберите пункт  ➤ "Создать" ➤ "Аннотационное обозначение".

2 В диалоговом окне "Новый" выберите шаблон аннотационного обозначения для проекта и нажать "OK".

В целом, все шаблоны аннотационных обозначений очень похожи друг на друга. В некоторых из них уже могут быть заданы значения определенных параметров.

В Revit MEP открывается редактор семейств.

3 Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Свойства семейства" ➤ "Категория и параметры".

См. раздел Категория и параметры семейства на стр. 556.

4 Выберите категорию семейства, например "Обобщенные аннотации".

5 Задайте значения параметров семейства и нажать "OK".

ПРИМЕЧАНИЕ Параметры могут различаться в зависимости от категории семейства.

6 Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Аннотации" ➤ "Метка".

7 Перейдите на вкладку "Размещение метки", панель "Элемент", затем выберите тип меток в раскрывающемся списке "Выбор типа".

8 Задайте выравнивание по вертикали и по горизонтали.

9 Щелкните в области рисования для размещения метки.

Например, метку обобщенного пояснения можно разместить на пересечении двух вспомогательных плоскостей.

10 В диалоговом окне редактирования метки, в области "Параметры" выберите параметр, который требуется отобразить в метке. Если в списке нет нужного параметра, то можно добавить новый.

Для численных значений параметров можно задать формат.

11 Нажмите "OK".

12 При необходимости измените положение метки путем перетаскивания.

Задание образца текста

13 Выберите метку и перейдите на вкладку "Изменение метки" ➤ панель "Метка" ➤ "Редактировать метку".

14 В диалоговом окне редактирования метки отредактируйте "Выборочное значение" для параметра "Описание" и нажмите "OK".

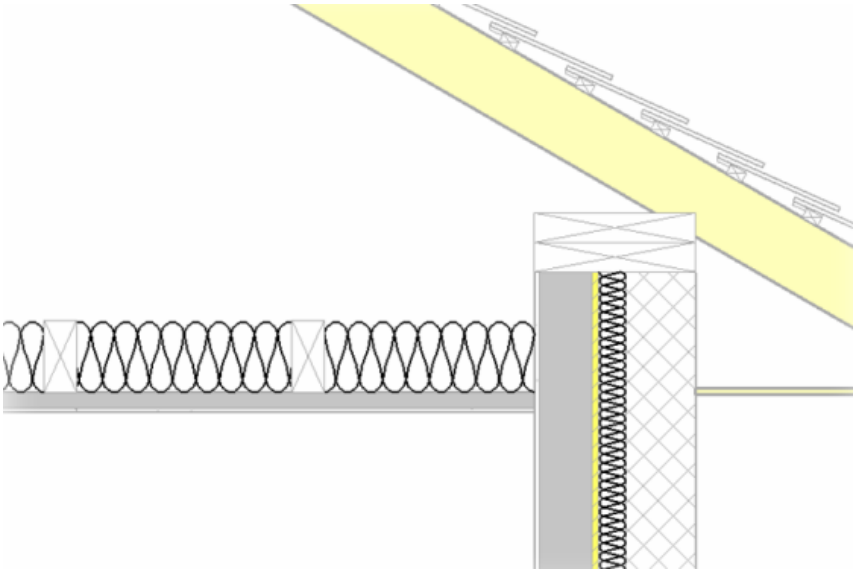
15 Постройте эскиз поясняющего обозначения, например окружность. Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Узел" ➤ "Линия", а затем выберите инструмент построения эскиза. См. раздел Эскизы на стр. 457.

16 Сохраните семейство аннотаций. См. раздел Сохранение файлов Revit на стр. 109.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выноски обобщенного аннотации в проекте имеется несколько параметров.

Изоляционный слой

Инструмент "Изоляция" размещает на видах узлов графику мягкой изоляции.



Изоляционный слой

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Узел" ➤ "Изоляция".

2 Постройте изоляционный слой на виде узла.

Изоляционный слой вычерчивается подобно обычным линиям; задается смещение и выбирается линия, относительно которой и строится изоляционный слой. См. раздел Линии модели на стр. 854.

Увеличение размеров изоляционного слоя

1 Выберите изоляционный слой.

2 Введите значение параметра "Ширина" на панели параметров или перейдите на вкладку "Изменение линий мягкой изоляции" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента" и в диалоговом окне "Свойства экземпляра" задайте значение параметра "Ширина изоляции".

Изменение длины изоляционного слоя

1 Выберите изоляционный слой.

2 Перетащите одну из ручек управления, расположенных по краям изоляционного слоя. См. раздел Ручки управления и формы на стр. 1073.

Изменение размеров выпуклости изоляционного слоя

1 Выберите изоляционный слой.

2 Перейдите на вкладку "Изменение линий мягкой изоляции" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента" и в диалоговом окне "Свойства экземпляра" задайте значение параметра "Отношение выпуклости изоляции к ширине (1/x)".

Маленькое значение увеличивает выпуклость, тогда как большое ее уменьшает.

Создание увеличенных изображений узлов

Revit MEP является средством информационного моделирования зданий. Проект создается как представление реальных физических объектов в цифровом виде. Необходимости создавать объемную модель каждого компонента узлового соединения не существует. Архитектором создаются стандартные узлы, отвечающие всем нуждам проектирования. Увеличенные изображения узлов помогают строителям и подрядчикам получить информацию о том, как следует строить модель. Узлы являются необходимым дополнением к проекту, так как они могут показывать способ соединения материалов.

Виды для деталировки

Основными видами для деталировки являются виды узлов и чертежные виды. Виды узлов содержат элементы информационной модели здания, тогда как чертежные виды непосредственно с ней не связаны.

Виды узлов

Видом узла называется вид модели, помещенный на другой вид как фрагмент или разрез. Обычно на видах этого типа модель показана с более высоким уровнем детализации, чем на родительском виде. Такие виды используются для более подробного представления определенных участков модели.

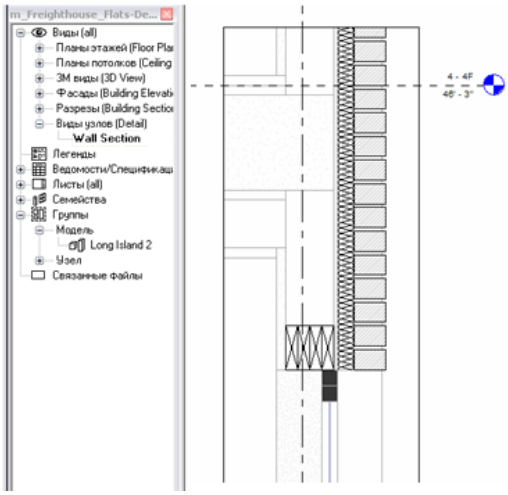
Видимость марки вида узла зависит от масштаба родительского вида, а также от того, пересекает ли граница подрезки вида узла границу подрезки родительского вида или находится внутри нее. Параметр вида узла "Скрыть при масштабах >" задает значение масштаба, при котором узлы становятся видимыми или скрытыми на других видах. Например, если для марки узла задано скрытие при масштабах крупнее 1 : 50, тогда на виде с масштабом 1 : 100 она отображаться не будет.

Вид узла может быть либо разрезом, либо фрагментом. Ему можно присвоить аннотации как разреза, так и фрагмента. Таким образом, вид узла, создававшийся как фрагмент, на видах, пересекающихся с границами вида фрагмента, может отображаться как разрез. Например, можно создать фрагмент вида узла пересечения стен. Эту выноску можно отобразить как отдельный разрез с аннотациями, расположенный внутри основного разреза здания. Необходимо удостовериться, что для параметра "Показать на" задано значение "Пересекающиеся виды". В этом случае, аннотации отображаются на общем разрезе здания. Этот параметр задается в диалоговом окне "Свойства экземпляра". (Щелкнуть правой кнопкой мыши на виде узла в Диспетчере проекта; из контекстного меню выбрать "Свойства.)

Все виды узлов, независимо от того, были они созданы как фрагмент или разрез, в Диспетчере проекта отображаются как виды узлов.

Пример вида узла

На рисунке показан пример узла стены. Видны геометрия модели (на заднем плане) и добавочные линейные компоненты узла.



Создание вида узла

Можно создать фрагмент из вида в плане, разреза или фасада, а затем добавить в него компоненты узла. В качестве основы при этом используется геометрия модели. При создании фрагмента или узла, в качестве опорных могут использоваться другие виды узлов, а также проекционные виды.

Ниже представлена типовая процедура создания фрагмента, либо узла разреза на основе вида Revit MEP. Эта процедура может использоваться для различных целей, в частности - для работы с импортированными чертежами. См. раздел Импорт/Связь на стр. 1519.

1 Для активизации инструмента создания вида выполните одно из следующих действий:

- Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ "Фрагмент".
- Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ "Разрез".

2 Перейдите на вкладку "Фрагмент" или "Разрез" ➤ панель "Элемент" и выберите в раскрывающемся списке "Выбор типа" в качестве типа вида "Вид узла: Узел".

3 Из раскрывающегося списка на панели параметров выберите требуемый масштаб узла.

4 Чтобы использовать какой-либо вид узла или чертежный вид в качестве опорного, нужно установить флажок "Выбрать опорный вид" на панели параметров, после чего выбрать требуемый вид из раскрывающегося списка.

5 Создайте разрез, указав две точки на виде в плане.

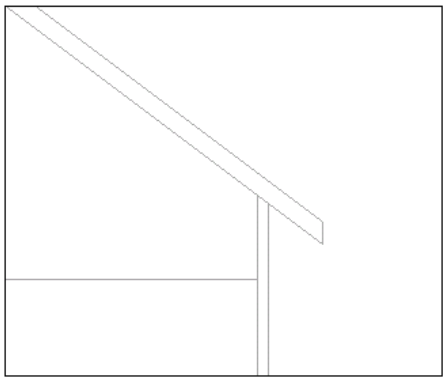
ПРИМЕЧАНИЕ Для создания фрагмента следует построить область.

6 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Свойства вида".

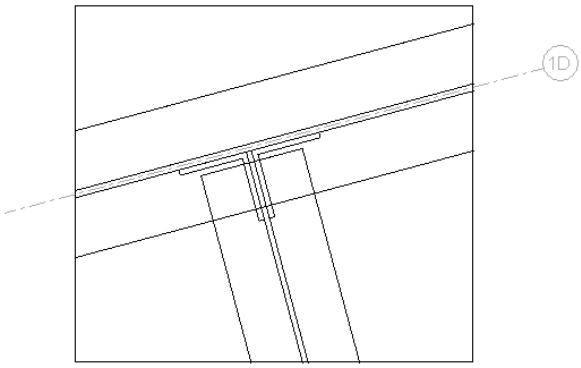
7 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Отображение модели" выберите значение "Фоновое" и нажмите "ОК".

Элементы модели на фрагменте отображаются с учетом параметров подложки, что позволяет визуально отслеживать разницу между геометрией модели и добавленными компонентами узла. См. раздел Полутона/Подложка на стр. 1603.

Пример фрагмента с изображением крыши, потолка и стены в качестве фона с использованием полутонов



Пример фрагмента с изображением несущих элементов в качестве фона с использованием полутонов



8 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Узел" ➤ "Линия детализации".

9 Линии можно строить поверх элементов, расположенных на заднем плане; кроме того, их можно использовать в качестве элементов узла.

При построении линий, курсор привязывается к геометрии модели текущего вида.

10 Постройте линии, представляющие применяемые элементы конструкции.

11 Если необходимо, создайте заполненные области.

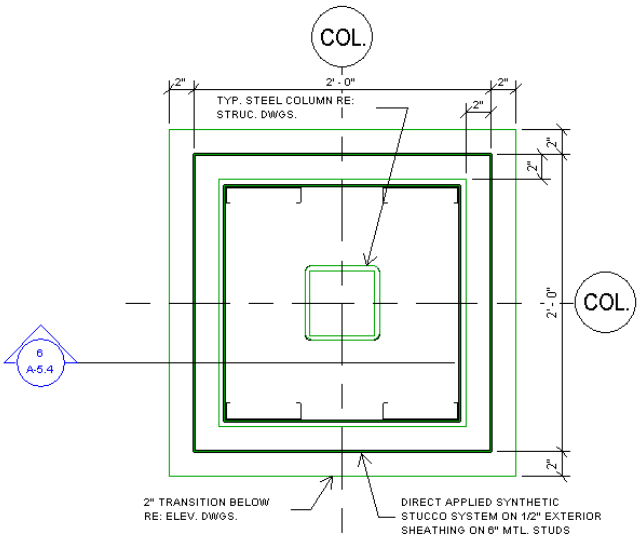
Можно создавать области для представления бетона, травы или герметика. При построении эскиза линий для области можно изменить стиль линий, перейдя на вкладку "Создать границу цветовой области" ➤ панель "Рисование" ➤ "Свойства". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" введите другое значение свойства "Подкатегория". Например, можно задать отображение границы области невидимыми линиями.

12 Добавьте компоненты детализации.

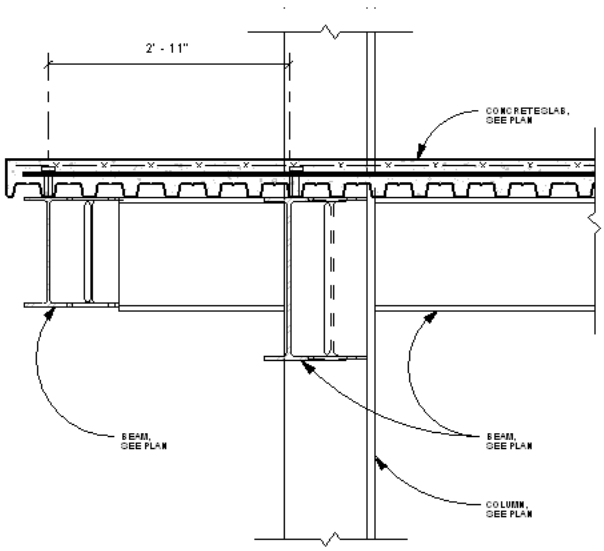
См. раздел Создание семейства компонентов детализации на стр. 930.

13 Если необходимо, добавьте текстовые примечания, размеры и обозначения.

Примеры узлов, созданных с помощью функций работы с узлами Revit MEP



Примеры узлов, созданных с помощью функций работы с узлами Revit MEP



Свойства вида узла

Свойства типа для узла

Каждый вид узла имеет свойства типа для марок разрезов, марок фрагментов и меток ссылок. Можно определить внешний вид марок разрезов и марок фрагментов. Параметр "Метка ссылки" задает текст, отображаемый рядом с маркой узла, если узел является ссылочным.

Свойства вхождения для узла

В приведенной ниже таблице перечислены параметры, характерные для видов узлов.

Имя	Описание
Показать на	Указывает, отображается марка вида узла на пересекающихся видах или только на родительском виде. Если вид узла был создан как фрагмент, то на пересекающихся видах он будет отображаться как разрез.
Скрыть при масштабах >	Марка вида узла не отображается на видах со значением масштаба крупнее заданного для этого параметра.

Более подробную информацию о дополнительных свойствах вида см. в разделе Свойства вида на стр. 1344.

Использование узлов, взятых из фрагментов

Копирование вида узла

Для копирования геометрии модели с текущего вида на новый вид, в Диспетчере проекта щелкнуть правой кнопкой на текущем виде; из контекстного меню выбрать "Копирование вида" ➤ "Копировать".

Если нажать правую кнопку мыши и выбрать пункт контекстного меню "Копирование вида" ➤ "Копировать с детализацией", то в новый вид будет скопирована как геометрия вида, так и геометрия узла. Геометрия узлов включает в себя компоненты, линии детализации, последовательности, группы узлов, а также - заполненные области.

ПРИМЕЧАНИЕ Скрытые элементы, определяемые на текущем виде, в новый вид не копируются. При копировании скрытых элементов модели и баз, на новом виде они также будут скрыты. Более подробную информацию о видимости элементов см. в разделе Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.

См. также:

- Копирование зависимых видов на стр. 1275

Выбор фрагмента в качестве опорного вида

При создании фрагмента разреза, вида в плане и фасада, для выбора вида узла либо чертежного вида в качестве опорного, на панели параметров установить флажок "Выбрать опорный вид". Таким образом, вид можно связать с какой-либо областью информационной модели здания.

ПРИМЕЧАНИЕ Параметр "Выбрать опорный вид" становится доступным при вызове инструмента создания разреза или фрагмента. Установите флажок "Выбрать опорный вид" и выберите опорный вид из раскрывающегося списка. Данную опцию следует выбирать перед тем как задавать параметры создаваемого вида. См. раздел Создание вида узла на стр. 921.

В качестве значения параметра экземпляра "Имя вида" (в диалоговом окне "Свойства экземпляра") отображается либо имя вида, либо имя опорного вида, если узел ссылается на другой вид.

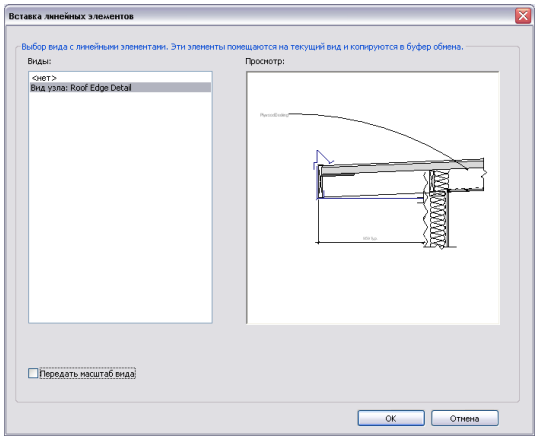
Перенос видов в другие проекты

Описанная ниже процедура позволяет использовать виды в других файлах проектов Revit MEP. При переносе видов в другие файлы проектов, сохраняются все видимые на них элементы модели, а также элементы, определяемые на видах.

1. Выберите вид в Диспетчере проекта.
2. Щелкните на виде правой кнопкой мыши и выберите "Сохранить в файл" из контекстного меню.
3. Присвойте имя файлу Revit MEP.

Вставка компонентов детализации из сохраненного вида узла

1. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Импорт" ➤ раскрывающийся список "Вставить из файла" ➤ "Вставить 2D элементы из файла".
2. В диалоговом окне открытия файла выберите проект, который был сохранен как вид узла и нажмите "Открыть".
3. В диалоговом окне "Вставка линейных элементов" выберите вид, содержащий 2D элементы для вставки.



При этом копируются такие 2D элементы , как последовательность узлов, линии детализации, изоляционный слой, а также заполненные области. Хотя копирования геометрии модели не происходит, Revit MEP все же старается интегрировать компоненты детализации в геометрию текущего проекта. В дальнейшем геометрию линейных элементов скорее всего придется редактировать; однако, она служит хорошим подспорьем при создании узлов.

Некоторые из определяемых видом элементов вставить нельзя. К ним относятся:

- Элементы профиля сечения
- Элементы, которые нельзя объединить в группы; например, элементы, образующие фрагменты
- Элементы лестничного ограждения
- Элементы топо-поверхности
- Элементы возводимых семейств
- Элементы, относящиеся к текущему списку элементов; например, размеры

Чертежные виды

Во время работы над проектом может понадобиться создать вид узла, не связанный напрямую с моделью. При создании некоторых узлов можно обойтись без использования геометрии модели (создание фрагмента ➤ вставка узлов). Примером могут служить узлы, показывающие границы перехода одного материала в другой, или узлы, показывающие устройство водостока на крыше, не основанные на фрагменте крыши.

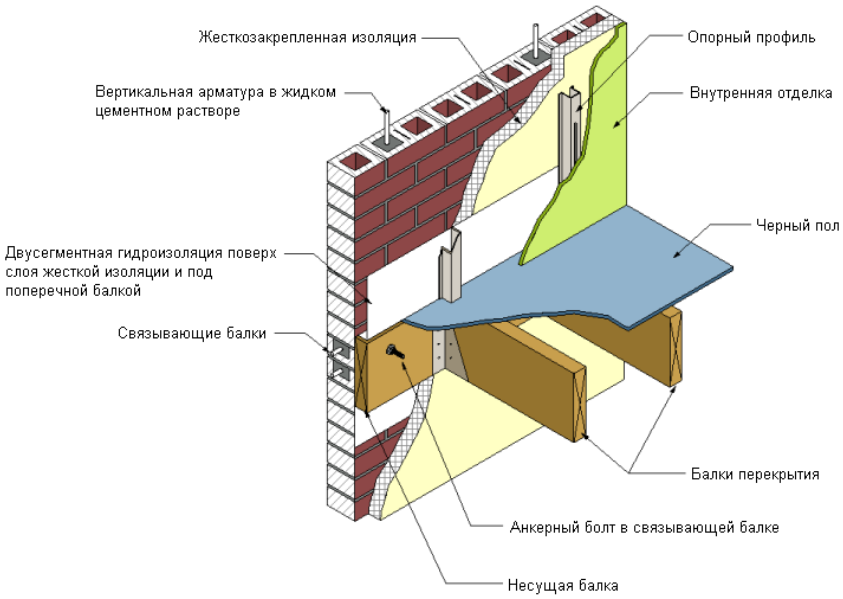
Такие узлы создаются на чертежных видах. Чертежный вид не связан с моделью. На проекционном виде можно создавать узлы с различными масштабами видов (крупным, средним и мелким), а также работать с функциями для узлов: линиями детализации, областями, компонентами детализации, изоляционным слоем, вспомогательными плоскостями, размерами, обозначениями и текстом. Это те же самые инструменты, что используются для создания вида узла. На проекционных видах элементы модели не отображаются. Созданный в проекте чертежный вид сохраняется в файле проекта.

При работе с проекционными видами необходимо учитывать следующее:

- Также, как и виды других типов, проекционные виды отображаются в Диспетчере проекта. См. раздел Диспетчер проектов на стр. 85.
- При построении чертежного вида, пользователю доступны те же средства детализации, что и для вида узла. См. раздел Функции работы с узлами в Revit MEP на стр. 933.
- Любые фрагменты, помещаемые на чертеж, должны быть ссылочными. См. раздел Ссылочные фрагменты на стр. 1235.
- Несмотря на то что проекционные виды не имеют связей с моделью, их можно перетаскивать из окна Диспетчера проекта на лист. См. раздел Добавление видов на лист на стр. 1145.

Пример чертежного вида

Ниже приведен пример проекционного вида, созданного с помощью инструментов 2D детализации в Revit MEP. Данный вид не является 3D видом.



Создание чертежного вида

1 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ "Проекционный вид".

2 В диалоговом окне "Новый чертежный вид" задайте имя вида и его масштаб.

При выборе масштаба "Польз.", необходимо для параметра "Текущий масштаб 1:" задать значение "1".

3 Нажмите "ОК".

Открывается чертежный вид.

4 В Диспетчере проекта новый чертежный вид располагается в категории "Чертежные виды".

5 Для создания проекционного вида используйте инструменты детализации на вкладке "Аннотации".

К ним относятся: "Линии узла", "Изоляционный слой", "Заполненная область", "Текст", "Обозначение" и "Размеры". См. раздел Функции работы с узлами в Revit MEP на стр. 933.

Создание узла на чертежном виде

Узлы создаются на чертежных видах с помощью специальных средств Revit MEP.

1 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ "Проекционный вид".

2 Присвойте имя и задайте требуемый масштаб новому чертежному виду.

3 Для построения геометрии на данном виде служат команды "Линии узла", "Последовательность узлов", "Компонент детализации", "Область маскировки" и "Заполненная область". См. раздел Функции работы с узлами в Revit MEP на стр. 933.

См. также разделы Чертежные виды на стр. 926 и Эскизы на стр. 457.

Импорт видов из других САПР

Импорт вида из другой САПР и создание из него узла.

1 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ "Проекционный вид".

2 Присвойте имя и задайте требуемый масштаб новому чертежному виду.

3 Перейдите на вкладку "Вставка" и на панели "Импорт" выберите "Импорт из САПР".

4 В диалоговом окне "Импорт/Связь" перейдите в папку, содержащую файл для импорта или связывания, либо введите имя и тип CAD файла.

5 Если текущим видом является вид узла, в группе "Импорт или связь" установите флажок "На текущий вид".

ПРИМЕЧАНИЕ Если текущим видом является чертежный вид, этот флажок установлен по умолчанию.

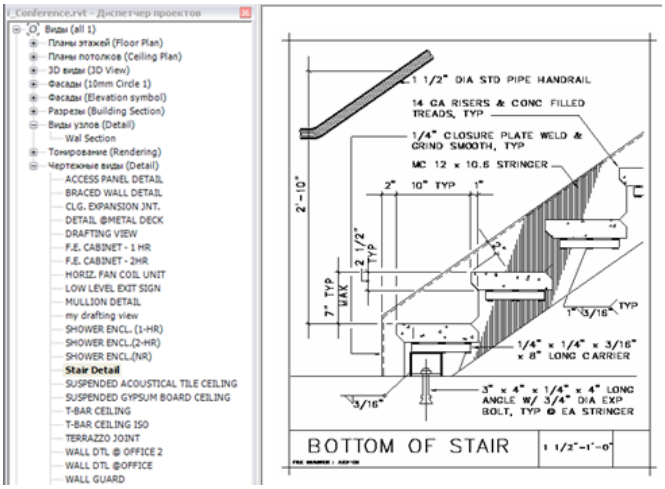
6 Для размещения чертежа нажмите кнопку "Открыть".

7 Импортированный вид можно перемещать, используя перетаскивание.

8 К импортированному виду можно обратиться в любой момент, когда потребуется включить в проект какой-либо из его фрагментов.

Импортированный чертежный вид: пример

На рисунке показан фрагмент внешнего CAD файла, импортированный на чертежный вид.



Параметры отображения чертежных видов и заполненные области

Поведение заполненных областей на чертежных видах изменяется в зависимости от параметров отображения.

По умолчанию для чертежных видов используется режим отображения "Скрытие линий". См. раздел Скрытие линий на стр. 1336. При необходимости можно изменить режим отображения на "Каркас". См. раздел Каркас на стр. 1335.

Когда используется режим скрытия линий, заполненные области со штриховкой скрывают все находящиеся под ними элементы. Например, если для заполненной области используется образец штриховки "Крест-накрест диагонально", а для вида задан режим скрытия линий, расположенный под областью элемент через незакрашенные участки штриховки не виден.

Если задать режим каркасного представления, то через незакрашенные участки образца можно будет увидеть расположенные ниже элементы.

Свойства чертежного вида

Каждый чертежный вид имеет свойства типа для марок разрезов, марок фрагментов и меток ссылок. Можно определить внешний вид марок разрезов и марок фрагментов. Параметр "Метка связи" задает текст, отображаемый рядом с маркой вида в случае, когда чертежный вид является опорным.

Повторное использование чертежных видов

Выбор чертежного вида в качестве опорного

При создании фрагмента узла вида в плане, разреза или фасада, на панели параметров нужно установить флажок "Опорный вид" для выбора вида узла либо чертежного вида из Диспетчера проекта в качестве опорного. Таким образом, вид можно связать с какой-либо областью информационной модели здания.

ПРИМЕЧАНИЕ Параметр "Выбрать опорный вид" становится доступным при вызове инструмента создания разреза или фрагмента. Установить флажок "Выбрать опорный вид" и выбрать опорный вид из раскрывающегося списка. Данную опцию следует выбирать перед тем как задавать параметры создаваемого вида. См. раздел Создание вида узла на стр. 921.

Узлы, созданные в форматах стандартных САПР, можно связать, либо импортировать в чертежный вид. Затем создается фрагмент разреза, вида в плане либо фасада, который соотносится с этим чертежным видом. При этом все марки видов и другие аннотации отображаются корректно.

Перенос чертежных видов в другие проекты

Ниже описывается процедура переноса чертежных видов из одного проекта Revit MEP в другой проект, создаваемый с помощью этой САПР. Эта процедура также используется для переносе видов листов и спецификаций в другие проекты. Более подробную информацию о видах листов и спецификациях см. в разделах Листы на стр. 1142 и Спецификации на стр. 1253.

1. Выбрать чертежный вид в Диспетчере проекта.
2. Щелкнуть на виде правой кнопкой мыши и выбрать "Сохранить в файл" из контекстного меню.
3. Ввести имя проекта.

   Создается новый проект Revit MEP, который содержит выбранный вид, включая все его элементы.

Вставка чертежного вида из другого проекта

1. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Импорт" ➤ раскрывающийся список "Вставить из файла" ➤ "Вставить виды из файла".
2. В диалоговом окне открытия файлов выберите файл проекта и нажать "Открыть".

   В диалоговом окне "Вставка видов" отображаются все сохраненные виды указанного проекта.
3. Выберите виды из списка.
4. Выберите вид, подлежащий вставке, и нажмите "OK".

   Revit MEP создает новый проекционный вид, содержащий линейные (2D) компоненты и текст. В случае совпадений имен типов, используются имя и свойства типа из текущего проекта, а программой выводится соответствующее предупреждение.

См. также

- Вставка видов спецификаций из другого проекта на стр. 1273
- Вставка компонентов детализации из сохраненного вида узла на стр. 925
- Перенос видов в другие проекты на стр. 925

Создание узлов

Построив вид узла, либо чертежный вид, с помощью дополнительных средств Revit MEP можно создать на этом виде узлы и включить данный вид в комплект проектной документации. Более подробную информацию о создании видов этих двух типов см. в разделе Виды для деталировки на стр. 920.

Библиотека узлов

Можно добавить дополнительные компоненты детализации, загрузив их из библиотеки семейств или редактировать уже существующие, используя редактор семейств. Из папки "Detail Components" выбрать требуемый раздел (вложенную папку), содержащий RFA файлы компонентов узлов. Все разделы организованы согласно стандартам CSI (Construction Specifications Institute - Институт по разработке технических условий и стандартизации строительства (США)).

Всего в Revit MEP существует более 500 семейств компонентов детализации. Эти семейства организованы в группы в соответствии со стандартом CSI.

Вставка компонента детализации

Инструмент "Компонент узла" помещает компонент узла на вид узла или на проекционный вид. Компонент детализации будет отображен только на данном виде; Компоненты детализации можно сопроводить пометками. См. раздел Пометки на стр. 901.

Вставка компонента детализации:

1. Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Узел" ➤ раскрывающийся список "Компонент" ➤ "Компонент узла".
2. Перейдите на вкладку "Размещение компонента узла ➤ панель "Элемент" и выберите в раскрывающемся списке "Выбор типа" соответствующий компонент узла для размещения.
3. Нажмите *ПРОБЕЛ* для поворота компонента относительно точек его привязки к другим элементам.
4. Разместите компонент детализации на виде.

Можно добавить дополнительные компоненты детализации, загрузив их из библиотеки семейств или редактировать уже существующие, используя редактор семейств. В Revit MEP доступно более 500 семейств компонентов детализации. Эти семейства организованы в группы в соответствии со стандартом CSI.

Компоненты детализации можно сопроводить марками. Для загрузки марок в проект перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Загрузка из библиотеки" ➤ "Загрузить семейство".

Создание семейства компонентов детализации

Семейства компонентов детализации состоят из элементов, добавленных на виды узлов и отображаются только на этих видах. Они представляются в масштабе модели, а не чертежа. Компоненты детализации могут включать разнообразные деревянные профили и металлические обрешетки.

Перед чтением этого раздела ознакомьтесь с концепцией семейств. См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Ниже описана общая процедура создания семейства компонентов детализации. Этапы этой процедуры могут варьироваться в зависимости от конкретной ситуации.

1. В редакторе семейств постройте вспомогательные плоскости для размещения компонента детализации.
2. Используйте инструменты на вкладке "Создание" для создания формы компонента узла. Компоненты детализации отображаются на видах в плане Выберите инструмент "Линия" для построения эскиза обозначения.

   СОВЕТ Порядок сортировки объектов в семействе можно изменить с помощью инструментов последовательности построения компонента узла. Более подробная информация приведена в разделе Порядок следования компонентов детализации на стр. 942.

3. При работе с линиями выберите линию, перейдите на вкладку "Изменение линий" ➤ панель "Видимость" ➤ "Параметры видимости" и выберите виды, на которых будет виден объект.

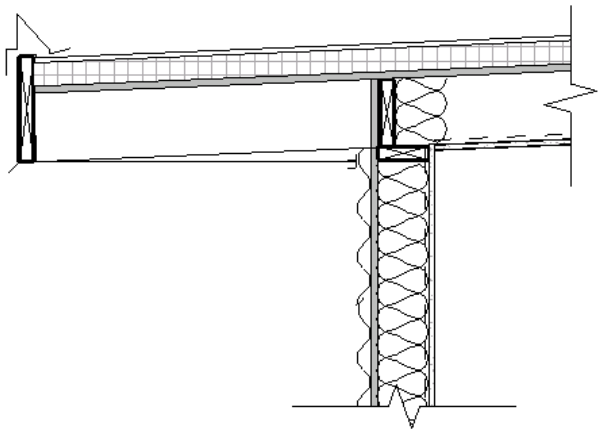
   При работе с цветовыми областями выберите цветовую область, перейдите на вкладку "Изменение элементов узлов" ➤ панель "Узел" ➤ "Параметры видимости" и выберите виды, на которых будет виден объект.

4. Сохраните компонент детализации. См. раздел Сохранение файлов Revit на стр. 109.

Создание семейства компонентов детализации с помощью линий

Компоненты детализации - это 2D элементы ; их можно добавлять как на виды узлов, так и на чертежные виды. Они отображаются только на этих двух типах видов. Они представляются в масштабе модели, а не чертежа.

Например, на следующем проекционном виде штыри, изоляция и сайдинг являются компонентами детализации.



В Revit MEP линейные компоненты детализации создаются с помощью линий. Узел можно разместить на виде, просто указав начало и конец линии. Например, пусть на разрез требуется поместить образец заливки, имитирующий фанеру. Указав начальную и конечную точки компонента детализации, можно разместить узел с толщиной и образцом штриховки, заданными для его линейного компонента. Например, если в свойствах линейного элемента из раскрывающегося списка "Тип" выбрать 13 мм, то вдоль построенной линии будет размещен лист фанеры толщиной 13 мм. Для изменения толщины фанерного листа предварительно следует редактировать линейный компонент.

Перед чтением этого раздела ознакомьтесь с концепцией семейств. См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Ниже описана общая процедура создания семейства компонентов узлов, состоящих из плоских (2D) линий. Этапы этой процедуры могут варьироваться в зависимости от конкретной ситуации.

1. Создать новое семейство на основе шаблона компонентов детализации.
2. Используйте инструменты на вкладке "Создание" для создания формы компонента узла. Компоненты детализации отображаются на видах в плане Выберите инструмент "Линия" для построения эскиза обозначения. Постройте компонент узла между двумя вспомогательными плоскостями; в зависимости от длины, компонент растянется либо сожмется.

   СОВЕТ Порядок сортировки объектов в семействе можно изменить с помощью инструментов последовательности построения компонента узла. Более подробная информация приведена в разделе Порядок следования компонентов детализации на стр. 942.

3. При работе с линиями выберите линию, перейдите на вкладку "Изменение линий" ➤ панель "Видимость" ➤ "Параметры видимости" и выберите виды, на которых будет виден объект.

   При работе с цветовыми областями выберите цветовую область, перейдите на вкладку "Изменение элементов узлов" ➤ панель "Узел" ➤ "Параметры видимости" и выберите виды, на которых будет виден объект.

4. Сохраните компонент детализации. См. раздел Сохранение файлов Revit на стр. 109.

Последовательность узлов

С помощью инструмента "Последовательность узлов" строится эскиз траектории, заданной двумя точками. Затем траектория заполняется набором компонентов детализации. Этот набор называется последовательностью узлов. Посредством регулировки свойств типа можно вносить изменения в семейства. Свойства типа включают в себя семейства компонентов детализации, использующиеся в последовательности, а также интервал между индивидуальными компонентами в последовательности. Последовательность узлов по своей сути является массивом компонентов детализации. Как и результат любой другой функции работы с узлами, последовательность узлов отображается лишь на том виде, где она была создана.

Обычно последовательности узлов используют на видах в плане и видах разрезов.

Создание последовательности узлов:

1. Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Узел" ➤ раскрывающийся список "Компонент" ➤ "Последовательность узлов".
2. Постройте эскиз повторяющегося узла, а затем нажмите "Изменить".
3. Перейдите на вкладку "Изменение элементов узлов" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".
4. В диалоговом окне "Свойства типа" нажмите "Копировать" и введите имя типа последовательности узлов.
5. Задать имя узла в поле "Узел".

   Дополнительные компоненты детализации можно загрузить из стандартной библиотеки Revit MEP, а также создать собственные. Дополнительные сведения о загрузке семейства компонентов детализации приведены в разделе Загрузка семейств на стр. 550. Дополнительные сведения о загрузке семейства компонентов детализации приведены в разделе Создание семейства компонентов детализации на стр. 930.
6. Задать расположение последовательности узлов:
   - "Заполнение доступного пространства" означает, что тот или иной компонент детализации повторяется на протяжении всей траектории из условия, чтобы интервал разбивки равнялся ширине компонента.
   - "Фиксированный интервал" означает задание точного места расположения компонента относительно точки начала траектории. Более подробную информацию о расположении компонентов см. ниже.
   - "Фиксированное число" подразумевает заданное количество компонентов детализации на траектории. Интервал в этом случае изменяется в зависимости от этого количества. Далее в свойствах вхождения семейства нужно будет задать количество компонентов в поле "Номер".
   - "Максимальное расстояние" означает, что компоненты детализации располагаются на траектории в равных интервалах установленной длины. Действительный интервал размещения может оказаться слегка уменьшен, чтобы на траектории целиком уместилось заданное количество компонентов.
7. Для ограничения интервалов размещения компонентов детализации длиной заданной траектории выбрать параметр "Внутри", установив соответствующий флажок.

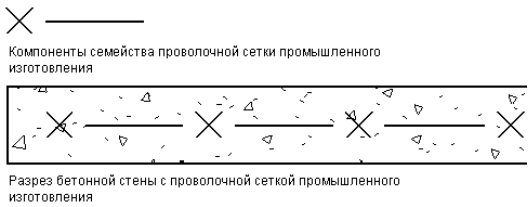
   Если этого не сделать, то первый и последний компоненты детализации разместятся согласно типовому образцу семейства, то есть первый и последний компоненты могут не вписаться в траекторию полностью.
8. Если задать расположение узлов как "Фиксированный интервал" или "Максимальное расстояние", то активируется параметр "Интервал". Задать его значение.
9. Можно также задать способ поворота узла.
10. Нажать "ОК" для выхода из диалогового окна "Свойства типа".

11 Если для параметра "Расположение" задано значение "Фиксированное число", нажмите "Свойства элемента" и в диалоговом окне "Свойства экземпляра" введите значение параметра "Номер", а затем нажмите "ОК".

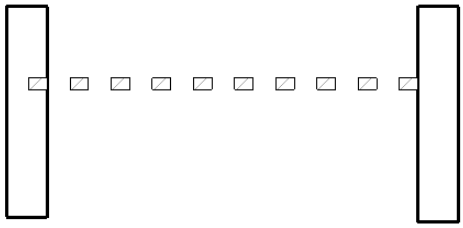
12 В списке типоразмеров выбрать вновь созданную последовательность узлов.

13 Вписать эту последовательность узлов в семейство. Для этого один раз щелкнуть мышью в начальной точке, перетащить курсор в конечную точку и еще раз щелкнуть мышью.

На рисунке показано включение семейства сварных заводских сеток в железобетонную плиту (разрез).



На рисунке показано размещение последовательности между двух стен. Фиксированное число — 10, длина — 1,8 м.

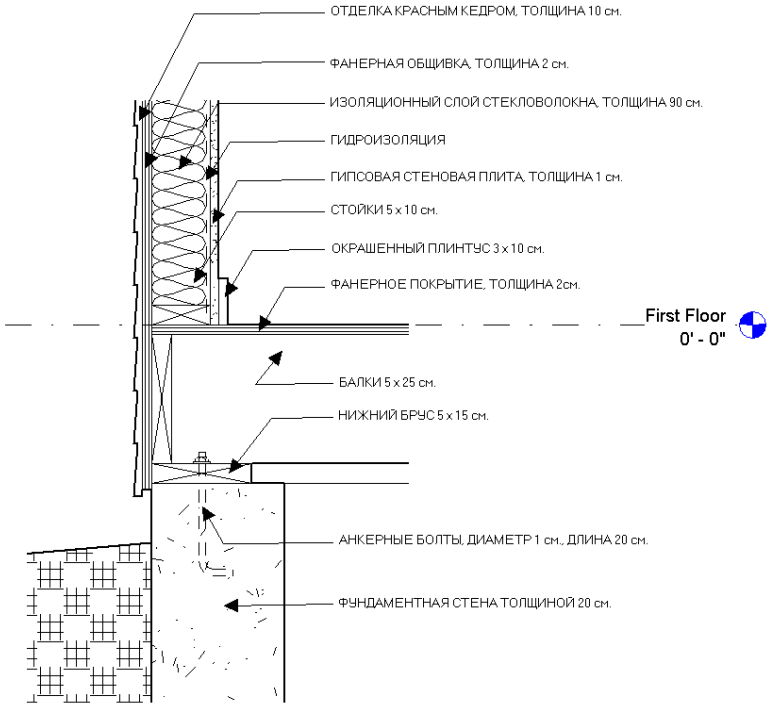


Функции работы с узлами в Revit MEP

- **Фрагменты**. Сначала необходимо создать фрагмент, чтобы получить крупный план участка вида в плане или вида фасада. Все аннотации к узлу добавляются на фрагмент. См. раздел Фрагменты на стр. 1226.
- **Линии детализации**. Линии детализации используются для нанесения информации или эскиза поверх существующих элементов. См. раздел Линии детализации на стр. 941.
- **Размеры**. На узел наносятся соответствующие размеры. См. раздел Нанесение постоянных размеров на стр. 497.
- **Текстовые примечания**. Текстовые примечания используются для указания применяемого метода построения. См. раздел Текст на стр. 869.
- **Компоненты узлов**. Служит для создания и загрузки нестандартных компонентов узлов для использования в узле. Это может быть конструкционная сталь, вертикальная обвязка или металлические обрешетки. См. раздел Создание семейства компонентов детализации на стр. 930.
- **Обозначения**. Служит для размещения обозначения, например стрелки направления или марки разрыва. См. раздел Обозначения на стр. 915.
- Область маскировки: Служит для скрытия элементов на виде. См. раздел Область маскировки на стр. 934.
- **Цветовая область**. Служит для создания цветовых областей и назначения им образца заливки для представления различных поверхностей, включая бетон и плотную землю. Области строятся на рабочей плоскости, заданной по умолчанию. Выбирать рабочую плоскость для них необязательно. Можно применить к области образец заливки. Для выполнения этой операции выберите область и перейдите на вкладку "Изменение элементов узлов" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа". Затем задайте значение для свойства "Образец заливки". Различные образцы заливки задаются с помощью инструмента "Образцы заливки". См. разделы Заполненная область на стр. 940 и Образцы штриховки на стр. 1564.

- **Изоляция**. Служит для размещения в узле стены изоляционного слоя, отображающего все использующиеся для строительства стены материалы. Например, для наружной стены может использоваться слой штукатурки, изоляционный слой, металлические обрешетки, обшивка, воздушная прослойка и кирпич. См. раздел Изоляционный слой на стр. 918.

Вид узла фундамента, созданный с помощью функций работы с узлами Revit MEP



Область маскировки

Области маскировки служат для скрытия элементов на виде. Чаще всего они используются в следующих целях:

- Скрытие элементов на видах проекта.
- Довольно часто при создании семейства узлов или семейства модели с их последующей загрузкой в проект некоторые элементы проекта требуется скрыть.
- Семейство модели создается на основе импортированных DWG файлов. При размещении семейства на виде проекта, уже существующие элементы скрываются.

Области маскировки бывают двух- и трехмерными (2D и 3D области). 2D области маскировки создаются в проекте или в редакторе семейств при создании 2D семейств (например, аннотаций, узлов, основных надписей). 3D области строятся только с помощью редактора семейств при создании семейств модели.

Области маскировки всегда имеют цвет фона чертежной области и не затрагиваются при выполнении раскрашивания. Области маскировки нельзя назначить подкатегориям элементов.

Экспорт областей маскировки в DWG

При экспорте проекта или семейства, содержащего область маскировки, в файл DWG, участки линий, пересекающие эту область, не отображаются.

Добавление в проект области маскировки

1. Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Узел" ➤ раскрывающийся список "Область" ➤ "Область маскировки".
2. Перейдите на вкладку "Создать границу цветовой области", панель "Элемент", затем выберите стиль линий границ в раскрывающемся списке "Стиль линий".
3. Постройте одну или несколько областей маскировки. Эскизы областей маскировки должны образовывать замкнутые контуры.

   Более подробную информацию о командах построения эскизов см. в разделе Эскизы на стр. 457.
4. По завершении операций нажмите "Завершить область".

Построив область маскировки, можно установить порядок следования. Более подробная информация приведена в разделе Порядок следования компонентов детализации на стр. 942.

Добавление области маскировки в семейство узлов

1. В редакторе семейств перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Узел" ➤ "Область маскировки".
2. Перейдите на вкладку "Создать границу цветовой области" ➤ панель "Элемент" и выберите в раскрывающемся списке "Стиль линий" стиль линий границ.
3. Выберите панель "Элемент" ➤ "Свойства области".
4. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" задайте свойства области маскировки:
   - **Видимый**. Укажите, отображается ли область маскировки, когда семейство загружено в проект и размещено в графической области.
   - **Переопределения видимости/графики** Задайте уровни детализации при которых области маскировки отображаются (низкий, средний или высокий).
5. Постройте одну или несколько областей маскировки. Эскизы областей маскировки должны образовывать замкнутые контуры.

   Более подробную информацию о командах построения эскизов см. в разделе Эскизы на стр. 457.
6. По завершении операций нажмите "Завершить область".

Ниже приведен пример семейства узлов, включающего в себя область маскировки. Чтобы просмотреть это семейство, следует перейти в папку:

Imperial (или Metric) Library\Detail Components\Div 06 - Wood and Plastic\06100 - Rough Carpentry\06110 - Wood Framing

Построив область маскировки можно установить порядок следования. Более подробная информация приведена в разделе Порядок следования компонентов детализации на стр. 942.

Области маскировки в семействах модели

При добавлении области маскировки в семейство модели управлять ее видимостью и местоположением можно с помощью ряда параметров. В семействе модели для области маскировки можно задать следующие параметры:

- Отображение области маскировки при загрузке семейства в проект и размещении его в графической области.
- Уровни детализации области маскировки (низкий, средний или высокий).
- Местоположение области маскировки задается с помощью параметра "На переднем плане". Если установить флажок "На переднем плане", область маскировки помещается на плоскость, ближайшую к наблюдателю. В противном случае область маскировки помещается на ту рабочую плоскость, где она была построена.

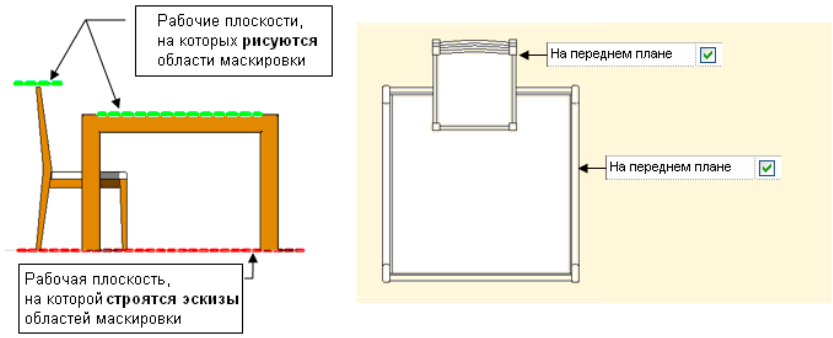
Управление местоположением областей маскировки в семействах модели

Местоположение области маскировки зависит как от рабочей плоскости построений, так и от состояния параметра "На переднем плане". Кроме того, при размещении области маскировки следует принимать во внимания возможные связи текущего семейства с другими семействами. Приведенные ниже сценарии иллюстрируют семейства и способы размещения в них областей маскировки.

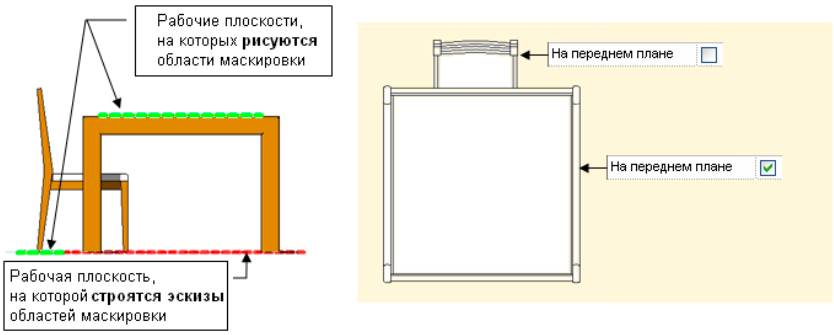
ПРИМЕЧАНИЕ Параметр "На переднем плане" доступен только в редакторе семейств при создании или изменении 3D семейства.

Сценарий 1

На рисунках показаны семейство стульев и семейство столов с включенной в них областью маскировки (красная штриховая линия), построенной на базовом уровне. На первом рисунке параметр "На переднем плане" включен для обоих семейств. Стул перекрывает стол, так как уровень его спинки выше уровня столешницы.

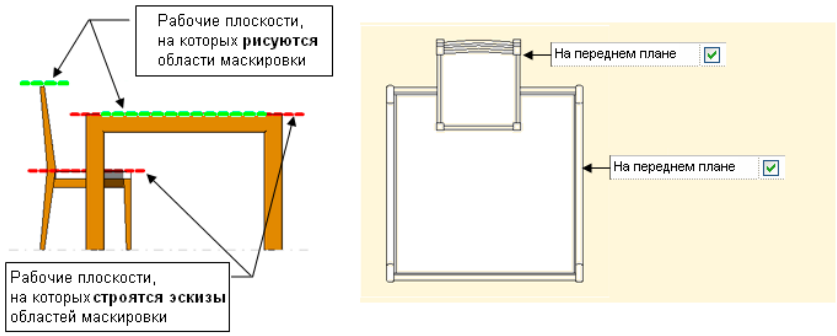


На втором рисунке параметр "На переднем плане" выключен для стула, таким образом область маскировки помещается на ту плоскость, где она была построена. Для стола параметр "На переднем плане" включен, поэтому стол перекрывает стул.

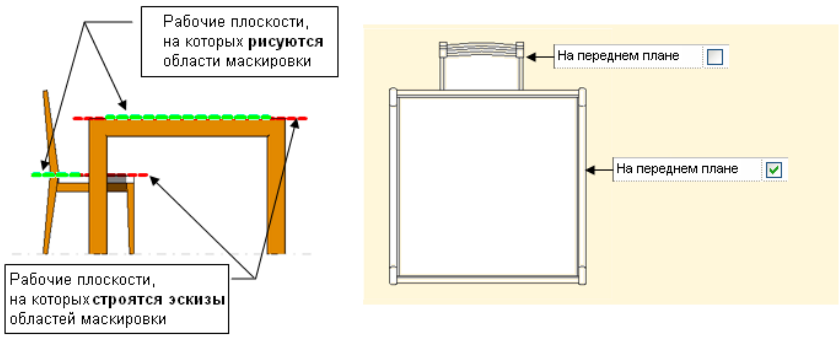


Сценарий 2

На рисунках показаны те же самые семейства стульев и столов, однако области маскировки построены на двух различных рабочих плоскостях. На первом рисунке параметр "На переднем плане" включен для обоих семейств. Стул по-прежнему перекрывает стол, так как уровень его спинки выше уровня столешницы.

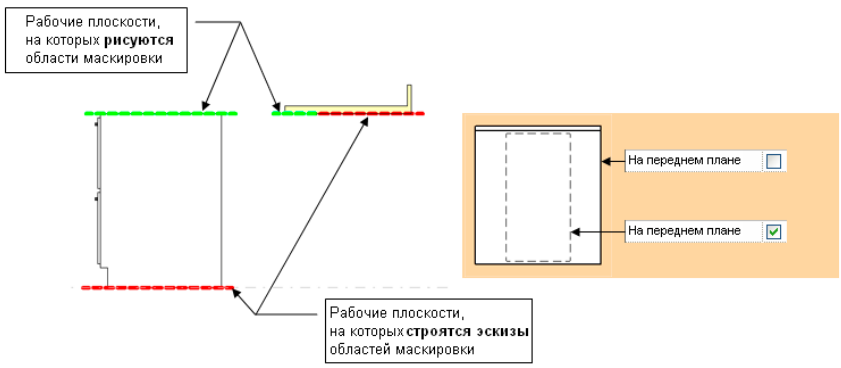


На втором рисунке параметр "На переднем плане" выключен для стула, но включен для стола, поэтому стол перекрывает стул.



Сценарий 3

На рисунке показаны семейство шкафов и семейство прилавков. Пусть требуется поместить прилавок поверх шкафа и отобразить это на виде в плане. В оба семейства включены области маскировки, показанные красными штриховыми линиями. Выключить параметр "На переднем плане" для семейства прилавков (снять флажок) и включить его для семейства шкафов (установить флажок).



ПРИМЕЧАНИЕ Построив область маскировки, можно изменить рабочую плоскость. См. раздел Изменение рабочей плоскости элемента на стр. 474.

Добавление области маскировки в 2D элемент семейства модели

Если требуется назначить область маскировки 2D элементу семейства модели, состоящего только из таких элементов (например, сантехнические приборы и т.п.), в качестве оси Z следует построить невидимую линию. Эта линия должна располагаться над уровнем и иметь минимальную длину (например, 30 мм), с тем чтобы область маскировки не скрывала другие элементы на виде.

Добавление области маскировки в семейство модели

1 В редакторе семейств перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Узел" ➤ "Область маскировки".

2 Перейдите на вкладку "Создать границу цветовой области", панель "Элемент", затем выберите стиль линий границ в раскрывающемся списке "Стиль линий".

3 Выберите панель "Элемент" ➤ "Свойства области".

4 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" задайте свойства области маскировки:

- **На переднем плане**. Укажите, где должна быть построена область маскировки. Если установить флажок "На переднем плане", область маскировки помещается на плоскость, ближайшую к наблюдателю. В противном случае область маскировки помещается на ту рабочую плоскость, где она была построена. Более подробную информацию о параметре "На переднем плане" см. в разделе Области маскировки в семействах модели на стр. 935.
- **Видимый**. Укажите, отображается ли область маскировки, когда семейство загружено в проект и размещено в области рисования.
- **Переопределения видимости/графики** Задайте уровни детализации при которых области маскировки отображаются (низкий, средний или высокий).

5 Постройте одну или несколько областей маскировки. Эскизы областей маскировки должны образовывать замкнутые контуры.

Более подробную информацию о командах построения эскизов см. в разделе Эскизы на стр. 457.

ВНИМАНИЕ Если требуется назначить область маскировки 2D элементу семейства модели, состоящего только из таких элементов (например, сантехнические приборы и т.п.), в качестве оси Z следует построить невидимую линию. Эта линия должна располагаться над уровнем и иметь минимальную длину (например, 30 мм), с тем чтобы область маскировки не скрывала другие элементы на виде.

6 По завершении операций нажмите "Завершить область".

Создание семейства модели с областью маскировки на основе DWG файла

1 Выберите  ➤ "Создать" ➤ "Семейство".

2 В диалоговом окне "Новое семейство" выберите шаблон семейства по умолчанию (например, Plumbing Fixture wall based.rft) и нажмите "Открыть".

3 Откройте вид для импорта DWG файла.

Если DWG файл представляет собой вид в плане, то в Диспетчере проекта следует открыть требуемый вид в плане.

4 Перейдите на вкладку "Вставка" и на панели "Импорт" выберите "Импорт из САПР".

5 В диалоговом окне "Импорт из форматов САПР" перейдите к файлу DWG.

Если файл требуется отобразить только на текущем виде в плане, в группе параметров "Импорт или связь" нужно установить флажок "На текущий вид". Также, если нет уверенности в исходных координатах файла DWG, выберите для параметра "Размещение" значение "Вручную - Центр".

6 Нажмите "Открыть".

7 Щелкните мышью в графической области, чтобы разместить символ импорта.

8 Переместите символ в требуемую позицию и зафиксируйте его на нужной вспомогательной плоскости.

9 Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Узел" ➤ "Область маскировки".

10 Постройте область маскировки.

ВНИМАНИЕ Если требуется назначить область маскировки 2D элементу семейства модели, состоящего только из таких элементов, в качестве оси Z следует построить невидимую линию. Эта линия должна располагаться над уровнем и иметь минимальную длину (например, 30 мм), с тем чтобы область маскировки не скрывала другие элементы на виде.

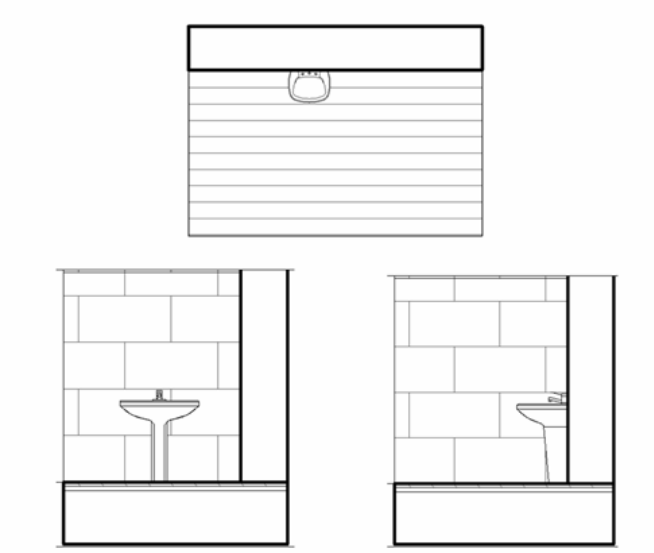
11 Если требуется, создать дополнительные 2D видовые представления (например, передний или боковой фасад), а также области маскировки.

12 По завершении операции нажмите на панели быстрого доступа для сохранения семейства.

13 Если требуется загрузить семейство в проект, перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Редактор семейств" ➤ "Загрузить в проект".

Если открыт только один проект, то семейство загружается в него. Если открыты два проекта и более, то открывается диалоговое окно, в котором предлагается выбрать один или несколько проектов для загрузки семейства.

При загрузке семейства в проект и размещении его в графической области, оно отображается на ортогональных видах.



Свойства области маскировки

Свойства области маскировки в проекте

Имя	Пояснение
Размеры	
Площадь	Площадь области маскировки Не изменяется пользователем
Данные изготовителя	
Комментарии	Комментарии к области маскировки

Свойства областей маскировки в 2D и 3D семействах

Имя	Пояснение
Зависимости	
На переднем плане	Область маскировки помещается на рабочую плоскость, ближайшую к наблюдателю. Параметр доступен только в редакторе семейств при создании или редактировании 3D семейства. Более подробная информация приведена в разделе Области маскировки в семействах модели на стр. 935.
Рабочая плоскость	Рабочая плоскость области маскировки Данный параметр не изменяется пользователем и доступен только в редакторе семейств.
Графика	
Видимо	Параметр определяет видимость области маскировки при загрузке семейства в проект и размещении его в графической области. Параметр доступен только в редакторе семейств при создании или редактировании области маскировки.
Переопределения видимости/графики	Задайте уровень детализации, который будет использоваться для отображения области маскировки в проекте: низкий, средний или высокий. Уровни детализации зависят от масштаба вида. Параметр доступен только в редакторе семейств.
Размеры	
Площадь	Площадь области маскировки Не изменяется пользователем
Данные изготовителя	
Комментарии	Комментарии к области маскировки

Заполненная область

Инструмент "Цветовая область" создает зависимую от вида 2D графику со стилем линий границ и образцом заливки внутри замкнутого контура. Заполненная область параллельна виду эскиза в плане. Данный инструмент предназначен для задания на виде узла заполненных областей или добавления цветовой области в семейство аннотаций.

Заполненные области содержат образцы штриховки. Существует два типа образцов штриховки: условные и моделирующие. Чертежные образцы штриховки зависят от масштаба вида. Образцы штриховки для моделей зависят от фактических размеров модели здания.

Описанная ниже процедура является общим методом создания заполненных областей, Реальные процедуры в некоторых деталях могут варьироваться.

1. Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Узел" ➤ "Область".
2. Перейдите на вкладку "Создать границу цветовой области" ➤ панель "Элемент" и выберите в раскрывающемся списке "Стиль линий" стиль линий границ.
3. Постройте эскиз области, используя инструменты построения эскизов на панели "Рисование".

   Это может быть, например, квадрат. Более подробную информацию о средствах построения эскизов см. в разделе Эскизы на стр. 457.
4. Для назначения образца заливки для области выберите панель "Элемент" ➤ "Свойства области". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Редактировать тип", а затем выберите заливку в качестве значения свойства "Образец заливки".

5 Для изменения стилей линий, представляющих линии области, выберите панель "Рисование" ➤ "Свойства" и измените значение свойства "Подкатегория".

6 Для завершения построения эскиза нажмите "Завершить область".

Изменение свойств цветовой области

1 Выбрать заполненную область узла.

2 Перейдите на вкладку "Изменение элементов узлов" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

СОВЕТ Также можно воспользоваться Диспетчером проекта. Для этого нужно развернуть папку "Семейства" ➤ "Элементы узлов". Развернуть папку "Заполненная область". Щелкнуть правой кнопкой мыши на названии области и выбрать из контекстного меню пункт "Свойства".

---

3 Можно задать параметры образца заливки, заднего плана, веса линий и цвета области. Задний план может быть непрозрачным или прозрачным.

Изменение размеров заполненной области

1 В области рисования выберите цветовую область.

Для области отображаются ручки формы.

2 Щелкните мышью для выбора ручки формы.

3 Перетаскивайте ручки для изменения размеров области.

Площадь заполненной области

1 Выберите заполненную область в графической области проекта.

2 Перейдите на вкладку "Изменение элементов узлов" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" выполните просмотр значения параметра экземпляра "Площадь".

Значение площади равно площади заполненной области, ограниченной замкнутым контуром, за вычетом площади замкнутых контуров, расположенных в границах заполненной области. Площадь измеряется в единицах проекта (например, квадратных метрах или квадратных футах). Значение площади не может изменяться пользователем, а также заноситься в спецификации либо маркироваться.

Категория образца заполненной области

Заполненная область на виде узла входит в категорию "Элементы узлов". В Диспетчере проекта Revit MEP заполненная область располагается в папке "Семейства" ➤ "Элементы узлов" ➤ "Заполненная область". Если создать заполненную область как часть семейства аннотационных обозначений, то в Revit MEP она идентифицируется, однако в Диспетчер проекта не помещается.

Линии детализации

Инструмент "Линия детализации" создает линии детализации для чертежей с детализацией. Линии детализации отображаются лишь на том виде, где они были созданы. Часто их строят поверх вида модели.

ПРИМЕЧАНИЕ Сведения о создании эскизов линий, отображающихся на всех видах (включая 3D вид), см. в разделе Линии модели на стр. 854.

Инструмент "Линия детализации" предлагает те же самые стили линий, что и инструмент "Линия"; разница лишь в том, что линии детализации являются зависимыми от вида, также как компоненты узлов и прочие аннотации.

Линии детализации строятся в плоскости эскиза вида. Они могут применяться для предоставления подробной информации и отображения функций, не поддерживаемых компонентами проекта. Например, линии детализации можно использовать для отображения поворотных лопаток в колене, если сам компонент "колено" не позволяет их отобразить.Также их применяют на проекционных видах для создания линий, не связанных с моделью. Эти линии служат лишь условными обозначениями или типовыми элементами.

Еще один случай применения линий детализации — трассировка по объектам фона или заднего плана. Более подробную информацию о такой трассировке см. в разделе Свойства вида на стр. 1344. В Revit MEP линии детализации передаются сплошными линиями.

Перед использованием этого инструмента следует прочесть раздел Создание узлов на стр. 929.

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Узел" ➤ "Линия детализации".

2 Постройте линии.

Редактирование узла

Размещение компонента детализации

Каждый компонент детализации, линия детализации и заполненная область создаются и размещаются в определенном порядке, подобно книге, которая сшивается из пронумерованных страниц. Компонент можно переместить в заднюю часть узла, подобно тому, как если поменять местами первую и последнюю страницы книги. Компонент также можно переместить на одну позицию назад, подобно тому, как если поместить первую страницу книги вслед за второй, и наоборот. Компонент можно переместить сразу на передний план, либо на одну позицию вперед.

ПРИМЕЧАНИЕ Компоненты детализации всегда отображаются в верхней части геометрии модели. Нельзя разместить компонент под геометрией модели. Размещать в данном режиме можно только компоненты детализации, изоляционные слои, линии детализации, группы элементов узлов, последовательности узлов и заполненные области.

Более подробную информацию о порядке размещения компонентов см. в разделе Порядок следования компонентов детализации на стр. 942.

Порядок следования компонентов детализации

Имеется возможность сортировки порядка построения компонентов узла на виде. Параметры порядка построения доступны при выборе компонентов узла на виде.

Данная функциональная возможность также предусмотрена в редакторе семейств для компонентов узлов семейств "Узел" и "Профиль", а также для растровых изображений.

Для сортировки отображения элементов необходимо выполнить следующие действия:

1 В области рисования выберите компонент узла.

На вкладке "Изменение <элемент>" ➤ панели "Систематизация" становятся доступны следующие инструменты.

- (**На передний план**). Служит для размещения на виде компонента узла перед всеми остальными компонентами узла.
- (**На задний план**). Служит для размещения на виде компонента узла за всеми остальными компонентами узла.
- (**Перенос вперед**). Служит для переноса компонента узла на одну позицию вперед относительно других компонентов узла.
- (**Перенос назад**). Служит для переноса компонента узла на одну позицию назад относительно других компонентов узла.

2 Выберите соответствующую команду для перемещения компонента.

Сохранение видов

Виды с линейной (двумерной) геометрией можно сохранять, создавая библиотеки узлов. Таким образом, можно повторно использовать проектные данные Сохранять можно виды, содержащие элементы, характерные только для данного вида, например проекционные виды.

Чтобы сохранить 2D вид, выполните одно из следующих действий:

- Чтобы сохранить отдельный вид, щелкните правой кнопкой на виде в Диспетчере проекта и выберите пункт "Сохранить в файле". Выберите нужную папку, введите имя файла и нажмите кнопку "Сохранить".
- Для сохранения нескольких видов из проекта выберите ➤ "Сохранить как" ➤ "Библиотека" ➤ "Вид". В диалоговом окне "Сохранение вида" выберите нужные виды и нажмите кнопку "ОК". Выберите нужную папку, введите имя файла и нажмите кнопку "Сохранить".

Более подробную информацию см. в разделах Использование узлов, взятых из фрагментов на стр. 924 и Повторное использование чертежных видов на стр. 928.

Метки

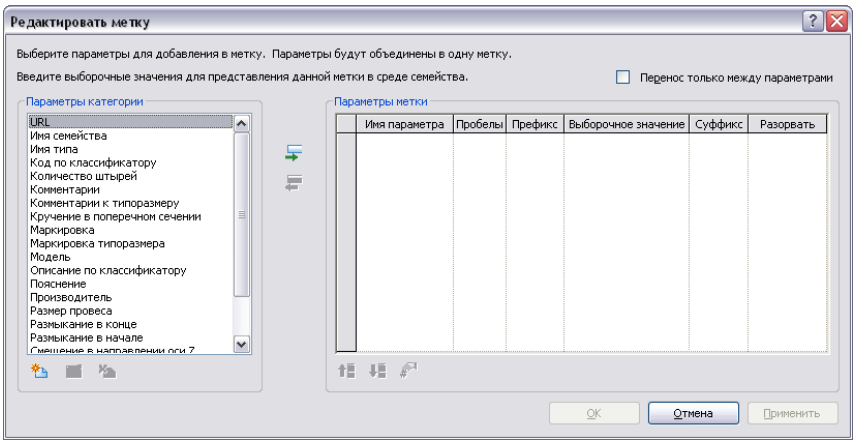
Метка является текстовым элементом, который добавляется в марки или основные надписи. Метка создается в редакторе семейств как часть семейства марки или семейства основной надписи. Когда в проекте размещается марка или основная надпись, для метки вводится заменяющий текст, являющийся частью семейства.

1 Выберите пункт ➤ "Создать" ➤ "Аннотационное обозначение" или "Основная надпись".
2 В открывшемся диалоговом окне выберите подходящий шаблон для создаваемого семейства.
3 В редакторе семейств перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Аннотации" ➤ "Метка".
4 Перейдите на вкладку "Размещение метки" ➤ панель "Элемент" и выберите в раскрывающемся списке "Выбор типа" тип меток.
5 На панели "Выравнивание" выберите режим выравнивания по вертикали и горизонтали.
6 В области рисования щелкните мышью, чтобы разместить марку. Например, в шаблоне марки обобщенной модели поместите курсор на пересечение двух опорных плоскостей. Открывается диалоговое окно редактирования метки.

7 Отредактируйте параметры метки. См. раздел Редактирование метки с несколькими параметрами на стр. 944.

Редактирование метки с несколькими параметрами

В диалоговом окне редактирования метки можно назначить метке один или несколько параметров.



Окно "Параметры категории" содержит параметры метки, относящиеся к типу марки. Окно "Параметры метки" содержит параметры категории, отображаемые на метке. Как правило, на метке отображается один такой параметр, но можно также создавать более сложные метки путем сцепления.

Построение метки

Добавлять и удалять параметры можно путем их перемещения между окнами.

- Выделите параметр в окне "Параметры категории" и нажмите (Добавить параметр) для его переноса в окно "Параметры метки".
- Выделите параметр в окне "Параметры метки" и нажмите (Удалить параметр) для его переноса в окно "Параметры категории".

Параметры отображаются на метках в том же порядке (сверху вниз), что и в окне "Параметры метки". Для изменения порядка параметров в метке следует выделить параметр и изменить его положение с помощью кнопок ("Переместить параметр вверх") и ("Переместить параметр вниз").

Общие параметры меток

Предусмотрена возможность настройки меток с применением общих внешних параметров из других семейств. Настройка общих параметров осуществляется путем их перемещения в окно "Параметры метки". В этом процессе интеграции используются элементы управления "Параметры категории".

- **Добавить параметр.** Нажмите эту кнопку для отображения диалогового окна "Свойства параметра". См. раздел Добавление общих параметров в семейства на стр. 1558.
  При работе с семействами типовых аннотаций кнопка "Добавить параметр" позволяет добавить в семейство типовых аннотаций новые параметры семейства. См. разделы Создание параметров на стр. 554 и Пользовательские параметры на стр. 1554.

-  **Редактировать параметр.** Нажатием данной кнопки открывается диалоговое окно "Свойства параметра", в котором можно изменять выбранный параметр. См. раздел Просмотр, перемещение и удаление общих параметров на стр. 1558.

-  **Удалить параметр.** Нажатием данной кнопки удаляется выбранный параметр семейства. Процедура удаления общего параметра описана в разделе Просмотр, перемещение и удаление общих параметров на стр. 1558.

ПРИМЕЧАНИЕ При удалении параметров, общих для нескольких меток, они удаляются из всех этих меток.

Режимы параметров меток

В столбцах окна "Параметры метки" отображаются режимы аннотирования для метки. В первом столбце по порядку указаны имена параметров.

Интервалы. Для увеличения или уменьшения интервала между параметрами на метке можно ввести в этом поле числовое значение, указывающее количество символов пробела (ноль или положительное число). Если установлен флажок "Разорвать", этот режим недоступен.

Префикс. Если в этом поле введена текстовая строка, к значению параметра присоединяется соответствующий префикс.

Выборочное значение. Позволяет изменить внешний вид текста-заместителя в параметре.

Суффикс. К значению параметра можно добавить суффикс, введя в этом столбце текстовую строку.

Разорвать. Если этот флажок установлен, непосредственно за параметром всегда следует разрыв строки. В противном случае текст переносится в пределах границы метки.

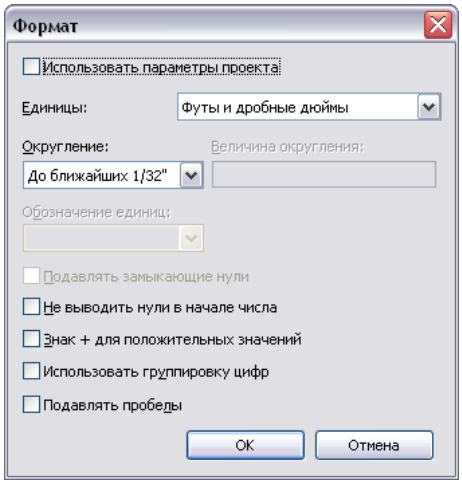
Перенос только между параметрами. Если этот флажок установлен, перенос текста в метке внутри параметров запрещен. В противном случае текст переносится на первом слове, достигающем границы.

Текст метки без корректировки	Текст метки с переносом	Текст метки с разрывом
Family: W-Wide Flange Name: W18X40 Material: Steel	amily: W-Wide Flange Name: W18X40 Material: Steel	Family: W-Wide Flange Name: W18X40 Material: Steel

Редактирование формата единиц для меток

Если для параметра метки используется параметр длины, площади, объема, угла, количества, денежных единиц или уклона, то можно изменять внешний вид параметра.

1. В диалоговом окне редактирования метки выберите параметр длины или площади, например, "Площадь".
2. Нажмите кнопку  . Отображается диалоговое окно "Формат".



По умолчанию установлен флажок "Использовать параметры проекта". Это означает, что значение отображается в формате, заданном в настройках единиц проекта. См. раздел Единицы проекта на стр. 1605.

3 Сбросьте флажок "Использовать параметры проекта".

4 Из раскрывающегося списка "Единицы" выберите требуемые единицы.

5 Из раскрывающегося списка "Округление" выберите нужное значение. Если выбрано "Пользовательское", введите значение в текстовом поле "Величина округления".

6 Выберите обозначение единицы из раскрывающегося списка (если оно существует).

7 Установите флажок "Не выводить нули в начале числа", чтобы отключить отображение нулей в таких размерах, как 0' 6". Эта опция доступна, только если выбрана единица измерения "Футы и дробные дюймы".

8 Нажмите "OK".

Свойства типа метки

Для меток можно изменять свойства типа.

Имя	Пояснение
Графика	
Цвет	Цвет текста и линии-выноски.
Вес линий	Задание толщины линии, окружающей текст при его выборе, а также линии-выноски. С помощью инструмента "Веса линий" можно изменить числовые значения весов линий. См. раздел Веса линий на стр. 1601.
Фон	Фон для текстового примечания. Если установлен непрозрачный фон, текст закрывает объекты, расположенные позади него. Прозрачный фон позволяет видеть объекты, находящиеся за текстом. Данный параметр используется, например, для примечаний, размещаемых в помещениях с цветовыми обозначениями.
Текст	
Шрифт текста	TrueType-шрифт Microsoft®, используемый для текста. По умолчанию используется "Arial".
Размер текста	Размер используемого шрифта.

Имя	Пояснение
Табуляция	Размер табуляции в текстовом примечании. При создании текстового примечание нажатие клавиши TAB приводит к смещению дальнейшего текста на расстояние, равное размеру табуляции.
Полужирный	Установка полужирного начертания шрифта.
Курсив	Установка курсивного начертания шрифта.
Подчеркнутый	Установка подчеркнутого начертания шрифта
Коэффициент ширины	1.0 соответствует обычной ширине текста. Ширина шрифта масштабируется в соответствии со значением параметра "Коэффициент ширины". На высоту текста параметр не влияет.

Свойства экземпляра метки

Для меток можно изменять свойства экземпляров.

Имя	Пояснение
Графика	
Образец текста	Поле только для чтения, в котором отображается параметр "Выборочное значение" из диалогового окна редактирования метки.
Метка	Вызов диалогового окна редактирования метки.
Перенос только между параметрами	Принудительное прерывание переноса текста в конце параметров. Если этот флажок не установлен, текст переносится на первом слове, достигающем границы метки.
Вертикальное выравнивание	Расположение текста по верхней границе метки, посередине или по нижней границе метки.
Горизонтальное выравнивание	Расположение текста по левой границе метки, по центру или по правой границе метки.
Сохранять читаемым	При повороте метки сохраняется ориентация текста, удобная для чтения. Он никогда не становится перевернутым.
Видимо	Определяет видимость метки в проекте.

Применение метки к марке проекта

1. В проекте перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Загрузка из библиотеки" ➤ "Загрузить семейство".
2. Перейдите к семейству, которое требуется загрузить, и нажмите "Открыть". Если появится сообщение о необходимости перезагрузки семейства, нажать "Да".
3. Если была создана марка окон, дверей или помещений, разместить эту марку на соответствующем элементе модели здания.
4. Если с элементом еще не связана марка, задайте местоположение элемента, затем перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Комнаты и зоны" ➤ "Марка" или вкладки "Аннотации" ➤ панель "Марка" ➤ "Марки по категории" для нанесения марки этого элемента.
5. Выберите размещенный элемент, например окно, и перейдите на вкладку "Изменение ‹элемент›" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

6 Перейдите к созданному в семействе параметру типа или экземпляра. Например, если для метки задано включение параметра "Изготовитель", выберите "Редактировать тип" для открытия раздела свойств типа.

7 Ввести значение параметра и дважды нажать "ОК".

Значение метки отображается в марке.

Применение метки к основной надписи проекта

1 В проекте перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Загрузка из библиотеки" ➤ "Загрузить семейство".

2 Создайте чертежный лист, используя загруженную основную надпись. См. раздел Листы на стр. 1142.

На новом листе вместе с основной надписью отображается созданная метка.

3 Выберите метку и нажмите  (Свойства элемента).

4 В группе "Параметры вхождения" перейдите к созданному параметру семейства и введите для него значение.

5 Нажмите "ОК".

Комнаты и зоны

18

Используя данные о комнатах и зонах наряду с цветовыми схемами, архитекторы, проектировщики и инженеры-строители планируют вместимость и использование здания, а также выполняют базовый анализ проекта В Revit MEP инженеры по механическому оборудованию могут определять помещения и функциональные зоны для расчета нагрузки отопительного и холодильного оборудования на основе информации о границах комнат.

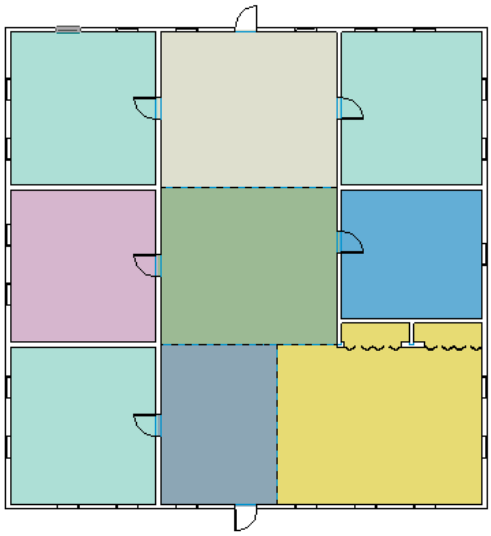


Обзор комнат и зон

Комната — это часть пространства в модели здания, при определении которой используются такие элементы, как стены, полы, крыши и потолки. Эти элементы определяют ограничение комнат. Revit MEP обращается к элементам, ограничивающим комнату, при расчете периметра, площади и объема комнаты.

Для многих элементов в Revit MEP можно включить или отключить параметр "Граница помещения". Также можно использовать линии-разделители комнат для дальнейшего разделения помещений, если элементов, ограничивающих комнату, не существует. При добавлении, перемещении или удалении элементов, ограничивающих комнату, размеры комнаты автоматически обновляются.

На плане этажа выделены комнаты, например спальни, кухня, жилая комната и т. д.

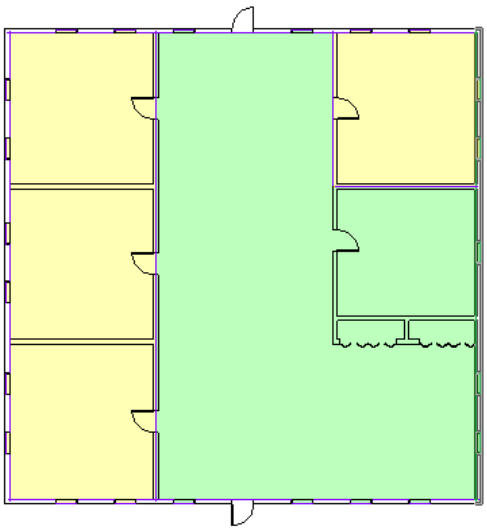


Зона — это часть пространства в модели здания, обычно большего размера, чем отдельно взятые комнаты. Тем не менее элементы модели могут не являться границами зон. Можно прочертить границы зоны или указать элементы модели, которые будут использоваться в качестве границ.

При добавлении элементов модели границы зоны не всегда изменяются автоматически. Можно указать режим поведения границ зоны:

- Некоторые границы зон являются статическими. Это означает, что они не изменяются автоматически и должны быть изменены вручную.
- Некоторые границы зон являются динамическими. Они остаются связанными с соответствующими элементами модели. Если элементы модели перемещаются, то границы зоны перемещаются вместе с ними.

План этажа разделен на зоны частного пользования (желтого цвета) и зоны общего пользования (зеленого цвета)



См. также

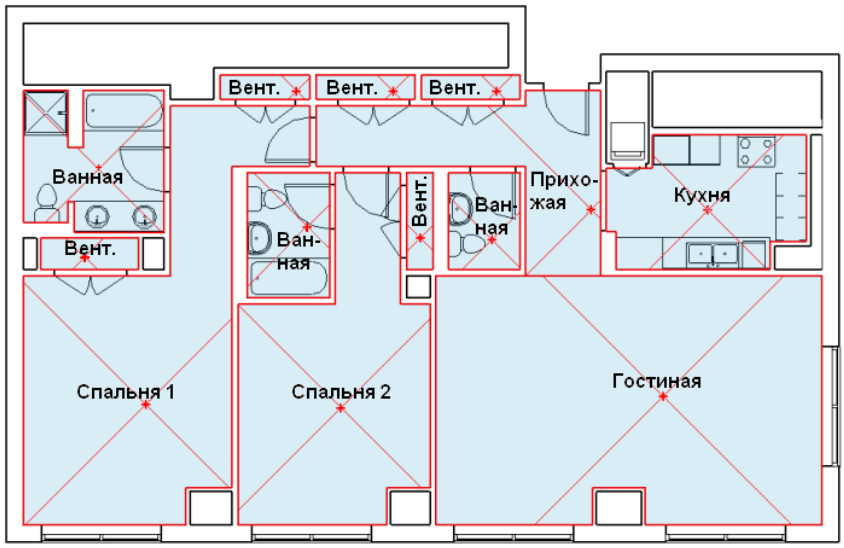
- Помещения на стр. 951

- Анализ зон на стр. 983

Помещения

При создании комнат можно использовать инструмент "Комната" или разместить их из спецификации комнат. Чтобы добавить комнаты в спецификацию, откройте спецификацию комнат и перейдите на вкладку "Изменение Ведомости/Спецификации" ➤ панель "Спецификация" ➤ "Создать". Это полезно на ранних стадиях проектирования перед определением стен и других граничных элементов в проекте. Затем в проекте можно разместить предварительно определенные комнаты.

Помещения создаются только на видах в плане и в спецификации.



См. также

- Обзор комнат и зон на стр. 949

Создание помещения

1 Открыть вид в плане.

2 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Комната и зоны" ➤ "Комната".

3 На панели параметров выполнить следующее:

- Для отображения марки комнаты вместе с комнатой нажмите "Марки при размещении".
- Для параметра "Верхний предел" укажите уровень, от которого будет отсчитываться верхняя граница комнаты. См. раздел Определение верхней границы комнаты на стр. 968.
  Например, если комната добавляется на план этажа уровня 1 и требуется, чтобы пространство комнаты не ограничивалось уровнем 1, а продолжалось до уровня 2 или до точки, лежащей выше уровня 2, укажите значение параметра "Верхний предел" для уровня 2.
- Для смещения, отсчитываемого от уровня "Верхний предел", введите значение расстояния, на котором размещается верхняя граница комнаты. Введите положительное число для размещения вверх от уровня верхнего предела или отрицательное число для размещения вниз от этого уровня. По умолчанию устанавливается значение 4000 мм (10 футов).
- Укажите нужную ориентацию марки комнаты.
  См. раздел Ориентация марки на стр. 960.

- Для включения линии выноски в марку комнаты выберите "Выноска".
- Выберите "Создать" для создания новой комнаты, или выберите существующую комнату в списке.

4 Чтобы увидеть, какие элементы ограничивают комнату, перейдите на вкладку "Размещение комнаты" ➤ панель "Комната" ➤ "Выделить границы".

В программе Revit MEP все элементы, ограничивающие комнату, выделяются золотистым цветом, и отображается предупреждение. Для просмотра списка всех элементов, ограничивающих комнату, включая те элементы, которые не отображаются на текущем виде, нажмите "Развернуть" в диалоговом окне предупреждения. Чтобы закрыть окно предупреждения и снять выделение, нажмите "Закрыть".

5 Щелкнуть мышью в графической области, чтобы разместить помещение.

ПРИМЕЧАНИЕ В Revit MEP комната не размещается в пространстве, ширина которого меньше 306 мм (1 фута).

6 Если вместе с комнатой размещена ее марка, введите имя комнаты следующим образом:

a Перейдите на вкладку "Размещение комнаты" ➤ панель "Выбор" ➤ "Изменить".

b В марке комнаты щелкните на тексте комнаты для его выделения и замените его на имя комнаты.

При размещении комнаты внутри ограничивающих элементов комната расширяется до границ элементов. Также можно разместить помещение в любом месте, а затем построить граничные элементы. При построении граничных элементов, помещение занимает все ограниченное ими пространство. См. раздел Границы комнаты на стр. 953.

См. также

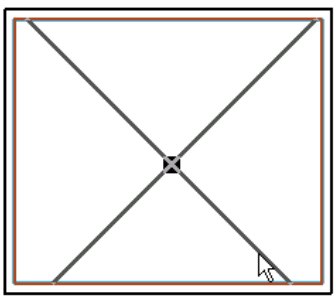
- Управление видимостью комнат на стр. 953
- Марки помещений на стр. 959
- Свойства помещений на стр. 977
- Цветовые схемы на стр. 995

Выбор комнаты

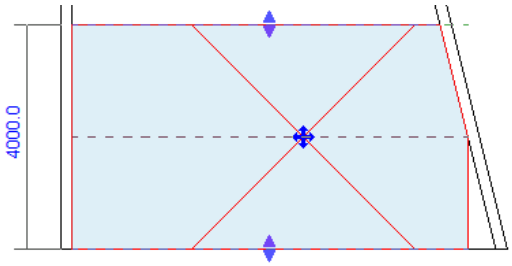
Комнаты можно выбрать на видах в плане и видах в разрезе. Выбрав комнату, можно проверить ее границы, изменить ее свойства, удалить ее из модели или переместить ее в другое местоположение.

Чтобы выбрать комнату, наведите курсор на изображение комнаты до появления изображения опорных линий и щелкните левой кнопкой мыши. Также можно навести курсор на периметр комнаты, нажать клавишу *Tab* до появления изображения опорных линий, а затем щелкнуть левой кнопкой мыши.

Выбранная комната на виде в плане



Выбранная комната на разрезе



Переместите выбранную комнату, используя операцию перетаскивания с помощью элементов управления перемещением. Если для комнаты есть марка, переместите марку вместе с комнатой, выбрав и перетащив их в новое местоположение. Другой способ: можно удалить марку, переместить комнату, а затем вновь создать для нее марку в новом местоположении.

Выбрав комнату на разрезе, можно визуально проверить ее верхнюю и нижнюю границы и при необходимости скорректировать их с помощью ручек в форме стрелок. См. разделы Помещения в разрезах на стр. 954 и Графическое изменение высоты комнаты на стр. 969.

Управление видимостью комнат

По умолчанию комнаты не отображаются на видах в плане и видах в разрезе. Можно изменить параметры видимости/графики и сделать комнаты и их опорные линии видимыми на этих видах. Эти параметры становятся частью свойств вида.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ Создайте шаблоны видов с требуемыми параметрами видимости комнат. Примените эти шаблоны к тем видам, на которых должны отображаться комнаты. См. раздел Шаблоны видов на стр. 1611.

Отображение комнат

1. Откройте вид в плане или вид в разрезе.
2. Введите **vg** или перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".
3. На вкладке "Категории модели" диалогового окна "Переопределения видимости/графики" с помощью прокрутки найдите раздел "Комнаты" и щелчком разверните его.
4. Для отображения комнат на виде с использованием цвета заливки внутренней области выберите "Заливка внутренней области".
5. Для отображения опорных линий комнат выберите "Объект".
6. Нажать "ОК".

Границы комнаты

В Revit MEP границы комнат используются при расчете значений площади, периметра и объема комнат. Границы комнат отображаются на видах в плане и видах в разрезе.

Для отображения границ комнат можно либо выбрать комнаты, либо изменить параметры видимости/графики для вида. См. разделы Выбор комнаты на стр. 952 и Управление видимостью комнат на стр. 953.

СОВЕТ При работе с комнатами откройте вид в плане и вид в разрезе, и введите **wt** для мозаичного расположения окон. Эта стратегия позволяет одновременно увидеть периметр комнаты и верхнюю и нижнюю границы.

См. также

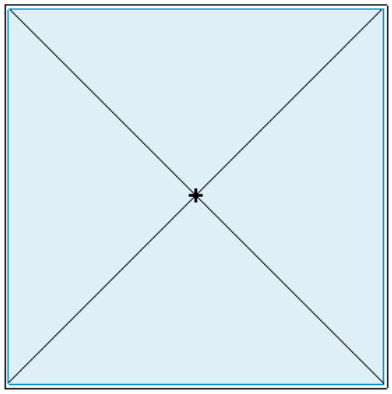
- Площадь комнаты на стр. 963
- Объем комнаты на стр. 966
- Варианты конструкции и комнаты на стр. 1024

Комнаты на видах в плане

Вид в плане используется для визуальной проверки внешних границ (периметра) комнаты.

По умолчанию в Revit MEP при расчете площади комнаты в качестве внешней границы используется чистовая поверхность стены. В качестве внешней границы можно указать осевую линию стены, поверхность сердцевины стены или осевую линию сердцевины стены. См. раздел Изменение местоположения границы площади комнаты на стр. 965.

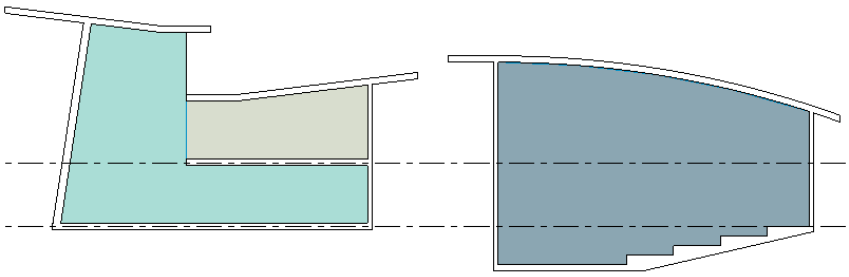
При необходимости изменения границ комнаты измените параметр "Граница комнаты" для элементов модели или добавьте линии-разделители комнат. См. разделы Элементы, ограничивающие комнату на стр. 956 и Разделители помещений на стр. 956.



Если в комнате есть наклонные стены, потолки или другие поверхности, то можно проверить по виду в разрезе, выполняется ли в Revit MEP расчет периметра комнаты на соответствующей высоте. См. раздел Расчетная высота на стр. 964.

Помещения в разрезах

Вид в разрезе используется для визуальной проверки верхней и нижней границ комнаты. Также можно использовать вид в разрезе для проверки периметра комнаты с наклонными стенами или другими нестандартными характеристиками.

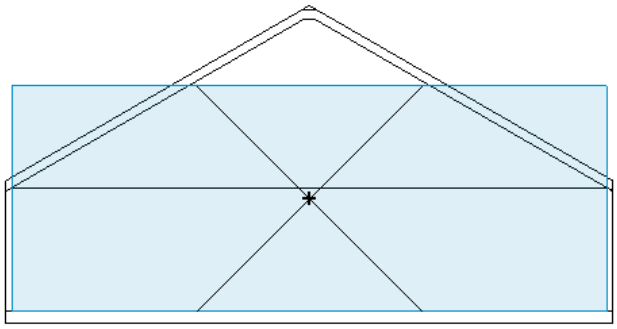


На видах в разрезе графическое изображение границ комнат зависит от того, включен или отключен расчет объема. См. раздел Включение расчетов объемов на стр. 967.

Когда расчет объема отключен

Когда расчет объема отключен, то в Revit MEP комната изображается на экране как прямоугольник на виде в разрезе. Если какая-либо часть комнаты (стены, потолок или крыша) имеет уклон, граница комнаты не повторяет форму уклона. Это представление комнаты не отражает фактические параметры границ и рассчитанные значения объема. Оно является грубым приближенным отображением верхней и нижней границ комнаты.

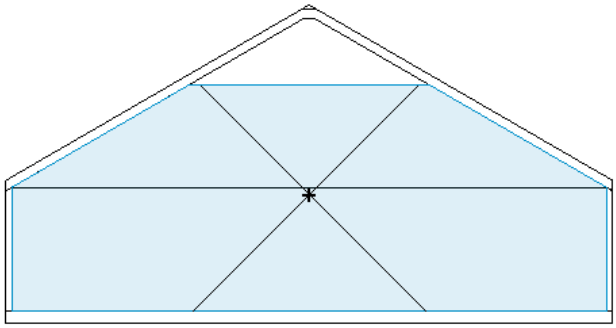
Вид комнаты в разрезе при отключенном расчете объема



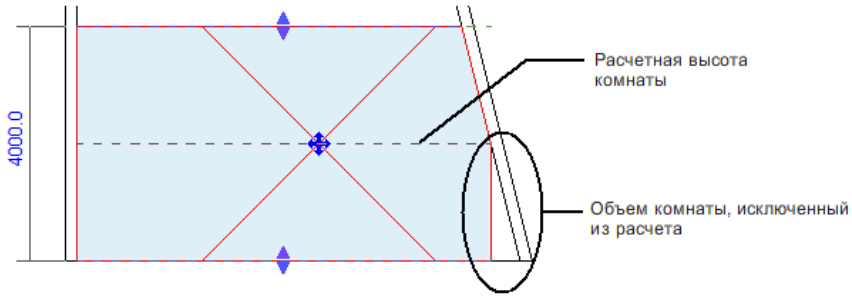
Когда расчет объема включен

Когда расчет объема включен, в Revit MEP отображаются фактические границы, используемые для расчета объема комнаты. Эти границы включают в себя наклонные элементы, такие, как стены, потолок и крыша.

Вид комнаты в разрезе при включенном расчете объема



По виду в разрезе также можно определить, не игнорируются ли в Revit MEP части комнаты при расчетах объемов. Такая ситуация может возникнуть при определенном сочетании наклонных стен и расчетной высоты, заданной для соответствующего уровня, а также в других случаях. См. разделы Расчетная высота на стр. 964 и Ситуации, которые могут повлиять на расчеты объемов комнат. на стр. 967.



Элементы, ограничивающие комнату

Указанные ниже элементы являются граничными для расчетов площади и объема комнаты.

- Стены: навесные, стандартные, возводимые и стены по граням
- Крыши: стандартные, возводимые и крыши по граням
- Перекрытия: стандартные, возводимые и перекрытия по граням
- Потолки: стандартные, возводимые и потолки по граням
- Колонны: архитектурные и несущие железобетонные
- Стеновые ограждения
- Разделители помещений (см. раздел Разделители помещений на стр. 956)
- Основание здания

ПРИМЕЧАНИЕ Полы и потолки всегда ограничивают комнату. Эти элементы не имеют свойства ограничения комнаты, которое можно отключить.

Изменяя свойства элементов, можно задать большее или меньшее количество элементов, представляющих собой границы комнат. Например, туалетные перегородки можно отнести к неограничивающим элементам, поскольку они обычно не учитываются при расчетах комнат. Если элемент определен как не являющийся ограничивающим, он не используется в Revit MEP при расчете площади и объема комнаты, а также всех смежных с ней комнат, для которых данный элемент является общим.

Создание элемента, ограничивающего комнату

При включении параметра "Граница комнаты" для элемента модели в Revit MEP в качестве границы комнаты используется сам элемент. Эта граница используется для расчета площади и объема комнаты.

Включение параметра "Граница комнаты"

1. Выбрать элемент.
2. Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в категории "Зависимости" снимите флажок "Граница комнаты".
4. Нажать "ОК".

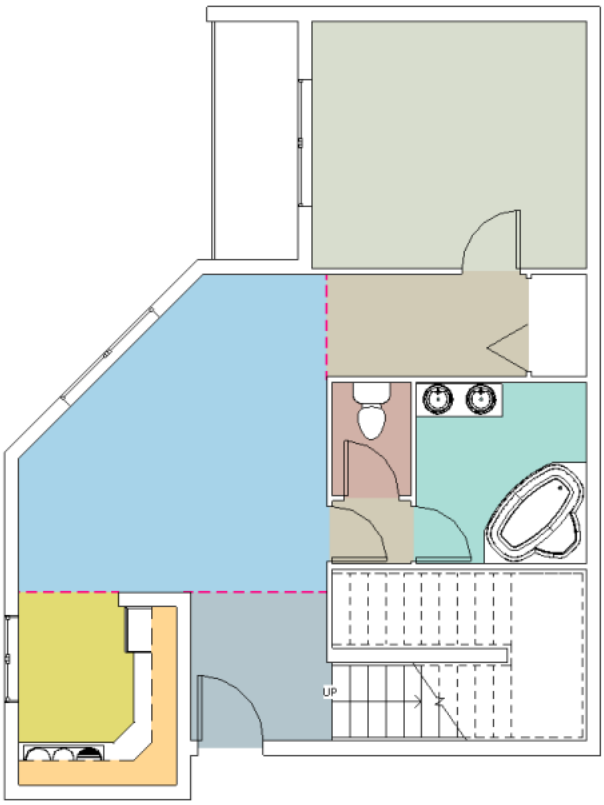
См. также

- Элементы, ограничивающие комнату на стр. 956
- Границы комнаты в связанных моделях на стр. 958
- Площади и периметры комнат в вариантах конструкции на стр. 1024

Разделители помещений

Инструмент "Линия-разделитель комнат" служит для добавления и корректировки границ комнаты. Разделители служат границами помещений. При помощи разделителей удобно обозначать одно помещение внутри другого, не разделяя их стенами, например столовую зону в гостиной. Линии-разделители комнат видны на видах в плане и 3D видах.

При создании комнаты, ограниченной стенами, ее площадь по умолчанию рассчитывается по внутренним поверхностям стен. Если в эти стены нужно добавить проемы, не изменяя при этом рассчитанные значения площади комнат, то надо провести линии-разделители комнат через эти проемы; при этом значения площади комнат останутся такими же, как и полученные при первом расчете.



Добавление разделителей помещений

1 Открыть план этажа.

2 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Комната и зоны" ➤ раскрывающийся список "Комната" ➤ "Линия-разделитель комнат".

3 Создайте эскиз линий-разделителей комнат.

Если помещение уже содержит комнату, то границами комнаты становятся новые линии-разделители комнат. Если в помещении еще нет комнаты, добавьте ее. См. раздел Создание помещения на стр. 951. Также можно выполнить следующие операции:

- Создать марку комнаты. См. раздел Создание марок комнат на стр. 960.
- Применить цветовую схему на виде в плане или виде в разрезе. См. раздел Цветовые схемы на стр. 995.

Показ/скрытие разделителей помещений

1 Открыть вид в плане или 3D вид.

2 Введите **vg** или перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".

3 Перейти на вкладку "Категории модели".

4 В столбце "Видимость" развернуть категорию "Линии".

5 Установить или снять флажок "Разделение комнат".

6 Нажать "ОК".

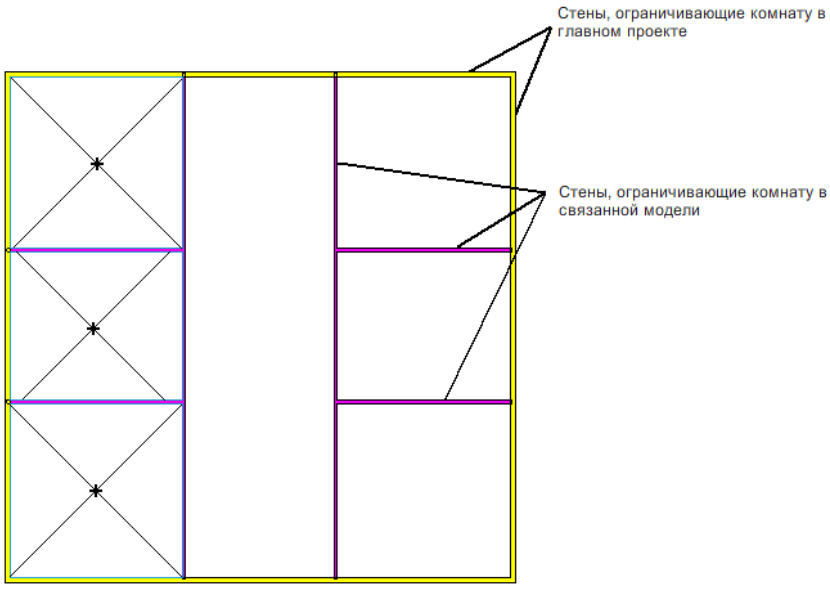
См. также

- Разделители помещений на стр. 956
- Показ/скрытие разделителей помещений на стр. 957
- Границы комнаты на стр. 953
- Создание элемента, ограничивающего комнату на стр. 956

Границы комнаты в связанных моделях

При создании взаимосвязей моделей Revit в Revit MEP по умолчанию не определяются в связанной модели элементы, ограничивающие комнату. При попытке размещения комнаты между стенами в основном проекте и стенами (или другими элементами) в связанной модели в Revit MEP автоматически не определяются элементы, ограничивающие комнату и относящиеся к связанной модели. Вместе с тем в Revit MEP можно принудительно определять элементы, ограничивающие комнату и относящиеся к связанной модели. См. раздел Использование границ комнат в связанной модели на стр. 959.

Размещение комнат в основном проекте (наружная часть здания) с использованием стен в связанной модели (внутренняя часть здания)



Более подробные сведения о комнатах и связанных моделях

- При выгрузке связанной модели элементы, относящиеся к связанной модели и обладающие свойствами ограничения комнат, больше не ограничивают комнаты в основном проекте.
- Элементы в подчиненной связи ограничивают комнату, если включен параметр "Граница комнаты" для подчиненной связанной модели и родительской модели.

См. также

- Использование связанных моделей на стр. 1347
- Элементы, ограничивающие комнату на стр. 956

Использование границ комнат в связанной модели

Указанная ниже процедура используется для того, чтобы в основном проекте учитывалось значение параметра "Граница комнаты" для элементов в связанной модели.

Использование границ комнат в связанной модели

1. На виде в плане основного проекта выберите обозначение связанной модели.

   В строке состояния отображается следующее:

   Связанные файлы : Связанная модель Revit : <имя модели>.

2. Перейдите на вкладку "Изменение связанных файлов" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".
3. В диалоговом окне "Свойства типа" выберите "Граница комнаты".
4. Нажать "ОК".

Теперь на виде в плане можно разместить комнаты, границы которых определяются элементами, выполняющими функции границ комнат в основном проекте и в связанной модели. См. раздел Создание помещения на стр. 951.

Помещения, перекрывающие этажи и уровни

Некоторые помещения могут охватывать сразу несколько этажей и уровней. Например, торговые центры, художественные галереи и прочие здания общественного пользования могут иметь помещения-атриумы, перекрывающие одновременно несколько этажей. Используйте параметры "Верхний предел" или "Смещение предела" для определения верхней границы комнаты. См. раздел Определение верхней границы комнаты на стр. 968.



Марки помещений

Помещения и марки помещений — это абсолютно самостоятельные, хотя и родственные компоненты Revit MEP. Комнаты являются элементами модели в Revit MEP, такими, как стены и двери. Марки комнат являются элементами аннотаций, которые могут добавляться и отображаться на видах в плане и в разрезе. В марках комнат могут отображаться значения соответствующих параметров, таких, как имя комнаты, рассчитанная площадь и объем.

См. также

- Последовательная маркировка помещений на стр. 914
- Марки комнат для вариантов конструкции на стр. 1025

Создание марок комнат

Перед созданием марки комнаты необходимо добавить комнату в проект. См. раздел Создание помещения на стр. 951. Если при создании комнат не используется параметр "Марки при размещении", то марки комнат можно добавить позднее с помощью указанной ниже процедуры.

ПРИМЕЧАНИЕ Также можно использовать инструмент "Нанесение марок на все элементы без марок" для маркировки всех комнат без марок на виде. Этот инструмент может быть полезен, например, при размещении и маркировке комнат на виде этажа в плане и необходимости просмотра марок для тех же комнат на виде отраженном плане потолка (плане потолка). См. раздел Создание марок для всех элементов на стр. 910.

Создание марки комнаты

1 Открыть вид в плане или в разрезе.

2 Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Комната и зоны" ➤ раскрывающийся список "Марка" ➤ "Маркировка комнаты".

3 На панели параметров выполнить следующее:

- Укажите нужную ориентацию марки комнаты. См. раздел Ориентация марки на стр. 960.
- Для включения линии выноски в марку комнаты выберите "Выноска".

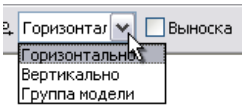
4 Щелкнуть мышью на помещении, чтобы разместить марку.

ПРИМЕЧАНИЕ При размещении марок комнат они выравниваются по существующим маркам. См. раздел Выравнивание марок на стр. 910.

После размещения марки комнаты можно изменить ее свойства. См. раздел Свойства марок помещений на стр. 962.

Ориентация марки

При создании марки помещения, комнаты или зоны можно указать ориентацию марки для вида. Параметр "Ориентация" отображается в свойствах экземпляра марки. Он также отображается на панели параметров при добавлении помещения, комнаты, зоны или марки на вид.



Доступны следующие опции:

- **По горизонтали**: марка отображается на виде с горизонтальной ориентацией (по умолчанию).
- **По вертикали**: марка отображается на виде с вертикальной ориентацией.
- **Модель**: марка может быть выровнена по стенам и граничным линиям в модели здания или повернута на определенный угол. См. раздел Поворот марки на стр. 961.

Создание марок комнат при размещении

Для маркировки комнат при создании или размещении комнат на виде используется параметр "Марки при размещении" на панели параметров. Подробные инструкции см. в разделе Создание помещения на стр. 951.

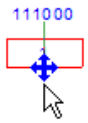
Перемещение марки

Указанная ниже процедура используется для перемещения марки помещения, комнаты или зоны.

1. Выберите марку.

   В строке состояния отображаются категория и типоразмер семейства для марки.

2. Перетащите синие стрелки управления в нужную позицию.



При перетаскивании марки за пределы ее помещения, комнаты или зоны в Revit MEP отображается предупреждение. Подробные инструкции см. в разделе Марка комнаты находится вне соответствующей комнаты на стр. 982.

Поворот марки

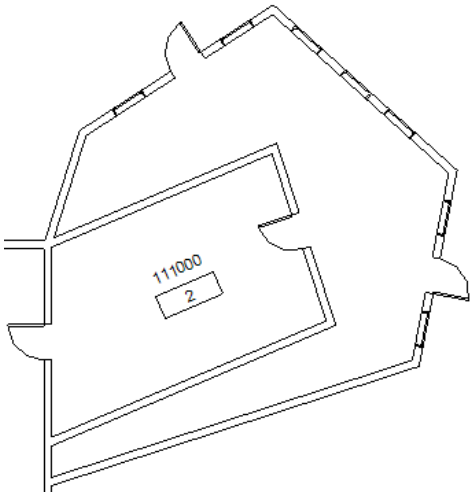
Указанная ниже процедура используется для поворота марки помещения, комнаты или зоны.

1. Выберите марку.

   В строке состояния отображаются категория и типоразмер семейства для марки.

2. На панели параметров выберите "Модель".
3. Для изменения ориентации марки используется один из следующих способов:
   - Чтобы повернуть марку, перейдите на вкладку "Изменение марок комнат" ➤ панель "Изменение" ➤ "Повернуть". Подробные сведения приведены в разделе Поворот элементов на стр. 1105.
   - Для выравнивания марки по стенам или граничным линиям в модели здания нажмите *Пробел* один или несколько раз, пока марка не выровняется по нужному элементу.

     Марка, выровненная по стене, расположенной под углом



Связь помещения с маркой помещения

Если комната при создании надлежащим образом ограничивается элементами (например стенами) и линиями-разделителями комнат, то Revit MEP рассчитывает площадь комнаты между границами. Если помещение не находится в правильно ограниченной области, Revit MEP выносит соответствующее предупреждение.

Для размещения марки комнаты при создании или размещении комнаты на виде установите флажок "Марки при размещении" на панели параметров. При размещении комнаты без марки марку можно нанести позднее с помощью инструмента "Маркировка комнаты". См. раздел Создание марок комнат на стр. 960. Также можно использовать инструмент "Нанесение марок на все элементы без марок" для маркировки нескольких комнат, не имеющих марок, за одну операцию. См. раздел Создание марок для всех элементов на стр. 910.

На ранних стадиях проектирования можно создавать помещения еще до создания стен, добавляя строки в спецификацию помещений. Чтобы добавить комнаты в спецификацию комнат, откройте спецификацию комнат и перейдите на вкладку "Изменение ведомости/спецификации" ➤ панель "Спецификация" ➤ "Создать". Затем предварительно определенные комнаты можно добавить в проект, выбрав их в списке "Комната" на панели параметров при активном инструменте "Комната".

Если добавить новое помещение в область, где уже существует другое помещение, Revit MEP выдает сообщение о наличии избыточного помещения, предлагая при этом либо переместить, либо удалить его.

Удаление комнаты из спецификации комнат вызывает ее удаление из проекта. Также удаляется соответствующая марка комнаты. При удалении марки комнаты на виде в плане сама комната остается в проекте и в спецификации. См. раздел Удаление комнат на стр. 974.

Спецификации комнат и марки комнат

Спецификация и помещения взаимосвязаны: каждое поле спецификации помещений также присутствует и в списке свойств помещения. Редактирование значений в спецификации влечет за собой такие же изменения в списке свойств того или иного помещения и наоборот. Эта связь также распространяется на марки комнат. Например, изменение имени комнаты в спецификации приводит к обновлению комнаты и соответствующих марок, а также к отображению нового имени.

Марки комнат являются элементами аннотаций и отображают значения свойств комнат. Свойства марки помещения представляют собой свойства семейства аннотаций. Выбрав комнату в спецификации, можно нажать "Показать" на вкладке "Изменение ведомости/спецификации", чтобы увидеть, где находится комната на любом связанном виде.

Для получения подробных сведений о спецификациях см. раздел Создание ведомости или спецификации на стр. 1254.

Свойства марок помещений

Свойства марок комнат используются для управления внешним видом и поведением марок комнат.

См. также

- Свойства помещений на стр. 977

Изменение свойств марки комнаты

1. На плане или разрезе выберите марку комнаты и перейдите на вкладку "Изменение марок комнат" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте параметры экземпляра марки комнаты.

   См. раздел Свойства вхождения для марок помещений на стр. 963.

3 Для редактирования параметров типа марки комнаты нажмите "Редактировать тип". См. раздел Свойства типа для марок помещений на стр. 963.

4 Нажать "ОК".

Свойства типа для марок помещений

Имя	Пояснение
Графика	
Показать объем	Отображается рассчитанное значение объема комнаты. Если отображается текст "Не рассчитывается", включите расчет объема. См. раздел Включение расчетов объемов на стр. 967.
Показать номер комнаты	Отображается номер, присвоенный комнате.
Показать площадь	Отображается рассчитанное значение площади комнаты.
Стрелка выноски	Указывается форма стрелки на линии выноски.

Свойства вхождения для марок помещений

Имя	Пояснение
Графика	
Выноска	Включается или отключается линия выноски.
Ориентация	Указывается ориентация марки комнаты: по горизонтали, по вертикали или по модели. См. раздел Ориентация марки на стр. 960.

Площадь комнаты

Для расчета площади комнаты в Revit MEP выполняются следующие операции:

- **Определяются границы комнаты** Многие элементы модели имеют параметр "Граница комнаты". Для некоторых элементов (например, стен и колонн) параметр "Граница комнаты" включен по умолчанию. Для остальных элементов параметр "Граница комнаты" требуется включить. См. раздел Элементы, ограничивающие комнату на стр. 956. Для определения границ комнат при отсутствии стен используются линии-разделители комнат. См. раздел Разделители помещений на стр. 956. Также можно изменить слой стен, ограничивающих помещение. См. раздел Изменение местоположения границы площади комнаты на стр. 965.
- **Используется расчетная высота** Расчетная высота — это значение высоты, определенное относительно базового уровня комнаты. В Revit MEP периметр комнаты рассчитывается на данной высоте. Если в здании есть наклонные стены или другие нестандартные элементы, то может возникнуть необходимость изменения расчетной высоты для получения более точных значений площадей и объемов комнат. См. раздел Расчетная высота на стр. 964.

Значение площади комнаты в Revit MEP определяется на основании значения ее периметра на определенной высоте.

См. также

- Объем комнаты на стр. 966

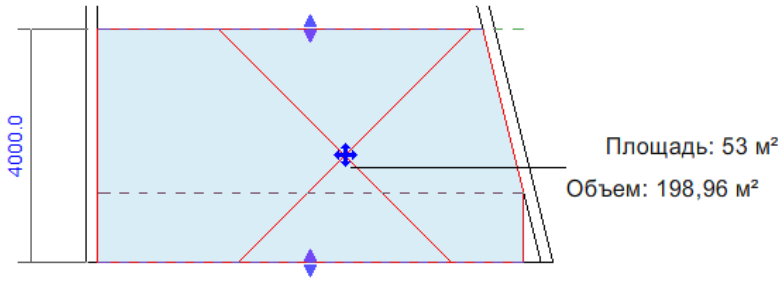
- Выполнение расчетов площадей помещений/зон на стр. 1504
- Анализ эскизного проекта на стр. 646
- Площади и периметры комнат в вариантах конструкции на стр. 1024

Расчетная высота

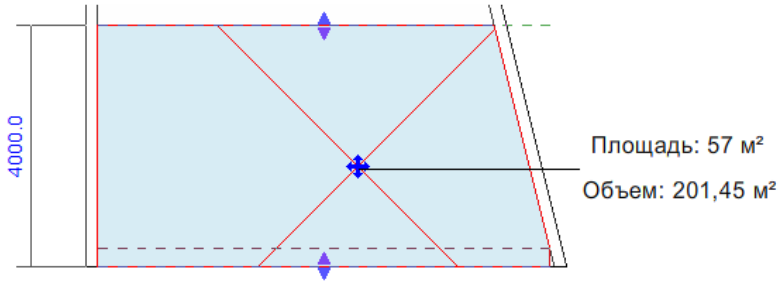
В Revit MEP периметр комнаты определяется на определенном расстоянии над базовым уровнем комнаты. Это расстояние является расчетной высотой. Это значение используется при расчете периметра, площади и объема комнаты. По умолчанию расчетная высота равна 4 футам или 1200 мм над базовым уровнем комнаты (высота секущей плоскости по умолчанию).

Для зданий с вертикальными стенами использование заданного по умолчанию значения расчетной высоты обычно приводит к точным результатам расчета. Вместе с тем, если здание имеет наклонные стены или другие нестандартные характеристики, может возникнуть необходимость изменения расчетной высоты для получения более точных значений площадей и объемов комнат.

Например, на указанном ниже чертеже отображается часть комнаты с наклонной стеной. Пунктирная линия, проходящая по нижней части комнаты, обозначает текущую расчетную высоту. (Эта линия отображается при выборе комнаты.) Revit MEP использует периметр комнаты на расчетной высоте при расчете площади и объема комнаты.



Изменение расчетной высоты влияет на значение периметра комнаты и, следовательно, площади и объема комнаты. Например, на указанном ниже чертеже отображается та же комната, но при меньшей расчетной высоте (обозначается штриховой линией) . В марке комнаты отображаются измененные значения площади и объема комнаты.



Расчетная высота является параметром семейства уровней. При необходимости можно изменить этот параметр. Также можно создать несколько семейств уровней, в которых будет использоваться различные значения расчетной высоты. Например, можно определить одно семейство уровней для этажей и другое семейство уровней для служебных пространств.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменение расчетной высоты может влиять на производительность Revit MEP.

Изменение расчетной высоты

1. Откройте вид в разрезе (или любой вид, на котором можно просмотреть заданные уровни).

   (Дополнительно) Сделайте комнаты видимыми на виде в разрезе. См. раздел Управление видимостью комнат на стр. 953.

2. Выберите базу уровня в области рисования и перейдите на вкладку "Изменение уровней" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".
3. В диалоговом окне "Свойства типа" в разделе "Размеры" выполните одно из следующих действий:
   - Для применения расчетной высоты по умолчанию установите флажок "Автоматический расчет высоты комнаты".
     По умолчанию расчетная высота равна 4 футам или 1200 мм над базовым уровнем комнаты (высота секущей плоскости по умолчанию). См. раздел Расчетная высота на стр. 964.
   - Для задания расчетной высоты снимите флажок "Автоматический расчет высоты комнаты". Для параметра "Расчетная высота" введите значение расстояния над базовым уровнем, которое будет использоваться при расчете площади и периметра комнаты.
     Если комната имеет наклонную стену, учтите это, используя значение расчетной высоты, равное 0 (нулю).
4. Нажать "ОК".

Изменение расчетной высоты влияет на все комнаты, в которых используется данное семейство типов уровня для его базового уровня.

Автоматическая расчетная высота

В большинстве случаев автоматическая расчетная высота равна 1200 мм от базового уровня комнаты. Вместе с тем в некоторых ситуациях автоматическая расчетная высота отличается от указанного значения.

- Предположим, что верхняя граница стены, ограничивающей комнату, находится ниже 1200 мм от базового уровня комнаты и соединяется с линией-разделителем комнат. В этом случае заданное по умолчанию значение расчетной высоты равно 0 (нулю) для ограничения комнат присоединенными нижними стенами на данном уровне.
- Предположим, что верхняя граница стены, ограничивающей комнату, находится выше 1200 мм над базовым уровнем комнаты, а нижняя граница стены находится выше базового уровня комнаты. В этом случае автоматическая расчетная высота равна 1200 мм.

Изменение местоположения границы площади комнаты

По умолчанию Revit MEP рассчитывает площадь комнаты, используя чистовую поверхность стены в качестве границы. Можно изменить границу, указав осевую линию стены, поверхность сердцевины стены или осевую линию сердцевины стены.

ПРИМЕЧАНИЕ Невозможно изменять местоположение границ отдельно для каждой комнаты. Для всех комнат проекта используется новое местоположение границы.

Изменение местоположения границы площади комнаты

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ раскрывающийся список панели "Комната и зоны" ➤ "Расчеты площадей и объемов".
2. На вкладке "Расчеты" диалогового окна "Расчеты площадей и объемов" для параметра "Расчет площадей комнат" выберите один из следующих вариантов:
   - **По чистовой поверхности**: граница стены проходит по чистовой поверхности внутри комнаты.

- **По осевой линии стены**: граница комнаты проходит по осевой линии стены.
- **По поверхности сердцевины**: граница комнаты проходит по ближайшему к комнате (внутреннему или внешнему) слою сердцевины стены.
- **По осевой линии сердцевины**: граница комнаты проходит по осевой линии сердцевины стены.

3 Нажать "ОК".

Сведения об определении структуры и слоев сердцевины стены см. в разделе Вертикально многослойные стены на стр. 695.

Объем комнаты

Значения объема комнат отображаются в диалоговом окне "Свойства экземпляра", в марках и в спецификациях комнат. По умолчанию в Revit MEP не рассчитываются объемы комнат.

При отключенном расчете объема в марках и спецификациях комнат для параметра "Объем" отображается текст "Не рассчитывается". Так как расчет объема может повлиять на производительность Revit MEP, этот режим следует включать только при необходимости подготовки и печати спецификаций или других видов с отображением объемов. Сведения о включении функции расчета объема см. в разделе Включение расчетов объемов на стр. 967.

Информация о зоне, в которой помещена комната, хранится в Revit MEP в составе компонента-комнаты. Эта информация содержит значения разнообразных параметров, влияющих на расчет отопительной и холодильной нагрузки для проекта. Для эффективного анализа энергопотребления необходимо определить все зоны в модели посредством компонентов-комнат, а также учесть общий объем модели здания.

При экспорте информации о проекте в файл gbXML в виде аналитической модели необходимо включить в общий объем для проекта объем тех зон, которые в архитектурной модели обычно не рассматриваются как комнаты. К ним относятся чердаки, желоба, шахты, а также пространство между потолком и полом следующего этажа. Кроме того, во избежание образования промежутков между помещениями в здании следует определять границы комнат в модели здания по осевым линиям стен и по высоте пола данного и следующего этажа. Промежутки можно обнаружить на раскрашенной трехмерной аналитической модели в диалоговом окне "Экспорт в gbXML". При наличии промежутков на аналитической модели необходимо исправить значения объема в модели здания путем внесения соответствующих изменений в свойства комнат.

См. также

- Анализ эскизного проекта на стр. 646
- Объемы комнат для вариантов конструкции на стр. 1026
- Экспорт проекта в формат gbXML на стр. 1510

Как рассчитывается объем комнаты?

Поскольку расчет объема может привести к снижению производительности Revit MEP, по умолчанию эта функция отключена. Ее следует включать только в том случае, если требуется подготовить и распечатать спецификации или другие виды, содержащие сведения об объеме комнат. Сведения о включении функции расчета объема см. в разделе Включение расчетов объемов на стр. 967.

При расчете объема комнат в Revit MEP выполняются следующие операции.

- Определяется площадь комнаты. См. раздел Площадь комнаты на стр. 963.

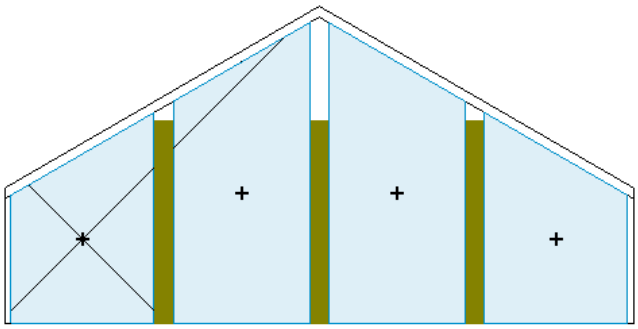
ПРИМЕЧАНИЕ Объемы комнат рассчитываются по чистовой поверхности стены, независимо от параметра "Расчет площадей комнат".

- Определяется высота комнаты. См. разделы Определение высоты комнаты на стр. 968 и Учет потолков и полов при расчетах объемов комнат на стр. 970.
- Рассчитывается объем комнаты с использованием значения площади и высоты комнаты.

Ситуации, которые могут повлиять на расчеты объемов комнат.

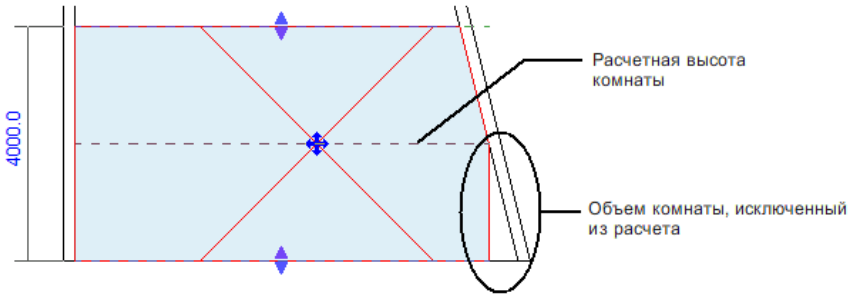
Иногда объем комнаты, который рассчитывается в Revit MEP, может не отражать уникальные характеристики комнаты. Например, если элемент, ограничивающий комнату, не доходит до верхней границы комнаты, то пространство над элементом может не учитываться в объеме комнаты.

Например, если часть стены или архитектурная колонна, которая не доходит до потолка, определена как ограничивающая комнату, то Revit MEP игнорирует пространство над элементом в объеме комнаты. На указанном ниже виде в разрезе зеленые колонны не доходят до крыши, и белым обозначено то пространство, которое в Revit MEP игнорируется при расчете объема комнаты.



Во избежание данной ситуации параметр "Граница комнаты" для этих элементов следует отключить. (Щелкните правой кнопкой мыши на элементе и выберите "Свойства элемента". Снимите флажок параметра "Граница комнаты" и нажмите "ОК".) В этом случае объем этих элементов (и пространство над ними) будет учитываться при расчете объема комнаты.

Обратите внимание, что в Revit MEP также могут игнорироваться части комнаты при расчетах объемов в случае определенного сочетания наклонных стен и заданного значения расчетной высоты. См. раздел Расчетная высота на стр. 964.



Включение расчетов объемов

ПРИМЕЧАНИЕ Расчеты объемов могут повлиять на производительность Revit MEP. Можно включить расчет объема для подготовки и печати спецификаций или других видов, на которых приводятся данные об объемах. Затем отключите эту функцию.

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ раскрывающийся список панели "Комната и зоны" ➤ "Расчеты площадей и объемов".

2 На вкладке "Расчеты" диалогового окна "Расчеты площадей и объемов" для параметра "Расчеты объемов" выберите "Площади и объемы".

3 Нажать "ОК".

Определение высоты комнаты

В Revit MEP при расчете объема комнаты используется значение ее высоты. Высоту комнаты можно указать следующими способами:

- **Задать параметры высоты комнаты**. На виде в плане или в разрезе выберите комнату и отредактируйте ее свойства. Параметры "Верхний предел", "Смещение предела", "Уровень" и "Базовое смещение" определяют высоту комнаты.
- **Графически изменить высоту комнаты**. После добавления комнаты на вид в плане откройте вид в разрезе, отображающий комнату. На разрезе можно выбрать комнату и изменить верхнюю и нижнюю границы комнаты с помощью ручек. См. раздел Помещения в разрезах на стр. 954.

Определение параметров высоты комнаты

Для определения высоты комнаты используются параметры экземпляра комнаты в соответствии с описанием в указанных ниже разделах. На плане или разрезе выберите комнату и перейдите на вкладку "Изменение комнат" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

Параметр "Неограниченная высота" отображает максимально возможное значение высоты комнаты, исходя из параметров высоты комнаты. Это значение предназначено только для чтения. (Фактическая высота комнаты может быть изменена элементами, ограничивающими комнату, такими, как внутренние поверхности пола и крыши). См. раздел Учет потолков и полов при расчетах объемов комнат на стр. 970.)

Определение верхней границы комнаты

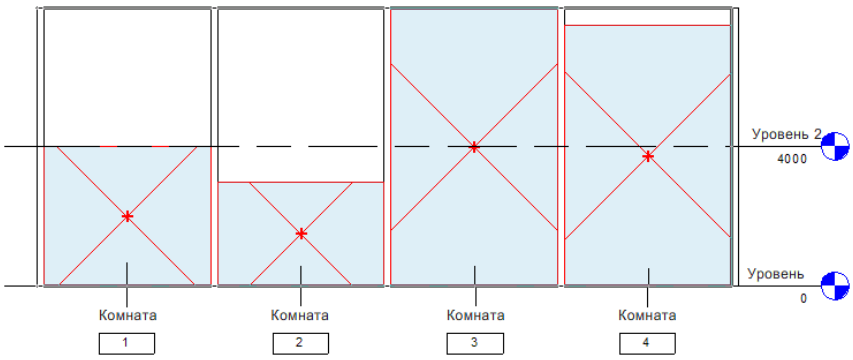
Верхняя граница комнаты определяется совокупностью двух параметров: "Уровень" и "Смещение предела".

ПРИМЕЧАНИЕ Если элементы, ограничивающие комнату, выходят за рамки смещения верхнего предела, то эти элементы образуют верхнюю границу. См. раздел Учет потолков и полов при расчетах объемов комнат на стр. 970.

Например, предположим, что комната начинается на уровне 1. Для обозначения того, что комната должна достичь уровня 4000 мм над уровнем 2, укажите "Уровень 2" для параметра "Верхний предел" и 4000 мм для параметра "Смещение предела". По умолчанию смещение предела — это расстояние между уровнями (4000 мм).

На указанном ниже виде в разрезе:

- Комната 1 имеет верхний предел "Уровень 1" и смещение предела, равное 4000.
- Комната 2 имеет верхний предел "Уровень 1" и смещение предела, равное 3000.
- Комната 3 имеет верхний предел "Уровень 2" и смещение предела, равное 4000.
- Комната 4 имеет верхний предел "Уровень 2" и смещение предела, равное 3500.



Определение нижней границы комнаты

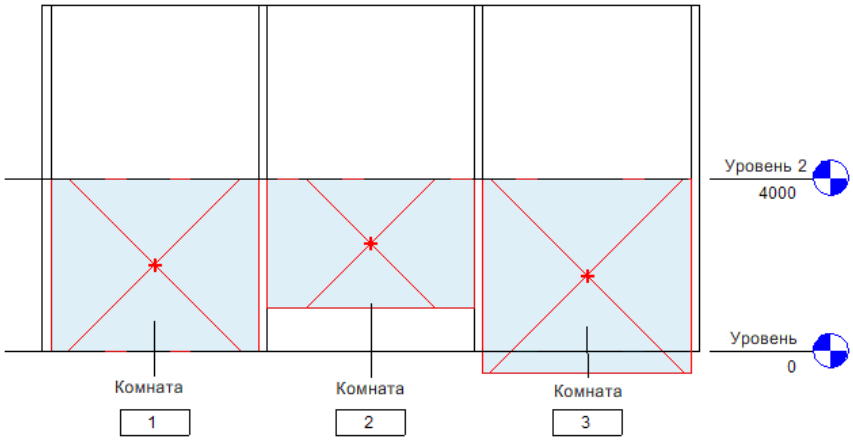
Параметры "Уровень" и "Базовое смещение" совместно определяют нижнюю границу комнаты.

В свойствах комнаты параметр "Уровень" предназначен только для чтения. Этот параметр отражает уровень вида в плане, на котором размещается комната. Например, при размещении комнаты на плане этажа уровня 2 значение параметра "Уровень" для комнаты задано как "Уровень 2".

Параметр "Базовое смещение" используется для обозначения расстояния между базовым уровнем и нижней границей комнаты. Для использования базового уровня в качестве нижней границы введите 0 (нуль). Для перемещения нижней границы выше базового уровня введите положительное число. Для перемещения нижней границы ниже базового уровня введите отрицательное число.

Например, на указанном ниже виде в разрезе:

- Комната 1 имеет базовое смещение, равное 0. Нижняя граница комнаты начинается с уровня 1.
- Комната 2 имеет базовое смещение, равное 1000. Нижняя граница комнаты начинается с 1000 мм выше уровня 1.
- Комната 3 имеет базовое смещение, равное -500. Нижняя граница комнаты начинается с 500 мм ниже уровня 1.



Графическое изменение высоты комнаты

На виде в разрезе можно графически изменить высоту комнаты, скорректировав верхнюю и нижнюю границы комнаты. При графическом изменении границ комнаты в Revit MEP автоматически обновляются соответствующие параметры комнаты: "Верхний предел", "Смещение предела" и "Базовое смещение". См. раздел Определение параметров высоты комнаты на стр. 968.

Графическое изменение высоты комнаты

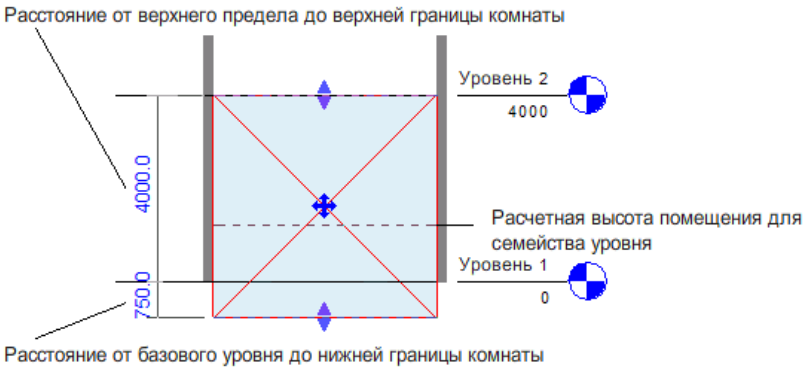
1 Откройте вид в разрезе, отображающий комнаты.

См. раздел Помещения в разрезах на стр. 954.

2 Выберите комнату, высоту которой требуется изменить.

См. раздел Выбор комнаты на стр. 952.

На экране появляются верхняя и нижняя ручка в виде стрелок.



3 Чтобы изменить верхнюю или нижнюю границу комнаты, потяните соответствующую ручку вниз или вверх.

В Revit MEP отображаются динамические размеры, обозначая расстояние от верхнего предела и базового уровня комнаты до верхней и нижней границ. При необходимости можно непосредственно ввести значение. См. раздел Интерактивные размеры на стр. 516.

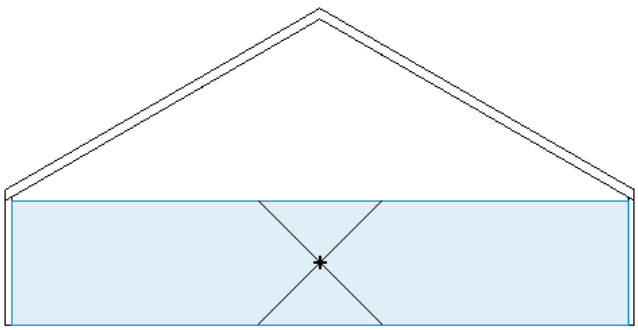
Штриховая линия, проходящая через комнату, обозначает расчетную высоту, то есть высоту, используя которую, в Revit MEP рассчитываются значения площади и периметра комнаты. Расчетная высота является параметром типоразмера для уровней. См. раздел Расчетная высота на стр. 964. Штриховая линия для расчетной высоты отображается только тогда, когда на виде в разрезе выбрана комната.

При включенном параметре "Площади и объемы" граница комнаты повторяет форму всех наклонных элементов, таких, как крыши, стены и пандусы. При отключенном параметре "Площади и объемы" граница комнаты не повторяет форму наклонных элементов.

Учет потолков и полов при расчетах объемов комнат

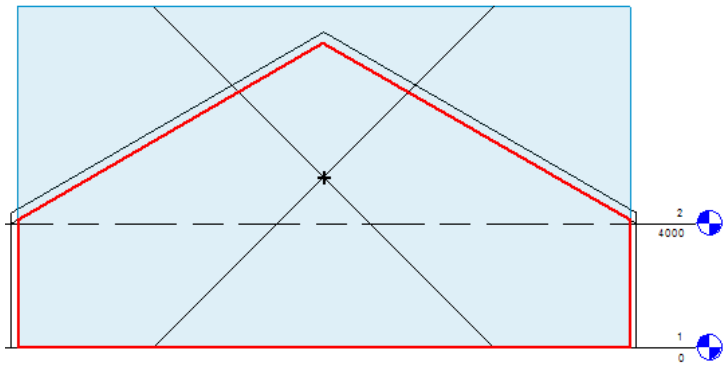
Если высота комнаты не достигает верхних или нижних элементов, ограничивающих комнату, для расчета высоты и итогового объема комнаты в Revit MEP используются заданные верхняя и нижняя границы.

Например, на указанном ниже виде в разрезе отображается комната, которая начинается на уровне 1 и доходит до уровня 2, но ее верхняя граница не определена потолком, крышей или другим элементом, ограничивающий комнату. Несмотря на это, в Revit MEP используется указанная высота комнаты при расчете ее объема.



Вместе с тем, если элементы, ограничивающие комнату, присутствуют в диапазоне заданных пределов комнаты, при расчете объема в Revit MEP используется пространство, определенное элементами, ограничивающими комнату. Например, если потолок или крыша расположены ниже заданного верхнего предела комнаты, то при расчете объема в Revit MEP учитывается только пространство до элемента, ограничивающего комнату.

Для комнат под крышами, таких, как чердаки, верхнюю границу следует задавать выше высоты крыши. Эта стратегия обеспечивает расчет объема до внутреннего ската чердачного помещения. Например, на указанном ниже виде в разрезе отображается комната, которая начинается на уровне 1 и достигает 7000 мм выше уровня 2 (обозначается синим цветом). Вместе с тем при расчете объема комнаты Revit MEP использует внутреннюю поверхность крыши в качестве верхней границы комнаты (обозначена красным цветом).



Если высота пола превышает расчетную высоту, то пол становится ограниченным сверху, но неограниченным снизу, что приводит к неправильному расчету объема комнаты. Эта ситуация обычно возникает при моделировании потолка как части пола или перемещении пола в точку, лежащую выше нижней границы комнаты. В таком случае следует создать новый уровень для приподнятого пола и добавить комнату на этом уровне. Тогда при расчете в Revit MEP может быть получено правильное значение объема комнаты.

Совместное использование данных о комнатах/помещениях в Revit Architecture и Revit MEP

В Revit Architecture архитекторы используют комнаты и зоны для разделения модели здания в соответствии с использованием, занятостью и другим критериям. В Revit MEP инженеры используют помещения и зоны для анализа отопительных и холодильных нагрузок.

Архитекторы и инженеры-механики, совместно работающие над проектом Revit, должны придерживаться одной точки зрения по комнатам и помещениям Revit.

Последовательность операций: связь модели MEP с архитектурной моделью

Ниже описана типовая последовательность операций для архитектора и инженера-механика, совместно работающих над проектом:

1. Архитектор использует Revit Architecture для создания проекта.

   Вся геометрия задания определена в проекте Revit Architecture. Проект может содержать комнаты, определенные элементами, ограничивающими комнату, и линиями-разделителями комнат.

2. Инженер-механик выполняет следующие операции:
   a. Создает новый проект с помощью Revit MEP.
   b. Создает ссылку на проект Revit Architecture.

См. раздел Связывание моделей Revit на стр. 1347.

c Создает требуемые виды и разрабатывает конструкцию с помощью инструментов Revit MEP.

d Включает параметр "Граница комнаты" для связанной модели.

Выполнение этого шага гарантирует, что в проекте Revit MEP будут распознаваться элементы, ограничивающие комнату и принадлежащие проекту Revit Architecture. См. раздел Использование границ комнат в связанной модели на стр. 959.

e Размещает помещения в модели Revit MEP.

В помещениях используются границы комнат, определенные в проекте Revit Architecture.

Другой способ: проектные группы могут создать проект Revit и разрешить совместную работу над ним. Архитектор и инженер-механик используют различные рабочие наборы. См. раздел Совместная работа на стр. 1633.

Как выполняется совместная работа с данными в Revit Architecture и Revit MEP

При связи проекта Revit Architecture с проектом Revit MEP необходимо учитывать следующее:

- Помещения (созданные в Revit MEP) могут быть ограничены элементами в связанных моделях, в модели-основе, или возможны оба варианта.
- Помещения зависят от положения линий-разделителей комнат. На комнаты не влияет положение линий-разделителей помещений.
- Помещения измеряются от чистовой поверхности стены.
- В Revit MEP в помещениях используется расчетная высота, определенная в архитектурной модели. См. раздел Расчетная высота на стр. 964.
- Программа определяет, в какой комнате связанной модели находится помещение, и в отчет включается образ данной комнаты. Эта информация основана на значениях относительного местоположения, а не на ссылке на конкретный идентификатор комнаты.
- Несколько помещений могут обращаться к образу одной комнаты в связанной модели.
- Комнаты могут существовать в параметрах конструкции. См. раздел Варианты конструкции и комнаты на стр. 1024. Помещения не могут существовать в параметрах конструкции.
- При изменении архитектурной модели в основной модели MEP помещения не удаляются. Помещения могут стать незамкнутыми, избыточными или неоднозначными при внесении изменений в основную модель.
- Изменение одной модели не распространяется на связанные модели. Если архитектурная модель и модель MEP связаны друг с другом, то изменения в архитектурной модели могут не совпадать с изменениями в модели MEP до тех пор, пока не будут выполнены операции открытия, повторного сохранения и перезагрузки модели MEP.

Комнаты и границы, относящиеся к определенной стадии

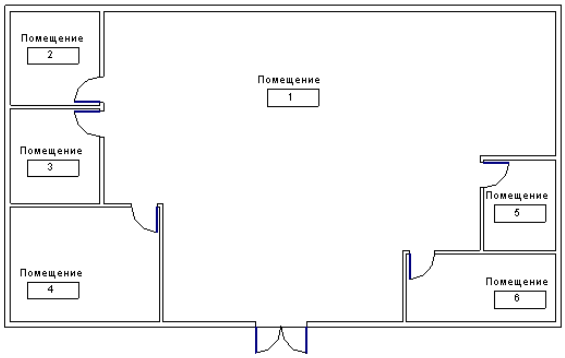
Все комнаты в проекте относятся к определенной стадии. При добавлении комнаты на вид в плане или при создании комнаты посредством добавления строки в спецификацию комнат эта комната автоматически назначается стадии, указанной для вида.

В процессе работы над проектом можно выводить данные о площадях помещений для различных стадий. Комнаты с одинаковыми именем и номером могут существовать в одном или различных местоположениях модели, поскольку

для них определены разные стадии проекта. Поэтому следует не изменять стадию в одном виде в плане, а создать идентичные виды в плане с требуемыми стадиями.

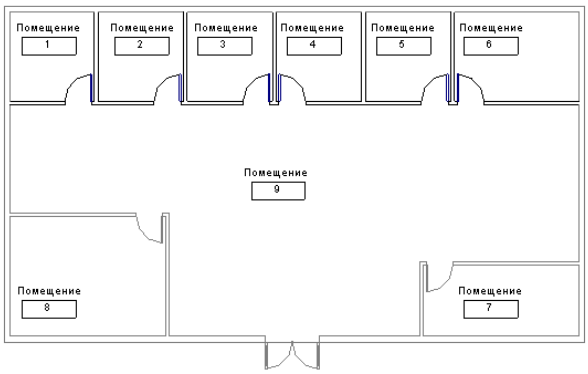
Можно внести изменения в ограничивающие помещение элементы на одной стадии проекта, не затрагивая при этом другие его стадии. Например, можно удалить ограничивающие помещение стены на одной стадии, не влияя при этом на границы помещения на других стадиях. Revit MEP не принимает в расчет элементы границ помещений, размещенные не на текущей стадии.

Помещения становятся частью стадии, как только они добавляются на вид. На рисунке помещения на Уровне 1 модели относятся только к Стадии 0; эта стадия отражает существующее состояние.



На следующей иллюстрации помещения на Уровне 1 модели относятся только к Стадии 1; данная стадия отражает новые построения.

Имена и номера помещений могут отличаться от имен и номеров находящихся в тех же самых местах марок помещений.



См. также

- Границы комнаты на стр. 953
- Стадии проекта на стр. 1377

Спецификации помещений для определенных стадий

Спецификации для элементов моделирования и черчения также имеют стадии. Можно создать спецификацию комнат для конкретной стадии и включить туда значение площади комнаты (и другую информацию). В диалоговом окне "Новая спецификация" всегда следует указывать стадию, для которой создается спецификация. Стадию также можно задать, используя свойства спецификации. Если внести изменения в стадию, вид спецификации изменится соответственно.

См. также

- Спецификации на стр. 1253
- Стадии проекта на стр. 1377

Копирование помещений при смене стадий

В Revit MEP для комнат можно задавать такие свойства области модели здания, как имя, отделочные покрытия поверхностей и смещение предела. После того как помещение задано для одной стадии проекта, это же помещение можно использовать и в другой стадии. Это полезно при изменении существующей области вместе с новой конструкцией. В целях сохранения настроек параметров, следует скопировать помещение с вида, назначенного одной стадии на вид, назначенный требуемой стадии.

Например, для копирования спецификаций комнат из существующей стадии в стадию "Новая конструкция" используйте указанную ниже процедуру.

Копирование спецификаций комнат из одной стадии в другую

1. Откройте вид в плане, на который добавлена комната.
2. Щелкните на виде правой кнопкой мыши и выберите "Свойства вида" из контекстного меню.
3. Развернуть группу параметров "Стадии". Для параметра "Стадия" выбрать значение "Существующая".
4. Выберите комнату, которую требуется скопировать, и перейдите на вкладку "Изменение комнат" ➤ панель "Буфер обмена" ➤ "Копировать".
5. Повторите описанные выше шаги 2 и 3, а для параметра "Стадия" укажите "Новая конструкция".
6. Перейдите на вкладку "Изменение комнат" ➤ панель "Буфер обмена" ➤ раскрывающийся список "Вставка с выравниванием" ➤ "На текущий вид".

   При вставке на новую стадию помещение сохраняет все заданные свойства.

Комнаты, относящиеся к конкретной стадии, и связанные модели

Если комнаты, относящиеся к конкретной стадии, в связанной модели не отображают нужные стадии, проверьте соответствие стадий для связанной модели.

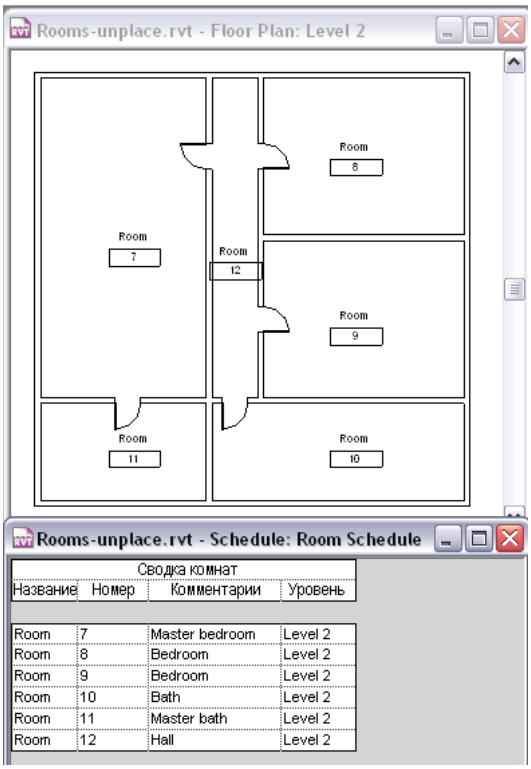
При создании связи модели с проектом-основой в Revit MEP выполняется согласование стадий, в результате которого стадии в связанной модели должны соответствовать стадиям в проекте-основе. Если автоматическое согласование стадий не приводит к требуемому результату, согласовать стадии в проектах можно вручную. См. раздел Связанные модели Revit с согласованием стадий на стр. 1350.

Удаление комнат

После создания комнат их можно удалить из модели здания следующими способами:

- **Отменить размещение**: удаляется комната из ее местоположения в модели здания, но проект все еще содержит информацию о комнате. Затем можно разместить комнату в другом местоположении во время внесения поправок в проект. См. раздел Отмена размещения или перемещение комнат на стр. 975.
- **Удалить**: комната полностью удаляется из проекта (со всей относящейся к ней информацией). См. раздел Удаление комнат на стр. 976.

План этажа с комнатами и спецификация комнат



Отмена размещения или перемещение комнат

При добавлении комнаты на вид в плане в проекте сохраняется информация о комнате. Эта информация может включать в себя такие свойства комнаты, как имя, отделочные покрытия поверхностей, занятость комнаты и т. д. См. раздел Свойства помещений на стр. 977. Информацию о комнатах можно просмотреть в спецификации комнат. При необходимости сохранить информацию о комнате, но при этом удалить ее из ее текущего местоположения в модели здания следует отменить размещение комнаты указанным ниже способом.

Отмена размещения комнаты

1. Откройте вид в плане или в разрезе, на котором отображается комната.
2. Выберите комнату.

   Проверьте информацию в строке состояния и убедитесь в том, что выбрана комната, а не марка комнаты. В строке состояния отображается следующее:

   Комнаты : Комната : <имя комнаты>

3. Удалите комнату из вида в плане с помощью любого из указанных ниже способов:
   - Нажмите *Delete или*Ctrl+X
   - Щелкните правой кнопкой мыши на комнате и выберите "Удалить".
   - Перейдите на вкладку "Изменение комнат" ➤ панель "Изменение" ➤ "Удалить".

   Комната удаляется из своего местоположения в модели здания. Тем не менее проект все еще содержит информацию о комнате. В спецификации комнат для комнаты указано "Не размещено". При необходимости можно разместить комнату в другом местоположении. См. раздел Размещение неразмещенной комнаты на стр. 976.

Размещение неразмещенной комнаты

1. Откройте вид в плане, на котором нужно разместить комнату.
2. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Комната и зоны" ➤ "Комната".
3. На панели параметров для параметра "Комната" выберите в списке требуемую комнату.
4. В области рисования щелкните для размещения выбранной комнаты в нужном местоположении.

   Спецификации комнат автоматически обновляются, отображая новое местоположение комнаты.

Просмотр списка неразмещенных комнат

1. Если в проекте отсутствует спецификация комнат, создайте ее.

   См. раздел Создание ведомости или спецификации на стр. 1254.

2. Выведите на экран спецификацию комнаты в области рисования.

   В спецификации комнат приводятся все комнаты, определенные в модели здания. Для всех комнат, которые в настоящее время не размещены, в спецификации отображается текст "Не размещено" во всех полях, предназначенных только для чтения, включая поля "Площадь", "Периметр", "Уровень", "Верхний предел" и "Объем".

3. Перейдите на вкладку "Изменение ведомости/спецификации" ➤ панель "Фильтр неразмещенных или неокруженных элементов" ➤ "Изолировать".

   При этом устанавливается фильтр спецификации, и в ней отображаются только те комнаты, которые не размещены и не окружены. Можно сохранить эту спецификацию, чтобы можно было быстро определить, какие комнаты должны быть размещены или окружены.

Скрытие неразмещенных комнат в спецификации комнат

1. Выведите на экран спецификацию комнат в области рисования.

   В спецификации комнат приводятся все комнаты, определенные в модели здания. Для всех комнат, которые в настоящее время не размещены, в спецификации отображается текст "Не размещено" во всех полях, предназначенных только для чтения, включая поля "Площадь", "Периметр", "Уровень", "Верхний предел" и "Объем".

2. Перейдите на вкладку "Изменение ведомости/спецификации" ➤ панель "Фильтр неразмещенных или неокруженных элементов" ➤ "Скрыть".

   При этом устанавливается фильтр спецификации, и в ней отображаются только те комнаты, которые в данный момент размещены (и окружены).

   Чтобы снова отобразить в спецификации неразмещенные или неокруженные комнаты, нажмите "Показать".

Удаление комнат

При отсутствии необходимости в сохранении информации о комнатах, выбранные комнаты следует удалить из проекта.

Удаление одной или нескольких комнат

1. Если в проекте отсутствует спецификация комнат, создайте ее.

   См. раздел Создание ведомости или спецификации на стр. 1254.

2. Выведите на экран спецификацию комнат в области рисования.

3 Чтобы удалить одну комнату, наведите курсор на строку спецификации, содержащую информацию об этой комнате.

4 Для удаления нескольких комнат выполните следующие действия:

a Перейдите на вкладку "Изменение ведомости/спецификации" ➤ панель "Фильтр неразмещенных или неокруженных элементов" ➤ "Изолировать".

При этом устанавливается фильтр спецификации, и в ней отображаются только те комнаты, которые не размещены и не окружены.

b Протащите курсор через строки спецификации, содержащие информацию об удаляемых комнатах.

5 Выберите панель "Спецификация" ➤ "Удалить".

6 В окне сообщения с предупреждением нажмите "ОК".

Выбранные комнаты удаляются из проекта. В проекте больше не хранится информация об этих комнатах.

Комнаты и зоны в виде полилиний

При экспорте файлов AutoCAD можно экспортировать комнаты и зоны в виде замкнутых полилиний. Полилинии соответствуют границам помещений модели Revit MEP. Границы комнаты экспортируются на один слой. Этот слой по умолчанию отключен в файле AutoCAD.

Для помещений полилинии содержат следующие расширенные данные (XDATA): имя, номер, занятость, владелец, отдел и комментарии. Для площадей полилинии содержат имя и комментарии.

См. также

- Выполнение расчетов площадей помещений/зон на стр. 1504
- Экспорт проекта в формат gbXML на стр. 1510
- Экспорт в форматы САПР на стр. 1477

Экспорт помещений и зон в виде полилиний

1 В проекте Revit выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "Форматы САПР" ➤ "DWG" или "DXF".

2 В диалоговом окне "Экспорт в форматы САПР" перейдите на вкладку "Свойства DWG/DXF" и установите флажок "Экспортировать комнаты и зоны в виде полилиний".

3 При необходимости укажите другие параметры.

См. раздел Свойства экспорта в форматы САПР на стр. 1485.

4 Нажмите "Экспорт".

5 В диалоговом окне "Экспорт в форматы САПР" укажите имя и местоположение экспортируемого файла.

6 Нажмите "Экспорт".

Свойства помещений

Являясь элементами модели, комнаты имеют свойства экземпляра. Значения некоторых параметров можно изменить. Остальные параметры предназначены только для чтения.

См. также

- Свойства марок помещений на стр. 962

Изменение свойств комнаты

1. На плане или разрезе выберите комнату и перейдите на вкладку "Изменение комнат" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

   См. раздел Выбор комнаты на стр. 952.

2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте параметры экземпляра комнаты.

   См. раздел Свойства типа для помещений на стр. 978.

3. Нажать "ОК".

В созданной спецификации комнат, включающей в себя изменяемые параметры, значения параметров в спецификации можно изменить.

Свойства типа для помещений

Имя	Пояснение
Зависимости	
Уровень	Базовый уровень, на котором находится комната. Значение предназначено только для чтения. См. раздел Определение нижней границы комнаты на стр. 969.
Верхний предел	Уровень, от которого отсчитывается верхняя граница комнаты. См. раздел Определение верхней границы комнаты на стр. 968.
Смещение предела	Расстояние, на котором размещается верхняя граница комнаты, отсчитываемое от уровня "Верхний предел". Введите положительное число для перехода вверх от уровня верхнего предела или отрицательное число для перехода вниз от этого уровня. Введите 0 (нуль) для использования уровня, заданного для параметра "Верхний предел". По умолчанию устанавливается значение 4000 мм (10 футов). См. раздел Определение верхней границы комнаты на стр. 968.
Смещение снизу	Расстояние, на котором размещается нижняя граница комнаты, отсчитываемое от базового уровня (определяемого параметром "Уровень"). Введите положительное число для перехода вверх от базового уровня или отрицательное число для перехода вниз от базового уровня. Введите 0 (нуль) для использования базового уровня. По умолчанию — 0. См. раздел Определение нижней границы комнаты на стр. 969.
Размеры	
Площадь	Значение площади в чистоте для комнаты, рассчитанное на основе ограничивающих комнату элементов. Значение предназначено только для чтения. См. раздел Площадь комнаты на стр. 963.
Периметр	Периметр помещения. Не изменяется пользователем. См. раздел Площадь комнаты на стр. 963.
Неограниченная высота	Наибольшая возможная высота комната на основе параметров высоты комнаты: "Уровень", "Верхний предел", "Смещение предела" и "Базовое смещение". Это значение предназначено только для чтения. См. раздел Определение высоты комнаты

Имя	Пояснение
	на стр. 968. (Фактическая высота комнаты может быть изменена элементами, ограничивающими комнату, такими как внутренние поверхности пола и крыши). См. раздел Учет потолков и полов при расчетах объемов комнат на стр. 970.)
Объем	Объем комнаты при включенном режиме расчета объема. См. раздел Объем комнаты на стр. 966. Значение предназначено только для чтения.
Данные изготовителя	
Номер	Назначенный номер комнаты. Значение должно быть уникальным для каждого помещения в проекте. Если указано значение, которое уже занято, Revit MEP выводит предупреждение, не препятствуя, однако, дальнейшему использованию дублирующегося значения. См. разделы Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803 и Предупреждения для выбранных элементов на стр. 1803. Задается пользователем (текст/числа). Помещения нумеруются последовательно. См. раздел Последовательная маркировка помещений на стр. 914.
Имя	Имя комнаты, например "Конференц-зал" или "Кухня".
Комментарии	Пользовательская информация о комнате.
Занятость	Тип занятости комнаты, например "Магазин".
Отдел	Отделение, для которого будет использоваться комната.
Базовая отделка	Сведения о базовой отделке.
Отделка потолка	Сведения об отделке потолка, например "Оштукатурено".
Отделка стен	Сведения об отделке стен, например "Окрашено".
Отделка пола	Сведения об отделке пола, например "Ковролин".
Occupant	Имя лица, группы или организации, которая будет использовать комнату.
Стадии	
Стадия	Стадия проекта, к которой относится комната. Значение, предназначенное только для чтения и основанное на свойствах вида. См. раздел Комнаты и границы, относящиеся к определенной стадии на стр. 972.

Выявление неполадок с комнатами

В случае возникновения неполадок с комнатами в проекте Revit MEP предоставляет пояснения в диалоговых окнах, марках комнат и спецификациях комнат.

При возникновении ошибки можно выбрать марку или строку спецификации с сообщением об ошибке и выбрать вкладку "Изменение марок комнат" ➤ панель "Предупреждение" ➤ "Показывать предупреждения" или вкладку "Изменение ведомости/спецификации" ➤ панель "Ошибка" ➤ "Описание ошибки". В Revit MEP отображается сообщение, которое появляется при первом появлении неполадки. Нажать кнопку "Показать", чтобы отобразить указанные марки.

См. также

- Предупреждения для выбранных элементов на стр. 1803
- Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803

Не удалось создать ни одной поверхности для расчета энергопотребления

Ошибка: не удается создать ни одной поверхности для расчета энергопотребления. На текущей стадии не определены элементы для ограничения комнат. Проверьте параметры "Сведения о проекте".

Причина: данное предупреждение отображается при попытке экспорта в файл формата gbXML и отсутствии на указанной стадии в модели здания элементов, ограничивающих комнату.

Решение: выполните следующие действия:

- Убедитесь в том, что соответствующие элементы (такие как стены и крыши) в модели здания ограничивают комнаты. См. раздел Создание элемента, ограничивающего комнату на стр. 956.
- Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" выберите "Сведения о проекте". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Энергопотребление" нажмите "Изменить". В диалоговом окне "Свойства типа" в поле параметра "Стадия проекта" укажите стадию, для которой нужно выполнить расчет энергопотребления. Для этой стадии должны существовать элементы, ограничивающие комнату.

Модель расчета энергопотребления не содержит ни одной поверхности крыши.

Предупреждение: модель расчета энергопотребления не содержит ни одной поверхности крыши. Если в модели имеются крыши, убедитесь в том, что они ограничивают комнаты и что смещения комнат достаточно велики для включения в них крыш.

Причина: данное предупреждение отображается при попытке экспорта в файл формата gbXML и отсутствии в модели здания верхних поверхностей (крыш).

Решение: выполните следующие действия:

- Убедитесь в том, что крыши в модели здания ограничивают комнаты. См. раздел Создание элемента, ограничивающего комнату на стр. 956.
- При необходимости измените верхние границы комнат для включения крыш. См. разделы Определение высоты комнаты на стр. 968 и Учет потолков и полов при расчетах объемов комнат на стр. 970.

Линии-разделители выделенных комнат перекрываются

Предупреждение: линии-разделители выделенных комнат перекрываются. Одна из них может быть проигнорирована при поиске границ комнат. Удалите одну из линий.

Причина: только что добавленная или перемещенная линия-разделитель комнат перекрывается существующей линией-разделителем.

Решение: выберите одну из линий-разделителей комнат и удалите ее, переместите ее или измените ее длину так, чтобы она больше не перекрывалась другой линией.

См. раздел Разделители помещений на стр. 956.

Несколько комнат находятся в одной и той же окруженной области

Предупреждение: несколько комнат находятся в одной и той же окруженной области. Корректные значения площади и периметра будут назначены одной комнате, а для остальных будет отображаться сообщение "Избыточная комната". В этом случае следует разделить области, удалить избыточные помещения, либо переместить их в другие области.

Причина: данное сообщение отображается, если в одной и той же области модели здания располагаются несколько комнат. В спецификациях Revit MEP отображается текст "Избыточная комната".

Для одной из комнат отображаются правильные значения площади и периметра. Для других отображается текст "Избыточная комната", и поэтому суммарное количество помещений для спецификации рассчитывается только один раз. Когда для отображения комнат на виде используется параметр "Заливка внутренней области", то комнаты, определенные как "Избыточная комната", отображаются более темным цветом из-за наложения площадей комнат.

Решение: выполните одно из следующих действий:

- Используйте элементы модели, ограничивающие комнаты, или линии-разделители комнат для разделения области на несколько комнат. См. раздел Границы комнаты на стр. 953.
- Удалите лишние комнаты. См. раздел Удаление комнат на стр. 974.

Не рассчитывается

Предупреждение: "Не рассчитывается".

Причина: данное сообщение отображается в строке параметра "Объем" в спецификациях и марках комнат, если не включен режим расчета объема.

Так как расчет объема может повлиять на производительность Revit MEP, этот режим следует включать только при необходимости подготовки и печати спецификаций или других видов с отображением объемов.

Решение: чтобы рассчитать объемы комнат, перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ раскрывающийся список панели "Комната и зоны" ➤ "Расчеты площадей и объемов". В диалоговом окне "Расчеты площадей и объемов" в разделе "Расчеты объемов" выберите "Площади и объемы".

Не окружено

Предупреждение: комната не находится в правильно окруженной области.

Причина: данное сообщение отображается, если комната надлежащим образом не окружена ограничивающими элементами или линиями-разделителями комнат. Для комнаты в спецификации Revit MEP отображает "Не окружено".

Решение: добавьте линии-разделители комнат или включите параметр "Граница комнаты" для элементов. См. раздел Границы комнаты на стр. 953.

Избыточная комната

Предупреждение: избыточная комната.

Решение: см. раздел Несколько комнат находятся в одной и той же окруженной области на стр. 981.

Длина комнаты очень мала

Предупреждение: "Комната - высота очень мала". Если это не предусматривалось, измените значения верхнего предела и верхнего смещения.

Причина: данное сообщение отображается, если устанавливается значение высоты комнаты, не превышающее 4' (1200 мм).

Решение: при намерении создать низкую комнату игнорируйте это предупреждение.

При отсутствии намерения создать узкую комнату измените ее верхнюю и нижнюю границы. См. раздел Определение высоты комнаты на стр. 968.

Марка комнаты находится вне соответствующей комнаты

Предупреждение: марка комнаты находится вне элемента "Комната". Либо установите флажок "Выноска" на панели параметров, либо удалите марку помещения.

Причина: данное сообщение отображается при перемещении марки комнаты за пределы комнаты или при перемещении комнаты на новое местоположение без перемещения ее марки. Это сообщение может также отображаться при перемещении комнаты в новое местоположение на другом виде, в связи с чем комната больше не размещается вместе со своей маркой.

Решение: можно проигнорировать данное сообщение (нажать "ОК") и просмотреть его позднее (выбрав вкладку "Изменение" ➤ панель "Сведения" ➤ "Предупреждения" или см. раздел Предупреждения для выбранных элементов на стр. 1803) или сразу исправить ситуацию.

Для незамедлительного решения этой проблемы выполните одно из следующих действий:

- Чтобы вернуть комнату или марку комнаты в предыдущее местоположение, нажмите "Отмена".
- Для перемещения марки комнаты в пределы соответствующей комнаты нажмите "Перенести в комнату". Если комната и ее марка отображаются на нескольких видах, марка комнаты перемещается в местоположение комнаты на всех таких видах.
- Для построения линии выноски от марки комнаты до соответствующей комнаты нажмите "ОК". Выберите марку комнаты и на панели параметров установите флажок "Выноска".

Марка комнаты удалена

Предупреждение: марка комнаты удалена, но соответствующий элемент "Комната" еще существует. Можно либо разместить еще одну марку для этого помещения с помощью команды "Марка помещения", либо выбрать это помещение и удалить его.

Причина: данное сообщение отображается при удалении марки комнаты из комнаты.

Решение: можно как проигнорировать данное предупреждение, так и исправить ситуацию, разместив другую марку комнаты или удалив комнату из проекта. См. разделы Создание марок комнат на стр. 960 или Удаление комнат на стр. 976.

Объемы помещений перекрываются

Предупреждение: Перекрытие объемов комнат, скорректируйте значения параметров "Верхний предел" и "Верхнее смещение".

Причина: данное сообщение отображается, если комната на более низком уровне настолько высока, что ее объем накладывается на комнату на более высоком уровне.

Решение: чтобы устранить перекрывание, выберите комнату на более низком уровне и измените ее параметры "Верхний предел" и "Верхнее смещение" так, чтобы комнаты больше не перекрывались. См. раздел Определение высоты комнаты на стр. 968.

Меньшее смещение превышает расчетную высоту (комната)

Ошибка: нижнее смещение комнаты превышает расчетную высоту.

Причина: данное сообщение отображается при перемещении нижней границы комнаты с превышением расчетной высоты. См. раздел Расчетная высота на стр. 964.

Решение: в диалоговом окне ошибки нажмите "Отмена". Чтобы изменить положение нижней границы комнаты, измените параметры высоты комнаты или измените положение графическим образом. См. следующие разделы:

- Определение нижней границы комнаты на стр. 969
- Графическое изменение высоты комнаты на стр. 969
- Учет потолков и полов при расчетах объемов комнат на стр. 970

Не выбран параметр "Площади и объемы"

Предупреждение: не выбран параметр "Площади и объемы". Значения объемов будут приблизительными. Проверьте параметры группы "Расчеты объемов" среди параметров площадей и объемов.

Причина: данное предупреждение отображается при попытке экспорта в файл формата gbXML с отключенным режимом расчета объема. При отключении режима расчета объема точность экспортируемых данных об объемах комнат снижается.

Решение: включите режим расчета объема. См. раздел Включение расчетов объемов на стр. 967.

Анализ зон

Используйте инструменты анализа зон для определения пространственных соотношений в модели здания.

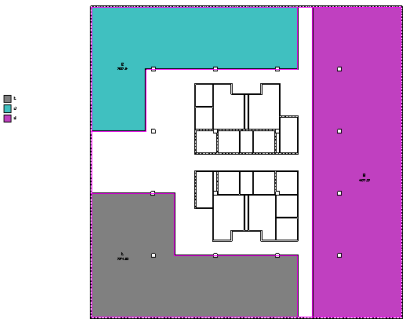
См. также

- Обзор комнат и зон на стр. 949
- Анализ эскизного проекта на стр. 646

Схемы зонирования

Схемы зонирования — это задаваемые пространственные взаимосвязи элементов. Например, на плане этажа можно задать схему зонирования, показывающую взаимосвязь рабочих помещений и коридоров.

План зоны с примененной схемой зонирования



Можно создать несколько схем зонирования. По умолчанию в Revit MEP установлены две такие схемы:

- **Общая площадь**: Общая площадь здания по проекту.
- **Арендуемая**: Измерения площадей на основе стандартной методики для офисных зданий.

Схема "Общая площадь" не удаляется и не редактируется пользователем. Схема "Арендуемая" является настраиваемой. Также можно создавать дополнительные схемы зонирования.

Схемы зонирования и спецификации

На основе схем зонирования можно сформировать спецификации. Информацию об определении спецификации для схемы зонирования см. в разделе Создание ведомости или спецификации на стр. 1254.

Создание схемы зонирования

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ раскрывающийся список панели "Комната и зоны" ➤ "Расчеты площадей и объемов".
2. В диалоговом окне "Расчеты площадей и объемов" перейдите на вкладку "Схемы зонирования".
3. Нажать кнопку "Создать".
4. Щелкнуть мышью в текстовом поле "Имя" и изменить имя, заданное по умолчанию.
5. Щелкнуть мышью в текстовом поле "Пояснение" и ввести описание схемы.
6. Нажать "ОК".

Удаление схемы зонирования

ПРИМЕЧАНИЕ При удалении схемы зонирования также удаляются все связанные с ней планы зонирования.

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ раскрывающийся список панели "Комната и зоны" ➤ "Расчеты площадей и объемов".
2. В диалоговом окне "Расчеты площадей и объемов" перейдите на вкладку "Схемы зонирования".
3. Выберите схему зонирования.
4. Нажать "Удалить".
5. Нажать "ОК".

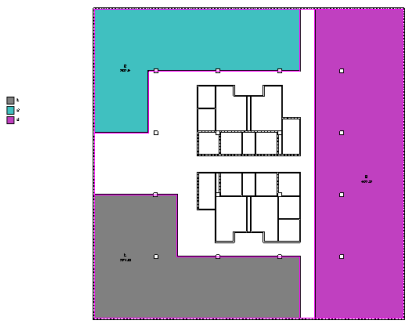
Планы зонирования

Планы зон является теми видами, которое отображают пространственные взаимоотношения, основанные на схемах зонирования и уровнях модели. Для каждого уровня и схемы зонирования можно создать несколько планов зонирования. Каждый из этих планов может содержать собственные границы зон, марки и цветовые схемы.

Список планов зон расположен в узле "Планы зонирования" Диспетчера проектов. Их можно переименовать. В Диспетчере проектов имя плана зоны обозначает уровень, связанный с планом.

Перед созданием плана зонирования следует создать схему зонирования. См. раздел Создание схемы зонирования на стр. 984.

План зоны с примененной схемой зонирования



Создание плана зонирования

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Комната и зоны" ➤ раскрывающийся список "Зона" ➤ "План зонирования".

2 В диалоговом окне "Новый План зонирования" из раскрывающегося списка "Тип" выбрать требуемую схему зонирования.

3 Выбрать уровень, для которого создается новый план зонирования.

В Диспетчере проектов Revit MEP группирует их по схемам зонирования.

4 Для создания пользовательского плана зонирования установить флажок "Не дублировать существующие виды".

5 Для создания копий существующих планов зонирования флажок следует снять.

6 Из раскрывающегося списка выбрать требуемый масштаб плана зонирования.

7 Нажать "ОК".

Revit MEP предлагает автоматически создать границы зон, связанные со всеми внешними стенами. См. раздел Границы зон на стр. 986.

8 Доступны следующие опции:

- **Да**: Revit MEP разместит линии границ вдоль наружных стен замкнутого контура.
- **Нет**: построить линии границ самостоятельно.

СОВЕТ Revit MEP автоматически не создает линий границ зоны, если внешние стены не образуют замкнутый контур.

СОВЕТ Если в проекте присутствует система соединенных стеновых ограждений, расположенная внутри образованного наружными стенами контура, границы функциональной зоны необходимо построить самостоятельно, поскольку системы соединенных стеновых ограждений не являются стенами.

---

9 При необходимости следует добавить дополнительные границы зонирования.

См. раздел Создание границ зон на стр. 986.

См. также

- Планы зонирования на стр. 985
- Схемы зонирования на стр. 983
- Зоны и марки зон на стр. 987
- Цветовые схемы на стр. 995

Границы зон

Границы зон обозначают пригодное к использованию пространство здания. Зоны можно либо просто начертить, либо обозначить при помощи стен.

Если выбрать опцию "Применить правила для помещений", Revit MEP автоматически изменит положение границ при изменении типа зоны. (См. раздел Типы зон на стр. 992.) Например, офисная зона измеряется по осевым линиям стен, тогда как внешняя зона — по внешним поверхностям стен. Если применить правила для помещений, то положение границ зоны будет меняться вместе с изменением типа зоны.

Создание границ зон

1 Открыть план зонирования.

Планы зонирования располагаются в категории "Планы зонирования" Диспетчера проектов. См. раздел Планы зонирования на стр. 985.

2 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Комната и зоны" ➤ раскрывающийся список "Зона" ➤ "Линия границы зоны".

3 Границы зон можно либо построить, либо просто указать мышью. (Нажмите кнопку "Выбрать линии" для применения правил для зон.)

Подробнее см. ниже.

Выбор границ зон

1 Перейдите на вкладку "Размещение границы зон" ➤ панель "Рисование" ➤  (Выбрать линии).

2 Если снять флажок "Применить правила для зон", Revit Building позволяет установить смещение самостоятельно.

ПРИМЕЧАНИЕ Если применить эти правила, положение границ зоны будет зависеть от значения параметра "Тип" марки зоны. Чтобы изменить тип зоны, марку зоны необходимо разместить в пределах ее границ.

3 Выбрать стены для обозначения границ.

Построение границ зон

1 Перейдите на вкладку "Размещение границы зон" и на панели "Рисование" выберите один из инструментов построения эскизов.

2 Создайте границы с помощью инструментов построения эскизов.

См. раздел Эскизы на стр. 457.

Зоны и марки зон

Зоны и марки зон — это абсолютно самостоятельные, хотя и родственные компоненты Revit MEP. Зоны — это элементы модели в Revit MEP, такие как стены и двери. Марки зон являются элементами аннотаций, которые можно добавить на виды зон в плане.

На начальной стадии проектирования перед определением стен и других ограничивающих элементов в проекте можно создать спецификацию зон. В спецификации добавьте информацию о зонам, которые планируется использовать. Затем эти предварительно определенные зоны можно разместить в плане зонирования проекта.

См. также

- Перемещение марки на стр. 961
- Поворот марки на стр. 961

Создание зоны

Зоны можно создавать двумя способами:

- Добавить строки в спецификацию зон. Это позволяет предварительно определить зоны на ранних стадиях проектирования. См. раздел Создание ведомости или спецификации на стр. 1254. Затем можно использовать инструмент "Зона" для размещения предварительно определенных зон на плане зонирования.
- Используйте инструмент "Зона" на виде зоны в плане следующим образом:

Создание зоны

1. Открыть план зонирования.

   См. раздел Планы зонирования на стр. 985.

2. Создайте границы зоны.

   См. раздел Границы зон на стр. 986.

3. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Комната и зоны" ➤ раскрывающийся список "Зона" ➤ "Зона".
4. Для отображения марки зоны вместе с зоной выполните следующие действия:
   - На панели параметров нажмите "Марки при размещении".
   - Укажите нужную ориентацию марки зоны.
     См. раздел Ориентация марки на стр. 960.
   - Для включения линии выноски в марку зоны выберите "Выноска".
5. На панели параметров для параметра "Зона" выберите "Создать" для создания новой зоны или выберите существующую зону из списка.
6. Щелчком укажите место размещения зоны на плане зонирования.

При размещении зоны внутри границ она будет находиться в пределах этих границ. Также можно разместить зону в свободном помещении или в том помещении, которое не полностью окружено, а затем построить границы зоны. Зона будет находиться в пределах границ.

Для отображения зоны на виде введите **VG**; открывается диалоговое окно "Переопределения видимости/графики". На вкладке "Категории модели" разверните раздел "Зона" и выберите "Заливка внутренней области" или "Объект" (либо оба эти параметра). См. раздел Переопределение внешнего вида категорий элементов. на стр. 1283.

Добавление марки зоны

Марки зон обозначают общую площадь внутри границ зоны. Можно присвоить зоне уникальное имя, разместив там марку.

Перед добавлением марок зон необходимо добавить зоны в план зонирования. См. раздел Создание зоны на стр. 987. Если при создании зон не используется параметр "Марки при размещении", то марки зон можно добавить позднее с помощью указанной ниже процедуры.

ПРИМЕЧАНИЕ Также можно использовать инструмент "Марки для всех элементов без марок" для маркировки всех зон, не имеющих марок. См. раздел Создание марок для всех элементов на стр. 910.

Добавление марки зоны

1. Открыть план зонирования.
2. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Комната и зоны" ➤ раскрывающийся список "Марка" ➤ "Маркировать зону".

   Revit MEP выделяет определенные зоны на плане зонирования.
3. На панели параметров выполнить следующее:
   - Укажите нужную ориентацию марки зоны.
     См. раздел Ориентация марки на стр. 960.
   - Для включения линии выноски в марку зоны выберите "Выноска".
4. Щелчком укажите место размещения марки зоны в зоне.

Удаление зон и марок зон

При удалении (отмене размещения) зоны на виде зоны в плане ее марка также удаляется. Тем не менее зона все еще определена в проекте. См. раздел Удаление зон на стр. 989.

При удалении марки зоны с вида зоны в плане удаляется только марка зоны. Зона остается на виде зоны в плане и на виде спецификации.

Свойства зон

Ниже приведены имена параметров, типы значений и описания для зон. Некоторые значения можно изменять.

Имя	Пояснение
Зависимости	
Уровень	Уровень, на котором располагается зона. Не изменяется пользователем.
Размеры	
Площадь	Общая площадь внутри границ зоны. Не изменяется пользователем
Периметр	Периметр границ зоны. Не изменяется пользователем.
Данные изготовителя	
Номер	Значение этого параметра автоматически формируется при добавлении зоны в проект. Значение данного параметра можно изменить, используя для нумерации цифры, буквы или их комбинации. Если в одной и той же схеме зонирования двум

Имя	Пояснение
	различным зонам были присвоены идентичные номера, программой выдается соответствующее предупреждение. Номера зон можно включать как в спецификации, так и в марки зон.
Имя	Имя зоны
Комментарии	Особые комментарии.
Прочее	
Тип зоны	Тип зоны. **ПРИМЕЧАНИЕ** Изменение типа зоны меняет местоположение границ зоны, созданных с применением правил зон. См. раздел Типы зон на стр. 992 о правилах типа.

Свойства марок зон

Ниже приведены имена параметров, типы значений и описания для марок зон. Значения можно изменять.

Свойства типа для марок зон

Имя	Описание
Стрелка выноски	Форма стрелки выноски.

Свойства вхождения для марок зон

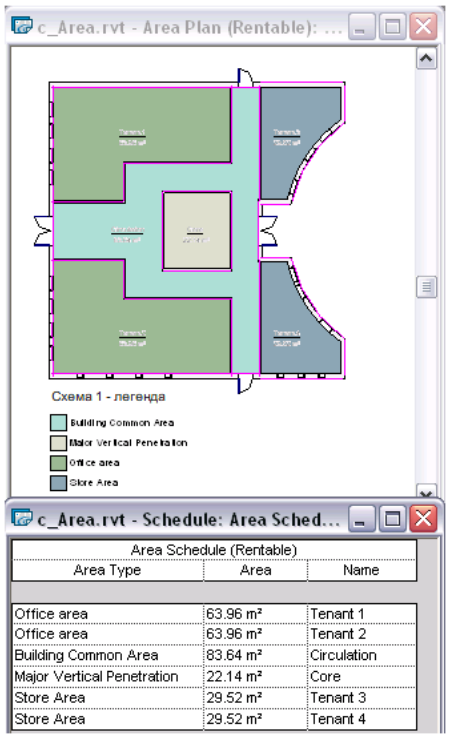
Имя	Описание
Выноска	Добавляет выноску к марке зоны.
Ориентация	Ориентация марки зоны. См. разделыОриентация марки на стр. 960.

Удаление зон

После создания зон их можно удалить из модели здания следующими способами:

- **Отменить размещение**: удаляется зона из ее местоположения на плане зонирования, но проект все еще содержит информацию о зоне. Затем (позднее) можно разместить зону в другом местоположении во время внесения поправок в проект. См. раздел Отмена размещения или перемещение зон на стр. 990.
- **Удалить**: зона полностью удаляется из проекта (со всей информацией о зоне). См. раздел Удаление зон на стр. 991.

План зонирования и спецификация зон



Отмена размещения или перемещение зон

При добавлении зоны на план этажа в проекте сохраняется информация о зоне. Эта информация может включать в себя такие свойства зоны, как имя, использование зоны и т. д. См. раздел Свойства зон на стр. 988. Информацию о зонах можно просмотреть в спецификации зон. При необходимости сохранить информацию о зоне, но при этом удалить ее из ее текущего местоположения в модели здания отмените размещение зоны указанным ниже образом.

Отмена размещения зоны

1. Откройте вид зоны в плане, на котором отображается зона.
2. Выберите зону.

   Проверьте информацию в строке состояния и убедитесь в том, что выбрана зона, а не марка зоны.
3. Удалите зону с вида в плане с помощью любого из указанных ниже способов:
   - Нажмите *Delete или*Ctrl+X
   - Щелкните правой кнопкой мыши на зоне и выберите "Удалить".
   - Перейдите на вкладку "Изменение зон" ➤ панель "Изменение" ➤ "Удалить".

Зона удаляется из своего местоположения в модели здания. Тем не менее проект все еще содержит информацию о зоне. В спецификации зон для зоны указывается текст "Не размещено". При необходимости можно разместить зону в другом местоположении.См. раздел Размещение неразмещенной комнаты на стр. 976.

Размещение неразмещенной зоны

1. Откройте вид зоны в плане, на котором требуется разместить зону.

2 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Комната и зоны" ➤ раскрывающийся список "Зона" ➤ "Зона".

3 На панели параметров для параметра "Зона" выберите требуемую зону в списке.

4 В области рисования щелкните для размещения выбранной зоны в нужном местоположении.

Спецификации зон автоматически обновляются, отображая новое местоположение зоны.

Просмотр списка неразмещенных зон

1 Если в проекте отсутствует спецификация зон, создайте ее.

См. раздел Создание ведомости или спецификации на стр. 1254.

2 Выведите на экран спецификацию зон в области рисования.

В спецификации зон приводятся зоны, определенные в модели здания. Для всех зон, которые в настоящее время не размещены, в спецификации отображается текст "Не размещено" во всех полях, предназначенных только для чтения, включая поля "Площадь", "Периметр", "Уровень", "Верхний предел" и "Объем".

3 Перейдите на вкладку "Изменение ведомости/спецификации" ➤ панель "Фильтр неразмещенных или неокруженных элементов" ➤ "Изолировать".

При этом устанавливается фильтр спецификации, и в ней отображаются только те зоны, которые не размещены и не окружены. Можно сохранить эту спецификацию, чтобы можно было быстро определить, какие зоны должны быть размещены или окружены.

Скрытие неразмещенных зон в спецификации зон

1 Выведите на экран спецификацию зон в области рисования.

В спецификации зон приводятся зоны, определенные в модели здания. Для всех зон, которые в настоящее время не размещены, в спецификации отображается текст "Не размещено" во всех полях, предназначенных только для чтения, включая поля "Площадь", "Периметр", "Уровень", "Верхний предел" и "Объем".

2 Перейдите на вкладку "Изменение ведомости/спецификации" ➤ панель "Фильтр неразмещенных или неокруженных элементов" ➤ "Скрыть".

При этом устанавливается фильтр спецификации, и в ней отображаются только те зоны, которые в данный момент размещены (и окружены).

Чтобы снова отобразить в спецификации неразмещенные или неокруженные зоны, нажмите "Показать".

Удаление зон

Удалите выбранные зоны из проекта, если больше нет необходимости в сохранении каких-либо данных о зонах.

Удаление одной или нескольких зон

1 Если в проекте отсутствует спецификация зон, создайте ее.

См. раздел Создание ведомости или спецификации на стр. 1254.

2 Выведите на экран спецификацию зон в области рисования.

3 Для удаления одной зоны наведите курсор на строку спецификации для этой зоны.

4 Для удаления нескольких зон выполните следующие действия:

   a Перейдите на вкладку "Изменение ведомости/спецификации" ➤ панель "Фильтр неразмещенных или неокруженных элементов" ➤ "Изолировать".

   При этом устанавливается фильтр спецификации, и в ней отображаются только те зоны, которые не размещены и не окружены.

   b Протащите курсор через строки спецификации для удаляемых зон.

5 Выберите панель "Спецификация" ➤ "Удалить".

6 В окне сообщения с предупреждением нажмите "ОК".

Выбранные зоны удаляются из проекта. В проекте больше не хранится информация о зонах.

Отображение зон и их границ в связанных моделях

1 Открыть вид в плане, содержащий связанную модель.

2 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".

3 Перейти на вкладку "Связанные файлы".

4 Выбрать связанную модель и нажать кнопку в столбце "Параметры отображения".

5 Установить переключатель в положение "По связанному виду".

6 Из раскрывающегося списка "По связанному виду" выбрать план зоны.

7 Нажать "Применить".

8 Нажать "ОК".

Типы зон

Типы зон относятся к свойствам марок зон. Типы зон включают в себя правила измерения, которые Revit MEP применяет к границам зон. См. раздел Правила для типов зон на стр. 993.

Значения типов зон берутся из двух схем по умолчанию: "Общая площадь" (полная площадь здания) и "Арендуемая" (арендуемая площадь). Схема зоны "Общая площадь" включает в себя два значения типа зоны: полную площадь здания и наружную зону. Схема зоны "Арендуемая" включает в себя шесть значений типа зоны: общественную зону, наружную зону, служебную зону, вертикальную шахту и складскую зону.

При создании новой схемы зоны используются значения схемы "Арендуемая". См. раздел Схемы зонирования на стр. 983.

Типы полной площади здания	Определение и примеры
Полная площадь здания	Общая площадь застройки здания. Это любая зона, ограниченная внешними поверхностями наружных стен здания.
Наружная зона	Любая зона, расположенная за пределами пространства, ограниченного внешними поверхностями наружных стен здания.

Типы арендопригодных зон	Определение и примеры
Общественная зона	Вестибюли, атриумы, залы заседаний, зоны отдыха, торговые площади, служебные помещения охраны, консьержей, пункты общественного питания, центры здоровья и красоты, центры дневного ухода за детьми, раздевалки, душевые и экспедиторские.
Офисная зона	Зона, где обычно размещается персонал, мебель и прочее.

Типы арендопригодных зон	Определение и примеры
Наружная зона	Любая зона за пределами наружных стен здания.
Служебная зона	Умывальные, шкафчики уборщиц, помещения технических служб, служебные коридоры.
Вертикальные шахты	Лестницы, лифтовые шахты, дымоходы, вентиляционные шахты и ограждающие их стены.
Складская зона	Склады ТМЦ для нужд торговли.

Правила для типов зон

Ниже приводится таблица правил измерения зон. Применение того или иного правила зависит от того, каким образом одна зона примыкает к другой. Чтобы найти подходящее правило измерения, найдите тип выбранной зоны и соответствующий тип примыкающей зоны.

См. также

- Типы зон на стр. 992

Типы схем полной площади здания		
Тип выбранной зоны	**Тип примыкающей зоны**	**Правило измерения**
Полная площадь здания		
Полная площадь здания	Нет	Границы зоны измеряются по наружной поверхности здания.
Полная площадь здания	Наружная зона	Границы зоны измеряются от наружной поверхности здания.
Наружная зона		
Наружная зона	Наружная зона	Границы зоны измеряются от осевых линий стен.
Наружная зона	Полная площадь здания	Границы зоны измеряются от наружной поверхности здания.

Типы схем арендопригодных зон

ПРИМЕЧАНИЕ Роль окон в схемах арендопригодных зон: Если в наружных стенах имеются окна, Revit MEP размещает линии границ зон, руководствуясь высотой окон. Если высота окна составляет более 50% высоты стены, линии границ зоны проходят по поверхности стекла. Если высота окна составляет менее 50% высоты стены, линии границ проходят по внутренней поверхности наружных стен. Если высота окна составляет менее 50% высоты стены, линии границ проходят по внутренней поверхности наружных стен.

Типы схем арендопригодных зон		
Тип выбранной зоны	**Тип примыкающей зоны**	**Правило измерения**
Общественная зона		

Типы схем арендопригодных зон		
Тип выбранной зоны	**Тип примыкающей зоны**	**Правило измерения**
Общественная зона	Общественная, офисная, складская зона	Границы зоны измеряются от осевых линий стен.
Общественная зона	Наружная зона, вертикальные шахты	Границы зоны измеряются от поверхности стен, прилегающих к общественной зоне.
Офисная зона		
Офисная зона	Общественная, офисная, складская зона	Границы зоны измеряются от осевых линий стен.
Офисная зона	Наружная зона, вертикальные шахты	Границы зоны измеряются от поверхности стен, прилегающих к офисной зоне.
Наружная зона		
Наружная зона	Наружная зона	Границы зоны измеряются от осевых линий стен.
Наружная зона	Складская зона	Границы зоны измеряются от поверхности стен, прилегающих к наружной зоне.
Наружная зона	Другие зоны	Границы зоны измеряются от поверхности стен, прилегающих к другой зоне.
Служебная зона		
Служебная зона	Офисная, складская, общественная зона	Границы зоны измеряются от поверхности стен, прилегающих к другой зоне.
Служебная зона	Наружная зона, вертикальные шахты	Границы зоны измеряются от поверхности стен, прилегающих к служебной зоне.
Служебная зона	Служебная зона	Границы зоны измеряются от осевых линий стен.
Вертикальные шахты		
Вертикальные шахты	Вертикальные шахты	Границы зоны измеряются от осевых линий стен.
Вертикальные шахты	Наружная зона	Границы зоны измеряются от поверхности стен, прилегающих к зоне вертикальной шахты.
Вертикальные шахты	Другая зона (внутри здания)	Границы зоны измеряются от поверхности стен, прилегающих к другой зоне.
Складская зона		
Складская зона	Вертикальные шахты, служебная зона	Границы зоны измеряются от поверхности стен, прилегающих к складской зоне.
Складская зона	Наружная зона	Границы зоны измеряются от поверхности стен, прилегающих к наружной зоне.

Типы схем арендопригодных зон		
Тип выбранной зоны	**Тип примыкающей зоны**	**Правило измерения**
Складская зона	Общественная, офисная, складская зона	Границы зоны измеряются от осевых линий стен.

Цветовые схемы

Для раскрашивания и применения образцов заливки к комнатам, площадям, помещениям, зонам, трубопроводам и воздуховодам используются цветовые схемы. Цветовые схемы можно использовать при раскрашивании видов этажей в плане и разрезе на основе указанного значения или диапазона значений. На каждом виде можно использовать свою цветовую схему.

ПРИМЕЧАНИЕ Для использования цветовых схем в проекте должны быть определенькомнаты, площади, помещения, зоны, трубопроводы или воздуховоды.

Базовые сведения о цветовых схемах

Цветовые схемы могут быть полезны для графической иллюстрации категорий помещений. Например, цветовые схемы можно создавать в зависимости от имени, занимаемой площади, занятости, назначения и т.д. Чтобы создать цветовую схему помещений по функциональному назначению, значение параметра "Назначение" следует задать для каждого из помещений. Схема формируется на основе совокупности этих значений. Затем для идентификации назначения можно создать легенду цветовой схемы.

Можно применять цветовые схемы на основе любых значений параметров для комнаты, площади, помещения, зоны, трубопровода и воздуховода. Значения параметров задаются в диалоговом окне "Свойства экземпляра".

На рисунке показан вид в плане с цветовой схемой, созданной на основе заданных для каждого помещения значений, например значения "Офис" и "Склад" для параметра "Назначение".



На следующей иллюстрации показан вид в плане с цветовой схемой, созданной на основе диапазона заданных значений, в данном примере — площади помещений.



ПРИМЕЧАНИЕ Для использования цветовых схем в проекте должны быть определенькомнаты, площади, помещения, зоны, трубопроводы или воздуховоды.

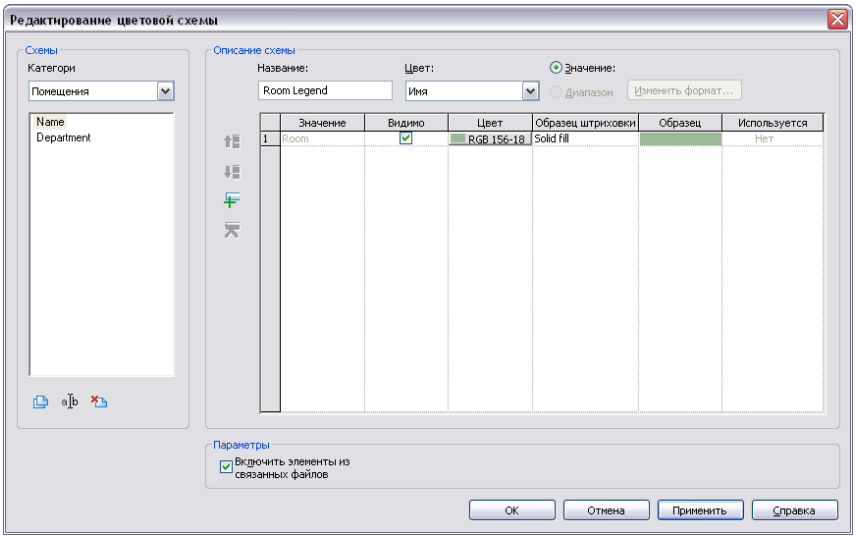
Открытие диалогового окна "Редактирование цветовой схемы".

При работе с цветовыми схемами можно использовать диалоговое окно "Редактирование цветовой схемы" для решения множества задач. Для перехода к этому диалоговом окну используется любой из указанных ниже способов.

- Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ раскрывающийся список панели "Комната и зоны" ➤ "Цветовые схемы".
- Откройте вид этажа в плане или вид в разрезе, на котором отображается легенда цветовой схемы. Выберите легенду и перейдите на вкладку "Изменение легенд цветовых обозначений" ➤ панель "Схема" ➤ "Редактировать схему".
- Перейдите к свойствам вида этажа в плане или в разрезе. (Щелкните правой кнопкой мыши в области рисования и выберите "Свойства вида" или щелкните правой кнопкой мыши на имени вида в Диспетчере проектов и выберите "Свойства".) В диалоговом окне "Свойства экземпляра" щелкните в ячейке значения параметра "Цветовая схема".

См. также

- Создание цветовой схемы на стр. 997
- Добавление значений в описание цветовой схемы на стр. 998
- Назначение цветовой схемы на стр. 999
- Редактирование цветовой схемы на стр. 1000



Создание цветовой схемы

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ раскрывающийся список панели "Комната и зоны" ➤ "Цветовые схемы".

Открыть диалоговое окно "Редактирование цветовой схемы" можно и другим способом.

2 В диалоговом окне "Редактирование цветовой схемы" выберите категорию, для которой требуется создать цветовую схему: "Площади (всего по зданию)", "Площади (арендуемые)", "Воздуховоды", "Зоны ОВК", "Трубопроводы", "Помещения" или "Комнаты".

3 Выбрать уже существующую схему. Щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать "Копировать" из контекстного меню, либо нажать кнопку  в группе параметров "Схемы".

4 В открывшемся диалоговом окне "Новая цветовая схема" ввести имя новой схемы и нажать OK, после чего имя схемы отобразится в списке.

5 В группе параметров "Описание схемы" ввести имя легенды цветовой схемы.

При применении цветовой схемы к виду над легендой отображается заголовок. Имя легенды можно показать/скрыть. См. раздел Редактирование легенды цветовой схемы на стр. 1002.

6 В меню "Цвет" выберите параметр, который будет использоваться в качестве базового для цветовой схемы.

ПРИМЕЧАНИЕ При этом необходимо удостовериться, что значения задаются именно для выбранных параметров. Значения параметров задаются и изменяются в диалоговом окне "Свойства экземпляра".

7 Для выбора цвета по определенному значению параметра или диапазону значений выберите "По значению" или "По диапазону".

ПРИМЕЧАНИЕ Для некоторых параметров назначение цвета по диапазону значений невозможно.

При установке переключателя в положение "Диапазон", справа от кнопки "Изменить формат" виден текущий формат отображения единиц измерения. Чтобы изменить формат отображения, следует нажать кнопку "Изменить формат" и выполнить настройку требуемых параметров. В диалоговом окне "Формат" снимите флажок "Использовать параметры проекта", а затем выберите соответствующие параметры формата из меню. Нажать "OK".

8 При необходимости изменить значения параметров цветовой схемы:

- Не менее: Изменение нижнего предела диапазона. Значение отображается только при выборе цвета по диапазону.
- Менее: Не изменяется пользователем. Значение отображается только при выборе цвета по диапазону.
- Заголовок: Редактирование текста легенды. Значение отображается только при выборе цвета по диапазону.
- Значение: Не изменяется пользователем. Отображается только при выборе цвета по значению.
- Видимо: Определяет видимость значения на легенде цветовой схемы.
- Цвет: Выбор цвета значения. Для изменения цвета, щелкнуть на нем мышью и выбрать новый.
- Образец штриховки: Выбор образца штриховки для значения. Для изменения образца штриховки, выбрать новый образец из раскрывающегося списка.
- Образец: Предварительный просмотр заданного цвета и образца штриховки.
- Используется: Определяет, используется ли данное значение в проекте. В этом столбце изменяются только значения, добавленные пользователем.
- Выбрать строку можно щелкнув мышью на ее порядковом номере. Для перемещения строк вверх/вниз по списку используются кнопки  соответственно. Кнопки активны только при выборе опции "Значение".

9 Чтобы добавить в цветовую схему новый элемент, нажать кнопку  . Подробные сведения приведены в разделе Добавление значений в описание цветовой схемы на стр. 998.

10 (Дополнительно) Для обеспечения возможности раскрашивания элементов (таких как комнаты и зоны) в связанных моделях выберите "Включить элементы из связанных файлов".

11 Нажать "ОК".

О применении цветовой схемы к виду см. раздел Назначение цветовой схемы на стр. 999.

Добавление значений в описание цветовой схемы

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ раскрывающийся список панели "Комната и зоны" ➤ "Цветовые схемы".

Открыть диалоговое окно "Редактирование цветовой схемы" можно и другим способом.

2 В диалоговом окне "Редактирование цветовой схемы" нажать кнопку  ("Добавить значение").

3 В диалоговом окне "Новый элемент цветовой схемы" ввести имя элемента и нажать "ОК".

4 Для воздуховодов или трубопроводов введите значение после знака равенства (=).

5 Задать требуемые значения параметров. Подробные сведения приведены в разделе Создание цветовой схемы на стр. 997.

ПРИМЕЧАНИЕ Значения параметров следует задавать, обращая внимание на их правильное форматирование. Например, чтобы задать площадь зоны, можно использовать либо число, либо формулу. Если формат значения неверен, программой выводится соответствующее сообщение.

6 Нажать "ОК".

Назначение цветовой схемы

1 В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на виде этажа в плане или виде в разрезе для применения цветовой схемы и выберите "Свойства".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите кнопку "Изменить" в строке параметра "Цветовая схема".

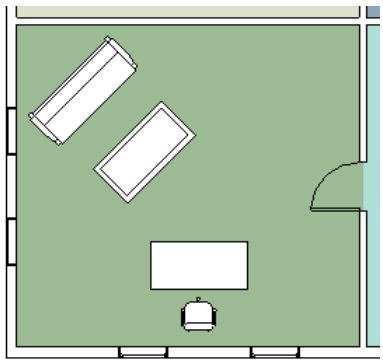
3 В диалоговом окне "Редактирование цветовой схемы" в разделе "Схемы" выберите категорию и цветовую схему.

Сведения о создании цветовой схемы можно найти в материалах раздела Создание цветовой схемы на стр. 997.

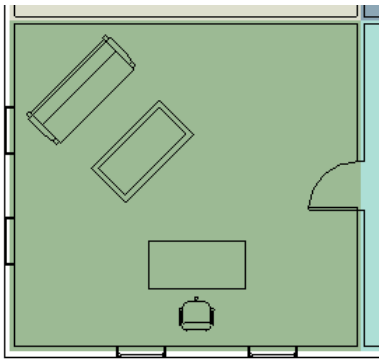
4 Нажать "ОК".

5 В поле "Местоположение цветовой схемы" укажите одно из следующих значений:

- **Фон**: цветовая схема применяется только к фону вида. Например, на виде этажа в плане цветовая схема применяется только к полу. На виде в разрезе цветовая схема применяется только к фоновым стенам или поверхностям. Цветовая схема не применяется к элементам переднего плана на виде.



- **Передний план**: цветовая схема применяется ко всем элементам модели на виде.



6 Нажать "ОК".

См. также

- Цветовые схемы на стр. 995
- Добавление легенды цветовой схемы на стр. 1002
- Создание цветовой схемы на стр. 997
- Добавление значений в описание цветовой схемы на стр. 998

Использование цветовой схемы на виде в разрезе

Помимо использования цветовой схемы для вида этажа в плане, также можно использовать цветовую схему для раскрашивания и применения образцов заливки к комнатам, зонам, трубопроводам и воздуховодам на виде в разрезе. См. раздел Назначение цветовой схемы на стр. 999.



Редактирование цветовой схемы

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ раскрывающийся список панели "Комната и зоны" ➤ "Цветовые схемы".

   Открыть диалоговое окно "Редактирование цветовой схемы" можно и другим способом.

2. В диалоговом окне "Редактирование цветовой схемы" выбрать цветовую схему и внести требуемые изменения.

   Подробнее см. разделы Создание цветовой схемы на стр. 997 и Добавление значений в описание цветовой схемы на стр. 998.

3. Нажать "ОК".

Назначение цветовой схемы модели-основы помещениям и зонам связанной модели

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ раскрывающийся список панели "Комната и зоны" ➤ "Цветовые схемы".

Открыть диалоговое окно "Редактирование цветовой схемы" можно и другим способом.

2. В диалоговом окне "Редактирование цветовой схемы" установите флажок "Включить элементы из связанных файлов" и нажмите "ОК".
3. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".
4. Перейти на вкладку "Связанные файлы".
5. Выбрать связанную модель, которой требуется назначить цветовую схему и нажать кнопку в столбце "Параметры отображения".
6. Если связанная модель содержит помещения, то следует установить переключатель в положение "По основному виду", либо "Пользовательские".

   Если связанная модель содержит зоны, то переключатель следует установить в положение "Пользовательские". При выборе параметра "Пользовательские":

   - Из раскрывающегося списка "Связанный вид" выбрать вид связанной модели, который требуется отобразить.
   - Из раскрывающегося списка "Цветовое обозначение" выбрать "По основному виду".

7 Нажать "ОК".

Подробнее об определении видимости связанных моделей Revit см. раздел Параметры видимости связанных моделей Revit на стр. 1352.

Назначение цветовой схемы связанной модели помещениям и зонам модели-основы.

1 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ раскрывающийся список панели "Комната и зоны" ➤ "Цветовые схемы".

Открыть диалоговое окно "Редактирование цветовой схемы" можно и другим способом.

2 В диалоговом окне "Редактирование цветовой схемы" установите флажок "Включить элементы из связанных файлов" и нажмите "ОК".

3 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".

4 Перейти на вкладку "Связанные файлы".

5 Выбрать связанную модель, которой требуется назначить цветовую схему и нажать кнопку в столбце "Параметры отображения".

6 Установить переключатель в положение "По связанному виду", либо "Пользовательские".

7 Если выбран параметр "Пользовательские", то из раскрывающегося списка "Цветовое обозначение" выбрать "По связанному виду".

8 Из раскрывающегося списка "Связанный вид" выбрать вид, которому требуется назначить цветовую схему.

9 Нажать "ОК".

Подробнее об определении видимости связанных моделей Revit см. раздел Параметры видимости связанных моделей Revit на стр. 1352.

Скрытие цветовой схемы

1 В Диспетчере проектов нажмите правую кнопку мыши на виде, на котором требуется скрыть цветовую схему, и выберите "Свойства".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите кнопку "Изменить" в строке параметра "Цветовая схема".

3 В диалоговом окне "Цветовые схемы" щелкните в столбце "Цветовая схема" для той категории, из которой требуется удалить цветовую схему.

4 В открывшемся диалоговом окне "Редактирование цветовой схемы" в группе параметров "Схемы" выбрать "(нет)" и нажать "ОК".

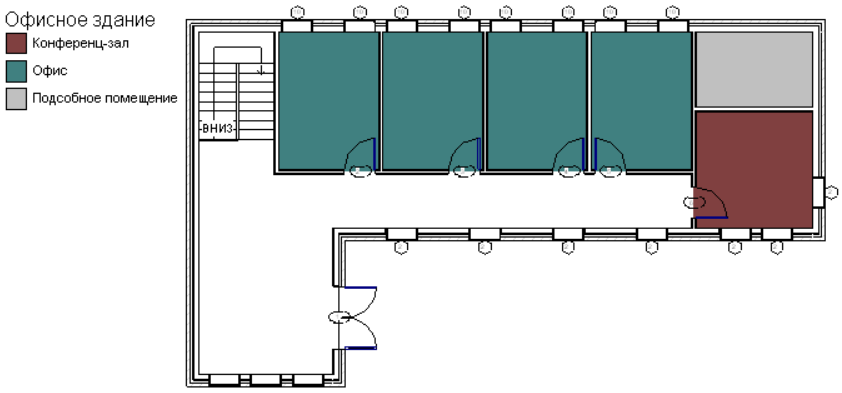
5 Дважды нажмите "ОК" для выхода из двух диалоговых окон.

6 Нажмите "ОК" для выхода из диалогового окна "Свойства экземпляра".

Чтобы удалить отображение цветовой схемы, можно также выбрать легенду цветовой схемы в области рисования и выбрать вкладку "Изменение легенд цветовых обозначений" ➤ панель "Схема" ➤ "Редактировать схему". В открывшемся диалоговом окне "Редактирование цветовой схемы" в группе параметров "Схемы" выбрать "(нет)" и нажать "ОК".

Легенда цветовой схемы

Цветовые схемы используются для раскрашивания комнат, зон, трубопроводов и воздуховодов на виде этажа в плане или разрезе в соответствии с заданными значениями. На раскрашенный вид можно добавить легенду цветовой схемы для идентификации представленных цветов.



Легенды цветовых схем можно размещать на планах в произвольном порядке. На одном и том же виде можно разместить несколько легенд одновременно. Также можно создать цветовую схему, а затем удалить ее легенду.

Размеры легенды цветовой схемы изменяются с помощью ручек управления. Также можно изменять размеры и графическое отображение образцов, скрывать/показывать заголовки легенд, менять расположение элементов легенды и т.д.

Добавление легенды цветовой схемы

1. Откройте вид этажа в плане или в разрезе.
2. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Комната и зоны" ➤ "Легенда".
3. Щелкнуть мышью в графической области для размещения легенды.
4. В диалоговом окне "Выбор типа помещения и цветовой схемы" выберите тип помещения и цветовую схему и нажмите "ОК".

Если легенда не соответствует требуемой цветовой схеме, то необходимо выполнить следующие действия:

a. В графической области выбрать легенду.

b. Перейдите на вкладку "Изменение легенд цветовых обозначений" ➤ панель "Схема" ➤ "Редактировать схему".

c. В открывшемся диалоговом окне "Редактирование цветовой схемы" выбрать другую цветовую схему и нажать "ОК".

   В этом же диалоговом окне можно создать новую цветовую схему. Подробные сведения приведены в разделе Создание цветовой схемы на стр. 997.

Редактирование легенды цветовой схемы

Можно изменять размер легенды цветовой схемы, размеры образцов (выделенных цветом прямоугольников, отображаемых на легенде), порядок расположения элементов легенды, графическое отображение образцов легенды и заголовок легенды.

Изменение размеров легенды

1. В графической области выбрать легенду цветовой схемы.
2. Перетащить ручку управления (кружок синего цвета) вверх — для перемещения образцов в новый столбец; вниз — для перемещения образцов в предыдущий столбец. Количество столбцов в легенде ограничивается количеством образцов.
3. Для изменения ширины столбца служит ручка управления в форме треугольника синего цвета.

Изменение размеров образцов легенды

1 В графической области выбрать легенду цветовой схемы.

2 Перейдите на вкладку "Изменение легенд цветовых обозначений" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

3 В диалоговом окне "Свойства типа" отредактируйте значения параметров "Ширина образца" и "Высота образца".

ПРИМЕЧАНИЕ Внесенные изменения затрагивают все легенды цветовых схем данного типа.

4 Нажать "ОК".

Изменение порядка расположения элементов

1 В графической области выбрать легенду цветовой схемы.

2 Перейдите на вкладку "Изменение легенд цветовых обозначений" ➤ панель "Схема" ➤ "Редактировать схему".

3 В диалоговом окне "Редактирование цветовой схемы" выбрать строку. Для перемещения строк вверх/вниз по списку нажимать кнопки  и  соответственно. Данные опции доступны только если переключатель установлен в положение "Значение".

ПРИМЕЧАНИЕ Внесенные изменения затрагивают все виды проекта, которым назначена данная цветовая схема.

4 Нажать кнопку "Применить" для просмотра изменений. Нажать "ОК" для выхода из диалогового окна "Редактирование цветовой схемы".

Изменение графического отображения образцов легенды

1 В графической области выбрать легенду цветовой схемы.

2 Перейдите на вкладку "Изменение легенд цветовых обозначений" ➤ панель "Схема" ➤ "Редактировать схему".

3 В диалоговом окне "Редактирование цветовой схемы" задать требуемые цвета и образцы штриховки.

ПРИМЕЧАНИЕ Внесенные изменения затрагивают все виды проекта, которым назначена данная цветовая схема.

4 Нажать кнопку "Применить" для просмотра изменений. Нажать "ОК" для выхода из диалогового окна "Редактирование цветовой схемы".

Изменение заголовка легенды

1 В графической области выбрать легенду цветовой схемы.

2 Перейдите на вкладку "Изменение легенд цветовых обозначений" ➤ панель "Схема" ➤ "Редактировать схему".

3 Отредактировать текст заголовка.

ПРИМЕЧАНИЕ Внесенные изменения затрагивают все виды проекта, которым назначена данная цветовая схема.

4 Нажать кнопку "Применить" для просмотра изменений. Нажать "ОК" для выхода из диалогового окна "Редактирование цветовой схемы".

Отображение/скрытие заголовка легенды

1. В графической области выбрать легенду цветовой схемы.
2. Перейдите на вкладку "Изменение легенд цветовых обозначений" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".
3. В диалоговом окне "Свойства типа" установить либо снять флажок "Показать заголовок".

ПРИМЕЧАНИЕ Внесенные изменения затрагивают все легенды цветовых схем данного типа.

4. Нажать "ОК".

Свойства легенды цветовой схемы

Имя	Пояснение
Графика	
Ширина образца	Параметр, определяющий ширину образцов.
Высота образца	Параметр, определяющий высоту образцов.
Отображаемые значения	Фильтрация отображения значений на том или ином виде. "По виду" означает отображение значений только на текущем виде. "Все" означает отображение всех значений цветовой схемы.
Фон	Параметр, определяющий фон легенды: непрозрачный либо прозрачный.
Цвет	Параметр, определяющий цвет текста легенды.
Показать заголовок	Показ/скрытие заголовка легенды. Заголовок легенды задается в описании цветовой схемы.
Текст	
Шрифт	Параметр, определяющий шрифт текста легенды.
Размер	Параметр, определяющий размер текста легенды.
Полужирный	Используется полужирный шрифт текста легенды.
Курсив	Текст легенды отображается курсивом.
Подчеркнутый	Используется подчеркнутый шрифт текста легенды.
Текст заголовка	
Шрифт	Параметр, определяющий шрифт заголовка легенды.
Размер	Параметр, определяющий размер заголовка легенды.
Полужирный	Используется полужирный шрифт заголовка легенды.
Курсив	Текст заголовка легенды отображается курсивом.
Подчеркнутый	Используется подчеркнутый шрифт заголовка легенды.

Варианты конструкции

19

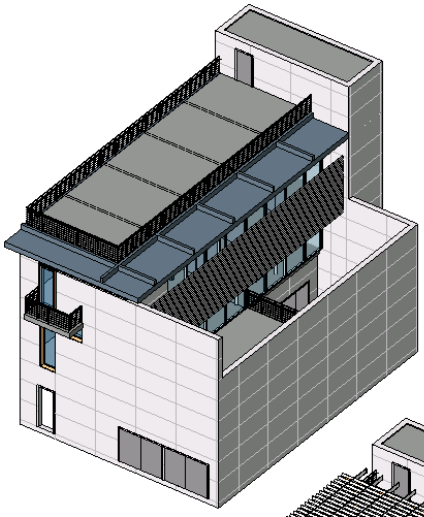
После того как выполнена разработка большей части проекта, можно воспользоваться функциональными возможностями "вариантов конструкции" для разработки альтернативных конструкций в проекте. Варианты конструкции можно использовать, например, для учета изменений в объеме проекта, просмотра других конструкций или демонстрации возможных изменений клиенту.

Используя варианты конструкции, проектный коллектив может построить, оценить и изменить отдельные конструктивные компоненты и помещения в рамках одного файла проекта. Одни разработчики могут заниматься проектированием главной модели, другие — вариантами конструкции отдельных компонентов, например вестибюля.

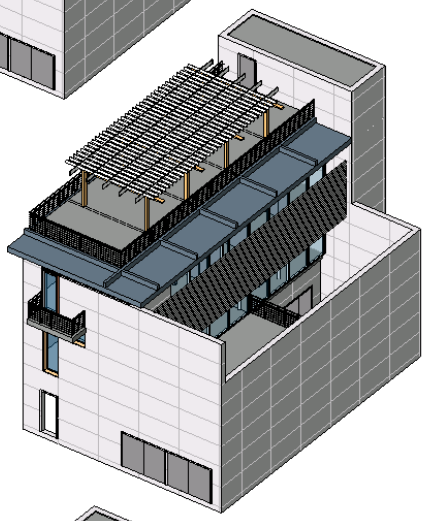
Варианты конструкции могут существенно отличаться друг от друга по сложности. Например, конструктору может потребоваться изучить альтернативные варианты конструкции входа в здание или систем несущих конструкций для крыши. В процессе работы над проектом варианты конструкции упрощаются и конкретизируются. Далее следуют типовые примеры использования этих возможностей:

- Изменение конструкции входа в здание
- Изучение различных компоновок комнат или вариантов размещения мебели
- Проверка различных конфигураций окон
- Разработка рациональных альтернативных вариантов конструкции

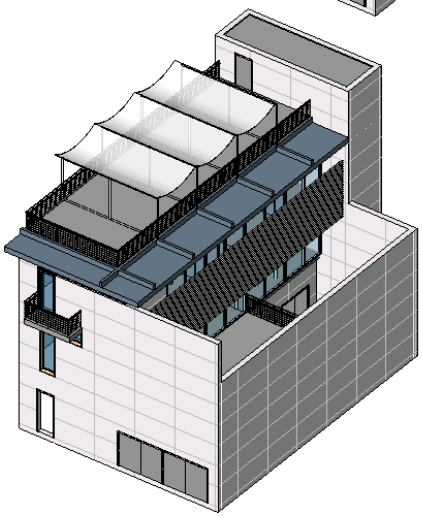
Варианты конструкции позволяют изучить несколько конструкций в ходе работы над проектом. На любой стадии работы над проектом можно иметь в распоряжении несколько наборов вариантов конструкции. Обычно каждый набор вариантов конструкции относится к некоторой области проекта или определенной зоне. Например, для изучения возможностей устройства беседки и тента для террасы на крыше можно создать набор вариантов под названием "Кровля с несколькими вариантами конструкции (Тент или жалюзи)". Кроме того, можно создать набор вариантов, названный "Каркас крыши с несколькими вариантами несущих конструкций (Кронштейны или балки)". После выбора окончательной конструкции выбранные варианты можно включить в главную модель, а альтернативные варианты -- удалить.



Главная модель:
плоская крыша без настила



Основные настройки:
Несущая конструкция крыши = Балки
Панели для крыш = Жалюзи



Дополнительные настройки:
Несущая конструкция крыши = Скобы
Панели для крыш = Солнцезащитные

Работа с вариантами конструкции

Процедура использования вариантов конструкции обычно состоит из следующих этапов:

1 Выберите зоны, для которых необходимо разработать варианты конструкции.

Пример: Требуется создать один набор вариантов конструкции для входа в здание и второй набор -- для крыши.

2 Создайте модель здания, включив в нее все элементы, общие для всех вариантов конструкции. (Это главная модель.)

Пример: Вначале создайте здание, включив в него фундамент, пол, стены и другие части здания. Не вводите в модель элементы, относящиеся ко входу или крыше, такие элементы будут добавлены с использованием вариантов конструкции.

ПРИМЕЧАНИЕ Если элементы добавлены в здание, но позднее становится ясным, что они должны быть частью варианта конструкции, можно перенести их в вариант конструкции. См. раздел Перенос элементов из главной модели в набор вариантов конструкции на стр. 1013.

---

3 Создайте набор вариантов конструкции для каждой зоны.

Пример: Создается один набор вариантов конструкции под названием "Вход" и другой набор вариантов конструкции под названием "Крыша".

Подробные инструкции см. в разделе Создание наборов вариантов конструкции на стр. 1009.

4 Для каждого набора вариантов конструкции отредактируйте основной вариант.

При создании набора вариантов конструкции Revit MEP также создает основной вариант для набора. Основной вариант обычно представляет собой предпочтительную конструкцию или конструкцию, которая предположительно будет выбрана. Она будет отображаться на видах проекта по умолчанию. Другие варианты конструкции будут появляться на видах только по соответствующему указанию.

Отредактируйте основной вариант, добавляя к конструкции необходимые элементы. См. раздел Редактирование варианта конструкции на стр. 1011. Альтернативный подход рассмотрен в разделе Просмотр главной модели без вариантов конструкции на стр. 1021.

5 Создайте для каждого набора вариантов конструкции второстепенные варианты.

Можно создать для каждого набора один или несколько второстепенных вариантов. См. раздел Добавление вариантов конструкции на стр. 1010.

Пример: Для набора вариантов "Вход" создаются второстепенные варианты с именами "Вращающаяся дверь" и "Две двустворчатые двери".

Все элементы, которые подлежат изменениям в варианте или вставляются в него по ссылке, обычно должны принадлежать варианту конструкции, а не главной модели. См. разделы Ссылка на элементы в вариантах конструкции на стр. 1023 и Перенос элементов из главной модели в набор вариантов конструкции на стр. 1013.

6 Создайте виды, отображающие каждый вариант конструкции.

По умолчанию на всех видах проекта отображается главная модель только с основными вариантами конструкции. Для просмотра второстепенных вариантов создайте демонстрирующие их виды проекта. (Их называют специальными видами.) Затем можно поместить эти виды на листы для представления конструкций клиентам. См. раздел Создание для вариантов конструкции специальных видов на стр. 1019.

7 Внесите вариант конструкции в главную модель.

После выбора клиентом подходящего варианта для каждого набора выбранные конструкции можно внести в главную модель. В результате этой процедуры набор вариантов конструкции удаляется, так что доступ к другим вариантам становится невозможным, а выбранный вариант включается в модель здания. См. раздел Включение варианта конструкции в главную модель на стр. 1018.

Терминология вариантов конструкции

Термин	Описание
Главная модель	Части модели здания, которые определены без использования вариантов конструкции. Главная модель -- это вся модель здания, за исключением вариантов конструкции.
Набор вариантов конструкции	Коллекция альтернативных вариантов, нацеленных на конкретные задачи проектирования, такие как планировка вестибюля или этажа. См. раздел Создание наборов вариантов конструкции на стр. 1009.
Вариант конструкции	Одно из возможных решений задачи проектирования. См. разделы Добавление вариантов конструкции на стр. 1010 и Работа с вариантами конструкции на стр. 1011.
Основной вариант	Предпочтительный вариант конструкции в наборе вариантов конструкции. Основной вариант связан с главной моделью более тесно, чем второстепенные варианты. Элементы в главной модели и в основном варианте могут ссылаться друг на друга. Только один вариант конструкции в наборе может быть основным. Все остальные варианты являются второстепенными. По умолчанию на каждом виде проекта отображается как главная модель, так и основной вариант для каждого набора. См. раздел Преобразование второстепенного варианта в основной на стр. 1013.
Второстепенный вариант	Вариант конструкции, являющийся альтернативой основному варианту в наборе. Элементы во второстепенном варианте могут ссылаться на элементы главной модели. Однако элементы в главной модели не могут ссылаться на элементы во второстепенном варианте. См. раздел Ссылка на элементы в вариантах конструкции на стр. 1023.
Активный вариант	Вариант конструкции, редактируемый в настоящий момент. См. разделы Редактирование варианта конструкции на стр. 1011 и Определение активного варианта на стр. 1012.
Специальный вид	Вид, предназначенный для конкретного варианта конструкции. Если этот вид активен или добавляется на лист, Revit MEP отображает вариант конструкции вместе с главной моделью. См. раздел Создание для вариантов конструкции специальных видов на стр. 1019.

Рекомендуемые практические приемы работы с вариантами конструкции

При разработке вариантов конструкции можно принять в качестве типовых следующие процедуры:

Подготовка главной модели для вариантов конструкции

В главной модели перед добавлением каких-либо вариантов конструкции создайте модель настолько полной, насколько это возможно. Включите в нее элементы, которые будут общими для всех вариантов конструкции. Используйте варианты конструкции только для тех частей модели, которые будут меняться.

Создание варианта конструкции

1. Создайте набор вариантов конструкции. См. раздел Создание наборов вариантов конструкции на стр. 1009.
2. Добавьте вариант конструкции. См. раздел Добавление вариантов конструкции на стр. 1010.
3. Добавьте элементы к варианту конструкции. См. раздел Редактирование варианта конструкции на стр. 1011.

Упрощение операций подчистки

Если для элементов главной модели требуется подчистка соединений с элементами второстепенного варианта конструкции, перенесите эти элементы из главной модели в один или несколько вариантов конструкции из набора. Невозможно соединить геометрию элементов, являющихся частью второстепенного варианта, с элементами, относящимися к главной модели. Например, если стены в главной модели нужно присоединить к крыше в "Варианте крыши 2", перенесите стены из главной модели в "Вариант крыши 2".

См. разделы Варианты конструкции и соединения стен на стр. 1026, Ссылка на элементы в вариантах конструкции на стр. 1023 и Перенос элементов из главной модели в набор вариантов конструкции на стр. 1013.

Просмотр и сравнение вариантов конструкции

Выполните любую из следующих операций:

- Измените параметры варианта конструкции, относящиеся к виду. См. раздел Настройка параметров вариантов конструкции для вида на стр. 1021.
- Для каждого варианта конструкции, который требуется сравнить, создайте специальный вид. Такие виды можно разместить на листах для одновременного просмотра и сравнения или для показа вариантов конструкции клиентам. См. разделы Создание для вариантов конструкции специальных видов на стр. 1019 и Просмотр нескольких вариантов конструкции на стр. 1021.

Детализация или аннотирование варианта конструкции

Создайте для варианта специальный вид. Затем добавьте на вид дополнительные сведения или аннотации. Дополнительные сведения и аннотации являются элементами вида: они принадлежат виду, а не варианту конструкции. См. раздел Аннотирование и детализация вариантов конструкции на стр. 1016.

Создание спецификаций для вариантов конструкции

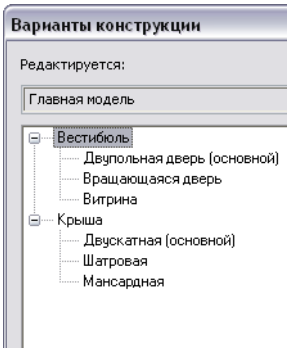
Создайте нужную спецификацию, скопируйте ее и свяжите одну спецификацию с каждым вариантом конструкции. В каждой спецификации представлен список элементов главной модели и конкретного варианта конструкции. Спецификации, предназначенные для вариантов конструкции, создаются таким же способом, что и специальные виды. См. раздел Создание для вариантов конструкции специальных видов на стр. 1019.

Вставка варианта конструкции в модель

После выбора варианта конструкции для реализации внесите ее в главную модель и удалите все остальные варианты с помощью функции "Принять основной". См. раздел Включение варианта конструкции в главную модель на стр. 1018.

Создание наборов вариантов конструкции

Работа с вариантами конструкции начинается с создания наборов вариантов конструкции. Набор вариантов конструкции представляет собой коллекцию альтернативных вариантов, связанных с решением определенной задачи проектирования. Например, можно создать один набор вариантов конструкции для отображения разных конструкций входа в здание. Можно создать другой набор вариантов конструкции для альтернативных конфигураций крыши. Каждый набор вариантов конструкции содержит один основной и один или несколько второстепенных вариантов.



Создание набора вариантов конструкции

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции" ➤ "Варианты конструкции".
2. В диалоговом окне "Варианты конструкции", в области "Набор вариантов" нажмите "Создать".

   По умолчанию Revit MEP называет новый набор "Набор вариантов 1" и создает в наборе основной вариант.
3. Для переименования набора вариантов конструкции выберите его и в области "Набор вариантов" нажмите кнопку "Переименовать". Введите имя и нажмите "ОК".
4. Для переименования основного варианта конструкции выберите его имя и в области "Вариант" нажмите кнопку "Переименовать". Введите имя и нажмите "ОК".
5. Нажмите "Закрыть".

Теперь можно редактировать основной вариант конструкции, добавляя к нему элементы, и создавать для набора вариантов второстепенные варианты конструкции. См. разделы Редактирование варианта конструкции на стр. 1011 и Добавление вариантов конструкции на стр. 1010.

По умолчанию на видах проекта показана главная модель и основные варианты для каждого набора. Для получения информации о том, как на видах проекта отображать только главную модель без вариантов конструкции, см. раздел Просмотр главной модели без вариантов конструкции на стр. 1021. Для просмотра списка наборов вариантов конструкции и вариантов конструкции, определенных для проекта, перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции" и раскройте список.

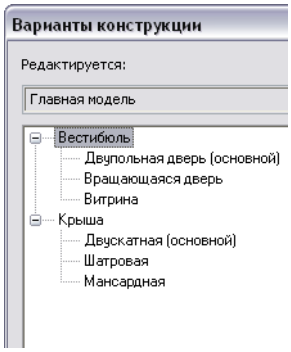
Добавление вариантов конструкции

Вариант конструкции -- одно из возможных решений определенной задачи, связанной с конструкцией. Каждый набор вариантов конструкции содержит один основной и один или несколько второстепенных вариантов. При создании набора Revit MEP также создает его основной вариант, в который при редактировании следует добавить элементы. (См. раздел Редактирование варианта конструкции на стр. 1011.) Следующая процедура служит для добавления второстепенных вариантов конструкции.

Добавление варианта конструкции

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции" ➤ "Варианты конструкции".
2. В расположенном слева в диалоговом окне "Варианты конструкции" списке выберите набор вариантов конструкции, в который требуется добавить вариант.
3. В группе "Вариант" нажать "Создать".

   Имя варианта конструкции по умолчанию отображается в списке вариантов набора.
4. Для переименования варианта конструкции выделить его и нажать кнопку "Переименовать" в группе "Вариант". Введите имя и нажмите "ОК".



5 Если требуется, чтобы данный вариант конструкции был основным вариантом для набора вариантов, нажмите "Сделать основным".

Кнопка "Сделать основным" преобразует второстепенный вариант в основной. Вариант, ранее назначенный основным, становится второстепенным.

ПРИМЕЧАНИЕ Пользоваться кнопкой "Сделать главным" следует с осторожностью, потому что в результате ее нажатия могут быть утеряны ссылки из главной модели на прежний основной вариант. После использования кнопки "Сделать главным" проверьте размерные ссылки и марки, чтобы убедиться в том, что они ссылаются на правильные элементы. См. раздел Ссылка на элементы в вариантах конструкции на стр. 1023.

6 Чтобы открыть вариант конструкции для редактирования, выполните следующие операции:

a Выберите вариант конструкции в списке и нажмите "Изменить выбранные".

b Нажмите "Закрыть".

На текущем виде элементы главной модели отображаются в полутонах, что позволяет отличить их от редактируемого варианта конструкции. Более подробные инструкции см. в разделе Редактирование варианта конструкции на стр. 1011.

СОВЕТ Если на текущем виде не показан активный вариант, проверьте параметры вида, относящиеся к вариантам конструкции. (См. раздел Настройка параметров вариантов конструкции для вида на стр. 1021.) Для соответствующего набора вариантов конструкции задайте "Автоматически" или установите флажок нужного варианта конструкции.

Если только что созданный вариант конструкции является основным, он по умолчанию отображается на всех видах проекта, которые не предназначены для других вариантов конструкции. Если вариант является второстепенным, он не показывается ни на одном из видов проекта по умолчанию. См. раздел Просмотр вариантов конструкции на стр. 1019.

Работа с вариантами конструкции

В следующих разделах описано, как вносить изменения в варианты конструкции и работать с ними.

Редактирование варианта конструкции

1 В Диспетчере проектов откройте вид, в который можно добавить необходимые для варианта конструкции элементы.

2 Подготовьте вид для отображения активного варианта конструкции:

a С клавиатуры введите **VG** (для открытия диалогового окна "Видимость/Графика").

b В диалоговом окне "Видимость/Графика" перейдите на вкладку "Варианты конструкции".

c Для соответствующего набора вариантов конструкции в столбце "Вариант конструкции" выберите значение "Автоматически".

d Нажмите "ОК".

3 Откройте вариант конструкции для редактирования одним из следующих способов:

- Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции" ➤ "Варианты конструкции". В диалоговом окне "Варианты конструкции" выберите вариант конструкции из списка, нажмите "Изменить выбранные", а затем -- кнопку "Закрыть".
- Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции" и выберите требуемый вариант конструкции из раскрывающегося списка.
- Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции" ➤ "Выбрать для редактирования" и выберите элемент, содержащийся в варианте конструкции. Revit MEP определяет вариант конструкции, к которому принадлежит выбранный элемент, и активирует данный вариант конструкции для редактирования.

4 Внесите необходимые изменения в вариант конструкции.

Добавляемые элементы модели теперь принадлежат активному варианту. Рекомендации по разным способам использования вариантов конструкции приведены в разделе Соображения, связанные с использованием вариантов конструкции на стр. 1022.

ПРИМЕЧАНИЕ В вариант конструкции можно добавить элементы, характерные для вида (такие как ключевые пометки, размеры и марки). Либо можно создать для варианта конструкции специальный вид и добавить элементы, характерные для вида, на специальный вид. См. раздел Аннотирование и детализация вариантов конструкции на стр. 1016.

Во время редактирования варианта конструкции можно по необходимости переходить с одного вида проекта на другой. После перехода на другой вид может понадобиться изменить параметры вида, относящиеся к вариантам конструкции, для отображения активного варианта. См. раздел Настройка параметров вариантов конструкции для вида на стр. 1021.

5 Завершив редактирование варианта конструкции, перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции" и выберите "Главная модель" в раскрывающемся списке.

Связанные разделы

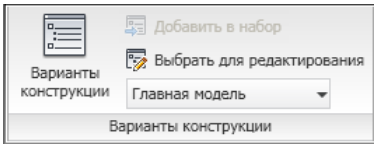
- Просмотр вариантов конструкции на стр. 1019
- Работа с вариантами конструкции на стр. 1011
- Рекомендуемые практические приемы работы с вариантами конструкции на стр. 1008
- Соображения, связанные с использованием вариантов конструкции на стр. 1022

Определение активного варианта

Активным является вариант конструкции, редактируемый в настоящий момент. Во время редактирования варианта на текущем виде отображается главная модель и активный вариант.

СОВЕТ Если на текущем виде не показан активный вариант, проверьте параметры вида, относящиеся к вариантам конструкции. (См. раздел Настройка параметров вариантов конструкции для вида на стр. 1021.) Для соответствующего набора вариантов конструкции задайте "Автоматически" или установите флажок нужного варианта конструкции.

Чтобы определить, редактируете ли вы в данный момент вариант конструкции, перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции". В раскрывающемся списке будет указан вариант конструкции, редактируемый в настоящий момент. Вносимые изменения будут влиять на активный вариант.



Если в раскрывающемся списке выбран вариант "Главная модель", вариант конструкции в данный момент не редактируется.

Преобразование второстепенного варианта в основной

Основной вариант -- это предпочтительный вариант конструкции из набора. Элементы в главной модели и в основном варианте могут ссылаться друг на друга. (См. раздел Ссылка на элементы в вариантах конструкции на стр. 1023.)

Только один вариант конструкции в наборе может быть основным. Все остальные варианты являются второстепенными. По умолчанию на каждом виде проекта отображается как главная модель, так и основной вариант для каждого набора.

Если требуется преобразовать второстепенный вариант в основной, учтите, что Revit MEP попытается перенести взаимосвязи из прежнего основного варианта в новый основной вариант. Например, предположим, что создается размер, определяющий расстояние от стены в главной модели до стены в основном варианте. Во второстепенном варианте та же стена немного смещена. После преобразования второстепенного варианта в основной Revit MEP отображает тот же размер между стеной в главной модели и смещенной стеной. Значение размера обновляется с учетом действующего расстояния между стенами.

Преобразование второстепенного варианта в основной

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции" ➤ "Варианты конструкции".
2. В диалоговом окне "Варианты конструкции" выберите преобразуемый второстепенный вариант.
3. В области "Вариант" нажмите кнопку "Сделать основным".

   Revit MEP преобразует выбранный второстепенный вариант в основной. В диалоговом окне "Варианты конструкции" данный вариант конструкции приводится в списке с указанием "**(основной)**" после имени. Вариант, ранее назначенный основным, теперь является второстепенным.

   ПРИМЕЧАНИЕ Для получения инструкций на случай выдачи сообщения об ошибке "Элементы в главной модели будут удалены", см. раздел Устранение ошибок, связанных с вариантами конструкции на стр. 1027.

4. Нажмите "Закрыть".
5. На видах проекта, отображающих главную модель с новым основным вариантом, проверьте размерные ссылки и марки, чтобы убедиться в том, что ссылки выполняются на правильные элементы.

Перенос элементов из главной модели в набор вариантов конструкции

Главная модель содержит модель всего здания, за исключением элементов всех вариантов конструкции.

Элементы в главной модели не могут принимать элементы второстепенных вариантов или ссылаться на них. Поэтому элементы в главной модели не изменяют свою форму или свойства при ее просмотре на виде для второстепенного варианта. Например:

- Если выполнить эскиз 4 стен в главной модели, а затем прорисовать эскиз крыши во второстепенном варианте, присоединение стен к крыше оказывается невозможным.
- Для добавления двери или окна в вариант конструкции главная стена также должна быть частью варианта конструкции.
- Для добавления светового люка в вариант конструкции главная крыша также должна быть частью варианта конструкции.

Если элементы главной модели должны ссылаться на элементы во второстепенном варианте и обновляться с их учетом, элементы главной модели следует перенести в вариант конструкции. После этого можно редактировать вариант конструкции для внесения необходимых изменений в такие элементы. (См. раздел Ссылка на элементы в вариантах конструкции на стр. 1023.)

Перенос элементов из главной модели в набор вариантов конструкции

1. Откройте вид проекта, на котором показаны переносимые элементы.
2. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции" и выберите "Главная модель" в раскрывающемся списке.
3. Выберите элементы главной модели для переноса.
4. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции" ➤ "Добавить в набор".
5. В диалоговом окне "Добавление к набору вариантов конструкции" в поле параметра "Добавить выбранные элементы к" выберите нужный набор.

   Revit MEP выводит список вариантов конструкции, входящих в выбранный набор.
6. Выберите один или несколько вариантов конструкции, в которые требуется добавить элементы.

   При снятии флажка добавление элементов в соответствующий вариант конструкции не выполняется.
7. Нажмите "OK".

   Копии исходных элементов теперь имеются во всех выбранных вариантах конструкции из набора. Исходные элементы больше не являются частью главной модели.

СОВЕТ Кроме того, можно добавить элементы к одному варианту конструкции, вырезав элементы из главной модели и вставив их на то же место в варианте конструкции. Это делается с помощью инструментов "Вырезать" и "Вставка с выравниванием", как описано в разделе Перенос элементов из одного варианта конструкции в другой на стр. 1014.

Перенос элементов из одного варианта конструкции в другой

ПРИМЕЧАНИЕ Этот способ можно использовать также для переноса элемента из главной модели в вариант конструкции вместо способа, описанного в разделе Перенос элементов из главной модели в набор вариантов конструкции на стр. 1013.

1. Откройте вид проекта, на котором показаны элементы для переноса.

   Если элементы относятся ко второстепенному варианту, они могут быть невидимы.
2. Подготовьте вид для отображения активного варианта конструкции:
   a. С клавиатуры введите **VG** (для открытия диалогового окна "Видимость/Графика").
   b. В диалоговом окне "Видимость/Графика" перейдите на вкладку "Варианты конструкции".

c Для соответствующего набора вариантов конструкции в столбце "Вариант конструкции" выберите значение "Автоматически".

d Нажмите "ОК".

3 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции". В раскрывающемся списке выберите вариант конструкции, в котором находятся элементы.

4 В области рисования выберите один или несколько элементов и нажмите Ctrl+X (Вырезать).

См. разделы Выбор элементов в вариантах конструкции и в главной модели на стр. 1015 и Выбор элементов на стр. 1063.

5 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции". В раскрывающемся списке выберите вариант конструкции, в который требуется добавить элементы.

6 Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Буфер обмена" ➤ раскрывающийся список "Вставка с выравниванием" ➤ "В то же место".

Revit MEP переносит выбранные элементы в активный вариант.

7 Для завершения редактирования активного варианта перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции" и выберите "Главная модель" в раскрывающемся списке.

Выбор элементов в вариантах конструкции и в главной модели

Во избежание непредусмотренных результатов или путаницы при редактировании варианта конструкции Revit MEP не позволяет выбирать элементы в главной модели. Подобным образом, при редактировании главной модели программа не позволяет выбирать элементы варианта конструкции. Однако при необходимости можно явным образом разрешить эти функции (например, для добавления размеров, определяющих расстояние между элементом главной модели и элементом варианта конструкции).

Выбор элементов в вариантах конструкции при редактировании главной модели

- В строке состояния снимите флажок "Параметры исключения". Теперь можно выбрать из варианта конструкции нужные элементы.



Это возможно при просмотре главной модели и варианта конструкции, но не при редактировании варианта конструкции.

Выбор элементов в главной модели при редактировании варианта конструкции

- В строке состояния снимите флажок "Только активный элемент". Теперь возможен выбор элементов в главной модели и других наборах вариантов.



Эта операция возможна при редактировании варианта конструкции.

Определение варианта конструкции, которому принадлежат элементы

1 Наведите курсор на элемент, чтобы выделить его.

2 Если элемент не выделяется при наведении на него курсора, снимите в строке состояния флажок "Параметры исключения" или "Только активные". После этого наведите курсор на элемент снова.

В строке состояния и подсказке для выделенного элемента указываются категория, семейство и тип элемента. Если элемент входит в вариант конструкции, в них также указаны набор вариантов конструкции и вариант конструкции, которому принадлежит элемент, с использованием следующего формата:

(<набор вариантов конструкции> : <вариант конструкции>) : <категория> : <семейство> : <тип>

Если элемент относится к главной модели, в строке состояния и подсказке отсутствует информация о варианте конструкции.

Копирование варианта конструкции

Допустим, создается ряд вариантов конструкции, причем несколько элементов будут общими для многих из них. В данном случае можно создать вариант конструкции, содержащий все общие элементы, затем создать их копии и внести в отдельные варианты конструкции изменения для углубленной разработки каждой конструкции. Такая стратегия поможет ускорить разработку вариантов конструкции и избежать чрезмерных трудозатрат.

Копирование варианта конструкции

1. Создайте вариант конструкции и добавьте элементы, которые будут общими для нескольких вариантов конструкции.

   См. раздел Добавление вариантов конструкции на стр. 1010.

2. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции" ➤ "Варианты конструкции".
3. В диалоговом окне "Варианты конструкции" выберите вариант конструкции из списка.
4. В области "Вариант" нажмите кнопку "Копировать".

   Revit MEP создает копию выбранного варианта конструкции с именем "Копия <вариант конструкции>".

5. Для переименования копии варианта конструкции выберите имя варианта и нажмите кнопку "Переименовать" в области "Вариант". Введите имя и нажмите "ОК".
6. При необходимости повторите операции, описанные в пунктах 4 и 5, для создания дополнительных копий варианта конструкции.

Теперь можно отредактировать копии вариантов конструкции и внести в них необходимые изменения. Изменения, внесенные в копию варианта конструкции, влияют только на данный вариант конструкции. См. раздел Редактирование варианта конструкции на стр. 1011.

Аннотирование и детализация вариантов конструкции

Аннотации и сведения (такие как ключевые пометки, размеры и марки) являются элементами, характерными для вида. Они не могут быть частью варианта конструкции. Чтобы сформировать документ для варианта конструкции, вначале создайте для него один или несколько специальных видов. (См. раздел Создание для вариантов конструкции специальных видов на стр. 1019.) Затем добавьте к специальным видам необходимые аннотации и сведения. (См. раздел Аннотации. Детализация на стр. 869.)

Если требуется, чтобы подобные виды для каждого варианта были одинаково оформлены и содержали подобные сведения, используйте следующую процедуру.

Создание копий оформленных видов для вариантов конструкции

1. На виде, представляющем главную модель и вариант конструкции, добавьте аннотации и сведения, которые требуется отображать на подобных видах для всех вариантов конструкции.
2. В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на имени вида и выберите команду "Копирование вида" ➤ "Копировать с детализацией".

   Данный инструмент создает копию вида, включая аннотации и сведения. Повторите данную операцию для создания копии вида для каждого варианта конструкции.

3. Свяжите каждую копию вида с разным вариантом конструкции. (См. раздел Создание для вариантов конструкции специальных видов на стр. 1019.)
4. Переименуйте каждую копию вида с указанием варианта конструкции, представленного на нем. (См. раздел Переименование видов на стр. 1343.)
5. На виде для каждого варианта конструкции внесите необходимые изменения в аннотации и сведения.

При добавлении к специальному виду новой аннотации или детали они отображаются только на данном виде.

6 (Необязательно) Для одновременного отображения и сравнения вариантов конструкции добавьте лист и добавьте виды на лист.

См. раздел Листы на стр. 1142.

Удаление вариантов конструкции и наборов вариантов

При удалении одного варианта конструкции Revit MEP удаляет из проекта следующие компоненты:

- Все элементы, принадлежащие варианту конструкции.
- Все виды, значением параметра "Видимость в варианте" для которых является данный вариант конструкции. (См. раздел Удаление видов, связанных с вариантами конструкции на стр. 1018.)
- (Необязательно) Специальные виды для данного варианта конструкции, т.е. виды, относящиеся к вариантам конструкции, в параметры которых входит данный вариант конструкции. (См. раздел Настройка параметров вариантов конструкции для вида на стр. 1021.) При удалении варианта конструкции Revit MEP выводит список таких специальных видов. Можно дать указание Revit MEP об удалении этих видов или их сохранении.

При удалении набора вариантов конструкции Revit MEP удаляет все входящие в него варианты конструкции, их элементы и связанные с ними виды (как при удалении варианта конструкции).

При необходимости внесения варианта конструкции в главную модель не пользуйтесь данными процедурами для удаления ненужных вариантов. Подробные инструкции, касающиеся рекомендуемой процедуры, см. в разделе Включение варианта конструкции в главную модель на стр. 1018.

ПРИМЕЧАНИЕ Не допускается удаление основного варианта. Если требуется удалить основной вариант, вначале необходимо преобразовать его во второстепенный (путем преобразования некоторого второстепенного варианта в основной). После того как ненужный вариант становится второстепенным, его можно удалить. См. раздел Преобразование второстепенного варианта в основной на стр. 1013. Если требуется удалить основной вариант, являющийся единственными вариантом в наборе, удалите набор вариантов конструкции.

Удаление варианта конструкции

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции" ➤ "Варианты конструкции".

2 Если редактируется вариант конструкции, нажмите "Закончить изменение".

3 В диалоговом окне "Варианты конструкции" выберите удаляемый вариант конструкции.

4 В области "Вариант" нажмите "Удалить".

5 Если для варианта конструкции имеется один или несколько специальных видов (или виды с заданным параметром "Видимость в варианте"), список связанных видов выводится в диалоговом окне "Удаление связанных с элементом видов". Выполните следующие операции:

a Снимите флажки для всех видов, удаление которых не требуется.

Для таких видов значение параметра, указывающего соответствующий набор вариантов конструкции в диалоговом окне "Видимость/Графика", будет изменено на "Автоматически".

ПРИМЕЧАНИЕ Если в качестве параметра "Видимость в варианте" для вида указан ненужный вариант конструкции, снять флажок в диалоговом окне "Удаление связанных с элементом видов" окажется невозможным. Если не требуется удалять данный вид при удалении варианта конструкции, отмените операцию удаления. Измените значение параметра "Видимость в варианте" для данного вида, указав другой вариант конструкции или "Все". (См. раздел Удаление видов, связанных с вариантами конструкции на стр. 1018.) Затем повторите эту процедуру для удаления ненужного варианта конструкции.

b Нажмите "Удалить" для удаления варианта конструкции и выбранных видов.

Revit MEP удаляет выбранный вариант конструкции и выбранные виды.

Удаление набора вариантов конструкции

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции" ➤ "Варианты конструкции".
2 Если редактируется вариант конструкции, нажмите "Закончить изменение".
3 В диалоговом окне "Варианты конструкции" выберите удаляемый набор вариантов конструкции.
4 В области "Набор вариантов" нажмите "Удалить".
5 В окне запроса о подтверждении нажмите "Да".
6 Если для вариантов конструкции набора имеются специальные виды (или виды с заданным параметром "Видимость в варианте"), список связанных видов выводится в диалоговом окне "Удаление связанных с элементом видов". Выполните следующие операции:
   a Снимите флажки для всех видов, удаление которых не требуется.
   b Нажмите "Удалить" для удаления вариантов конструкции в наборе и выбранных видов.

   Revit MEP удаляет весь набор вариантов конструкции, включая все его варианты конструкции, их элементы и выбранные виды.

Удаление видов, связанных с вариантами конструкции

Для указания того, что вид следует удалить при удалении варианта конструкции, установите для вида параметр "Видимые в варианте". Параметр "Видимость в варианте" обеспечивает способ связи вида с конкретным вариантом конструкции, даже если в параметрах вида, относящихся к вариантам конструкции, указано несколько вариантов конструкции (по одному из каждого набора).

При удалении варианта конструкции Revit MEP выводит список удаляемых видов. См. раздел Удаление вариантов конструкции и наборов вариантов на стр. 1017.

Настройка параметра "Видимость в варианте" для вида

1 В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на имени вида и выберите "Свойства".
2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для данного вида в области "Графика" найдите параметр "Видимые в варианте".
3 Щелкните в столбце "Значение" для параметра "Видимость в варианте" и выберите из списка нужный вариант конструкции.

   Можно выбрать только один вариант конструкции для каждого набора.
4 Нажмите "ОК".

Включение варианта конструкции в главную модель

После выбора реализуемого варианта конструкции можно внести его в главную модель и удалить другие варианты, которые больше не нужны.

ПРИМЕЧАНИЕ Утверждение основного варианта удаляет все второстепенные варианты вместе с набором вариантов конструкции. Хотя удаление обратимо, следует убедиться, что удаляемые варианты действительно не нужны. Подумайте о возможности создания резервной копии проекта перед выполнением следующих операций.

Включение варианта конструкции в главную модель

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Варианты конструкции" ➤ "Варианты конструкции".
2. Если редактируется вариант конструкции, нажмите "Закончить изменение".
3. В диалоговом окне "Варианты конструкции" выберите набор вариантов конструкции, в который входит нужный вариант.
4. Если нужный вариант -- второстепенный, выберите в списке вариант конструкции и нажмите "Сделать основным" для преобразования его в основной вариант.
5. В области "Набор вариантов" нажмите "Принять основной" для включения основного варианта в главную модель.

   Revit MEP предлагает подтвердить данную операцию.
6. Нажмите "Да".

   Revit MEP вводит основной вариант в главную модель и удаляет набор вариантов конструкции.
7. Нажмите "Закрыть".

Если понадобится отменить это действие, на панели быстрого доступа нажмите  ("Отменить").

Просмотр вариантов конструкции

При создании набора вариантов конструкции Revit MEP по умолчанию отображает на всех видах проекта главную модель и основной вариант. Для просмотра второстепенных вариантов вместе с главной моделью следует выполнить одну из следующих операций:

- Отредактировать вариант.
- Изменить параметры вида, относящиеся к вариантам конструкции.
- Создать для варианта конструкции специальные виды.

Создание для вариантов конструкции специальных видов

Для просмотра второстепенных вариантов вместе с главной моделью создайте копии видов, связанные с данными вариантами. Такие виды называют специальными. На специальном виде обычно отображается конкретный вариант конструкции для каждого набора.

Для конкретного варианта конструкции можно создать все типы видов (включая спецификации). Например, можно создать одну спецификацию балок для основного варианта и другую спецификацию балок для второстепенного варианта. В каждой спецификации перечисляются балки, содержащиеся в главной модели, и балки, добавленные в конкретный вариант конструкции.

Создание специального вида

1. Откройте вид, который нужно связать с вариантом конструкции.

   По умолчанию на виде отображается основной вариант вместе с главной моделью.
2. В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на имени вида и выполните следующие операции.

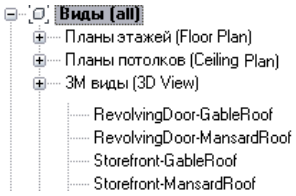
Если требуется, чтобы копия вида...	то...
содержала только элементы модели, без аннотаций и дополнительных сведений,	выберите "Копирование вида" ➤ "Копировать".

Если требуется, чтобы копия вида...	то...
содержала и элементы модели, и аннотации и сведения из исходного вида,	выберите "Копирование вида" ➤ "Копировать с детализацией".

Revit MEP создает копию вида.

3 Переименуйте копию вида, используя имя, указывающее варианты конструкции, отображаемые на виде.

Например, следующие имена 3D видов указывают варианты конструкции, отображаемые на каждом виде. (См. раздел Переименование видов на стр. 1343.)



4 Задайте варианты конструкции с помощью следующих операций:

a В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на имени копии вида и выберите "Свойства".

b В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для вида рядом с параметром "Переопределения видимости/графики" нажмите кнопку "Изменить".

Выводится диалоговое окно "Видимость", открытое на вкладке "Варианты конструкции". В нем перечисляется каждый набор вариантов конструкции и для каждого набора вариант конструкции, показанный в настоящий момент на виде.

Значение "Автоматически" соответствуют следующим действиям:

- Если не редактируется ни один из вариантов конструкции, на виде отображается основной вариант.
- Если редактируется один из вариантов конструкции, на виде отображается активный вариант.

c В каждом наборе выберите вариант конструкции, отображаемый на данном виде.

При создании нескольких наборов вариантов конструкции на виде отображается один вариант из каждого набора.

d Нажмите "ОК".

На виде показана главная модель и выбранный вариант конструкции для каждого набора.

5 Повторите операции, описанные в пунктах 2-4 для каждой комбинации вариантов конструкции, которые требуется показать на отдельных видах.

Для каждого специального вида теперь можно выполнить следующие операции:

- Изменить вид, например добавить аннотации и сведения для вариантов конструкции. См. раздел Аннотации. Детализация на стр. 869.
- Изменить вариант конструкции. См. раздел Редактирование варианта конструкции на стр. 1011.
- Поместить вид на лист для представления вариантов конструкции клиентам. См. раздел Листы на стр. 1142.

Связанные разделы

- Марки видов на специальных видах, предназначенных для вариантов конструкции на стр. 1021

- Удаление видов, связанных с вариантами конструкции на стр. 1018

Просмотр главной модели без вариантов конструкции

Если требуется обеспечить возможность просмотра только главной модели, без вариантов конструкции, создайте вариант конструкции, не содержащий данных, и назначьте его основным вариантом. (См. раздел Добавление вариантов конструкции на стр. 1010.) Если используется несколько наборов вариантов конструкции, создайте вариант без данных для каждого набора и назначьте его основным в каждом наборе.

По умолчанию в результате этих операций на всех видах проекта будет отображаться только главная модель. Отображение других вариантов конструкции описано в разделе Просмотр вариантов конструкции на стр. 1019.

Просмотр нескольких вариантов конструкции

На виде проекта может отображаться всего лишь один вариант конструкции для каждого набора. Для совместного просмотра и сравнения вариантов конструкции создайте специальный вид для каждого варианта конструкции. (См. раздел Создание для вариантов конструкции специальных видов на стр. 1019.) Затем поместите виды на лист. (См. раздел Добавление видов на лист на стр. 1145.)

Настройка параметров вариантов конструкции для вида

1. Откройте вид проекта, на котором требуется просматривать или редактировать вариант конструкции.
2. С клавиатуры введите **VG** (для открытия диалогового окна "Видимость/Графика").
3. В диалоговом окне переопределения видимости/графики перейдите на вкладку "Варианты конструкции".

   На ней перечисляется каждый набор вариантов конструкции, и для каждого набора, - вариант конструкции, показанный в настоящий момент на виде.

   Значение "Автоматически" соответствуют следующим действиям:

   - Если не редактируется ни один из вариантов конструкции, на виде отображается основной вариант.
   - Если редактируется один из вариантов конструкции, на виде отображается активный вариант.
4. Если нужные варианты конструкции не выбраны, выберите соответствующий вариант конструкции для каждого набора и нажмите "ОК".

   Вид теперь предназначен для выбранных вариантов конструкции.

Марки видов на специальных видах, предназначенных для вариантов конструкции

Марки видов -- это обозначения, которые представляют другие виды или чертежи, такие как фасады, фрагменты и разрезы. Например, на плане этажа следующее обозначение указывает фасад. (Дополнительные сведения о марках видов приведены в разделе Изменение параметров марок видов в разрезе, фасадов и фрагментов на стр. 1329.)



Можно управлять видимостью таких марок на видах, основываясь на вариантах конструкции. Например, если изображение разреза показано только на "Варианте 1", марка разреза не должна отображаться на виде, предназначенном для "Варианта 2".

Видимость марки вида определяется параметром, названным "Видимость в варианте".

- Если при редактировании главной модели создается вид, для параметра "Видимость в варианте" (предназначенного для марки вида) устанавливается значение "Все". Марка видима на виде для всех вариантов конструкции.
- Если вид создается в ходе редактирования варианта конструкции, для параметра "Видимость в варианте" марки вида устанавливается значение, соответствующее активному варианту. При изменении значения параметра "Видимость в варианте" марка вида отображается только на видах для указанного варианта.

Например, если создается фасад для отображения конкретного варианта конструкции, может понадобиться задать отображение соответствующей марки фасада на плане этажа, предназначенном для данного варианта конструкции.

Изменение видимости марки вида для вариантов конструкции

1. Откройте вид проекта, на котором отображается марка вида.
2. Установите флажки вариантов конструкции для вида. (См. раздел Настройка параметров вариантов конструкции для вида на стр. 1021.) В наборе вариантов конструкции выберите вариант конструкции, для которого планируется назначить марку вида.
3. В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на марке вида и выберите "Свойства элемента".

   ПРИМЕЧАНИЕ Если параметра "Видимые в варианте" в диалоговом окне "Свойства экземпляра" нет, то, возможно, марка вида выбрана не целиком. См. раздел Выбор марок видов на стр. 1329.

4. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Видимые в варианте" выполните следующие действия:

Если требуется...	то...
сделать марку вида видимой для всех вариантов конструкции,	установите флажок "Все".
сделать марку вида видимой только для одного варианта,	установите флажок для данного варианта конструкции.

5. Нажмите "ОК".

Соображения, связанные с использованием вариантов конструкции

В следующих разделах приводятся важные сведения, которые следует учесть при работе с вариантами конструкции.

Элементы, не поддерживаемые в вариантах конструкции

Уровни: Добавление уровней в вариант конструкции не допускается. При добавлении уровня в модель здания в ходе редактирования варианта конструкции Revit MEP добавляет уровень в главную модель. Уровень отображается полутоном, указывая на то, что он не является частью варианта конструкции. (См. раздел Полутона/Подложка на стр. 1603.)

Виды: Добавление видов в вариант конструкции не допускается. Однако можно связать виды с вариантами конструкции (создать специальные виды).

Аннотации и детали: Добавление в вариант конструкции элементов, характерных для видов (таких как аннотации и сведения), не допускается. Предназначенные для видов элементы принадлежат видам, в которых они создаются.

При добавлении характерного для вида элемента в ходе редактирования варианта конструкции Revit MEP добавляет элемент на текущий вид, а не в вариант конструкции. Предназначенный для вида элемент отображается полутоном, указывая на то, что он не является частью варианта конструкции. Для просмотра предназначенного для вида элемента и варианта конструкции измените параметры вида, относящиеся к вариантам конструкции. (См. раздел Настройка параметров вариантов конструкции для вида на стр. 1021.)

Для добавления аннотаций или деталей в вариант конструкции создайте для варианта специальный вид. После этого добавьте аннотации и сведения на вид. (См. раздел Аннотирование и детализация вариантов конструкции на стр. 1016.) Предназначенные для вида элементы могут ссылаться на элементы в варианте конструкции. Например, можно проставить размеры для элементов в варианте конструкции.

Ссылка на элементы в вариантах конструкции

В Revit MEP имеется много способов создания ссылок элементов друг на друга, в том числе следующие:

- Явные зависимости (например, заблокированные выравнивания и размеры) гарантируют сохранение заданных взаимосвязей. Конфликты приводят к ошибкам, их следует разрешить.
- Ослабленные зависимости (например, незаблокированные размеры и выравнивания) часто сохраняются вплоть до возникновения конфликта, и в этом случае такие зависимости могут быть удалены без предупреждения.
- Подразумеваемые зависимости (такие как присоединение стены к крыше или соединение 2 стен по углу) также поддерживаются, пока не возникает конфликт.

Для таких явных и подразумеваемых зависимостей требуется, чтобы каждому элементу передавалась информация о другом элементе. То есть один элемент должен ссылаться на другой элемент.

При создании ссылок на элементы в вариантах конструкции следует учитывать следующие положения:

- Элементы в главной модели и в основном варианте могут ссылаться друг на друга.
- Элементы во второстепенном варианте могут ссылаться на элементы главной модели. См. раздел Выбор элементов в вариантах конструкции и в главной модели на стр. 1015.
- Элементы в главной модели не могут ссылаться на элементы во второстепенном варианте. Поэтому элементы в главной модели не изменяют свою форму или свойства при редактировании второстепенного варианта. Например, если в главной модели выполняется эскиз 4 стен, а затем во второстепенном варианте конструкции эскизно прорисовывается крыша, обновление стен и их присоединение к крыше не выполняется.
- Если элементы главной модели должны обновляться с учетом элементов во второстепенных вариантах, на которые выполняется ссылка, перенесите элементы главной модели в каждый вариант конструкции (или в выбранные варианты) из набора вариантов конструкции. После этого отредактируйте каждый вариант конструкции для внесения в элементы изменений, необходимых для каждой конструкции. См. раздел Перенос элементов из главной модели в набор вариантов конструкции на стр. 1013.
- Предназначенные для вида элементы могут ссылаться на элементы в вариантах конструкции. Например, можно наносить размеры элементов на виде, предназначенном для варианта конструкции. См. раздел Аннотирование и детализация вариантов конструкции на стр. 1016.

Взаимозависимые элементы и варианты конструкции

Элементы, зависимые от другого элемента, должны находиться в том же варианте конструкции. К взаимозависимым элементам относятся следующие:

- Вставленные объекты, выполняющие вырез в своих основах (например, окна в стенах или световые люки в крышах)
- Топографические поверхности и основания здания
- Стеновые панели, импосты и сетки

Если добавить элемент-основу в вариант конструкции, размещаемый в основе элемент добавляется автоматически. При попытке добавить размещаемый в основе элемент без своего главного элемента Revit MEP предупреждает о необходимости добавления основы.

При создании групп или массивов выбранные элементы должны находиться в активном варианте. Если активный вариант конструкции отсутствует, они должны находиться в главной модели.

Элементы, добавляемые в группу, должны находиться в том же варианте конструкции, что и группа.

Варианты конструкции и комнаты

Комната является элементом модели, поэтому можно добавлять комнаты в вариант конструкции. Как правило, периметр, площадь и объем комнаты определяются ограничивающими комнату элементами, имеющимися в данном варианте. К этим ограничивающим комнату элементам относятся элементы в главной модели, элементы в основных вариантах других наборов вариантов и элементы в самом второстепенном варианте. Однако комната во второстепенном варианте не может ссылаться на элементы, которые определены в других второстепенных вариантах.

К ограничивающим комнату элементам могут относиться стены, линии-разделители комнат, полы, потолки, колонны и стеновые ограждения, для которых установлен флажок параметра "Граница помещения". (См. разделы Помещения на стр. 951 и Элементы, ограничивающие комнату на стр. 956.)

Для получения информации об ошибках, относящихся к комнатам в вариантах конструкции, см. разделы Конфликт вариантов между комнатами на стр. 1029 и Конфликт вариантов комнат на стр. 1029.

Площади и периметры комнат в вариантах конструкции

При определении периметра и площади комнаты в Revit MEP используются следующие правила:

- Комната, размещенная в главной модели, определяется ограничивающими комнату элементами в главной модели и во всех основных вариантах. Комната не учитывает стены и линии-разделители комнат во второстепенных вариантах конструкции.
- Комната, размещенная в варианте конструкции, определяется ограничивающими комнату элементами в данном варианте, в главной модели и в основных вариантах других наборов вариантов. Комната не учитывает стены и линии-разделители комнат во второстепенных вариантах конструкции других наборов вариантов.

Если в разных вариантах конструкции комната имеет одну и ту же форму, размер и расположение и, кроме того, для этой комнаты во всех вариантах назначены одинаковые свойства, ее следует включить в главную модель.

Если требуется, чтобы комната имела разную форму, размер или расположение в каждом варианте конструкции или в каждом варианте конструкции для нее назначаются разные свойства (например, вместимость), добавляйте комнату в каждый вариант конструкции в наборе. Для этого можно воспользоваться одним из следующих способов:

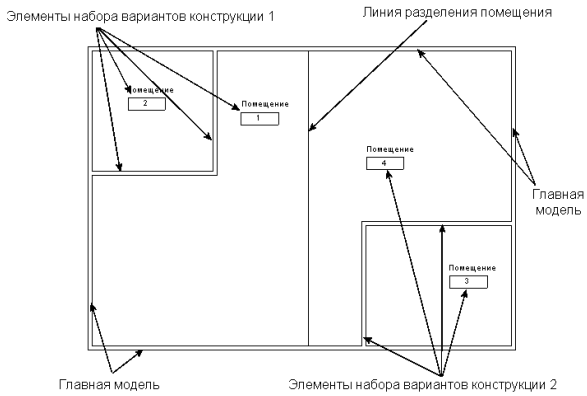
- Перенос имеющейся комнаты из главной модели в один или несколько вариантов конструкции из набора. (См. раздел Перенос элементов из главной модели в набор вариантов конструкции на стр. 1013.)

- Использование инструментов "Копировать" и "Вставка с выравниванием" для копирования комнаты из одного варианта конструкции в другой (подобная методика была описана в разделе Перенос элементов из одного варианта конструкции в другой на стр. 1014).

Если требуется, чтобы форма, размер или местоположение комнаты были различными в разных вариантах нескольких наборов вариантов конструкции, выполните следующие операции:

1. В главной модели используйте линии-разделители для разделения помещения на комнаты. (Однако не добавляйте элементы комнат в главную модель.)
2. Создайте один набор вариантов для каждой из этих комнат.
3. В вариантах конструкции для набора добавьте комнаты.

Затем можно создать специальные виды для отображения разных комбинаций вариантов конструкции из каждого набора. (См. раздел Создание для вариантов конструкции специальных видов на стр. 1019.)



Спецификации комнат для вариантов конструкции

При создании нового вида, например спецификации комнат, по умолчанию для его параметров, относящихся к вариантам конструкции, устанавливается значение "Автоматически". (См. раздел Настройка параметров вариантов конструкции для вида на стр. 1021.) В результате этого в спецификации комнат упоминаются все комнаты в главной модели и во всех основных вариантах.

Для создания спецификации комнат для варианта конструкции создайте вид спецификации, предназначенный для варианта конструкции. (См. разделы Создание для вариантов конструкции специальных видов на стр. 1019 и Создание ведомости или спецификации на стр. 1254.) В результате этой операции в спецификации комнат будут перечислены все комнаты в главной модели и в заданных для каждого набора вариантах конструкции.

Марки комнат для вариантов конструкции

Комната является элементом модели. Имеется возможность добавления комнаты в вариант конструкции. Марка комнаты, однако, представляет собой элемент аннотации, характерный для вида. При маркировке комнаты, являющейся частью варианта конструкции, марка комнаты включается в вид, а не в вариант конструкции.

По умолчанию Revit MEP отображает марки комнат для комнат, добавляемых к варианту конструкции. Если впоследствии для данного варианта конструкции потребуется создать специальный вид, марки комнат будут отображаться, если создать вид с помощью инструмента "Копировать с детализацией" (вкладка "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ раскрывающийся список "Копирование вида").

Если марки комнат не отображаются на специальном виде - например, если вид создан с помощью инструмента "Копировать" (вкладка "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ раскрывающийся список "Копирование вида") - можно добавить марки комнат на вид. См. раздел Создание марок комнат на стр. 960.

Объемы комнат для вариантов конструкции

При работе с вариантами конструкции Revit MEP рассчитывает объемы комнат с использованием следующих правил:

- Для определения периметра комнаты в Revit MEP используются стены и линии-разделители комнат, ограничивающие комнату в варианте конструкции. См. раздел Варианты конструкции и комнаты на стр. 1024.
- Для определения верхней и нижней границ комнаты в Revit MEP используются потолки и полы, определенные в текущем варианте конструкции, в основных вариантах других наборов вариантов и в главной модели.

Варианты конструкции и рабочие наборы

Имеется возможность организации совместного доступа, позволяющего участникам проектной группы одновременно работать над разными частями проекта. В проекте с совместным доступом все варианты конструкции и наборы вариантов конструкции включаются в рабочий набор стандартов проекта под названием "Варианты конструкции". (См. раздел Настройка рабочих наборов на стр. 1637.)

Для редактирования элемента в варианте конструкции должно быть разрешено редактирование элемента и варианта конструкции, к которому он относится. См. раздел Заимствование элементов на стр. 1644.

Варианты конструкции и анализ зон

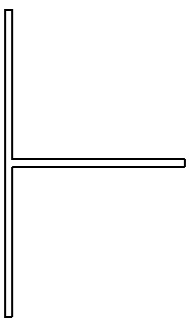
Схемы зонирования нельзя включать в варианты конструкции. Для анализа зон с разными вариантами конструкции следует создать несколько схем зонирования. Создайте план зоны для каждой схемы зонирования и настройте видимость на виде зоны в плане для отображения нужных вариантов. В ходе редактирования главной модели создайте на данном виде зоны в плане все границы и марки, предназначенные для расчета площадей.

Для получения дополнительной информации об анализе площадей см. раздел Схемы зонирования на стр. 983.

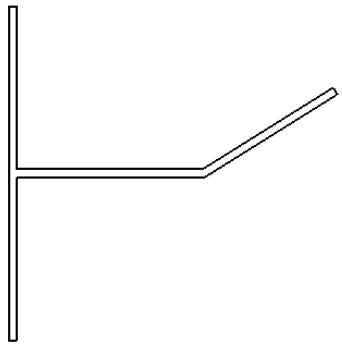
Варианты конструкции и соединения стен

Подчистка соединений между стенами в главной модели и стенами в основном варианте выполняется тем же способом, что и в случае наличия всех стен в главной модели. Во избежание неправильных соединений стен между главной моделью и второстепенными вариантами перенесите стену из главной модели в набор вариантов конструкции. См. раздел Перенос элементов из главной модели в набор вариантов конструкции на стр. 1013.

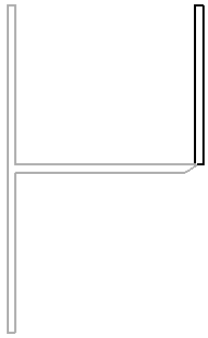
Стены в главной модели



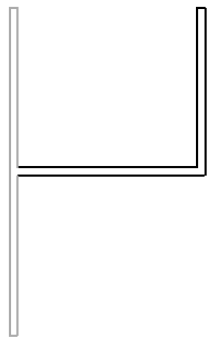
Стена, добавленная в основной вариант; подчистка примыканий выполнена корректно



Стена во второстепенном варианте, соединенная с главной моделью



Во избежание описанной выше проблемы, относящейся к соединениям стен во второстепенном варианте, добавьте в данный вариант горизонтальную стену. В результате соединение стен подчищается правильно, как показано на иллюстрации. См. раздел Соединения стен на стр. 707.



Устранение ошибок, связанных с вариантами конструкции

В следующих разделах приводится информация о неполадках, ошибках и предупреждениях, которые могут встретиться в работе с вариантами конструкции.

Элементы в главной модели будут удалены

Причина: Эта ошибка может возникнуть при попытке преобразования второстепенного варианта в основной. Элемент (или размер, или другой объект) в главной модели конфликтует с объектом в преобразуемой второстепенной модели.

Решение:

1. В диалоговом окне ошибки нажмите "Развернуть" и разворачивайте сообщения об ошибках, пока не обнаружите объекты, вызывающие ошибку.
2. Установите флажки для объектов.
3. В нижней части диалогового окна ошибки нажмите "Удалить и сделать главным".

Выполнение данной процедуры обычно разрешает конфликты путем удаления объектов и замены их теми же или подобными объектами, определенными в только что преобразованном варианте конструкции. Если неполадки не устраняются, свяжитесь со службой технической поддержки.

Выделенные элементы перекрываются

Причина: Это предупреждение может быть выдано при копировании элемента из главной модели в вариант конструкции. В этом случае элемент имеется в главной модели и в варианте конструкции. В результате 2 таких элемента накладываются друг на друга.

Решение: Для устранения причины удалите элемент из главной модели или из варианта конструкции.

При попытке перенести элемент из главной модели в вариант конструкции, вырежьте элемент из модели (вместо копирования элемента) или воспользуйтесь инструментом "Добавить в набор". См. разделы Перенос элементов из одного варианта конструкции в другой на стр. 1014 или Перенос элементов из главной модели в набор вариантов конструкции на стр. 1013.

Недопустимые соединения стен

Причина: Стены в главной модели могут соединяться со стенами в основном варианте. Однако стены главной модели не могут соединяться со стенами во второстепенном варианте.

Решение: Если соединения стен ведут себя непредвиденным образом, проверьте, не следует ли перенести стены из главной модели в один или несколько второстепенных вариантов.

См. разделы Варианты конструкции и соединения стен на стр. 1026 и Перенос элементов из главной модели в набор вариантов конструкции на стр. 1013.

Вставленные объекты в вариантах конструкции

Причина: Выводится следующее сообщение: "Вставка в варианте конструкции не может иметь в качестве основы элемент главной модели".

Данная ошибка возникает при попытке добавления компонента, вставленного в основу, в вариант конструкции без своего главного элемента. Для того чтобы вставленный в основу компонент стал частью варианта конструкции, его основа также должна принадлежать варианту конструкции. Основа не может принадлежать главной модели. Например, нельзя добавить окно в вариант конструкции, пока главная стена не включена в данный вариант конструкции. Нельзя добавить световой люк в вариант конструкции, пока главная крыша не включена в данный вариант конструкции.

Ошибка возникает также при попытке перенести вставленный в основу компонент из главной модели в вариант конструкции без своей основы. (См. разделы Взаимозависимые элементы и варианты конструкции на стр. 1024 и Компоненты, размещаемые в основах на стр. 844.)

Решение: Для устранения неполадки перенесите главный элемент в вариант конструкции. После этого добавление вставленного в основу компонента в вариант конструкции станет возможным. См. раздел Перенос элементов из главной модели в набор вариантов конструкции на стр. 1013.

Если впоследствии выбранный вариант конструкции включается в главную модель, элемент-основа опять становится частью главной модели. См. раздел Включение варианта конструкции в главную модель на стр. 1018.

Ни один из созданных элементов не отображается на данном виде

Причина: Данная ошибка возникает, если элемент добавляется в вариант конструкции, но элемент остается невидимым на текущем виде. Это может быть связано с видимостью элементов на виде или параметрами вариантов конструкции для вида.

Решение: Для устранения проблемы попытайтесь выполнить следующие операции:

- Проверьте видимость элементов на виде.
  Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика". На вкладках "Категории модели" и "Категории аннотаций" проверьте настройки параметров "Видимость" для типов добавляемых элементов. Если видимость для данных элементов отключена, установите флажок "Видимость", чтобы сделать их видимыми. См. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.
- Проверьте параметры вариантов конструкции для вида.
  Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика". На вкладке "Варианты конструкции" проверьте параметры для каждого набора вариантов конструкции. Если не выбрано значение "Автоматически" или активный вариант, внесите изменения в настройки параметров. См. раздел Настройка параметров вариантов конструкции для вида на стр. 1021.

Ни один из выбранных элементов не может быть добавлен к данному набору вариантов

Причина: Данная ошибка возникает при попытке перенести элемент из главной модели в один или несколько вариантов конструкции.

Решение: Разверните сообщение об ошибке для уточнения причины и определения возможных решений.

Конфликт вариантов между комнатами

Причина: Данное предупреждение выводится в одной из следующих ситуаций:

- Комната добавляется в основной вариант, а главная модель уже содержит комнату в том же помещении.
- Комната добавляется в главную модель, а основной вариант уже содержит комнату в том же помещении.

Решение: Для устранения причины удалите комнату из главной модели или из варианта конструкции. Если комнату следует определить в основном варианте, а не в главной модели, см. раздел Перенос элементов из главной модели в набор вариантов конструкции на стр. 1013.

Конфликт вариантов комнат

Причина: Данное сообщение выводится в чертеже, если присутствует конфликт между комнатами в главной модели и комнатами во второстепенном варианте конструкции.

Например, если главная модель содержит комнаты, то при размещении комнат в том же помещении в варианте конструкции границы комнат в главной модели могут перекрываться с границами комнат в варианте конструкции.

Например, допустим, что главная модель содержит следующую комнату.



При добавлении комнаты в вариант конструкции марка комнаты указывает на наличие конфликта вариантов.



ПРИМЕЧАНИЕ При создании спецификации комнат в столбце "Площадь комнат" в спецификации также отображается "Конфликт вариантов".

Для выяснения причины конфликта вариантов выберите марку комнаты на виде в плане, либо в спецификации комнат выберите ячейку в строке, содержащую информацию о конфликте. Затем перейдите на вкладку "Изменение марок комнат" ➤ панель "Ошибка" ➤ "Описание ошибки". Выводится диалоговое окно предупреждения, развернув которое можно ознакомиться с описанием конфликта и возможными способами его устранения.

Решение: В общем, для исправления конфликтов вариантов конструкции комнаты необходимо добавить конфликтующую комнату главной модели к набору вариантов конструкции. При этом комната исключается из главной модели, и конфликт ликвидируется. См. раздел Перенос элементов из главной модели в набор вариантов конструкции на стр. 1013.

Моделирование несущих конструкций

20

В этом разделе содержится информация о различных инструментах работы с несущими конструкциями и об элементах несущих конструкций в Revit MEP.

Шаблон каркаса

Шаблон каркаса входит в установочный комплект Revit MEP. В этом шаблоне в свойства и диапазоны видов внесены изменения, необходимые для работы с компонентами несущих конструкций.

Хотя с компонентами несущих конструкций в проектах можно работать и по шаблонам, не являющимся шаблонами несущих конструкций, в этом случае для отображения компонентов несущих конструкций в виде потребуется изменить диапазоны вида. Это обусловлено тем, что уровень, на котором размещаются компоненты несущих конструкций (например, балки и колонны), расположен ниже вида, в котором выполняется текущая работа. Нижний предел секущего диапазона в данном случае проходит выше уровня размещения этих элементов каркаса, поэтому они не отображаются. Шаблон каркаса предусматривает подобную ситуацию.

СВЯЗАННЫЕ РАЗДЕЛЫ См. раздел Секущий диапазон на стр. 1331.

Создание проекта на основе шаблона каркаса

1 Выберите  ➤ "Создать" ➤ "Проект".

2 В диалоговом окне "Новый проект", в группе "Файл шаблона" нажмите кнопку "Обзор".

3 В диалоговом окне "Выбор шаблона" выберите шаблон каркаса и нажмите кнопку "Открыть".

ПРИМЕЧАНИЕ Имя и местоположение шаблона могут меняться в зависимости от параметров установки программы и настроек операционной системы. Для просмотра или изменения местоположения файлов щелкните на значке  , выберите "Параметры" и перейдите на вкладку "Файлы".

4 В диалоговом окне "Новый проект" нажмите "ОК".

Соединение и сокращение элементов каркаса и колонн

В этом разделе приведено подробное описание понятий и процедур Revit MEP, относящихся к настройке соединения элементов каркаса и их сокращения по границам других элементов каркаса. Хотя общие принципы настройки применимы к большинству элементов, имеются различия, определяемые особенностями конкретных элементов и значениями параметров. Эти различия рассматриваются как в настоящем разделе, так и в разделах, относящихся к конкретным элементам каркаса.

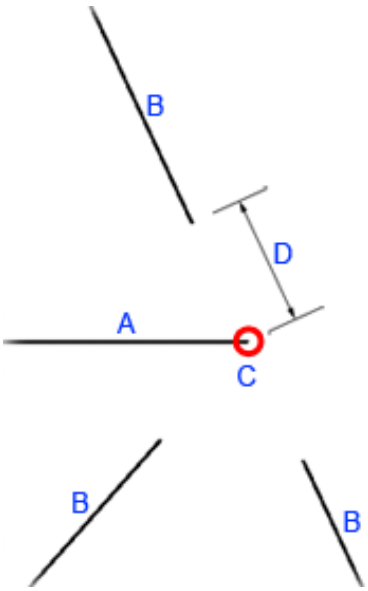
Сокращение

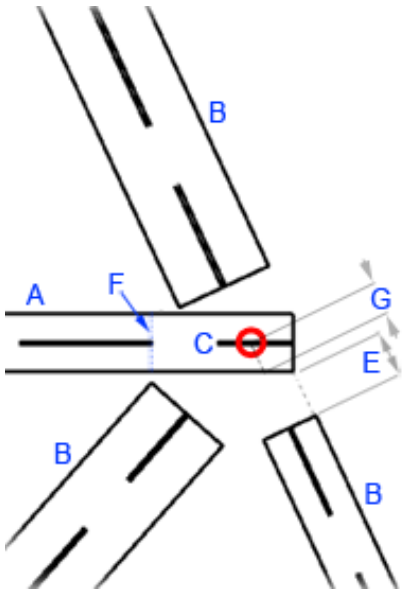
Сокращение балки - это видимый зазор в геометрии балок в точке соединения. Подрезка готовых к употреблению материалов выполняется с учетом пространственного размещения элементов. Для получения наглядного представления об этом зазоре (в случае балок, отличных от бетонных) можно сравнить упрощенный концептуальный вид (состоящий из обозначений) с видом, характеризующимся средним или высоким уровнем детализации.

Корректировка отступов и сокращений балок (кроме бетонных балок) выполняется в Revit MEP на основе параметров сокращения по умолчанию. При соединении балок из различных материалов бетонные балки имеют преимущество, т.е. отступы и сокращения применяются к балкам из других материалов.

Самая короткая балка в соединении достигает самой дальней границы всех балок, участвующих в соединении. Ко всем остальным балкам применяются сокращения.

Низкий уровень детализации (условные обозначения)	Средний/высокий уровень детализации (физическая геометрия)





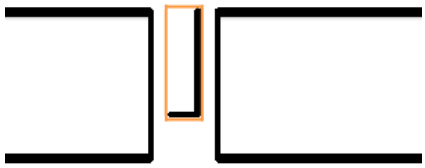
ОБОЗНАЧЕНИЯ

A.	Балка, определяющая протяженность других балок	E.	Сокращение
B.	Сокращенная балка	F.	Конец балки в случае сокращения
C.	Общая конечная точка в соединении	G.	Отступ
D.	Сокращение		

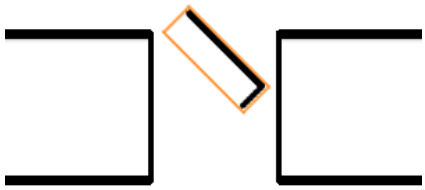
Замечание об ограничивающей рамке

Ограничивающая рамка элемента влияет на сокращение. Обратите внимание на корректировку балок, ограниченных L-образной балкой, при ее повороте.

L-образная балка, ограниченная двумя балками



Та же L-образная балка, повернутая на 45 градусов



Размеры ограничивающей рамки принудительно определяют длину ограничивающих фрагментов соединенных балок.

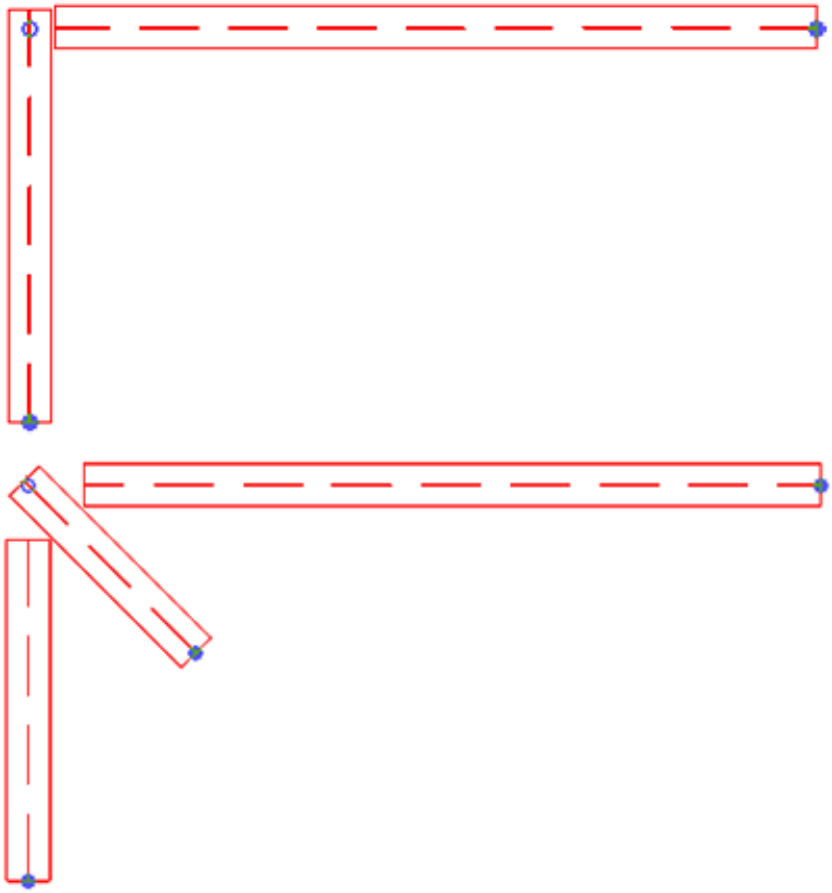
Сокращение балки по другой балке

При соединении балок применяются функции отступа и сокращения. Балки соединяются в конечных точках; точка соединения может служить конечной точкой для нескольких балок.

Торцевое соединение создается в результате привязки двух или нескольких конечных точек друг к другу, а также в том случае, если конечная точка балки служит исходной точкой при построении другой балки. Несущие балки, построенные в режиме "Цепь", также соединяются конечными точками.



Когда две балки соединяются торцевым соединением под углом, более короткая из балок не сокращается; сокращается более длинная балка. Отступ короткой балки корректируется в соответствии с воспринимаемой конечной точкой более длинной балки. Если к этому соединению присоединяются другие балки, величина их сокращения определяется короткой балкой. В случае присоединения более короткой балки создается новая конфигурация соединения, в которой самая короткая балка определяет протяженность более длинных балок. Визуальное представление сокращения можно изменить в редакторе соединений балок.



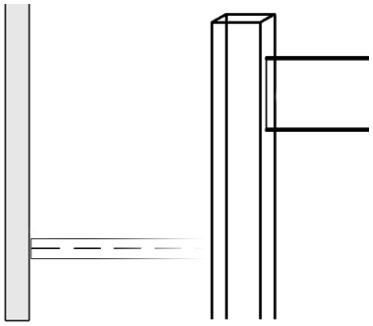
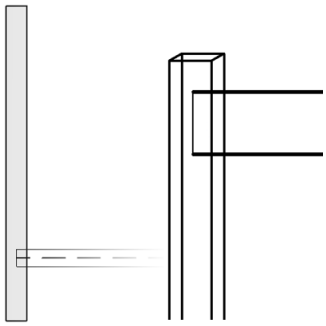
Сокращение балки по колонне

При соединении балок с несущими колоннами применяются функции отступа и сокращения. Балки не зависят друг от друга; они связаны только с общей колонной, которая определяет величину их сокращения. Для сокращения балок, участвующих в соединении с колонной, необходимо перекрывание геометрии колонны (включая ограничивающую рамку) с геометрией балок.

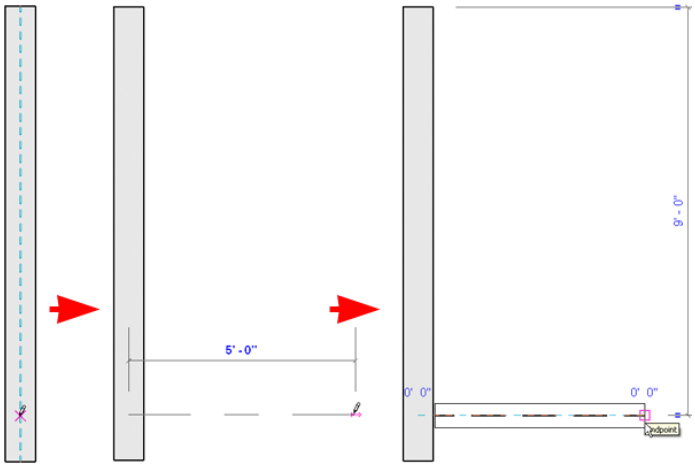
К балкам, соединяемым с колоннами, всегда применяется корректировка отступа и сокращения; однако для вертикальных колонн невозможно выполнить корректировку вручную в редакторе соединений балок/колонн невозможно.

Сокращение балки по стене

При соединении балок с несущими стенами применяются функции отступа и сокращения. Балки не зависят друг от друга; они связаны только с общей стеной, которая определяет величину их сокращения. Можно поместить балку в паз, устранив сокращение с помощью редактора соединений балок.

Присоединение балки к стене с сокращением балки	Присоединение балки к стене без сокращения балки
	

Соединение балки со стеной создано в результате построения балки и прикрепления одной из ее конечных точек к центральной линии, местоположение которой определяется общей толщиной стены.



Сокращение колонн

Редактор балок/колонн позволяет применять отступы и сокращения к колоннам. За исключением приведенных ниже правил, значения параметров отступа и сокращения по умолчанию применяются к колоннам так же, как и к балкам.

- В текущей версии сокращение колонн определяется балками, но не другими колоннами. Балки, соединенные с верхом колонны, ограничиваются этой колонной.
- Соединение балок с колоннами под углом в настоящее время не реализовано.
- Если к нескольким балкам, участвующим в одном соединении с колонной, применено сокращение, эти балки врубаются в колонну. Однако если колонна сокращена, самая короткая балка удлиняется и остальные балки, участвующими в данном соединении, врубаются в нее.
- Если балка врубается в колонну, символическая линия продолжается за конечную точку на величину одного сокращения.

См. также

- Сокращение балки по колонне на стр. 1034

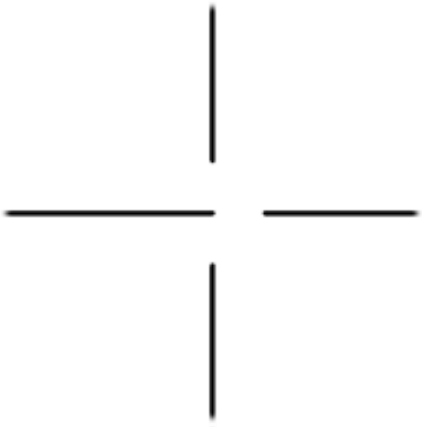
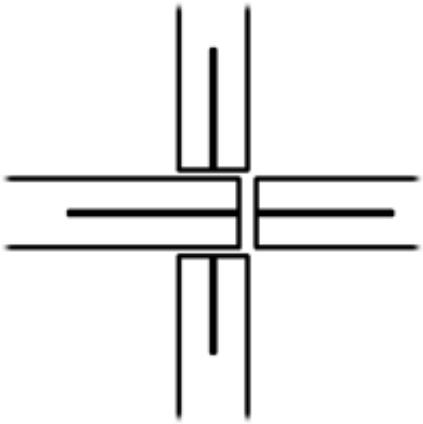
Соединения балок

Предусмотрено два типа торцевых соединений балок: совмещения срезов и соединения под углом. В редакторе соединений балок можно настроить соединения обоих типов путем удаления или применения видимых сокращений, отображаемых в проекте.

Совмещения срезов

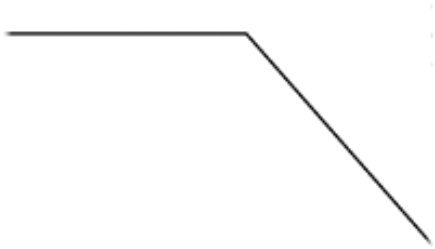
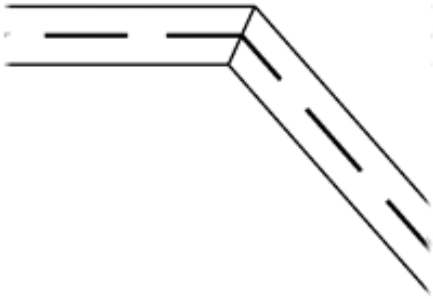
При совмещении срезов торцы балок и раскосов лежат в плоскости, перпендикулярной осевой линии элемента. Балка, определяющая протяженность других балок, не сокращается (остальные балки сокращаются в соответствии с заданными параметрами). Степень сокращения балки определяется местоположением смежной балки. Корректировка длины балок в процессе сокращения выполняется на основе следующего условия: расстояние от данной балки до всех других балок, участвующих в соединении, должно быть не меньше введенной величины сокращения.

Ниже показаны примеры фрагмента проекта с низким и средним/высоким уровнем детализации.

Низкий уровень детализации (условные обозначения)	Средний/высокий уровень детализации (физическая геометрия)
	

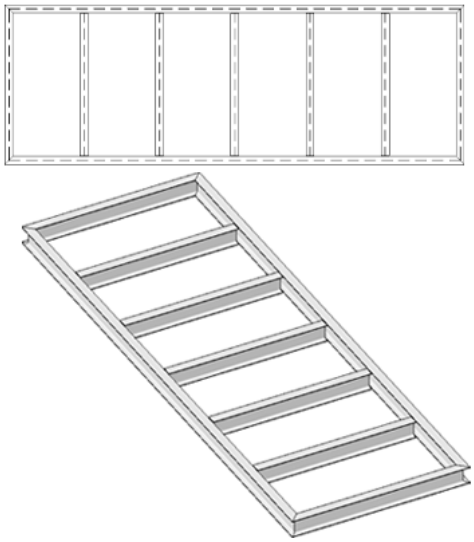
Соединения под углом

В отличие от совмещения срезов, при соединении под углом сокращение не выполняется, что позволяет построить геометрию соединения двух балок заподлицо.

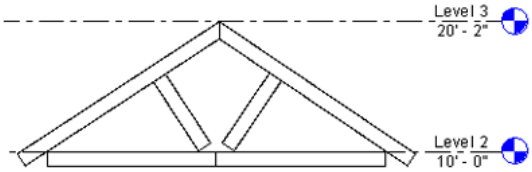
Низкий уровень детализации (условные обозначения)	Средний/высокий уровень детализации (физическая геометрия)
	

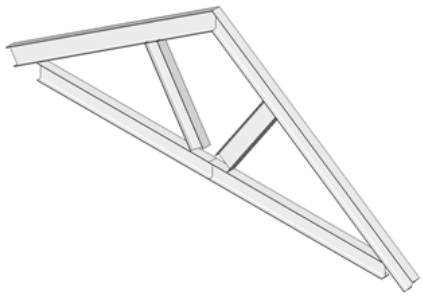
Соединение двух балок под углом возможно только в том случае, если эти балки лежат в одной плоскости. Кроме того, они должны принадлежать к одному и тому же типоразмеру семейства. Все другие балки, участвующие в соединении, сокращаются соответствующим образом.

В случае компланарного соединения балки лежат в одной плоскости, а параметры поворота для поперечных разрезов не настроены.



Соединить под углом две балки, лежащие в одной вертикальной плоскости, можно только в том случае, если для них задан один и тот же угол поворота поперечного разреза. Вертикальной плоскостью считается плоскость, перпендикулярная рабочей плоскости. Для балок, созданных в одной и той же вертикальной плоскости, по умолчанию создается соединение под углом. Это условие выполняется, в частности, для ферм.





Корректировка сокращения

1 Откройте проект на виде в плане или в 3D виде.

2 Перейдите на вкладку "Изменение" и на панели "Редактирование геометрии" выберите "Соединения балок/колонн".

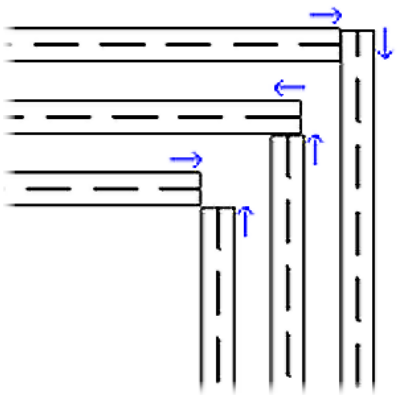
В режиме редактирования на торцевом соединении балок (а также колонн при их наличии; см. раздел Сокращение колонн на стр. 1035) появляются элементы управления сокращением в виде стрелок.

3 При необходимости включите на панели параметров фильтрацию видимых элементов управления по материалам: "Сталь", "Дерево", "Сборный железобетон" и "Прочее".

4 Чтобы изменить сокращение в направлении, указанном стрелкой, щелкните стрелку.



- Если балка сокращена, стрелка направлена к соединению.
- Если балка не сокращена, стрелка направлена от соединения.



ПРИМЕЧАНИЕ Корректировка сокращения в редакторе соединений балок не приводит к сбросу или изменению параметров выступа по умолчанию в диалоговом окне "Свойства элемента", заданных значений "Степень разрыва между элементами", а также результатов корректировки геометрии балок с помощью ручек формы.

В этом режиме балки без общих торцевых соединений отображаются в полутонах. (Только на общих торцевых соединениях отображаются элементы управления в виде стрелок.) Если предполагаемое торцевое соединение отображается в полутонах, выйдите из редактора соединений балок и исправьте конечные точки. Один из способов определить, участвуют ли балки в торцевом соединении, — это выбрать каждую из балок с помощью инструмента "Изменить". Если отображается их общая конечная точка, балки соединены торцами.

5 По завершении щелкните на значке (Изменить) на панели быстрого доступа.

Создание соединения под углом

Соединения под углом создаются путем удаления сокращения двух соединенных торцами балок.

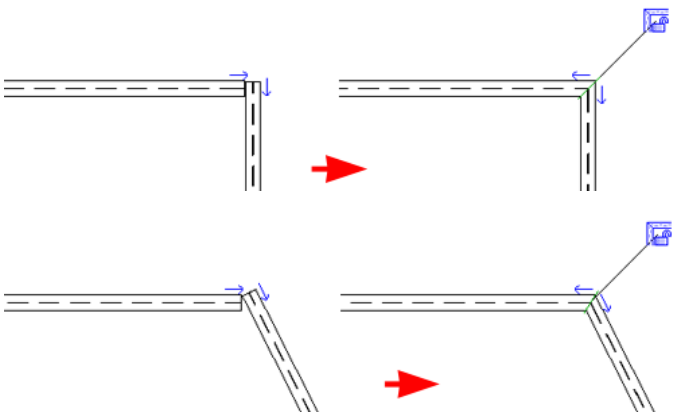
1 Откройте проект на виде в плане или в 3D виде.

2 Перейдите на вкладку "Изменение" и на панели "Редактирование геометрии" выберите "Соединения балок/колонн".

В режиме редактирования отображаются элементы управления — стрелки сокращения на торцевых соединениях балок.

3 При необходимости включите на панели параметров фильтрацию видимых элементов управления по материалам: "Сталь", "Дерево", "Сборный железобетон" и "Прочее".

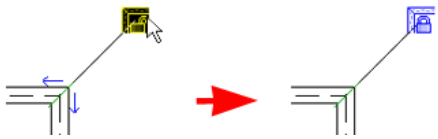
4 Для удаления сокращения с обеих балок щелкните на соответствующих элементах управления в виде стрелок.



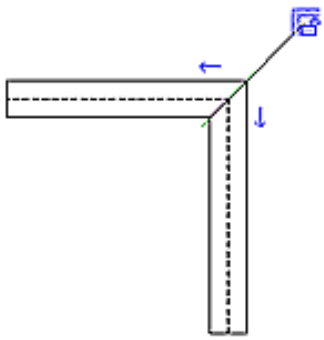
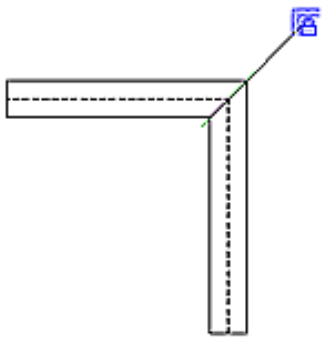
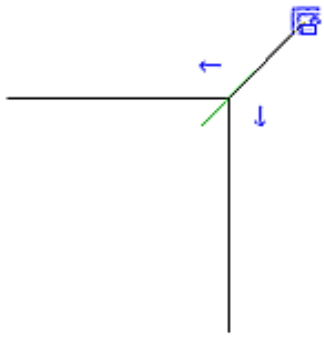
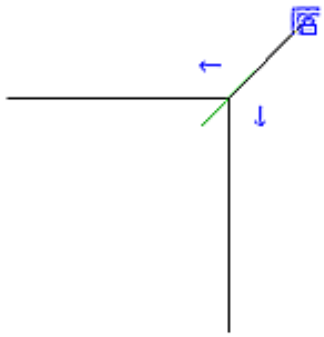
ПРИМЕЧАНИЕ Следует учитывать, что соединение балок под углом возможно только в том случае, если эти балки лежат в одной плоскости и относятся к одному и тому же семейству и типоразмеру, а также если для них не задан поворот поперечного сечения. См. раздел Соединения под углом на стр. 1037.

Плоскость соединения под углом показана зеленой линией. Ко всем другим балкам применяется сокращение, степень которого определяется соединением под углом.

5 При необходимости выберите "Блокировка соединения под углом" для фиксации геометрических объектов при среднем или высоком уровне детализации, что позволяет скорректировать условные обозначения.



Если блокировка включена, стрелки редактора соединений балок не отображаются в видах со средним или высоким уровнем детализации, но по-прежнему отображаются в упрощенном виде.

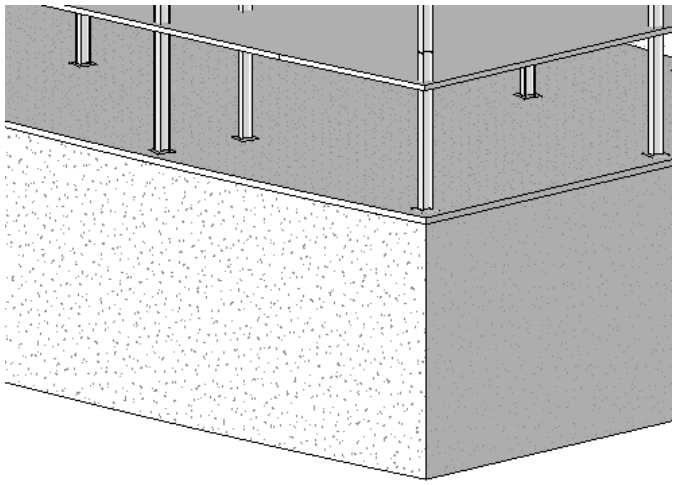
Разблокированные соединения под углом	Заблокированные соединения под углом
	
	

6 На панели быстрого доступа нажмите (Изменить).

Несущие стены

Revit MEP предлагает следующие варианты использования семейства несущих стен в конструкции: ненесущая, несущая, жесткость, комбинированная.

Типовая несущая стена



Для создания стены следует построить эскиз осевой линии стены на виде в плане или в 3D виде. Толщина, высота и другие параметры стены задаются в Revit MEP на основе свойств, указанных для типоразмера в семействе стен. При создании стены отметка ее верхнего края расположена на текущем уровне, а отметка нижнего края определяется значением параметра "Смещение снизу".

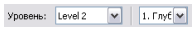
Несущие стены отличаются от ненесущих значением параметра вхождения "Использование несущих конструкций". При добавлении несущей стены в Revit MEP для параметра экземпляра стены "Использование несущих конструкций" по умолчанию задается значение "Несущая". В любой момент этот параметр можно изменить путем редактирования параметров экземпляра типоразмера из семейства стен. Ниже приведено описание значений параметра "Использование несущих конструкций".

Жесткость	Используется для жестких плоских поверхностей, характеристики которых обеспечивают сопротивление боковым усилиям сдвига.
Несущая	Стены, несущие нагрузку по вертикали, помимо их собственного веса.
Ненесущая	Стены, не несущие нагрузки по вертикали, кроме их собственного веса, и предназначенные для формирования и разделения помещений..
Комбинированная	Стены, выполняющие несколько функций.

Создание несущей стены

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Стена" выберите "Несущая стена".
2. Перейдите на вкладку "Размещение стены" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите требуемый типоразмер семейства стен.
3. Если требуется изменить свойства экземпляра размещаемой стены, перейдите на вкладку "Размещение несущей стены" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства экземпляра". См. раздел Изменение свойств типа на стр. 116.

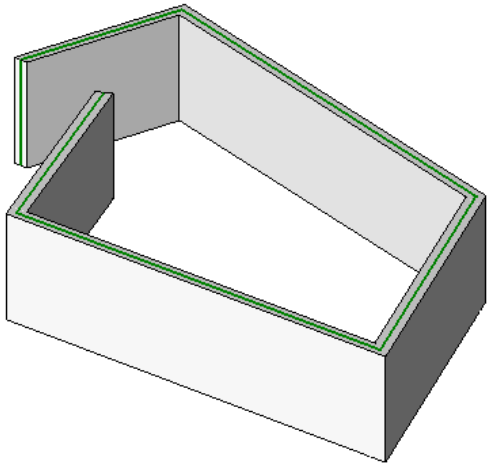
   Измените параметры типа для размещаемой стены, нажав кнопку "Редактировать тип" в диалоговом окне "Свойства экземпляра". См. раздел Свойства несущих стен на стр. 1047.
4. Поля панели параметров для ввода значений высоты/глубины колонны показаны на иллюстрации ниже.



С помощью панели параметров можно заранее выбрать значение высоты (для верхнего края) или глубины (для основания) несущей стены. Выберите в списке значение "Высота" или "Глубина", затем в списке "Зависимость" справа от списка выбора "Высота"/"Глубина" с помощью параметра "Уровень" задайте зависимость верхней поверхности или основания колонны либо выберите "Неприсоединенная". Если выбран вариант "Неприсоединенная", справа от списка вариантов зависимости необходимо ввести значение высоты или глубины. Для неприсоединенных стен высота или глубина измеряется от текущего уровня.

5 Если предполагается создать последовательность стен, на панели параметров выберите "Цепь".

Создание цепи несущих стен



Построить эскиз стены

6 Построить эскиз, определяющий форму стены. Если нарисованные стены не отображаются, может потребоваться уменьшить глубину вида или создать уровень фундамента, который будет служить подложкой для текущего уровня. См. разделы Секущий диапазон на стр. 1331 и Свойства вида на стр. 1344.

7 При необходимости отредактируйте несущие стены. См. разделы Редактирование стен на стр. 720 и Разделение стен и линий на стр. 1135.

8 При необходимости создайте дуговые стены. См. раздел Добавление дуговых стен на стр. 693.

См. также

- Редактирование несущих стен на стр. 1043
- Задание формы несущих стен и проемов в них на стр. 1043
- Несущие стены на стр. 1040

Редактирование несущих стен

Изменить свойства несущей стены, определяющие ее внешний вид, можно до или после размещения стены.

Редактирование несущих стен

Свойства стены изменяются в диалоговом окне "Свойства экземпляра". Для открытия диалогового окна выполните одно из следующих действий.

- Выберите стену, перейдите на вкладку "Изменение стены" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства экземпляра".
- Щелкните на стене правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента". В контекстном меню содержатся также другие команды работы со стеной, например команда изменения масштаба.

Изменение типа несущей стены

Выберите стену в области рисования, затем перейдите на вкладку "Изменение стены" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Выбор типа" выберите типоразмер семейства.

Свойства внутренних и наружных несущих стен

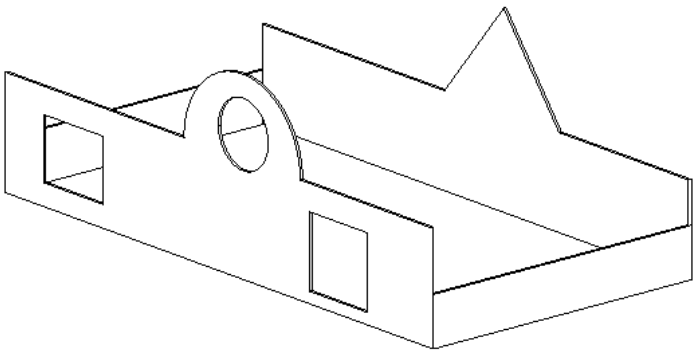
Внутренним и наружным стенам соответствуют разные наборы свойств. Изменения, внесенные в свойства типоразмера, применяются ко всем стенам данного типоразмера. Изменения, внесенные в свойства экземпляра, применяются к одному экземпляру стены.

ПРИМЕЧАНИЕ При редактировании параметров название типа остается прежним. Например, при увеличении толщины внешней стены с 200мм до 250мм в ее названии сохранится значение исходной ширины.

Задание формы несущих стен и проемов в них

При эскизном построении стены по двум точкам Revit MEP по умолчанию делает ее прямоугольной. Добавить проем или изменить форму стены можно путем редактирования ее профиля фасада. На экране при этом должен быть установлен вид, параллельный стене - разрез или фасад. Профили фасада дугообразных стен редактировать нельзя.

Непрямоугольные стены с проемами



Редактирование профилей фасада несущих стен

1. Выберите стену в графической области.
2. Перейдите на вкладку "Изменение стен" и на панели "Изменение стены" выберите "Редактировать профиль".

   Если стена выбрана на виде в плане, отображается диалоговое окно "Переход на другой вид". Выберите вид фасада и щелкните на элементе "Открыть вид".

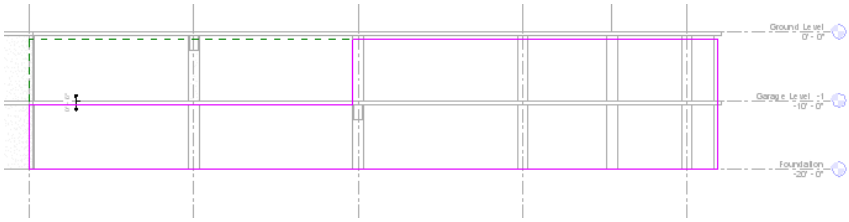
Стена, отображаемая в виде модели в линиях



3 Внести в изображение стены необходимые изменения:

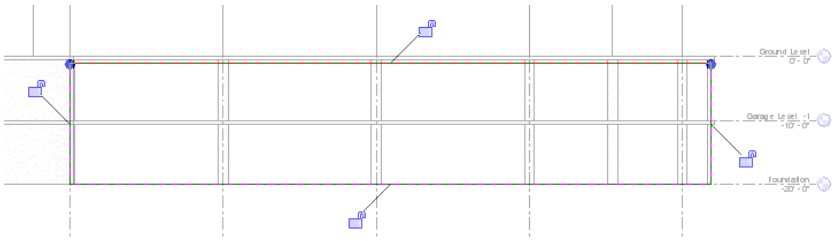
- Удалить линии и построить новый эскиз нужной формы.
- Вставить дуги в разрыве имеющихся отрезков.
- Добавить проемы и отверстия.

Стена после внесения изменений



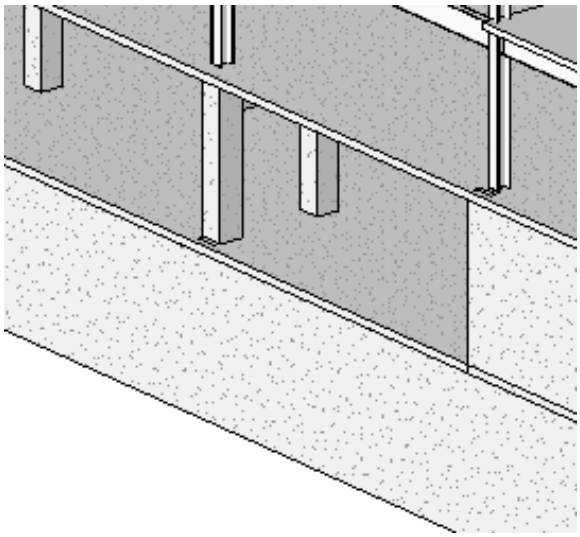
СОВЕТ При редактировании исходные параметры стены (форма и размер) отображаются с помощью базовых плоскостей. Возможна привязка к этим плоскостям; конечные точки линий автоматически выравниваются по ним, если пользователь не отменяет фиксацию точек. Линии, которые не привязаны к базовым плоскостям, могут редактироваться произвольным образом. Если на момент выхода из режима эскиза эскизные линии были выровнены, при перемещении ручки базы эскизные линии перемещаются вместе с ней.

Разблокированные эскизные линии



4 Выберите "Изменение оснований"› вкладка "Редактирование профиля" и на панели "Стена" выберите "Завершить стену"

Отображение измененной стены в 3D виде

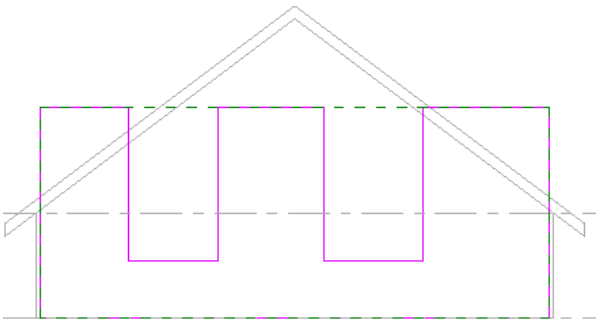


ПРИМЕЧАНИЕ Для восстановления первоначальной формы отредактированной стены выберите стену, перейдите на вкладку "Изменение стен" и на панели "Изменение стены" выберите "Восстановить профиль".

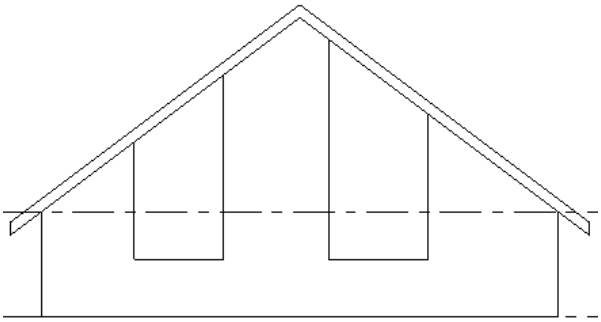
Советы по заданию формы несущих стен и проемов

- При задании формы стены, расположенной на виде в плане не горизонтально и не вертикально, перед построением эскиза на виде фасада следует нарисовать разрез параллельно стене. Отображается диалоговое окно "Переход на другой вид". В качестве самого оптимального вида Revit MEP предлагает разрез.
- При редактировании вертикального профиля стены, прикрепленной к другому элементу, временно восстанавливается первоначальная форма и высота стены. Например, высота профиля стены, присоединенной к крыше, будет соответствовать высоте профиля до присоединения. При этом может оказаться, что стена не доходит по высоте до того места, где прикладывается профиль. Для изменения высоты, соответствующей ситуации до присоединения, перейдите на вкладку "Изменение стен" > "Редактировать профиль" и на панели "Рисование" выберите "Свойства".
  При редактировании профиля фасада следует иметь в виду, что после завершения работы с эскизом верх и низ стены будут присоединены к другим элементам только в тех местах, где эскизные линии совмещены с базовыми плоскостями.

Пример эскиза профиля. Обратите внимание на то, что верхние эскизные линии совпадают с опорными плоскостями.



Готовая стена, прикрепленная к крыше. Несовпадающие горизонтальные линии из эскиза не прикреплены.

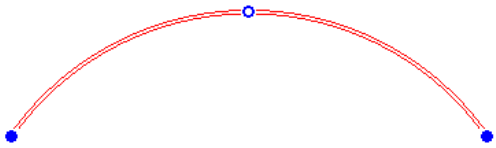


Дугообразные стены

Изменение размеров дугообразных стен

Для изменения размеров дугообразной стены служат ручки, расположенные на ее концах и в середине.

1 Выбрать дугообразную стену.



2 Перетаскиванием крайних ручек изменить длину дуги.

3 Если при изменении радиуса дуги требуется сохранить положение ее центра, установите флажок "Концентричность" на панели параметров.

Если требуется сохранить существующие конечные условия, например местоположение конечной точки или условие касания к прямой стене, снимите этот флажок.

4 Перетащить среднюю ручку.

Вырезание проемов в дугообразных стенах

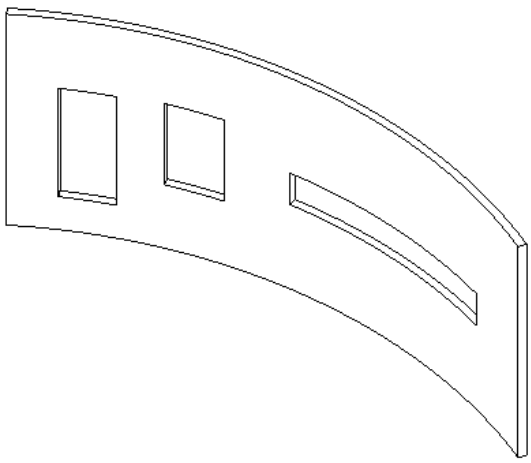
Квадратные и прямоугольные проемы в дуговых стенах вырезаются путем редактирование профиля фасада. См. раздел Задание формы стен и проемов в них на стр. 718.

1 В 3D виде или в виде отметки выберите дуговую стену.

2 Перейдите на вкладку "Изменение стен" и на панели "Изменение стены" выберите "Создать проем".

Становится активным средство построения прямоугольников.

3 Построить эскизы прямоугольных проемов в дугообразной стене.



4 По завершении щелкните на значке (Изменить) на панели инструментов быстрого доступа.

По мере построения эскизов проемов на них появляются размеры. Если стена имеет зависимость сверху с уровнем, размеры проводятся как от верха, так и от низа. Если стена имеет явно заданную высоту, размеры проводятся только от низа.

Свойства несущих стен

Предусмотрена возможность изменения разнообразных свойств структурных стен; подробные сведения приведены в двух указанных ниже разделах.

Свойства типа для несущих стен

Имя	Описание
Строительство	
Структура	Слой стены. Для добавления, изменения или удаления слоя стены нажмите кнопку "Редактировать".
Огибание в местах вставки элементов	Огибание слоев стен при вставке. См. раздел Огибание слоев на стр. 864.
Огибание в торцах стен	Огибание слоев в торцах стен. См. раздел Параметры огибания слоев на стр. 865.
Ширина	Ширина стены.
Назначение стены	Назначение стены, определяющее набор ее свойств: "Внутренние слои", "Снаружи", "Фундамент", "Подпор", "Софит" или "Сердцевина-шахта".
Дополнительное смещение верхнего/наружного края	Дополнительное смещение относительно верхней/наружной сетки армирования. Позволяет одновременно разместить несколько элементов - арматурных стержней в различных слоях армирования по площади.
Дополнительное смещение нижнего/внутреннего края	Дополнительное смещение относительно нижнего/внутреннего края сетки армирования. Позволяет одновременно разместить несколько элементов - арматурных стержней в различных слоях армирования по площади.

Имя	Описание
Дополнительное смещение	Дополнительное смещение относительно края сетки армирования. Позволяет одновременно разместить несколько элементов - арматурных стержней в слоях с различным направлением усиления.
Графика	
Образец штриховки при низкой детализации	Образец заливки стены для отображения в упрощенном виде. См. раздел Свойства вида на стр. 1344.
Цвет штриховки при низкой детализации	Цвет образца заливки стены для отображения в упрощенном виде.
Данные изготовителя	
Пометка	Ключевая пометка несущей стены (доступно для изменения). Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Внутренний номер, присвоенный изготовителем.
Производитель	Производитель материала для стены.
Комментарии к типоразмеру	Поле для ввода общих комментариев к типоразмеру стены. Информация отсюда может заноситься в спецификацию.
URL	Ссылка на веб-страницу, которая может содержать информацию о данном типоразмере.
Пояснение	Описание стены.
Описание по классификатору	Описание сборки, определяемой выбранным кодом сборки. Данное значение не изменяется пользователем.
Код по классификатору	Код сборки по классификации UNIFORMAT, выбранный из списка с иерархической структурой.
Маркировка типоразмера	Значение, указывающее конкретную стену. Значение должно быть уникальным для каждого покрытия в проекте. Если введенное в этом поле числовое значение уже используется, в Revit MEP отображается соответствующее предупреждение, но возможность использования значения сохраняется. Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.
Пожароопасность	Степень пожароопасности стены.
Стоимость	Стоимость стены.

Свойства вхождения для несущих стен

Имя	Пояснение
Зависимости	

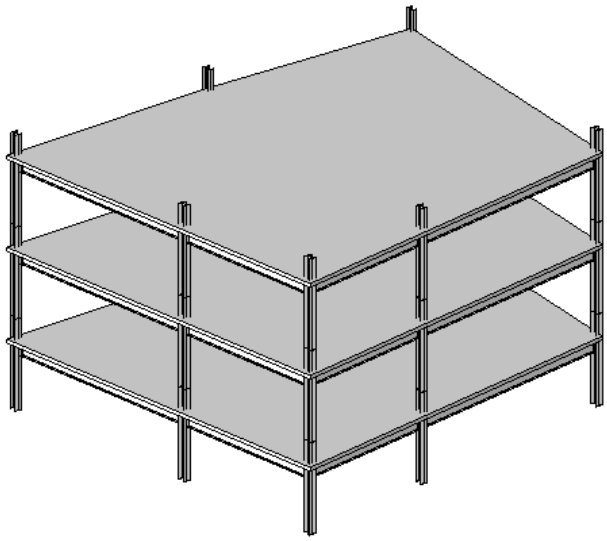
Имя	Пояснение
Привязка	Местоположение стены относительно линии, эскиз которой нарисован на виде фасада в проекте. Подробные сведения приведены в разделе Добавление внутренних и наружных стен на стр. 690. При изменении типоразмера стены линия расположения остается на своем месте.
Базовая зависимость	Опорный уровень для основания стены.
Смещение снизу	Смещение основания стены относительно опорного уровня для основания.
Примыкание снизу	Указывает, присоединено ли основание стены к другому компоненту, например к несущему перекрытию. Данное значение не изменяется пользователем.
Размеры выступа снизу	Расстояние, на которое перемещено основание слоев в стене. См. раздел Многослойные элементы модели здания на стр. 861. Доступно, только если слои стены являются расширяемыми.
Зависимость сверху	Уровень ограничивающий высоту стены.
Неприсоединенная высота	Если параметр "зависимость сверху" имеет значение "неприсоединенная", можно задать неприсоединенную высоту стены. Если установлена зависимость сверху, параметр не изменяется пользователем.
Смещение сверху	Смещение верхнего края стены относительно уровня, ограничивающего стену сверху; этот параметр доступен только в том случае, если для параметра "Зависимость сверху" задано значение уровня.
Примыкание сверху	Указывает, присоединен ли верх стены к другому компоненту, например к несущему перекрытию. Данное значение не изменяется пользователем.
Размер выступа сверху	Расстояние, на которое перемещена верхняя поверхность слоев в стене. См. раздел Многослойные элементы модели здания на стр. 861. Доступно, только если слои стены являются расширяемыми.
Граница помещения	Указывает, является ли стена частью границы комнаты. Доступен после того, как стена построена.
Связь с формообразующим элементом	Данное значение не изменяется пользователем.
Каркас	
Rebar Cover - Exterior Face (Сетка армирования - наружная поверхность)	Шаг сетки армирования от наружной грани стены.
Rebar Cover - Interior Face (Сетка армирования - внутренняя поверхность)	Шаг сетки армирования от внутренней грани стены.
Rebar Cover - Other Face (Сетка армирования - другая поверхность)	Шаг сетки армирования от грани смежного элемента.
Предполагаемый объем усиления	Приблизительный объем арматуры для выбранного элемента. Этот параметр доступен только для чтения и отображается только после размещения арматурного стержня.
Использование несущих конструкций	Роль стены в конструкции.

Имя	Пояснение
Размеры	
Длина	Длина стены. Данное значение не изменяется пользователем.
Площадь	Площадь стены. Данное значение не изменяется пользователем.
Объем	Объем стены. Данное значение не изменяется пользователем.
Данные изготовителя	
Комментарии	Поле для ввода комментариев к стене.
Маркировка	Заданная пользователем метка для стены. Значение должно быть уникальным для каждого покрытия в проекте. Если введенное в этом поле числовое значение уже используется, в Revit MEP отображается соответствующее предупреждение, но возможность использования значения сохраняется. Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.
Стадии	
Стадия возведения	Стадия, на которой возводится стена. См. раздел Стадии проекта на стр. 1377.
Стадия сноса	Стадия, на которой стена сносится. См. раздел Стадии проекта на стр. 1377.
Аналитическая модель	
Активировать аналитическую модель	Включение и отключение видимости аналитической модели стены.
Горизонтальная проекция	Горизонтальная плоскость стены, используемая для анализа и проектирования.
Верхняя вертикальная проекция	Верхняя вертикальная плоскость стены, используемая для анализа и проектирования.
Нижняя вертикальная проекция.	Нижняя вертикальная плоскость стены, используемая для анализа и проектирования.

Несущее перекрытие

К модели здания можно добавить несущее перекрытие. Создание несущих перекрытий по виду интерфейса и функциональным возможностям аналогично созданию полов. К этим функциональным возможностям относится создание и редактирование ребер перекрытий, утолщенных перекрытий, надкапительных плит и пандусов, а также выбор типов несущих перекрытий и создание пользовательских типов.

Типовые несущие перекрытия



- О добавлении несущего перекрытия см. раздел Перекрытия на стр. 757.
- О создании и редактировании пандусов см. раздел Наклонные перекрытия на стр. 759.
- Об изменении несущих перекрытий см. раздел Изменение несущих перекрытий на стр. 1058.

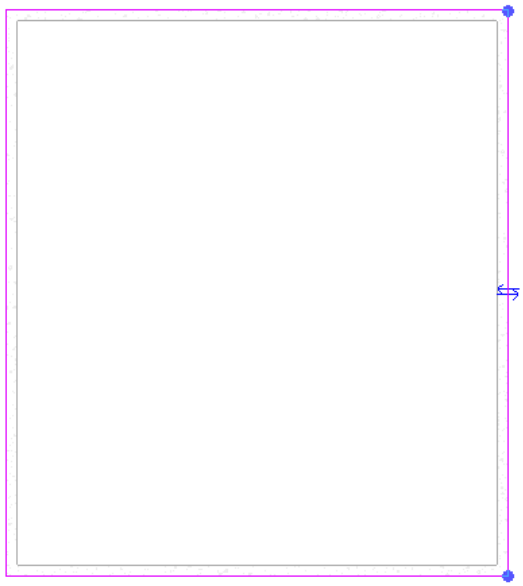
Добавление несущего перекрытия или опалубки

Для создания несущего перекрытия или опалубки следует построить эскиз. Эскизные линии кромок перекрытий создаются путем выбора стен или с помощью инструмента "Линия". Как правило, эскиз пола строится на виде в плане; однако его можно нарисовать и в 3D виде при условии, что в качестве рабочей плоскости для размещения несущего перекрытия задана рабочая плоскость трехмерного вида. Верхняя поверхность несущего перекрытия смещена относительно уровня, на котором оно размещено. О параметре "Смещение по высоте от отметки уровня" и других параметрах несущего перекрытия см. раздел Свойства несущего перекрытия на стр. 1059.

О несущих перекрытиях и скрытых линиях см. раздел Отображение скрытых линий несущих компонентов железобетонных конструкций на стр. 1328.

Процедура добавления несущего перекрытия

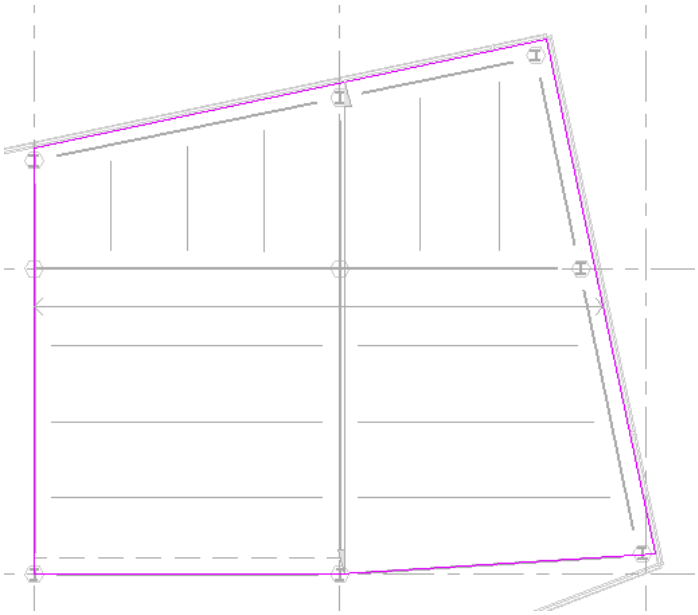
1. Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Перекрытие" выберите "Несущее перекрытие".
2. Перейдите на вкладку "Создать массив пола" и на панели "Элемент" выберите "Свойства перекрытия".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Тип" укажите тип несущего перекрытия, затем нажмите "ОК".



4 Перейдите на вкладку "Создать массив пола" и на панели "Рисование" выберите "Линия границы", затем щелкните на значке (Выбрать стены) для выбора стен в модели.

5 Если требуется измерять смещение от центральной плоскости стены, на панели параметров установите флажок "Продолжить до сердцевины стены".

6 Задайте смещение ребер перекрытия в текстовом поле "Смещение" на панели параметров.



ПРИМЕЧАНИЕ Вместо выбора стен можно построить эскиз несущего перекрытия. Сформируйте границу несущего перекрытия с помощью инструментов работы с эскизами, предусмотренных на панели "Рисование" вкладки "Создать массив пола". Контур эскиза должен быть замкнут. См. раздел Эскизы на стр. 457.

7 Перейдите на вкладку "Создать массив пола" ➤ панель "Перекрытие" ➤ "Завершить пол/перекрытие".

ПРИМЕЧАНИЕ О добавлении проемов к несущему перекрытию см. раздел Вырезание проемов в несущих перекрытиях на стр. 1055.

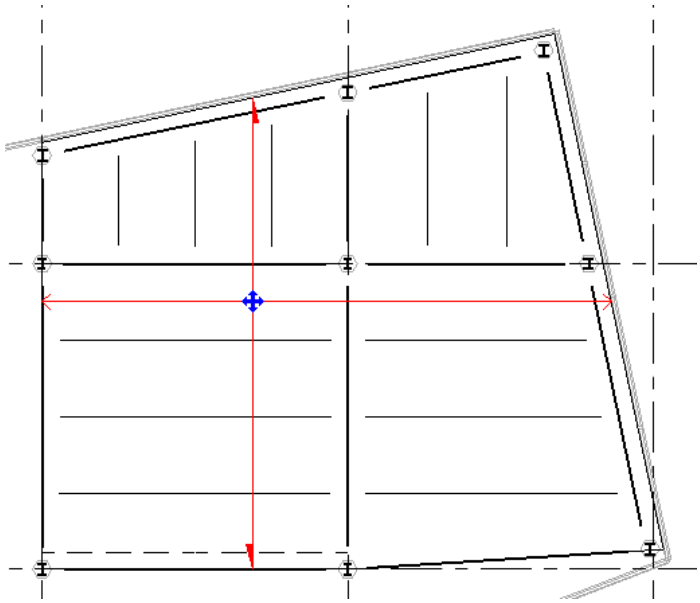
См. также

- Направление пролета на стр. 1053
- Изменение несущих перекрытий на стр. 1058
- Несущее перекрытие на стр. 1050

Направление пролета

При размещении несущего перекрытия вместе с ним на виде в плане размещается компонент, определяющий направление пролета. Компонент, определяющий направление пролета, служит для изменения ориентации стальной опалубки на плане. Направление опалубки задается двумя зачерненными полустрелками.

Направление пролета



Поворот обозначения направления пролета

1. Выберите направление пролета.
2. Перейдите на вкладку "Изменение обозначения направления пролета" и на панели "Изменение" выберите "Повернуть".
3. Выберите начальный угол поворота для направления пролета.
4. Щелчком мыши задайте конечный угол для завершения поворота.

Выравнивание направления пролета по несущему перекрытию, балке или линии сетки

1. Выберите направление пролета.
2. Перейдите на вкладку "Изменение обозначения направления пролета" и на панели "Выравнивание обозначения" щелкните на элементе "Выравнивать перпендикулярно".
3. Выберите объект (несущее перекрытие, балку или линию сетки), перпендикулярно которому требуется задать направление пролета.

Поворот опалубки будет выполнен в соответствии со значением угла поворота, который был задан для направления пролета.

ПРИМЕЧАНИЕ Если для несущего перекрытия отсутствует компонент, определяющий направление пролета, его можно добавить. Перейдите на вкладку "Аннотации" и на панели "Обозначение" выберите "Направление пролетов", затем выберите несущее перекрытие. Можно также создать новые типы направлений пролетов для опалубок и однонаправленных несущих перекрытий. О создании типоразмеров в семействах см. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

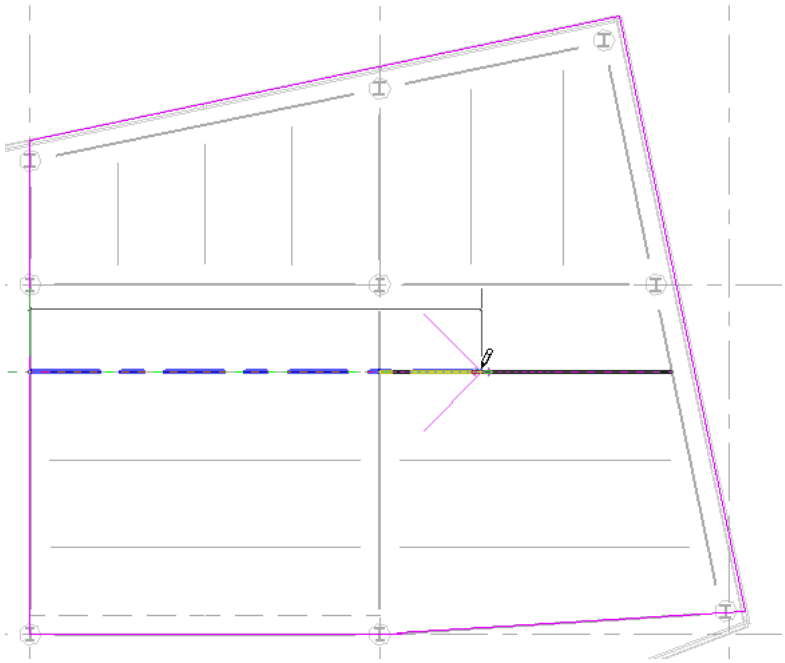
Наклонные несущие перекрытия

В Revit MEP предусмотрено три независимых способа создания наклонного несущего перекрытия.

Первый способ

В процессе построения эскиза несущего перекрытия, используя инструмент "Направление уклона" на панели "Рисование" вкладки "Создать массив пола", нарисуйте направление уклона, определяющую уклон несущего перекрытия.

Эскиз несущего перекрытия с направлением уклона



Выберите направление уклона, перейдите на вкладку "Создать массив пола" и на панели "Рисование" выберите "Свойства". Воспользуйтесь одним из указанных ниже способов.

Создание уклона путем задания высоты в конце стрелки

1. В диалоговом окне свойств для параметра "Указать" установить значение "Высота на окончании".
2. Установите значение параметра "Смещение по высоте в конце".

   Это значение определяет высоту относительно уровня, на котором начинается направление уклона.
3. Если требуется начать направление уклона на определенном уровне, задайте значение уровня в поле "Уровень на окончании".

   Например, эскиз покрытия строится на уровне "Level 1". Можно начать направление уклона на уровне 2.

4 Установите значение параметра "Смещение по высоте в начале".

   Это позволяет задать высоту относительно уровня, на котором направление уклона заканчивается.

5 Если требуется закончить направление уклона на определенном уровне, задайте значение уровня в поле "Уровень в начале".

   Например, эскиз покрытия строится на уровне "Level 1". Можно закончить направление уклона на уровне 2.

6 Нажмите "ОК".

   Подробные сведения о направлениях уклона, включая описание их свойств, можно найти в разделе Стрелка уклона на стр. 733.

Создание уклона путем задания значения уклона

1 В диалоговом окне свойств для параметра "Указать" установить значение "Уклон".

2 Ввести угол наклона.

3 При необходимости задайте значение параметра "Смещение по высоте в конце".

   Это значение определяет высоту относительно уровня, на котором начинается направление уклона.

4 Если требуется начать направление уклона на определенном уровне, задайте значение уровня в поле "Уровень на окончании".

   Например, эскиз покрытия строится на уровне "Level 1". Можно начать направление уклона на уровне 2.

5 Нажмите "ОК".

Второй способ

Выберите на построенном эскизе перекрытия два параллельных отрезка, перейдите на вкладку "Изменение перекрытий" > "Редактировать границу" и на панели "Рисование" выберите "Свойства". Для свойства "Задание постоянной высоты" выберите "Да" применительно к обеим линиям. Свойство "Смещение от базы" становится доступным. Затем по отдельности выберите линии и для каждой линии задайте значение свойства "Смещение от базы".

Третий способ

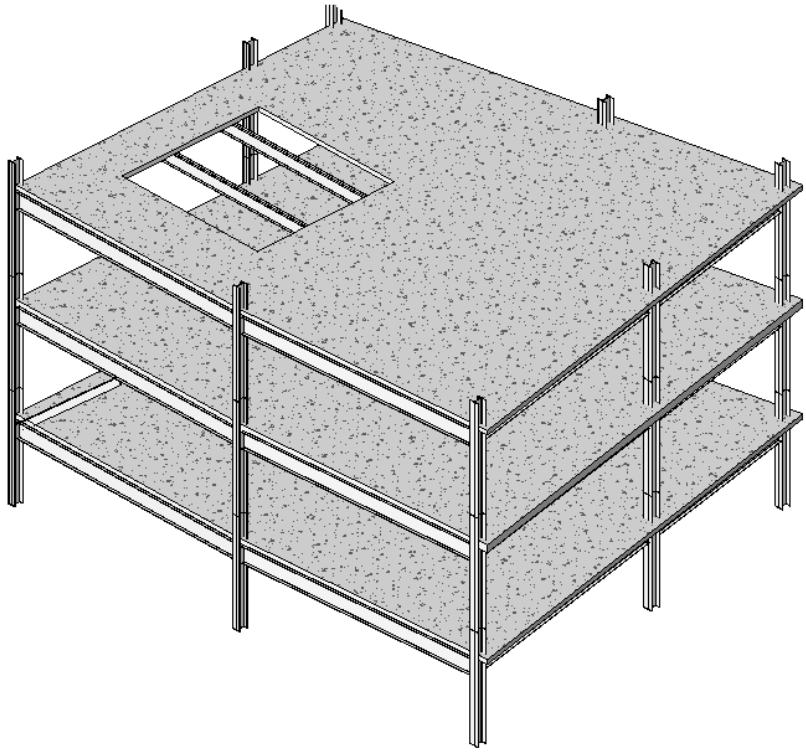
Выберите на эскизе один отрезок, перейдите на вкладку "Изменение перекрытий" > "Редактировать границу" и на панели "Рисование" выберите "Свойства". Для свойства "Задание постоянной высоты" выберите "Да". Выберите свойство "Формирование уклона" и задайте значение угла уклона (подъема).

Полный список параметров, доступных при определении уклона, можно найти в разделе Свойства крыш на стр. 751.

Вырезание проемов в несущих перекрытиях

Эту процедуру можно выполнить только при наличии несущего перекрытия в модели.

Типовой проем в несущем перекрытии



1 Перейдите на вкладку "Изменение" и на панели "Проем" выберите "По граням".

2 Выберите несущее перекрытие.

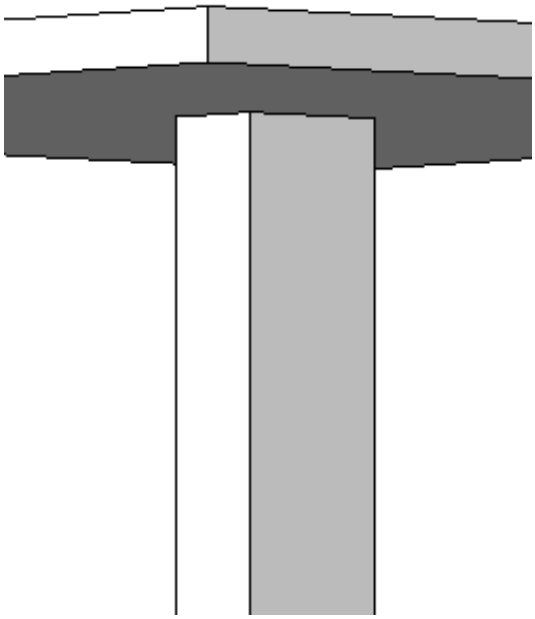
3 Нарисуйте эскиз несущего перекрытия с помощью инструментов работы с эскизами, предусмотренных на панели "Рисование" вкладки "Создать границу перекрытия".

4 Перейдите на вкладку "Создание границы проема" и на панели "По граням" выберите "Завершить проем".

Надкапительные плиты

Для укрепления несущего перекрытия в местах расположения колонн можно добавлять надкапительные плиты. Для этого следует нарисовать эскиз несущего перекрытия меньшего размера.

1 Откройте вид в плане с несущим перекрытием над колонной.



2 Перейдите на вкладку "Архитектура" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Перекрытие" выберите "Несущее перекрытие".

3 Перейдите на вкладку "Создать массив пола", выберите панель "Рисование", выберите "Линия границы" и с помощью инструментов построения эскизов завершите эскиз надкапительной плиты (см. раздел Эскизы на стр. 457). Эскиз должен образовывать замкнутый контур или формировать граничные условия.



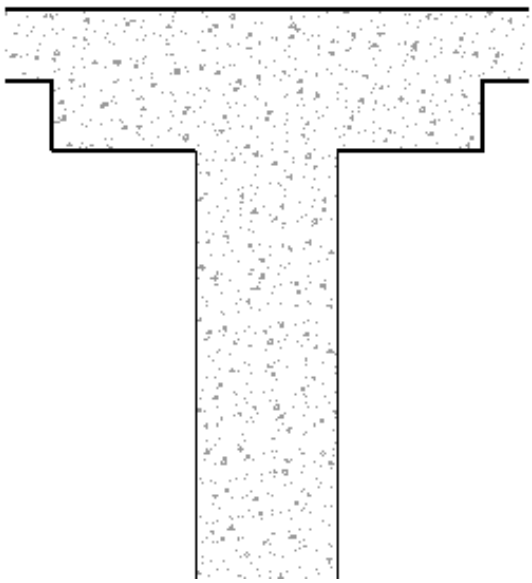
4 Перейдите на вкладку "Создать массив пола" ➤ панель "Перекрытие" ➤ "Завершить пол/перекрытие".

5 Просмотрите надкапительную плиту на вертикальном виде или на виде поперечного разреза.

6 Выберите новую надкапительную плиту.

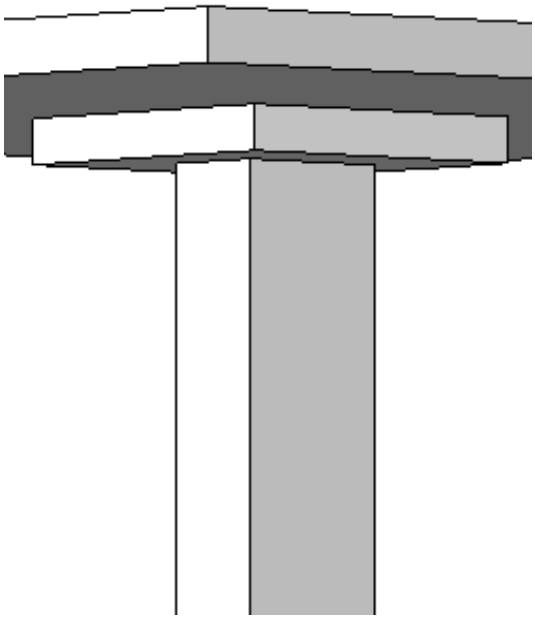
7 Щелкните на надкапительной плите правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента".

8 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" настройте параметры "Зависимость" для надкапительной панели, задав ее расположение в модели на правильной отметке.



9 Нажмите "ОК".

10 При необходимости присоедините геометрические элементы. См. раздел Присоединение геометрии на стр. 1133.



Изменение несущих перекрытий

Предусмотрено два способа изменения несущего перекрытия: редактирование его свойств и непосредственное изменение его геометрии в области рисования. Если требуется изменить несущее перекрытие до его добавления, необходимо выбрать тип несущего перекрытия в списке типов. После активации инструмента "Несущее перекрытие" для размещения несущих перекрытий можно выбрать различные типы несущих перекрытий в списке "Выбор типа".

Свойства несущего перекрытия задаются в диалоговом окне "Свойства экземпляра". Это диалоговое окно можно открыть различными способами, например щелкнуть правой кнопкой мыши на несущем перекрытии и выбрать "Свойства элемента". См. раздел Свойства несущего перекрытия на стр. 1059. К свойствам несущего перекрытия относятся его толщина и отметка относительно связанного уровня.

Можно также вносить следующие изменения.

- Редактирование эскиза. См. раздел Эскизы на стр. 457.
- Добавление параметров сетки армирования.
- Добавление усиления.
- Корректировка направления пролета. См. раздел Направление пролета на стр. 1053.
- Добавление надкапительных плит. См. раздел Надкапительные плиты на стр. 1056.

Свойства несущего перекрытия

В следующей таблице представлены имена, значения и описания параметров для несущих перекрытий. Эти значения можно изменять. См. раздел Несущее перекрытие на стр. 1050.

Свойства типа несущего перекрытия

Имя	Описание
Строительство	
Структура	С помощью кнопки "Редактировать" можно добавлять, изменять и удалять слои несущего перекрытия. См. раздел Многослойные элементы модели здания на стр. 861.
Толщина	Указывает толщину несущего перекрытия данного типа, равную суммарной толщине его слоев.
Дополнительное смещение верхнего/наружного края	Дополнительное смещение относительно верхней/наружной сетки армирования. Позволяет одновременно разместить несколько элементов - арматурных стержней в различных слоях армирования по площади.
Дополнительное смещение нижнего/внутреннего края	Дополнительное смещение относительно нижнего/внутреннего края сетки армирования. Позволяет одновременно разместить несколько элементов - арматурных стержней в различных слоях армирования по площади.
Дополнительное смещение	Дополнительное смещение относительно края сетки армирования. Позволяет одновременно разместить несколько элементов - арматурных стержней в слоях с различным направлением усиления.
Графика	
Образец штриховки при низкой детализации	Указывает образец заливки для несущего перекрытия на виде с низким уровнем детализации. См. раздел Свойства вида на стр. 1344.
Цвет штриховки при низкой детализации	Применение цвета к образцу заливки для несущего перекрытия на виде с низким уровнем детализации.
Данные изготовителя	

Имя	Описание
Пометка	Добавление или изменение пометки перекрытия. Щелкнуть в поле значения, чтобы открыть диалоговое окно "Пометки". См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Внутренний номер, присвоенный изготовителем.
Производитель	Изготовитель несущего перекрытия
Комментарии к типоразмеру	Поле для ввода общих комментариев о типе несущего перекрытия. Информация отсюда может заноситься в спецификацию.
URL	Ссылка на веб-страницу, которая может содержать информацию о данном типоразмере.
Пояснение	Необязательное описание несущего перекрытия, добавляемое пользователем.
Описание по классификатору	Описание сборки, определяемой выбранным кодом сборки. Данное значение не изменяется пользователем.
Код по классификатору	Код сборки по классификации UNIFORMAT, выбранный из списка с иерархической структурой.
Маркировка типоразмера	Значение для идентификации конкретного несущего перекрытия. Значение должно быть уникальным для каждого покрытия в проекте. Если введенное в этом поле числовое значение уже используется, в Revit MEP отображается соответствующее предупреждение, но возможность использования значения сохраняется. Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.
Стоимость	Стоимость несущего перекрытия.

Свойства экземпляра несущего перекрытия.

Имя	Пояснение
Зависимости	
Уровень	Уровень, от которого зависит несущее перекрытие.
Смещение по высоте от отметки уровня	Указывает отметку верхней грани несущего перекрытия относительно параметра "Уровень".
Связь с формообразующим элементом	Данное значение не изменяется пользователем.
Несущие конструкции	
Каркас	Переключение между несущим перекрытием и перекрытием, не являющимся несущим.
Rebar Cover - Top Face (Сетка армирования - верхняя поверхность)	Шаг сетки армирования от верхней грани несущего перекрытия.
Rebar Cover - Bottom Face (Сетка армирования - нижняя поверхность)	Шаг сетки армирования от нижней грани несущего перекрытия.

Имя	Пояснение
Сетка армирования - Другие грани	Шаг сетки армирования от несущего перекрытия до граней смежного элемента.
Предполагаемый объем усиления	Приблизительный объем арматуры для выбранного элемента. Этот параметр доступен только для чтения и отображается только после размещения арматурного стержня.
	.
Размеры	
Угол наклона	Указывает уклон несущего перекрытия относительно горизонтали.
Периметр	Указывает периметр несущего перекрытия. Данное значение не изменяется пользователем.
Площадь	Указывает площадь несущего перекрытия. Данное значение не изменяется пользователем.
Объем	Указывает объем несущего перекрытия. Данное значение не изменяется пользователем.
Толщина	Указывает толщину несущего перекрытия по умолчанию. Данное значение не изменяется пользователем, за исключением случаев изменения профиля при условии, что типоразмер содержит переменный слой. Если это значение доступно для записи, его можно использовать для задания равномерной толщины несущего перекрытия. Если толщина покрытия меняется, данное поле может быть пустым.
Данные изготовителя	
Комментарии	Поле для ввода общих комментариев о несущем перекрытии.
Маркировка	Метка, созданная для несущего перекрытия. Может использоваться при учете товаров. Значение должно быть уникальным для каждого покрытия в проекте. Если введенное в этом поле числовое значение уже используется, в Revit MEP отображается соответствующее предупреждение, но возможность использования значения сохраняется. Предупреждение можно просмотреть с помощью инструмента "Просмотр предупреждений". См. раздел Просмотр сообщений об ошибках на стр. 1803.
Стадии	
Стадия возведения	Указывает стадию, на которой был создан компонент несущего перекрытия. См. раздел Стадии проекта на стр. 1377.
Стадия сноса	Указывает стадию, на которой был снесен компонент несущего перекрытия. См. раздел Стадии проекта на стр. 1377.
Расчет несущих конструкций	
Использование несущих конструкций	Данное значение не изменяется пользователем.
Аналитическая модель	

Имя	Пояснение
Аналитическая плоскость проекций	Плоскость несущего перекрытия, используемая для анализа и проектирования.

Марки несущих элементов

Комментарии к несущим элементам добавляются с помощью марок. При размещении некоторых экземпляров несущих элементов по умолчанию добавляются аннотации. Например, при добавлении балки в проект сразу отображается ее размер.

Семейства марок каркаса содержатся в папке Annotations папки библиотеки . В зависимости от компонента можно выбрать загрузку нескольких различных марок. Для получения более подробной информации о загрузке семейств см. раздел Загрузка семейств на стр. 550.

По умолчанию на виде в плане отсутствуют аннотации колонн и несущих перекрытий. Марки этих элементов можно разместить с помощью кнопки "Марка". Например, для нанесения марки колонны перейдите на вкладку "Аннотации" и на панели "Марка" выберите "Марка", затем выберите колонну на виде в плане. В данном виде размещается марка размера колонны. Дополнительные сведения о марках приведены в разделе Марки на стр. 907.

Редактирование элементов

21

В этой главе описаны процедуры редактирования различных элементов зданий.

Выбор элементов

Большинство средств редактирования элемента становятся доступными, только если данный элемент выбран в графической области.

Для облегчения выбора элементов в Revit MEP имеется функция автоматического выделения. Когда курсор находится вблизи элемента или расположен непосредственно на нем, контуры элемента выделяются. (Вес их линий увеличивается.) Описание этого элемента отображается в строке состояния, расположенной в нижней части окна Revit. После небольшой задержки, описание также появляется во всплывающей подсказке под курсором.

Элемент стены до и после выделения



Чтобы выбрать элемент, следует выделить его, а затем щелкнуть по нему левой кнопкой мыши. Если элемент был выбран на одном виде, он остается выбранным при переходе на любой другой вид.

СОВЕТ Часто возникают ситуации, когда несколько элементов расположены очень близко друг к другу. В этом случае следует нажимать клавишу *TAB* до тех пор, пока не выделится нужный элемент. При этом нужно следить за информацией в строке состояния.

После выбора элемента происходит следующее:

- Линии выбранного элемента выделяются цветом, заданным в параметрах. (Для получения информации об изменении этого цвета см. раздел Настройка на стр. 1621.)
- На элементе или рядом с ним появляются предназначенные для редактирования элементы управления и размеры. См. раздел Ручки управления и формы на стр. 1073.
- На вкладке "Изменение <элемент>" появляются инструменты, которые можно использовать для редактирования элемента. Многие из указанных инструментов также содержатся в контекстном меню элемента.

- Счетчик выбора в строке состояния (:4) показывает количество выбранных элементов. (См. раздел Сколько элементов выбрано? на стр. 1065.)

Выбранная стена



ПРИМЕЧАНИЕ Если щелкнуть по выделенному элементу правой кнопкой мыши, то одновременно происходит выбор этого элемента и вывод контекстного меню. После выхода из контекстного меню выделение с элемента снимается, а контуры элемента окрашиваются в заданный цвет.

Основы выбора элементов

Для выбора элементов в области рисования используются следующие методы.

Цель	Действие
Найти требуемый элемент	Поместите курсор на элемент в области рисования. Revit MEP выделяет элемент. Информация о нем выводится в строке состояния и с помощью подсказки. Если несколько элементов расположены очень близко друг к другу или один на другом, следует поместить курсор над ними и нажимать *TAB* до тех пор, пока не появится строка состояния, описывающая требуемый элемент.
Выбрать элемент	Щелкните на элементе
Выбрать несколько элементов	Удерживая *CTRL*, щелкните на каждом элементе. Дополнительную информацию о способах выбора нескольких элементов см. в разделе Одновременный выбор нескольких элементов на стр. 1065.
Определить количество выбранных элементов	См. счетчик выбора в строке состояния (:4). См. раздел Сколько элементов выбрано? на стр. 1065.
Выбрать все элементы определенного вида	Выберите один элемент требуемого типа и введите **SA** (Выбрать все экземпляры).
Выбрать все элементы определенной категории или категорий	Нарисуйте рамку выбора вокруг элементов и перейдите на вкладку "Выбрать несколько" ➤ панель "Фильтр" ➤ "Фильтр". Выберите нужные категории и нажмите "OK".
Отменить выбор элемента	Удерживая *SHIFT*, в группе выбранных элементов отметьте щелчком все элементы, выбор которых требуется отменить.
Повторно выбрать ранее выбранные элементы	Нажмите *CTRL*+стрелка влево.

Одновременный выбор нескольких элементов

Существуют следующие способы для одновременного выбора нескольких элементов:

- С помощью клавиши *CTRL* - щелкать на элементах последовательно, удерживая нажатой клавишу нажатой клавишу.
- Нарисуйте рамку выбора, поместив курсор с одной стороны от выбираемых элементов и перетаскивая его по диагонали, в результате чего формируется прямоугольная граница.
  - Для выбора только тех элементов, которые полностью окажутся внутри границы рамки выбора, перетаскивайте курсор слева направо.
  - Для выбора всех элементов, как попавших внутрь, так и рассеченных контуром рамки выбора, перетаскивайте курсор справа налево.
- С помощью клавиши *TAB*. Выделить связанные между собой элементы, а затем щелкнуть мышью. См. раздел Выбор цепей стен или линий на стр. 1066.
- Щелкнуть правой кнопкой на имени типоразмера семейства в Диспетчере проектов или на элементе в графической области, а затем выбрать пункт "Выбрать все вхождения" из контекстного меню. Этот инструмент выбирает все экземпляры семейства данного типа в проекте. См. раздел Диспетчер проектов на стр. 85.

ПРИМЕЧАНИЕ При редактировании варианта конструкции имя инструмента – "Выбрать все экземпляры в активном варианте". Он выбирает все элементы заданного типа только из активного варианта.

Сколько элементов выбрано?

При выборе нескольких элементов бывает трудно определить, правильно ли выбраны элементы. Для проверки этого и внесения необходимой корректировки выполните следующие операции:

- Взгляните на счетчик выбора в строке состояния.
  Revit MEP указывает общее количество выбранных элементов с помощью следующего элемента интерфейса:
  

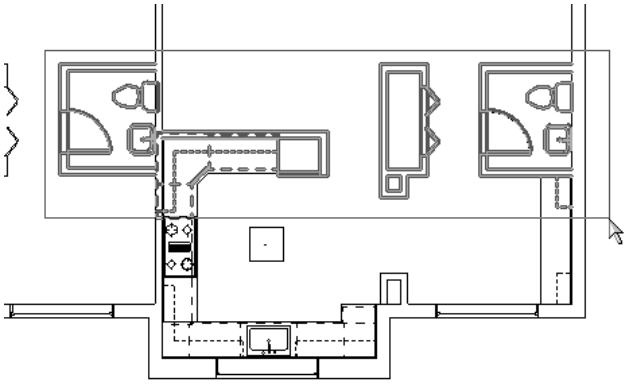
- Щелкните на счетчике выбора для вывода на экран диалогового окна "Фильтр".
  В диалоговом окне "Фильтр" выводится список категорий выбранных элементов. В нем также указано количество выбранных элементов в каждой категории и общее количество выбранных элементов. Можно снять флажки для отмены выбора категорий элементов. См. раздел Выбор элементов с использованием фильтра на стр. 1065.

Выбор элементов с использованием фильтра

Если в набор включены элементы из разных категорий, можно воспользоваться фильтром для удаления ненужных категорий из набора. Например, если набор элементов содержит стены, двери, окна и предметы мебели, то с помощью фильтра можно исключить из него предметы мебели. Стены, двери и окна по-прежнему будут включены в набор.

Выбор элементов с использованием фильтра

1 Задайте рамку выбора вокруг выбираемых элементов Поместите курсор по одну сторону от элементов и перетащите его по диагонали, сформировав прямоугольную границу.



Для выбора только тех элементов, которые полностью окажутся внутри границы рамки, перетаскивайте курсор слева направо. Для выбора всех элементов, как попавших вовнутрь, так и рассеченных контуром рамки, перетаскивайте курсор справа налево.

2 Перейдите на вкладку "Выбрать несколько" ➤ панель "Фильтр" ➤ "Фильтр".

В диалоговом окне "Фильтр" выводится список всех категорий элементов, выбранных в настоящий момент В столбце "Количество" указано количество выбранных элементов в каждой категории. В нижней части диалогового окна в качестве значения параметра "Итого элементов" отображается общее количество выбранных в настоящий момент элементов.

3 Задайте категории элементов, включаемых в набор:

- Для исключения всех элементов категории снимите ее флажок.
- Для включения всех элементов категории установите ее флажок.
- Для выбора всех категорий нажмите кнопку "Выбрать все".
- Для отмены выбора всех категорий нажмите "Отменить выбор".

При установке или снятии флажков значение параметра "Итого элементов" обновляется и отображает новое количество выбранных элементов. Это общее количество также показано на счетчике выбора в строке состояния.

4 Нажмите "ОК".

В выбранные элементы теперь включены только указанные в фильтре категории. Счетчик выбора в строке состояния (:4) показывает количество выбранных элементов.

Выбор цепей стен или линий

Если несколько элементов, например стены или линии-разделители зон, соединяются в конечных точках, образуя непрерывную цепь, их можно выбрать все сразу. В цепь могут входить элементы различных типов.

Выбор цепи стен или линий

1 Выделить любой из элементов цепи.

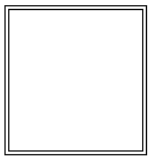
2 Нажать клавишу *TAB*.

Остальные элементы цепи будут выделены автоматически.

3 Щелкнуть мышью для выбора всей цепи.

Подходящие варианты цепей проиллюстрированы ниже.

Четыре примыкающие стены



Четыре примыкающие линии разделения зон



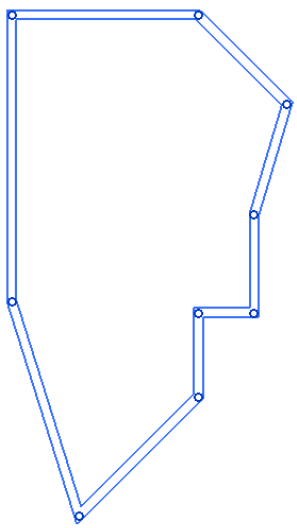
Примыкающие стены и линии разделения зон



Если к стене в ее конечной точке примыкает несколько стен, цепь продолжается по той стене, которая отклоняется от текущей на меньший угол. Кроме того, учитывается положение курсора в момент выбора цепи. Цепи могут продолжаться и по стенам, которые не являются явно примыкающими, но в геометрическом смысле соединены в конечных точках. См. раздел Создание стен со срединными торцами на стр. 713.

На иллюстрации видно, что в местах примыкания отдельных стен высветились ручки. Если перетащить любую из этих ручек, местоположение примыкания изменится, но стены останутся соединенными. См. раздел Редактирование выбранной цепи на стр. 1069.

Выбранная цепь стен с ручками управления



Выбор участков цепей

Если несколько элементов, например стены или линии-разделители зон, соединяются в конечных точках, образуя непрерывную цепь, можно выбрать отдельный участок цепи.

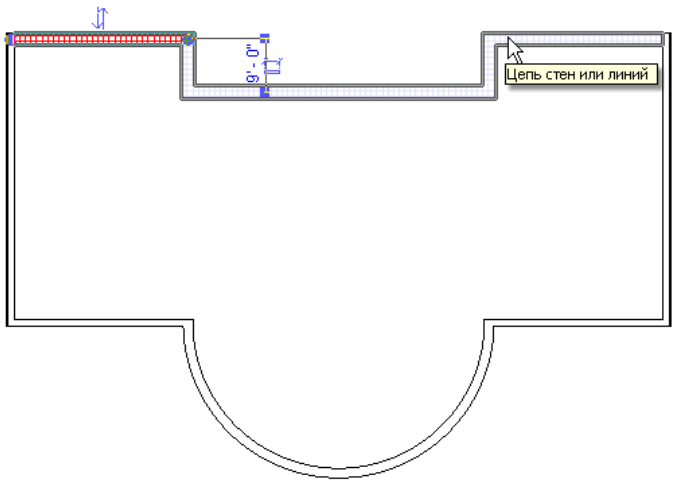
Выбор участка цепи

1. Выбрать первый элемент в цепи.
2. Переместить курсор для выделения последнего элемента в цепи.
3. Нажать клавишу *TAB*.

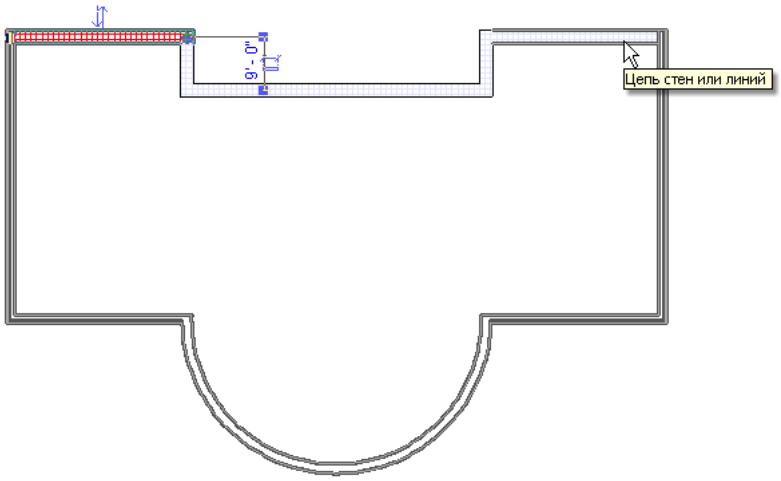
   Программа выделит все элементы участка цепи между выбранными элементами. (Если нажать *TAB* еще раз, выделится вся цепь; если нажать клавишу в третий раз, то выделится только второй элемент.)
4. Щелкнуть мышью для выбора участка цепи.

Направление формирования участка цепи стен или линий определяется тем, на какой части второго выбираемого элемента находится курсор. Цепь подходит к последнему элементу со стороны той конечной точки, которая ближе всего к курсору. На иллюстрации ниже курсор находится ближе к левому концу отрезка, поэтому цепь формируется по левую сторону от него. А на следующей иллюстрации видно, что курсор подведен к правому концу отрезка, поэтому в цепь попали стены, расположенные по правую сторону.

Выделенный участок цепи. Курсор расположен ближе к левому концу последней стены в цепи.



Выделенный участок цепи. Курсор расположен ближе к правому концу последней стены в цепи.

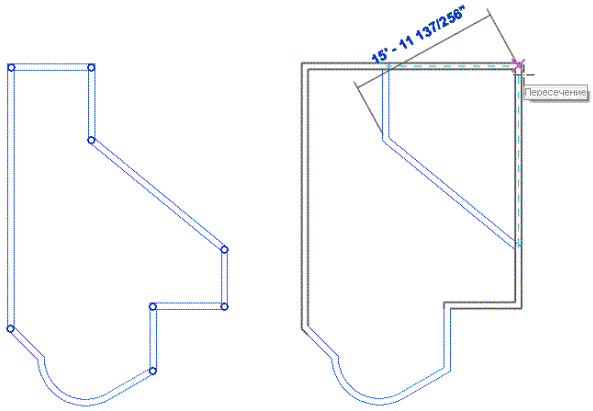


Редактирование выбранной цепи

Существует возможность редактирования вершин и мест примыкания в выбранной цепи стен или линий. После того как цепь выбрана, в конечных точках элементов появляются ручки. При перетаскивании в новое место примыкание сохраняется.

- Если нужно переместить контрольную точку, следует захватить ее мышью и перетащить.

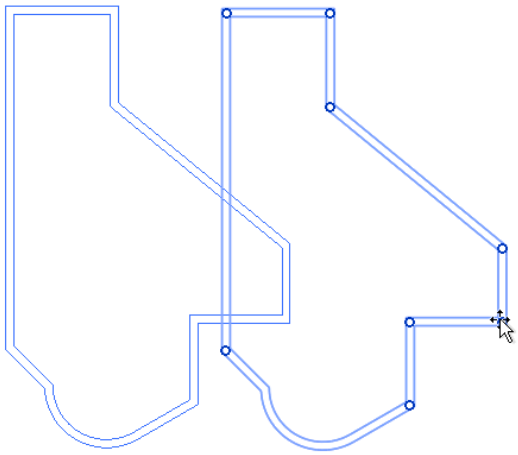
  Пример редактирования выбранной цепи стен.



- Чтобы переместить всю цепь, не изменяя ее контрольные точки, перетащите ее по вертикали или горизонтали, удерживая нажатой клавишу *SHIFT*.

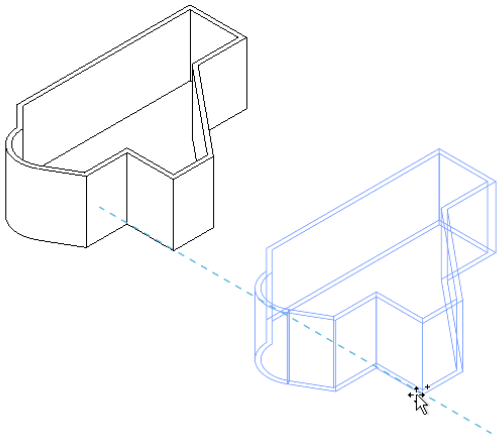
  ПРИМЕЧАНИЕ Если возможность перемещения ограничена, можно отпустить клавишу *Shift* и затем перетащить цепь.

Перетаскивание цепи стен



- Чтобы создать копию цепи в новом месте, перетащите цепь, удерживая нажатой клавишу *CTRL*.

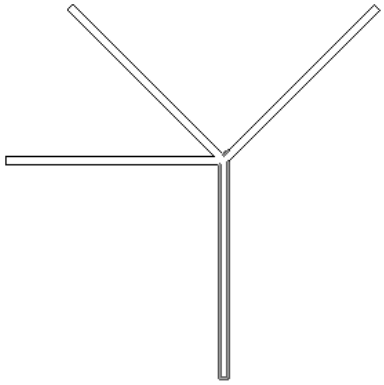
Копирование цепи стен на 3D виде



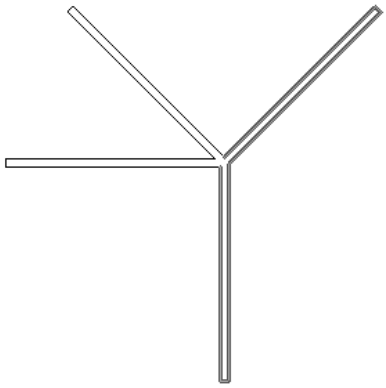
Выбор стен или линий, соединенных в точке

Если несколько стен или линий соединены в общей точке, для выбора нескольких элементов можно использовать клавишу *TAB*, как описано далее:

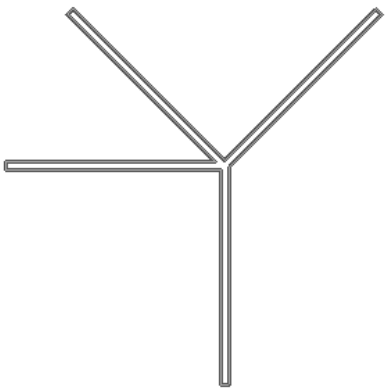
- Наведите курсор на стену или линию или установите его рядом с ней и щелкните кнопкой мыши для ее выбора.



- Нажмите клавишу *TAB*. Revit MEP выделяет вторую стену или линию, ближайшую к курсору. В следующем примере курсор располагается с правой стороны от нижней стены. Если требуется выбрать эти 2 стены или линии, щелкните для их выбора.



- Еще раз нажмите *TAB* для выделения всех соединенных стен или линий. После этого щелкните для их выбора.



Выбор нескольких элементов в стеновых ограждениях

Одновременно выбрать сразу несколько элементов в больших стеновых ограждениях можно с помощью инструментов выбора, содержащихся в контекстном меню. К стеновым ограждениям относятся навесные стены, наклонное остекление и ограждения по граням.

При выборе нескольких элементов в навесной стене используйте строку состояния и диалоговое окно "Фильтр", чтобы обеспечить правильный выбор элементов. См. раздел Выбор элементов с использованием фильтра на стр. 1065.

Выбор панелей

Стеновые панели можно выбирать различными способами.

Чтобы выбрать все панели в стеновом ограждении, следует щелкнуть на нем правой кнопкой мыши и из контекстного меню выбрать "Выбрать панели на основе". Также можно выбрать одну панель - щелкнуть правой кнопкой мыши и из контекстного меню выбрать "Выбрать панели". В этом случае становятся доступны следующие варианты выбора:

- Выбрать панели вдоль вертикальной линии сетки (доступно только для навесных стен)
- Выбрать панели вдоль горизонтальной линии сетки (доступно только для навесных стен)
- Выбрать панели вдоль линий сетки 1
- Выбрать панели вдоль линий сетки 2
- Выбрать панели на грани (доступно только для стеновых ограждений, созданных по граням)
- Выбрать панели на основе

Выбор импостов

Набор команд выбора импостов в контекстном меню формируется в зависимости от того, для какого элемента было вызвано это контекстное меню.

Если вызвать контекстное меню для навесной стены, то во вложенном меню "Выбрать импосты" становятся доступны следующие команды:

- "Выбрать вертикальные импосты". Происходит выбор всех внутренних импостов, расположенных на вертикальных линиях сетки.
- "Выбрать горизонтальные импосты". Происходит выбор всех внутренних импостов, расположенных на горизонтальных линиях сетки.
- "Выбрать все импосты". Происходит выбор всех импостов на основе.

Если вызвать контекстное меню для стенового ограждения или наклонного остекления, то во вложенном меню "Выбрать импосты" становятся доступны следующие команды:

- "Выбрать импосты по линиям сетки 1". Происходит выбор всех внутренних импостов, расположенных на линиях сетки 1. Для получения подробной информации о схемах разрезки см. раздел Конфигурация элементов навесных стен на стр. 820.
- "Выбрать импосты по линиям сетки 2". Происходит выбор всех внутренних импостов, расположенных на линиях сетки 2.
- "Выбрать все импосты". Происходит выбор всех импостов на основе.

Если вызвать контекстное меню для отдельного импоста, то во вложенном меню "Выбрать импосты" становятся доступны следующие команды:

- "Выбрать импосты по линии сетки". Происходит выбор всех импостов, лежащих на одной линии с выбранным импостом.
- "Выбрать импосты параллельно линии сетки". Происходит выбор всех внутренних импостов, лежащих на параллельных линиях сетки в обе стороны от выбранного импоста.
- "Выбрать вертикальные импосты". Происходит выбор всех вертикальных импостов.
- "Выбрать горизонтальные импосты". Происходит выбор всех горизонтальных импостов.
- "Выбрать внутренние импосты". Происходит выбор всех внутренних импостов, лежащих на одной грани с выбранным импостом.
- "Выбрать граничные импосты". Происходит выбор всех граничных импостов, лежащих на одной грани с выбранным импостом.
- "Выбрать импосты на основе". Происходит выбор всех импостов на основе.

Восстановление предыдущего набора

Для восстановления набора (одного или нескольких элементов), который был удален, следует нажать*клавишу со стрелкой влево*, одновременно удерживая нажатой клавишу *CTRL*. Восстановить набор можно также с помощью команды контекстного меню "Выбрать предыдущий". Для вызова контекстного меню щелкнуть правой кнопкой мыши в любой точке графической области.

Восстановить набор можно, только пока активен режим редактирования. После выбора какого-либо другого инструмента набор элементов полностью очищается.

Исключение элементов из набора

Для исключения элемента из набора достаточно щелкнуть на нем, удерживая нажатой клавишу *SHIFT*. Прочие выбранные элементы остаются в наборе.

Счетчик выбора в строке состояния () обновляется и отображает новое количество выбранных элементов. (См. раздел Сколько элементов выбрано? на стр. 1065.)

Ручки управления и формы

При выборе элемента вблизи него или непосредственно на нем появляются различные ручки управления и формы. С помощью ручек управления можно изменять форму и размер элементов. Тип ручек управления зависит от типа выбранного элемента и вида проекта.

Если ручка управления может выполнять сразу несколько функций, то для переключения между ними следует навести курсор на эту ручку и нажать клавишу *TAB*. Например, клавишей *TAB* можно отобразить ручки формы для большинства базовых типов стен, когда они выделяются на 3D виде или фасаде. Однако, на видах в плане это работает только для навесных стен. Чтобы отобразить ручки формы для базовой стены на виде в плане, нужно сначала выбрать саму стену, а затем нажать клавишу *TAB*.

Ручки перетаскивания

На видах в плане на концах выбранных элементов отображаются ручки перетаскивания. Они также отображаются на торцах, верхних и нижних сторонах выбранных элементов на фасадах и 3D видах; в этих случаях такие ручки обозначены как ручки формы. Перетаскивание этих ручек приводит к изменению размеров элементов.

При выборе цепи линий или стен ручки перетаскивания отображаются в местах соединений. При перетаскивании ручек в этом случае меняется форма цепи. См. раздел Выбор цепей стен или линий на стр. 1066.

В Revit MEP существуют следующие типы ручек перетаскивания:

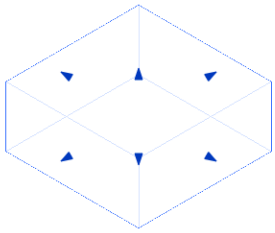
- Кружки (): появляются, когда возможность перемещения ограничена одной плоскостью, например в случае стен и линий на видах в плане. Перетаскиванием ручки можно удлинить, укоротить или изменить направление элемента.

  Ручки перетаскивания (показаны синим цветом) на стене в плане

- Одиночные стрелки, (): появляются, когда возможность перемещения ограничена одной линией, и при этом однозначно определено наружное направление. Например, в таком виде отображаются ручки у формообразующих элементов, не имеющих размерных зависимостей. Одиночные стрелки управления на 3D видах можно также использовать для перемещения стен. Для этого следует размесить курсор на ручке управления, а затем нажать клавишу *TAB* для переключения режима изменения размеров стены на режим ее перемещения.

  Ручки перетаскивания на формообразующем элементе

- Двойные стрелки, (): появляются, когда возможность перемещения ограничена движением вдоль линии. Например, если в семейство добавлен маркированный размер, который сделан параметром вхождения, после его загрузки в проект и выбора отображаются двойные стрелки.

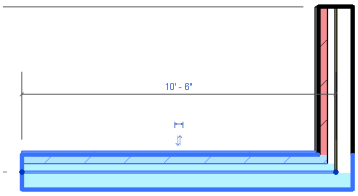
СОВЕТ Чтобы разрешить или запретить соединение стен, нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на ручке, расположенной в конце стены, и выбрать соответствующий вариант из контекстного меню.

Ручки разворота

Ручка разворота (две стрелки) служит для смены ориентации элементов. С ее помощью можно, например, поменять порядок слоев в многослойной стене так, чтобы они сменяли друг друга не от наружной поверхности к внутренней,

а наоборот. Двери на видах в плане имеют две ручки разворота: одна меняет направление открывания, а вторая - положение точки навески двери. Ручки разворота появляются на элементах после их выбора.

Ручка разворота многослойной стены

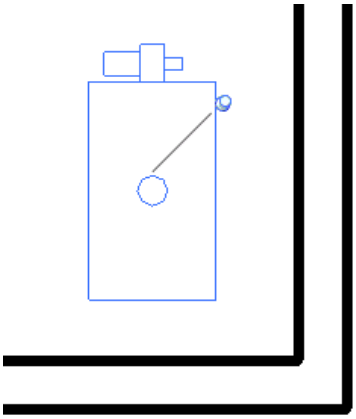


СОВЕТ Разворачивать элементы можно также с помощью клавиши *ПРОБЕЛ*.

Ручки закрепления положения

Ручка в форме канцелярской кнопки создается пользователем и фиксирует элемент в пространстве. Пока закрепление не будет отменено, элемент невозможно переместить. Если элемент откреплен, на ручке появляется красный знак X. Чтобы снова закрепить положение элемента, нужно еще раз щелкнуть на ручке. Подробные сведения приведены в разделе Закрепление расположения элементов на стр. 1108.

Фиксированный компонент с ручкой закрепления



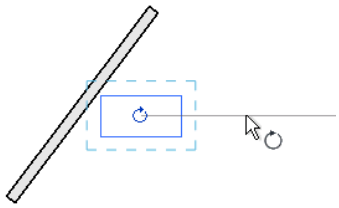
Ручки поворота

Ручка а служит для поворота элементов и текстовых примечаний после их размещения в модели. Поворот осуществляется путем перетаскивания ручки.

Если требуется, можно перетащить его в нужную позицию. По мере перемещения символ привязывается к характерным точкам и линиям - например, к стенам и местам пересечения стен и линий. Его можно оставить и в не занятой объектами позиции.

См. раздел Поворот элементов на стр. 1105.

Ручка поворота



Ручки размерного текста

Ручки размерного текста в графической области представляются в форме квадратов синего цвета. Чтобы они отображались, необходимо выбрать нанесенный размер. Используя ручку размерного текста, можно регулировать его расположение относительно размерной линии.

ПРИМЕЧАНИЕ Для того чтобы увидеть ручки размерного текста, возможно, потребуется увеличить масштаб изображения.

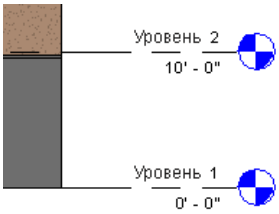
См. раздел Вспомогательные размерные линии на стр. 517.

Ручка размерного текста (синего цвета)



Панель управления видом

Двойной щелчок на ручке управления видом приводит к открытию нового вида, связанного с этой ручкой. Например, для линий уровня это - план соответствующего этажа. Двойной щелчок на ручке, относящейся к линии разреза, Revit MEP откроет соответствующий разрез.



Клавиша "пробел"

Для разворота ориентации элементов в проекте можно воспользоваться клавишей *ПРОБЕЛ*. Она особенно полезна, когда пользователь выбрал несколько элементов. Несвязанные семейства, такие как мебель или колонны, при каждом нажатии клавиши *ПРОБЕЛ* поворачиваются на 90 градусов. Некоторые аннотации можно переворачивать. Например, можно переворачивать уклоны в точке, базовые размеры и ординатные размеры.

Применяя клавишу *ПРОБЕЛ* для разворота более чем одного элемента, необходимо иметь в виду следующее:

- Если выбрано несколько стен, клавиша *ПРОБЕЛ* изменяет ориентацию каждой из них.
- У элементов, которые могут разворачиваться и вдоль основы, и поперек нее (например, двери), при нажатии клавиши *ПРОБЕЛ* выполняется перебор всех четырех возможных вариантов.

- Если элементы, которые могут разворачиваться в одном направлении (такие как окна), выбраны одновременно с элементами, разворачивающимися в нескольких направлениях (такими как двери), то разворот осуществляется только в общем для всех них направлении.

Клавиша *ПРОБЕЛ* не работает в следующих случаях:

- если набор содержит элементы, которые не могут разворачиваться.
- если набор содержит элементы, которые меняют ориентацию отличным от других способом.

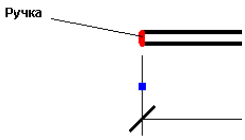
Например, если выбраны дверь и стена-основа, разворот по клавише *ПРОБЕЛ* невозможен.

Ручки формы

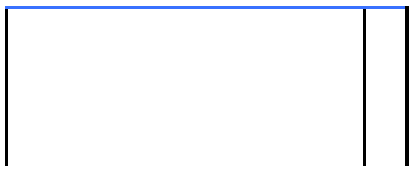
Имя ручки формы появляется, если навести курсор на конечную точку стены, выбранной на виде в плане, и затем нажать клавишу *TAB*. Ручка формы для стены, выделенной на 3D виде или фасаде, появляется, если поместить курсор рядом с кромкой стены и один раз нажать клавишу *TAB*. При перетаскивании ребро, выступающее в качестве ручки формы, выделяется синим цветом (или цветом, заданным в качестве цвета выбранных элементов). Для того чтобы отменить выбор, нужно либо нажать клавишу *ESC*, либо щелкнуть в пустой части графической области.

ПРИМЕЧАНИЕ Цвет выбираемых элементов можно изменить на другой (по умолчанию используется синий цвет), выбрав  "Параметры". См. раздел Установка параметров на стр. 1621.

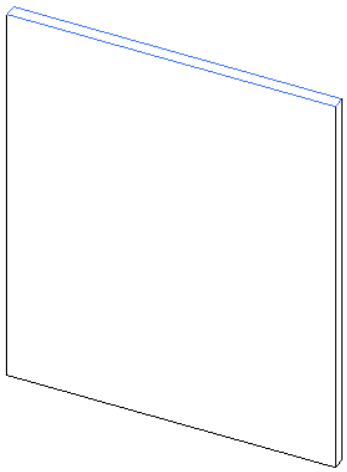
Ручка формы (синего цвета) на виде в плане



Ручка формы (синего цвета) на фасаде



Ручка формы (синего цвета) на 3D виде



Отмена, повтор или прерывание команды

В Revit MEP существует возможность отменить/ повторить последнюю выполненную команду, а также прервать выполняемую в данный момент.

Отмена действия

Команда "Отменить" позволяет отменить последнее действие или ряд таких действий.

Для отмены одного действия необходимо выполнить следующее:

➤ Нажмите "Отменить" на панели быстрого доступа.

Revit MEP отменяет последнее выполненное действие.

Для отмены нескольких действий необходимо выполнить следующее:

1. На панели быстрого доступа откройте раскрывающийся список рядом с инструментом "Отменить"
2. Найдите в списке действие, которое требуется отменить.
3. Выберите действие.

Revit MEP отменяет все действия, начиная с выбранного.

СОВЕТ Отменить выполненные действия можно также с помощью сочетания клавиш *CTRL+Z*.

Повтор действия

Инструмент "Повторить" восстанавливает результаты выполнения всех действий, отмененных инструментом "Отменить". После повтора отмененных действий возобновляется текущее действие.

Предположим, что в модель была вставлена дверь, а затем эта вставка была отменена. После этого была вызвана команда вставки окна, и в процессе ее выполнения пользователь выбрал "Повторить". Revit MEP опять вставляет дверь в модель и продолжает команду "Окно".

Если инструмент "Повторить" активен и выполняется какая-либо команда, информация для повторения теряется.

ПРИМЕЧАНИЕ Инструмент "Повторить" становится доступным только после использования инструмента "Отменить".

Восстановление результата одной операции

1. Отмените действие.
2. На панели быстрого доступа нажмите  ("Повторить").

Revit MEP восстанавливает результаты выполнения действия, отмененного ранее командой "Отменить".

Для повтора нескольких действий необходимо сделать следующее:

1. Отмените несколько действий.
2. На панели быстрого доступа щелкните на раскрывающемся списке рядом с инструментом "Повторить"  .
3. Найдите в списке действие, которое требуется повторить.
4. Выберите действие.

Revit MEP восстанавливает результаты выполнения всех действий, начиная с выбранного.

СОВЕТ Повторить отмененные действия можно также с помощью сочетания клавиш *CTRL+Y*.

Прерывание действия

Чтобы прервать выполнение уже начатого действия, выполните одно из следующих действий.

- Дважды нажмите *ESC*.
- Щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Отмена" в контекстном меню.
- На панели быстрого доступа нажмите  (Изменить).

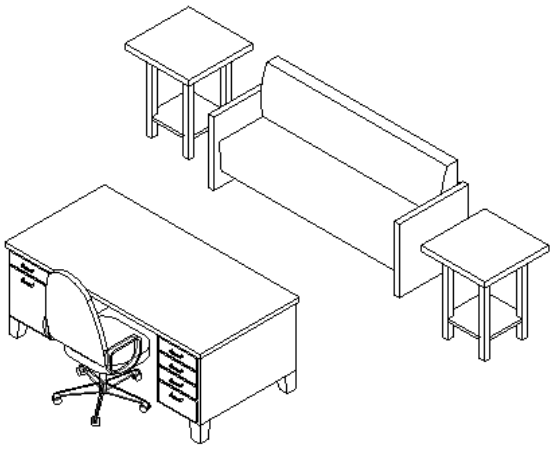
Редактирование групп элементов

Revit MEP предусматривает возможность объединения элементов в группу для дальнейшего использования этой группы в проекте или семействе. Возможность группирования элементов особенно полезна для формирования конфигураций элементов, повторяющихся много раз в текущем проекте или типичных для многих проектов(например, номеров гостиниц, квартир или повторяющихся этажей) .

В каждом размещаемом экземпляре группы поддерживается внутренняя ассоциативность. Например, при создании и повторном размещении в проекте группы из кровати, стены и окна, изменение стены в одном экземпляре группы приводит к изменению ее и во всех остальных. Такое согласованное изменение экземпляров группы значительно упрощает редактирование моделей зданий.

Существуют следующие типы групп:

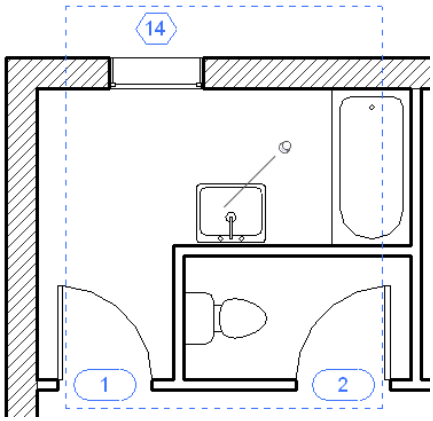
- Группы модели - содержат элементы модели.



- Группы элементов узла - содержат элементы, специфичные для видов (например, текст или заполненные области).



- Присоединенные группы элементов узлов - содержат специфичные для видов элементы, связанные с конкретной группой модели (например, марки дверей или окон).



Не разрешается создание групп, объединяющих элементы модели и видов. Если в группируемом наборе есть элементы обоих типов, Revit MEP создает группу модели, а все, что не могло быть помещено в нее, попадает в присоединенную группу элементов узла. То же самое получается, если в набор включены группа модели и компоненты узла: Revit MEP создает присоединенную группу элементов узла для группы модели.

Ограничения при группировании

Если не все объединяемые в группу элементы могут копироваться, группа не создается. Подробнее об ограничениях при копировании см. раздел Копирование элементов в буфер на стр. 1119.

Создание групп

Для того чтобы создать группу элементов, необходимо выбрать элементы на виде проекта. Также можно воспользоваться редактором групп. Редактор групп позволяет добавлять элементы из вида проекта, помещать на вид дополнительные элементы, которые при этом автоматически добавляются в группу, удалять элементы, создавать присоединенные группы элементов узлов (для групп моделей) и просматривать свойства групп.

Группы также можно создавать из связанных моделей Revit; копировать и редактировать существующие группы. См. разделы Преобразование групп и связанных моделей на стр. 1088 и Копирование описаний групп на стр. 1082.

ПРИМЕЧАНИЕ Размеры и марки не могут быть включены в группу, если базовые элементы, с которыми они связаны, не группируются той же операцией. Размеры и марки, связанные с элементами модели в группе модели, добавляются в присоединенную группу элементов узла.

Создание группы путем выбора элементов

1. На виде проекта выберите элементы или существующие группы, которые необходимо объединить в группу.
2. Перейдите на вкладку "Выбрать несколько" ➤ панель "Создание" ➤ "Создать группу".

   ПРИМЕЧАНИЕ Если выбраны только элементы одного типа, вместо вкладки "Выбрать несколько" отображается соответствующая вкладка "Изменение <элемент>".

3. В диалоговом окне "Создание группы" введите имя группы.

   ПРИМЕЧАНИЕ Название диалогового окна зависит от типа выбранных элементов.

4. Установите флажок "Открыть в редакторе групп", если необходимо.

   Редактор групп позволяет добавлять или удалять элементы из группы, присоединять группы элементов узлов (для групп моделей) и просматривать свойства группы.

5. Нажмите "ОК".

Создание группы с помощью редактора групп

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Модель" ➤ раскрывающийся список "Группа модели" ➤ "Создать группу".

   Другой способ - перейти на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Узел" ➤ раскрывающийся список "Группа элементов узла" ➤ "Создать группу".

2. В диалоговом окне "Создание группы" ввести имя группы.
3. Выбрать тип создаваемой группы (модели или элементов узла) и нажать "ОК".

   Revit MEP переходит в режим редактирования групп. Цвет фона области рисования при переходе в режим редактирования группы изменяется.

4. Для объединения в группу элементов, расположенных на виде проекта, выберите панель "Редактирование группы" ➤ "Добавить" и выберите элементы.

5 Для объединения в группу элементов, которых еще нет на виде проекта, выберите на соответствующей вкладке инструмент создания элемента и разместите новый элемент на виде. Элемент, добавляемый на вид в режиме редактирования групп, автоматически включается в группу.

ПРИМЕЧАНИЕ При добавлении специфичного для вида элемента в группу модели (например, марки двери) специфичный для вида элемент размещается на виде проекта, а не в группе модели.

6 Закончив добавление элементов в группу, выберите панель "Редактирование группы" ➤ "Готово".

Связанные разделы

- Редактирование групп элементов на стр. 1079
- Загрузка групп на стр. 1083
- Вставка групп на стр. 1083
- Редактирование групп на стр. 1085

Создание присоединенной группы элементов узла

1 В графической области выполните одно из следующих действий:

- Выберите одновременно элементы модели и элементы узлов. Перейдите на вкладку "Выбрать несколько" ➤ панель "Создание" ➤ "Создать группу".
- Выберите относящиеся к видам элементы, марки или размеры, связанные с существующей группой модели, и перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Создание" ➤ "Создать группу".
- Выберите существующую группу модели и перейдите на вкладку "Изменение групп модели" ➤ панель "Группа" ➤ "Редактировать группу". Выберите панель "Редактирование группы" ➤ "Присоединить узел".

2 В диалоговом окне "Создание группы модели и присоединенной группы элементов узла" введите имя группы модели (если необходимо), а также имя присоединяемой группы элементов узлов.

3 Нажмите "OK".

Присоединенная группа элементов узла отображается в Диспетчере проектов под соответствующей группой модели.

См. также

- Добавление и удаление элементов группы. на стр. 1085

Копирование описаний групп

Новое описание группы можно создать путем копирования существующего. В этом случае изменение нового описания группы не отражается на исходной группе и ее вхождениях.

Существуют следующие способы копирования описания типа группы:

- В Диспетчере проектов щелкнуть правой кнопкой мыши на имени группы и из контекстного меню выбрать "Копировать". В Диспетчере проектов появится новая группа. Например, если исходная группа называлась "Группа 1", то новая группа получит имя "Группа 2". При необходимости группу можно переименовать.

- Выберите группу в области рисования и перейдите на вкладку "Изменение групп модели" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа". В диалоговом окне "Свойства типа" нажмите кнопку "Копировать". Введите имя группы и нажмите "ОК".

Загрузка групп

Как группу можно загрузить либо группу файлов проектов Revit (RVT) в проект, либо файлы семейств Revit (RFA) в редактор семейств. Готовые файлы групп Revit (RVG) тоже можно загрузить в проект или семейство.

Для того чтобы загрузить файл проекта или семейства как группу, необходимо выполнить следующее:

1. Перейти на вкладку "Вставка" ➤ панель "Загрузка из библиотеки" ➤ "Загрузить как группу".
2. В диалоговом окне "Загрузка файла как группы" выбрать файл проекта (RVT), файл семейства (RFA) или файл группы (RVG), который необходимо загрузить.
3. При загрузке файлов RVT и RVG форматов указать тип присоединяемых элементов (узлы, уровни или сетки).

   Элементы присоединенных узлов загружаются как присоединенные группы элементов узлов.
4. Нажать "Открыть".

   Файл загружается как группа. Имя группы отображается в Диспетчере проектов в категории "Группы". Теперь группу можно разместить в проекте или семействе. См. раздел Вставка групп на стр. 1083.

Для обновления группы выполнить следующее:

1. В Диспетчере проектов развернуть категорию "Группы".
2. Выбрать группу для повторной загрузки, щелкнуть правой кнопкой мыши и из контекстного меню выбрать "Обновить".
3. В диалоговом окне "Загрузить как группу" выбрать файл.
4. При необходимости указать, включать ли присоединенные узлы, уровни или сетки.
5. Нажать "Открыть".

   Если типоразмеры семейства загружаемого файла отличны от основного файла, открывается диалоговое окно "Дублирование типов".

Вставка групп

Для вставки группы модели:

1. Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Модель" ➤ раскрывающийся список "Группа модели" ➤ "Разместить группу модели".
2. Перейдите на вкладку "Размещение группы" и на панели "Элемент" выберите в списке "Выбор типа" нужный тип группы модели.
3. Щелкните мышью в графической области, чтобы разместить группу.

Для размещения группы элементов узла:

1. Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Узел" ➤ раскрывающийся список "Группа элементов узла" ➤ "Разместить группу элементов узла".
2. Перейдите на вкладку "Размещение группы" и на панели "Элемент" выберите в списке "Выбор типа" нужный тип группы элементов узла.
3. Щелкните мышью в графической области, чтобы разместить группу.

Для размещения группы модели или элементов узла с помощью Диспетчера проектов надо выполнить следующее:

1. В Диспетчере проектов развернуть категорию "Группы".
2. Развернуть категорию "Модель" или "Узел".
3. Перетащить соответствующую группу в графическую область.

   Другой способ: выбрать группу в Диспетчере проектов, щелкнуть правой кнопкой мыши и из контекстного меню выбрать "Создать вхождение". Щелкнуть мышью в графической области, чтобы разместить вхождения группы. Закончив размещение групп, перейдите на вкладку "Размещение группы" ➤ панель "Выбор" ➤ "Изменить".

ПРИМЕЧАНИЕ Присоединенные группы элементов узлов нельзя перетаскивать в графическую область из Диспетчера проектов.

Размещение присоединенной группы элементов узла:

1. Разместите экземпляр группы модели, с которой связана группа элементов узла.

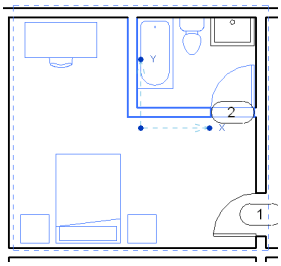
ПРИМЕЧАНИЕ Присоединенные группы элементов узлов можно вставлять только на те типы видов, где они были созданы (планы или разрезы/фасады). На 3D видах вставка присоединенных групп не разрешена. Параметры вхождений для присоединенных групп элементов узлов указывают типы видов, на которые они могут быть добавлены и с какой группой модели они связаны.

2. Перейдите на вкладку "Размещение группы" ➤ панель "Выбор" ➤ "Изменить".
3. Выберите группу модели или несколько экземпляров одной и той же группы модели.
4. Перейдите на вкладку "Изменение групп модели" ➤ панель "Группа" ➤ "Присоединенные группы элементов узлов".
5. В диалоговом окне "Размещение присоединенной группы" установите флажки групп элементов узлов, которые требуется отобразить, или снимите флажки групп элементов узлов, чтобы скрыть их на текущем виде.
6. Нажмите "ОК".

Изменение положения группы с помощью точки начала

При вставке, перемещении и повороте группы положение курсора совмещается с началом группы. Положение начала группы можно изменять. После настройки положения точки начала, оно действует для всех вставляемых в модель вхождений групп.

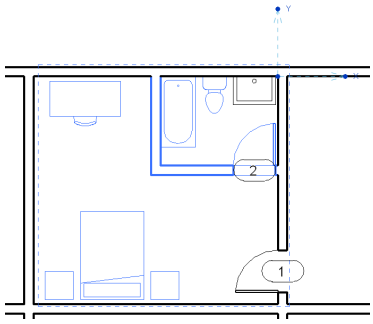
1. Для отображения начала следует выбрать группу на виде в плане или 3D виде. Появятся три ручки управления.



2. Перетаскивание центральной ручки изменяет положение точки начала.
3. Перетаскивание крайних ручек приводит к повороту начала относительно оси Z.

   При размещении точки начала можно использовать привязку.

На иллюстрации показана та же группа после переноса точки начала. Теперь эта точка совмещена с внутренним углом стены.



Редактирование групп

После создания или загрузки группы ее можно изменить. Редактировать группу можно как внутри проекта (или семейства) с помощью редактора групп, так и вне его.

Редактор групп позволяет добавлять элементы из вида проекта, помещать на вид дополнительные элементы, которые при этом автоматически добавляются в группу, удалять элементы, создавать присоединенные группы элементов узлов (для групп моделей) и просматривать свойства групп. При редактировании группы с помощью редактора групп цвет фона области рисования изменяется. На печати это не отражается.

При внешнем редактировании в зависимости от типа среды группа открывается либо как RVT, либо как RFA файл.

Добавление и удаление элементов группы.

1. Выберите группу в графической области. Если изменяемая группа является вложенной, нажимайте клавишу *TAB*, пока группа не окажется выделенной, и щелкните кнопкой мыши для ее выбора.
2. Перейдите на вкладку "Изменение групп модели" или "Изменение присоединенных групп элементов узлов" ➤ панель "Группа" ➤ "Редактировать группу".
3. Выберите панель "Редактирование группы" ➤ "Добавить", чтобы добавить элементы в группу, или панель "Редактирование группы" ➤ "Удалить", чтобы удалить элементы из группы.
4. Выберите нужный элемент.

   ПРИМЕЧАНИЕ При добавлении специфичного для вида элемента в группу модели (например, марки двери) специфичный для вида элемент размещается на виде проекта, а не в группе модели.

5. Закончив, нажмите "Готово".

Исключение элементов из вхождения группы

Возможность исключения элементов из группы очень полезна при проектировании, например, ряда смежных помещений. Стены соседних помещений накладываются друг на друга. В этом случае одну из стен можно исключить из группы. Если такая стена служит основой для другого элемента (например, для двери) Revit MEP переносит их на оставшуюся стену.

Исключить элемент можно одним из следующих способов:

- Исключить элемент из вхождения группы. Элемент остается в группе, но не отображается на виде проекта для этой группы. Если исключенный элемент служит основой для других элементов, Revit MEP переносит их на другой элемент.

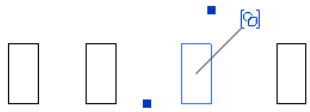
- Переместить элемент из вхождения группы на вид проекта. Элемент отображается на виде проекта и может быть изменен на этом виде. Элемент также исключается из вхождения группы.

Если элементы исключены и не отображаются на виде проекта во вхождении группы, они не включаются в спецификацию.

Исключенные элементы можно восстановить.

Исключение элемента из вхождения группы:

1. В графической области наведите курсор на элемент группы.
2. Нажмите клавишу *TAB* для выделения элемента, а затем щелкните кнопкой мыши для его выбора.



3. Чтобы исключить элемент, щелкните на значке или щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Исключить" в контекстном меню.

   ПРИМЕЧАНИЕ Эту операцию также можно выполнить с помощью клавиши *DELETE*или сочетания клавиш*CTRL-X*.

   Элемент исключен из вхождения группы. Элементы в основах перенесены.

Для перемещения элемента из вхождения группы на вид проекта необходимо выполнить следующее:

1. В графической области наведите курсор на элемент группы.
2. Нажмите клавишу *TAB* для выделения элемента, а затем щелкните кнопкой мыши для его выбора.
3. Щелкните правой кнопкой мыши и из контекстного меню выберите "Переместить в проект".

Для восстановления исключенного элемента группы:

1. В графической области наведите курсор на элемент группы.
2. Нажмите клавишу *TAB* для выделения элемента, а затем щелкните кнопкой мыши для его выбора.
3. Чтобы восстановить исключенный элемент, щелкните на значке или щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Восстановить исключенный элемент" в контекстном меню.

Для восстановления всех исключенных элементов группы:

В графической области щелкните правой кнопкой мыши и из контекстного меню выберите "Восстановить все".

Внешнее редактирование группы

1. В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на имени группы и из контекстного меню выберите "Изменить".
2. Нажмите "Да".

   Группа открывается как файл проекта (RVT) в среде проекта или как файл семейства (RFA) в редакторе семейств.
3. Внесите необходимые изменения и сохраните файл.

Загрузка (или повторная загрузка) группы в проект или семейство:

4 Перейдите на вкладку "Архитектура" ➤ панель "Модель" ➤ раскрывающийся список "Группа модели" ➤ "Загрузить как группу в открытые проекты".

5 В диалоговом окне "Загрузить в проекты" выберите проекты (или семейства) для загрузки группы.

ПРИМЕЧАНИЕ В списке отображаются только открытые проекты или семейства.

6 Выберите присоединенные элементы узлов для загрузки элементов узлов как присоединенных групп.

7 Выберите уровни для загрузки уровней в группу.

8 Выберите сетки для загрузки сеток в группу.

9 Нажмите "ОК".

После загрузки файл группы или проекта остается открытым.

Переименование группы

1 В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на имени группы и из контекстного меню выберите "Переименовать".

2 Введите новое имя для группы и нажмите клавишу *ENTER*.

Отображение/скрытие присоединенных групп элементов узлов

1 В области рисования выберите группу модели, имеющую присоединенную группу (или группы) элементов узла.

2 Перейдите на вкладку "Изменение групп модели" ➤ панель "Группа" ➤ "Присоединенные группы элементов узлов".

3 В диалоговом окне "Размещение присоединенной группы" установите или снимите флажки присоединенных групп элементов узлов, чтобы отобразить или скрыть их соответственно.

4 Нажмите "ОК".

Отсоединение присоединенной группы элементов узла от группы модели.

Присоединенную группу элементов узла, которая не содержит ни размеров, ни марок, можно отсоединить от группы модели.

1 В графической области выберите присоединенную группу элементов узла.

2 Перейдите на вкладку "Изменение присоединенных групп элементов узлов" ➤ панель "Группа" ➤ "Отсоединить от группы модели".

Замена групп

Существует возможность замены одной группы на другую; для этого нужно выбрать группу в графической области, а затем установить другое имя группы в списке типов. Revit MEP автоматически заменяет одну группу на другую.

При замене одного типа группы другим Revit MEP заменяет все присоединенные группы элементов узлов предыдущей группы на аналогичные присоединенные группы элементов узлов новой группы. Для тех элементов присоединенных групп, которые не были заменены, и всех элементов, зависимых от вхождения заменяемой группы Revit MEP находит опорные элементы в новом вхождении группы. Если опоры для таких элементов не были найдены открывается окно предупреждения. Кроме того, точка начала новой группы занимает место

предыдущей. Для получения подробной информации о точках начала групп см. раздел Изменение положения группы с помощью точки начала на стр. 1084

Задание высоты групп моделей

1 Выберите группу модели в графической области.

2 Перейдите на вкладку "Изменение групп модели" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

3 Измените параметры вхождений.

- Параметр "Базовый уровень" задает уровень, к которому привязана группа.
- Параметр "Смещение начала от уровня" задает то, насколько выше или ниже базового уровня располагается группа.

4 Нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Некоторые элементы группы могут не переместиться при изменении смещения. Компоненты, например, всегда располагаются на отметке уровня, если они не вставлены в основу (например, в перекрытие).

Порядок следования элементов в группах элементов узлов

Элементы, объединенные в группу элементов узла, ведут себя согласованно в отношении порядка вывода на экран. Если изменить порядок следования для группы, все элементы переносятся ближе к переднему или к заднему плану. Если же требуется изменить порядок следования внутри группы, надо открыть ее для редактирования. После того как порядок следования внутри группы изменен и модификации в группе приняты, все вхождения группы обновляются с учетом нового порядка следования.

Для получения подробной информации о порядке размещения компонентов см. раздел Порядок следования компонентов детализации на стр. 942.

Преобразование групп и связанных моделей

Существует возможность преобразования групп в связанные модели Revit, и обратно. В ситуациях, где особое важное значение имеет геометрическая согласованность элементов (соединениях, вставках, ссылках), рекомендуется использовать группы. Группирование является идеальным приемом организации элементов при проектировании гостиничных номеров, жилищных комплексов и однотипных этажей.

Переключение между группами и связями может потребоваться в следующих случаях:

- Модель содержит несколько групп повторяющихся элементов, которые являются связанными моделями Revit. При работе с основной моделью связанные группы модели можно преобразовывать в группы с целью их редактирования. Таким образом обеспечивается возможность изменения связанных моделей в контексте основной модели. По завершении редактирования группу можно снова преобразовать в связь.
- После создания группы/связанной модели Revit возникла необходимость преобразования группы в связанную модель/модели в связанную группу.

При переводе группы в связанную модель Revit все исключенные элементы восстанавливаются в связи. Подробнее об исключении элементов см. раздел Исключение элементов из вхождения группы на стр. 1085.

Преобразование групп в связанные модели

1 В графической области выберите группу.

2 Перейдите на вкладку "Изменение групп модели" ➤ панель "Группа" ➤ "Связь" .

3 В диалоговом окне "Преобразование в связь" выберите один из следующих вариантов.

- "Заменить новым файлом проекта": создание новой модели Revit. При выборе варианта "Создать новый" открывается диалоговое окно "Сохранение группы". Выберите каталог для сохранения файла. Имя новой группы по умолчанию совпадает с именем группы. Введите новое имя связи, если необходимо. Нажмите"Сохранить".
- "Заменить существующим файлом проекта": замена группы существующей моделью Revit. При выборе данного варианта открывается диалоговое окно "Открытие файла". Выберите нужный файл. Нажмите "Открыть".

Если в проекте имеется связанная модель Revit, имя которой совпадает с именем группы, открывается окно предупреждения. В окне предупреждения выполнить следующее:

- Нажать "Да", чтобы заменить файл.
- Нажать "Нет", чтобы сохранить файл под новым именем. Открывается диалоговое окно "Сохранить как", позволяющее ввести новое имя для связанной модели.
- Нажать "Отменить" для завершения диалога.

Преобразование связанных моделей Revit в группы

1 В графической области выбрать связанную модель.

2 Перейти на вкладку "Изменение связанных файлов" ➤ панель "Связь" ➤ "Внедрить связь".

3 В диалоговом окне "Параметры внедрения связей", выбрать элементы и базу для включения в группу. Нажать "ОК".

Если в проекте имеется группа, имя которой совпадает с именем связанной модели, открывается окно предупреждения. В окне предупреждения выполнить следующее:

- Нажать "Да", чтобы заменить группу.
- Нажать "Нет", чтобы сохранить группу под новым именем. Выводится сообщение о том, что все вхождения связанной модели будут удалены из проекта, но файл модели по-прежнему останется загруженным в проект. Связанный файл можно удалить из проекта, нажав в окне сообщения "Удалить связь". Связанный файл можно также удалить позднее с помощью диалогового окна "Диспетчер связей". См. раздел Управление связями на стр. 1357.
- Нажать "Отменить" для завершения диалога.

Сохранение групп

Группу можно сохранить как файл проекта (RVT) при работе в среде проекта или как файл семейства (RFA) при работе в редакторе семейств.

1 Выберите  ➤ "Сохранить как" ➤ "Библиотека" ➤ "Группа".

2 По умолчанию в качестве имени файла подставлено "Совпадает с именем группы". Если ничего не изменять, Revit MEP присваивает файлу имя, совпадающее с именем группы. Таким образом, группа, обозначенная как "Группа 5" будет сохранена как "Группа 5.rvt" (или "Группа 5.rfa). При необходимости можно назначить файлу другое имя.

3 Если в проекте описано несколько групп, выберите нужную в раскрывающемся списке "Сохраняемая группа".

4 Установите или снимите флажок "Включить присоединенные группы выносных элементов как виды".

5 Нажмите кнопку "Сохранить".

Удаление описаний групп

Прежде чем удалить описание группы, необходимо удалить все вхождения группы в проекте.

1. Для быстрого удаления всех вхождений можно воспользоваться пунктом "Выбрать все вхождения" контекстного меню группы в Диспетчере проектов.
2. Перейдите на вкладку "Изменение групп <тип группы>" ➤ панель "Изменение" ➤ "Удалить" или нажмите клавишу *Delete*.

   Все вхождения группы удалены из проекта.
3. В Диспетчере проектов выберите группу, щелкните правой кнопкой мыши и из контекстного меню выберите "Удалить".

Свойства группы

Просмотр свойств группы

1. Выберите группу.
2. Перейдите на вкладку "Изменение групп модели" ➤ панель "Группа" ➤ "Редактировать группу".
3. На вкладке "Редактирование группы" нажмите  (Свойства группы).

Изменение свойств группы

1. В графической области выберите группу.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента".
3. Внесите в свойства группы необходимые изменения и нажмите "ОК".

Параметр	Описание
Зависимости	
Базовый уровень	Уровень, на котором находится или на который ссылается группа.
Смещение начала от уровня	Смещение от базового уровня, на котором находится начало координат группы. См. раздел Изменение положения группы с помощью точки начала на стр. 1084.

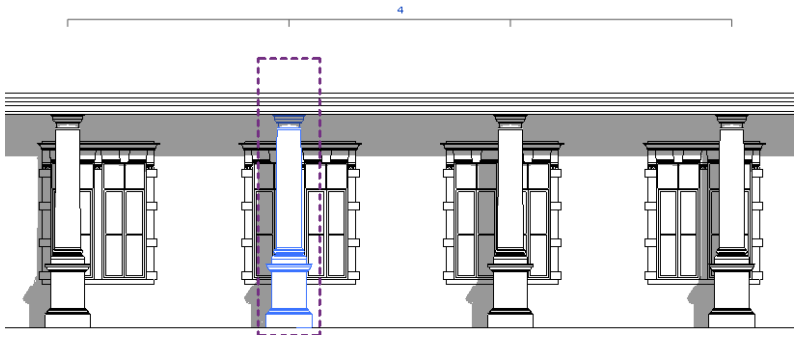
Использование массивов элементов

Команда "Массив" служит для формирования линейных и круговых массивов из выбранных компонентов. Пользователь может, например, выбрать дверь и окно, вставленные в одну и ту же стену, и создать на их основе множество конфигураций "стена-дверь-окно".

Команда полезна, если требуется иметь в модели несколько вхождений компонента, которые вели бы себя как единый объект. Отдельные элементы массива можно заносить в группы и исключать из них. Можно, например, создать массив из семи стен. Если затем объединить одну стену в группу с рабочим столом, столы появятся возле всех стен массива. Для получения подробной информации о группировании см. раздел Редактирование групп элементов на стр. 1079.

ПРИМЕЧАНИЕ Большинство обозначений не могут быть размножены массивом.

Массив окон и колонн



Создание массива

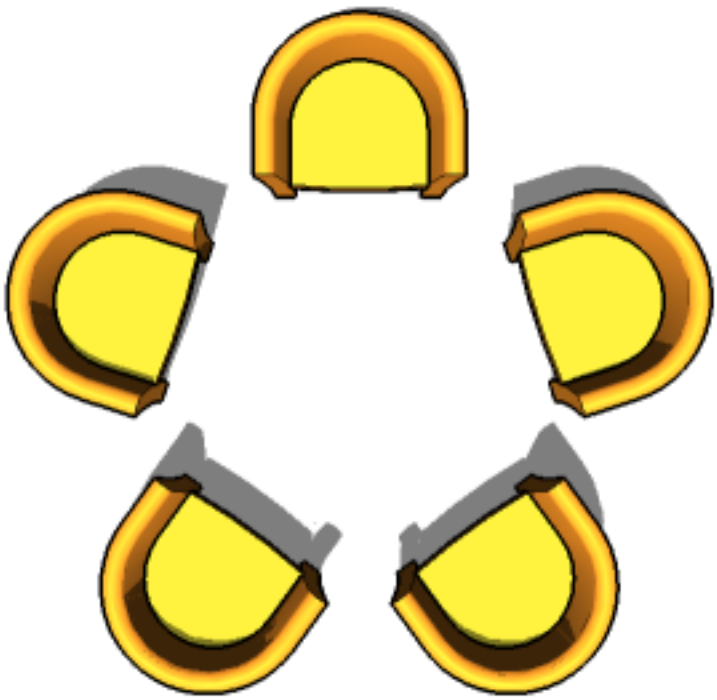
Элементы массива могут располагаться вдоль прямой линии (линейный массив) или дуги (круговой массив). При создании массива расстояние между элементами задается одним из следующих способов:

- Указывается расстояние между первым и вторым элементами. (Опция "Размещение: Расстояние между элементами".) Все последующие элементы будут расположены на указанном расстоянии друг от друга.
- Указывается расстояние между первым и последним элементом. (Опция "Размещение: Общая длина массива".) Все промежуточные элементы будут расположены на равном расстоянии друг от друга.

Линейный массив



Круговой массив



Создание линейного массива

1 Выберите один или несколько элементов для создания массива.

2 Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ "Массив".

3 На панели параметров нажмите кнопку (Линейный массив).

4 Выберите нужные опции:

- **Группирование элементов**: включение каждого элемента массива в группу. Если опция не активна, Revit MEP создает заданное количество копий, но не объединяет их. В результате каждый элемент массива оказывается независимым от других.
- **Количество**: полное количество элементов в массиве.
- **Размещение**:
  - **Расстояние между элементами**: задается расстояние между элементами массива. Программа помещает второй элемент в указанное место, а последующие - за ним с заданным интервалом.
  - **Общая длина массива**: задается общая длина массива. Элементы массива распределяются равномерно между первым и последним его элементами.
- **Зависимость**: ограничение перемещения массива вдоль вектора, перпендикулярного или коллинеарного выбранным элементам.

ПРИМЕЧАНИЕ Совместное группирование компонентов детализации и компонентов модели не разрешено.

5 При выборе опции "Расстояние между элементами" для размещения элементов выполнить следующее:

a В графической области щелчком мыши задать начальную точку массива.

b Переместить курсор так, чтобы задать требуемое расстояние между элементами. При перемещении курсора под ним отображается габаритная рамка, указывающая размеры выбранных элементов. Габаритная рамка может привязываться к характерным точкам. Между начальной точкой и текущей позицией курсора отображаются размеры массива.

c Щелкните для размещения следующего элемента или ввести значение расстояния и нажмите клавишу *ENTER*.

6 При выборе опции "Общая длина массива" для размещения элементов нужно выполнить следующее:

a В графической области щелчком мыши задать начальную точку массива.

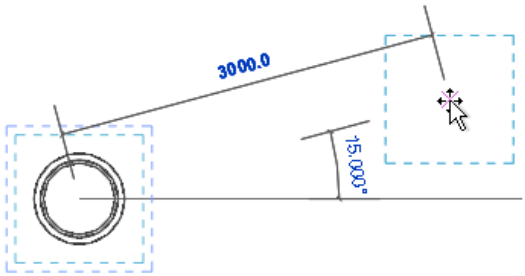
b Переместить курсор, чтобы задать требуемое положение для последнего элемента массива. При перемещении курсора под ним отображается габаритная рамка. Габаритная рамка может привязываться к характерным точкам. Между начальной точкой и текущей позицией курсора отображаются размеры массива.

c Щелкнуть для размещения последнего элемента или ввести значение расстояния и нажать клавишу *ENTER*.

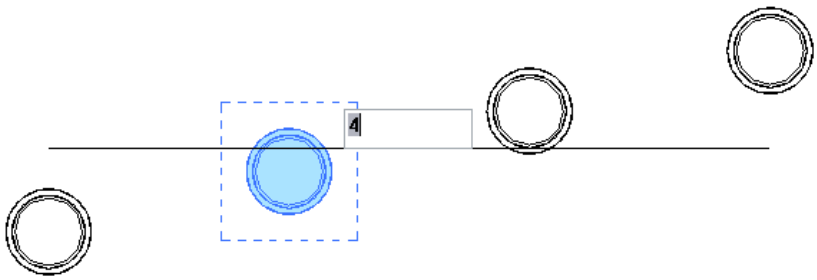
7 При установке на панели параметров флажка "Группирование элементов" появляется поле ввода количества элементов. Если необходимо, изменить число элементов и нажать*ENTER*.

Revit MEP создает указанное количество выбранных элементов и размещает их на равном расстоянии друг от друга.

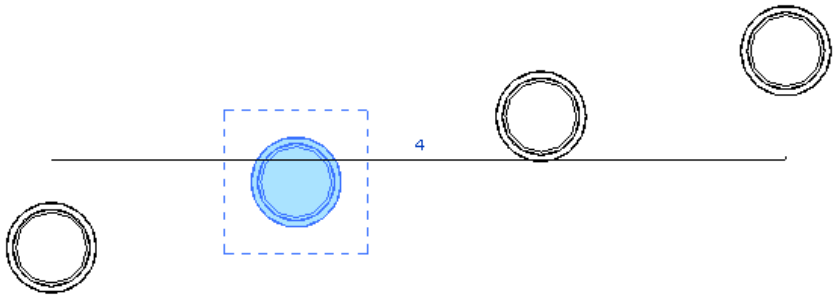
Размещение первых двух элементов линейного массива.



Задание количества элементов массива



Линейный массив



Создание кругового массива

1 Выберите один или несколько элементов для создания массива.

2 Перейдите на вкладку "Изменение ‹элемент›" ➤ панель "Элемент" ➤ "Массив".

3 На панели параметров нажмите кнопку (Круговой массив).

4 Задайте нужные параметры (см.создание линейного массива).

СОВЕТ Процедура создания кругового массива похожа на поворот компонента вокруг точки с копированием. См. раздел Поворот элементов на стр. 1105.

5 Перетащите символ центра вращения ( ) в требуемое местоположение.

Элементы массива размещаются вдоль сегмента окружности с центром в данной точке. В большинстве случаев символ центра следует переместить от центра выбранных элементов. По мере перемещения символ привязывается к характерным точкам и линиям - например, к стенам и местам пересечения стен и линий. Его можно оставить и в не занятой объектами позиции.

6 Переместите курсор, чтобы задать начальную точку кругового массива. (Символ центра массива и текущая позиция курсора соединяются линией.)

ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы задать угол поворота, следует ввести его значение в поле "Угол" на панели параметров и нажать клавишу *ENTER*. Если угол введен, нужно пропустить следующие три пункта.

7 Щелкните мышью для указания первого луча для поворота. Если при задании первого луча была выполнена привязка к объекту, при задании второго луча образец линии будет поворачиваться вместе с образцом нового положения элемента.

8 Переместите курсор для указания второго луча для поворота.

На экране появляется линия-образец второго луча. Также выводятся временный угловой размер и образец нового положения элемента.

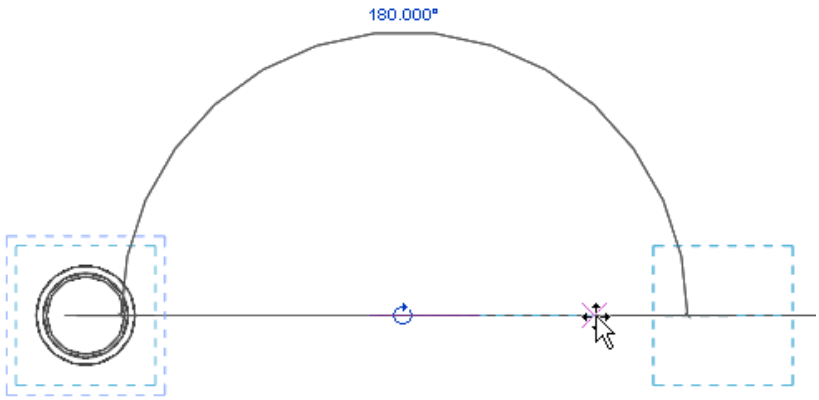
9 Щелкните мышью для указания второго луча и построения массива.

При установке на панели параметров переключателя в позицию "Расстояние между элементами" второй луч определяет положение следующего элемента массива. Остальные элементы массива располагаются на заданном расстоянии друг от друга.

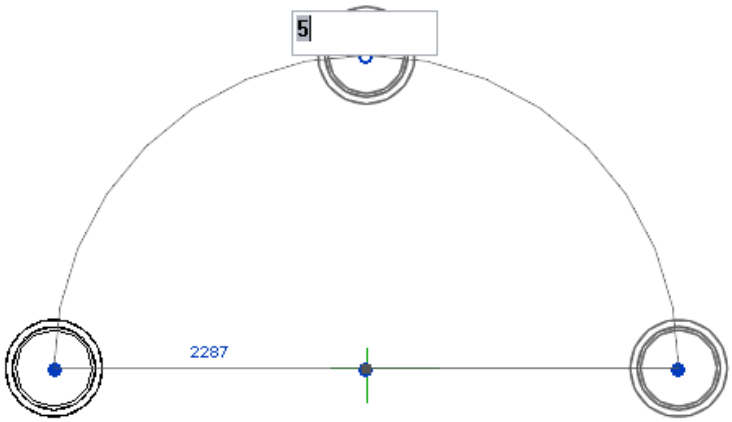
При установке на панели параметров переключателя в позицию "Общая длина массива" второй луч определяет положение последнего элемента массива. Остальные элементы массива располагаются между первым и последним элементами на равном расстоянии друг от друга.

При установке флажка "Группирование элементов" на панели параметров на круговом массиве появляются ручки управления. Две ручки на концах управляют величиной дуги. Средняя ручка предназначена для перетаскивания массива. Верхняя ручка позволяет изменять радиус массива.

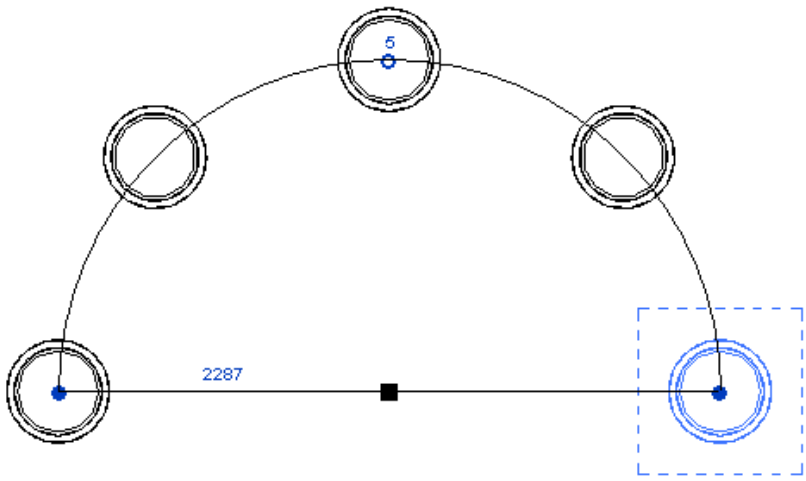
Построение траектории кругового массива



Задание количества элементов массива



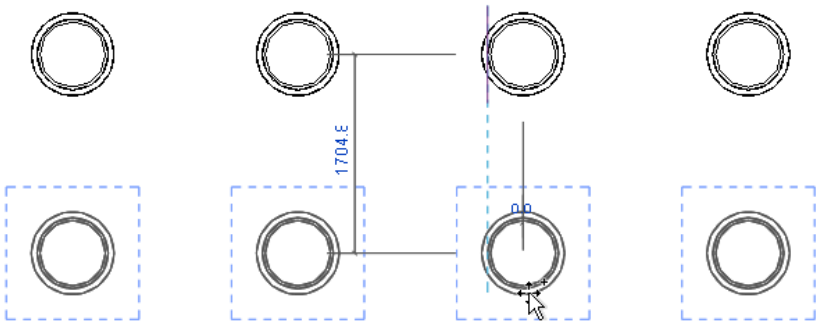
Круговой массив



Копирование массива

1 Выбрать все элементы массива.

2 Удерживая нажатой клавишу *CTRL*, щелкнуть и перетащить элемент массива в новую позицию.



Удаление элементов массива

Отдельные элементы массива можно удалять. Удаление одного из элементов сгруппированного массива отменяет действие группирования. Каждый из оставшихся элементов начинает вести себя как не связанный с другими компонент.

Для удаления элемента массива нужно сделать следующее:

1 Выбрать элемент массива.

2 Использовать один из следующих способов:

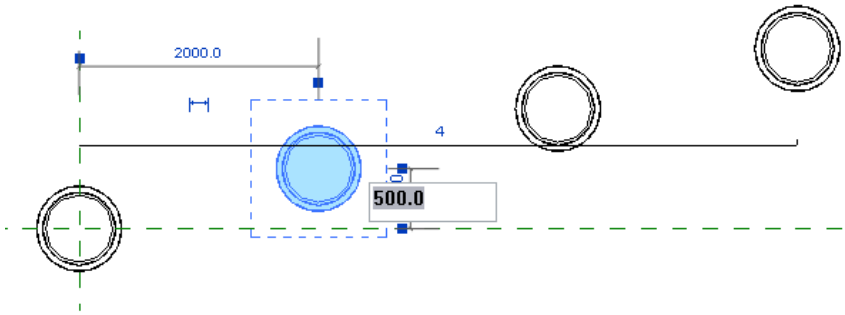
- Нажать клавишу *DEL*.
- Перейти на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Изменение" ➤ "Удалить".
- Щелкнуть правой кнопкой мыши и из контекстного меню выбрать "Удалить".

Редактирование массива

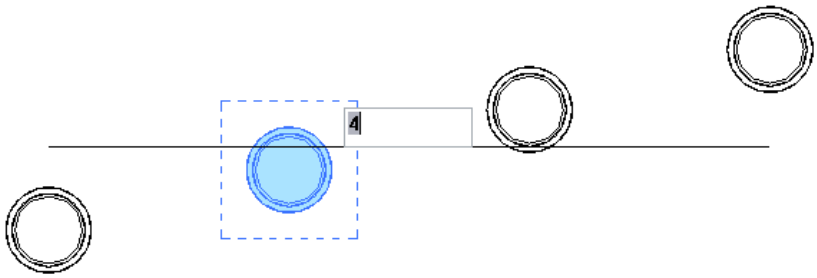
Пользователь может изменять размеры, связанные с элементами массива. Если редактируемый элемент массива входит в состав группы, то изменение этого элемента оказывает влияние на другие элементы группы. Если же элемент не входит в состав группы, изменения отражаются только на выбранном элементе. См. раздел Изменение значений размеров на стр. 519.

Если элементы массива сгруппированы, то можно изменить количество элементов массива. Выбрать линию образца и ввести новое значение в окно ввода количества элементов. Ручки управления на массивах видны на всех видах, на которых отображается сам массив. При изменении количества элементов в массиве можно указать, сколько элементов необходимо добавить в массив или удалить из него - с помощью флажка "Добавить в конец".

Изменение размеров массива



Изменение количества элементов массива

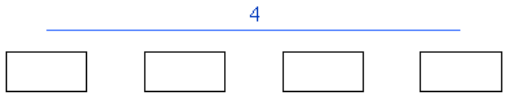


Задание способа добавления элементов в массив или удаления элементов из массива

При изменении количества элементов в массиве можно указать, каким образом новые элементы должны быть добавлены в массив или каким образом элементы должны быть удалены из массива.

1 Выберите массив.

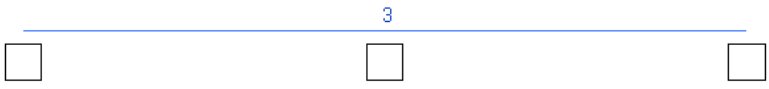
Массив выбран, если выбрана линия, которой обозначен контур массива, как показано на следующем рисунке.



2 На панели параметров установите или снимите флажок "Добавить в конец".

- Когда флажок "Добавить в конец" установлен, расстояние между элементами массива остается неизменным, а добавляемые (или удаляемые) элементы добавляются (или удаляются) от существующей конечной точки массива.

Выбранный массив

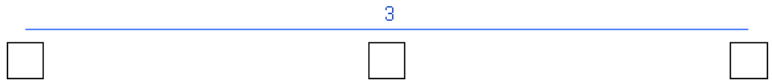


Изменение количества элементов в массиве с установленным флажком "Добавить в конец"

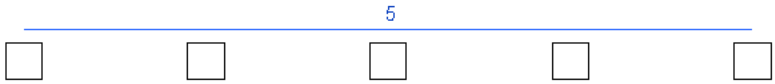


- Когда флажок "Добавить в конец" снят, конечные точки массива остаются неизменными, а добавляемые (или удаляемые) элементы равномерно распределяются между существующими конечными точками.

Выбранный массив



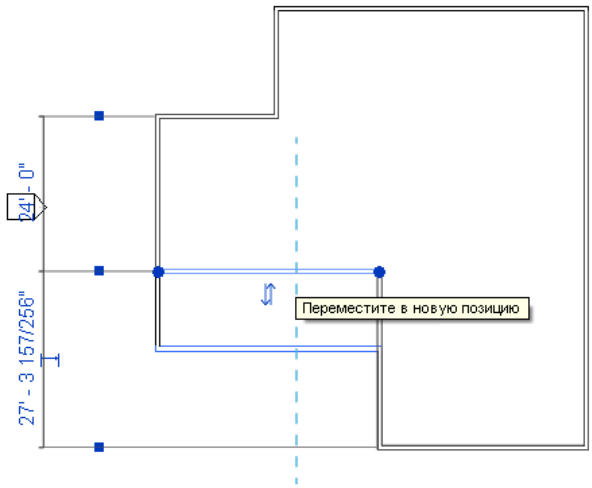
Изменение количества элементов в массиве со снятым флажком "Добавить в конец"



Перемещение элементов

Перемещение элементов в Revit MEP - как по отдельности, так и вместе с другими элементами - может выполняться различными способами. Для этого используются команды меню, нажатия клавиш, а также элементы управления в графической области.

Перемещение стены



Элементы на основах можно перемещать с их текущей основы на другую. Пример - перенос окна на другую стену. См. раздел Изменение основы на стр. 860.

Если между элементами задано расстояние, то переместить элементы можно, изменив значение данного расстояния. См. раздел Изменение значений размеров на стр. 519.

Перемещение элементов методом перетаскивания

Переместить выбранный в графической области элемент можно простым перетаскиванием. Если выбрано несколько элементов, при перетаскивании одного из них переносятся все элементы. Пространственные взаимосвязи между ними сохраняются.

СОВЕТ Если установить флажок "Динамическая рамка" в строке состояния, то можно перетаскивать элементы (по отдельности) без предварительного их выбора. Перемещаемый элемент при этом выбирается автоматически.

Некоторые элементы по умолчанию могут перемещаться только в строго определенном направлении; Revit MEP подсказывает это пользователю на экране. Чтобы снять это ограничение, нужно при перетаскивании нажать и удерживать нажатой клавишу *Shift*.

С другой стороны, некоторые элементы по умолчанию могут перемещаться произвольно. Если при перетаскивании таких элементов нажать *Shift*, движение будет ограничено. Например, на 3D виде или фасаде окно можно перемещать в любом направлении, но если перетаскивать окно при нажатой клавише *Shift*, станет невозможно изменить его высотную отметку. Выбранную стену, линию или ось сетки можно двигать произвольно в любом направлении. Если же при этом нажата клавиша *Shift*, перемещение допускается только в направлениях, перпендикулярных стене, линии или оси.

При выборе стены или линии, к которой в конце примыкает другая, не выбранная стена/линия, движение ограничено перпендикулярным направлением к выбранному элементу во избежание искажения примыкающего объекта. Удерживание нажатой клавиши *Shift* снимает это ограничение.

Перемещение элементов с помощью клавиш-стрелок

Выбранные элементы можно перемещать с помощью клавиш-стрелок на клавиатуре. Следует иметь в виду, что элементы, базирующиеся на уровнях, не разрешается поднимать и опускать таким образом.

Перемещение элементов с помощью инструмента "Перенести"

Инструмент "Переместить" работает аналогично перетаскиванию. Однако, по мере перемещения элемента в текущей позиции не виден его образец. Использование команды "Перенести" увеличивает производительность и позволяет более точно размещать элементы. Перенося элементы, можно создавать несколько их копий.

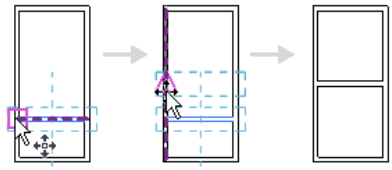
Перемещение элементов с помощью инструмента "Перенести":

1. Выберите элементы для переноса.
2. Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Изменение" ➤ "Переместить".
3. На панели параметров выберите нужные опции:
   - **Зависимость**: нажмите "Зависимость" для ограничения перемещения элемента по направлению, перпендикулярному и коллинеарному элементу.
   - **Разъединить**: разрыв связей между выбранными и остальными элементами перед перемещением. Это может, например, пригодиться при перемещении стены, примыкающей к другой стене. Опция "Разъединить" также полезна при перемещении элементов-вставок из одной основы в другую. Пример - перенос окна на другую стену. Как правило, при использовании опции "Разъединить" отключают опцию "Режим ОРТО".
   - **Копировать**: при перемещении создаются копии элементов. Исходный элемент остается на своем месте. Выбор опции "Копировать" приводит к автоматической установке флажка "Разъединить"; сбросить его в этом случае нельзя.
   - **Несколько**: режим многократного копирования элемента. Каждая новая копия создается после щелчка мышью. Флажок становится доступным при выборе опции "Копировать". См. раздел Копирование элементов с помощью инструмента "Копировать" на стр. 1118. (Для завершения команды "Несколько" следует нажать *ESC*.)
4. Щелкните мышью, чтобы задать начальную точку перемещения.

   На экране появляется образец элемента.
5. Переместите курсор туда, где должен быть установлен элемент.

По ходу движения курсор может привязываться к характерным точкам объектов. Кроме того, появляются временные размеры.

6 Щелкните мышью, чтобы разместить элемент. Чтобы соблюсти большую точность, можно ввести размеры с клавиатуры и нажать *ENTER*.



Связанные разделы

- Перемещение элементов на стр. 1098
- Закрепление расположения элементов на стр. 1108
- Копирование элементов на стр. 1118

Перемещение элементов с помощью команды "Смещение"

Инструмент "Смещение" позволяет скопировать или перенести линии модели/детализации, стены и балки на заданное расстояние по перпендикуляру к их участку. Инструмент может применяться к одиночным элементам или к цепочкам элементов, принадлежащим к одному и тому же семейству. Величина смещения задается либо перетаскиванием выбранных элементов, либо вводом значения.

На инструмент "Смещение" распространяются следующие ограничения:

- Линии, балки и раскосы смещаются только в своих рабочих плоскостях. Например, если линия модели построена на рабочей плоскости, совмещенной с уровнем 1, она может быть смещена только на соответствующем виде в плане.
- Стены, созданные как контекстные семейства, смещать нельзя.
- Не допускается смещать элементы в виде по перпендикуляру к их плоскости перемещения. Например, нельзя смещать стену на фасаде.

Для смещения элемента или его копии нужно выполнить следующее:

1 Перейти на вкладку "Изменение" ➤ панель "Правка" ➤ "Смещение".

2 На панели параметров задать способ формирования смещения:

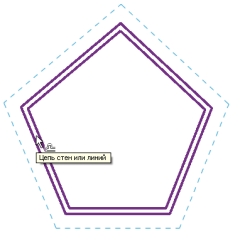
Цель	Действия
Перемещение выбранного элемента путем перетаскивания	Установить переключатель в положение "Графический".
Задание числового значения смещения.	Установить переключатель в положение "Числовой". В текстовом поле "Смещение" ввести положительное значение.

3 Установить флажок "Копировать", если требуется оставить в модели исходные элементы. (Того же результата можно добиться, если выполнять перетаскивание при нажатой клавише *CTRL*.)

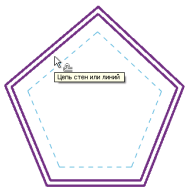
4 Выделить элемент или цепочку элементов в графической области.

Если был выбран числовой способ формирования смещения, то при выделении элемента на экране появляется линия, иллюстрирующая, куда попадет смещенный элемент. Расположение этой линии зависит от того, где находится курсор.

Курсор на наружной поверхности стены



Курсор на внутренней поверхности стены



5 Когда будет достигнута желаемая конфигурация смещения, щелкнуть мышью, чтобы сместить элементы. Если был выбран графический способ формирования смещения, щелчком мыши выбрать выделенный элемент, затем перетащить на нужное расстояние, после чего щелкнуть мышью еще раз. При перетаскивании в графической области отображаются контекстные размеры смещения. Его значение можно вводить непосредственно с клавиатуры.

Перемещение элементов с помощью команд "Вырезать" и "Вставить"

Инструмент "Вырезать" удаляет один или несколько выбранных элементов с чертежа и помещает их в буфер обмена. После этого можно использовать инструменты "Вставить" или "Вставка с выравниванием" для вставки элементов на текущий чертеж или в другой проект.

На использование инструмента "Вырезать" накладываются следующие ограничения:

- Неудаляемые элементы, например единственный уровень в модели здания, не могут быть вырезаны.
- Не могут вырезаться некоторые комбинации элементов. Например, невозможно вырезать стеновые панели и импосты без вырезания всего стенового ограждения.
- Стрелка интерьерного вида не может вырезаться без присоединенного к ней обозначения фасада.
- Для некоторых элементов вырезание не допускается вообще. Например, невозможно вырезать уровень "Опорный уровень" в редакторе семейств.

Вырезание и вставка элементов:

1 Выбрать один или несколько элементов в графической области.

2 Перейти на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Буфер обмена" ➤ "Вырезать".

ПРИМЕЧАНИЕ Вырезать элементы также можно с помощью сочетания клавиш *CTRL+Y*.

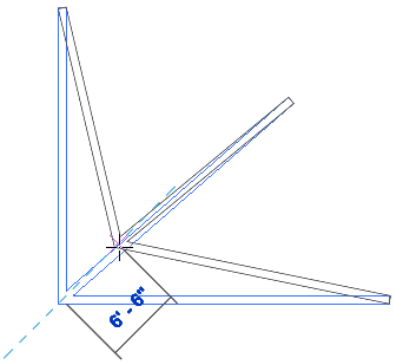
3 Вставьте элементы, используя один из следующих инструментов на панели "Буфер обмена" вкладки "Изменение <элемент>":

- "Вставить": позволяет вставить элементы в другое место на чертеже или в другой проект. См. раздел Вставка элементов из буфера на стр. 1120.
- Команда "Вставка с выравниванием" позволяет вставить элементы с теми же координатами на другой уровень выше или ниже исходного. См. раздел Вставка элементов с выравниванием на стр. 1123.

Перемещение присоединенных компонентов

Компоненты, присоединенные друг к другу в конечных точках, можно одновременно перемещать без разрыва соединения с помощью новой ручки управления или соответствующей опции контекстного меню. Такая возможность доступна для стен, линий, балок, раскосов и семейств, построенных по линиям.

На иллюстрации ниже показаны 3 стены, перемещаемые за общую точку присоединения.



Перемещаются только выбранные компоненты соединения. Невыбранные компоненты при перемещении отсоединяются. Исключением являются раскосы, присоединенные к балкам. Они всегда перемещаются вместе с балками, к которым присоединены.

Для перемещения присоединенных компонентов нужно выполнить следующее:

1 Щелкнуть правой кнопкой мыши на присоединенном компоненте и выбрать из контекстного меню пункт "Выбрать присоединенные элементы".

2 В графической области щелкнуть мышью на ручке перетаскивания конца или щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать "Переместить окончание" из контекстного меню.

ПРИМЕЧАНИЕ Название ручки управления и опции контекстного меню зависит от типа перемещаемого компонента ("Перетаскивание конца стены", "Перетаскивание конца компонента каркаса" и т.д.).

3 Перетащить соединение в желаемую позицию.

Перемещение линий и компонентов вместе со стенами

Линии и компоненты, расположенные вблизи стены, при необходимости можно перемещать вместе с этой стеной. Для этого необходимо установить флажок "Перемещать с соседними элементами".

Для перемещения элементов с соседними элементами:

1 Выбрать один или несколько элементов.

2 На панели параметров установить флажок "Перемещать с соседними элементами".

Этот же флажок можно установить в диалоговом окне "Свойства экземпляра" для одного или нескольких выбранных элементов. (Чтобы открыть это диалоговое окно, нужно щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать "Свойства элемента".)

3 Переместить выбранные элементы в требуемое положение.

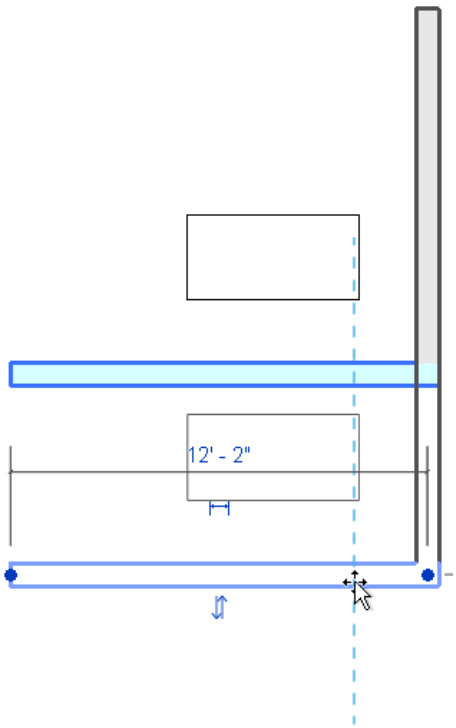
Вспомогательные линии указывают расстояние от стен и других точек. При необходимости щелкнуть мышью и ввести новое значение расстояния.

Теперь при перемещении стены связанный с ней элемент также будет перемещаться.

Для использования опции "Перемещать с соседними элементами" имеются следующие ограничения:

- Данная команда выполняется только для прямых линий, параллельных стене. Она не применима к линиям детализации, элементам, основанным на эскизах, и семействах.
- Радиус дуговой линии поддерживает постоянную разность значений с радиусом дугообразной стены. Пусть, например, радиус дуги равен 20 метрам. Первоначальный радиус стены - 40 метров. Затем радиус стены изменяется и становится равным 30 метрам. Радиус дуги автоматически изменяется так, чтобы поддерживать заданную разность; он уменьшается до 10 метров.
- После копирования линии или компонента, для которого задано перемещение вместе с соседними элементами, копия также будет перемещаться.
- После перемещения линии или компонента в окрестности другого элемента она связывается для дальнейших перемещений с этим новым элементом. Пусть, например, для прямой линии установлен режим перемещения вместе со стеной. Если переместить линию к другой параллельной ей стене, линия в дальнейшем будет перемещаться вместе с ней, а не с первоначальной стеной. Если же двигать не линию ближе к стене, а стену ближе к линии, никаких изменений в режиме совместного перемещения не произойдет. Линия останется в состоянии связи с первой стеной.

Использование опции "Перемещать с соседними элементами".



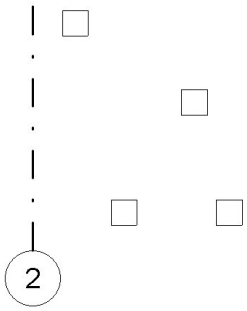
Выравнивание элементов

Инструмент "Выравнивание" служит для выравнивания одного или нескольких элементов по выбранному элементу. Как правило, данный инструмент используется для выравнивания стен, балок и линий, однако он может использоваться и при работе с другими элементами. Выравниваемые элементы могут быть одного типа или принадлежать к различным семействам. Операция выполняется только на видах в плане и фасадах.

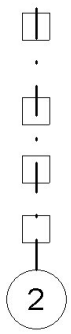
Например, можно использовать инструмент "Выравнивание" для выполнения следующих операций:

- Выравнивание концов Стены на стр. 689 с выбранной линией или стеной. (Данное действие регулирует длину выравниваемых стен.)
- Выравнивание центров Стены на стр. 689 с выбранной балкой, линией или стеной. (Данное действие перемещает выравниваемые стены или балки.)
- Соединить указанные конечные точки элементов (например, стен) линией.

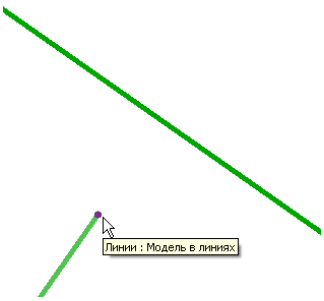
Координационная ось и четыре колонны



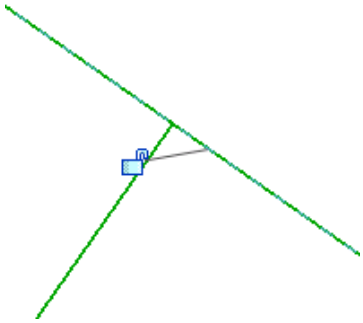
Колонны выровнены по координационной оси



Указание точки для выравнивания по элементу



Точка совмещена с элементом



Для выравнивания элементов:

1 Перейти на вкладку "Изменение" ➤ панель "Правка" ➤ "Выровнять".

Курсор приобретает специальную форму  .

2 На панели параметров выбрать нужные опции:

- Установить флажок "Множественное выравнивание" для выравнивания нескольких элементов относительно указанного объекта. (Тот же результат может быть получен путем нажатия клавиши*CTRL* при выборе объектов).
- При выравнивании стен воспользуйтесь опцией "Привязка", чтобы указать способ выравнивания выбранных стен: по "Поверхности стены", "Оси стены", "Границы сердцевины" или "Оси сердцевины". (Привязка к сердцевине применяется при проектировании многослойных стен.)

3 Выбрать опорный элемент (элемент по которому будут выровнены выбранные объекты).

4 Выбрать один или несколько элементов, выравниваемых по опорному.

ПРИМЕЧАНИЕ Навести курсор на элемент таким образом, чтобы часть выравниваемого элемента подсветилась. Щелкнуть мышью.

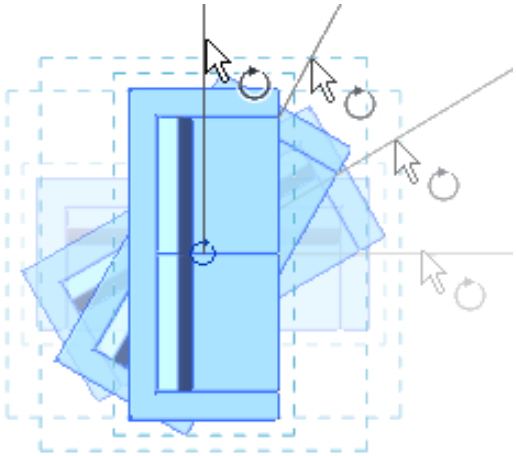
5 Если нужно, чтобы элементы всегда оставались выровненными, щелкнуть на символе замка. В случае если после каких-либо действий этот символ исчез с экрана, нажать "Изменить" и выбрать элемент.

6 Для новой операции выравнивания нажать клавишу *ESC* один раз.

7 Для завершения работы с инструментом "Выровнять" нажать два раза *ESC*.

Поворот элементов

Инструмент "Повернуть" служит для поворота элементов вокруг оси. На планах этажей, планах потолков, фасадах и разрезах ось поворота считается перпендикулярной виду. На 3D видах ось перпендикулярна рабочей плоскости вида.



Не все элементы можно поворачивать вокруг произвольной оси. Например, поворот стен невозможен на фасадах, а окна не могут поворачиваться в отрыве от стен, в которые они вставлены.

Инструмент "Повернуть" становится доступным только после выбора элемента. После завершения поворота Revit MEP возвращается в режим редактирования.

Для поворота элементов:

1 Выбрать элементы для поворота.

2 Перейти на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Изменение" ➤ "Повернуть".

В середине выбранного компонента появляется символ центра вращения.

3 При необходимости перетащить его в нужную позицию.

По мере перемещения символ привязывается к характерным точкам и линиям - например, к стенам и местам пересечения стен и линий. Его можно оставить и в не занятой объектами позиции.

4 На панели параметров выбрать одну из следующих опций:

- **Разъединить**: разрыв связей между выбранными и остальными элементами перед поворотом. Это может, например, пригодиться при перемещении стены, примыкающей к другой стене.
- **Копировать**: при повороте создаются копии элемента. Исходный остается на своем месте.
- **Угол**: ввести угол поворота и нажать *ENTER*. Revit MEP выполняет поворот объектов на заданный угол. Если угол введен, пропустить следующие два пункта.

5 Щелкнуть мышью для указания первого луча для поворота.

На экране появляется линия-образец первого луча. Если при задании первого луча была выполнена привязка к объекту, при задании второго луча образец линии будет поворачиваться вместе с образцом нового положения элемента.

6 Переместить курсор для указания второго луча для поворота.

На экране появляется линия-образец второго луча. Также выводятся временный угловой размер и образец нового положения элемента.

СОВЕТ Для поворота элементов можно также использовать контекстные размеры. После того как первый луч указан, на экране появляется угловой размер. Ввести значение угла с клавиатуры.

7 Щелкнуть мышью для указания второго луча и поворота выбранных элементов.

Элементы поворачиваются на угол, равный разности направлений второго и первого луча.

После выполнения поворота Revit MEP возвращается в режим редактирования; элемент при этом остается выбранным.

Разворот элементов

Для разворота элементов в Revit MEP осуществляется одним из следующих способов:

- С помощью клавиши *ПРОБЕЛ*. Несвязанные семейства, такие как мебель и колонны, при каждом нажатии клавиши *ПРОБЕЛ* поворачиваются на 90 градусов. См. раздел Клавиша "пробел" на стр. 1076.
- С помощью ручек разворота. Ручки разворота служат для смены ориентации выбранного объекта. Например, щелкнув ручку разворота  , можно изменить порядок слоев многослойной стены. См. раздел Ручки разворота на стр. 1074.

Симметричное отображение элементов

Инструмент "Зеркало" служит для симметричного отображения выбранного компонента модели относительно заданной линии. Таким способом, например, можно построить копию стены относительно вспомогательной плоскости. Ось симметрии совмещается с какой-либо из линий модели или создается непосредственно в ходе операции. С помощью инструмента "Зеркало" можно развернуть выбранный элемент или создать копию элемента и одновременно изменить ее положение.

Для симметричного отображения элемента:

1. Выбрать элемент для симметричного отображения.

   СОВЕТ Допускается выбор вставок, таких как двери и окна, без их основ.

2. Перейти на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Изменение" ➤ раскрывающийся список "Зеркало" ➤ "Выбрать ось симметрии" или "Построить ось симметрии".

   Чтобы выбрать существующую линию для использования в качестве оси симметрии, нужно нажать "Выбрать ось симметрии". Чтобы построить временную линию, которая будет служить осью симметрии, нужно выбрать "Построить ось симметрии".

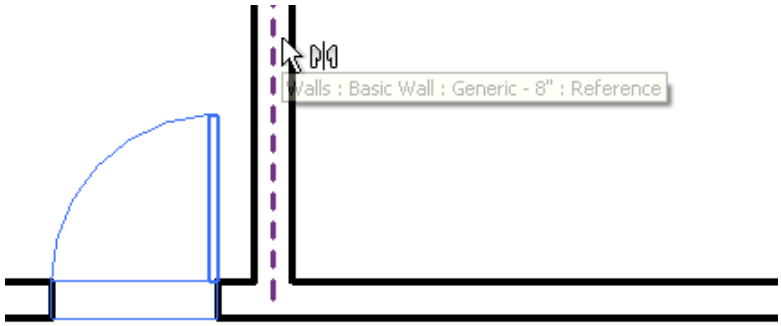
   Курсор принимает специальную форму:  .

3. Для перемещения выбранного объекта (без копирования) снимите флажок "Копировать" на панели параметров.
4. Выбрать или построить ось симметрии.

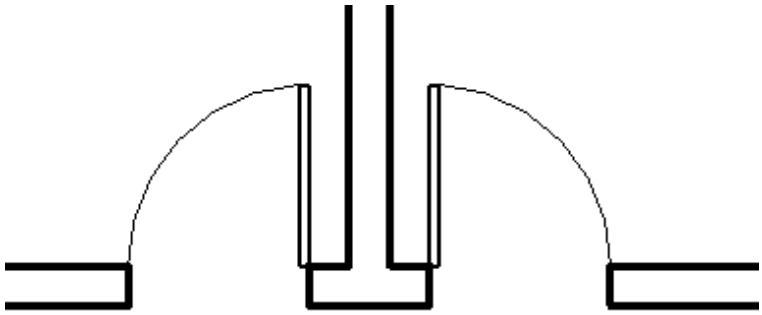
   Разрешается выбирать только те линии и вспомогательные плоскости, к которым привязывается курсор. При отсутствии оси симметричное отображение невозможно.

Revit MEP перемещает или копирует выбранный элемент и размещают его копию симметрично относительно выбранной оси.

Выбор элемента для симметричного отображения



Симметричное отображение двери (с копированием)



Связанные разделы

- Выбор элементов на стр. 1063
- Разворот элементов на стр. 1107
- Перемещение элементов на стр. 1098
- Копирование элементов на стр. 1118

Закрепление расположения элементов

Инструмент "Закрепить" служит для блокировки компонента модели на своем месте. Закрепленный компонент не может быть перемещен. При попытке удалить такой компонент Revit MEP выводит предупреждение, что он закреплен. Графически статус закрепленности представляется на экране значком канцелярской кнопки.

Закрепленный компонент не полностью лишен способности перемещаться. Перемещение возможно, если в свойствах задано перемещение с соседними элементами, а также при смещении уровня вверх или вниз. См. раздел Перемещение линий и компонентов вместе со стенами на стр. 1102.

Для закрепления расположения элементов:

1. Выбрать один или несколько компонентов в проекте.
2. Перейти на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Изменение" ➤ "Закрепить".

Вблизи закрепленного компонента появляется значок канцелярской кнопки. Теперь, для того чтобы переместить или удалить компонент, необходимо щелкнуть мышью на значке кнопки. Щелкнуть мышью еще раз на значке кнопки, чтобы закрепить компонент.

Связанные разделы

- Закрепление расположения элементов на стр. 1108
- Откреплениe расположения элементов на стр. 1109
- Зависимости на стр. 534

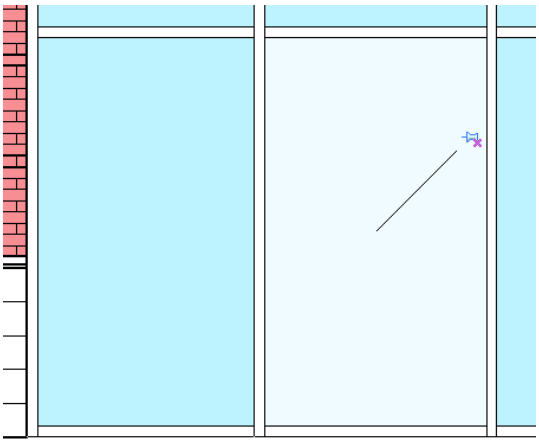
Откреплениe расположения элементов

Команда "Отменить прикрепление" служит для отмены фиксации элемента. Открепленный элемент можно свободно перемещать и удалять. Для открепления можно выбрать несколько элементов. Если некоторые из выбранных элементов не были ранее закреплены, инструмент "Отменить прикрепление" никак на них не влияет.

Для открепления расположения элементов:

1. Выбрать один или несколько элементов для открепления.
2. В области рисования щелкнуть на значке канцелярской кнопки или перейти на вкладку "Изменение ‹элемент›" ➤ панель "Изменение" ➤ "Отменить прикрепление".

После открепления элемента рядом со значком канцелярской кнопки появляется знак X, указывающий, что элемент не закреплен.



Изменение размеров элементов

Для одновременного изменения нескольких элементов можно пользоваться ручками формы или инструментом "Масштаб". Инструмент "Масштаб" может работать с линиями, стенами, растровыми изображениями, импортированными DWG- и DXF-объектами, опорными плоскостями и расположениями размеров. Масштабирование выполняется графическим или численным способом.

При выполнении операции масштабирования важно помнить, что:

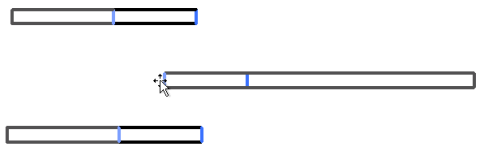
- Необходимо указать точку начала, относительно которой производится масштабирование.
- Все элементы должны лежать в параллельных плоскостях. Все стены в наборе должны относиться к одному и тому же базовому уровню.
- При масштабировании расстояние между вставками и средней точки стены остается неизменным.
- Масштабирование размеров изменяет их позиции, но не значения. Значение размера изменяется, если масштабированию подвергается элемент модели, с которым связан размер.

- Импортированные обозначения имеют параметр "Масштаб вхождения", доступный только для чтения. Этот параметр показывает, во сколько раз размер вхождения обозначения превышает исходный размер. Изменить параметр можно путем масштабирования обозначения.

Изменение размеров элементов с помощью ручек формы

При перетаскивании ручек формы нескольких элементов Revit MEP изменяет масштаб всех элементов одновременно.

Изменение размеров нескольких стен путем перетаскивания ручек формы



Для изменения размеров с помощью ручек формы:

1. Навести курсор на первый элемент и нажимать клавишу *TAB* до тех пор, пока не выделится нужная ручка формы. Щелкнуть мышью для выбора объекта.

   Например, для изменения длины стены следует поместить курсор у конца стены, нажать клавишу *TAB* для выделения ручки формы и щелкнуть мышкой для ее выбора.

2. Навести курсор на следующий элемент и нажимать клавишу *TAB* до тех пор, пока не выделится нужная ручка формы. Удерживая нажатой клавишу *CTRL*, щелкнуть мышью для выбора объекта.
3. Повторить п.2 в отношении оставшихся элементов. Выделить все нужные элементы. Удерживать нажатой клавишу *CTRL* при выборе следующего элемента.

   ПРИМЕЧАНИЕ Отменить выбор элемента (не снимая выделения с остальных элементов) можно, если щелкнуть на элементе мышью, удерживая нажатой клавишу *SHIFT*.

4. Щелкнуть и перетащить ручку формы любого из выделенных элементов для изменения размеров.

Размеры всех выделенных элементов будут изменены соответственно.

Масштабирование графическим способом

При масштабировании графическим способом требуется указать три точки: первая из них определяет точку начала, а остальные две - векторы масштабирования. Revit MEP вычисляет масштабный коэффициент по отношению длин двух векторов. Пусть, например, первый вектор имеет длину 1500 мм, а второй - 3000 мм. Тогда коэффициент масштабирования равен 2. После такого масштабирования размеры элементов увеличиваются вдвое.

Для графического масштабирования элементов:

1. Выбрать необходимые элементы.

   Элементы должны поддерживаться командой (например, стены или линии). Инструмент "Масштаб" становится недоступным, если во всем наборе имеется хотя бы один неподдерживаемый элемент.

2. Перейти на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Изменение" ➤ "Масштаб".
3. На панели параметров выбрать "Графический".
4. Щелкнуть мышью в графической области, чтобы указать точку начала.

   Относительно точки начала происходит масштабирование. Выполняется привязка курсора к различным ссылкам. Нажмите клавишу *TAB* для изменения точек привязки.

5 Переместить курсор, чтобы задать первый вектор.

6 Задать длину вектора щелчком мыши.

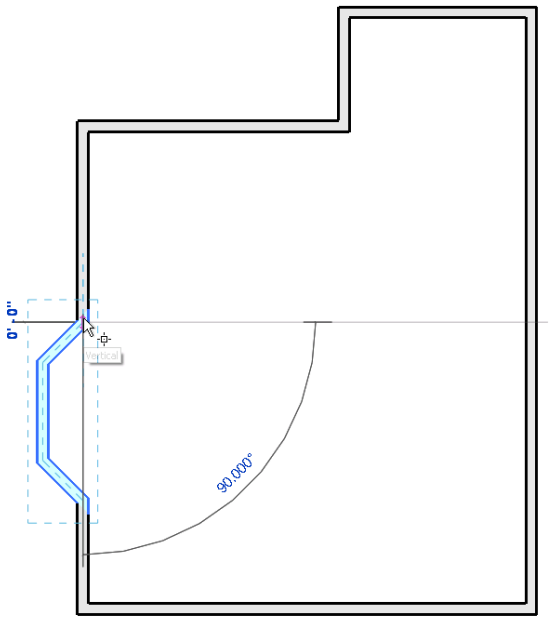
7 Переместить курсор еще раз, чтобы задать второй вектор.

СОВЕТ Для точного задания длин векторов можно использовать временные размеры, вводя их значения с клавиатуры.

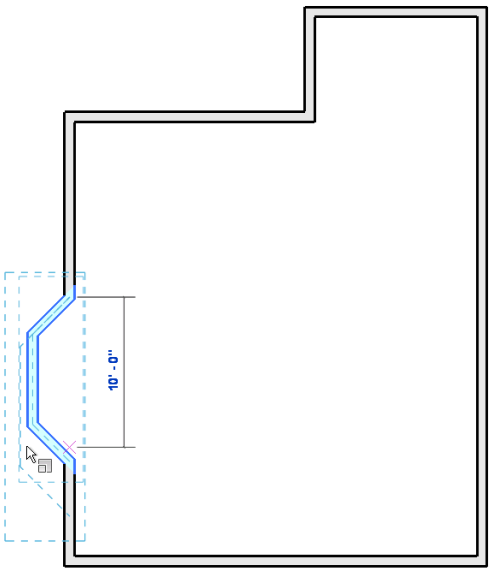
8 Задать точку щелчком мыши.

Выбранный элемент изменяет свои размеры так, что конец вектора 1 совмещается с концом вектора 2.

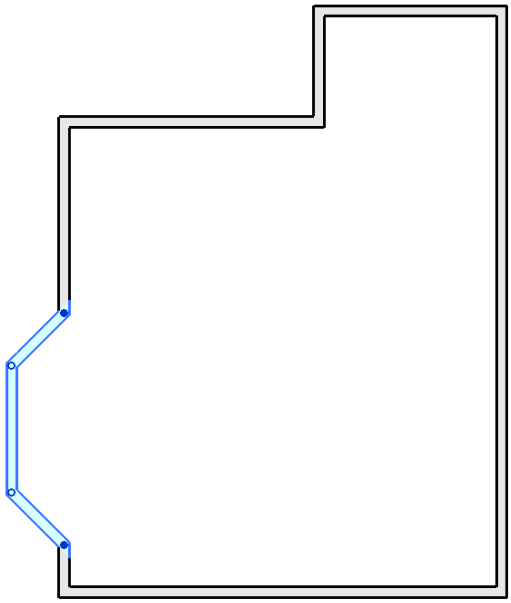
Задание первого вектора



Задание второго вектора



Компонент с измененными размерами



Масштабирование числовым способом

Для изменения размеров элемента или элементов числовым способом нужно ввести коэффициент масштабирования и указать начальную точку.

Для числового масштабирования элементов:

1. Выбрать необходимые элементы.

   Элементы должны поддерживаться командой (например, стены или линии). Инструмент "Масштаб" становится недоступным, если во всем наборе имеется хотя бы один неподдерживаемый элемент.

2. Перейти на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Изменение" ➤ "Масштаб".
3. На панели параметров выбрать "Числовой".
4. Ввести значение масштабного коэффициента.
5. Щелкнуть мышью в графической области для задания начальной точки.

Размеры элемента изменяются в соответствии с заданным коэффициентом.

Масштабирование элементов с помощью формул

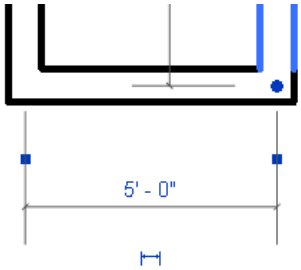
Изменять размеры конкретных элементов можно также с помощью формул. Например, при построении стены можно задать ее размер в виде формулы. При этом перед текстом формулы необходимо ввести знак равенства и далее задать текст формулы, используя стандартный математический синтаксис. См. раздел Синтаксис формул на стр. 1114.

О работе с формулами, содержащими параметры семейств, см. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Изменение размера для имеющегося элемента

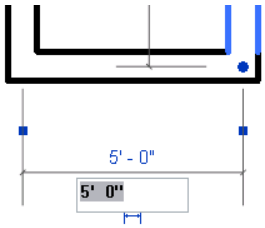
1. Выберите элемент.

   Revit MEP отображает временный размер. (Если для размера используются неверные опорные точки, перетащите синие квадраты (вспомогательных линий) в требующиеся опорные точки.)

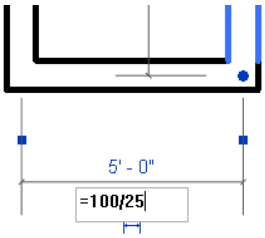


2 Щелкните на размере.

Чтобы облегчить прочтение размера, может потребоваться увеличить масштаб его изображения. Revit MEP отображает его значение в текстовом окне.

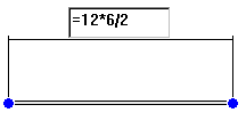


3 Отредактируйте значение, введя нужную формулу.



СОВЕТ В формулах следует использовать совместимые единицы. Разные единицы измерения одновременно использовать нельзя. При использовании констант необязательно вводить обозначение единиц измерения.

Допустимая формула для задания длины стены



Использование формул для численных значений параметров

С помощью формул можно создавать параметры семейства, значения которых будут зависеть от значений других параметров. Например, ширину объекта можно задать вдвое большей его высоты. На практике формулы используются для установления зависимостей между компонентами, как простых, так и весьма сложных. Сюда входят взаимосвязь компонентов, отношение количества вхождений к переменной длине, наложение угловых зависимостей и т.д. Примеры использования формул:

- Расчет площади или объема геометрии
- Создание размерного параметра зазора, управляемого размерами элемента
- Преобразование часто меняющихся значений в целые

- Добавление дополнительных полок по мере увеличения высоты шкафа
- Добавление дополнительных раскосов по мере увеличения длины балок стропильной фермы

Синтаксис формул

В формулах допускается использование следующих арифметических операций: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень, логарифмирование и извлечение квадратного корня. Также поддерживаются тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, арксинус, арккосинус и арктангенс.

В формулах используются следующие операторы и функции:

- Сложение: +
- Вычитание: -
- Умножение: *
- Деление: /
- Возведение в степень: ^ (Пример: x^y, где число x возводится в степень y)
- Логарифмирование: log
- Извлечение квадратного корня: sqrt (Пример: sqrt(16))
- Синус: sin
- Косинус: cos
- Тангенс: tan
- Арксинус: asin
- Арккосинус: acos
- Арктангенс: atan
- Экспонирование, т.е. возведение числа e в степень x: exp
- Модуль числа: abs

В формулах можно вводить целые числа, десятичные и обычные дроби, руководствуясь стандартным математическим синтаксисом. Примеры:

- Длина = Высота + Ширина + sqrt(Высота * Ширина)
- Длина = Стена1 (11000 мм) + Стена2 (15000 мм)
- Площадь = Длина (500 мм) * Ширина (300 мм)
- Объем = Длина (500 мм) * Ширина (300 мм) * Высота (800 мм)
- Ширина = 100 м *cos(значение_угла)
- x = 2 * abs(a) + abs(b/2)
- Число_элементов_массива = Длина/Интервал

Имена параметров в формулах чувствительны к регистру. Например, если имя параметра начинается с заглавной буквы, например "Ширина", то формулах его следует вводить именно начиная с заглавной буквы. Если в формуле же ввести имя этого параметра строчными буквами, например "ширина * 2", то программа не распознает заданную формулу.

Условные выражения для формул

С помощью условных выражений может описываться внешний вид семейства в зависимости от состояния тех или иных его параметров. Т.е. значение параметра может определяться тем, выполняется заданное условие или нет. Условные выражения дают дополнительную гибкость при проектировании семейств. Однако семейства в этом случае получаются более сложными, поэтому условные выражения следует использовать только при необходимости.

Для большинства параметров типа использовать условные выражения не требуется, поскольку сами параметры типа по своей роли схожи с условными выражениями. Для таких параметров лучше задавать конкретные значения. Более пригодны для использования условных выражений параметры вхождения, особенно если не меняются постоянно.

Синтаксис условных выражений

Структура условного выражения: IF (<условие>, <выполняется>, <не_выполняется>)

Это означает, что значения параметра будут меняться, в зависимости от того, выполняется условие или нет. Если "<условие>" выполняется, то значением параметра будет "<выполняется>". Если "<условие>" не выполняется, то значением параметра будет "<не_выполняется>".

В условном выражении могут использоваться числовые значения, имена параметров, а также параметры типа "Да/Нет". В условии можно использовать следующие операторы сравнения: "<", ">" и "=". Также поддерживается использование логических операторов: "AND", "OR" и "NOT". В данной версии не поддерживаются операторы "<=" и ">=". Однако, эти операторы может заменить логический оператор "NOT". Например, неравенство a<=b можно записать как NOT(a > b).

Ниже приведены примеры формул с условными выражениями:

Обычное IF: =IF (Длина < 3000 мм, 200 мм, 300 мм)

IF со строковым параметром: =IF (Длина > 10500 мм, “Строка1”, “Строка2”)

IF и логический оператор AND: =IF (AND (x = 1 , y = 2), 8 , 3)

IF и логический оператор OR: =IF (OR (A = 1 , B = 3) , 8 , 3)

Вложенное IF-условие : =IF (Длина < 10500 мм, 450 мм, IF (Length < 13500 мм, 900 мм, IF (Длина < 16500 мм, 1500 мм, 2400 мм)))

IF и условие типа "Да/Нет": =Длина > 40 (В данном случае записывается как условие, так и результаты.)

Примеры использования условных выражений

Чаще всего условные выражения в формулах используются для вычисления количественных показателей, а также для управления видимостью элементов в зависимости от значений параметров. Например, с помощью условных выражений можно:

- Исключить снижение значения меньше 2.
  В Revit MEP, количество элементов массива должно быть целым числом, большим или равным 2. В определенных ситуациях удобно применить формулу с условным выражением, которое сохраняет значение параметра, равное 2, даже если в результате вычислений этот параметр принимает значение 1 или 0. Если вычисленное значение параметра равняется 2 и более, то оно сохраняется. Если же вычисленное значение равно 1 или 0, то формула преобразует его в 2.

  Формула: Кол-во_элементов_массива = IF (Параметр_массива < 2, 2, Параметр_массива)

- Включить видимость средников окна только если количество створок больше 1.
  Например, имеется параметр "Количество_створок", от значения которого будет зависеть видимость средников. В этом случае можно создать параметр типа "Да/Нет", который можно назвать, например, "Видимость_средников". Затем в диалоговом окне "Свойства экземпляра" для геометрии средника этот параметр нужно назначить параметру "Видимо". Поскольку параметр "Видимость_средников" выполняет логическую

операцию "Да/Нет", в формуле записываются условие (IF) и результаты. Если условие выполняется, то флажок (параметр) "Видимость_средников" устанавливается, а геометрия средников становится видимой. Если условие не выполняется, то флажок (параметр) "Видимость_средников" снимается, а видимость геометрии средников отключается.

Формула: Видимость_средников = Количество_створок > 1

Обрезка и удлинение элементов

Инструменты "Обрезать" и "Удлинить" позволяют обрезать или удлинить один или несколько элементов до границы, определенной элементом того же типа. С ее помощью можно также сформировать угол из двух непараллельных элементов. Выбирая элементы, следует указывать их с той стороны, которую предполагается сохранить. Фрагменты, находящиеся с противоположной стороны, будут удалены из модели. Эти инструменты можно применять к стенам, линиям, балкам или раскосам.

Для обрезки или удлинения элементов:

1 Воспользоваться одним из следующих способов:

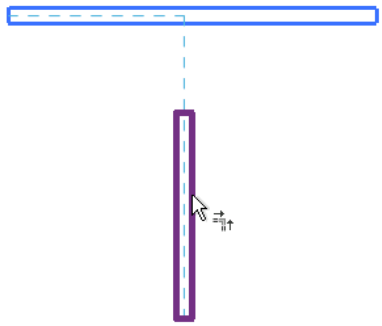
Цель	Действия
Обрезка/удлинение двух элементов до угла	Перейти на вкладку "Изменение" ➤ панель "Правка" ➤ "Обрезать". Последовательно выбрать оба элемента. Выбирая элементы, следует указывать их с той стороны, которую предполагается сохранить.
Обрезка/удлинение одного элемента до границы другого элемента	Перейти на вкладку "Изменение" ➤ панель "Правка" ➤ раскрывающийся список "Удлинить" ➤ "Обрезать/Удлинить один элемент". Выбрать опорный объект в качестве границы. Выбрать элемент, который требуется обрезать/удлинить. Выбирая элементы, следует указывать их с той стороны, которую предполагается сохранить. Фрагменты, находящиеся с противоположной стороны, будут удалены из модели.
Обрезка/удлинение нескольких элементов до границы другого элемента	Перейти на вкладку "Изменение" ➤ панель "Правка" ➤ раскрывающийся список "Удлинить" ➤ "Обрезать/Удлинить несколько элементов". Выбрать опорный объект в качестве границы. Последовательно выбрать элементы, которые требуется обрезать или удлинить. Выбирая элементы, следует указывать их с той стороны, которую предполагается сохранить. Фрагменты, находящиеся с противоположной стороны, будут удалены из модели.

2 Продолжить выбор элементов в текущем режиме, либо выбрать другой режим.

ПРИМЕЧАНИЕ Пока инструмент активен, можно в любой момент перейти к другому режиму обрезки или удлинения. При этом также снимается выделение с опорного объекта.

3 Для завершения работы с инструментом нажмите клавишу *ESC*.

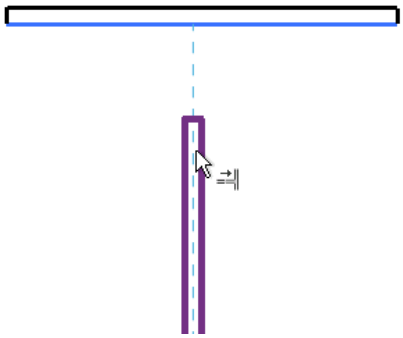
Предварительное изображение результата применения инструмента "Обрезать/удлинить до угла"



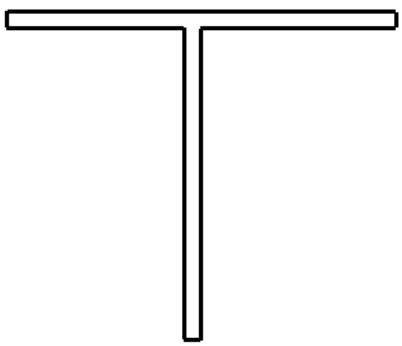
Две стены обрезаны/удлинены с образованием углового пересечения



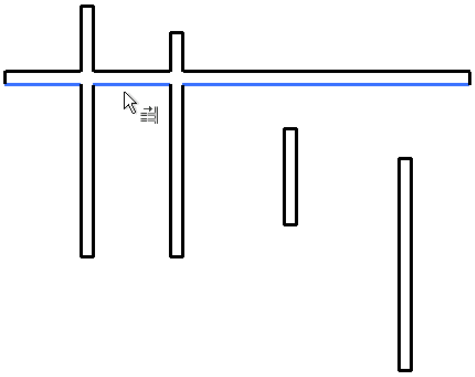
Пример одиночной стены, удлиняемой до вспомогательной линии (показана зеленой штриховой линией)



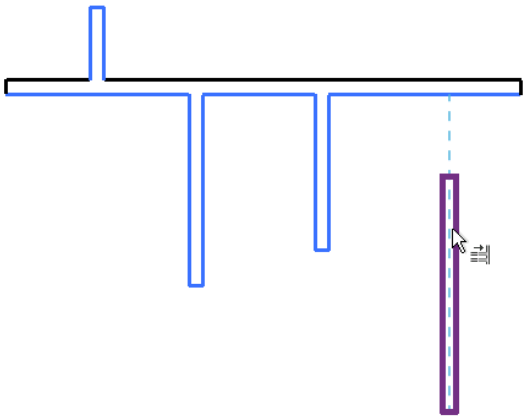
Стена удлинена до вспомогательной линии



Несколько стен и одна вспомогательная линия



Стены после обрезки/удлинения



Копирование элементов

В Revit MEP существует несколько способов копирования элементов.

- Выбор элемента и перемещение с нажатой клавишей *CTRL*.
- Мгновенное копирование и размещение элементов с помощью инструмента "Копировать".
- Копирование и вставка элементов из буфера обмена с помощью комбинаций клавиш *CTRL+C* и *CTRL+V*.
- Добавление нового экземпляра выбранного элемента с помощью команды "Создать аналог".
- Создание зеркальной копии элемента. (Используйте инструмент "Зеркало" с опцией "Копировать". См. раздел Симметричное отображение элементов на стр. 1107.)
- Копирование массива элементов. См. раздел Копирование массива на стр. 1096.

Копирование элементов с помощью инструмента "Копировать"

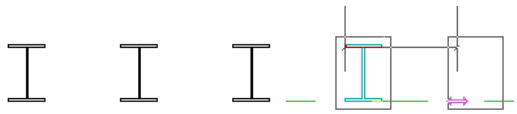
Инструмент "Копировать" копирует один или несколько выбранных элементов и обеспечивает немедленное размещение копий на чертеже. Этот инструмент активирует инструмент "Перенести" с выбранным параметром "Копировать".

Инструмент "Копировать" отличается от инструмента "Копировать в буфер". Инструмент "Копировать" используется для мгновенного создания и размещения копии выбранного элемента (например, на текущем виде). Инструмент "Копировать в буфер" используется, например, в случаях, когда требуется перед размещением копий перейти с одного вида на другой.

Для копирования элементов:

1. Выбрать элементы в графической области.
2. Перейти на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Изменение" ➤ "Копировать".
3. Щелкнуть мышью в графической области один раз, чтобы начать процедуру копирования.
4. Переместить курсор туда, где должна располагаться копия элемента.
5. Щелкнуть мышью, чтобы разместить копию, или ввести значение смещения с клавиатуры.
6. Продолжить размещать элементы или нажать ESC для выхода из режима копирования.

Элемент скопирован несколько раз



Копирование элементов в буфер

Инструмент "Копировать в буфер" помещает копии одного или нескольких элементов в буфер обмена. После этого можно использовать инструменты "Вставить из буфера" или "Вставка с выравниванием" для вставки копий элементов на чертеж или в другой проект.

Инструмент "Копировать в буфер" отличается от инструмента "Копировать". Инструмент "Копировать" используется для мгновенного создания и размещения копии выбранного элемента (например, на текущем виде). Инструмент "Копировать в буфер" используется, например, в случаях, когда требуется перед размещением копий перейти с одного вида на другой.

Для копирования элементов:

1. Выбрать элементы в графической области.
2. Перейти на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Буфер обмена" ➤ "Копировать".
3. Вставьте элементы с помощью одного из следующих инструментов:
   - "Вставить": для вставки элементов в другое место на чертеже или в другой проект. См. раздел Вставка элементов из буфера на стр. 1120.
   - "Вставка с выравниванием": для вставки элементов с теми же координатами на другой уровень выше или ниже исходного. См. раздел Вставка элементов с выравниванием на стр. 1123.

Для инструмента "Копировать в буфер" действуют следующие ограничения:

- Стрелка интерьерного вида не может копироваться без присоединенного к ней обозначения фасада.
- Не могут копироваться некоторые комбинации элементов. Например, невозможно скопировать стеновые панели и импосты без копирования всего стенового ограждения.
- Для некоторых элементов копирование не допускается вообще. Например, невозможно скопировать уровень "Опорный уровень" в редакторе семейств.

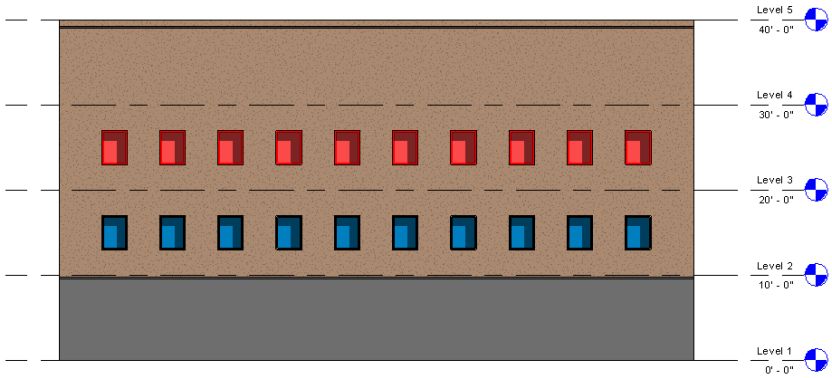
Связанные разделы

- Вставка элементов на стр. 1120
- Копирование элементов с помощью инструмента "Создать аналог" на стр. 1123
- Перемещение элементов на стр. 1098

Вставка элементов

Инструмент "Вставить" позволяет вставить элементы из буфера обмена на текущий вид или на другой вид. Данный инструмент доступен только после вырезания или копирования элементов. Копирование (или вырезание) и вставка элементов возможны только в рамках одного сеанса работы с Revit MEP.

Инструмент "Вставка с выравниванием" позволяет скопировать несколько элементов (таких как стены, компоненты и окна) на одном уровне и вставить их с теми же координатами на другом уровне выше или ниже исходных элементов. Данный инструмент особенно полезен при работе с многоэтажными зданиями, при которой можно копировать элементы с выравниванием с одного уровня и вставлять их на многие другие уровни.



Вставка элементов из буфера

1 Вырезать или скопировать элементы в буфер обмена.

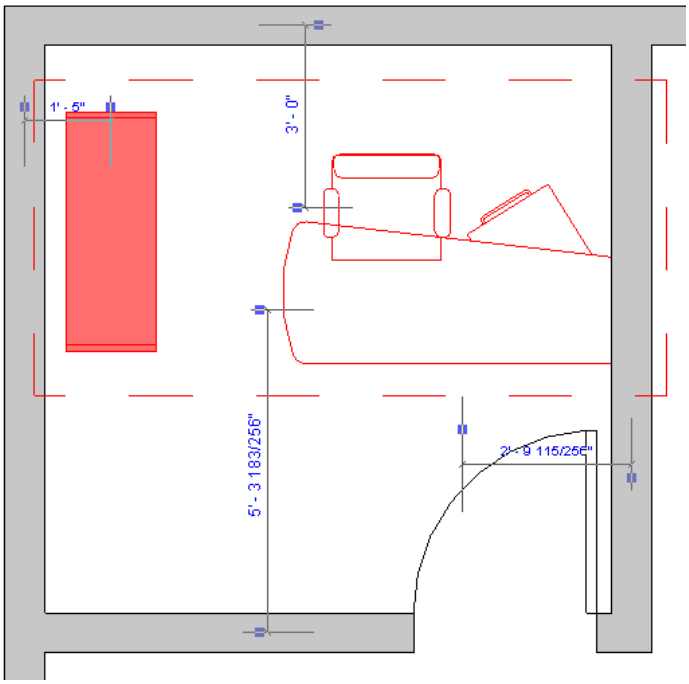
См. разделы Перемещение элементов с помощью команд "Вырезать" и "Вставить" на стр. 1101 или Копирование элементов в буфер на стр. 1119.

2 Поместить курсор на требуемый вид.

3 Перейти на вкладку "Изменение" ➤ панель "Буфер обмена" ➤ "Вставить".

ПРИМЕЧАНИЕ Вставить элементы также можно с помощью сочетания клавиш *CTRL+V*.

В режиме вставки в графической области появляется образец для просмотра элементов, подобный изображенному ниже. Временные размеры и вспомогательные линии помогают расположить элементы нужным образом.



4 Когда образец для просмотра окажется в нужной позиции, щелкнуть мышью для его размещения.

Элементы размещаются на виде. Поскольку элементы выделены, возможна их дополнительная подстройка.

5 При необходимости можно откорректировать положение элементов.

Редактировать элементы можно только пока они выделены. В зависимости от типа элементов становятся активными команды "Перенести", "Повернуть" и "Зеркало".

Также можно использовать инструменты на вкладке "Изменение <элемент>". Набор доступных опций определяется типом вставляемых элементов. Например, для компонентов здания доступны такие инструменты, как "Выбрать основу" или "Редактировать семейство". Для элементов других типов можно использовать инструменты "Вывести размеры" (на панели параметров) или "Редактировать вставленные элементы".

6 Для завершения вставки щелкните в свободной части графической области. (Для некоторых типов элементов перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Инструменты" ➤ "Готово".)

Для отмены операции и выхода из режима вставки нажмите кнопку "Отмена" на вкладке "Изменение <элемент>" или нажмите сочетание клавиш *CTRL+Z*.

Редактирование вставленных элементов

При вставке элементов может возникнуть необходимость в изменении положения элементов, в смене основы для компонентов здания или в указании новых опорных объектов для вставленных элементов. Инструмент "Редактировать вставленные элементы" позволяет перемещать и редактировать элементы до завершения операции вставки.

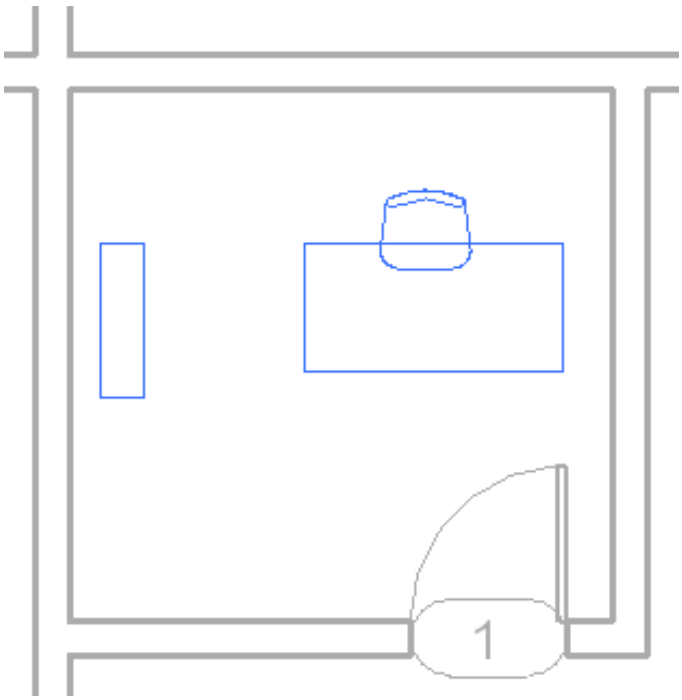
Для редактирования вставленных элементов:

1 Вставьте элементы из буфера.

См. раздел Вставка элементов из буфера на стр. 1120.

2 Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Инструменты" ➤ "Редактировать вставленные элементы".

Программа переходит в режим редактирования вставки. Вставленные элементы выделяются цветом, заданным для выбранных элементов - это показывает, что они выбраны и их можно перемещать. Цвет контуров прочих элементов меняется на серый, что означает невозможность их редактирования.



В режиме редактирования вставки можно выбирать конкретные элементы и отменять выбор. (Невыбранные элементы отображаются черным цветом; выбранные элементы отображаются синим цветом (или цветом, заданным для выбранных элементов)). Этот инструмент позволяет перемещать отдельные вставленные элементы. После перемещения вставленного элемента выбор можно отменить и перейти к редактированию следующего.

3 На панели "Вставка набора элементов" находятся доступные инструменты. Назначение данных инструментов следующее:

- **Завершить выбранные** - предназначена для завершения размещения выбранных элементов. Цвет контуров элементов меняется на серый, что означает невозможность их редактирования. Перемещать и редактировать можно любые вставленные элементы, контуры которых имеют черный цвет.
- **Выбрать все** - служит для выбора всех вставленных элементов, обеспечивая возможность их перемещения и редактирования.

4 При необходимости с помощью других инструментов можно сменить основы компонентов здания, активировать интерактивные размеры для уточнения размещения элементов, а также выполнить другие действия.

5 Нажмите "Готово" для завершения процесса вставки.

Для отмены операции и выхода из режима вставки с редактированием нажмите кнопку "Выход" на панели "Правка/вставка".

Контуры вставленных элементов приобретают черный цвет. К прочим элементам, не активным в режиме редактирования вставки, возвращается исходный цвет.

Вставка элементов с выравниванием

1 Вырезать или скопировать элементы в буфер обмена.

См. разделы Перемещение элементов с помощью команд "Вырезать" и "Вставить" на стр. 1101 или Копирование элементов в буфер на стр. 1119.

2 Перейдите на вкладку "Изменение" и на панели "Буфер обмена" в раскрывающемся списке "Вставка с выравниванием" выберите один из следующих вариантов:

- **Выбор уровней**: если скопированы все элементы модели, их можно вставить на один или несколько уровней. В открывшемся диалоговом окне указать уровень. Если уровней должно быть несколько, следует выбирать их при нажатой клавише *CTRL*.
- **Выбор видов**: если скопированные элементы относятся к виду (например, размеры) или к модели и виду, их можно вставить в виды аналогичных типов.
- **На текущий вид**: вставка скопированных элементов на текущий вид. Таким способом, например, можно скопировать элементы с вида в плане на фрагмент. Целевой вид должен отличаться от того, с которого элементы были скопированы.
- **Сохраняя расположение элементов**: вставка элементов в то же место, где находились исходные объекты. Это бывает полезно при формировании рабочих наборов и вариантов конструкции. Кроме того, такая вставка может выполняться в другие файлы, которые имеют общие координаты с текущим.
- **Выбрать расположение**: вставка скопированных элементов на фасад. Для работы с данным инструментом необходимо перейти на вид фасада, потому что требуется указание линии уровня, на который будет выполняться вставка элементов.

ПРИМЕЧАНИЕ Выбор уровня в Диспетчере проектов здесь не подходит.

Revit MEP выравнивает элементы соответствующим образом.

Копирование элементов с помощью инструмента "Создать аналог"

Команда "Создать аналог" служит для размещения элемента такого же типа, что и выбранный элемент. Например, если щелкнуть правой кнопкой дверь на виде и выбрать команду "Создать аналог", становится активным инструмент "Дверь" с уже выбранным типом двери в списке типов. Инструмент "Создать аналог" применим к большинству элементов Revit MEP.

При копировании элементов с помощью команды "Создать аналог" элементы перенимают параметры вхождения семейства, заданные в редакторе семейств. Значения параметров вхождения, которые не были определены в редакторе семейств (например, комментарии) не перенимаются. Значения параметров экземпляра применяются ко всем создаваемым данным инструментом элементов, пока в списке "Выбор типа" не будет выбран другой тип.

Например, если выбранный элемент - стена, ее высота назначается по умолчанию всем новым стенам. Стены, создаваемые на том же уровне, имеют те же значения смещения снизу, неприсоединенной высоты, размера выступов сверху и снизу, зависимости сверху и смещения сверху, что и исходная стена. Если новая стена создается на другом уровне, зависимости сверху назначается значение соответствующего уровня.

Для создания аналога:

1 Выбрать элемент.

2 Перейти на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Создание" ➤ "Создать аналог" или щелкните правой кнопкой мыши элемент в области рисования и выбрать "Создать аналог" в контекстном меню.

3 Щелкнуть мышью для размещения элемента. Повторить команду, если это необходимо.

4 Для завершения работы с инструментом "Создать аналог" дважды нажмите клавишу *ESC*.

Изменение элементов

В Revit MEP предусмотрены инструменты для манипулирования, изменения и иных способов управления отображением элементов в области рисования.

Изменение типов компонентов с помощью инструмента "Соответствие по типу"

Инструмент "Соответствие по типу" позволяет преобразовать один или несколько элементов одной и той же категории так, чтобы они соответствовали другому выбранному типу из той же категории. Например, можно выбрать типовую стену размером 12", а затем выбрать другие стены разных типов и преобразовать их в типовые 12-дюймовые стены.

Инструмент "Соответствие по типу" копирует параметры экземпляра из исходного элемента в целевые элементы. Параметры вхождения должны быть описаны в редакторе семейств.

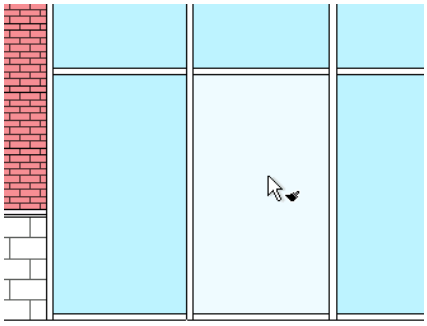
Для изменения типоразмера нужно выполнить следующее:

1. Перейти на вкладку "Изменение" ➤ панель "Буфер обмена" ➤ "Соответствие по типу".

   Курсор принимает вид кисти.

2. Выбрать элемент, типоразмер которого требуется присвоить другим элементам.

   Кисть-курсор заполняется "краской".



3. Выбрать элемент из той же категории, которому нужно присвоить выбранный типоразмер.

   Для преобразования нескольких элементов продолжать указывать их по одному или установить на панели параметров флажок "Несколько", нарисовать рамку для выбора элементов и нажать "Завершить выбор".

4. Если требуется выбрать новый тип элементов, нужно щелкнуть в свободном месте области рисования (или нажать клавишу *ESC* один раз). Курсор-кисть при этом очищается, и процедуру можно начать заново.
5. Для завершения работы с инструментом дважды нажмите клавишу *ESC*.

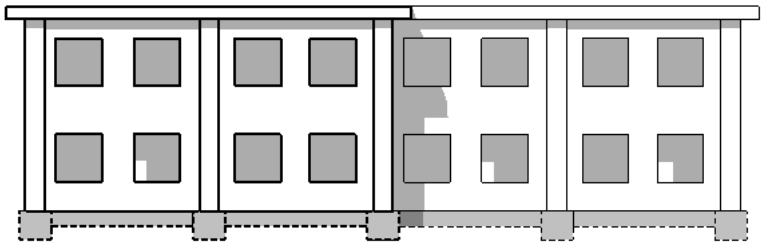
На инструмент "Соответствие по типу" распространяются следующие ограничения:

- Инструмент "Соответствие по типу" работает только в рамках одного вида. Не допускается выполнять согласование типов между разными видами проекта.
- Разные типы элементов для изменения не допускается выбирать с помощью рамки выбора. В таких случаях выбирать элементы необходимо курсором-кистью.
- Чтобы согласовать типоразмер семейства или тип группы из Диспетчера проектов, необходимо выбрать их в Диспетчере проектов. Затем выберите инструмент "Соответствие по типу" и выберите элементы для преобразования в области рисования.

- При изменении типоразмера инструмент "Соответствие по типу" копирует следующие параметры из исходной стены в целевую: "Смещение снизу", "Неприсоединенная высота", "Размер выступа сверху" и "Размер выступа снизу". Если обе стены находятся на одном и том же уровне, копируются также зависимость сверху и смещение сверху.

Изменение стиля линий элементов

Инструмент "Линии" позволяет быстро изменить стиль линий для выбранных кромок элементов модели на виде.



Например, можно использовать инструмент "Линии" для выполнения следующих операций:

- Формирование различий между кромками разрезов и кромками проекций в модели.
- Скрытие выбранных кромок (за счет применения стиля линий "Невидимые").
- Отображение кромок элементов, существующих в модели, но скрытых на виде.
- Визуальное выделение кромок здания на виде фасада.
- Выделение кромок в импортированном файле CAD или в связанном файле Revit.

Связанные разделы

- Переопределение видимости и внешнего вида отдельных элементов на стр. 1282
- Переопределение внешнего вида категорий элементов. на стр. 1283
- Скрытие элементов на виде на стр. 1291

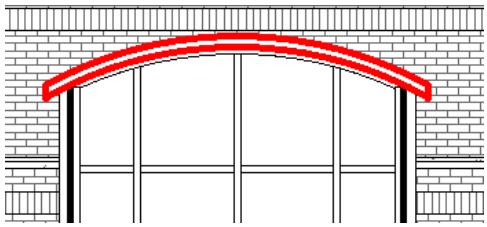
Обзор работы с линиями

Инструмент "Линии" не создает на виде новые линии модели или детализации. Вместо этого он переопределяет текущий стиль линий для выбранной линии и применяет другой стиль линий. Для получения информации об определении и изменении стилей линий см. раздел Стили линий на стр. 1601.

Инструмент "Линии" можно использовать для изменения стиля линий следующих элементов:

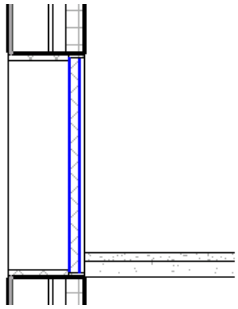
- Кромки проекций элементов модели, а том числе кромки силуэта и кромки проекций, сформированные фрагментами плана

Красная линия, назначенная для кромок проекции крыши



- Кромки вырезов в элементах модели

Синяя линия, назначенная для кромок выреза, предназначенного для окна



- Кромки в импортированных файлах CAD
- Кромки в связанных файлах Revit (см. раздел Изменение стиля линий в связанной модели на стр. 1128).

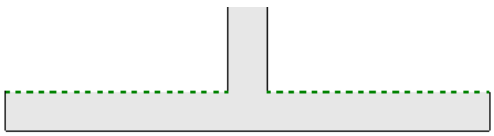
ПРИМЕЧАНИЕ Инструмент "Линии" не допускается использовать для изменения стиля линий, применяемого к линиям размера или других аннотаций.

Линии и кромки вырезов

Кроме использования инструмента "Линии" для кромок проекций, можно использовать его для назначения других стилей линии различным типам кромок вырезов в одном и том же элементе модели. Например, можно назначить один стиль линий передней кромке выреза в грани, а другой стиль линий -- задней кромке выреза в том же элементе. (Передняя кромка выреза -- кромка элемента модели, которая формируется границей 3D вида или передней секущей плоскостью. Задняя кромка выреза -- кромка элемента модели, формируемая задней секущей плоскостью.)



При выборе кромки для инструмента "Линии" Revit MEP назначает один и тот же стиль линий всем сегментам данной кромки грани. Нельзя назначить различные стили линий разным сегментам одной и той же кромки. Например, верхняя кромка следующей стены представляет собой одну грань, поэтому стиль зеленых штриховых линий назначается всей кромке. Невозможно назначить разные стили линий для каждой части кромки грани.



Линии и виды

Можно использовать инструмент "Линии" на всех типах видов, кроме видов, предназначенных для оформления, и легенд. Также можно использовать инструмент "Линии" в графических спецификациях колонн.

На перспективных 3D видах нельзя задать сегменты для кромок проекций и невозможно изменить образец линии. Однако, можно использовать разный цвет и вес линий.

Все изменения, которые вносятся в элементы модели с помощью инструмента "Линии", предназначены для вида. Изменение стиля линий не влияет на другие виды.

Работа с инструментом "Линии"

1. Откройте вид, на котором требуется изменить стиль линий.
2. (Дополнительно) Чтобы отключить режим тонких линий, перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Тонкие линии".
3. Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Редактирование линий" ➤ "Линии".

   СОВЕТ Комбинация клавиш для инструмента "Линии" -- **LW**.

4. Перейдите на вкладку "Линии" и на панели "Элемент" выберите в раскрывающемся списке "Стиль линий" стиль линий для применения к кромке.

   Для получения информации об определении и изменении стилей линий см. раздел Стили линий на стр. 1601.

5. В области рисования выделите кромку, стиль линий которой требуется изменить.

   Для компонента с несколькими кромками нажимайте клавишу *TAB* для циклического перебора выделения отдельных кромок или всего компонента. Информация о выделенном в данный момент объекте отображается во всплывающей подсказке и в строке состояния.

6. Щелкните на выделенных кромках для применения выбранного стиля линий.

   Информация об изменении стиля линий для кромки проекции приведена в разделе Изменение стиля линий кромки проекции на стр. 1128.

   ПРИМЕЧАНИЕ Можно восстановить исходный стиль линий для измененной кромки. Не прерывая работу с инструментом "Линии", выберите в списке стилей линий "По категории". После этого выберите кромку.

7. Продолжайте назначать кромкам на виде выбранный стиль линий или выберите новый стиль в списке стилей линий.
8. Для завершения работы с инструментом "Линии" нажмите клавишу *ESC*.

Связанные разделы

- Обзор работы с линиями на стр. 1125
- Использование скрытых линий на стр. 1129
- Изменение стиля линий для подложки вида на стр. 1129
- Изменение стиля линий в связанной модели на стр. 1128

Изменение стиля линий в связанной модели

Можно использовать инструмент "Линии" для изменения стиля линий кромок в связанной модели Revit. Для выполнения этой операции необходимо задать для свойства видимости вида в связанной модели значение "По основному виду", как описано ниже.

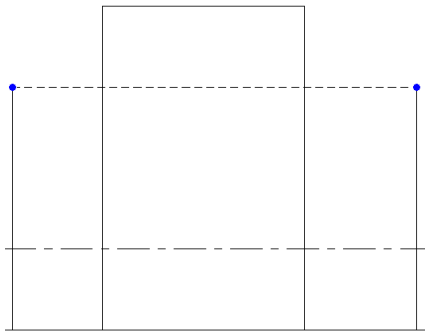
1. В главной модели откройте вид, в котором требуется изменить стили линий.
2. Введите **VG** или перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".
3. В диалоговом окне "Переопределения видимости/графики" перейдите на вкладку "Связанные файлы".
4. Для связанной модели, если в поле "Параметры отображения" не установлено значение "По основному виду", выполните следующие операции:
   a. Щелкните в ячейке "Параметры отображения".
   b. В диалоговом окне "Параметры отображения связанных файлов", на вкладке "Основные" установите флажок "По основному виду".
   c. Нажмите "ОК".
5. Нажмите "ОК".

Теперь можно использовать инструмент "Линии" для изменения стиля линий кромок в связанной модели. См. раздел Работа с инструментом "Линии" на стр. 1127.

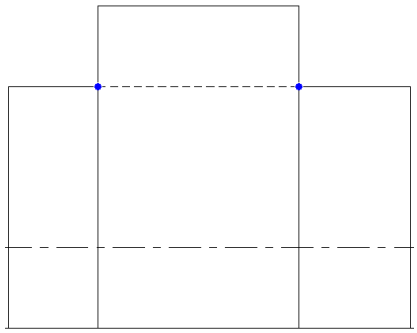
Изменение стиля линий кромки проекции

Можно изменить стиль линий только части кромки проекции. При изменении стиля линий для одной кромки (см. раздел Работа с инструментом "Линии" на стр. 1127) на каждом конце кромки отображаются синие элементы управления. Эти элементы управления можно перетаскивать, чтобы новый стиль применялся только для сегмента кромки.

Например, на следующем виде фасада показан стиль скрытых линий, назначенный верхней кромке стены, расположенной за другой стеной.



Путем перетаскивания элементы управления можно сблизить таким образом, что стиль скрытых линий будет назначен только тому сегменту, который заслонен более высокой стеной на переднем плане, как показано на следующей иллюстрации.



Если требуется, чтобы выбранный стиль линий использовался для всей кромки (а не для ее сегмента), щелкните на кромке, удерживая нажатой клавишу *SHIFT*.

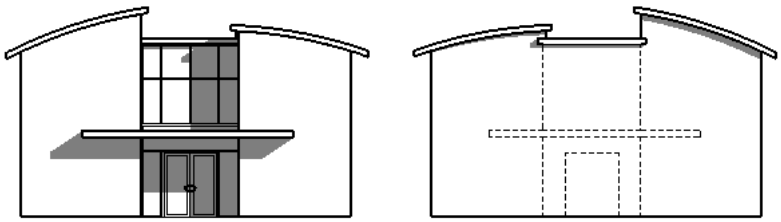
Изменение стиля линий для подложки вида

При использовании уровня в качестве подложки на текущем виде и при применении инструмента "Линии" для кромок элемента с этого уровня элементы становятся частью текущего вида, и появляется возможность их изменения. См. раздел Свойства вида на стр. 1344.

Например на виде этажа в плане, выполненном на уровне 1, можно задать уровень 2 в качестве подложки. Если на уровне 2 имеется крыша, можно выбрать крышу на виде в плане и затем внести в нее изменения. Можно даже назначить в качестве подложки тот же уровень, что уровень вида, для выбора потолка или балок либо других элементов, не показанных на виде. Для отслеживания подложек можно использовать стиль линий "Верхние" или определить собственный стиль линий. (См. разделы Стили линий на стр. 1601 и Полутона/Подложка на стр. 1603).

Использование скрытых линий

Можно использовать скрытые линии для отображения элементов, не видимых на виде. Например, предположим, что на южном фасаде имеется вход и нужно с помощью скрытых линий показать контур этого входа на северном фасаде.



Использование скрытых линий

1. Откройте вид, где один из элементов закрывает собой элемент, который требуется показать с помощью скрытых линий.

   Например, в показанном выше случае нужно было бы открыть северный фасад.

2. На панели управления видом внизу области рисования выберите стиль графики модели "Каркас".
3. Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Редактирование линий" ➤ "Показать невидимые".
4. В области рисования выберите элемент, закрывающий собой скрытый элемент.

5 Выберите элемент, который требуется показывать в режиме скрытых линий.

6 Нажмите "Изменение", чтобы завершить работу с инструментом "Невидимые линии".

После перевода вида обратно в режим "Скрытие линий" (на панели управления видом выберите стиль графики модели "Скрытие линий") элемент, закрытый другим элементом, будет виден.

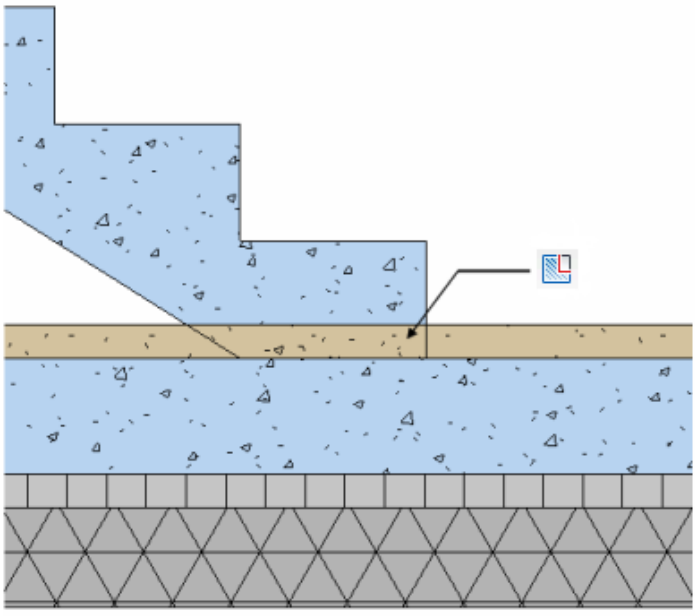
Использование линий для совпадающих кромок

Если несколько кромок компонентов модели проецируются в одну и ту же линию (например, проем двери, совпадающий с некоторыми кромками рамы двери на виде фасада), можно воспользоваться линиями для достижения необходимого результата. В таком случае инструмент "Линии" может не приводить к нужным результатам немедленно, потому что каждая из совпадающих кромок обрабатывается как отдельная линия.

Для применения стиля штриховых линий к одной из 3 совпадающих кромок, например, назначьте стиль "<Невидимые линии>" для 2 из кромок. (См. раздел Работа с инструментом "Линии" на стр. 1127.) После этого назначьте для третей кромки стиль пунктира (например, "<Снесено>").

Изменение профиля сечения элементов

Инструмент "Вырезать профиль" служит для изменения формы элементов, таких как крыши, полы, стены и слои многослойных структур, показанных на виде рассеченными. Инструмент доступен на планах, отраженных планах потолков и в разрезах. Команда действует только для текущего вида; геометрия 3D объектов на других видах остается неизменной.



Для редактирования профиля сечения элемента нужно выполнить следующее:

1 Перейти на вкладку "Изменение" ➤ панель "Редактирование линий" ➤ "Вырезать профиль".

2 На панели параметров установить переключатель "Редактировать" в положение "Грань", если планируется редактировать линию границы полностью, либо в положение "Граница между гранями", если планируется редактировать только линию границы, соединяющую грани.

3 Навести курсор на элемент - например, на многослойную стену).

В зависимости от того, какая опция была выбрана в пункте 2, выделяется либо рассеченная грань, либо линия границы.

4 Щелкнуть мышью для выбора объекта. Revit MEP входит в режим построения эскизов.

5 Построить эскиз области, добавляемой или вычитаемой из исходной. Эскиз области должен представлять собой последовательность линий, которая начинается и заканчивается на одной и той же линии границы.

Замкнутые и пересекающие линию границы эскизы недопустимы. Если была выбрана опция "Граница между гранями", эскиз может проходить по другим граничным линиям грани.

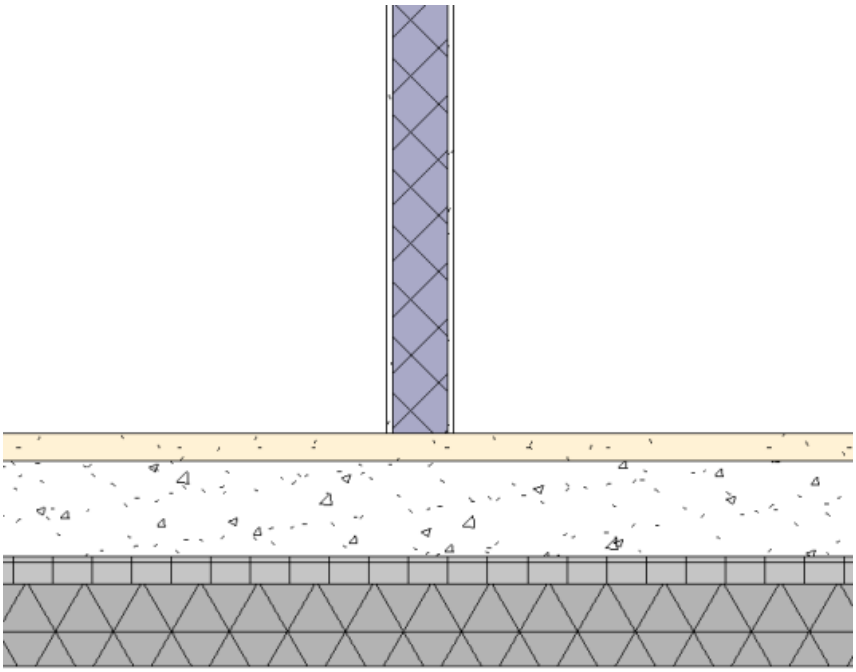
На первой линии эскиза появляется стрелка управления. Она должна указывать в сторону области пространства, которая останется в профиле сечения после редактирования. Сменить направление стрелки можно, щелкнув на ней мышью.

ПРИМЕЧАНИЕ При редактировании граничной линии между гранями необходимо построить эскиз 2 граничных линий области. Между ними появляется соединительная линия. Она достраивается автоматически.

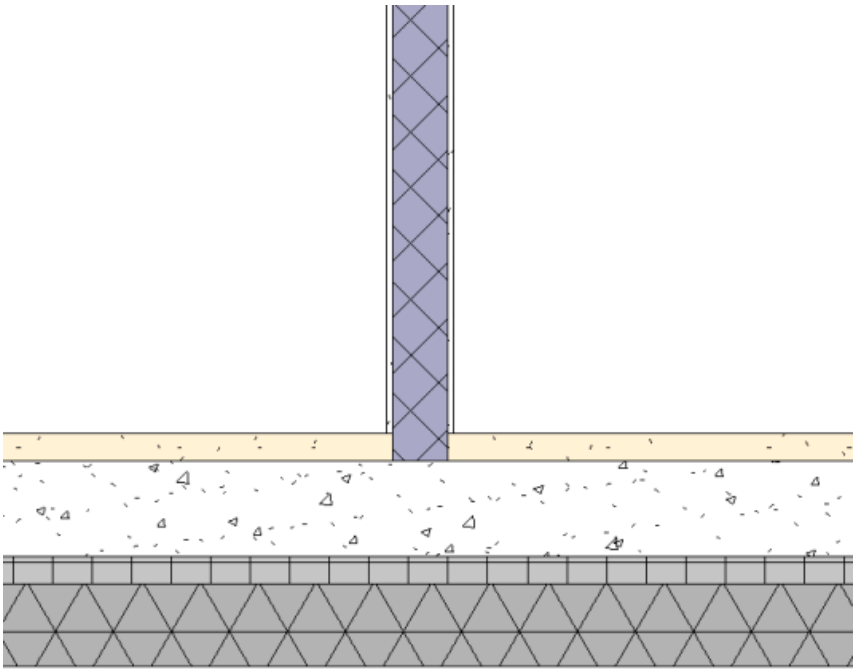
6 Завершив редактирование, нажмите "Завершить профиль выреза".

7 Для изменения отображения графики (например, веса или цвета линий) элементов на виде, щелкните правой кнопкой на элементе и выберите "Переопределить графику на виде" ➤ "Для элемента". См. раздел Переопределение видимости и внешнего вида отдельных элементов на стр. 1282.

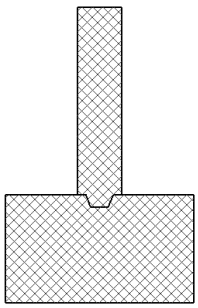
Перед применением инструмента "Вырезать профиль"



После применения инструмента "Вырезать профиль"



Пусть имеются два соприкасающихся элемента, и требуется получить результат, аналогичный изображенному на иллюстрации. Тогда следует воспользоваться опцией "Граница между гранями".



Измерение элементов

С помощью инструмента "Измерить" можно без нанесения постоянных размеров узнать длину (и угол с горизонталью, если это возможно) отдельных стен и линий, выбираемых на планах. На фасадах же эта команда позволяет указывать только стены, перпендикулярные направлению взгляда. Однако, на планах и фасадах можно наносить временные размеры между любыми двумя точками в режиме построения линий. В любом случае, размеры, сформированные инструментом, остаются на экране, пока не будет начато следующее измерение или пока не будет завершена работа с инструментом. Измеряемые значения длины также отображаются в текстовом поле "Общая длина" на панели параметров.

Для измерения элементов выполнить следующее:

1 Перейти на вкладку "Изменение" ➤ панель "Сведения" ➤ раскрывающийся список "Измерить" ➤ "Измерить между двумя опорными" или "Измерить вдоль элемента".

При выборе варианта "Измерить между двумя опорными" можно измерить расстояние от начальной точки. Указать начальную точку, перемещением курсора задать направление, а затем ввести значение измеряемого отрезка.

При выборе варианта "Измерить вдоль элемента" нужно выбрать элемент в области рисования. В области рисования отображаются временные размеры элемента, а на панели параметров указывается общая длина.

2 Чтобы отобразить размеры для цепи временных линий в процессе их рисования, нужно на панели параметров установить флажок "Цепь" и выполнить одно из следующих действий:

- последовательно указать нужное количество точек,
- либо указать первую точку, перемещением курсора задать направление, а затем ввести значение измеряемого отрезка, и далее повторить для оставшихся отрезков.

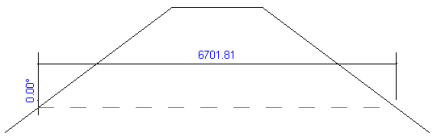
При каждом новом указании подсчитывается и выводится на панель параметров суммарное расстояние. Для того чтобы завершить цепочку расстояний, нужно дважды щелкнуть мышью.

ПРИМЕЧАНИЕ Флажок "Цепь" доступен только при выборе варианта "Измерить между двумя опорными".

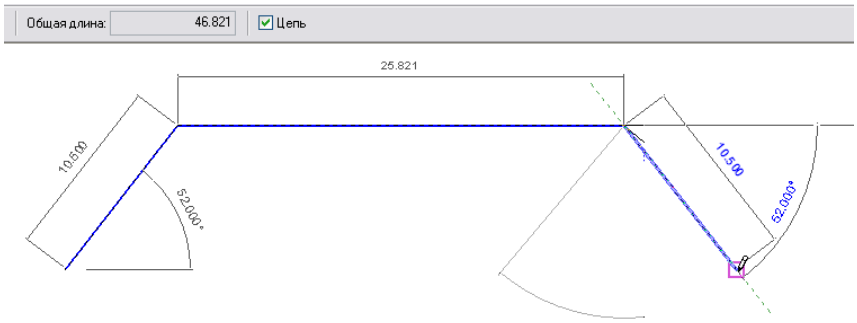
3 Для завершения измерения нажать клавишу *ESC*.

4 Дважды нажмите клавишу *ESC* для завершения работы с инструментом "Измерить".

Измерение со значениями расстояния и угла



Измерение цепи расстояний с отображением результата на панели параметров



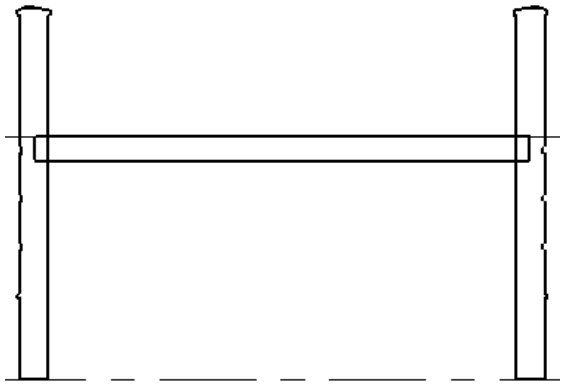
Присоединение геометрии

Инструмент "Присоединить элементы геометрии" позволяет создать соединения с подчисткой между 2 или более главными элементами (основами) с общей гранью, такими как стены или полы. Инструмент также соединяет основы с семействами элементов, выполняемых на месте работ, или основы с семействами проекта. Как показано на следующих иллюстрациях, инструмент удаляет видимую кромку между соединенными элементами. А этим двум элементам назначаются одни и те же вес линий и образец штриховки.

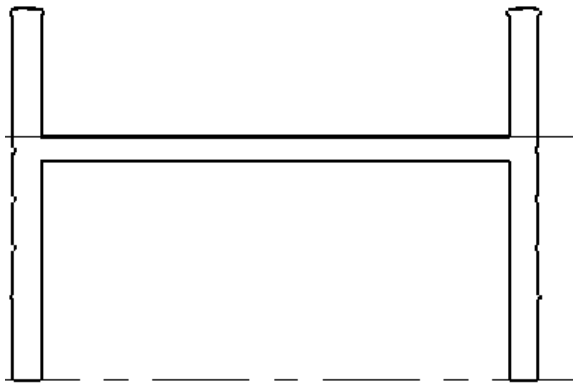
Связанные разделы

- Манипулирование соединенными формами на стр. 619

Стены и перекрытия до подчистки



Подчищенное соединение между стенами и полом после использования инструмента "Присоединить элементы геометрии"



В редакторе семейств при присоединении геометрии создается логическое объединение объемных форм. Однако в проекте при присоединении геометрии один элемент вырезается из другого:

- Стены вырезают объем из колонн.
- Несущие элементы вырезают объем из основ (стен, крыш, потолков и перекрытий).
- Перекрытия, потолки и крыши вырезают объем из стен.
- Водосточные желоба, бордюрные рейки и кромки перекрытий вырезают объем из других основ. Карнизы не вырезают объем ниоткуда.

Для присоединения геометрии:

1. Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Редактирование геометрии" ➤ "Присоединить".
2. Если требуется, установите флажок "Множественное соединение" на панели параметров. При активизации этой опции первый выбранный элемент можно присоединить к нескольким другим. Если опция не установлена, каждый раз придется указывать первый и второй элемент.
3. Выбрать первый элемент геометрии для присоединения (например, поверхность стены).
4. Выбрать второй элемент геометрии, присоединяемый к первому (например, кромку перекрытия).
5. Если была выбрана опция "Множественное соединение", продолжите выбор геометрии для присоединения к первому элементу.

6 Для завершения работы с инструментом нажмите "Изменить" или клавишу *ESC*.

ПРИМЕЧАНИЕ Если выполняется присоединение объемных тел в редакторе семейств, параметр видимости (вкл/откл) можно назначать только для объединенной геометрии, а не для ее составных частей. При выборе перейти к объединенной геометрии можно с помощью клавиши *TAB*.

Отсоединение геометрии

Инструмент "Отсоединить элементы геометрии" служить для удаления соединения (между 2 или несколькими элементами), сформированного с помощью команды "Присоединить элементы геометрии". Для получения информации о типах элементов, которые можно соединить или отсоединить с помощью данных инструментов, см. раздел Присоединение геометрии на стр. 1133.

Для отсоединения геометрии выполните следующее:

1 Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Редактирование геометрии" ➤ раскрывающийся список "Присоединить" ➤ "Отсоединить элементы геометрии".

2 Выберите элемент геометрии, составные части которого требуется отсоединить.

3 Для завершения работы с инструментом нажмите "Изменить" или клавишу *ESC*.

Обрезание несущего элемента плоскостью

Инструмент "Разрешить вырезание геометрии" позволяет обрезать несущий элемент с помощью плоскости. Например, инструмент "Разрешить вырезание геометрии" используется для обрезания колонны на некоторой высоте или для ограничения балки или раскосов у стены.

Обрезка балки у стены:

1 Создайте опорную плоскость в плоскости стены -- в том месте, в котором требуется выполнить обрезку.

2 Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Редактирование геометрии" ➤ "Вырезать".

3 Выберите обрезаемую балку.

4 Выберите опорную плоскость.

При переносе стены или балки операция обрезки будет сохранять свое положение у стены до тех пор, пока не будет нарушено соединение балки и стены.

Разделение стен и линий

Инструмент "Разделить" служит для разделения стен или линий в указанной точке, а также для удаления сегментов между 2 точками.

Для разделения стен и линий выполните следующее:

1 Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Правка" ➤ "Разделить".

2 Если требуется, установите флажок "Удалить внутренний сегмент" на панели параметров. При активизации этой опции Revit MEP удаляет сегмент стены или линии, заключенный между указанными точками.

3 Разместите курсор на стене или линии в точке разделения и щелкните мышью. Если установлена опция "Удалить внутренний сегмент", укажите вторую точку удаляемого сегмента.

Разделение стены с удалением внутреннего сегмента



4 После того как стена или линия разделена на части, можно выбрать любую из частей и отредактировать ее.

Разделение стен горизонтальной линией

Существует возможность разделения стены горизонтальной линией на фасадах и 3D видах. После того как разделение выполнено, Revit MEP считает части стены отдельными элементами; каждую из них можно редактировать отдельно от другой.

Например, если стены двухэтажного здания разделить по уровню 2-го этажа, подошва верхней части привязывается к уровню 2, а верх нижней части - к уровню 2. Если же разделить стену не по существующему уровню, высота нижней стены считается неприсоединенной, а подошва верхней - смещенной. Подробнее эти свойства объясняются в разделе Свойства навесных стен на стр. 834.

Для разделения стены горизонтальной линией:

1 Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Правка" ➤ "Разделить".

2 Разместите курсор на стене в точке разделения.

Когда курсор находится вблизи вертикальных кромок стены, на стене появляется образец горизонтальной линии. Допускается привязка курсора к уровням; в этом случае стена будет разделена точно по уровню.

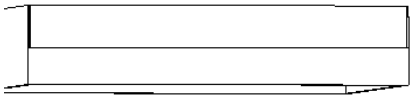
Временная горизонтальная линия



3 Щелкните мышью, чтобы разделить стену.

На стене появляется постоянная горизонтальная линия, разделяющая ее на части.

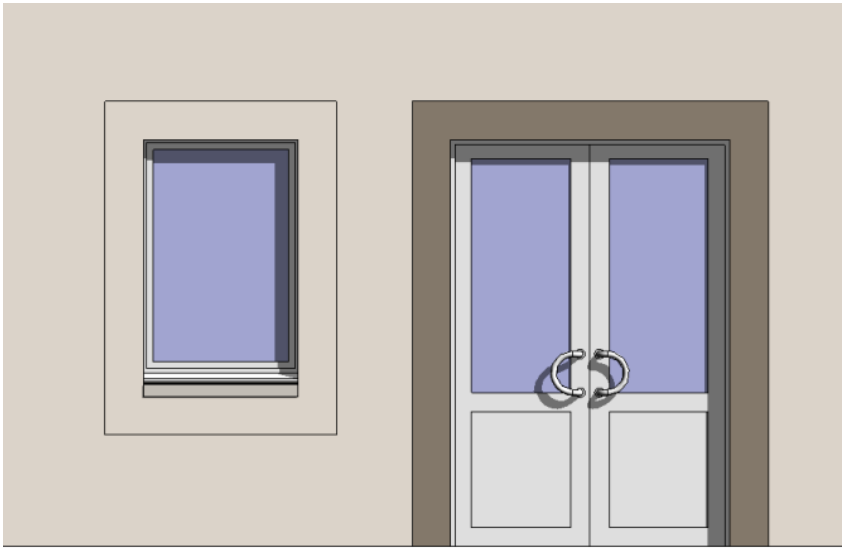
Постоянное разделение по горизонтали



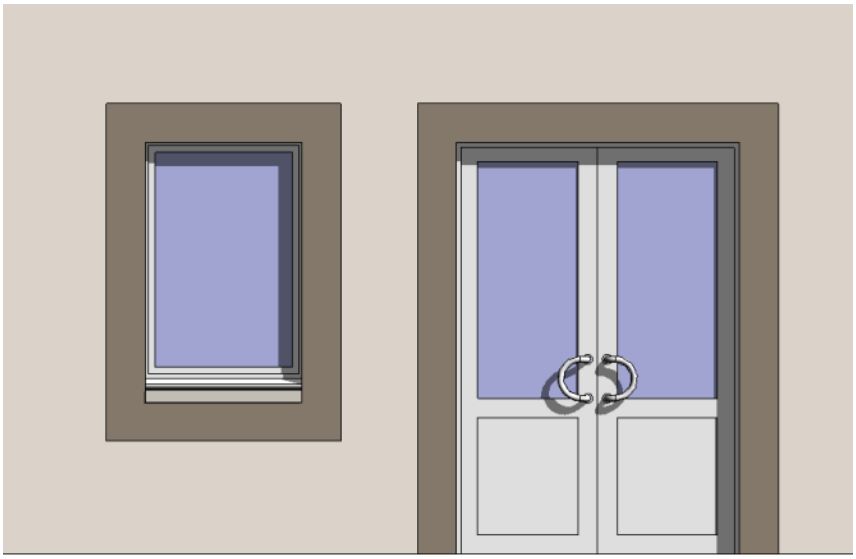
Разделение граней

Команда "Разделить грань" применима ко всем вхождениям, не связанным с семействами. Инструмент "Разделить грань" служит для разделения выбранной грани элемента; он не изменяет структуру элемента. После разделения грани можно воспользоваться инструментом "Краска" для назначения другого материала данному сечению грани. См. раздел Применение материала к грани элемента на стр. 1138.

Стена с разделенной гранью (вокруг окна) до назначения материала



Стена с разделенной гранью (вокруг окна) после назначения материала

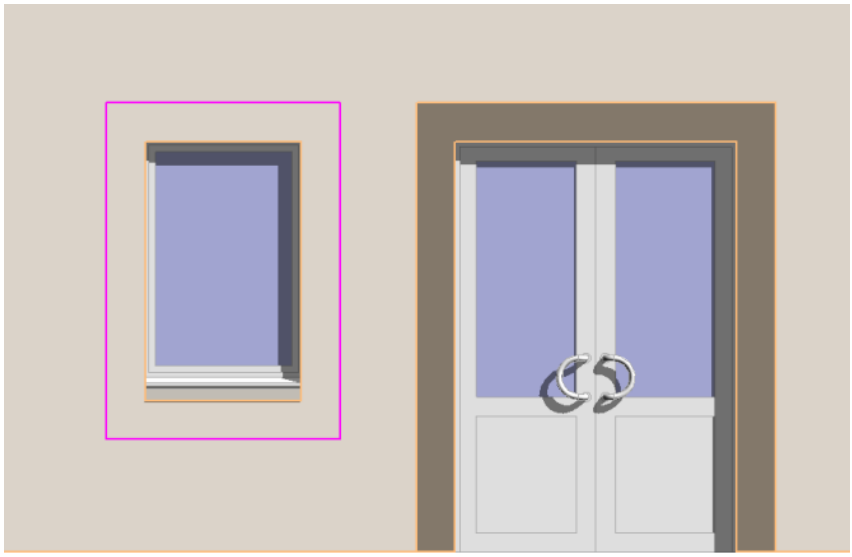


Для разделения грани:

1. Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Редактирование грани" ➤ "Разделить грань".
2. Поместите курсор на грань элемента, чтобы она выделилась. Для переноса выделения на нужную грань можно использовать клавишу *TAB*.
3. Щелкните мышью, чтобы выбрать грань.
4. Постройте эскиз линии разделения. Для получения подробной информации о средствах построения эскизов см. раздел Эскизы на стр. 457.

ПРИМЕЧАНИЕ Эскиз должен представлять собой замкнутый контур, полностью лежащий на грани, или разомкнутый контур, начинающийся и заканчивающийся на кромках грани.

В приведенном примере часть стены вокруг окна была разделена с тем, чтобы ей можно было назначить такой же материал как и рамке вокруг двери.



5 Нажмите "Завершить разделение грани".

СОВЕТ Также можно разделить грань колонны. Однако если в проекте необходимо разместить несколько колонн с разделенной гранью, предпочтительнее создать колонну и выполнить разделение грани в редакторе семейств.

Применение материала к грани элемента

Инструмент "Краска" назначает материал выбранной грани элемента или семейства; он не изменяет структуру элемента. (См. раздел Материалы на стр. 1574.)

К элементам, которым можно назначать материалы, относятся стены, крыши, формообразующие элементы, семейства и перекрытия. Если элемент выделяется при подведении курсора к нему, значит назначение материала для него разрешено. Инструмент "Краска" особенно удобен для назначения материалов разделенным граням. См. раздел Разделение граней на стр. 1136.

Если материалу соответствует моделирующий образец штриховки, линии этого образца можно выбирать для нанесения размеров и выравнивания. См. разделы Образцы штриховки на стр. 1564 и Моделирующие образцы штриховки на стр. 1568.

Для назначения материала поверхности:

1 Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Редактирование грани" ➤ "Краска".

2 Перейдите на вкладку "Краска" и на панели "Элемент" выберите в раскрывающемся списке "Материал" материал для применения к грани.

3 Поместите курсор на грань элемента, чтобы она выделилась. Для переноса выделения на нужную грань можно использовать клавишу *TAB*.

Если грани уже был назначен материал, его имя отображается в строке состояния.

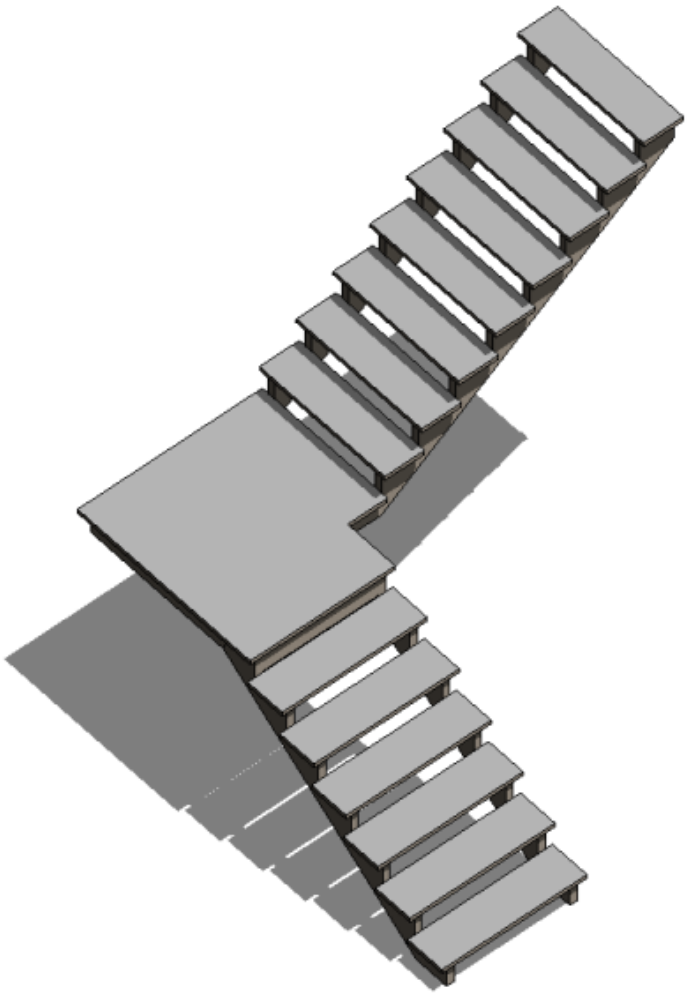
4 Щелкните мышью, чтобы назначить материал.

Для получения подробной информации о назначении материала поверхностям

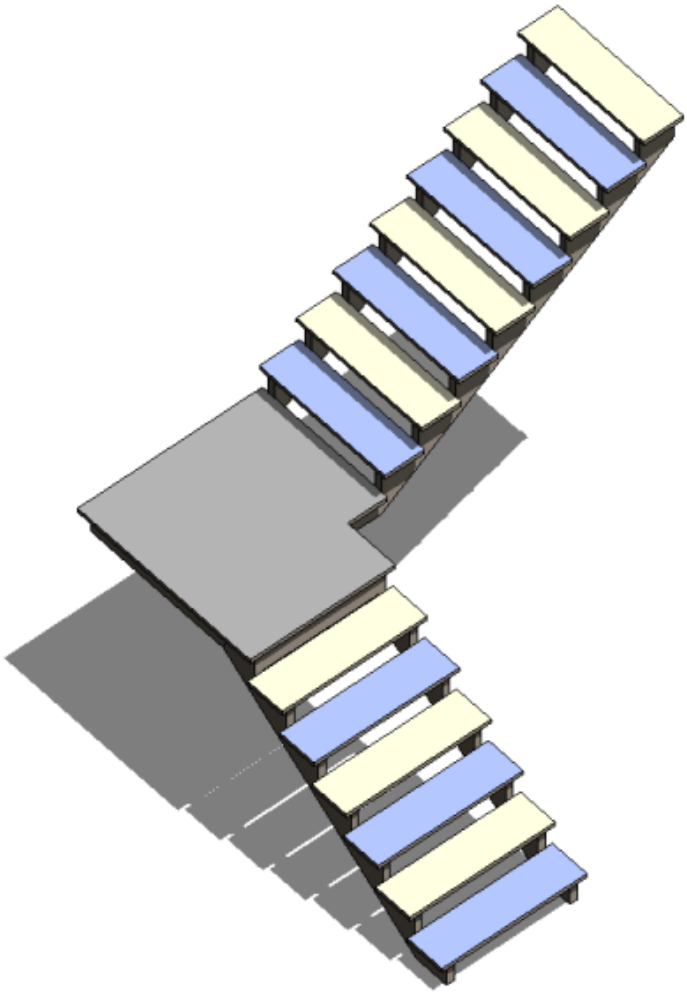
- Материалы не могут назначаться вхождениям семейств в проекте. Присвоение материалов граням должно выполняться в редакторе семейств.
- Для удаления материала активируйте инструмент "Краска" и выберите в списке материалов значение "<По категории>". После щелчка мыши на грани материал удаляется.

- Материал можно назначить грани колонны. Однако если в проекте необходимо разместить несколько колонн, предпочтительнее создать колонну и назначить материал в редакторе семейств.
- Находясь в редакторе семейств, можно создать параметр семейства, в котором хранится материал для типоразмера. Впоследствии для назначения материала достаточно будет изменить этот параметр. Для получения подробной информации о создании параметров см. раздел Создание параметров на стр. 554.

Лестница до назначения материала



Лестница после назначения материала



Удаление элементов

Инструмент "Удалить" удаляет с чертежа выбранные элементы. Инструмент "Удалить" становится доступным только после выбора элементов. Она не помещает элементы в буфер.

Для удаления элементов:

1. Выберите элементы в графической области.
2. Перейдите на вкладку "Изменение ‹элемент›" ➤ панель "Изменение" ➤ "Удалить" или нажмите клавишу *DELETE*.

Подготовка конструкторской документации

22

Для создания конструкторской документации в Revit MEP создайте листы и добавьте на них чертежи и спецификации. Затем эти листы можно распечатать или опубликовать в другом формате, например, в формате DWF, для совместного использования и просмотра в электронной виде. Можно отправить конструкторскую документацию на производство, где заказчики и рецензенты смогут пометить изменения в проекте. В Revit MEP имеются средства отслеживания изменений в проекте.

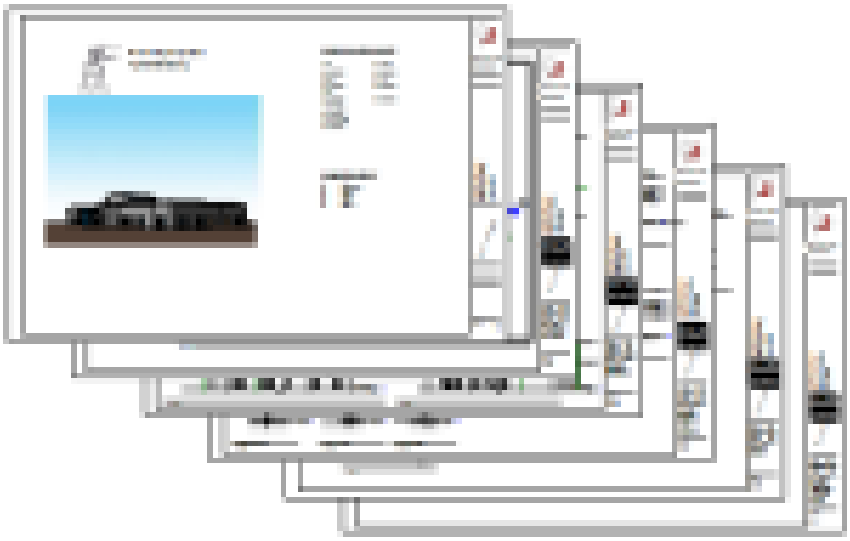
См. также

- Виды в проекте на стр. 1203
- Размеры на стр. 495
- Аннотации. Детализация на стр. 869

Обзор конструкторской документации

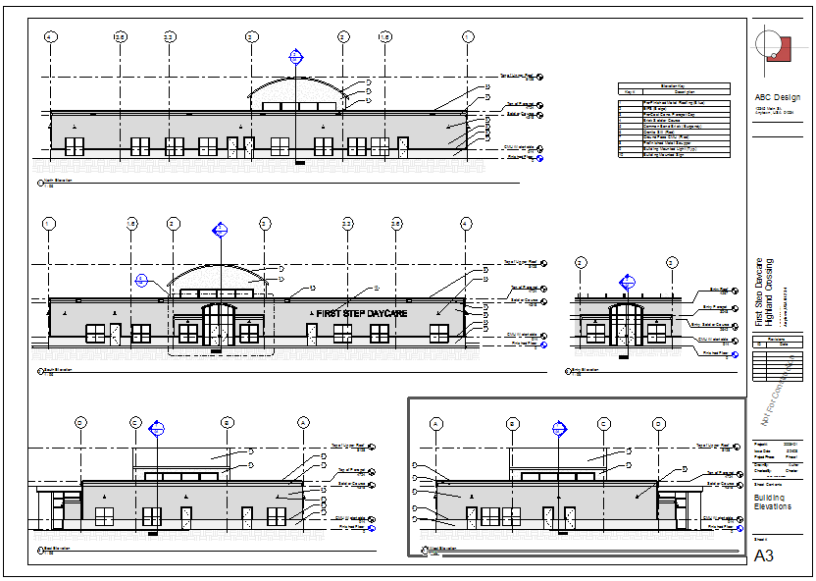
Конструкторская документация представляет собой записи, используемые совместно с заказчиками, инженерами и профессионалами в области строительства для обсуждения проекта. Например, заказчикам для утверждения требуется просмотреть планы этажей, фасады и 3D чертежи проекта. Инженерам других специальностей требуется просмотреть эти чертежи, а также более детальные чертежи, чтобы получить лучшее представление о модели здания и понять, как это будет влиять на их работу. Профессионалам в области строительства все эти чертежи, а также спецификации и ведомости материалов требуются для строительства по проекту.

Набор конструкторской документации (иногда называемый набором чертежей или подшивкой) включает несколько листов. На каждом листе содержится один или несколько чертежей и спецификаций по проекту здания.



Листы

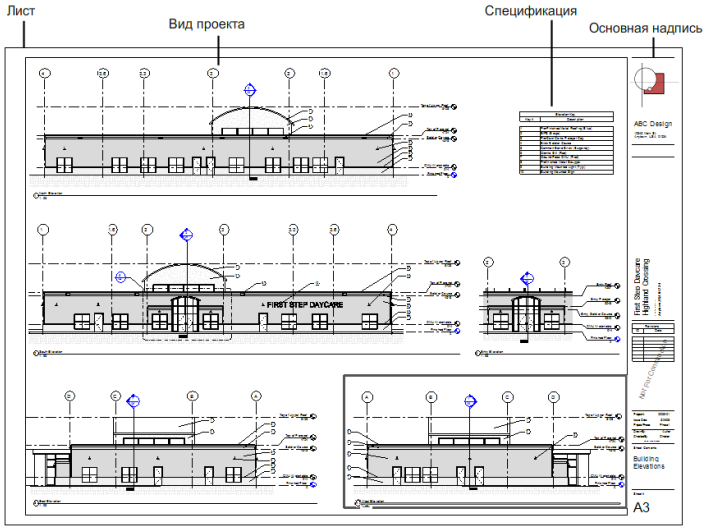
В Revit MEP, вид создается для каждого листа в комплекте конструкторской документации. На каждом листе можно разместить несколько чертежей или спецификаций.



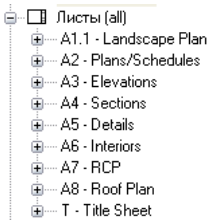
Обзор листов

Лист (называемый также листом чертежа) представляет собой отдельную страницу в комплекте конструкторской документации. В Revit MEP, вид создается для каждого листа в комплекте конструкторской документации. На каждом виде на листе можно разместить несколько чертежей или спецификаций.

Элементы листа



При добавлении листов в проект Revit они включаются в Диспетчер проектов в раздел "Листы (все)".



При перетаскивании на лист чертежа или спецификации отображается видовой экран. Видовой экран - это представление чертежа или спецификации, размещенных на листе.

Набор цифровых эскизов

Некоторые архитекторы при планировании требований к документации по проекту используют наборы эскизов. Набор эскизов представляет собой эскизный план для листов, которые требуется включить в комплект конструкторской документации, и для чертежей, спецификаций или другой информации, которая будет представлена на каждом листе.

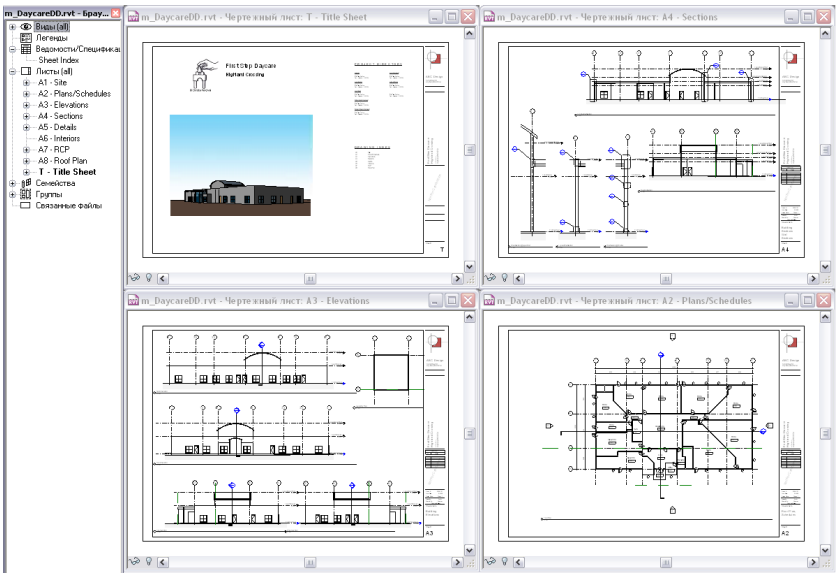
Набор эскизов позволяет убедиться, что финальный комплект конструкторской документации включает всю необходимую информацию. Этот метод также можно использовать для обеспечения соответствия комплекта конструкторской документации стандартам, установленным на предприятии.

Revit MEP позволяет создавать цифровые наборы эскизов. Прежде всего, добавьте к проекту необходимые виды (чертежи и спецификации), затем создайте эскиз основного проекта модели здания. Добавьте к проекту необходимые листы, пронумеруйте их и присвойте соответствующие названия. Затем на листы добавьте виды. При необходимости можно задать масштаб видов, заголовки и другие атрибуты, чтобы финальные листы использовали нужные параметры.

Даже если виды и листы еще не завершены, они все равно представляют общую структуру проекта. По мере разработки модели здания с видах проекта соответственно обновляются спецификации, на листах отображается необходимая информация. Такой метод позволяет ускорить процесс документирования проекта.

При создании цифрового набора эскизов, отображающих корпоративные стандарты или типовые настройки проекта можно использовать проект для создания шаблона проекта. См. раздел Листы в шаблонах проектов на стр. 1144.

Планирование листов с цифровым набором эскизов



Листы в шаблонах проектов

При создании шаблона проекта в него можно включить листы. Начните с пустого файла проекта и создайте стандартные виды и уровни, которые должны включаться в каждый проект. Оставьте виды пустыми, но назначьте им стандартные имена. Для создания набора стандартов конструкторской документации создайте листы с использованием необходимых основных надписей. Добавьте на листы виды с помощью нужных шаблонов видовых экранов и типов названий видов. Затем сохраните пустой проект в качестве шаблона проекта. (См. раздел Создание шаблона на стр. 1547).

При создании проекта на основе этого шаблона все виды и листы создаются автоматически и размещаются в Диспетчере проектов. По мере построения в видах проекта модели здания виды на листах обновляются автоматически. Такой метод ускоряет процесс разработки конструкторской документации и соблюдение стандартов предприятия.

Добавление листа

1. Откройте проект Revit.
2. Добавьте лист с помощью одного из следующих способов:
   - В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой категорию "Листы (все)" и выберите "Новый лист".
   - Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Композиция листов" выберите "Новый лист".
3. Выберите основную надпись:
   a. В диалоговом окне "Выбор основной надписи" выберите из списка основную надпись.

      Если в списке нет нужной основной надписи, нажмите "Загрузить". В папке Library перейдите в папку Titleblocks или выберите папку, в которой находятся основные надписи. Выберите основную надпись и нажмите кнопку "Открыть".

   b. Нажмите "OK".

   Дополнительные сведения об основных надписях см. в разделе Основные надписи на стр. 1158.
4. Введите информацию в основную надпись листа.

См. раздел Задание информации для основной надписи листа на стр. 1149.

5 Добавьте на лист виды.

См. раздел Добавление видов на лист на стр. 1145.

6 Изменение номер и имя листа, назначенные Revit MEP по умолчанию.

См. раздел Переименование листа на стр. 1149. Номер и имя листа отображаются в Диспетчере проектов в разделе "Листы (все)".

ПРИМЕЧАНИЕ Для отслеживания времени печати Revit MEP добавляет на листы отметку даты и времени. Формат этой отметки можно изменить с помощью диалогового окна "Язык и региональные стандарты", вызываемого из Панели управления Windows.

См. также

- Обзор листов на стр. 1142
- Создание листа с заголовком на стр. 1152
- Свойства листа на стр. 1156

Добавление видов на лист

На лист можно добавить один или несколько видов здания, включая планы этажей, планы стройплощадки, планы потолочного покрытия, фасады, 3D виды, разрезы, виды элементов, чертежные и тонированные виды. Каждый вид можно размещать только на одном листе. Для добавления отдельного вида на несколько листов проекте, создайте повторяющиеся виды и разместите их на различных листах.

ПРИМЕЧАНИЕ На листах также можно разместить легенды и спецификации (включая перечни видов и чертежей). Легенды и спецификации можно размещать на нескольких листах. См. раздел Добавление спецификации на лист на стр. 1176.

Добавление видов на лист

1 Откройте лист.

2 Добавьте на лист вид с помощью одного из следующих способов:

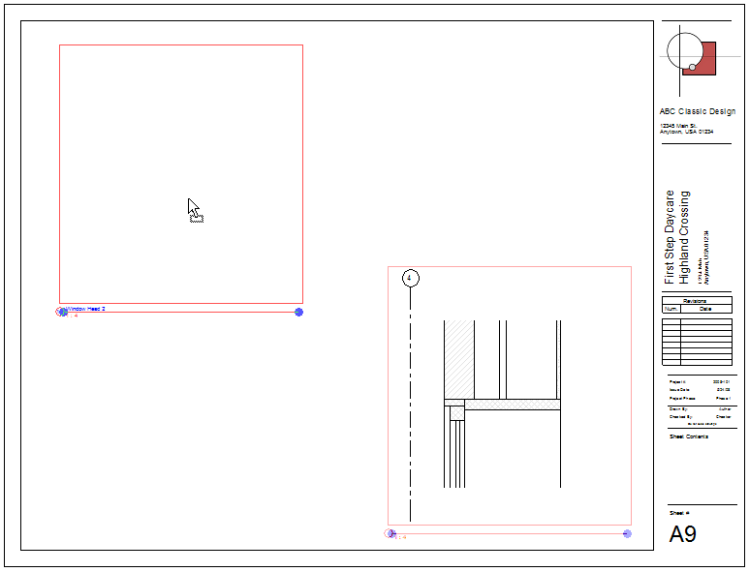
- В окне "Диспетчер проектов" разверните список видов, выберите вид и перетащите его на лист.
- Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Композиция листов" выберите "Вид". Выберите вид в диалоговом окне "Виды" и нажмите кнопку "Добавить вид на лист".

3 При перемещении курсора по листу в области рисования вместе с ним перемещается видовой экран для выбранного вида. Когда видовой экран окажется в нужной позиции, щелкните мышью для его размещения.

4 Для добавления других видов на лист повторите шаги 2 и 3.

5 При необходимости можно изменить отдельные виды на листе:

- Для изменения названия вида, отображаемого на листе, дважды щелкните название и отредактируйте его. См. раздел Просмотр названий на листах на стр. 1172.
- Для изменения местоположения вида выберите его видовой экран и перетащите его.



Теперь можно выполнить одну из следующих операций, описанных в разделе Изменение вида на листе на стр. 1150:

- Изменить масштаб вида.
- Нанести на вид размеры.
- Добавить к виду текстовые примечания.
- Выполнить панорамирование вида.

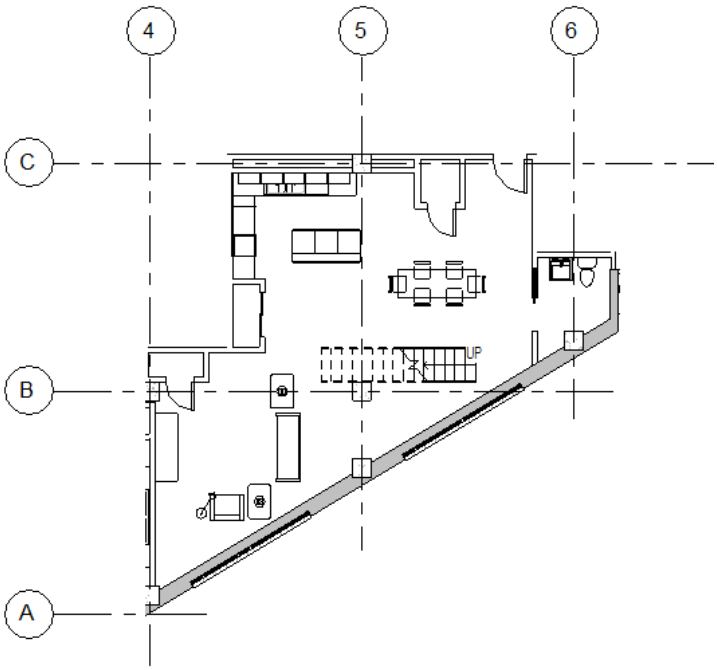
См. также

- Выравнивание видов на листе на стр. 1147
- Блокирование положения вида на листе на стр. 1148
- Разделение вида на несколько листов на стр. 1151
- Поворот вида на листе на стр. 1152

Скрытие частей вида на листе

При размещении на листе отдельного вида для скрытия частей вида и выделение одной области можно использовать следующие методы:

- **Область подрезки**: область подрезки используется для выделения на виде определенной области модели здания. См. раздел Области подрезки на стр. 1294.
- **Области маскировки**: области маскировки используются для скрытия областей вида (выделенных прямоугольной областью маскировки), не являющихся значимыми. Например, на следующем плане этажа области маскировки затеняют верхние правый и левый углы блока комнаты для скрытия незначимой геометрии модели.См. раздел Область маскировки на стр. 934.



СОВЕТ Если требуется сохранить исходную версию вида, то предварительно скопируйте вид. (В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на имени вида и выберите "Копирование вида" ➤ "Копировать"). Откройте скопированный вид и примените к нему области подрезки и области маскировки. Затем разместите копию вида на листе.

Применение стандартных параметров к виду на листе

К виду на листе с помощью типа видового экрана можно применить стандартные параметры. Например, можно создать тип видового экрана, в котором не отображается заголовок вида на листе или используется другой цвет и вес линии, отделяющей название от чертежа. См. раздел Типы видовых экранов на стр. 1170.

Выравнивание видов на листе

Можно выровнять заголовки видов, расположенных на листе. Выравнивание заголовков видов сохраняется даже при изменении размера видовых экранов.

ПРИМЕЧАНИЕ Такой способ выравнивания видов на листе не применим к спецификациям.

Выравнивание видов на листе

1. В проекте добавьте 2 или больше видов на лист.

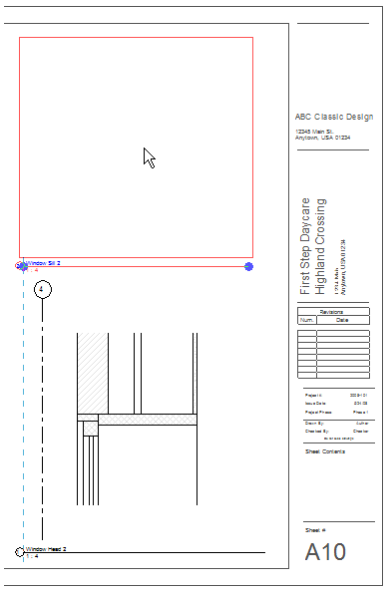
   См. раздел Добавление видов на лист на стр. 1145.

2. Перетащите вид в нужное положение на листе.
3. При необходимости измените длину горизонтальной линии, отображающейся в заголовке вида.

   См. раздел Изменение названия вида на листе на стр. 1172.

4. Перетащите второй лист в нужное положение.

   Когда заголовок второго листа выравнивается (по горизонтали или по вертикали) относительно заголовка вида первого листа, Revit MEP отображает штриховую линию.



5 (Дополнительно) Заблокируйте виды на листе.

См. раздел Блокирование положения вида на листе на стр. 1148.

Блокирование положения вида на листе

После размещения вида (или спецификации) на листе и размещения в нужном положении вид можно заблокировать, чтобы исключить его случайное перемещение.

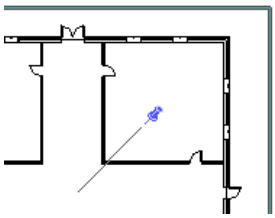
Блокировка вида на листе

1 Откройте лист.

2 Выберите вид для блокирования на листе.

3 Перейдите на вкладку "Изменение видовых экранов" и на панели "Изменение" выберите "Закрепить".

4 На виде появляется значок закрепления, указывая, что местоположение вида заблокировано.



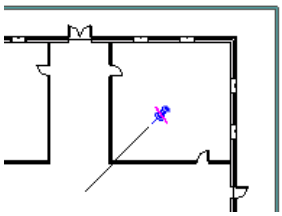
Отмена блокировки вида на листе

1 Выберите на листе заблокированный вид.

На виде появляется значок закрепления, указывая, что местоположение вида заблокировано.

2 Щелкните значок закрепления.

Значок закрепления меняет вид, указывая, что местоположение вида больше не является фиксированным. Для перемещения вида перетащите его в другое положение на листе.



Переименование листа

1. В Диспетчере проектов в папке "Листы (все)" щелкните правой кнопкой мыши имя листа и выберите "Переименовать".
2. В диалоговом окне "Имя листа" введите имя и номер листа и нажмите "ОК".

Изменение номера и имени листа распространяется на весь проект, поэтому все ссылки на лист остаются правильными.

В качестве альтернативы изменить номер и имя листа можно следующим образом: откройте свойства вида для листа и измените значения параметров "Номер листа" и "Имя листа".

Задание информации для основной надписи листа

Как правило, в основной надписи отображается информация о проекте, а также сведения об отдельных листах. Для задания информации, отображаемой в основных надписях листов в проекте используется следующая процедура.

ПРИМЕЧАНИЕ Дополнительные сведения о добавлении в основную надпись пользовательских полей см. в разделе Добавление пользовательских полей в основную надпись на стр. 1166.



Ввод проектной информации

Проектная информация представляет собой данные, одинаковые для всех листов проекта. Примерами могут служить дата выпуска и состояние листа, имя заказчика, адрес, наименование и номер проекта.

Для обновления основной надписи на листе по проектной информации откройте проект и воспользуйтесь одним из следующих способов:

- **Введите информация непосредственно на листе.** Откройте лист. Щелкните на заполнителе текста для проектной информации в основной надписи. Введите текст.
- **Измените параметры проектной информации.**Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" выберите "Сведения о проекте". В поле "Другое" введите значения параметров информации о проекте. Нажмите "ОК".

Revit MEP обновляет все листы в проекте.

Ввод информации о листе

Информация о листе представляет собой данные, связанные с отдельным листом в проекте, например, имя и номер листа, разработчик, рецензент.

Для обновления основной надписи на листе по информации о листе откройте проект и воспользуйтесь одним из следующих способов:

- **Введите информация непосредственно на листе.** Откройте лист. Щелкните на заполнителе текста для информации о листе в основной надписи. Введите текст.
- **Измените свойства вида.** Откройте лист. Щелкните правой кнопкой мыши в области рисования и выберите " Свойства вида". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для листа измените значения относящихся к листу параметров, отображаемых в основной надписи. Нажмите "ОК".

Изменение вида на листе

1 Откройте лист.

2 В области рисования выберите вид на листе.

> **СОВЕТ** Если на листе имеется несколько видов, перекрывающих друг друга, выделить нужный вид можно при помощи клавиши Tab. Просмотрите в строке состояние описание видового экрана.

3 Перейдите на вкладку "Изменение видовых экранов" и на панели "Видовой экран" выберите "Активизировать вид".

Revit MEP отображает основную надпись листа и ее содержимое в полутонах. (См. раздел Полутона/Подложка на стр. 1603). Нормально отображается только содержимое активного вида. Теперь можно отредактировать вид. Можно увеличить вид в области рисования для более четкого представления всех элементов.

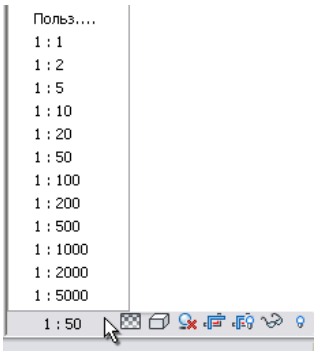
4 Измените вид.
Например, можно выполнить следующие операции:

- Нанесите размеры. См. раздел Нанесение постоянных размеров на стр. 497.
- Добавьте текстовые примечания. См. раздел Добавление текстовых примечаний на стр. 870.
- Выполните панорамирования вида в видовом экране так, чтобы на листе была видимой только часть вида. Область подрезки для вида не перемещается. Щелкните на активизированном виде

правой кнопкой мыши и выберите "Панорамирование активного вида". Перетащите курсор для панорамирования вида.

- Измените масштаб вида. В панели управления видом задайте необходимое значение в поле "Масштаб".

  Метрический масштаб вида

5 Для отмены активизации вида на листе перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Композиция листов" выберите "Деактивизировать".

Разделение вида на несколько листов

Иногда большой вид на помещается на одном листе. В таких случаях для вида необходимо создать несколько листов, разделить вид на части и разместить каждую часть на отдельном листе. Или, возможно, вид слишком высокий или широкий для листа, и требуется разместить части вида рядом друг с другом на одном листе.

Для решения таких проблем предназначены независимые виды.

Разделение вида на несколько листов

1 В проекте создайте и подготовьте вид, который требуется разделить на части.

Добавьте все аннотации, выносные элементы, размеры и другую необходимую информацию. См. разделы Виды в проекте на стр. 1203, Аннотации. Детализация на стр. 869 и Размеры на стр. 495.

2 Создайте зависимые виды.

См. раздел Создание зависимых видов на стр. 1276.

- В каждом зависимом виде с помощью областей подрезки выделите часть модели для отображения на виде, а также необходимые аннотации. Если в зависимом виде отображаются нежелательные аннотации или элементы модели, щелкните элемент правой кнопкой мыши и выберите "Скрыть на виде" ➤ "Элементы".

- В основной вид добавьте линии совмещения, обозначающие разделение вида. См. раздел Добавление линий совмещения для зависимых видов на стр. 1277.

3 Создайте листы, на которых будут размещаться зависимые виды.

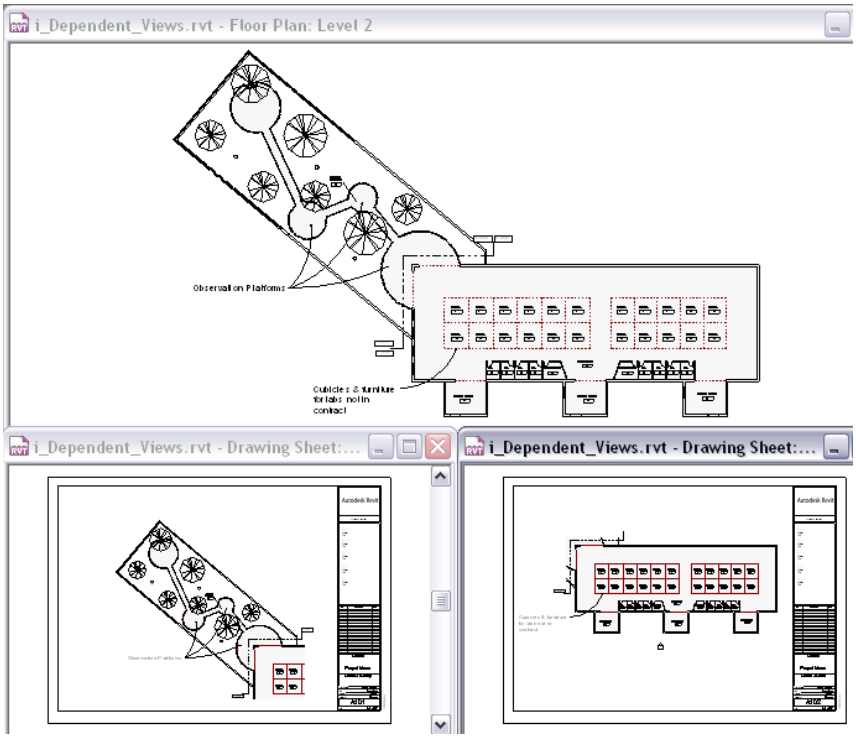
См. раздел Добавление листа на стр. 1144.

4 Добавьте зависимые виды на соответствующие листы.

См. раздел Добавление видов на лист на стр. 1145.

5 (Дополнительно) Добавьте к основному виду ссылки на виды.

Ссылки на виду указывают листы, на которых размещаются зависимые виды. Подробные инструкции см. в разделе Переход между основным и зависимым видами на стр. 1278.



Поворот вида на листе

Вид (или спецификацию) можно повернуть на листе на 90 градусов в любом направлении (по часовой или против часовой стрелки).

Поворот вида на листе

1. Откройте лист в проекте Revit.
2. На листе выберите вид.

   ПРИМЕЧАНИЕ Повернуть активный вид невозможно. Если основная надпись отображается серым цветом и на виде можно выбирать элементы, этот вид является активным. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Деактивизировать вид".

3. На панели параметров выберите требуемое значение поворота для параметра "Поворот на листе".

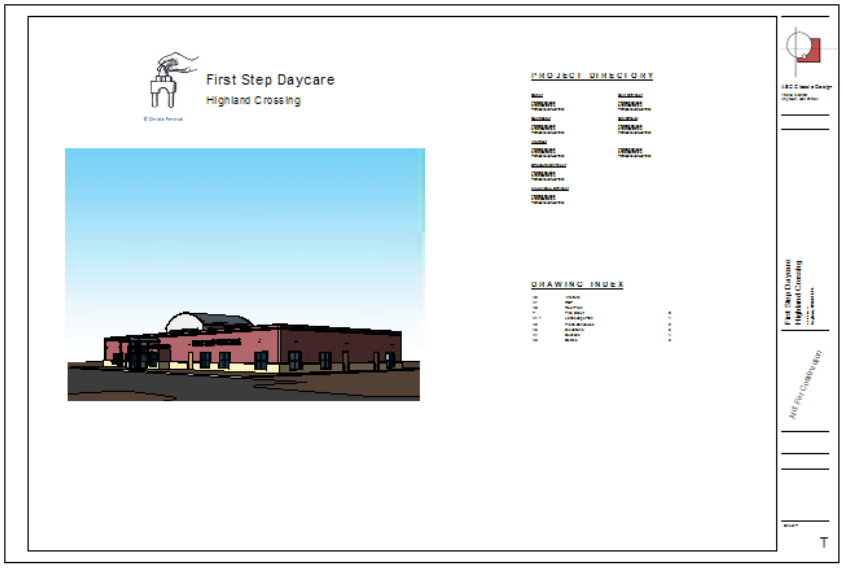
Вид на листе поворачивается.

Создание листа с заголовком

Обычно комплект конструкторской документации включает лист с заголовком (также называемый титульным листом). Как правило, титульный лист включает тонированный вид, 3D чертеж или другой вид модели здания. Лист также можно включать следующие сведения:

- Содержание (также называемое ведомостью чертежей, указателем чертежей или указателем листов).
- Имя и адрес проекта
- Сведения о заказчике
- План окрестностей

- Сведения о зонировании
- Сведения о соответствии кодов
- Список участников проектной группы
- Юридическое описание собственности и ее границ
- Общие примечания



Поскольку лист с заголовком включает сведения, отличные от сведений на других листах, обычно для него используется другой формат. Необходимо создать основную надпись специально для листа с заголовком. См. раздел Основные надписи на стр. 1158.

Создание листа с заголовком

1. Добавьте лист к проекту, используя соответствующую основную надпись.

   См. раздел Добавление листа на стр. 1144.

2. Переименуйте лист для указания, что это лист с заголовком.

   См. раздел Переименование листа на стр. 1149.

3. Добавьте на лист необходимые виды.

   См. раздел Добавление видов на лист на стр. 1145.

4. Создайте из списка ведомость чертежей без листа с заголовком, затем добавьте эту ведомость на лист.

   См. раздел Ведомости чертежей на стр. 1179.

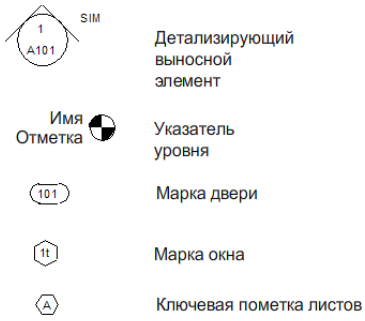
5. Добавьте на лист с заголовком необходимую информацию.

   Как правило, основная надпись листа с заголовком включает поля, в которые вводятся сведения о проекте. Для ввода текста щелкните в текстовом поле. См. раздел Задание информации для основной надписи листа на стр. 1149.

Добавление легенды на лист

Как и условные обозначения на карте, легенда помогает специалистам-строителям правильно интерпретировать чертежи. В комплект конструкторской документации можно включить следующие типы легенд:

- **Легенда компонентов**: список компонентов, используемых в модели здания, с описанием их структуры, представления на чертежах или внешнем виде. Пример легенды компонентов см. в разделе Легенды на стр. 1250.
- **Легенда ключевых заметок**: список ключевых заметок, используемых для документирования модели здания. См. раздел Легенда пометок на стр. 904.
- **Легенда обозначений**: список обозначений, используемых в чертежах.



Добавление легенды на лист

1. Создайте вид легенды в проекте.

   Сведения о легендах компонентов и обозначений см. в разделе Легенды на стр. 1250. Сведения о легендах ключевых заметок см. в разделе Легенда пометок на стр. 904.

2. Откройте лист, на котором требуется разместить вид легенды.
3. В Диспетчере проектов разверните узел "Легенды", щелкните имя вида легенды, перетащите вид легенды в область рисования и щелкните для размещения вида легенды на листе.

   Вид легенды можно размещать на нескольких листах.

4. (Дополнительно) Для легенды компонентов или обозначений скройте название вида.

   См. раздел Удаление названия вида с листа на стр. 1173.

5. (Дополнительно) Для легенды ключевых заметок выполните следующие действия:
   - Отфильтруйте легенду на основе видов, включенных на лист. См. раздел Фильтрация пометок по листу на стр. 905.
   - Измените способ отображения легенды ключевых заметок на листе. См. раздел Спецификации на листах на стр. 1175.

Добавление ведомости примечаний на лист

Ведомость примечаний (также называемая спецификацией аннотаций) представляет собой список конструкторских примечаний для чертежа. Для документирования модели здания можно создать ведомость примечаний и разместить ее на листе.

Также можно документировать модель здания с помощью легенд ключевых заметок. См. раздел Добавление легенды на лист на стр. 1154.

Добавление ведомости примечаний на лист

1 Создайте в проекте вид проекта для добавления аннотаций.

См. раздел Виды в проекте на стр. 1203.

2 Добавьте к виду примечания и создайте ведомость примечаний.

См. раздел Создание ведомости примечаний на стр. 1257.

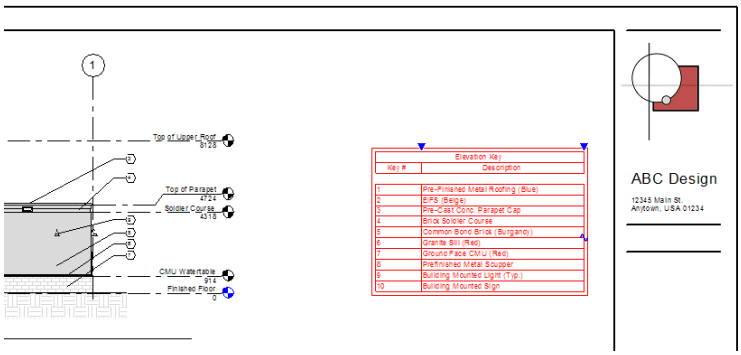
3 Добавьте лист.

См. раздел Добавление листа на стр. 1144.

4 Разместите на листе ведомость примечаний:

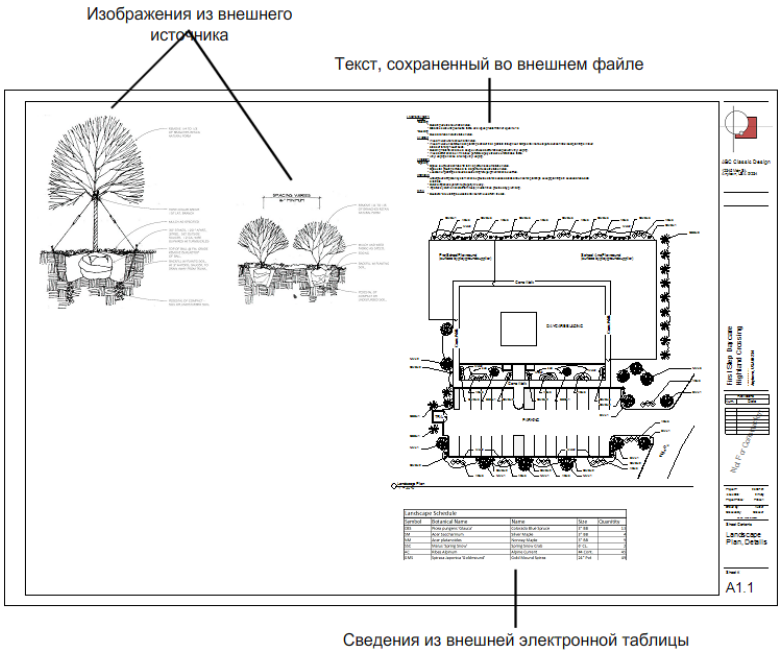
a В Диспетчере проектов разверните узел "Ведомости/Спецификации".

b Выберите имя ведомости примечаний и перетащите его на лист, щелкните кнопкой мыши для размещения ведомости.



Использование внешней информации на листе

На листы, создаваемые Revit MEP, можно добавлять информацию, являющуюся внешней относительно проекта Revit. На листы Revit можно добавлять внешний текст, электронные таблицы и изображения.



Добавление на лист текста из файла

1. Откройте лист в проекте Revit.
2. Перейдите на вкладку "Аннотации" и на панели "Текст" выберите "Текст".
3. Перейдите на вкладку "Размещение текста" и на панели "Выноска" выберите "Нет выноски".
4. Щелкните в области рисования для указания точки вставки текста.
5. Откройте на рабочем столе Windows текстовый документ и скопируйте его содержимое в буфер обмена.
6. В программе Revit MEP нажмите Ctrl+V или выберете на вкладку "Изменение" ➤ "Буфер обмена" ➤ "Вставить".

Скопированный текст вставляется в текстовое поле. Можно переместить текстовое поле на листе и непосредственно отредактировать его содержимое. (Редактирование содержимого не влияет на исходный документ, из которого был скопирован текст). См. раздел Редактирование текстовых примечаний на стр. 871.

Добавление электронной таблицы на лист

1. Откройте таблицу в приложении обработки электронных таблиц. Отобразите данные, которые требуется отобразить на листе Revit.
2. С помощью соответствующей программы сделайте снимок экрана электронной таблицы.

   Например, можно использовать программу создания снимков экрана SnagIt® компании TechSmith Corporation или программу !Quick Screen Capture компании Etrusoft, Inc.

   Сохраните изображение в одном из следующих форматов: BMP (растровая графика), JPEG, JPG, PNG и TIFF.
3. Добавьте изображение таблицы на лист Revit.

   См. раздел Добавление изображения на лист на стр. 1156.

Добавление изображения на лист

1. Подготовьте файл изображения.

   Revit MEP поддерживает следующие форматы файлов изображений: BMP (растровая графика), JPEG, JPG, PNG и TIFF.
2. Откройте лист в проекте Revit.
3. Перейдите на вкладку "Вставка" и на панели "Импорт" выберите "Изображение".

   ПРИМЕЧАНИЕ Если узлы из предыдущих версий хранятся в формате САПР, например DWG, перейдите на вкладку "Вставка" и на панели "Импорт" выберите "Импорт САПР".
4. В диалоговом окне "Импорт изображения" перейдите к папке, содержащей файл изображения.
5. Выберите файл изображения и нажмите "Открыть".
6. Щелкните в области рисования для размещения изображения на листе.

Для изменения положения перетащите изображение в нужное место на листе. Для изменения размера изображения выберите его и перетащите синий угловой маркер.

Свойства листа

Свойства листа используются для управления внешним видом и поведением листа. Например, можно задать имя и номер листа, а также необходимость включения листа в ведомость чертежей. Свойства листа также можно

использовать для определения информации, отображаемой на листе, например, дата выпуска, разработчик и рецензент.

ПРИМЕЧАНИЕ Для отслеживания времени печати Revit MEP добавляет на листы отметку даты и времени. Формат этой отметки можно изменить с помощью диалогового окна "Язык и региональные стандарты", вызываемого из Панели управления Windows.

Изменение свойств листа

Для изменения свойств листа выполните одну из следующих операций:

- В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши имя листа и выберите "Свойства".
- Откройте лист. Щелкните правой кнопкой мыши в области рисования и выберите " Свойства вида".

Можно изменить свойства нескольких листов с помощью одной операции. Например, за один шаг можно изменить параметр "Дата выпуска листа" для нескольких листов. В Диспетчере проектов при нажатой клавише Ctrl выберите щелчком несмежные имена листов или при нажатой клавише Shift выберете смежные имена листов. Затем щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Свойства". При использовании такого метода внесенные в свойства вида изменения влияют на все выбранные листы.

Свойства вхождений листа

Имя	Описание
Переопределения видимости/графики	Для вызова диалогового окна "Переопределения видимости/графики" для листа нажмите кнопку "Изменить". См. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.
Масштаб	Масштаб видов на листе. Если на листе имеется несколько видов с различным масштабом, для этого параметра отображается значение "Как указано".
Зависимость	Указание, зависят ли виды на листе от других видов. См. раздел Копирование зависимых видов на стр. 1275.
Ссылающийся лист	См. описание параметра "Ссылающийся узел" ниже. В этом примере лист A101 является ссылающимся.
Ссылающийся узел	Это значение берется из ссылающегося вида, помещенного на лист. Например, создайте сечение в виде в плане и разместите вид в плане в качестве первого элемента на листе с номером A101. Номер ссылающегося элемента для вида в разрезе — 1. См. разделы Выбор чертежного вида в качестве опорного на стр. 928 и Выбор фрагмента в качестве опорного вида на стр. 924.
Описание текущего изменения	Если в проекте имеются изменения, на листе отображается описание последнего из них. См. раздел Регистрация изменений на стр. 1182.
Текущее изменение	Если в проекте имеются изменения, на листе отображается порядковый номер последнего из них. См. раздел Регистрация изменений на стр. 1182.
Утвердил	Специалист, утвердивший планы.
Разработал	Специалист, разработавший планы.
Проверил	Специалист, проверивший чертеж.

Имя	Описание
Номер листа	Уникальный идентификатор для листа в комплекте конструкторской документации.
Имя листа	Краткое описание листа. Имя отображается в Диспетчере проектов, ведомости чертежей и в других областях Revit MEP.
Дата выпуска листа	Дата выпуска листа. Это значение отличается от метки "Дата выпуска проекта", содержащейся в основной надписи.
Занесение в ведомость чертежей	По умолчанию флажок поднят. При снятии флажка лист исключается из ведомости чертежей.
Изменения на листе	Нажмите кнопку "Изменить", чтобы выбрать изменения, которые войдут в ведомость изменений на данном листе. См. раздел Задание изменений, включаемых в ведомость изменений на стр. 1193.
Путь к файлу	Расположение файла проекта.
Чертил	Специалист, начертивший планы.

Основные надписи

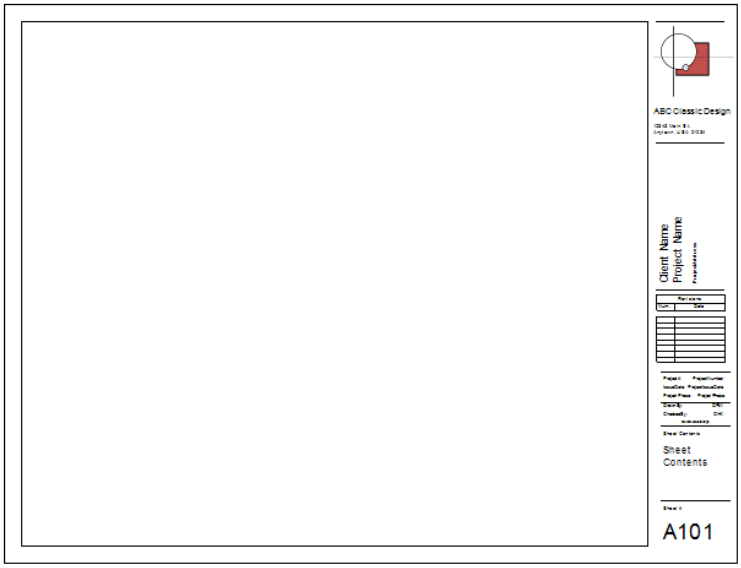
Основная надпись представляет собой шаблон для листа. Как правило, она включает рамку для страницы и сведения о проектной компании, например, название компании, адрес и логотип. Основная надпись может также содержать сведения о проекте, заказчике и об отдельных листах, включая даты выпуска и информацию об изменениях.

Обзор основных надписей

Основные надписи определяют размер и внешний вид листа чертежа. Их можно рассматривать в качестве шаблонов для листов чертежей. Создайте семейство основных надписей с помощью редактора семейств. Для каждой основной надписи задайте размер листа и добавьте рамки, логотип компании и другую информацию. Сохраните семейство основных надписей в виде отдельного файла с расширением RFA.

Как правило, пользовательские основные надписи сохраняются в папке Library\Titleblocks в группе программ Revit MEP. Затем добавьте основные надписи в шаблон проекта по умолчанию. Они будут автоматически загружаться при создании новых проектов.

Если пользовательские основные надписи не включены в шаблон проекта, их можно загрузить в проект. См. раздел Загрузка основной надписи в проект на стр. 1161.



Создание основной надписи

1 Выберите ➤ "Новая" ➤ "Основная надпись".

2 В диалоговом окне "Новая основная надпись" выберите один из стандартных размеров основной надписи или выберите "New Size.rft" для создания основной надписи с новым размером. Нажать кнопку "Открыть".

Открывается редактор семейств.

3 Добавьте к основной надписи линии и текст.

Для получения подробных инструкций по работе с редактором семейств см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

К основной надписи можно добавить следующие элементы:

- Изображения или логотипы компании. См. раздел Логотипы и изображения в основной надписи на стр. 1160.
- Пользовательские поля. См. раздел Добавление пользовательских полей в основную надпись на стр. 1166.
- Ведомость изменений. См. раздел Добавление ведомости изменений к пользовательской основной надписи на стр. 1162.

4 Чтобы сохранить изменения в основной надписи, выберите ➤ "Сохранить". Задайте местоположение и имя файла, затем нажмите "Сохранить".

5 Загрузите основную надпись в проект.

См. раздел Загрузка основной надписи в проект на стр. 1161.

Изменение основной надписи

Измените в основной надписи рамку и стандартные сведения, отображаемые на листе.

Изменение основной надписи

1 Откройте основную надпись для редактирования с помощью одного из следующих способов:

- Откройте проект, содержащий листы, использующие основную надпись (или проект, в который загружена основная надпись). В Диспетчере проектов разверните узел "Семейства" ➤ "Аннотационные обозначения". Щелкните правой кнопкой мыши имя основной надписи и выберите "Редактировать".
- В окне Revit выберите ➤ "Открыть" ➤ "Семейство". Перейдите к папке с файлом семейства основных надписей (RFA). Выберите файл и нажмите кнопку "Открыть".

Открывается редактор семейств с основной надписью в области рисования.

2 Внесите в основную надпись необходимые изменения.

- Для поворота текста или метки в основной надписи выберите текст или метку и перетащите элементы управления поворотом.
- Для изменения текста в основной надписи дважды его щелкните и отредактируйте.
- Сведения по созданию пользовательских полей для отображения информации в основной надписи см. в разделе Добавление пользовательских полей в основную надпись на стр. 1166.

ПРИМЕЧАНИЕ Сведения по обновлению проектной информации или информации о листах, отображающейся в основной надписи листов в проекте см. в разделе Задание информации для основной надписи листа на стр. 1149.

3 Чтобы сохранить основную надпись, на панели быстрого доступа нажмите (Сохранить).

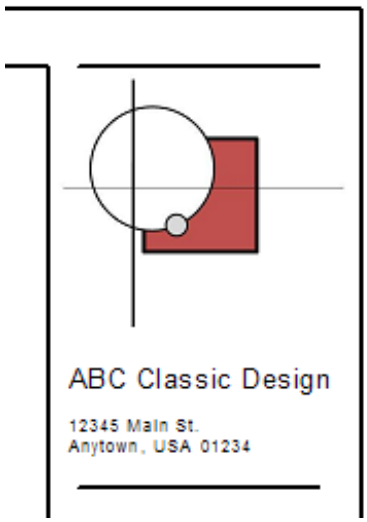
4 Загрузите новую или измененную основную надпись в проект.

См. раздел Загрузка основной надписи в проект на стр. 1161.

Логотипы и изображения в основной надписи

Для включения в основную надпись логотипа компании или изображения можно импортировать файл изображения в семейство основных надписей. Revit MEP поддерживает следующие форматы файлов изображений: BMP (растровая графика), JPEG, JPG, PNG и TIFF.

Логотип компании в основной надписи



Импорт изображения в основную надпись

1. Подготовьте изображение или логотип и сохраните его в одном из поддерживаемых форматов файлов.

   СОВЕТ Импортируйте файл, используя размер изображения, с которым оно должно отображаться в основной надписи. Если файл загрузить и изменить его размер в основной надписи, Revit MEP сохраняет большой размер файла, что может привести к ухудшению производительности. Для улучшения производительности используйте файлы изображений минимально допустимых размеров.

2. Откройте основную надпись в редакторе семейств.

   См. раздел Изменение основной надписи на стр. 1159.

3. Перейдите на вкладку "Вставка" и на панели "Импорт" выберите "Изображение".
4. В диалоговом окне "Импорт изображения" перейдите к папке, содержащей файл изображения.
5. Выберите файл изображения и нажмите "Открыть".
6. Щелкните мышью в графической области, чтобы разместить изображение.

Для изменения положения перетащите изображение в нужное место на листе. Для изменения размера изображения выберите его и перетащите синий угловой маркер.

Загрузка основной надписи в проект

Загрузить основную надпись в проект можно следующим способом:

- **При создании или изменении основной надписи** После сохранения изменений, внесенных в семейство основных надписей, в редакторе семейств выберите "Загрузить в проект". Если открыты несколько проектов, выберите открытые проекты, в которые требуется загрузить основную надпись и нажмите "ОК". Если открыт один проект, Revit MEP автоматически загружает в него основную надпись.
- **При добавлении листа к проекту** См. раздел Добавление листа на стр. 1144.
- **Работа с лентой в проекте**. Выполните следующую процедуру.

Загрузка основной надписи с помощью ленты

1. Откройте проект.
2. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Загрузка из библиотеки" ➤ "Загрузить семейство".
3. В диалоговом окне "Загрузить семейство" перейдите к папке, содержащей файл семейства основных надписей.
4. Выберите файл семейства основных надписей и нажмите кнопку "Открыть".

Revit MEP загружает в проект семейство основных надписей. В Диспетчере проектов основные надписи отображаются в узле "Семейства" ➤ "Обозначения аннотаций".

Изменение основной надписи, используемой на листе

Для изменения основной надписи, отображаемой на листе, применяется один из следующих способов:

Выбор и замена

1. Откройте лист.
2. В области рисования выберите основную надпись.

3 Перейдите на вкладку "Изменение основной надписи" и на панели "Элемент" выберите в списке "Выбор типа" нужную основную надпись.

(Если в списке нет нужной основной надписи, загрузите ее).

Удаление и перетаскивание

1 Откройте лист.

2 В области рисования выберите основную надпись и нажмите клавишу *DELETE*.

(Если на листе имеются виды и спецификации, они сохраняются в области рисования).

3 В Диспетчере проектов в узле "Семейства" ➤ "Обозначения аннотаций" разверните основную надпись.

4 Перетащите основную надпись из Диспетчера проектов на лист и щелкните мышью, чтобы разместить ее.

Размещение основной надписи

Данный способ удобно использовать, если с листа удалена основная надпись, а затем выполнялись другие задачи без размещения на листе основной надписи. Для размещения на существующем листе основной надписи выполните следующие действия:

1 Откройте лист.

2 Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Композиция листов" выберите "Основная надпись".

3 Перейдите на вкладку ""Размещение основной надписи"" и на панели "Элемент" выберите в списке "Выбор типа" нужную основную надпись.

4 Щелкните в области рисования для размещения основной надписи на листе.

Ведомости изменений в основных надписях

При разработке основной надписи в нее можно включить ведомость изменений. Можно задать информацию, которая будет включена в ведомость изменений. Также можно указать компоновку, высоту и местоположение в основной надписи. При добавлении листа к проекту в ведомости изменений отображается информация об изменения в этом проекте.



Изменения		
	Дата	Описание
1	9.14	Изменение типоразмера стены
2	9.24	Имеющиеся модификации
3	10.15	Требование владельца
4	11.02	Добавить остекление двери

Добавление ведомости изменений к пользовательской основной надписи

1 Откройте основную надпись для редактирования.

См. раздел Изменение основной надписи на стр. 1159.

2 (Дополнительно) В основной надписи создайте эскиз рамки для ведомости изменений.

3 Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" выберите "Ведомость изменений".

4 На вкладке "Поля" диалогового окна "Свойства изменений" добавьте поля, которые будут включены в ведомость.

Эти поля соответствуют столбцам диалогового окна "Даты выпуска/изменения листов" для проекта. (См. раздел Ввод сведений об изменении на стр. 1183).

Поле "Последовательность изменений" соответствует столбцу "Последовательность" диалогового окна. Это поле указывает общую последовательность изменений в проекте независимо от назначенных номеров изменений.

См. раздел Выбор полей спецификации на стр. 1257.

5 Укажите порядок сортировки для ведомости изменений:

a Перейдите на вкладку "Сортировка/Группирование" диалогового окна "Свойства изменений".

b В области "Сортировать по" задайте значение "Последовательность изменений" и укажите порядок сортировки "По возрастанию" или "По убыванию".

c Убедитесь, что установлен флажок "Для каждого вхождения".

6 Задайте формат заголовков столбцов в ведомости изменений:

a Перейдите на вкладку "Форматирование" диалогового окна "Свойства изменений".

b В списке "Поля" выберите поле.

c Задайте для поля заголовок, ориентацию и выравнивание.

d Если требуется пропустить выбранное поле в ведомости изменений, установите флажок "Скрытое поле".

Флажок "Скрытое поле" используется, например, в случае, если поле применяется для сортировки или группирования, но его не нужно отображать в ведомости изменений.

Повторите данные операции для каждого поля в ведомости изменений.

7 Задайте атрибуты отображения для линий, шрифтов, порядка и высоты ведомости:

a Перейдите на вкладку "Внешний вид" диалогового окна "Свойства изменений".

b В области "Сформировать спецификацию" задайте порядок формирования ведомости изменений сверху вниз или снизу вверх.

См. раздел Создание ведомости изменений сверху вниз или снизу вверх на стр. 1166.

c Для параметра "Высота" укажите, должна ли высота ведомости изменений быть пользовательской (постоянной) или переменной.

См. раздел Определение высоты для ведомости изменений на стр. 1165.

d Остальные параметры на вкладке "Внешний вид" используются для определения атрибутов линий сеток, текста заголовков и основного текста.

См. раздел Форматирование спецификаций на стр. 1265.

8 Нажать "ОК".

Revit MEP создает ведомость изменений и отображает ее в области рисования.

9 В Диспетчере проектов дважды щелкните пустой узел в папке "Листы (все)".

Основная надпись отображается в области рисования.

10 В Диспетчере проектов в папке "Виды (все)" ➤ "Спецификации" выберите ведомость изменений и перетащите ее в область рисования.

11 Разместите ведомость изменений в требуемом местоположении в основной надписи.

Для изменения ширины столбцов выберите ведомость изменений и перетащите синие треугольные маркеры, расположенные между заголовками столбцов.

12 (Дополнительно) Сведения о повороте ведомости изменений в основной надписи см. в разделе Поворот ведомости изменений на стр. 1164.

13 Чтобы сохранить основную надпись, на панели быстрого доступа нажмите (Сохранить).

14 Загрузите основную надпись в один или несколько открытых проектов.

См. раздел Загрузка основной надписи в проект на стр. 1161.

Поворот ведомости изменений

Ведомость изменений можно повернуть в основной надписи на 90 градусов по часовой или против часовой стрелки. Для поворота ведомости изменений отредактируйте семейство основных надписей. Невозможно повернуть ведомость изменений на отдельном листе в проекте.

Горизонтальная ведомость изменений (слева) и повернутая ведомость изменений (справа)



Поворот ведомости изменений

1 Откройте основную надпись для редактирования.

См. раздел Изменение основной надписи на стр. 1159.

2 В области рисования выберите ведомость изменений в основной надписи.

В строке состояния отображается: "Графика спецификации" : "Графика спецификации" : "Ведомость изменений".

3 На панели параметров выберите требуемое значение поворота для параметра "Поворот на листе".

4 Изменение положение повернутой ведомости изменений в основной надписи.

5 (Дополнительно) Определите фиксированную высоту для ведомости изменений.

Определение фиксированной высоты исключает расширение ведомости изменений за границы листа. См. раздел Определение высоты для ведомости изменений на стр. 1165.

6 Чтобы сохранить основную надпись, на панели быстрого доступа нажмите (Сохранить).

7 Загрузите основную надпись в проект.

См. раздел Загрузка основной надписи в проект на стр. 1161.

Определение высоты для ведомости изменений

По умолчанию для ведомости изменений используется переменная высота, поэтому ведомости могут расширяться в соответствии с изменениями для листа.

При необходимости для ведомости изменений можно задать фиксированное (пользовательское) значение высоты. На листе в проекте в ведомости отображаются только те изменения, которые умещаются в выделенном пространстве. Если лист ссылается на несколько изменений, которые не умещаются в ведомости, Revit MEP отображает самые последние изменения и пропускает остальные.

Для задания постоянной высоты отредактируйте ведомость изменений в семействе основных надписей и в диалоговом окне "Свойства изменения" задайте параметр "Высота", как указано ниже.

Определение фиксированной высоты для ведомости изменений

1. Откройте основную надпись для редактирования.

   См. раздел Изменение основной надписи на стр. 1159.

2. Измените свойства ведомости изменений:
   a. В Диспетчере проектов в папке "Виды (все)" ➤ "Спецификации" щелкните правой кнопкой мыши "Ведомость изменений" и выберите "Свойства".
   b. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в строке параметра "Внешний вид" нажмите кнопку "Изменить".
   c. На вкладке "Вид" диалогового окна "Свойства изменения" для параметра "Высота" выберите значение "Пользовательская".
   d. Дважды нажмите "ОК".

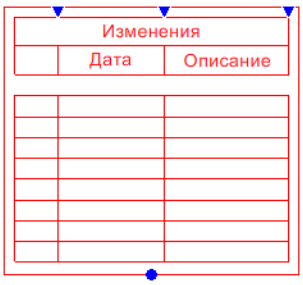
3. В области рисования выберите ведомость изменений в основной надписи.

   В строке состояния отображается: "Графика спецификации" : "Графика спецификации" : "Ведомость изменений".

   В нижней части ведомости изменений отображается синяя точка. Линии сетки указывают пространство, необходимое для каждой строки информации об изменениях (предполагается, что одна строка соответствует одному изменению, на листе длинные значения переносятся на следующую строку). В этом режиме линии сетки отображаются независимо от того, заданы ли они для ведомости изменений.

4. Перетащите маркер - синюю точку для задания необходимой высоты ведомости изменений.

   Синяя точка указывает нижнюю границу ведомости изменений. Если для листа в проекте имеется больше изменений, чем может уместится в выделенном пространстве, Revit MEP пропускает старые изменения.



5. Чтобы сохранить основную надпись, на панели быстрого доступа нажмите (Сохранить).
6. Загрузите основную надпись в проект.

   См. раздел Загрузка основной надписи в проект на стр. 1161.

Создание ведомости изменений сверху вниз или снизу вверх

Информация в ведомостях изменений может быть представлена различными способами. В некоторых проектных фирмах используется подход сверху вниз, когда заголовки столбцов и строки изменений начинаются с верха ведомости. В других фирмах используется подход снизу вверх, когда заголовки столбцов и строки изменений начинаются с низа ведомости. В любом случае в ведомости изменений строки сортируются на основе параметров, заданных на вкладке "Сортировка/Группирование" в диалоговом окне "Свойства изменений". (См. раздел Добавление ведомости изменений к пользовательской основной надписи на стр. 1162).

Изменения		
	Дата	Описание
1	9.14	Изменение типоразмера стены
2	9.24	Имеющиеся модификации
3	10.15	Требование владельца
4	11.02	Добавить остекление двери

4	11.02	Добавить остекление двери
3	10.15	Требование владельца
2	9.24	Имеющиеся модификации
1	9.14	Изменение типоразмера стены

	Дата	Описание
Изменения		

Изменение способа отображения информации в ведомостях изменений

1 Откройте основную надпись для редактирования.

См. раздел Изменение основной надписи на стр. 1159.

2 В Диспетчере проектов в папке "Виды (все)" ➤ "Спецификации" щелкните правой кнопкой мыши "Ведомость изменений" и выберите "Свойства".

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в строке параметра "Внешний вид" нажмите кнопку "Изменить".

4 На вкладке "Внешний вид" диалогового окна "Свойства изменений" для параметра "Сформировать спецификацию" выберите одно из следующих значений:

- **Сверху вниз**: заголовки столбцов отображаются в верхней части ведомости изменений. Строки изменений начинаются в верхней части ведомости.
- **Снизу вверх**: заголовки столбцов отображаются в нижней части ведомости изменений. Строки изменений начинаются в нижней части ведомости.

5 Перейдите на вкладку "Сортировка/Группирование" диалогового окна "Свойства изменений". Убедитесь, что ведомость изменений отсортирована требуемым способом.

6 Дважды нажмите "ОК".

7 При необходимости откорректируйте местоположение ведомости изменений в основной надписи.

a В области рисования выберите ведомость изменений в основной надписи.

В строке состояния отображается: "Графика спецификации" : "Графика спецификации" : "Ведомость изменений".

b Перетащите ведомость изменений в нужное положение.

8 Чтобы сохранить основную надпись, на панели быстрого доступа нажмите (Сохранить).

9 Загрузите основную надпись в проект.

См. раздел Загрузка основной надписи в проект на стр. 1161.

Добавление пользовательских полей в основную надпись

Как правило, основная надпись содержит заполнителя для двух типов информации:

- **Проектная информация**. Эта информация применяется ко всем листам проекта. Примеры: имя проекта, сведения о заказчике, адрес проекта.

- **Информация о листе**. Эта информация различна для каждого листа в проекте. Примеры: имя листа, номер листа, рецензент, дата выпуска листа.

При добавлении к проекту листа в области проектной информации в основной надписи отображается соответствующая информация. Информацию о листе можно ввести непосредственно на листе.

В Revit MEP входят семейства основных надписей по умолчанию. Эти основные надписи включают некоторые поля проектной информации и поля информации о листе. Для добавления в основную надпись другой информации (пользовательские поля) используйте общие параметры.

ПРИМЕЧАНИЕ Используйте общие параметры (не проектные параметры), доступные для семейств основных надписей. Проекты могут использовать эти параметры.

Добавление пользовательских полей в основную надпись

1 Создайте (или отредактируйте) файл общих параметров и добавьте в него общие параметры.

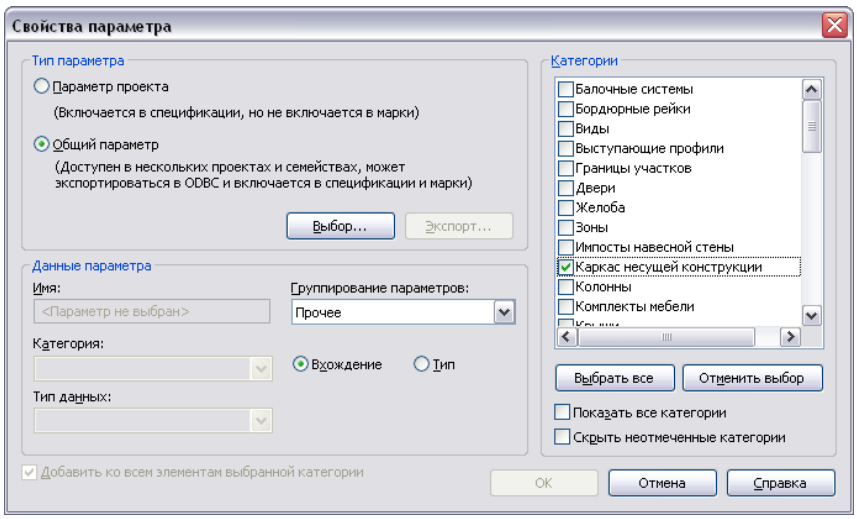
Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" выберите "Общие параметры". Добавьте один общий параметр для каждого нового поля проектной информации или информации о листе. См. раздел Общие параметры на стр. 1555.

2 Добавьте общие параметры к проекту.

См. раздел Создание общих параметров проекта на стр. 1563.

При добавлении каждого параметра в диалоговом окне "Свойства параметров" в области "Категории" выберите один из следующих параметров:

- **Чертежные листы** для поля информации о листе
- **Проектная информация** для поля информации о проекте



Теперь эти поля становятся доступными в проекте.

3 Добавьте общие параметры к основной надписи с помощью меток.

См. раздел Метки на стр. 943.

ПРИМЕЧАНИЕ Можно добавить статический текст для описания параметра в основной надписи. См. раздел Текст на стр. 869.

4 Чтобы сохранить основную надпись, на панели быстрого доступа нажмите (Сохранить).

После загрузки в проект основной надписи и добавления листов на листах отображаются пользовательские поля.

- **Поля, относящиеся к проекту**: перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" выберите "Сведения о проекте" для отображения общих параметров, принадлежащих к категории информации о проекте. Эти значения можно изменить в диалоговом окне или на листе. При изменении проектной информации Revit MEP обновляет все листы в проекте. См. раздел Ввод проектной информации на стр. 1150.
- **Поля с информацией о листе**: общие параметры, принадлежащие к категории "Чертежные листы", отображаются при просмотре свойств листа. Эти значения можно изменить в диалоговом окне свойств листа или на листе. Эти изменения применяются только к отдельным листам. См. раздел Ввод информации о листе на стр. 1150.

См. также

- Загрузка основной надписи в проект на стр. 1161
- Добавление листа на стр. 1144

Импорт основной надписи из другой САПР программы

Если основная надпись создана с использованием другого приложения САПР, ее можно импортировать в Revit MEP. Текст в импортированной основной надписи может отображать сведения, связанные с проектов или листом. Замените этот текст на параметры Revit, чтобы информация могла обновляться автоматически.

Импорт основной надписи

1. В приложении САПР выполните следующие действия:
   a. Подготовьте основную надпись. Например, удалите лишний текст или текст, который планируется заменить на параметры Revit.
   b. Экспортируйте основную надпись в файл DXF или DWG.
2. В Revit MEP создайте основную надпись:
   a. Выберите  ➤ "Новая" ➤ "Основная надпись".
   b. В диалоговом окне "Новая основная надпись " выберите подходящий формат листа для основной надписи и нажмите "Открыть".

      Если импортированная основная надпись использует нестандартный размер, выберите "New Size.rft" и нажмите "Открыть".
3. Импортируйте основную надпись:
   a. Перейдите на вкладку "Вставка" и на панели "Импорт" выберите "Импорт САПР".
   b. В диалоговом окне "Импорт из форматов САПР" перейдите к папке, содержащей файл основной надписи для импорта.
   c. В поле "Тип файлов" выберите тип файла для импорта.
   d. В поле "Имя файла" выберите файл для импорта.
   e. Задайте требуемые параметры импорта.

      См. раздел Параметры импорта и связывания для форматов САПР и моделей Revit на стр. 1525.
   f. Нажать кнопку "Открыть".

Если в области рисования не отображается импортированная основная надпись, введите **ZF** (Zoom to Fit).

4 При необходимости скорректируйте область печати.

При выборе размера основной надписи в диалоговом окне "Создать" Revit MEP размещает линии в области рисования. Эти линии определяют размер печатной страницы (область печати) для листа. Если импортированная основная надпись больше или меньше выбранного размера основной надписи, перетащите линии в края основной надписи.

5 При необходимости выполните расчленение импортированного файла.

Если импортированная основная надпись включает текст, выполните полное расчленение для разделения импортированного объекта на объекты-компоненты. (См. раздел Расчленение импортированной геометрии на стр. 1538). Затем можно удалить текст в основной надписи и заменить ее метками Revit. (При добавлении листа к проекту эти метки обновляются и отображают проектную информацию или информацию о листе).

Расчленение импортированного файла:

a В области рисования выберите импортированную основную надпись.

В строке состояния отображаются следующие данные:

"Импорт в семейства" : "Импорт обозначения" : "местоположение <не общедоступное>.

b Перейдите на вкладку "Изменение импорта в семейства" и на панели "Импорт экземпляра" в раскрывающемся списке "Расчленить" выберите "Полное расчленение".

Теперь можно выбрать отдельные линии или фрагменты текста, переместить или удалить их.

6 Замените проектный текст или текст с информацией о листе в импортированной основной надписи на метки Revit.

Например, если импортированная основная надпись включает в качестве заполнителя текст "Название заказчика", выберите этот текст и удалите его. Затем вставьте параметр "Имя проекта", предоставляемый Revit MEP, или другой определенный параметр. См. раздел Добавление пользовательских полей в основную надпись на стр. 1166.

7 Внести остальные изменения.

8 Чтобы сохранить основную надпись, на панели быстрого доступа нажмите  (Сохранить).

9 Загрузите основную надпись в шаблон проекта или в проект, в котором она будет использоваться.

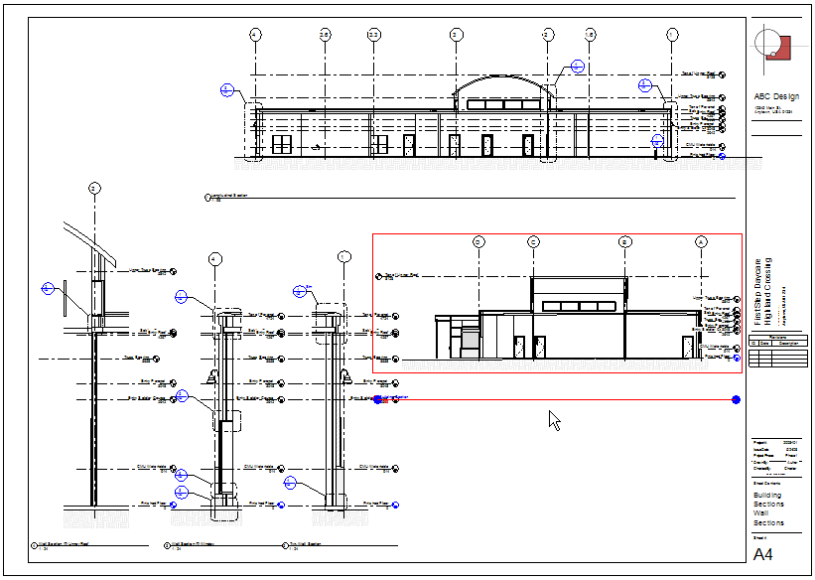
См. раздел Загрузка основной надписи в проект на стр. 1161.

Видовые экраны

При добавлении вида на лист в видовом экране отображается лист, представляющий вид. Видовой экран подобен окну, в котором можно увидеть фактический вид. При необходимости можно активизировать вид на листе и изменить модель здания. (См. раздел Изменение вида на листе на стр. 1150).

ПРИМЕЧАНИЕ Видовые экраны применяются только к чертежам проекта, например, к планам этажей, фасадам, разрезам и 3D видам. Они не применяются к спецификациям.

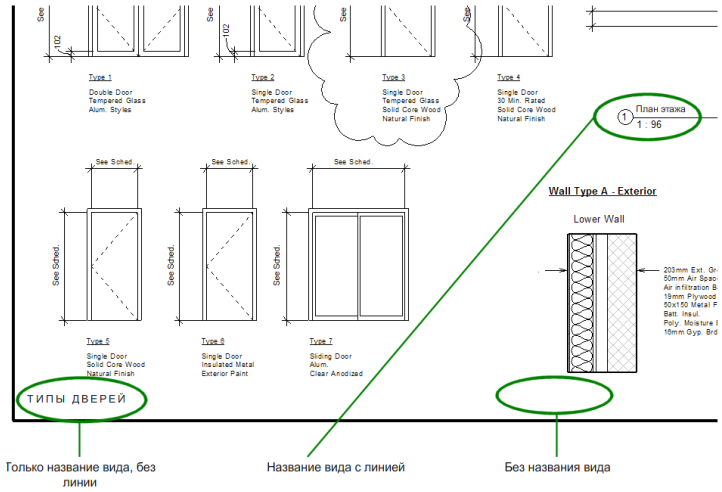
Видовой экран на листе



Типы видовых экранов

Типы видовых экранов (также называемые заголовками) определяют параметры для видовых экранов. Эти параметры управляют атрибутами отображения названия вида (например, будут ли отображаться на листа название вида и горизонтальная линия названия). Типы видовых экранов можно применять к видам на листе.

ПРИМЕЧАНИЕ Для изменения информации, включенной в название вида или его атрибуты отображения, создайте или измените тип названия вида. См. раздел Типы названий видов на стр. 1174.



Создание типа видовых экранов

В следующей процедуре предполагается, что в проекте созданы листы и на них размещены виды.

Создание типа видовых экранов

1 Откройте лист.

2 Выберите видовой экран для вида на листе.

   Список доступных типов видовых экранов отображается в списке типов.

3 Перейдите на вкладку "Изменение видовых экранов" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

4 В диалоговом окне "Свойства типа" нажмите кнопку "Копировать".

5 В диалоговом окне "Имя" введите имя нового типа видового экрана и нажмите "ОК".

6 Задайте параметры для типа видового экрана.

   См. раздел Свойства типа для видовых экранов на стр. 1171.

7 Нажать "ОК".

Revit MEP применяет новый тип видового экрана к выбранному видовому экрану.

Применение типа видового экрана

После создания типа видового экрана его можно применять к видовым экранам на листах проекта. В следующей процедуре предполагается, что в проекте созданы листы, на них размещены виды и создан один или несколько типов видовых экранов.

Применение типа видовых экранов к виду на листе

1 Откройте лист.

2 Выберите видовой экран.

3 Перейдите на вкладку "Изменение видовых экранов" и на панели "Элемент" выберите в списке "Выбор типа" тип видовых экранов, который требуется применить к данному видовому экрану.

Revit MEP применяет тип видового экрана к выбранному видовому экрану.

Изменение свойств типов видовых экранов

1 Выберите на листе видовой экран, перейдите на вкладку "Изменение видовых экранов" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".

2 Отредактируйте свойства типов видовых экранов.

   См. раздел Свойства типа для видовых экранов на стр. 1171.

3 Нажать "ОК".

Свойства типа для видовых экранов

Имя	Пояснение
Заголовок	Задание типа используемого названия вида. Тип названия вида определяет информацию, отображаемую в названии вида и атрибуты текста. Выберите из списка тип названий вида или выберите "Нет" для пропуска названия вида. См. раздел Типы названий видов на стр. 1174.
Показать название	Управление отображением названием вида. Используется одно из следующих значений: ■ **Да:** Показывать названия видов. ■ **Нет**: не показывать названия видов. ■ **При нескольких видовых экранах**: показывать названия видов только для листов с несколькими видами. Если на листе содержится один вид, названия вида на отображается.

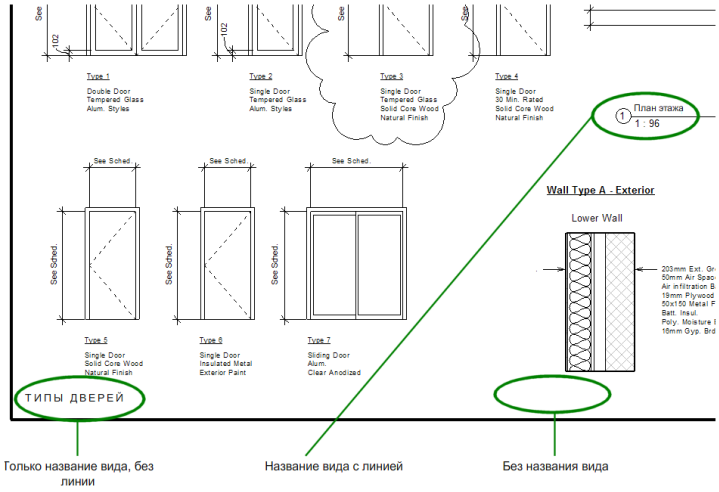
Имя	Пояснение
Показать выносную линию	Отображение или скрытие выносной линии для названия вида. Выносная линия отображается только при отображении названия вида. См. раздел Просмотр названий на листах на стр. 1172. Сведения об изменении длины линии названия отдельного вида см. в разделе Изменение названия вида на листе на стр. 1172.
Вес линий	Вес горизонтальной линии для названия вида.
Цвет	Цвет горизонтальной линии для названия вида.
Образец линий	Образец горизонтальной линии для названия вида.

Просмотр названий на листах

При размещении на листе вида Revit MEP по умолчанию отображает название вида. Для названий видов можно задать атрибута текста, определить информацию, включаемую в название вида не размещать названия видов на листах. Можно определить эти атрибуты для названий отдельных видов на листах. Можно также определить типы названий видов и использовать их для применения к названиям видов стандартных параметров.

Для изменения веса, цвета или образца горизонтальной линии в названии вида или для исключения линии из названия вида создайте или измените тип видового экрана. См. раздел Типы видовых экранов на стр. 1170. Сведения об изменении длины горизонтальной линии для названия отдельного вида см. в разделе Изменение названия вида на листе на стр. 1172.

ПРИМЕЧАНИЕ Названия видов отображаются только для видов, например, для планов этажей, фасадов, сечений и 3D видов. Названия видов не отображаются для спецификаций.



Изменение названия вида на листе

В следующей процедуре предполагается, что в проекте созданы листы и на них размещены виды.

Изменение названия отдельного вида

1. Откройте лист.
2. Выберите видовой экран для вида, который требуется изменить.

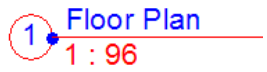
3 Для изменения названия вида на листе выполните одно из следующих действий:

- Переименуйте вид. Данный способ позволяет изменить имя вида в Диспетчере проектов и на листе. См. раздел Переименование видов на стр. 1343.
- Измените название вида. Данный способ сохраняет текущее имя вида в Диспетчере проектов и задает другое имя вида на листе.
  a Перейдите на вкладку "Изменение видовых экранов" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства экземпляра".
  b В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Данные изготовителя" введите в поле "Заголовок на листе" заголовок вида, который требуется отображать на листе.
  c Нажмите "ОК".

Для изменения атрибутов отображения названия вида создайте или измените тип названия вида. См. раздел Типы названий видов на стр. 1174.

4 Для изменения длины горизонтальной линии, отображаемой вместе с названием вида, выполнить следующие действия:

a Увеличьте название вида так, чтобы были четко заметны синие маркеры управления.



ПРИМЕЧАНИЕ Убедитесь, что для вида на листе выбран видовой экран. Если выбрать название вида без видового экрана, синие элементы управления для горизонтальной линии не отображаются.

b Перетащите элементы управления для изменения длины горизонтальной линии.

Если требуется изменить или исключить горизонтальную линий из названия вида, создайте или измените тип видового экрана. См. раздел Типы видовых экранов на стр. 1170.

Удаление названия вида с листа

Если на листе не требуется отображать название вида, создайте тип видового экрана, в котором названия видов исключены. Затем примените этот тип видового экрана к виду на листе.

В следующей процедуре предполагается, что в проекте созданы листы и на них размещены виды.

Удаление названия вида с листа

1 Откройте лист.

2 Выберите видовой экран для вида, название которого требуется удалить.

В списке типов отображается имя типа видового экрана, примененного к выбранному видовому экрану.

3 Перейдите на вкладку "Изменение видовых экранов" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

4 Для создания типа видового экрана нажмите "Копировать" и введите имя (например, "Видовой экран – без названия").

Или отредактируйте тип видового экрана. Изменения будут применяться ко всем видам данного типа видового экрана на листах в проекте.

5 Для параметра "Показать название" задайте значение "Нет".

6 Нажмите "OK".

Из выбранного вида на листе заголовок вида удаляется. При необходимости можно применить этот же тип видового экрана к другим видам. См. раздел Применение типа видового экрана на стр. 1171.

Типы названий видов

Типы названий видов содержат стандартные параметры для названий видов на листах. Типы названий видов используются в следующих случаях:

- Определение типа информации, отображаемой в названиях видов на листах (например, имя, номер вида и масштаб).
- Определение шрифта, размера и цвета текста и других атрибутов для фрагментов названия вида.

ПРИМЕЧАНИЕ Для управления отображением названия вида и горизонтальной линии названия используются типы видовых экранов. См. раздел Типы видовых экранов на стр. 1170.

Для создания и редактирования типов названий видов используется редактор семейств. Revit MEP включает несколько типов названий видов. Некоторые типы названий видов по умолчанию включают номера листов и номера ссылающихся листов для предоставления сведения о перекрестных ссылках между видами и листами.

В именах файлов типов названий видов по умолчанию содержится текст "Название вида". Эти файлы находятся в следующей папке:

C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\<продукт и версия>\<Британская или метрическая библиотека>\Annotations

Изменение типа названия вида

1 Откройте тип названия вида для редактирования с помощью одного из следующих способов:

- Откройте проект, содержащий листы, использующие тип названия вида (или проект, в который загружен тип названия вида). В Диспетчере проектов разверните узел "Семейства" ➤ "Аннотационные обозначения". Щелкните правой кнопкой мыши имя типа названия вида и выберите "Редактировать".
- Выберите  ➤ "Открыть" ➤ "Семейство". Перейдите к папке с файлом типа названия вида (RFA). Выберите файл и нажмите кнопку "Открыть".

Открывается редактор семейств с типом названия вида в области рисования.

2 Внесите необходимые изменения в тип названия вида.

- Для поворота текста или метки в названии вида выберите текст или метку и перетащите элементы управления поворотом.
- Для изменения текста в названии вида дважды его щелкните и отредактируйте.
- Для изменения типа текста, используемого для отображения метки, выберите метку в области рисования. Затем перейдите на вкладку "Изменение метки" и на панели "Элемент" выберите в списке "Выбор типа" другой тип метки. Или для изменения параметров текста текущего типа меток выберете вкладку "Измените меток" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа"

3 Чтобы сохранить тип заголовка вида, на панели быстрого доступа нажмите  (Сохранить).

4 Загрузите в проект тип названия вида.

См. раздел Загрузка типа названия вида в проект на стр. 1175.

Загрузка типа названия вида в проект

Загрузить тип названия вида в проект можно следующим способом:

- **При создании или изменении типа названия вида** После сохранения изменений, внесенных в тип заголовков видов в редакторе семейств, перейдите на панель "Редактор семейств" и выберите "Загрузка в проект". Выберите открытые проекты, в которые требуется загрузить тип названия вида, и нажмите "ОК".
- **Работа с лентой в проекте**. Тип названия вида становится доступным при редактировании в проекте типов видовых экранов. Выполните следующую процедуру.

Загрузка типа заголовков видов с помощью ленты

1. Откройте проект Revit.
2. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Загрузка из библиотеки" ➤ "Загрузить семейство".
3. В диалоговом окне "Загрузка семейства" перейдите к папке, содержащей файл типа заголовков видов.

   В именах файлов типов названий видов по умолчанию содержится текст "Название вида". Эти файлы находятся в следующей папке:

   C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\<продукт и версия>\<Британская или метрическая библиотека>\Annotations
4. Выберите тип названия вида и нажмите "Открыть".

Revit MEP загружает в проект тип названия вида. В Диспетчере проектов тип названия вида отображается в узле "Семейства" ➤ "Обозначения аннотаций".

Применение типа названия вида к типу видового экрана

После создания или изменения типа названия вида для отображения нужной информации и изменения атрибутов текста примените его к типу видового экрана. На всех видах (на листе) данного типа видового экрана отображаются названия с использованием типа названия вида.

Применение типа названия вида к типу видового экрана

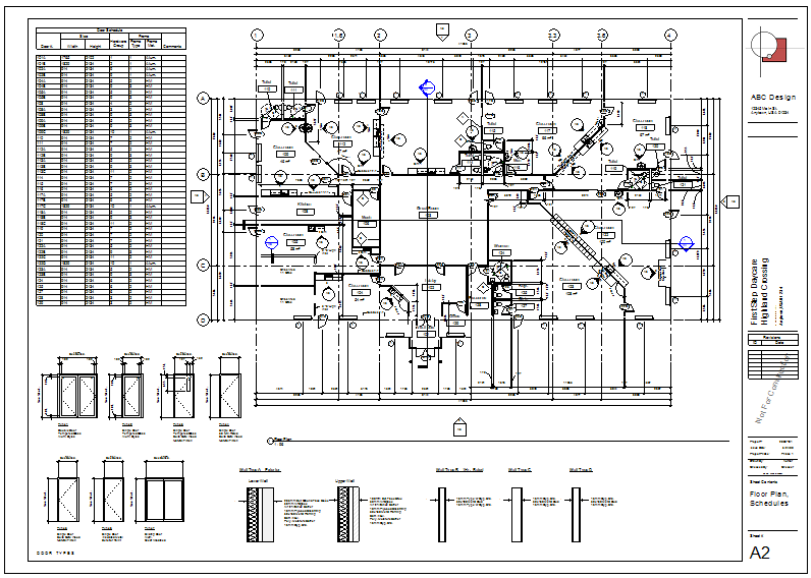
1. Выберите на листе видовой экран для применения другого типа названия вида.

   В списке типов отображается тип видового экрана, примененный к выбранному видовому экрану.
2. Перейдите на вкладку "Изменение видовых экранов" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".
3. Для параметра "Название" выберите из списка тип названия вида.

   ПРИМЕЧАНИЕ Если в списке нет требуемого типа заголовков видов, нажмите "Отмена". Загрузите нужный тип названия вида. (См. раздел Загрузка типа названия вида в проект на стр. 1175). Затем повторите данную процедуру для применения типа названия вида к типу видового экрана.
4. Нажмите "ОК".

Спецификации на листах

На листы в комплекте конструкторской документации можно размещать спецификации. Одна спецификация может размещаться на нескольких листах.



Добавление спецификации на лист

1. Откройте в проекте лист, на который требуется добавить спецификацию.
2. В Диспетчере проектов в папке "Ведомости/Спецификации" выберите спецификация и перетащите ее на лист в области рисования. Отпустите кнопку мыши, когда курсор окажется в пределах чертежного листа.

   Revit MEP отображает образец для предварительного просмотра спецификации в положении курсора.
3. Переместите спецификацию в нужное положение и щелкните кнопку мыши для ее размещения на листе.

После размещения спецификации на листе ее можно изменить. На виде листа щелкните правой кнопкой мыши спецификацию и выберите "Редактировать спецификацию". Открывается вид спецификации. Теперь можно отредактировать данные в ячейках спецификации. См. раздел Редактирование текста в ячейках на стр. 1271. Спецификацию можно повернуть на листе. См. раздел Поворот вида на листе на стр. 1152.

Форматирование спецификации на листе

Можно изменить атрибуты, управляющие отображением спецификации на листе, включая линии сетки и атрибуты текста.

В следующей процедуре предполагается, что к проекту добавлен лист и на нем размещена спецификация. См. разделы Добавление листа на стр. 1144 и Добавление спецификации на лист на стр. 1176.

Форматирование спецификации на листе

1. В Диспетчере проектов в категории "Ведомости/Спецификации" щелкните правой кнопкой мыши на имени спецификации и выберите "Свойства".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в строке параметра "Внешний вид" нажмите кнопку "Изменить".
3. На вкладке "Внешний вид" в диалоговом окне "Свойства спецификации" задайте требуемые параметры.

   Параметры внешнего вида влияют только на отображение спецификации на листах. Эти параметры не влияют на отображение в виде спецификации.

Сведения и примеры задания параметров внешнего вида см. в разделах Форматирование спецификаций на стр. 1265 и Примеры форматирования спецификаций на стр. 1268.

4 Нажмите "OK".

5 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "OK".

6 Откройте лист и просмотрите результаты.

Разделение спецификации на листе

После размещения спецификации на листе можно ее можно разделить на два или более разделов в соответствии с пространством на листе.

ПРИМЕЧАНИЕ Разделить спецификацию на несколько листов невозможно.

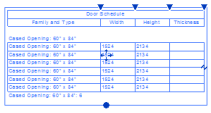
В следующей процедуре предполагается, что к проекту добавлен лист и на нем размещена спецификация. См. разделы Добавление листа на стр. 1144 и Добавление спецификации на лист на стр. 1176.

Разделение спецификации на листе

1 Откройте лист.

2 Выберите спецификацию на листе.

Синие элементы управления позволяют перемещать и манипулировать спецификацией. Ручка разрыва в форме символа Z, расположенная в середине правой границы спецификации, служит для разделения таблицы спецификации.



3 Щелкните ручку разрыва в форме символа Z.

Спецификация разделяется на два раздела в месте расположения ручки разрыва в форме символа Z.

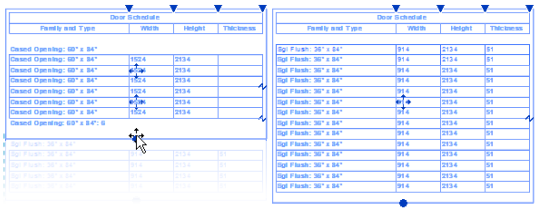


4 Для последующего разделения спецификации щелкните ручку разрыва в форме символа Z еще раз.

ПРИМЕЧАНИЕ Удалить разделы спецификации с листа невозможно. Перетащить фрагменты спецификации с одного листа на другой нельзя.

5 Для настройки количества строк в разделе спецификации перетащите синий маркер, расположенный на нижней границе первого раздела.

При уменьшении размеров фрагмента спецификации не умещающиеся строки автоматически переносятся в следующий фрагмент. Последний раздел содержит оставшиеся строки, поэтому изменить его размеры нельзя.

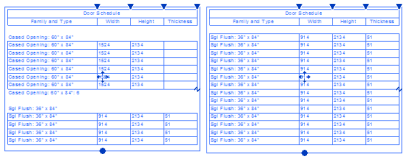


Перемещение разделов спецификации

В следующей процедуре предполагается, что к проекту добавлен лист, создана спецификация и размещена на листе и спецификация разделена.

Перемещение раздела спецификации

1. Выберите раздел спецификации на листе.
2. Щелкните синюю стрелку управления, расположенную в центре раздела спецификации и перетащите раздел в новое положение на листе.



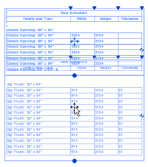
Объединение разделов спецификации

Разделы разделенной спецификации на листе можно объединить. Разделы спецификации являются последовательными, раздел можно объединить с предыдущим или следующим разделом. Например, если спецификация разделена на четыре фрагмента, второй фрагмент можно объединить с первым и третьим фрагментом.

Объединение разделов спецификации

1. На листе с разделенной спецификацией перетащите один раздел спецификации на другой.
2. Отпустите кнопку мыши.

   Разделенные разделы спецификации объединяются.



Корректировка столбцов спецификации на листе

При размещении на листе спецификации текст, не помещающийся в столбце, автоматически переносится на новую строку. Для изменения ширины столбца выберите спецификацию. В правом верхнем угла каждого столбца отображается синий треугольник. Перетащите его вправо или влево.

ПРИМЕЧАНИЕ Если спецификация разделена на несколько фрагментов, при изменении ширины столбца одного раздела изменяется ширина этого столбца во всех разделах.

Разделы спецификации после изменения ширины столбцов



См. также

- Редактирование спецификаций на стр. 1271

Отображение вертикальных заголовков в спецификации на листе

При размещении спецификации на листе можно задать вертикальное отображение для некоторых заголовков столбцов, как это показано на рисунке

Door Schedule						
	Size		Hardware Group	Frame		
Door #.	Width	Height		Frame Type	Frame Mat.	Comments
101A	1765	2102	1	1	Alum.	
101B	1829	2134	2	1	Alum.	
102A	914	2134	9	1	Alum.	
102B	914	2134	9	1	Alum.	
104A	914	2134	5	2	HM	
104B	914	2134	9	3	HM	
105A	914	2134	5	2	HM	
105B	914	2134	9	3	HM	

В следующей процедуре предполагается, что к проекту добавлен лист, создана спецификация и размещена на листе.

Отображение вертикальных заголовков столбцов в спецификации на листе

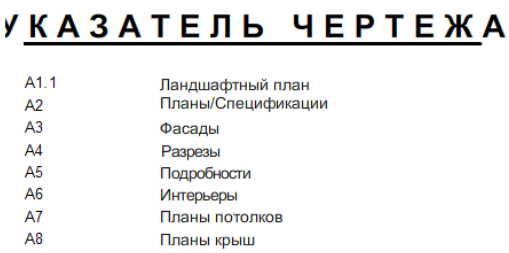
1. В Диспетчере проектов в категории "Ведомости/Спецификации" щелкните правой кнопкой мыши на имени спецификации и выберите "Свойства".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Форматирование" нажмите кнопку "Изменить".
3. Для каждого поля, заголовок столбца которого должен отображаться вертикально, выполните следующие действия:
   a. На вкладке "Форматирование" диалогового окна "Свойства спецификации" в области "Поля" выберите поле.
   b. Для параметра "Ориентация заголовка" задайте значение "Вертикально".

      Этот параметр влияет на заголовок столбца только на листе. На вид спецификации данный параметр влияния не оказывает.
4. Дважды нажмите "ОК".
5. Откройте лист и просмотрите результаты.

В спецификации заголовки столбцов для выбранных полей отображаются по вертикали. См. раздел Корректировка столбцов спецификации на листе на стр. 1178.

Ведомости чертежей

Ведомостью чертежей называется спецификация всех листов в проекте. Ведомость чертежей иногда называют указателем чертежей или указателем листов. Ведомость чертежей можно использовать в качестве содержания для комплекта конструкторской документации. Как правило, ведомость чертежей размещается на титульном листе.



Создание ведомости чертежей

1. В проекте перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" в раскрывающемся списке "Спецификации" выберите "Ведомость чертежей".
2. На вкладке "Поля" диалогового окна "Свойства ведомости чертежей" выберите поля, включаемые в ведомость чертежей.

   См. раздел Выбор полей спецификации на стр. 1257.
3. (Дополнительно) Для создания пользовательских полей нажмите "Добавить параметр".

   Дополнительные сведения см. в разделе Пользовательские параметры на стр. 1554.
4. Укажите остальные свойства спецификации на вкладках "Фильтр", "Сортировка/Группирование", "Форматирование" и "Внешний вид". См. раздел Изменение свойств спецификации на стр. 1257.
5. Нажмите "ОК".

Ведомость чертежей отображается в области рисования. В Диспетчере проектов она отображается в папке "Ведомости/Спецификации".

Исключение листов из ведомости чертежей

Можно исключить листы из ведомости чертежей. Например, в ведомость чертежей не требуется включать титульный лист.

Исключение листа из ведомости чертежей

1. В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши имя листа, который требуется исключить, и выберите "Свойства".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" снимите флажок "Занесение в ведомость чертежей".

   По умолчанию этот флажок установлен для всех листов.
3. Нажмите "ОК".

Revit MEP обновляется ведомость чертежей и исключает указанный лист.

Добавление ведомости чертежей на лист

Для добавления ведомости чертежей на лист используется та же процедура, что и для добавления на лист спецификации. См. раздел Добавление спецификации на лист на стр. 1176.

При добавлении на лист ведомости чертежей можно выполнить такие же операции, как и для спецификаций на листе:

- Форматирование ведомости чертежей
- Разделение ведомости чертежей
- Корректировка ширины столбцов

- Отображение заголовков столбцов по вертикали

Подробные инструкции см. в разделе Спецификации на листах на стр. 1175.

Включение в ведомость чертежей внешних листов

В комплект конструкторской документации можно включать листы из источников, являющихся внешними для Revit MEP. Такие внешние листы можно включать в ведомость чертежей.

Включение внешних листов в ведомость чертежей

1. Добавьте лист в проект Revit.

   Не добавляйте на него проектных видов. Лист останется пустым.

   См. раздел Добавление листа на стр. 1144.

2. Назначьте листу имя и номер.

   Используйте имя и номер внешнего листа. См. раздел Переименование листа на стр. 1149.

Revit MEP обновляет ведомость чертежей и включает имя и номер внешнего листа чертежа.

Организация ведомости чертежей

Если требуется отображать листы в ведомости чертежей в определенном порядке, можно создать пользовательский параметр "Порядок листов" и добавить его к свойствам ведомости чертежей.

В следующей процедуре предполагается, что создана ведомость чертежей и к проекту добавлены несколько листов. См. разделы Создание ведомости чертежей на стр. 1180 и Добавление листа на стр. 1144.

Организация ведомости чертежей

1. Откройте ведомость чертежей.
2. В Диспетчере проектов в категории "Ведомости/Спецификации" щелкните правой кнопкой мыши на имени ведомости чертежей и выберите "Свойства".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Поля" нажмите кнопку "Изменить".
4. Добавьте пользовательское поле с именем "Порядок листов":
   a. На вкладке "Поля" в диалоговом окне "Свойства ведомости чертежей" нажмите кнопку "Добавить параметр".
   b. В диалоговом окне "Свойства параметра" в разделе "Тип параметра" установите флажок "Параметр проекта".
   c. В области "Данные параметра" для поля "Имя" задайте значение **"Порядок листов"**.
   d. Нажмите "ОК".

   В диалоговом окне "Свойства ведомости чертежей" в списке полей ведомости отображается поле "Порядок листов".
5. Поле "Порядок листов" используется для сортировки ведомости чертежей:
   a. Перейдите на вкладку "Сортировка/группирование".
   b. Для параметра "Сортировать по" задайте значение "Порядок листов". Убедитесь, что установлен флажок "По возрастанию".
   c. Нажмите "ОК".

d В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "OK".

В ведомости чертежей отображается столбец с именем "Порядок листов". Позднее этот столбец будет скрыт. Но сначала необходимо назначить порядок для каждого листа в ведомости.

6 Для каждого листа в списке щелкните столбец "Порядок листов" и введите значение, указывающее номер листа в последовательности листов.

При вводе порядковых номеров листов Revit MEP выполняет сортировку ведомости.

Список чертежей		
Номер слоя	Название слоя	Порядок сло
A6	Interiors	
A7	RCP	
A8	Roof Plan	
T	Title Sheet	0
A1.1	Landscape Plan	1
A2	Plans/Schedules	2
A3	Elevations	3
A4	Sections	4
A5	Details	5

7 Для скрытия поля "Порядок листов" щелкните правой кнопкой мыши столбец в ведомости чертежей и выберите "Скрыть столбцы".

Revit MEP скрывает столбец "Порядок листов".

Список чертежей	
Номер слоя	Название слоя
A6	Interiors
A7	RCP
A8	Roof Plan
T	Title Sheet
A1.1	Landscape Plan
A2	Plans/Schedules
A3	Elevations
A4	Sections
A5	Details

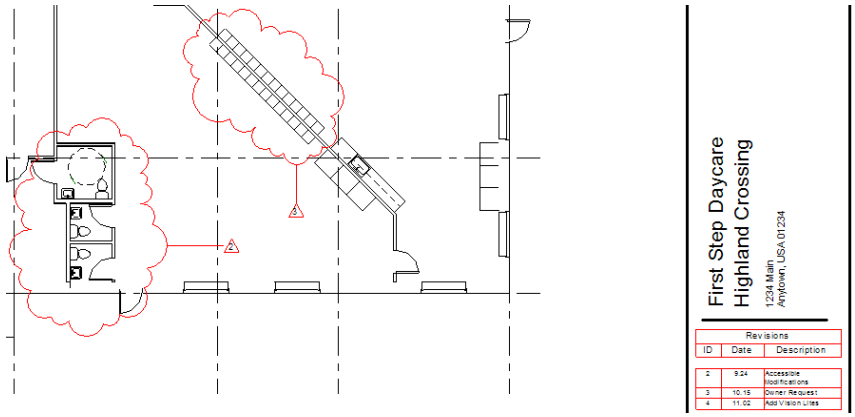
ПРИМЕЧАНИЕ Для отображения столбца "Порядок листов" щелкните правой кнопкой мыши в ведомости чертежей и выберите "Показать все столбцы".

Ведомость чертежей можно разместить на листе и отформатировать. См. разделы Добавление спецификации на лист на стр. 1176 и Форматирование спецификации на листе на стр. 1176.

Регистрация изменений

При работе с проектами зданий необходимо часто вносить изменения в соответствии с требованиями заказчиков или законодательства. Все изменения необходимо отслеживать. Например, потребуется проверить журнал изменений для определения, когда, зачем и кем было выполнено изменение. Revit MEP содержит инструменты, позволяющие отслеживать изменения и включать информацию об изменениях на листы в комплекте конструкторской документации.

Регистрация изменений на листе



Процедура регистрации изменений

Отслеживание изменений представляет собой процесс записи изменений, внесенных в модель здания после выпуска листов. In Revit MEP, отображение и отслеживание изменений выполняется с помощью пометочных облаков, марок и ведомостей.

Обычно процесс управления изменения выполняется следующим образом:

1. Введите информацию об изменении в диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов".
   См. раздел Ввод сведений об изменении на стр. 1183.
2. Обновите проект Revit для реализации изменения.
3. В одном или нескольких видах проекта создайте пометочные облака для указания областей изменений.
   См. раздел Добавление пометочного облака на стр. 1189.
4. Назначьте каждому пометочному облаку изменение.
   См. раздел Назначение изменения пометочному облаку на стр. 1190.
5. Добавьте к пометочным облакам марки для определения назначенных изменений.
   См. раздел Добавление марок к пометочным облакам на стр. 1191.
6. Убедитесь, что в ведомостях изменений на листах отображается правильная информация.
   См. раздел Задание изменений, включаемых в ведомость изменений на стр. 1193.
7. Выпустите изменения.
   См. раздел Утверждение изменения на стр. 1194.

Ввод сведений об изменении

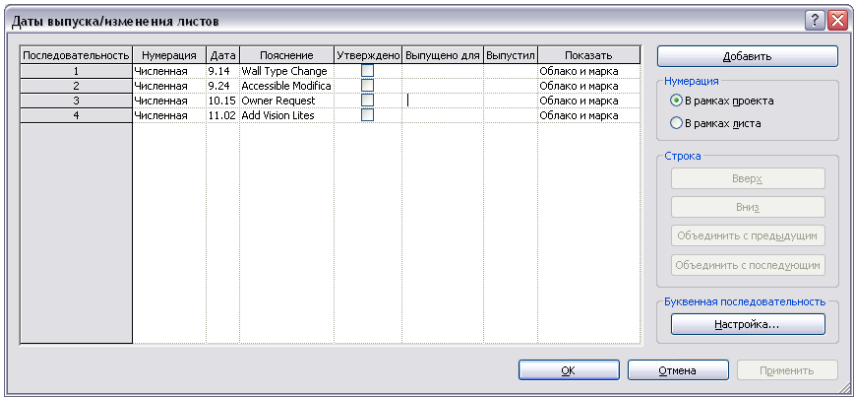
При проверке модели здания введите информации об изменении в проекте. Если в дальнейшем к чертежу будут добавляться пометочные облака, одному или нескольким облакам можно назначить изменение.

ПРИМЕЧАНИЕ Перед вводом информации об изменении в проект определитесь с нумерацией пометочных облаков на листах. См. раздел Нумерация пометочных облаков по проекту или по листу на стр. 1185.

Ввод информации об изменении

1 В проекте перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Композиция листов" щелкните на значке (Даты выпуска/изменения листов).

Открывается диалоговое окно "Даты выпуска/изменения листов".



2 Для добавления нового изменения нажмите кнопку "Добавить".

ПРИМЕЧАНИЕ Для первого изменения отредактируйте значения в существующей строке изменения (по умолчанию).

3 В строке изменений задайте для столбца "Нумерация" значение "Числовая", "Буквенная" или "Нет".

См. раздел Нумерация изменений на стр. 1187.

4 В столбец "Дата" введите дату внесения изменений или оправки на рецензирование.

5 В столбец "Описание" введите описание изменения, которое будет отображаться в ведомости изменений на листах.

6 Если изменение выпущено, введите значения в поля "Выпущено для" и "Выпустил", затем установите флажок "Выпущено".

См. раздел Утверждение изменения на стр. 1194.

7 В поле "Показать" выберите одно из следующих значений. (Эти значения применяются после значения изменения одному или нескольких пометочным облакам).

- **Нет :** отключает отображение пометочного облака и марки изменения на чертеже.
- **Марка:** Отображает марку изменения (если он был добавлена) и создает, но не отображает на чертеже пометочное облако. (Для перемещения или редактирования облака в чертеже установите курсор в облаке и выберите его).
- **Облако и марка:** На чертеже отображается пометочное облако и марка изменений. Этот параметр используется по умолчанию.

8 Нажмите "OK".

Объединение изменений

Можно объединить изменения в отдельную запись. Для некоторых проектов, возможно, потребуется объединить все изменения на определенном этапе проекта. Все новые изменения для следующего этапа проекта будет вноситься в ведомость по отдельности.

При объединении изменений целевое изменение (изменение, полученное в результате объединения) сохраняется. Сведения об объединяемом изменении не сохраняются.

ПРИМЕЧАНИЕ В диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов" удалить изменения невозможно, их можно только объединить.

Объединение изменений

1. В проекте перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Композиция листов" щелкните на значке (Даты выпуска/изменения листов).
2. В диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов" щелкните номер последовательности для изменения, которое будет объединено с другим изменением.

   ПРИМЕЧАНИЕ Информация о выбранной строке изменения (включая значения "Дата", "Описание", "Выпущено для" и "Выпустил") утрачиваются при объединении с другим изменением.

3. Для объединения выбранного изменения с изменением, расположенным выше или ниже в ведомости в области "Строка" выберите "Объединить с предыдущим" или "Объединить с последующим".
4. Нажмите "OK".

Изменение порядка изменений

При изменении порядка изменений в диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов" соответственно изменяются номера, назначенные всем изменениям. Если для изменений используется смешанная буквенная и цифровая нумерация, номера изменений изменяются в соответствии с новым положением в общей последовательности.

Изменение порядка изменений

1. В проекте перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Композиция листов" щелкните на значке (Даты выпуска/изменения листов).
2. В диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов" щелкните номер последовательности для изменения, которое будет перемещаться.
3. В области "Строка" выберите "Объединить с предыдущим" или "Объединить с последующим"

   Можно переместить выбранное изменение в нужное положение с помощью кнопок "Вверх" или "Вниз".

4. Нажмите "OK".

На видах и листах номера изменений в марках и ведомостях изменений обновляются в соответствии с новой последовательностью.

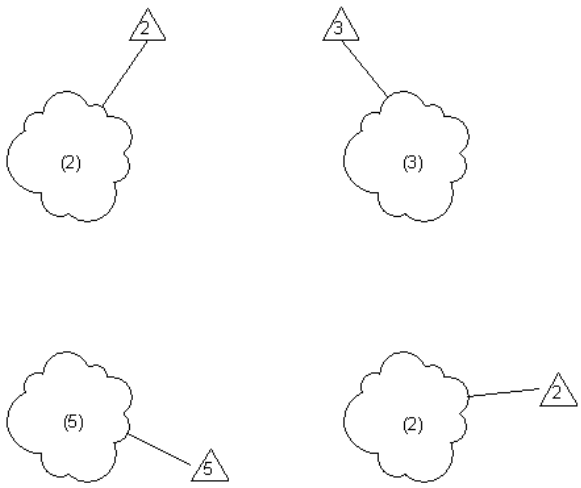
Нумерация пометочных облаков по проекту или по листу

Перед вводом информации об изменениях выберите способ нумерации пометочных облаков на листах: по проекту или по листу. Для управления отображением номеров изменений для пометочных облаков в марках и ведомостях используется параметра "Нумерация" в диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов". Если этот параметр изменить после создания изменений, могут измениться номера изменений всех пометочных облаков.

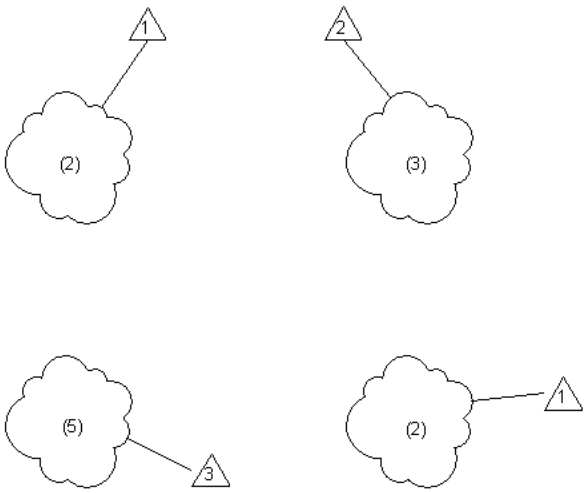
- **Нумерация по проекту**: (по умолчанию) Revit MEP нумерует изменения в соответствии с последовательностью изменений в диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов". Например, предположим, созданы пометочные облака для изменений 2, 3 и 4. Эти облака затем добавляются на лист, в марках и ведомости изменений отображаются значения 2, 3 и 4. Изменить эти номера нельзя.
- **Нумерация по листу**: Revit MEP нумерует облака относительно последовательности других пометочных облаков на листе. Например, предположим, созданы изменения 5, 6 и 7, а также пометочные облака марок для этих

изменений. При добавлении на лист видов (содержащих пометочные облака), облаку, созданному для изменения 5, присваивается номер 1, облаку для изменения 6 - номер 2 и облаку, созданному для изменения 7, номер 3.

На иллюстрации ниже показана нумерация пометочных облаков по проекту. Номер в облаке является проектным номером изменения. Номер в марке является номером изменения, назначенным облаку по листу.



На иллюстрации ниже показана нумерация пометочных облаков по листу. Номер в облаке является проектным номером изменения. Номер в марке является номером изменения, назначенным облаку по листу.



См. также

- Нумерация изменений на стр. 1187

Задание нумерации пометочных облаков по проекту или по листу

ПРИМЕЧАНИЕ Если изменить параметр "Нумерация" после создания изменений, могут измениться номера изменений всех пометочных облаков. Задайте значение для этого параметра до ввод информации об изменениях для проекта.

1 В проекте перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Композиция листов" щелкните на значке (Даты выпуска/изменения листов).

2 В диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов" для параметра "Нумерация" выберите способ нумерации изменений для пометочных облаков на листе: "По проекту" или "По листу".

См. раздел Нумерация пометочных облаков по проекту или по листу на стр. 1185.

3 Нажмите "ОК".

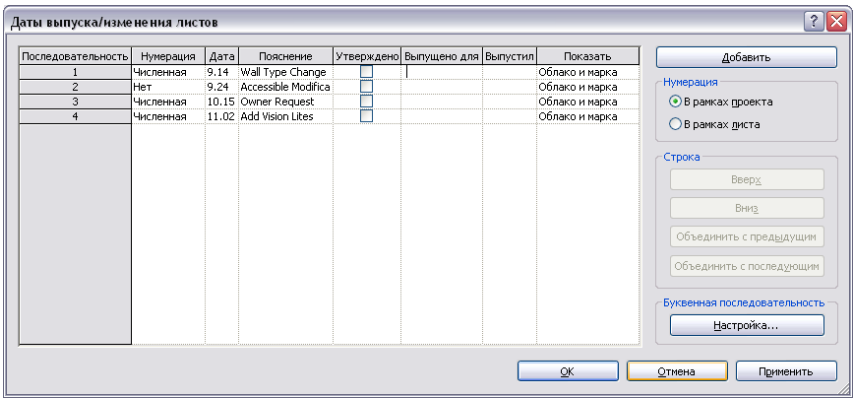
Нумерация изменений

Revit MEP позволяет гибко отображать последовательность изменений в проекте. Можно отслеживать изменения с помощью следующих схем нумерации:

- Числа
- Буквы или пользовательская последовательность букв или других символов
- Без числе и букв

Для задания схемы нумерации для каждого изменения используется диалоговое окно "Даты выпуска/изменения листов". Для пользовательской последовательности можно задать буквы или другие символы.

Можно начать проект с использованием одной схемы нумерации (например, численной). Позднее эту схему можно изменить на другую для указания на другой этап проекта. Порядковый номер, указанный в диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов", сохраняется для всех изменений в рамках проекта независимо от отдельных схем нумерации.



См. также

- Нумерация пометочных облаков по проекту или по листу на стр. 1185

Назначение схемы нумерации изменению

Схему нумерации можно назначить для изменения, впервые добавляемого в проект. (См. раздел Ввод сведений об изменении на стр. 1183). Схему нумерации можно изменить позднее.

Назначение схемы нумерации изменению

1 В проекте перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Композиция листов" щелкните на значке (Даты выпуска/изменения листов).

2 В диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов" щелкните в столбце "Нумерация" изменения, для которого изменилась схема нумерации.

3 В списке выберите "Числовая", "Буквенная" или "Нет".

Подробнее см. разделы Определение буквенной последовательности для изменений на стр. 1188 и Изменения без схемы нумерации на стр. 1188.

4 Нажмите "ОК".

Определение буквенной последовательности для изменений

Если используется буквенная последовательность для номеров изменений, можно задать символы и их порядок. Можно задать одну буквенную последовательность для проекта.

Определение буквенной последовательности

1 В проекте перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Композиция листов" щелкните на значке (Даты выпуска/изменения листов).

2 В диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов" в области "Буквенная последовательность" нажмите "Настройка".

3 В диалоговом окне "Параметры последовательности" введите символы, который будут использоваться для последовательности.

Последовательность может включать буквы и другие символы (например, *, & и %). В последовательности нельзя использовать пробелы, числа или повторяющиеся символы.

Если в проекте больше изменений, чем чисел или букв в последовательности, Revit MEP использует двойные символы. Например, если определена последовательность "abcdefghij" и в проекте имеется более 10 изменений, Revit MEP нумерует последние изменения как "aa, bb, cc" и т.д.

4 Нажмите "ОК".

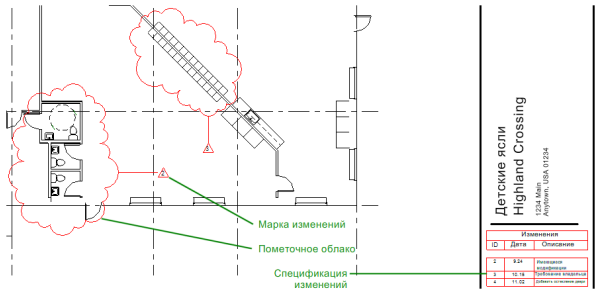
Изменения без схемы нумерации

В некоторых случаях требуется не использовать для изменения схему нумерации. Например, ненумерованная версия может указывать контрольную точку проекта или выпуск документа. При назначении изменению схемы нумерации выберите "Нет". (См. раздел Назначение схемы нумерации изменению на стр. 1187).

Пометочные облака

Пометочные облака используются для указания проектных областей с изменениями. Пометочные облака можно наносить на любые виды, кроме 3D. Облако отображается на виде, где оно находится, и на листах с этим видом.

После ввода информации об изменении, изменение можно назначить одному или нескольким пометочным облакам. Для идентификации изменений, назначенных пометочных облакам, используются марки. На листах пометочные облака и марки могут отображаются в своих видах. Для каждого листа ведомость изменений включает информацию для изменений, представленных пометочными облаками, которые отображаются в видах на листе.



См. также

- Процедура регистрации изменений на стр. 1183
- Ввод сведений об изменении на стр. 1183

Добавление пометочного облака

1. Откройте в проекте вид, в котором требуется указать изменения.

   Пометочные облака можно наносить на любые виды, кроме 3D.

2. Перейдите на вкладку "Аннотации" и на панели "Узел" выберите "Пометочное облако".

   Revit MEP переходит в режим работы с эскизом.

3. Нарисуйте пометочное облако:
   a. В области рисования разместите курсор рядом с частью измененного вида.
   b. Щелкнуть мышью и переместить курсор в направлении по часовой стрелке, чтобы построить фрагмент пометочного облака.
   c. Щелчком мыши указать конечную точку данного фрагмента (она же является начальной точкой нового фрагмента) пометочного облака.
   d. Продолжайте создавать сегменты пометочного облака, пока оно не будет охватывать измененную область.

4. При необходимости нарисуйте дополнительные облака.
5. Перейдите на вкладку "Создать эскиз пометочного облака" и на панели "Пометочное облако" выберите "Принять пометочное облако".

По умолчанию Revit MEP назначает пометочные облака последним изменениям, назначены любому виду на листе данного вида. (Данное изменение указано параметров "Текущее изменение" в свойствах вида на листе). Сведения о назначении другого изменения см. в разделе Назначение изменения пометочному облаку на стр. 1190.

См. также

- Регистрация изменений на стр. 1182
- Пометочные облака на стр. 1188
- Процедура регистрации изменений на стр. 1183

Назначение изменения пометочному облаку

При добавлении на вид пометочного образа Revit MEP по умолчанию назначает облаку самое последнее изменение. При необходимости облаку можно назначить другое изменение. Можно назначить одно изменение для каждого облака или назначить одно и то же изменение для нескольких пометочных облаков.

Назначение изменения пометочному облаку

1. На виде проекта выберите пометочное облако.
2. На панели параметров для параметра "Изменение" выберите нужное изменение из списка.

   Если информация об изменении, которое требуется назначить облаку еще не введена, см. раздел Ввод сведений об изменении на стр. 1183.

В качестве альтернативы можно щелкните пометочное облако правой кнопкой мыши и выбрать "Свойства элемента". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Изменение" выберите в списке требуемое изменение.

Изменение пометочного облака

Можно изменить границы пометочного облака. Также можно изменить вес, цвет и стиль линий одного облака или всех облаков в проекте.

Изменение границ и внешнего вида пометочного облака

1. На виде проекта выберите пометочное облако.
2. Для изменения границ выполните следующие действия:
   a. Перейдите на вкладку "Изменение пометочных облаков" и на панели "Редактирование" выберите "Редактировать эскиз".

      Revit MEP переходит в режим работы с эскизом.

   b. Выберите сегменты пометочного облака и перетащите конечные точки для корректировки границ пометочного облака.

   c. Перейдите на вкладку "Изменение пометочных облаков > "Редактирование эскиза" и на панели "Пометочное облако" выберите "Принять пометочное облако".

3. Для изменения внешнего вида облака выполните следующие действия:
   a. Щелкните облако правой кнопкой и выберите "Переопределить графику на виде" ➤ "Для элемента".

   b. Измените значения параметров "Вес", "Цвет" и "Образец" для линий облака.

   c. Нажмите "ОК".

Изменение внешнего вида всех пометочных облаков

1. В проекте перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" в раскрывающемся списке "Параметры" выберите "Стили объектов".
2. Перейдите на вкладку "Объекты аннотаций".
3. Для пометочных облаков измените значения параметров "Вес линий", "Цвет линий" и "Образец линий.
4. Нажмите "ОК".

   Изменения применяются ко всем пометочным облакам в проекте.

Добавление марок к пометочным облакам

Марка изменений определяет изменение, назначенное каждому облаку в виде. (Информация об изменениях вводится в диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов"). См. раздел Ввод сведений об изменении на стр. 1183.)

Добавление марок к пометочным облакам

1. Если семейство марок изменений еще не загружено, загрузите его в проект.

   Проект, созданный с помощью шаблона по умолчанию, включает семейство марок "Марка изменения" или "М_Марка изменения". Для проверки возможности загрузки другого семейства марок изменений в Диспетчере проектов в разделе "Семейства" ➤ "Обозначения аннотаций" просмотрите имя семейства марок изменений. Инструкции по загрузке семейства марок изменений см. в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

2. Откройте вид, содержащий пометочные облака.
3. Перейдите на вкладку "Аннотации" и на панели "Марка" выберите "Марки по категории".
4. В области рисования выберите пометочные облака для нанесения марок.

   При выборе каждого облака Revit MEP отображает рядом с облаком марку изменения. Номера в марках соответствуют изменениям, назначенным пометочным облакам. (См. раздел Назначение изменения пометочному облаку на стр. 1190). На листах эти марки могут отличаться. (См. раздел Нумерация пометочных облаков по проекту или по листу на стр. 1185).

5. При необходимости выровняйте положения марок и их выносных линий:
   a. Нажмите клавишу Esc для окончания работы с инструментом "Марки по категории"
   b. Выберите марку изменения.

      Увеличьте ярлык для отображения его элементов управления.

   c. Для изменения положения марки перетащите синие стрелки.
   d. Для корректировки излома выносной линии перетащите синюю точку.
   e. Для удаления линии выноски на панели параметров снимите флажок "Выноска".
   f. Для назначения марки другому пометочному облаку перейдите на вкладку "Изменение марок пометочных облаков" и на панели "Марка" выберите "Выбрать новую основу". В области рисования выберите требуемое пометочное облако для вкладки.

Дополнительные сведения о применении марок к элементам см. в разделе Марки на стр. 907.

Скрытие пометочного облака

Можно скрыть пометочные облака в виде. Способ, используемый для скрытия пометочных облаков, позволяет определить, будет ли отображаться информация об изменениях (для скрытых пометочных облаков) в ведомости изменений листа.

Для скрытия пометочных облаков и включения их изменений в ведомость изменений используйте один из следующих методов:

- **Диалоговое окно "Даты выпуска/изменения листов"**. (См. раздел Ввод сведений об изменении на стр. 1183). Столбец "Показать" используется для указания необходимости отображения пометочных облаков и марок для каждого изменения. Данный параметр влияет на все виды в проекте.
- **Скрыть на виде > Категория**. Выберите на виде одно или несколько пометочных облаков, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Скрыть на виде" ➤ "Категория". Все пометочные облака на виде становятся скрытыми.

Для скрытия пометочных облаков и исключения их изменений из ведомости изменений используйте один из следующих методов: По умолчанию ведомость изменений листа вида не включает информацию об изменениях для данных облаков. Но при необходимости можно задать включение этих изменений в ведомость листа. См. раздел Задание изменений, включаемых в ведомость изменений на стр. 1193.

- **Область подрезки**. Если все или все облако изменений находится вне области подрезки модели вида, облако не будет отображаться на виде. См. раздел Области подрезки на стр. 1294.
- **Скрыть на виде > Элементы**. Выберите на виде одно или несколько пометочных облаков, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Скрыть на виде" ➤ "Элементы".

Свойства пометочных облаков

В следующей таблице описаны параметры для пометочных облаков. Для просмотра или изменения этих параметров щелкните пометочное облако на виде правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента".

Имя	Описание
Изменение	Изменение, назначенное облаку. Для изменения назначенного изменения выберите изменение из списка. (См. разделы Ввод сведений об изменении на стр. 1183 и Назначение изменения пометочному облаку на стр. 1190).
Номер изменения	Присвоенный облаку номер, отображаемый в марке и в ведомости изменений. Значение номера зависит от назначенного изменения и способа нумерации облаков. (См. раздел Нумерация пометочных облаков по проекту или по листу на стр. 1185). Это значение доступно только для чтения.
Дата изменения	Дата назначенного изменения на основе столбца "Дата" в диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов". Это значение доступно только для чтения.
Выпущено для	Для назначенного изменения это значение столбца "Выпущено для" в диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов". Это значение доступно только для чтения.
Выпустил	Для назначенного изменения это значение столбца "Выпустил" в диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов". Это значение доступно только для чтения.
Марка	Уникальный идентификатор для пометочного облака.
Комментарии	Текстовое поле, в котором можно хранить информацию о пометочном облаке.

Ведомости изменений на листах

Большинство основных надписей на листах включают ведомость изменений. При размещении вида на листе, если вид включает пометочные облака, в ведомости изменений автоматически отображается информация об этих изменениях. При необходимости вы можете указать, какие другие изменения (не представленные пометочными облаками на виде) могут отображаться в ведомости изменений.

Для отображения ведомости изменений на листе используется основная надпись, включающая ведомость изменений. При разработке ведомости изменений можно задать ее формат, ориентацию на странице, отображаемую информацию и сортировку. Управление этими атрибутами ведомости изменений выполняется с помощью редактирования семейства основных надписей. См. раздел Ведомости изменений в основных надписях на стр. 1162.

Изменения		
	Дата	Описание
1	9.14	Изменение типоразмера стены
2	9.24	Имеющиеся модификации
3	10.15	Требование владельца
4	11.02	Добавить остекление двери

Задание изменений, включаемых в ведомость изменений

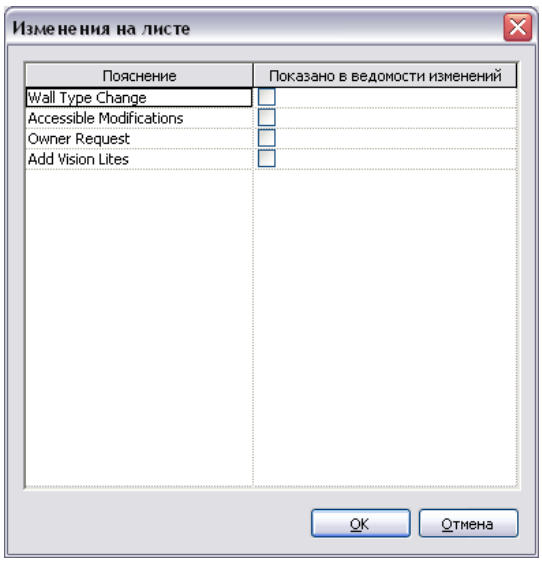
По умолчанию ведомость изменений на листе содержит изменения, связанные с пометочными облаками на видах на листе. Для включения других изменений в ведомость используется следующая процедура.

В данной процедуре предполагается, что создан проект с видами и листами, включающими ведомости изменений, введена информация об изменениях, на виды добавлены пометочные облака, к которым добавлены марки.

Задание изменений, включаемых в ведомость изменений

1. Откройте лист.
2. Увеличьте ведомость изменений в основной надписи листа.
3. Щелкните правой кнопкой мыши в области рисования и выберите " Свойства вида".
4. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для Листы на стр. 1142, для параметра "Изменения на листе" нажмите кнопку "Изменить".

   В диалоговом окне "Изменения на листе" перечислены все изменения, введенные в диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов". Изменения, назначенные облакам на видах листа, уже выбраны, изменить их нельзя.



5. Установите флажок "Показано в ведомости изменений" для каждого изменения, которое требуется включить в ведомость изменений на этом листе.
6. Дважды нажмите "ОК".

Ведомость изменений на листе обновляется и включает выбранные изменения.

Утверждение изменения

После внесения изменений в проект и добавления на лист исправленных видов можно утвердить изменение. В Revit MEP, маркировка изменения как "Утверждено" означает следующее:

- Изменить информацию для этого изменения в диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов" больше нельзя.
- На видах проекта больше утвержденное изменение больше нельзя назначить для дополнительных (новых) пометочных облаков.
- Невозможно редактировать пометочные облака, которым назначено утвержденное изменение.

Утверждение изменения

1. В проекте перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Композиция листов" щелкните на значке (Даты выпуска/изменения листов).
2. В диалоговом окне "Даты выпуска/изменения листов" выполните следующие операции:
   a. Для параметра "Выпущено для" укажите лицо или организацию, для которых выпущены изменения.
   b. Для параметра "Выпустил" укажите лицо или организацию, выполнивших изменение.
   c. Проверьте другие значения в строке изменений (например, "Дата" и "Описание"). При необходимости обновите эти значения.
   d. Установите флажок "Утверждено".

      Большинство строк изменений имеют статус "только для чтения". После установки флажка "Утверждено" изменить информацию об изменениях невозможно.

      ПРИМЕЧАНИЕ Если требуется изменить информацию об изменении после ее утверждения, снимите флажок "Утверждено", внесите изменения и снова установите флажок "Утверждено".

   e. Нажмите "ОК".
3. Распечатайте или опубликуйте исправленные листы. См. разделы Печать на стр. 1194 или Публикация на стр. 1514.

Печать

С помощью инструмента "Печать" можно распечатать текущее окно или его видимую часть, а также выбранные виды или листы. Возможна печать чертежей через принтер, а также в файлы PRN, PLT или PDF.

Печать в Revit MEP производится в режиме полного соответствия изображению на экране (WYSIWYG) за исключением:

- Независимо от цвета фона изображения на экране, цвет фона при печати всегда белый.
- По умолчанию опорные плоскости, рабочие плоскости, границы подрезки, неиспользуемые марки видов и области видимости не распечатываются. Для вывода на печать следует снять соответствующие этим элементам флажки в диалоговом окне "Настройка печати".
- В задание на печать включаются элементы, скрытые на виде с помощью инструмента "Временное скрытие/изоляция".
- Если вес линии изменен с помощью инструмента "Тонкие линии", при печати применяется вес линии по умолчанию.

См. также

- Экспорт в форматы САПР на стр. 1477
- Экспорт в формат DWF на стр. 1493
- Публикация на Buzzsaw на стр. 1516

Советы: вывод на печать

- Комбинация клавиш: Ctrl+P.
- Рекомендуется использовать последнюю версию драйвера устройства печати. Ее можно загрузить с web-сайта производителя устройства.
- Подробнее о печати в формат PDF см. раздел Печать в формате PDF на стр. 1199.
- Для автоматической печати нескольких видов и листов используйте утилиту пакетной печати Batch Print для Revit. См. раздел Пакетная печать на стр. 1200.
- Чтобы сформировать файлы DWF или DWFx, выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "DWF". См. раздел Экспорт в формат DWF на стр. 1493.
- При печати сложных моделей в строке состояния появляется кнопка "Отмена". Кроме сложности модели (размера файла), на появление кнопки влияют производительность компьютера и объем оперативной памяти.

Настройка печати

Revit MEP позволяет задать различные параметры печати.

1. Выберите  ➤ "Печать" ➤ "Настройка печати".

   Если диалоговое окно "Печать" уже открыто, достаточно выбрать "Настройка".

2. В диалоговом окне "Параметры печати" выбрать имя сохраненного в проекте набора параметров печати из выпадающего списка "Имя".

   См. раздел Сохранение параметров печати на стр. 1196.

3. Выбрать размер и способ подачи в группе "Бумага".
4. В группе "Ориентация" установить переключатель в положение "Книжная" или "Альбомная".
5. В группе "Размещение видов" указать расположение вида на листе.

   Если для параметра "Смещение от угла" выбрать значение "Пользовательское" и ввести значения смещения по осям X и Y.

6. Выбрать способ удаления невидимых линий при печати фасадов, разрезов и 3D видов (определяет производительность).

   При векторной обработке время печати сильно зависит от количества и сложности обрабатываемых видов. При растровой обработке время зависит от размера видов и объема графических построений. Векторная обработка, как правило, позволяет получить файлы меньшего размера.

7. Выбрать масштаб. Положение "Вписать" масштабирует модель по размеру страницы. Положение "Масштаб" устанавливает размер модели при выводе на печать. Например, при 100% модель выводится на печать с сохранением своего размера. При 50% размер модели уменьшается в два раза.
8. В разделе "Внешний вид" выберите один из вариантов в списке "Качество растровых".

Этот параметр определяет разрешение растровых изображений при выводе на печать. При выборе более высокого качества печать занимает больше времени.

9 В разделе "Внешний вид" выберите один из вариантов в списке "Цвета".

- **Черные линии**: все надписи, линии любого цвета, кроме белого, и кромки печатаются черным цветом. Все растровые изображения и области заливки печатаются оттенками серого. (Данный параметр недоступен для публикации в DWF).
- **Оттенки серого**: все цветные изображения, надписи и линии печатаются оттенками серого цвета. (Данный параметр недоступен для публикации в DWF).
- **Цвет**: все цвета в проекте сохраняются и печатаются цветами, поддерживаемыми устройством печати.

10 Задать дополнительные параметры печати, установив флажки в группе "Параметры".

- При печати можно скрыть следующие элементы: области видимости, рабочие плоскости, опорные плоскости и границы подрезки.
- Печатать только имеющиеся на виде марки: установка этого флажка влияет на печать разрезов, фасадов и марок фрагментов.
- По умолчанию ссылки печатаются черным цветом. Также можно выбрать опцию "Синий цвет ссылок", установив соответствующий флажок.
- Если некоторые элементы на видах отображаются в полутонах, можно заменить изображение в полутонах тонкими линиями, выбрав параметр "Заменить полутона тонкими линиями". (См. раздел Полутона/Подложка на стр. 1603.)

11 Нажать "ОК".

Сохранение параметров печати

После установки параметров печати можно сохранить их в файле проекта для последующего использования. Можно также изменить сохраненные параметры печати, отменить изменения и переименовать или удалить параметры печати.

Чтобы открыть диалоговое окно "Настройка печати", выберите  ➤ "Печать" ➤ "Настройка печати".

Сохранение параметров печати

1 В диалоговом окне "Настройка печати" задать параметры печати. См. раздел Настройка печати на стр. 1195.

2 Для сохранения параметров печати с новым именем нажмите кнопку "Сохранить как".

3 Ввести имя нового набора параметров печати и нажать кнопку "ОК".

4 Нажать "ОК".

СОВЕТ Команда "Копировать стандарты проекта" позволяет скопировать параметры печати в другой проект. Перейдите на вкладку "Управление", на панели "Настройки проекта" выберите "Перенести стандарты проекта", а в диалоговом окне "Выбор копируемых элементов" выберите "Параметры печати". См. раздел Перенос стандартов проекта на стр. 1549.

Изменение сохраненных параметров печати

1 В диалоговом окне "Параметры печати" выбрать сохраненный в проекте набор параметров печати из выпадающего списка "Имя".

2 Внести требуемые изменения в параметры печати.

3 Нажать кнопку "Сохранить".

ПРИМЕЧАНИЕ Если нажать кнопку "ОК" до нажатия кнопки "Сохранить", то изменения не сохраняются. При первом нажатии кнопки "ОК" выдается запрос на сохранение изменений в существующем наборе параметров печати. Если нажать "Нет", то изменения сохраняются в наборе с именем <в сеансе>. В этом же наборе сохраняются все последующие изменения, сохранение которых не подтверждается пользователем. После завершения работы Revit MEP эти изменения будут потеряны.

Восстановление параметров печати

1 В диалоговом окне "Параметры печати" выбрать сохраненный в проекте набор параметров печати из выпадающего списка "Имя".

2 Нажать кнопку "Вернуть".

Набор возвращается к сохраненному состоянию или к состоянию, определенному набором <в сеансе>.

Переименование параметров печати

1 В диалоговом окне "Параметры печати" выбрать сохраненный в проекте набор параметров печати из выпадающего списка "Имя".

2 Нажать кнопку "Переименовать".

3 Ввести новое имя набора и нажать кнопку "ОК".

Удаление параметров печати

1 В диалоговом окне "Параметры печати" выбрать сохраненный в проекте набор параметров печати из выпадающего списка "Имя".

2 Нажать "Удалить".

Предварительный просмотр

Для просмотра черновой версии вида или листа до печати используется команда "Предварительный просмотр". Предварительный просмотр недоступен при печати нескольких листов или видов.

Чтобы просмотреть, как будут выглядеть на печати вид или лист, выберите  ➤ "Печать" ➤ "Предварительный просмотр".

ПРИМЕЧАНИЕ При печати сложных моделей в строке состояния появляется кнопка "Отмена". Кроме сложности модели (размера файла), на появление кнопки влияют производительность компьютера и объем оперативной памяти.

Печать видов и листов

Инструмент "Печать" служит для печати одного или нескольких видов и листов. Если требуется напечатать большое количество видов и листов, следует рассмотреть возможность использования утилиты Revit Batch Print. См. раздел Пакетная печать на стр. 1200.

Печать конструкторской документации

1 Выберите  ➤ "Печать".

2 В диалоговом окне "Печать" выбрать принтер из выпадающего списка "Имя".

3 (Дополнительно) Для настройки принтера нажмите "Свойства".

4 (Дополнительно) Установите флажок "Печать в файл". В этом случае печать производится в PRN-, либо PLT-файлы (расширения .prn и .plt соответственно).

5 В разделе "Печатать" укажите, требуется ли распечатать текущее окно, видимую часть текущего окна или выбранные виды/листы. Для выбора видов/листов нажать кнопку "Выбрать" и выбрать элементы в диалоговом окне. Нажать "ОК".

При печати выбранных видов и листов в файл Revit MEP создает отдельный файл для каждого вида и листа. Если необходимо выполнить печать всех выбранных видов и листов в один файл, следует выбрать формат PDF. См. раздел Печать в формате PDF на стр. 1199.

6 В группе "Настройка" задайте количество экземпляров и установите флажок для вывода на печать в обратном порядке. Обратный порядок рекомендуется устанавливать при печати большого количества листов.

7 Для печати нескольких экземпляров комплекта проектной документации в режиме: "Копия 1: первая страница - последняя страница", "Копия 2: первая страница - последняя страница",...и т.д.., установить флажок "Разобрать по экземплярам". Для печати в режиме: "Все страницы N°1", "Все страницы N°2",...и т.д., флажок следует снять.

8 Для изменения параметров печати в области "Параметры" нажмите кнопку "Настройка".

См. раздел Настройка печати на стр. 1195.

9 Для предварительного просмотра печати нажмите кнопку "Предварительный просмотр".

Предварительный просмотр позволяет зумировать изображение. Можно просматривать отдельные страницы, которые будут выводиться на печать. Для выхода из режима предварительного просмотра выберите "Закрыть" на панели параметров. Нажать кнопку "Печать" для начала печати (кнопка доступна в режиме предварительного просмотра).

10 Нажать "ОК" для начала печати.

Выбор видов для печати

При печати видов проекта или листов можно указать, какие из видов и листов требуется вывести на печать.

Выбор видов или листов

1 В группе "Печатать" диалогового окна "Печать", либо в группе "Экспортировать" диалогового окна "Экспорт" установить переключатель в положение "Выбранные виды или листы". Нажать кнопку "Выбрать".

2 Выбор производится в списке диалогового окна "Набор видов/листов". Для изменения списка следует установить/снять флажки "Листы" и "Виды".

3 Для быстрого выбора всех листов и видов в списке служит кнопка "Выбрать все". Кнопка "Отменить выбор" отменяет выбор всех элементов списка.

4 Для сохранения набора видов/подшивки с целью повторного использования в будущем выберите "Сохранить как" и введите имя.

5 Нажмите "ОК". Если набору видов/подшивке не присвоено имя, отображается запрос на присвоение имени.

ПРИМЕЧАНИЕ Этот набор видов/подшивку невозможно перенести в другие проекты.

Изменение сохраненного набора видов/листов

1 В группе "Печатать" диалогового окна "Печать", либо в группе "Экспортировать" диалогового окна "Экспорт" установить переключатель в положение "Выбранные виды или листы". Нажать кнопку "Выбрать".

2 В диалоговом окне "Набор видов/листов" в поле "Имя" выберите в списке имя имя набора видов/подшивки.

3 Добавить или удалить виды.

4 Нажать кнопку "Сохранить".

ПРИМЕЧАНИЕ Если нажать кнопку "ОК" до нажатия кнопки "Сохранить", то изменения не сохраняются. При первом нажатии кнопки "ОК" выдается запрос на сохранение изменений в существующем наборе видов/листов. Если нажать кнопку "Нет", то изменения сохраняются в наборе с именем <в сеансе>. В этом же наборе сохраняются все последующие изменения, сохранение которых не подтверждается пользователем. После завершения работы Revit MEP эти изменения будут потеряны.

Восстановление параметров набора видов/листов

1 В диалоговом окне "Набор видов/листов" выберите сохраненный набор.

2 Нажать кнопку "Вернуть".

Набор возвращается к сохраненному состоянию или к состоянию, определенному набором <в сеансе>.

Удаление наборов видов/листов

1 В диалоговом окне "Набор видов/листов" выберите сохраненный набор.

2 Нажмите "Удалить".

Печать в формате PDF

Существует возможность печати строительной документации в формате PDF. Полученные PDF-файлы можно использовать в совместной работе, просматривать в режиме онлайн, а также распечатывать. Если необходимо выполнить печать нескольких видов и листов в формате PDF, возможно сохранение каждого из них в отдельном PDF-файле, либо в общем файле для всех видов и листов.

СОВЕТ Можно также экспортировать конструкторскую документацию в формат DWF. Размер файлов DWF меньше размера файлов PDF, их использовать совместно с коллегами для интерактивного обзора. См. раздел Экспорт в формат DWF на стр. 1493.

Печать в PDF

1 Выберите  ➤ "Печать".

2 В диалоговом окне "Печать" выбрать драйвер принтера PDF из списка "Имя".

Если список не содержит драйвера принтера PDF, следует обратиться к системному администратору по поводу установки драйвера. См. раздел Изменение параметров печати системы в PDF на стр. 1200.

3 Нажать кнопку "Свойства".

4 В диалоговом окне "Свойства" задать параметры для драйвера принтера PDF, как требуется.

5 Для печати только активного вида или листа, выполнить следующее:

a В группе "Печатать" установите переключатель в положение "Текущее окно" для печати текущего вида/листа целиком, либо в положение "Видимую область текущего окна" для печати только видимой области текущего вида/листа.

b В группе "Файл" указать имя и путь конечного PDF-файла. При необходимости выбрать нужную папку с помощью команды "Обзор".

6 Для печати нескольких видов и листов выполнить следующее:

a В группе "Печатать" установить переключатель в положение "Выбранные виды или листы".

b Нажать кнопку "Выбрать".

c В диалоговом окне "Набор видов/листов" выбрать виды или листы для печати в формате PDF и нажать "OK".

d Если необходимо сохранить все выбранные виды и листы в одном PDF-файле, в группе "Файл" установить переключатель в положение "Объединить выбранные виды/листы в один файл". Если необходимо сохранить все выбранные виды и листы в отдельных PDF-файлах, в группе "Файл" установить переключатель в положение "Создавать отдельные файлы. К указанному ниже имени будут добавлены имена видов/листов.".

e Указать имя и путь конечного PDF-файла. При необходимости выбрать нужную папку с помощью команды "Обзор".

Если для каждого вида/листа создается отдельный файл, то указанное имя используется как префикс. К нему добавляются имена выбранных видов и листов.

7 Если необходимо распечатать большой набор листов в обратном порядке, в группе "Настройка" следует установить флажок "В обратном порядке".

8 Для изменения параметров печати в области "Параметры" нажмите кнопку "Настройка".

См. раздел Настройка печати на стр. 1195.

9 Нажать "OK" для начала печати.

10 Для некоторых драйверов принтеров PDF может открываться другое диалоговое окно, в котором требуется задать путь и имя файла. Ввести необходимые параметры и нажать "OK".

Изменение параметров печати системы в PDF

В некоторых случаях в параметрах по умолчанию печати в PDF используется запрос имени для каждого создаваемого PDF-файла. Если для создания PDF-файлов для нескольких видов или листов используется Revit MEP, этот параметр по умолчанию означает, что необходимо задавать имя для каждого создаваемого PDF-файла.

Для решения этой проблемы измените параметры системы по умолчанию для создания PDF. Далее описано, как изменить эти параметры в Adobe® PDF. Этапы могут отличаться для различных PDF-драйверов.

Изменение параметров печати Adobe® PDF по умолчанию

1 На рабочем столе Windows выберите "Пуск" ➤ "Панель управления" ➤ "Принтеры и факсы".

2 В диалоговом окне "Принтеры и факсы" щелкните правой кнопкой мыши Adobe PDF и выберите "Свойства".

3 В диалоговом окне "Свойства Adobe PDF" на вкладке "Общие" нажмите кнопку "Настройки печати".

4 В диалоговом окне "Настройка печати Adobe PDF" на вкладке "Параметры Adobe PDF" для параметра "Выходная папка Adobe PDF" укажите "Мои документы*.pdf".

5 Снимите флажок "Просмотр файла Adobe PDF".

6 Нажмите "OK".

Пакетная печать

Утилита Batch Print для Revit предоставляет простой способ автоматической печати большого количества чертежей (видов и листов).

После подготовки принтера по умолчанию и проекта Revit воспользуйтесь утилитой Batch Print для отправки на принтер любого количества чертежей и для задания порядка их печати. При запуске задания на печать утилита Batch Print берет на себя управление печатью чертежей, вмешательство пользователя при этом не требуется. При необходимости можно отслеживать ход выполнения задания печати с помощью диалогового окна состояния.

Утилита Batch Print доступна для подписчиков Revit. Для использования этой утилиты выполните следующие действия:

1. Загрузите утилиту Batch Print с веб-страницы подписки Autodesk.
2. Установите утилиту Batch Print.
3. Откройте проект Revit, перейдите на вкладку "Надстройки" ➤ раскрывающееся меню "Внешние инструменты" ➤ "Batch Print".
4. В диалоговом окне "Batch Print" нажмите кнопку "Справка" для просмотра информации об использовании утилиты.

Виды в проекте

23

Данная глава содержит сведения о большинстве видов в Revit MEP. Сведения о некоторых видах содержатся в других главах.

- Виды на листе (см. Подготовка конструкторской документации на стр. 1141)
- Виды узлов и проекционные виды (см. Создание увеличенных изображений узлов на стр. 920)
- Планы зонирования (см. Анализ зон на стр. 983)
- Связанные модели Revit (см. Связывание моделей Revit на стр. 1347)

Виды в плане

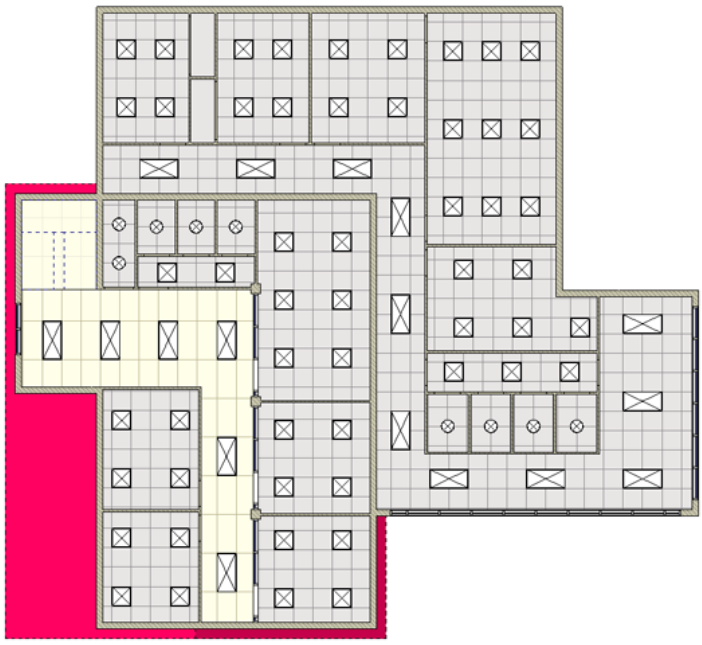
План этажа открывается по умолчанию при создании нового проекта. В большинстве проектов содержится как минимум один план этажа.



Планы этажей создаются автоматически при добавлении в проект новых уровней.

План потолка

В большинстве проектов содержится как минимум один план потолка.



Планы потолков также создаются автоматически при добавлении в проект новых уровней.

Создание вида в плане

1. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ раскрывающийся список "Виды в плане" ➤ "План этажа".
2. В открывшемся диалоговом окне "Новый план" выбрать один или более уровней для создания нового плана.
3. Если необходимо создать план уровня, для которого уже создан план, снять флажок "Не дублировать существующие виды".
4. Из раскрывающегося списка "Масштаб" выбрать желаемый масштаб нового вида.
5. Нажать "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ При создании видов, дублирующих существующие, копия вида отображается в Диспетчере проекта с пометкой в скобках (например, Уровень 1(1)), обозначающей порядковый номер копии.

Создание плана потолка.

1. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ раскрывающийся список "Виды в плане" ➤ "План потолка".
2. В открывшемся диалоговом окне "Новый план потолка" выбрать один или более уровней для создания нового плана.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выбора нескольких уровней следует удерживать клавишу *Ctrl*.

3 Если необходимо создать план уровня, для которого уже создан план, снять флажок "Не дублировать существующие виды".

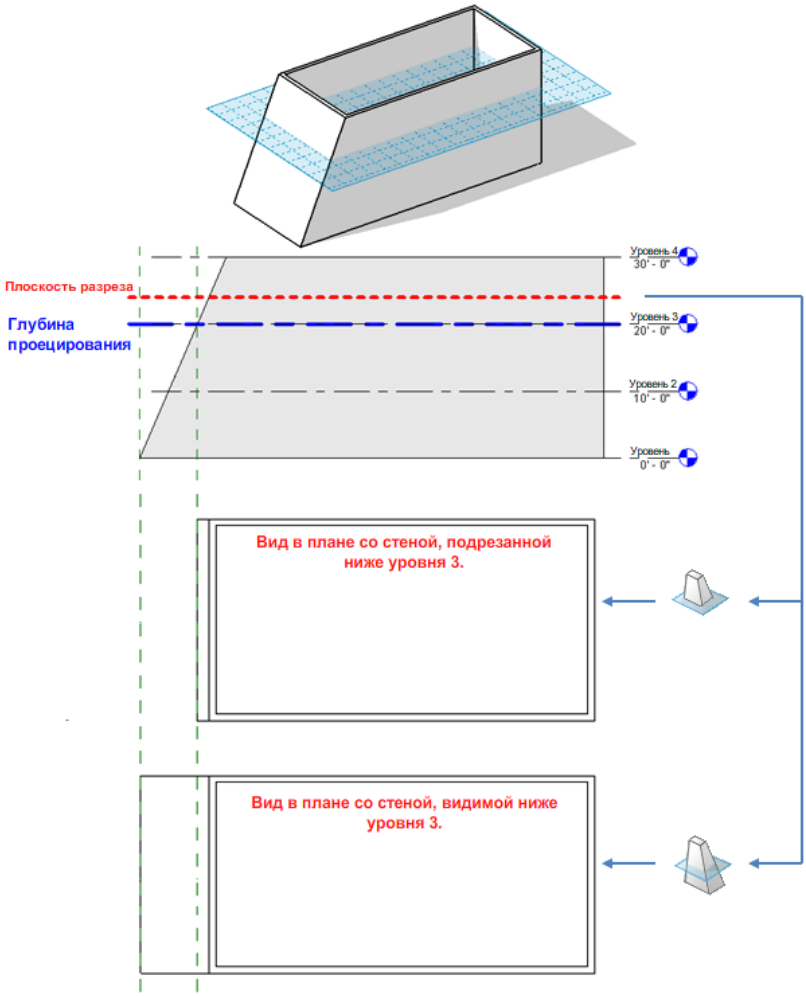
4 Из раскрывающегося списка "Масштаб" выбрать желаемый масштаб нового вида.

5 Нажать "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ При создании видов, дублирующих существующие, копия вида отображается в Диспетчере проектов с пометкой в скобках (например, Уровень 1(1)), обозначающей порядковый номер копии.

Подрезка вида в плане задней секущей плоскостью

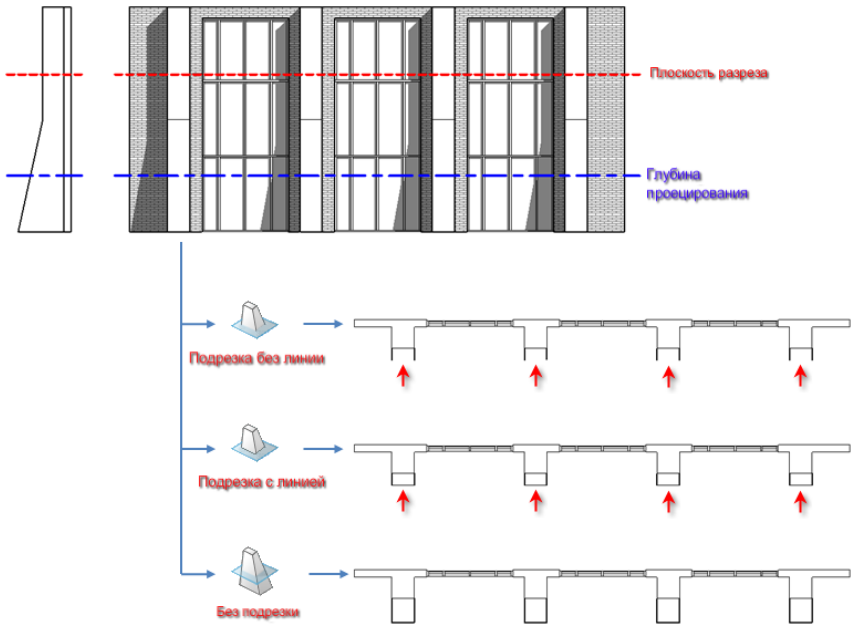
При наличии элемента, проходящего через несколько уровней (например, наклонной стены), может потребоваться разрезать вид в плане по задней секущей плоскости. Если достаточно отображать стену на виде в плане так же, как она представлена в зоне обзора на уровне 3, можно вырезать стену из вида с помощью параметра "Глубокая подрезка". Пример показан на следующем рисунке.



Эта функция включается с помощью параметра "Глубокая подрезка" для вида в плане. Задняя секущая плоскость определяется параметром "Глубина проецирования", который входит в группу свойств "Секущий диапазон" для вида.

ПРИМЕЧАНИЕ Виды в плане включают в себя виды в плане для пола, отраженные виды потолка в плане, подробные виды в плане и виды по выноске в плане.

На следующей иллюстрации показаны плоскость разреза и глубина проецирования для данной модели, а также представления вида в плане, соответствующие разным значениям параметра "Глубокая подрезка": "Подрезка без линии", "Подрезка с линией" и "Без подрезки".



Области планов привязаны к параметру "Глубокая подрезка" для их исходного вида, но зависят от своих собственных параметров "Секущий диапазон".

Элементы, которые имеют условные обозначения на определенных видах (например балочные системы), и неподрезаемые семейства остаются неизменными при подрезке вида в плане задней секущей плоскостью. Они отображаются и не подрезаются.

Это свойство не влияет на изображение при выводе на печать.

Для подрезки задней секущей плоскостью:

1. В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на виде в плане, который надо подрезать задней секущей плоскостью, и выберите "Свойства".

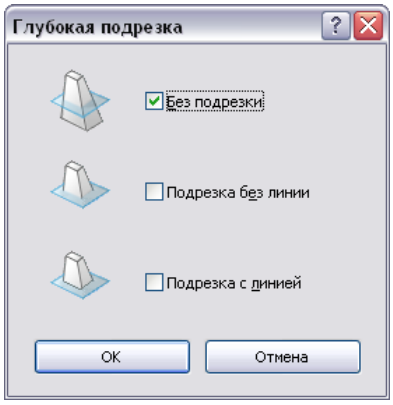
   Другой способ: если вид активен в области рисования, нажмите правую кнопку мыши и выберите "Свойства вида".

2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" найдите параметр "Глубокая подрезка".

   Параметр "Глубокая подрезка" может быть задан для видов в плане и видов площадки.

3. Щелкните левой кнопкой мыши в столбце "Значение".

   Появляется диалоговое окно "Глубокая подрезка".



4 В диалоговом окне "Глубокая подрезка" выберите требуемый режим и нажмите "OK".

5 (Дополнительно) Выберите "Секущий диапазон" и измените параметр "Глубина проецирования" при необходимости. Уровень, выбранный для параметра "Глубина проецирования", определяет место подрезки вида при включенном свойстве "Глубокая подрезка".

6 Нажмите "OK" для выхода из диалогового окна "Свойства экземпляра".

Свойства вида в плане

Каждый вид в плане имеет свойства типа для марок фрагментов и меток ссылок. Параметр "Метка ссылки" задает текст, отображаемый в марке фрагмента в случае, когда для вида в плане создается ссылочный фрагмент. Для задания внешнего вида марок фрагментов перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель"Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Марки фрагментов".

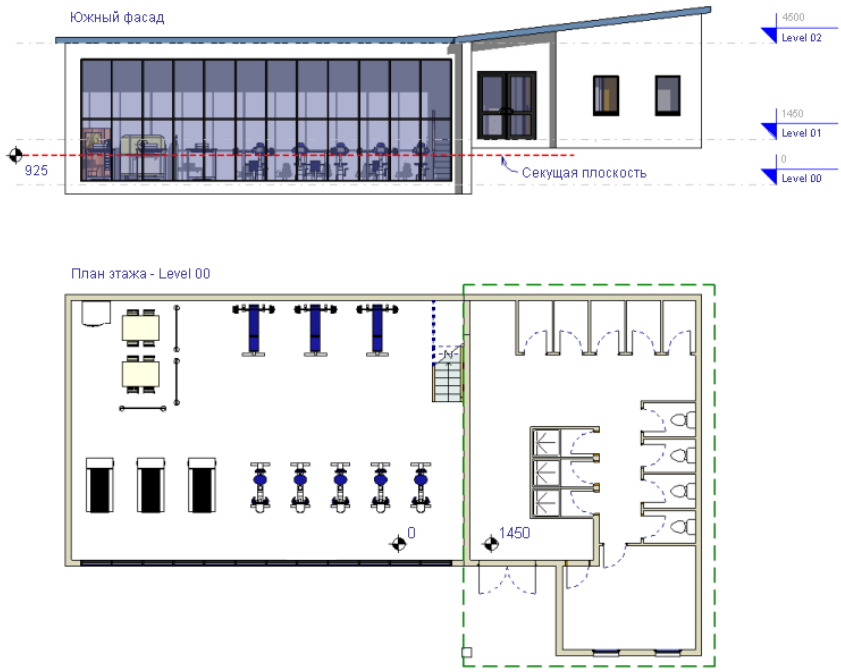
См. раздел Свойства вида на стр. 1344.

Отображение вида в плане

- Дважды щелкнуть на имени вида в Диспетчере проектов.
- Если вид открыт, однако находится позади другого вида, перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ раскрывающийся список "Переключить окна" ➤ <имя вида>.

Фрагмент плана

С помощью инструмента "Фрагмент плана" можно задать фрагмент вида в плане, имеющий секущий диапазон, отличающийся от общего вида. Фрагменты планов бывают полезны для создания разноуровневых планов и для отображения вставок выше или ниже секущей плоскости. Фрагменты планов являются замкнутыми эскизами и не могут перекрываться. но могут иметь общие кромки.



Параметры фрагментов планов зависят от вида. Фрагменты планов можно копировать и вставлять на этот же или другой вид. При копировании фрагмента плана на другой вид сохраняются настройки секущего диапазона вида, на котором этот фрагмент был создан.

Фрагменты планов можно экспортировать и выводить на печать, только если включено их отображение на виде.

Создание фрагмента плана

1 Открыть вид в плане.

2 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ раскрывающийся список "Виды в плане" ➤ "Фрагмент плана".

3 Построить замкнутый контур из отрезков, прямоугольников или многоугольников.

Подробные сведения приведены в разделе Эскизы на стр. 457.

4 Перейдите на вкладку "Создать границу фрагмента плана" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства фрагмента плана".

5 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в поле параметра "Секущий диапазон" нажмите "Изменить".

6 В диалоговом окне "Секущий диапазон" указать основной секущий диапазон и плоскость проекций.

Если параметру "Секущая пл." присвоено значение "Уровень родительского вида", то для задания секущего диапазона (верхнего предела, нижнего предела, секущей плоскости и плоскости проекций) используется тот же уровень, что и на виде в плане.

ПРИМЕЧАНИЕ Смещение для одного параметра следует задавать с учетом значений смещения для других параметров. Например, значение смещения для параметра "Верх" не может быть меньше значения смещения для секущей плоскости, а значение смещения для секущей плоскости не может быть меньше значения смещения для параметра "Низ".

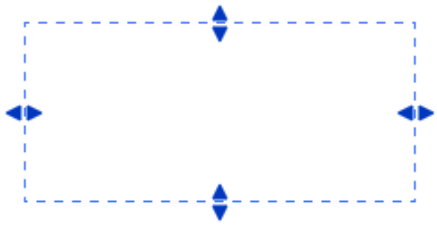
Для получения подробных сведений о параметрах секущего диапазона см. Секущий диапазон на стр. 1331.

7 Нажмите "ОК" для выхода из диалогового окна "Секущий диапазон".

8 Нажмите "OK" для выхода из диалогового окна "Свойства экземпляра".

9 Нажмите "Завершить фрагмент плана".

Для изменения формы фрагмента плана не нужно переключаться в режим работы с эскизом. Каждая граничная линия фрагмента плана является ручкой формы, как показано на следующем изображении. Для изменения размера фрагмента необходимо выбрать ручку формы и перетащить ее в желаемую позицию.



См. также

- Фрагмент плана на стр. 1207
- Управление видимостью фрагментов планов на стр. 1209
- Подрезка вида в плане задней секущей плоскостью на стр. 1205

Управление видимостью фрагментов планов

1 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика" или нажмите сочетание клавиш VG.

2 В появившемся диалоговом окне перейти на вкладку "Категории аннотаций".

3 Перейти к категории "Фрагмент плана".

4 Установить или снять флажок, чтобы соответственно отобразить или скрыть фрагмент плана.

5 Щелкните в ячейке столбца "Проекционные/Поверхностные линии" и нажмите кнопку "Переопределить", чтобы изменить вес, цвет и образец линий фрагмента плана.

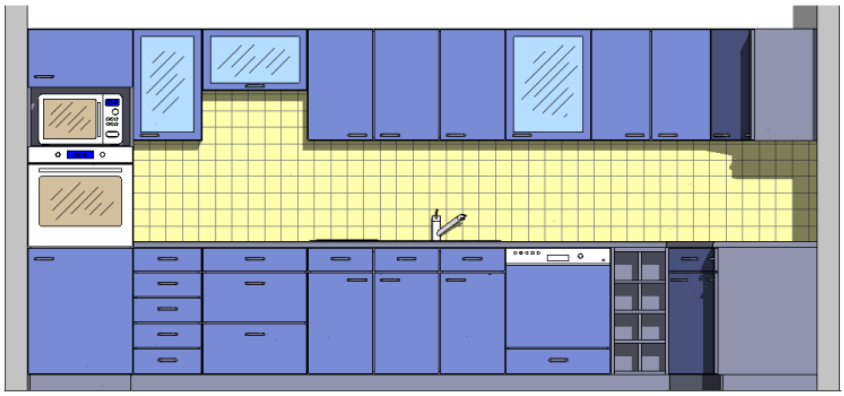
6 Нажать "OK".

Виды фасадов

Виды фасадов входят в шаблон по умолчанию Revit MEP. В проект, который создается в соответствии с шаблоном, используемым по умолчанию, включаются 4 вида фасада: северный, южный, восточный и западный. На видах фасадов создаются линии уровней. Для каждой построенной линии уровня создается соответствующий вид в плане.



Также можно создать дополнительные интерьерные виды и виды фасадов. Интерьерные виды являются подробными изображениями внутренних стен, передающими особенности конструкции стены. Примерами помещений, для которых можно создавать интерьерные виды, могут быть кухни и ванные комнаты.



Марки фасадов

Фасады обозначаются маркой фасада  . При перетаскивании марки возникает привязка к стенам. Для марки можно задавать различные свойства. См. раздел Редактирование параметров обозначения фасада на стр. 1216.

Стрелка вида фасада отображается на виде в плане при условии, если область подрезки вида фасада пересекается с секущим диапазоном вида в плане. Если изменить размеры области подрезки фасада таким образом, чтобы она больше не пересекалась с секущим диапазоном, стрелка на виде в плане исчезнет.

Создание вида фасада

1 Открыть вид в плане.

2 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ "Фасад".

Под курсором появляется обозначение фасада.

3 На панели параметров выбрать необходимое значение масштаба.

4 Установить курсор рядом со стеной и щелкнуть для размещения обозначения фасада.

ПРИМЕЧАНИЕ При перемещении курсора можно нажать клавишу *Tab*, чтобы изменить положение стрелки. Стрелка привязывается к стене перпендикулярно.

5 Для создания разных интерьерных видов подсветить квадратную часть обозначения фасада и щелкнуть мышью.

Обозначение фасада имеет флажки, предназначенные для создания видов, как показано на следующей иллюстрации.



СОВЕТ С помощью ручки поворота можно установить перпендикулярное направление взгляда на расположенные под углом элементы плана.

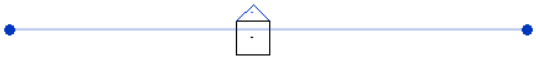
6 Установить один или несколько флажков для создания одного или нескольких видов фасадов.

7 Щелкнуть за пределами обозначения, чтобы скрыть флажки.

8 Подсветить стрелку на обозначении.

9 Щелкнуть на стрелке для отображения секущей плоскости:

Обозначение фасада и секущая плоскость



Конечные точки секущих плоскостей привязываются и примыкают к стенам. Ширину фасада можно изменить с помощью ручек синего цвета. Если ручки синего цвета отсутствуют на виде, выберите секущую плоскость и перейдите на вкладку "Изменение видов" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" установите флажок параметра "Подрезка вида" и нажмите "ОК".

10 Выбрать новый вид фасада в Диспетчере проектов.

Вид фасада обозначается буквой и цифрой, например "Фасад: 1 - a".

См. также

- Отображение вида фасада на стр. 1211
- Изменение секущих плоскостей на виде фасада на стр. 1211
- Изменение параметров обозначения фасада на стр. 1211
- Вид каркасного фасада на стр. 1214

Отображение вида фасада

Существует несколько способов отображения вида фасада.

- Дважды щелкните на имени вида в Диспетчере проектов.
- Дважды щелкнуть мышью на стрелке на обозначении фасада.
- Выбрать стрелку на обозначении фасада, щелкнуть на ней правой кнопкой мыши и выбрать "Просмотр фасада" из контекстного меню.

Изменение параметров обозначения фасада

1 Выбрать стрелку на обозначении фасада.

2 Перейдите на вкладку "Изменение видов" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

3 Изменить значения нужных параметров, щелкнув в поле "Значение".

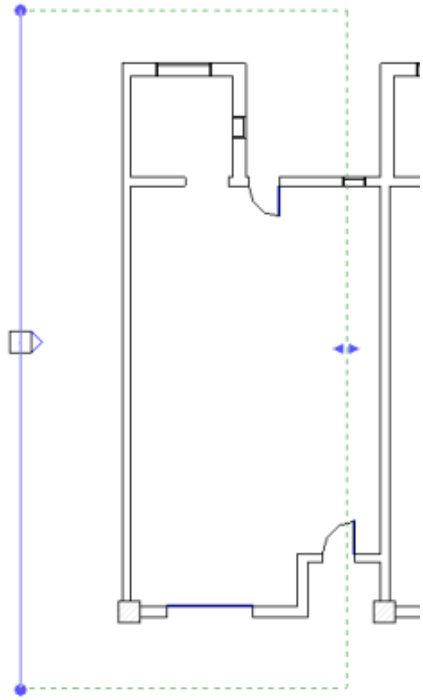
4 Нажать "ОК".

Изменение секущих плоскостей на виде фасада

Секущие плоскости задают границы вида. Конечные точки секущих плоскостей привязываются и примыкают к стенам. Размеры видимой области фасада можно изменить, изменив размеры секущих плоскостей.

1 На виде в плане выберите стрелку марки фасада.

Секущие плоскости отображаются в рабочей области, как показано на следующей иллюстрации.



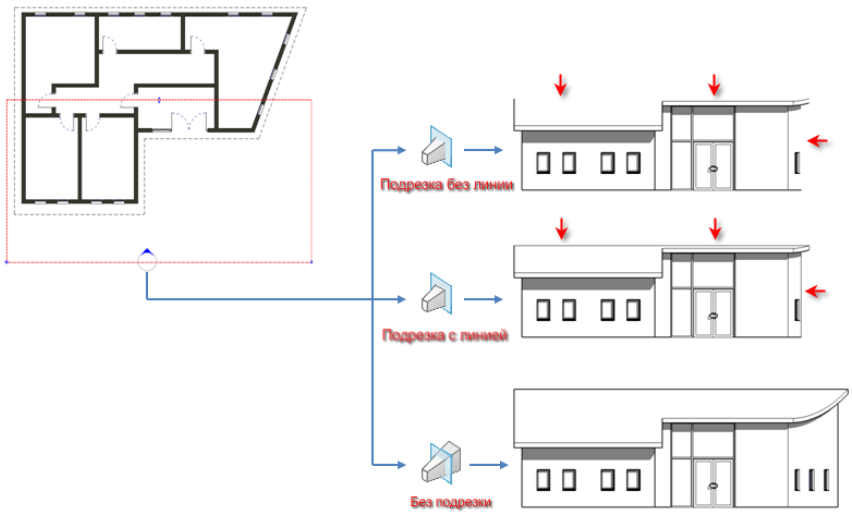
ПРИМЕЧАНИЕ Если дальняя секущая плоскость (пунктирная зеленая линия) не видна, щелкните правой кнопкой мыши на стрелке фасада и выберите "Свойства элемента". Найдите параметр "Отсечение дальней плоскости" и выберите вариант. Подробные сведения приведены в разделе Подрезка вида фасада, разреза или фрагмента дальней секущей плоскостью на стр. 1212.

2 Можно изменить размер секущей плоскости путем перетаскивания синих точек или стрелок.

Подрезка вида фасада, разреза или фрагмента дальней секущей плоскостью

Вид фасада, разреза или фрагмента можно подрезать дальней секущей плоскостью. Это свойство включается с помощью параметра "Отсечение дальней плоскости" для вида. Дальняя секущая плоскость определяется параметром "Смещение дальнего предела секущего диапазона".

На следующей иллюстрации показана секущая плоскость для модели, а также представления вида фасада, соответствующие разным значениям параметра "Отсечение дальней плоскости": "Подрезка без линии", "Подрезка с линией" и "Без подрезки".



Элементы, которые имеют условные обозначения на определенных видах (например балочные системы), и неподрезаемые семейства остаются неизменными при подрезке вида фасада, вида в разрезе или вида фрагмента дальней секущей плоскостью. Они отображаются и не подрезаются.

Это свойство не влияет на изображение при выводе на печать.

Для подрезки дальней секущей плоскостью:

1. В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на виде, который требуется подрезать дальней секущей плоскостью, и выберите "Свойства".

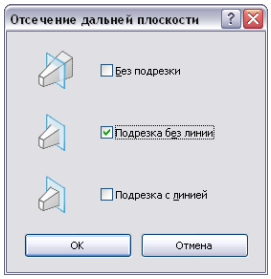
   Другой способ: если вид активен в области рисования, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Свойства вида".

2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" найдите параметр "Отсечение дальней плоскости".

   Параметр "Отсечение дальней плоскости" может быть установлен для видов фасада, видов в разрезе и видов по выноске. Чтобы использовать этот параметр на виде фрагмента, для параметра "Параметры подрезки дальней секущей плоскостью" установите значение "Независимый".

3. Нажмите кнопку в столбце "Значение".

   Появляется диалоговое окно "Отсечение дальней плоскости".



4. В диалоговом окне "Отсечение дальней плоскости" выберите вариант и нажмите "ОК".
5. Введите значение параметра "Смещение дальнего предела секущего диапазона". Это значение определяет место подрезки вида при включении свойства "Подрезка".
6. Нажмите "ОК" для выхода из диалогового окна "Свойства экземпляра".

Ссылочные фасады

Ссылочные фасады - это фасады, которые ссылаются на существующий вид фасада или проекционный вид. При их добавлении в проект новый вид не образуется.

Ссылочные фасады можно размещать на планах и фрагментах.

Размещение ссылочных фасадов

1 Открыть вид в плане или вид фрагмента.

2 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ "Фасад".

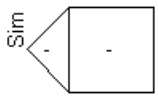
3 На панели параметров установить флажок "Выбрать опорный вид".

4 Выбрать опорный вид из расположенного рядом раскрывающегося списка. Если видов для ссылки не существует, можно выбрать из списка "<Новый чертежный вид>". Таким образом, создается пустой чертежный вид, который добавляется в категорию "Чертежные виды" в Диспетчере проектов. По умолчанию имя чертежного вида отображается как: "Фасад <имя уровня>". Этот вид можно при необходимости редактировать и переименовывать.

ПРИМЕЧАНИЕ Если вид в списке расположен на листе, рядом с ним отображаются номер узла и номер листа. Например, если в качестве опорного выбрать проекционный вид, расположенный на листе, в списке его имя отображается в таком виде: "Чертежный вид : ЧертВид 1 (1/A101)", где значения в скобках представляют номер узла и номер листа.

5 Поместить курсор в графическую область и щелкнуть мышью, чтобы разместить ссылочный фасад.

Обозначение ссылочного фасада в рабочей области по умолчанию содержит метку связи, как показано на следующей иллюстрации.



Чтобы изменить текст метки, выберите обозначение ссылочного фасада и перейдите на вкладку "Изменение фасадов" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа". Отредактируйте параметр типа "Метка связи" и нажмите "ОК".

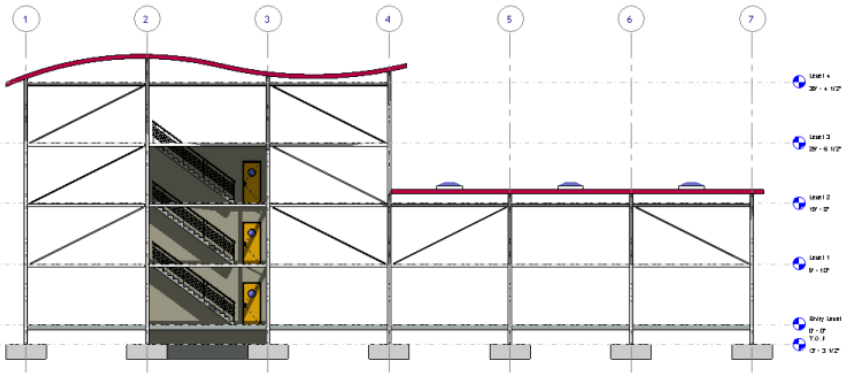
6 Перейдите на вкладку "Фасад" ➤ панель "Выбор" ➤ "Изменить", чтобы завершить работу с инструментом "Фасад".

7 По необходимости можно выбрать обозначение фасада и установить дополнительные флажки там, где нужно создать дополнительные ссылочные фасады.

При установке флажка открывается диалоговое окно "Выбор вида". Выбрать опорный вид и нажать "ОК".

Вид каркасного фасада

Каркасный фасад предназначен для быстрого размещения вертикальных раскосов и для тех задач проектирования, когда требуется выровнять рабочую плоскость по сетке координационных осей либо по вспомогательной плоскости. При создании каркасного фасада Revit MEP автоматически выравнивает рабочую плоскость и секущий диапазон по выбранной сетке координационных осей или вспомогательной плоскости. Область подрезки также заключается в пространство между смежными осевыми линиями, перпендикулярными выбранной оси.

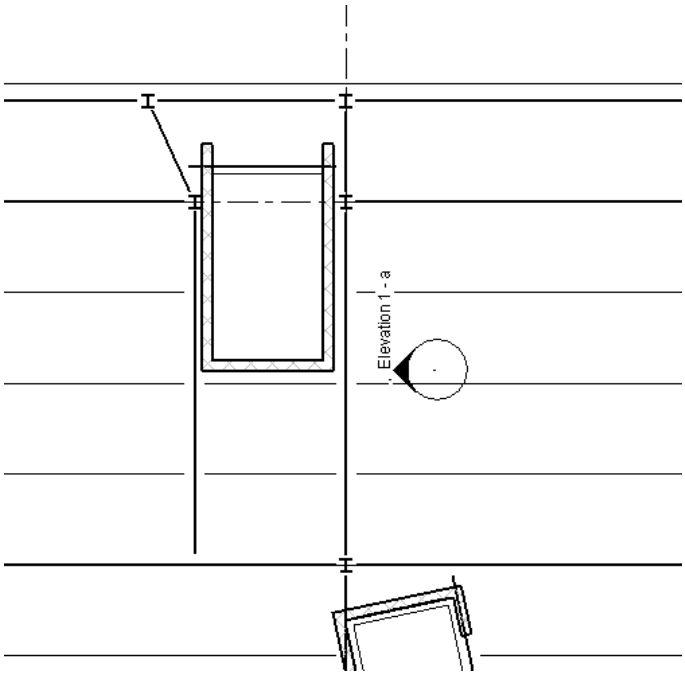


Построение вида каркасного фасада

ПРИМЕЧАНИЕ Перед созданием каркасного фасада необходимо добавить на вид сетку координационных осей. Для получения подробных сведений о построении сетки см. раздел Сетки на стр. 875.

1 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ раскрывающийся список "Фасад" ➤ "Каркасный фасад".

2 Разместите обозначение каркасного фасада перпендикулярно выбранной линии сетки в направлении того вида, который требуется отобразить, и щелкните, чтобы его разместить.



3 Для завершения нажмите клавишу *Esc*.

4 Дважды щелкните мышью на стрелке фасада, чтобы открыть каркасный фасад.

На открывшемся виде отображается полноразмерный вид участка рабочей плоскости сетки или вспомогательной плоскости, ограниченного пределами сетки координационных осей и вспомогательной плоскости соответственно.

См. также

- Вид каркасного фасада на стр. 1214
- Виды фасадов на стр. 1209
- Ссылочные фасады на стр. 1214

Свойства вида фасада

Каждый фасад имеет свойства типа для марок фасадов, марок фрагментов и меток ссылок. Для задания внешнего вида марок фасадов и марок фрагментов перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель"Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Марки фрагментов" или "Марки фасадов". Параметр "Метка ссылки" задает текст, отображаемый рядом с маркой фасада, если фасад является ссылочным.

Редактирование параметров обозначения фасада

Существует несколько параметров, управляющих отображением обозначения фасада.

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Марки фасадов".
2. В диалоговом окне "Свойства типа" внести необходимые изменения в параметры обозначения фасада.
3. Нажать "ОК".

Вид в разрезе

Виды этого типа показывают модель в разрезе. Их можно создавать на видах в плане, разрезах, фасадах и видах узлов. На пересекающихся видах они отображаются в виде представлений.

Разрезы бывают трех типов: разрезы зданий, разрезы стен и виды узлов. Каждый тип имеет уникальное графическое представление и располагается в разных группах Диспетчера проектов. Разрезы зданий и разрезы стен располагаются в группах "Разрезы (Разрез здания)" и "Разрезы (Разрез стены)" Диспетчера проектов, а виды узлов — в группе "Виды узлов (Узел)".



Вид в разрезе можно подрезать дальней секущей плоскостью. Подробные сведения приведены в разделе Подрезка вида фасада, разреза или фрагмента дальней секущей плоскостью на стр. 1212.

Работа с разрезами в Редакторе семейств

- Вид в разрезе можно создать в Редакторе семейств.
- Разрезы недоступны для возводимых семейств.
- Если в обозначении разреза нет заголовка, необходимо загрузить его. См. раздел Изменение заголовка разреза на стр. 1225.

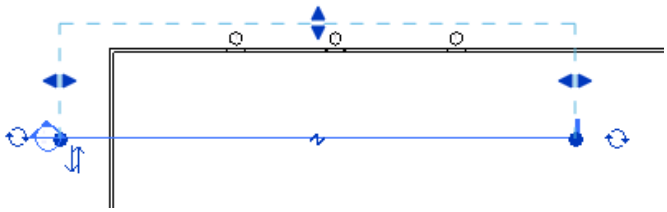
Создание разреза

1. Открыть вид в плане, в разрезе, вид фасада или вид узла.
2. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ "Разрез".
3. Выбрать вкладку "Разрез" ➤ панель "Элемент" и в списке "Выбор типа" выбрать "Узел", "Разрез здания" или "Разрез стены".
4. На панели параметров выбрать необходимое значение масштаба.
5. Установить курсор в начальной точке разреза и перетащить его через модель или семейство.

   ПРИМЕЧАНИЕ Существует возможность привязки линии сечения параллельно или перпендикулярно неортогональной базе или стене. На видах в плане доступна привязка к стене.

6. Щелкнуть для указания конечной точки разреза.

Появляется линия разреза и область подрезки. Они уже выделены, как показано на следующей иллюстрации.



7 При необходимости измените размеры области подрезки, выполнив перетаскивание синих элементов управления. Глубина вида в разрезе изменяется соответствующим образом.

8 Нажать "Изменить" или нажать клавишу *Esc*, чтобы завершить работу с инструментом "Разрез".

9 Для открытия вида в разрезе дважды щелкнуть на верхней части разреза либо выбрать разрез в группе "Разрезы" Диспетчера проектов.

Вид в разрезе изменяется при изменении модели или перемещении линии разреза.

См. также

- Отображение вида в разрезе на стр. 1223
- Изменение плоскости проекций и ширины разреза на стр. 1219
- Разрыв линий разреза на стр. 1219
- Изменение заголовка разреза на стр. 1225

Видимость марок разрезов

Марки разрезов отображаются на планах, фасадах и на других видах в разрезе при условии, если область подрезки этого вида пересекается с секущим диапазоном. Например, если изменить размеры области подрезки вида в разрезе таким образом, чтобы она больше не пересекалась с секущим диапазоном вида в плане, обозначение разреза на виде в плане исчезнет.

СОВЕТ Параметр разреза "Скрыть при масштабах <" задает значение масштаба, при котором разрезы становятся видимыми или скрытыми на других видах. Например, марку разреза можно скрыть при масштабах, меньших чем 1/4”=1’0”.

Обозначения разрезов могут отображаться на видах фасадов, даже если их граница подрезки отключена. Разрез отображается на фасаде, если линия разреза пересекается с секущей плоскостью фасада. Чтобы отобразить секущую плоскость фасада и изменить ее положение, необходимо выбрать стрелку обозначения фасада на виде в плане, после чего становится видна секущая плоскость с ручками для перетаскивания. Если изменить размеры секущей плоскости таким образом, чтобы она больше не пересекалась с линией разреза, разрез на виде фасада исчезнет.

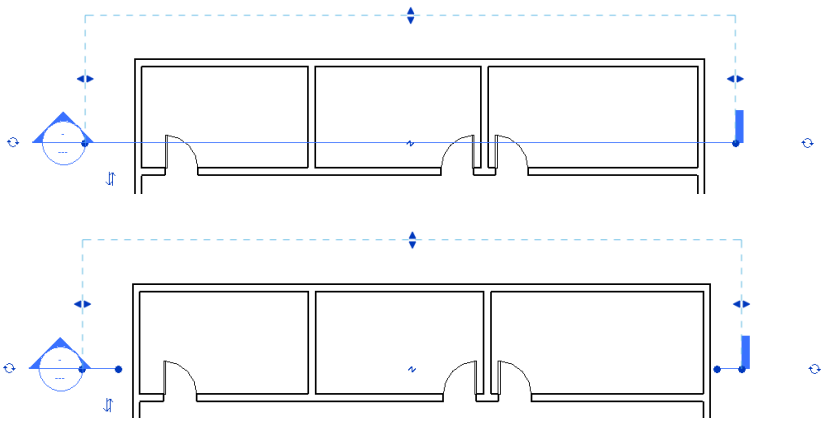
См. также

- Марки видов на специальных видах, предназначенных для вариантов конструкции на стр. 1021

Разрыв линий разреза

Разрыв линий разреза используется в том случае, когда не требуется, чтобы линия разреза проходила через весь чертеж. Разрыв линии разреза не влияет на отображение вида в разрезе.

Линию разреза можно разорвать, щелкнув на ручке разрыва ( ) и отрегулировав длину сегмента. Ручка разрыва находится в середине линии разреза. На иллюстрациях ниже представлена одна и та же линия разреза в целом и разорванном состоянии.



Чтобы восстановить линию разреза, нужно снова щелкнуть на ручке разрыва.

ПРИМЕЧАНИЕ Разрыв линии разреза зависит от вида. Он влияет на отображение линии разреза только на том виде, на котором был выполнен разрыв.

Управление стилем разорванных линий разреза

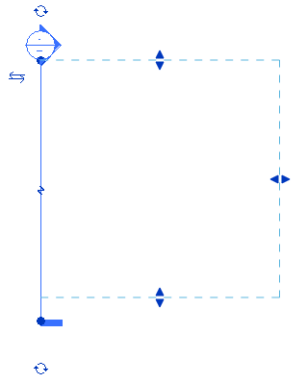
1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Марки разрезов".
2. Для параметра "Стиль линий разорванного сечения" выбрать значение: "Сплошная" или "Штриховая".

   По умолчанию используются штриховые линии. Если выбрать стиль "Сплошная", линии разреза будет присвоен стиль линий, заданный для параметра "Линия разорванного сечения" в диалоговом окне "Стили объектов". Для получения подробных сведений о стилях объектов см. раздел Стили объектов на стр. 1599.

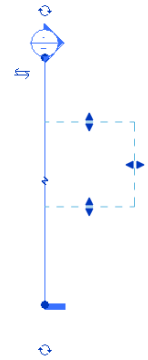
Изменение плоскости проекций и ширины разреза

При создании вида в разрезе Revit MEP задает плоскость проекций по умолчанию. Выбирая разрез и изменяя размеры его области подрезки, можно более точно настроить, что будет отображаться на разрезе.

На следующей иллюстрации представлен разрез и его область подрезки.



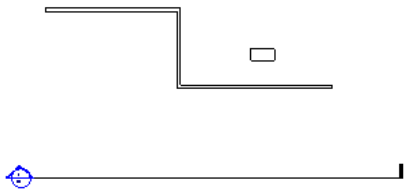
Путем перетаскивания ручек управления на области подрезки изменить ширину разреза и плоскость проекций. На следующей иллюстрации представлен тот же разрез, но с измененной областью подрезки.



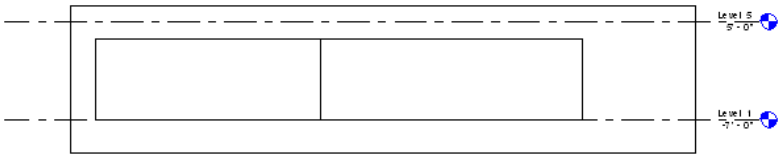
Сегментированные разрезы

Разрезы можно разделять на сегменты, ортогональные направлению взгляда. Это позволяет изменить вид в разрезе таким образом, чтобы показать разные части модели, не создавая для этого другой разрез.

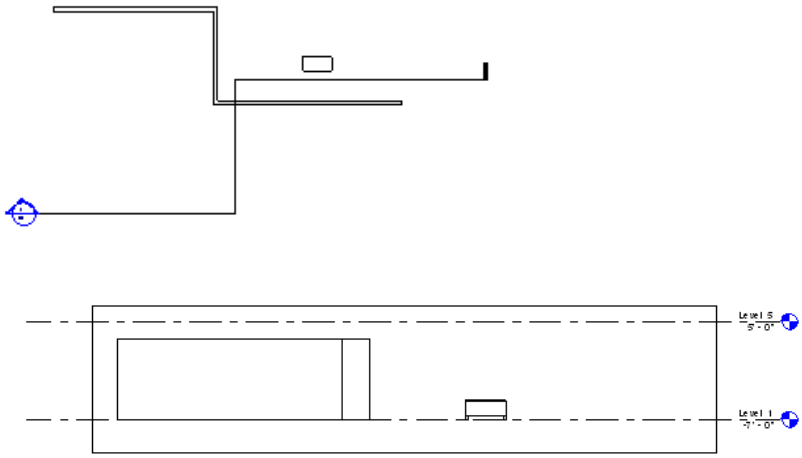
На рисунке ниже показан обычный разрез.



Этот разрез определяет показанный ниже вид.



При изменении разреза определяемый им вид также изменяется (см. рисунок).

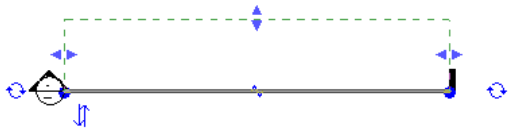


Сегментирование разреза

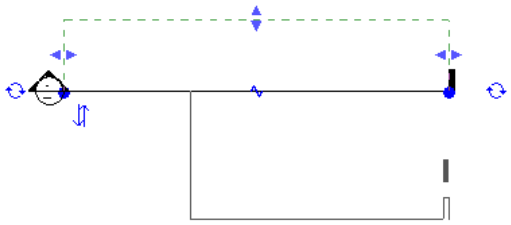
1 Создать разрез на каком-либо виде или выбрать существующий разрез.

2 Перейдите на вкладку "Изменение видов" ➤ панель "Разрез" ➤ "Разделить сегмент".

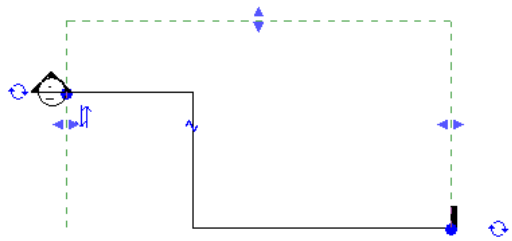
3 Разместить курсор на линии разреза в точке разделения на сегменты и щелкнуть мышью.



4 Переместить курсор параллельно линии разреза в одну из сторон относительно точки разделения; затем переместить курсор перпендикулярно направлению вида.

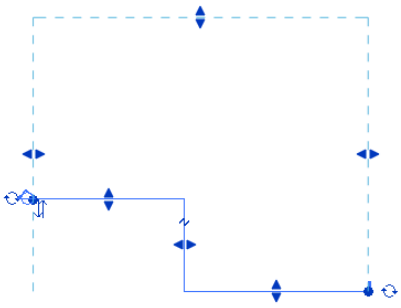


5 Щелкнуть мышью для размещения нового сегмента.

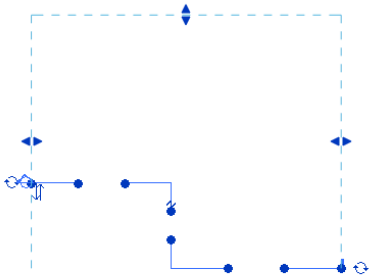


Сегментированный разрез имеет несколько ручек управления. Кроме того, имеются ручки изменения размеров области подрезки, обозначаемой штриховой линией зеленого цвета. Для всех сегментов используется одна дальняя секущая плоскость.

Имеются ручки для перемещения сегментов линии разреза.



Также имеется ручка разрыва, с помощью которой можно разделить разрез на сегменты. Ручка разрыва обозначается на линии разреза символом Z. Щелкнув на этой ручке, можно разделить разрез на большее количество сегментов. При этом на разрезе появляются дополнительные ручки для изменения размеров сегментов.



Объединение сегментированных разрезов

Чтобы объединить сегменты разорванной линии разреза, нужно перетащить концы сегментов вплотную друг к другу, так чтобы они слились в одну линию.

Ссылочные разрезы

Ссылочные разрезы — это разрезы, которые ссылаются на существующий вид. При их добавлении в проект новый вид не образуется.

Ссылочные разрезы можно размещать на планах, фасадах, разрезах, чертежных видах и фрагментах. Ссылочные разрезы могут ссылаться на виды в разрезе, фрагменты видов в разрезе и чертежные виды.

Для создания ссылочного разреза:

1. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ "Разрез".
2. На панели параметров установить флажок "Выбрать опорный вид" и выбрать разрез, фрагмент разреза или чертежный вид из расположенного рядом раскрывающегося списка. Если видов для ссылки не существует, можно выбрать ‹Новый чертежный вид› для создания нового чертежного вида. В этом случае ссылочный разрез будет ссылаться на новый чертежный вид.

ПРИМЕЧАНИЕ Если вид в списке расположен на листе, рядом с ним отображаются номер узла и номер листа. Например, если в качестве опорного выбрать чертежный вид, расположенный на листе, в списке его имя отображается в таком виде: "Чертежный вид : ЧертВид 1 (1/A101)", где значения в скобках представляют номер узла и номер листа.

3 Построить линию разреза.

Советы по работе со ссылочными разрезами

- Параметрической связи между ссылочным разрезом и опорным видом не существует. Изменение размеров секущих плоскостей ссылочного разреза не влияет на размеры области подрезки опорного вида.
- При двойном щелчке на заголовке ссылочного разреза открывается опорный вид.
- Заголовок ссылочного разреза включает в себя метку. Чтобы изменить текст метки, нужно изменить значение параметра "Расположение метки ссылки". Это параметр типа семейства разрезов.
- Разрезы, помещаемые на чертеж, должны быть ссылочными. Они не создают новый вид в разрезе. При этом флажок "Выбрать опорный вид" всегда поднят; снять его нельзя.

Скрытие аннотационного обозначения разреза

Линию аннотации и кружок на конце этой линии на текущем виде можно скрыть, выбрав аннотацию, щелкнув правой кнопкой мыши и выбрав в контекстном меню "Скрыть на виде" ➤ "Элементы" (чтобы скрыть только обозначение данного разреза) или "Категория" (чтобы скрыть обозначения всех разрезов). Чтобы снова отобразить обозначение, нажмите (Показать скрытые элементы) на панели управления видом или выберите "Показать на виде" ➤ "Элементы" или "Категория".

Отображение вида в разрезе

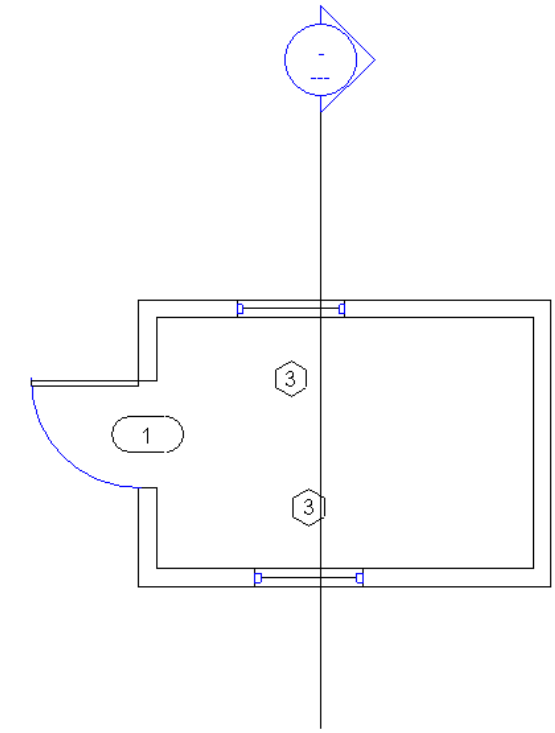
Существует несколько способов отображения вида в разрезе.

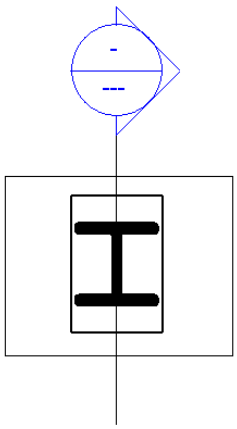
- Выбрать его в Диспетчере проектов. См. раздел Диспетчер проектов на стр. 85.
- Дважды щелкнуть заголовок разреза.
- Выделить линию разреза, щелкнуть на ней правой кнопкой мыши и выбрать "Перейти к виду" из контекстного меню.

Заголовки разрезов

Заголовок разреза — это обозначение, располагающееся в конце линии разреза. В Revit MEP для головной части разреза используется стандартное обозначение, однако пользователь может создавать собственные обозначения. Таким образом, в проект можно включать более одного обозначения верхних частей разрезов.

Для чтения этого раздела необходимо иметь представление о семействах. См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.



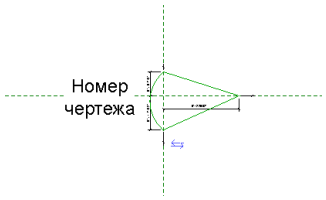


Создание семейства заголовков разрезов — начало работы

Создание семейства заголовков разрезов заключается в определении геометрии обозначения. Обозначение заголовка разреза должно включать в себя направление взгляда. Направление взгляда определяется путем построения эскиза острия стрелки. Обозначение также должно включать стрелки разворота, чтобы в проекте имелась возможность смены направления взгляда.

Задание параметров заголовка разреза

Для обозначения можно задать два параметра: "Номер листа" и "Номер узла". Эти параметры задаются при нанесении текста марки. Номер узла представляет собой номер вида на чертежном листе. Номер листа представляет собой номер чертежного листа. Значения этих параметров создаются автоматически при добавлении разреза в проект.



Далее описана общая процедура создания семейства заголовков разрезов. Реальные процедуры в некоторых деталях могут отличаться.

1. Выберите пункт  ➤ "Создать" ➤ "Аннотационное обозначение".
2. В диалоговом окне открытия файлов выбрать шаблон "M_Section Head.rft" и нажать "Открыть".
3. Этот шаблон уже включает заголовок. Можно использовать этот заголовок или выбрать вкладку "Создание" ➤ панель "Узел" ➤ "Линия", чтобы создать другой заголовок.
4. Нажать "Текст" и добавить к обозначению текстовую надпись.
5. Нажать "Метка" и добавит параметры метки "Номер листа" или "Номер узла". Чтобы в заголовке разреза отображалось имя вида, следует добавить параметр метки "Имя вида".
6. На панели быстрого доступа нажмите  (Сохранить). Revit MEP сохраняет семейства в файлах с расширением .rfa.

Изменение заголовка разреза

1. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Загрузка из библиотеки" ➤ "Загрузить семейство".
2. Перейти в папку "Аннотации" и выбрать одно или несколько семейств заголовков разрезов.
3. Нажать кнопку "Открыть", чтобы загрузить семейства.
4. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Марки разрезов".
5. В диалоговом окне "Свойства типа" нажмите кнопку "Копировать".
6. Введите имя заголовка нового разреза и нажмите "ОК".
7. Щелкните в поле значения параметра "Заголовок разреза" и выберите только что загруженное семейство заголовков разрезов.
8. Нажать "ОК".
9. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ "Разрез".
10. Перейдите на вкладку "Разрез" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".
11. Щелкнуть на ячейке "Значение" параметра "Марка разреза" и выбрать необходимую марку разреза из раскрывающегося списка.
12. Нажать "ОК" для сохранения изменений.

Советы по созданию семейства заголовков разрезов

Начальная точка представляется пересечением двух расположенных перпендикулярно вспомогательных плоскостей. Начальная точка — это точка, в которой обозначение присоединяется к линии разреза. Относительно нее следует строить эскизные линии.

Свойства разреза

Каждый разрез имеет свойства типа для марок разрезов, марок фрагментов и меток ссылок. Для задания внешнего вида марок разрезов и марок фрагментов перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель"Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Марки фрагментов" или "Марки фасадов". Параметр "Метка ссылки" задает текст, отображаемый рядом с маркой разреза, если разрез является ссылочным.

Изменение свойств разреза

1. Выбрать линию разреза.
2. Перейдите на вкладку "Изменение видов" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" внесите требуемые изменения в свойства экземпляра.
4. Для редактирования свойств типа нажмите "Редактировать тип".
5. По завершении нажать "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Свойства разреза "Номер узла" и "Номер листа" изменять нельзя. Эти значения автоматически подставляются при добавлении вида в разрезе на лист.

Фрагменты

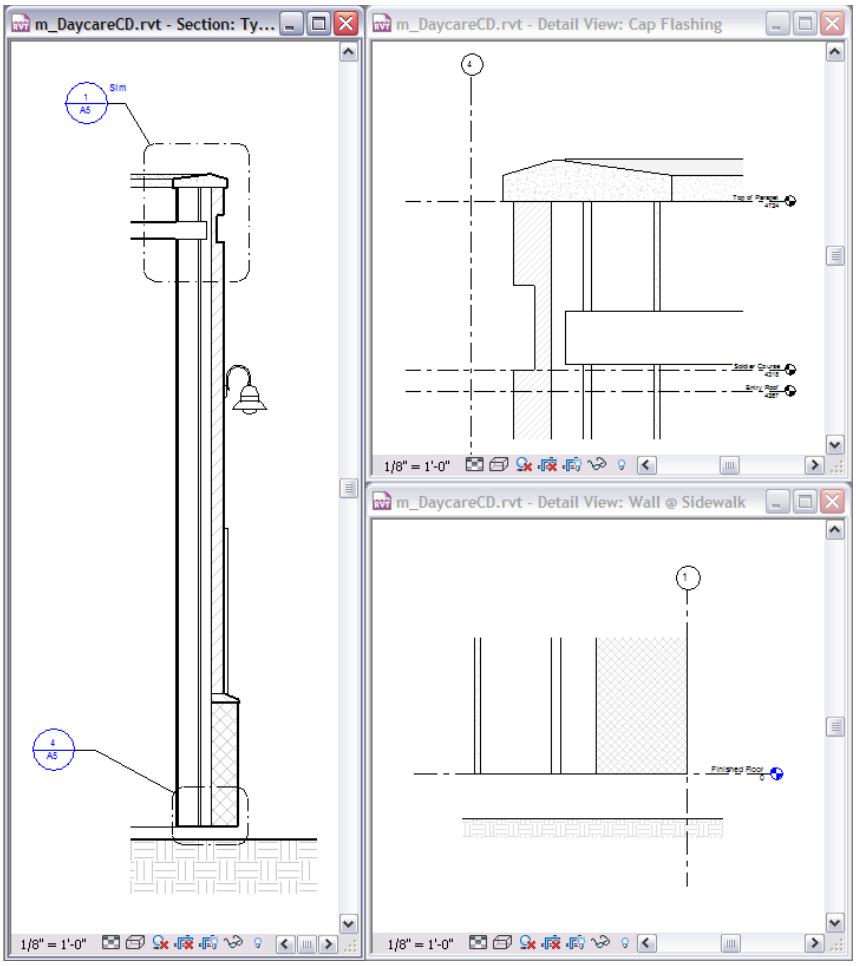
На фрагменте отображается часть другого вида в большем масштабе. В конструкторской документации фрагменты используются для обеспечения упорядоченной последовательности помеченных видов при повышении уровня детализации.

Обзор фрагментов

Фрагмент можно добавить на вид в плане, вид в разрезе, детализирующий вид или вид фасада. На этих видах марка фрагмента связана с фрагментом. На фрагменте отображается часть исходного вида в масштабе с увеличением, и пользователь получает более подробную информацию о данной части модели здания.

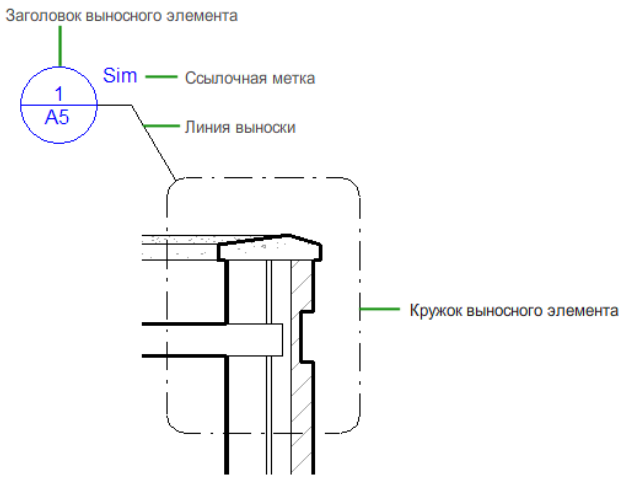
Вид, на котором обозначен фрагмент, является исходным по отношению к фрагменту. При удалении исходного вида фрагмент также удаляется.

Фрагменты, к которым можно перейти из марок на исходном виде



Части марки фрагмента

Марка фрагмента — это аннотационный элемент, с показывающий местоположение фрагмента на исходном виде.



Марка фрагмента состоит из следующих компонентов:

- **Граница фрагмента**. Линия, окружающая часть исходного вида и определяющая область фрагмента.
- **Заголовок фрагмента**. Обозначение, указывающее на фрагмент. При размещении фрагмента на листе заголовок фрагмента отображает соответствующий номер узла и номер листа по умолчанию.
- **Линия выноски**. Линия, соединяющая заголовок фрагмента с границей фрагмента.
- **Метка связи**. Только ссылочных фрагментов. Текст, отображаемый в марке фрагмента и содержащий информацию о фрагменте.

Можно изменить все компоненты марки фрагмента. См. раздел Марки фрагментов на стр. 1232.

Типы фрагментов

В Revit MEP можно создать ссылочные фрагменты, детализирующие фрагменты и уточняющие фрагменты.

Ссылочные фрагменты

Для ссылки на один фрагмент можно использовать несколько марок фрагментов на различных видах. См. раздел Ссылочные фрагменты на стр. 1235.

Детализирующие фрагменты

Фрагменты узлов используются при наличии необходимости предоставления детализирующих сведений о части модели здания. Детализирующий фрагмент предоставляет более подробную информацию, чем на исходном виде. В детализирующий фрагмент можно добавить подробности и аннотации. Эти подробности не отображаются на исходном виде.

При добавлении детализирующего фрагмента на вид в Revit MEP создается подробный вид. См. раздел Виды узлов на стр. 920. Подробный вид отображается в Диспетчере проектов в разделе "Виды (все)" ➤ "Виды узлов".

Для фрагмента узла можно задать отображение марки фрагмента только на исходном виде или на исходном виде и пересекающихся видах. Для пересекающихся видов можно задать автоматическое скрытие марки фрагмента при более грубом значении масштаба, чем указано.

Кроме того, можно указать, будут ли для подробного вида использоваться стиль и смещение, указанные в параметрах подробного вида, и такая же подрезка, что и для исходного вида. (Для видов фасада и видов в разрезе используется параметр "Отсечение дальней плоскости". Для видов в плане используется параметр "Глубокая подрезка".)

См. также

- Создание фрагмента на стр. 1229
- Создание увеличенных изображений узлов на стр. 920
- Подрезка вида в плане задней секущей плоскостью на стр. 1205
- Подрезка вида фасада, разреза или фрагмента дальней секущей плоскостью на стр. 1212

Уточняющие фрагменты

Фрагменты вида используются для предоставления дополнительной или иной информации о части исходного вида. Например, можно использовать уточняющий фрагмент для предоставления более детальной схемы расположения сантехнических приборов в ванной комнате.

При добавлении уточняющего фрагмента на вид в Revit MEP создается вид того же типа, что и исходный вид. Например, если добавить марку фрагмента на план несущих конструкций, то фрагмент также будет представлять

собой план несущих конструкций и будет присутствовать в Диспетчере проектов в категории "Виды (все)" ➤ "Перекрытие" "Планы".

Фрагмент вида предоставляет те же возможности, что и родительский вид. Например, можно указать другой вид для использования в качестве подложки, назначить цветовую схему и указать диапазон вида. Для задания этих параметров используются свойства фрагмента.

См. раздел Создание фрагмента на стр. 1229.

Фрагменты и листы

фрагменты — это инструменты для создания связанных наборов документов. С их помощью пользователь (строитель, подрядчик, монтажник) может переходить с одного вида на другой. Использование видов и фрагментов помогает обеспечить логическую последовательность перехода от крупномасштабных планов к видам с более высоким уровнем детализации.

Можно разместить фрагменты на том же листе, что и исходный вид, или разместить детали на листах по категории (например, детали свеса крыши или подоконника). Можно использовать стандартные детали на проекционных видах в качестве ссылок на несколько фрагментов с детализацией того же положения.

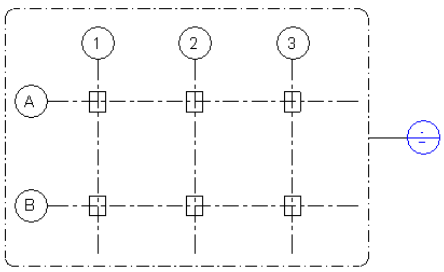
Создание фрагмента

Детализирующий фрагмент или уточняющий фрагмент можно добавить на вид в плане, вид в разрезе, подробный вид или вид фасада. См. раздел Типы фрагментов на стр. 1228. При построении границ фрагментов на виде Revit MEP создает вид фрагмента. Затем можно добавить подробности на вид фрагмента для предоставления дополнительной информации о части модели здания.

ПРИМЕЧАНИЕ Информацию о создании ссылочного фрагмента см. в разделе Создание фрагмента на стр. 1235.

1. В проекте перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ "Фрагмент".
2. Перейдите на вкладку "Фрагмент" ➤ панель "Элемент" и в списке "Выбор типа" выберите тип создаваемого фрагмента: фрагмент узла или фрагмент вида (вид фрагмента того же типа, что и родительский вид).

   См. раздел Типы фрагментов на стр. 1228.
3. На панели параметров выберите масштаб для вида фрагмента.
4. Для определения области фрагмента перетащите курсор из левого верхнего угла в правый нижний угол, создавая границу фрагмента в соответствии со штриховой линией, окружающей верхний левый угол сетки.



5. Для просмотра вида фрагмента дважды щелкните заголовок фрагмента  .

   Вид фрагмента отображается в области рисования.

См. также

- Открытие вида фрагмента на стр. 1230
- Создание узлов на стр. 929
- Изменение фрагмента на стр. 1230
- Видимость фрагментов на стр. 1234

Открытие вида фрагмента

Для открытия вида фрагмента используется один из следующих способов:

- В Диспетчере проектов дважды щелкните на имени вида фрагмента.
- На исходном виде дважды щелкните на заголовке фрагмента.
- На исходном виде щелкните правой кнопкой на заголовке фрагмента и выберите "Переход на другой вид".

Изменение фрагмента

После создания фрагмента его можно изменить указанными ниже способами:

Цель	Действие
изменить тип марки фрагмента, которая назначена фрагменту	См. раздел Изменение марки фрагмента для фрагмента на стр. 1230.
увеличить или уменьшить область, отображаемую на виде фрагмента	См. раздел Изменение границ выносного элемента на стр. 1231.
изменить формат заголовка фрагмента или отображаемую в нем информацию	См. раздел Создание семейства заголовков фрагментов на стр. 1232.
Для границы фрагмента:	
изменить цвет, вес или стиль линии	См. раздел Изменение свойств отображения марок фрагментов на стр. 1234.
изменить радиус угловых закруглений	См. раздел Создание марки фрагмента на стр. 1234.
Для линии выноски:	
изменить цвет, вес или стиль линии	См. раздел Изменение свойств отображения марок фрагментов на стр. 1234.
изменить местоположение линии выноски	См. раздел Корректировка линии выноски на стр. 1231.

Изменение марки фрагмента для фрагмента

Марка фрагмента состоит из заголовка фрагмента, границы фрагмента и линии выноски. См. раздел Части марки фрагмента на стр. 1227. Стиль заголовка фрагмента и радиус угловых закруглений границы фрагмента задаются в марке фрагмента. См. раздел Создание марки фрагмента на стр. 1234. Для назначения марки фрагмента существующему фрагменту используется следующая процедура.

ПРИМЕЧАНИЕ Задайте вес, цвет и стиль линии для границы фрагмента и линии выноски в проекте. См. раздел Изменение свойств отображения марок фрагментов на стр. 1234.

Для изменения марки фрагмента

1. На исходном виде выберите границу фрагмента.
2. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Свойства вида".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Редактировать тип".
4. В диалоговом окне "Свойства типа" для параметра "Марка фрагмента" выберите марку фрагмента для использования.

   Если требуемой марки фрагмента нет в списке, можно создать новую марку фрагмента. См. раздел Создание марки фрагмента на стр. 1234.

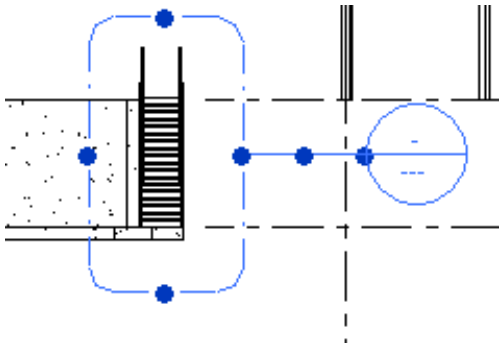
   В диалоговом окне "Свойства типа" можно задать ссылочную метку для ссылочного фрагмента. См. раздел Ссылочные фрагменты на стр. 1235. Если фрагмент является видом узла, также можно задать марку разреза для данного фрагмента.
5. Дважды нажать "ОК" для сохранения изменений.

Изменение границ выносного элемента

Границы фрагмента определяют часть модели здания, которая отображается на фрагменте.

Для изменения границ фрагмента выполните одно из следующих действий:

- На фрагменте перетащите границы области подрезки.
- На исходном виде фрагмента выделите границу фрагмента. Перетащите синюю пунктирную линию для изменения границы фрагмента.



При изменении границы фрагмента на одном виде Revit MEP автоматически обновляет другой вид, внося те же изменения.

ПРИМЕЧАНИЕ Можно изменить границы детализирующего фрагмента или уточняющего фрагмента. Изменение размера границ ссылочного фрагмента не влияет на область подрезки ссылочного вида.

Корректировка линии выноски

На исходном виде фрагмента можно переместить линию выноски в любую точку границы фрагмента.

Для изменения линии выноски

1. На исходном виде фрагмента выберите границу фрагмента.

В середине линии появляется ручка перетаскивания синего цвета.

ПРИМЕЧАНИЕ Может возникнуть необходимость увеличить фрагмент, чтобы стали видны синие элементы управления.

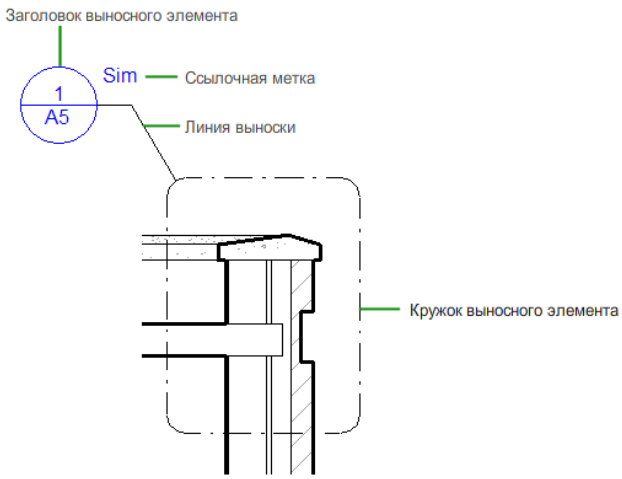
2 Перетащите элемент управления коленом в нужное местоположение или перетащите синий элемент управления, расположенный вблизи заголовка фрагмента.

Обратите внимание, что при перемещении элемента управления линия выноски соединяется с различными точками границы фрагмента. Сегменты линии выноски привязываются к вертикальным и горизонтальным плоскостям.

Марки фрагментов

Марка фрагмента состоит из заголовка фрагмента, границы фрагмента и линии выноски. См. раздел Части марки фрагмента на стр. 1227. Для создания семейства заголовков фрагментов, определяющего форму заголовка фрагмента и информацию в этом заголовке, используется редактор семейств. В проекте создайте марку фрагмента, чтобы указать используемое семейство заголовков фрагментов и радиус угловых закруглений границы фрагмента. Для задания веса, цвета и стиля линии для границы фрагмента и линии выноски используйте параметры на вкладке "Управление".

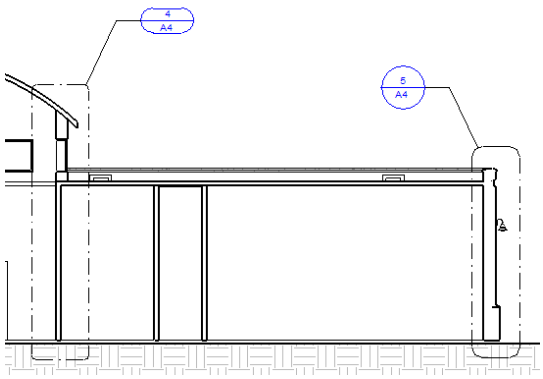
Компоненты марки фрагмента



Создание семейства заголовков фрагментов

Заголовок фрагмента — это обозначение, которое служит для указания на соответствующую границу фрагмента на исходном виде. Можно создать семейство заголовков фрагментов, в которых будет указан требуемый формат или размещена определенная информация.

Марки фрагментов, использующие различные заголовки фрагментов



Для создания семейства заголовков фрагментов

1 Выберите пункт  ➤ "Создать" ➤ "Аннотационное обозначение".

2 В диалоговом окне "Открыть" выберите Callout Head.rft или M_Callout Head.rft.

3 Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Узел" ➤ "Линия" и постройте эскиз заголовка фрагмента.

См. раздел Элементы эскиза на стр. 458.

4 При необходимости нажмите кнопку "Текст", чтобы добавить в заголовок фрагмента текст.

Этот текст остается постоянным для каждого фрагмента, использующего это семейство.

5 Добавьте метки в заголовок фрагмента.

Метка представляет собой переменное значение, отображаемое в заголовке фрагмента. Например, заголовок фрагмента по умолчанию включает в себя номер узла и номер листа. При размещении фрагмента на листе заголовок фрагмента на исходном виде обновляется, отображая номер узла и номер листа для фрагмента.

Для добавления метки в заголовок фрагмента выполните следующие операции:

a Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Аннотации" ➤ "Метка".

b Переместите курсор в область рисования и щелкните на части заголовка фрагмента, в которой должна отображаться информация.

c В диалоговом окне "Редактировать метку" в разделе "Параметры категории" выберите поле, которое требуется поместить в заголовок фрагмента.

d Щелкните на значке  (Добавить параметры в метку).

e Нажать "ОК".

6 При необходимости добавьте цветовые области, области маскировки или другие детали в заголовок фрагмента.

7 На панели быстрого доступа нажмите  (Сохранить) и задайте имя и местоположение для нового семейства заголовков фрагментов.

8 Для загрузки семейства заголовков фрагментов в открытые проекты нажмите "Загрузить в проекты".

Создание марки фрагмента

При создании марки фрагмента можно указать следующее:

- Тип используемого заголовка фрагмента. См. раздел Создание семейства заголовков фрагментов на стр. 1232.
- Радиус границы фрагмента.

Информацию о задании веса, цвета и стиля линии для границы фрагмента и линии выноски см. в разделе Изменение свойств отображения марок фрагментов на стр. 1234.

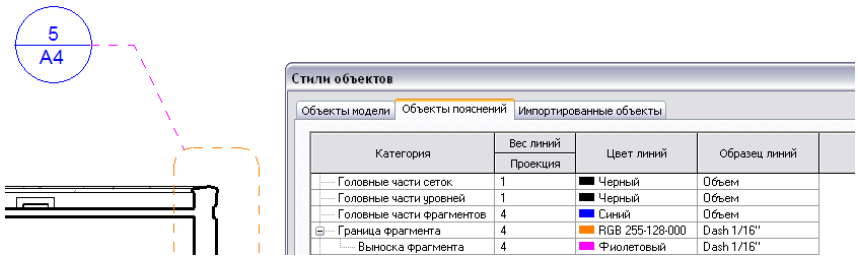
Создание марки фрагмента

1. В проекте перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Марки фрагментов".
2. В диалоговом окне "Свойства типа" для заголовка фрагмента укажите тип заголовка.
3. Для параметра "Радиус углового закругления" укажите радиус угловых закруглений границы фрагмента.

   Если в вашей организации используются круглые фрагменты, то увеличьте радиус.
4. Нажать "ОК".

Изменение свойств отображения марок фрагментов

Можно изменять вес и цвет линий, а также образец, который используется для границ фрагментов и линий выноски. Указанные здесь параметры применяются ко всем фрагментам в проекте.



Для изменения стилей линий для границ фрагментов и линий выноски

1. В проекте перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Стили объектов".
2. Перейдите на вкладку "Объекты аннотаций".
3. В графе "Категория" разверните категорию "Граница фрагмента".
4. Для задания требуемых параметров границ фрагментов, линий выноски и заголовков фрагментов используются столбцы "Вес линий", "Цвет линий" и "Образец линий".
5. Нажать "ОК".

Видимость фрагментов

В Revit MEP предусмотрено несколько способов управления видимостью границ фрагментов на виде. Если вопреки ожиданиям марки фрагментов не видны на виде, проверьте следующее:

- **Параметр "Видимость/Графика"**. Откройте вид, на котором должна быть видна марка фрагмента. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика". На вкладке "Категории аннотаций" в разделе "Видимость" убедитесь, что установлен флажок "Фрагменты". (Для скрытия всех марок фрагментов на виде снимите флажок этого параметра.)

- **Область подрезки**. Если марка фрагмента не отображается на исходном виде, проверьте, не выходит ли она за пределы области подрезки исходного вида. На исходном виде на панели управления видом нажмите (Показать область подрезки). Увеличьте область подрезки до пределов чертежа для поиска марки фрагмента. При необходимости измените область подрезки, чтобы она включала в себя марку фрагмента.
- **Скрыть при масштабах <**. Этот параметр может быть использован для определения того, будет ли марка фрагмента узла отображаться в других видах. На виде узла фрагмента перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Свойства вида". Параметр "Показать на" управляет значением "Скрыть при масштабах <". Если для параметра "Показать на" задано значение "Только родительский вид", то параметр "Скрыть при масштабах <" доступен только для чтения. Если для параметра "Показать на" задано значение "Пересекающиеся виды", то значение параметра "Скрыть при масштабах <" можно изменить. В результате марка фрагмента отображается на всех видах, пересекающих исходный вид в перпендикулярном направлении, до тех пор пока масштаб вида больше масштаба, заданного параметром "Скрыть при масштабах <".

Ссылочные фрагменты

Ссылочный фрагмент — это фрагмент, в котором есть ссылка на существующий вид. При добавлении ссылочного фрагмента в Revit MEP не создается вид в проекте. Вместо этого создается указатель на конкретный существующий вид. Несколько ссылочных фрагментов могут указывать на один и тот же вид.

Обзор ссылочных фрагментов

Ссылочные фрагменты можно размещать на видах в плане, фасадах, разрезах, фрагментах и чертежных видах. Несколько ссылочных фрагментов могут указывать на один и тот же вид.

При использовании ссылочных фрагментов необходимо учесть следующее:

- Ссылочные фрагменты на видах в разрезе, видах в плане, видах фасада или видах фрагментов могут ссылаться на такие же подрезанные виды, что и вид, в котором размещен ссылочный фрагмент.
- Ссылочные фрагменты на проекционных видах могут ссылаться на любой вид в плане, вид в разрезе, вид фасада или вид фрагмента, если на этих видах отображается область подрезки. На проекционных видах должны использоваться ссылочные фрагменты и не могут использоваться детализирующие и уточняющие фрагменты. См. раздел Типы фрагментов на стр. 1228.

Проверьте свойства ссылочного вида и убедитесь, что включен параметр "Подрезка вида". См. раздел Свойства вида на стр. 1344.

У ссылочного фрагмента отсутствует параметрическая взаимосвязь со ссылочным видом. Таким образом, при изменении ссылочного фрагмента или изменении его размера это изменение не влияет на исходный ссылочный вид. Например, изменение размеров границы ссылочного фрагмента не влияет на область подрезки ссылочного вида.

Создание фрагмента

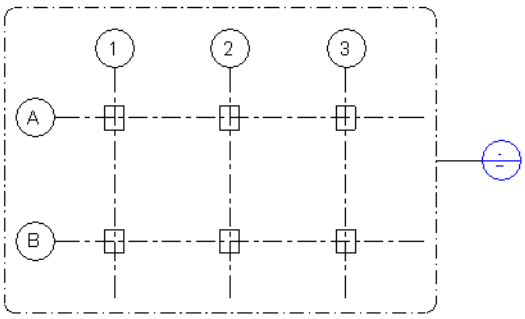
ПРИМЕЧАНИЕ Информацию о создании детализирующего или уточняющего фрагмента см. в разделе Создание фрагмента на стр. 1229.

1. Откройте вид, на котором требуется добавить фрагмент к проекционному виду.
2. Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" выберите "Фрагмент".
3. На панели параметров установить флажок "Выбрать опорный вид" и выбрать опорный вид из расположенного справа раскрывающегося списка.

При отсутствии видов для ссылки выберите <Новый чертежный вид> для создания нового проекционного вида. Ссылочный фрагмент будет указывать на этот новый проекционный вид.

ПРИМЕЧАНИЕ Если список "Выбрать опорный вид" включает в себя вид на листе, то после имени вида отображаются номер узла и номер листа.

4 Для определения области фрагмента перетащите курсор из левого верхнего угла в правый нижний угол, создавая границу фрагмента в соответствии с пунктирной линией, окружающей верхний левый угол сетки.



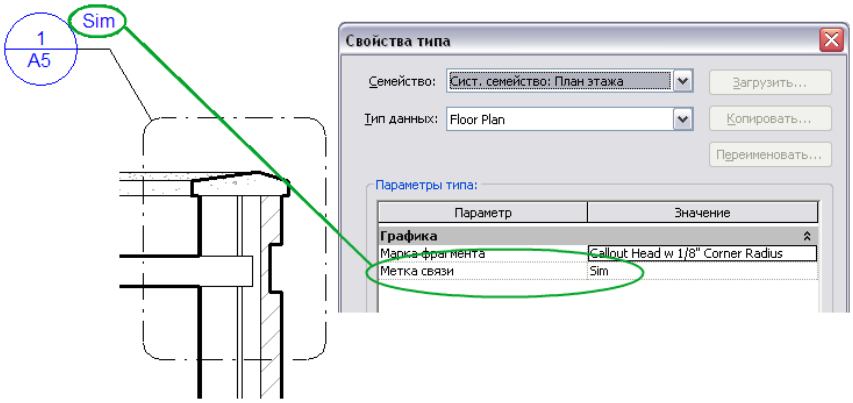
5 Для просмотра фрагмента дважды щелкните на заголовке фрагмента. 

Фрагмент отображается в области рисования.

При создании нового проекционного вида для ссылочного фрагмента новый вид отображается в Диспетчере проектов в разделе "Виды (все)" ➤ "Чертежные виды". При необходимости создайте проекционный вид. Подробные инструкции см. в разделе Чертежные виды на стр. 926.

Изменение ссылочной метки

По умолчанию заголовок ссылочного фрагмента включает в себя метку (например, Sim - сокращенно от Similar (Аналог)). Эту метку можно изменить для соответствия требованиям проекта или корпоративным стандартам. Например, в качестве ссылочной метки можно использовать метку "Зеркало" или "Обратить".



Для изменения ссылочной метки

1 На исходном виде выберите границу фрагмента.

2 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Свойства вида".

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Редактировать тип".

4 В диалоговом окне "Свойства типа" введите требуемый текст для параметра "Ссылочная метка".

5 Дважды нажать "ОК" для сохранения изменений.

Можно изменить способ отображения ссылочной метки в марке фрагмента и добавить ссылочную деталь или номера листов в заголовок фрагмента. Для этого создайте семейство заголовков фрагментов и добавьте метки, которые используют данные параметры. См. раздел Создание семейства заголовков фрагментов на стр. 1232.

Изменение свойств

1 В Диспетчере проектов щелкнуть правой кнопкой мыши на имени фрагмента и выбрать "Свойства" из контекстного меню.

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" щелкните в текстовых полях "Значение" для просмотра номеров узлов и листов. Также можно изменить имя и масштаб вида и управлять областями подрезки.

3 Нажать "ОК".

См. также

- Свойства вхождения для узла на стр. 924
- Свойства вида на стр. 1344

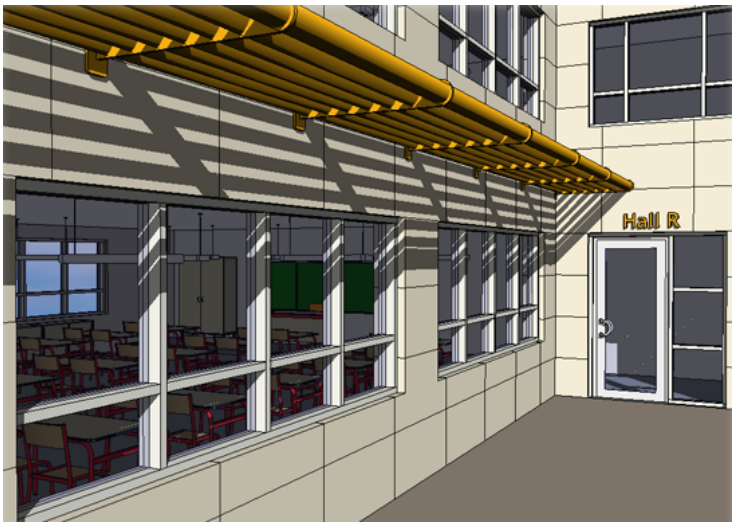
3D виды

Revit MEP позволяет создавать виды в перспективе и ортогональные 3D виды.

3D виды в перспективе

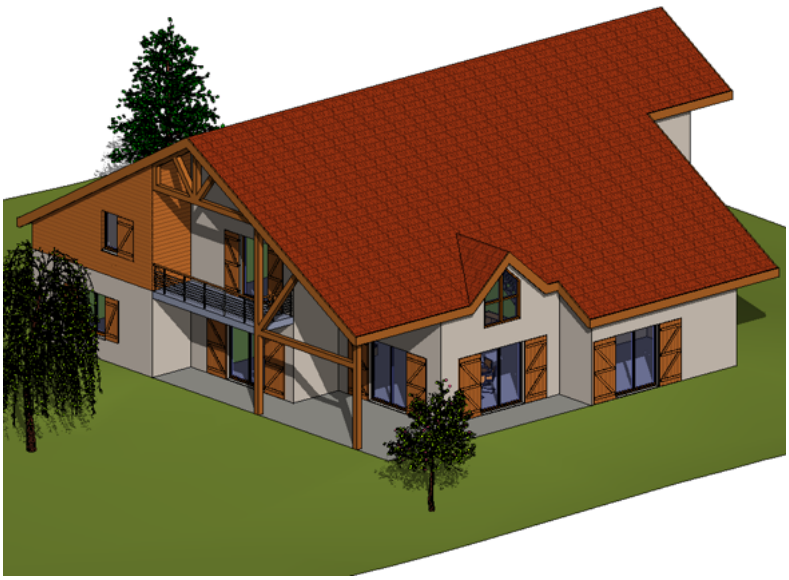
Вид в перспективе представляет собой изображение модели здания в пространстве; при этом компоненты, расположенные далеко от точки наблюдения, отображаются как более мелкие по сравнению с компонентами, расположенными ближе.

На виде в перспективе можно выбирать элементы и редактировать их свойства типа и вхождения. При создании и просмотре вида в перспективе на панели управления видом отображается надпись "Перспектива".



Ортогональные 3D виды

Ортогональный 3D вид представляет собой изображение модели здания в пространстве; при этом все компоненты имеют одинаковые размеры, независимо от положения камеры.



Создание 3D вида в перспективе

На основе вида в плане, разреза или фасада можно создать трехмерный вид в перспективе.

1. Откройте вид в плане, разрез или фасад.
2. Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" в раскрывающемся списке "3D вид" выберите "Камера".

   ПРИМЕЧАНИЕ Если снять флажок "Перспективная" на панели параметров, то вместо вида в перспективе будет создан ортогональный 3D вид.

3. Щелкнуть мышью в графической области, чтобы разместить камеру.
4. Переместить курсор к желаемой точке цели и щелкнуть мышью.

   Revit MEP создает трехмерный вид в перспективе и назначает ему имя: 3D Вид1, 3D Вид2 и т.д. Чтобы переименовать вид, следует в Диспетчере проектов щелкнуть на нем правой кнопкой мыши и из контекстного меню выбрать "Переименовать".

Для ограничения просматриваемой части 3D вида можно использовать границу 3D вида. См. раздел Использование границ тонирования 3D вида на стр. 1240.

Создание ортогонального 3D вида

1. Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" выберите "3D вид".

   При этом камера размещается над юго-восточным углом модели, а целью размещается в центре цокольного этажа. Если требуется при создании вида разместить камеру вручную, то необходимо выполнить следующее:

2. Откройте вид в плане, разрез или фасад.
3. Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" в раскрывающемся списке "3D вид" выберите "Камера".
4. На панели параметров снять флажок "Перспективная".

5 Выбрать масштаб из раскрывающегося списка.

6 Щелкнуть мышью в графической области один раз для размещения камеры и еще раз для размещения точки цели.

В Диспетчере проектов открывается и отображается неименованный 3D вид текущего проекта. Если неименованный вид уже существует в проекте, то инструмент создания 3D вида открывает существующий вид.

3D вид по умолчанию можно переименовать, если щелкнуть правой кнопкой мыши на имени вида в Диспетчере проектов и выбрать "Переименовать". Именованные 3D виды сохраняются вместе с проектом. Если переименовать созданный по умолчанию неименованный 3D вид, то при следующем выборе инструмента создания 3D вида Revit MEP откроет новый неименованный вид.

Для ограничения просматриваемой части 3D вида можно использовать границу 3D вида. См. раздел Использование границ тонирования 3D вида на стр. 1240.

Задание фона для 3D вида

После создания 3D вида можно задать для него градиентный фон, с разными цветами для неба, горизонта и земли.

На ортогональном виде градиент представляет собой переход между цветом горизонта и цветом неба или цветом земли. На ортогональном виде, ориентированном по фасаду, или на виде в перспективе, на котором виден горизонт, небо сходится с землей на уровне земли и переходит в цвет горизонта. Горизонт для вида устанавливается на уровне земли (по умолчанию это уровень 1).

ПРИМЕЧАНИЕ При тонировании 3D вида для фона тонированного изображения можно задать облака и дымку. См. раздел Задание фона для тонированного изображения на стр. 1455.

При экспорте вида в формат изображения или в файл 2D DWF градиентный фон включается в экспорт. При экспорте вида в файл 3D DWF градиентный фон не экспортируется.

При печати 3D вида с градиентным фоном можно использовать только растровую обработку. Для печати вида с векторной обработкой необходимо сначала отключить градиентный фон.

При создании шаблона вида для 3D вида настройки градиентного фона сохраняются в составе шаблона (в группе "Параметры отображения графики").

Задание фона для 3D вида

1 Откройте 3D вид.

2 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ (Параметры отображения графики).

3 В разделе "Фон" выберите "Градиент".

4 Выберите требуемые цвета для неба, горизонта и земли.

5 (Дополнительно) Если на виде будет виден горизонт, задайте уровень земли:

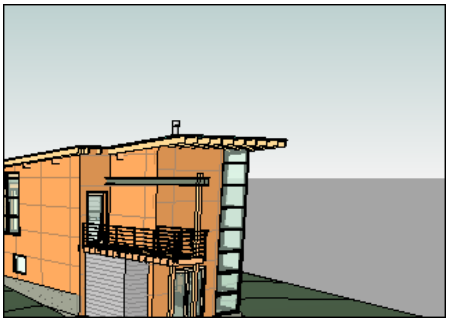
a В диалоговом окне "Параметры отображения графики" нажмите кнопку  (Обзор) рядом с полем "Положение солнца".

b В диалоговом окне "Параметры естественного освещения" установите флажок "Тени на нулевой плоскости" и укажите, какой уровень следует принять в качестве уровня земли.

c Нажать "ОК".

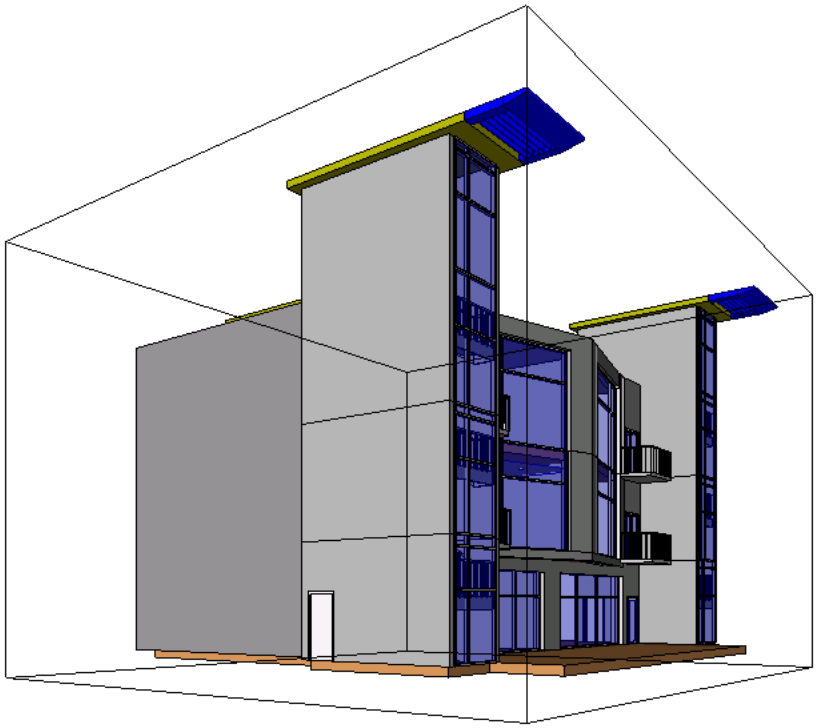
6 В диалоговом окне "Параметры отображения графики" нажмите "ОК".

На виде появляется градиентный фон, а также горизонт и земля, если они должны быть видимы на виде.



Использование границ тонирования 3D вида

Границы тонирования можно использовать для подрезки видимой части 3D вида. При установке границ тонирования они появляются на 3D виде. Других изменений на виде не происходит. На изображении ниже показан 3D вид с включенной границей 3D вида.

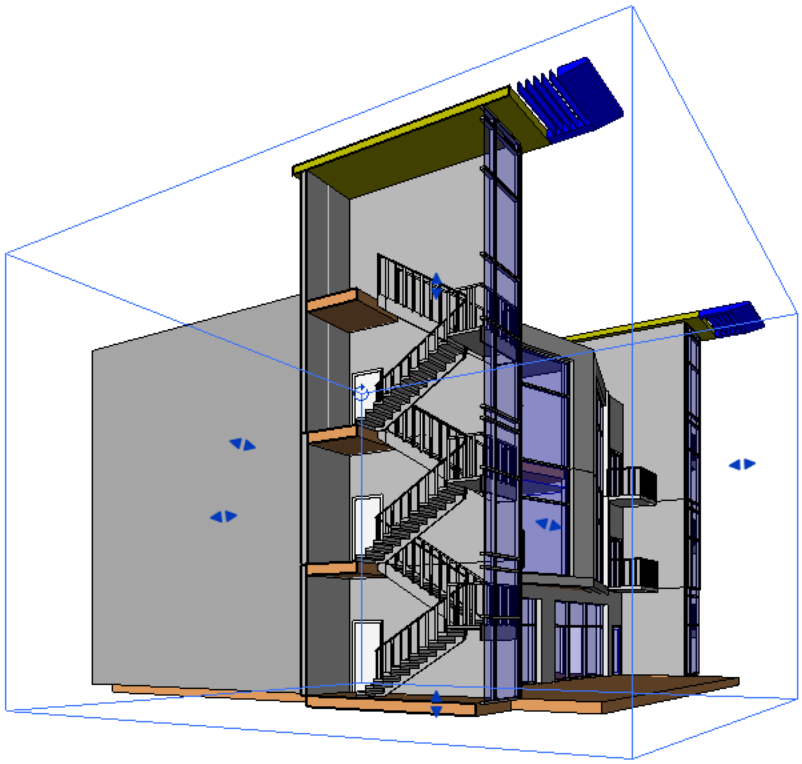


После включения этого режима можно изменить границы 3D вида с помощью элементов управления перетаскиванием в 3D виде или выполнить это из другого вида, например вида в плане или вида фасада. Границы тонирования не перекрываются областью подрезки вида.

Установка границ тонирования

1. Открыть 3D вид.
2. Перейдите на вкладку "Изменение камер" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства экземпляра".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Границы" установите флажок "Границы 3D вида".
4. Нажать "OK".
5. Выберите границы 3D вида и при необходимости измените их с помощью элементов управления перетаскиванием.

На изображении ниже показаны границы 3D вида с видимыми элементами управления перетаскиванием в виде синих стрелок. Границы 3D вида были изменены, чтобы обеспечить рассечение лестничной клетки.



Изменение границ тонирования на других видах:

1. Установить границы тонирования на 3D виде.
2. Открыть соответствующий вид, например, вид в плане или фасад.
3. Щелкнуть правой кнопкой мыши на имени 3D вида в Диспетчере проектов и выбрать "Показать границы 3D вида" из контекстного меню.
4. Изменить положение границ тонирования путем перетаскивания синих ручек управления.

Для управления видимостью границ 3D вида:

1. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".
2. В появившемся диалоговом окне перейдите на вкладку "Категории аннотаций".
3. Снимите флажок "Границы 3D вида" и нажмите "ОК". При этом границы 3D вида скрываются на виде. Установите флажок для отображения границ.

Поворот 3D вида

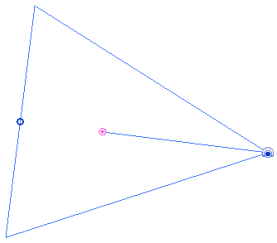
Точка цели задает ось вращения для 3D вида. 3D вид можно вращать вокруг оси, изменяя уровень камеры и точку фокуса. Можно расположить все открытые виды мозаикой, чтобы иметь возможность наблюдать за эффектом вращения на различных видах.

1. Открыть 3D вид и один или несколько других видов, которые будут использоваться для наблюдения за вращением.

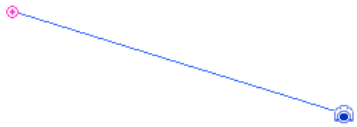
2 Перейти на вкладку "Окна" и на панели "Окна" выбрать "Мозаика".

3 Щелкнуть правой кнопкой мыши на имени 3D вида в Диспетчере проектов и выбрать "Показать камеру" из контекстного меню.

Камера для 3D вида в перспективе



Камера для ортогонального 3D вида



Точка фокуса обозначается синей окружностью, а точка цели — розовой точкой.

4 Перетащить камеру для изменения ее уровня. Перетащить синюю окружность для изменения положения точки фокуса относительно оси вращения (точки цели).

Отображение 3D вида

- Дважды щелкнуть на имени 3D вида в Диспетчере проектов.
- Если вид открыт, однако находится позади другого вида, выбрать вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ раскрывающийся список "Переключить окна" ➤ ‹имя вида›.

Указание положения камеры на 3D виде

Предусмотрена возможность задания положения камеры на 3D виде. Все изменения положения камеры на 3D виде считаются временными до тех пор пока они не будут сохранены. Для получения подробных сведений о сохранении 3D вида см. раздел Сохранение ориентации 3D вида в качестве вида проекта на стр. 1325.

1 Открыть 3D вид.

2 Щелкните правой кнопкой мыши видовой куб и выберите "Ориентировать по виду" или "Ориентировать по направлению".

Вариант "Ориентировать по виду" позволяет выбрать другой вид. Камера помещается в то же положение, что и на указанном виде. При этом вокруг модели создаются границы тонирования, имитирующие границы выбранного вида.

ПРИМЕЧАНИЕ Для отключения границ тонирования следует щелкнуть правой кнопкой мыши на имени вида в Диспетчере проектов и выбрать "Свойства" из контекстного меню. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" снимите флажок "Границы 3D вида".

Вариант "Ориентировать по направлению" позволяет ориентировать камеру по северу, югу, востоку, западу, северо-востоку, северо-западу, юго-востоку, юго-западу или по верху (камера помещается наверх модели).

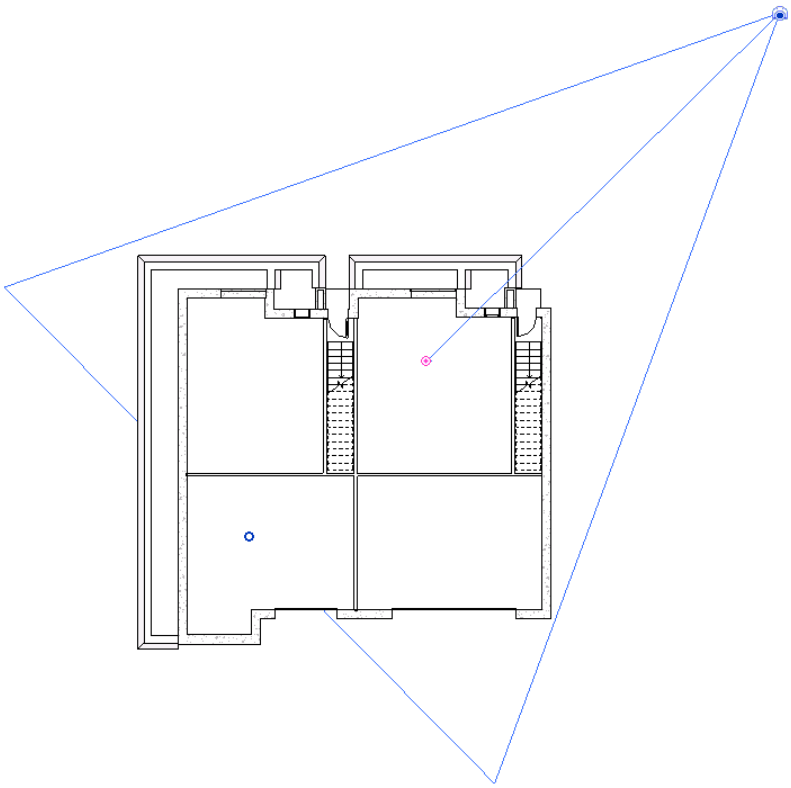
Изменение положения камеры на 3D виде в перспективе

ПРИМЕЧАНИЕ Все изменения положения камеры на 3D виде считаются временными до тех пор пока они не будут сохранены. Для получения подробных сведений о сохранении 3D вида см. раздел Сохранение ориентации 3D вида в качестве вида проекта на стр. 1325.

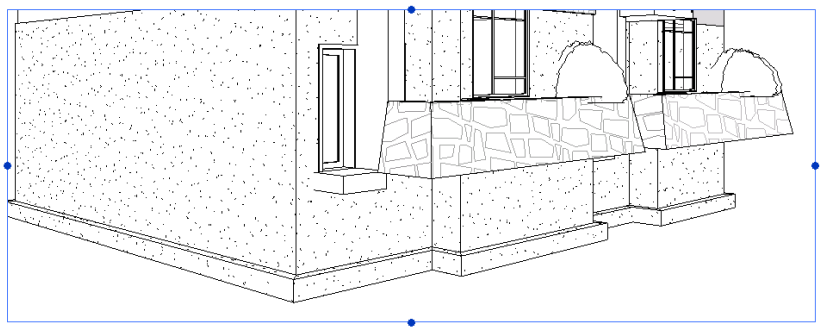
1. Открыть 3D вид в перспективе.
2. Щелкнуть правой кнопкой мыши на имени 3D вида в перспективе в Диспетчере проектов и выбрать "Показать камеру" из контекстного меню.

   Камера выбирается на всех видах, где она может быть видна. Это виды в плане, фасады и другие 3D виды.

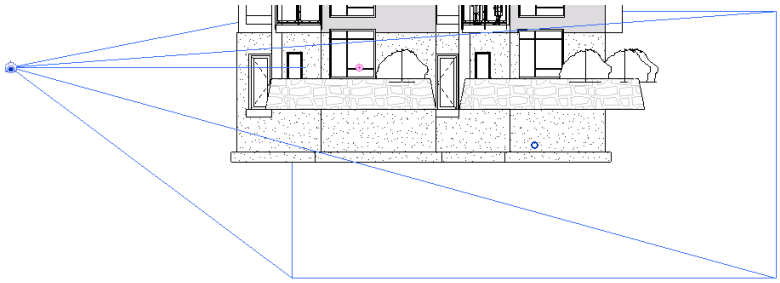
Выбранная камера на виде в плане



Выбранная камера на 3D виде



Выбранная камера на виде фасада



3 В Диспетчере проектов двойным щелчком выберите вид, для которого надо изменить положение камеры (например вид в плане или вид фасада).

4 Переместить камеру, перетащив ее с помощью мыши. Вид обновляется в соответствии с новым положением камеры.

5 Переместить точку цели, перетащив ее с помощью мыши. Вид обновляется в соответствии с новой точкой цели.

6 Выбрать вид в перспективе. При помощи ручек управления изменить размеры области обзора.

Отключение камеры на 3D виде

Отключение камеры на 3D виде равносильно отображению или скрытию области подрезки. См. раздел Включение и отключение отображения области подрезки на стр. 1295.

Для отключения камеры на ином виде щелкните по пустой области в области рисования.

Свойства 3D вида

Ниже приведены имена параметров, типы значений и описания для 3D видов.

Имя	Пояснение
Графика	
Масштаб вида	Масштаб 3D вида.
Масштаб 1:	Отношение, выводимое от масштаба вида. Например, если масштаб вида равен 1:100, значение этого параметра будет равно отношению 100 к 1, или 100. Примечание: В случае если для масштаба вида выбрано значение "Польз.", значение этого параметра доступно для изменения.
Уровень детализации	Применение уровня детализации к виду: низкий, средний или высокий.
Переопределения видимости/графики	В диалоговом окне "Переопределения видимости/графики" можно настроить видимость элементов на виде.
Стиль графики модели	Выбор режима отображения: "Скрытие линий", "Каркас", "Раскрашивание", "Раскрашивание с показом ребер".
Параметры отображения графики	Нажмите "Изменить", чтобы открыть диалоговое окно "Параметры отображения графики", предназначенное для управления тенями и линиями силуэта.

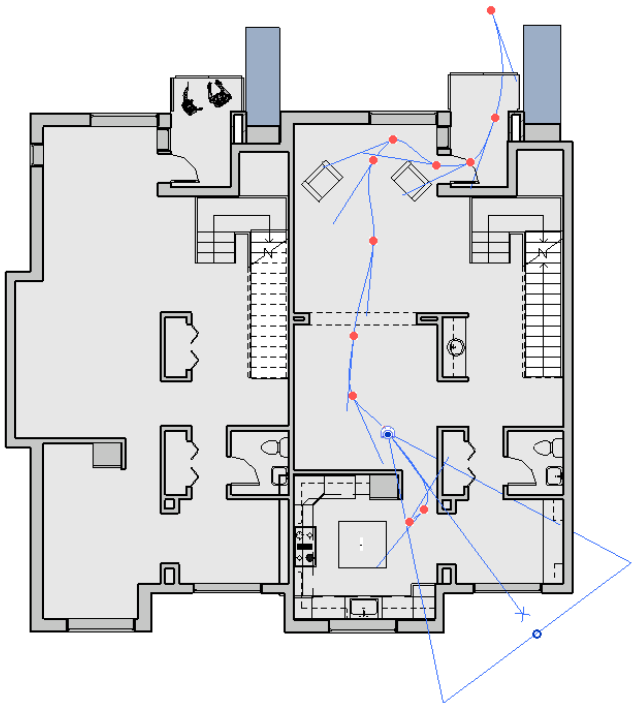
Имя	Пояснение
Категория	Выбрать категорию для вида из списка. Для скрытия ненесущих стен на виде нужно выбрать опцию "Несущие конструкции".
Данные изготовителя	
Имя вида	Имя, присваиваемое 3D виду.
Заголовок на листе	Имя вида, помещенного на лист. Заменяет значение параметра "Имя вида.
Шаблон вида по умолчанию	Задается шаблон вида по умолчанию для данного вида. См. раздел Шаблоны видов на стр. 1611.
Границы	
Включить подрезку вида	Применение верхней, нижней, правой и левой секущих плоскостей к модели. При перемещении секущей плоскости часть модели либо скрывается, либо становится видимой.
Область подрезки видима	Включение или отключение видимости области подрезки.
Подрезка аннотаций	Включение или отключение подрезки аннотаций.
Дальняя секущая вкл	Включение или отключение дальней секущей плоскости.
Границы тонирования	Включение и отключение видимости границ тонирования для 3D вида. Границы тонирования отличаются от области подрезки тем, что если повернуть границы тонирования, модель поворачивается вместе с ними. При этом видимая область не изменяется. Границы тонирования можно использовать для подрезки видимой части 3D модели. Когда границы тонирования видны, можно изменять их размеры и поворачивать их с помощью ручек.
Камера	
Параметры тонирования	Параметры, используемые при создании тонированного изображения трехмерного вида. См. раздел Изменение параметров тонирования для вида на стр. 1458.
Перспектива	Показывает, является ли 3D вид видом в перспективе. См. раздел Создание 3D вида в перспективе на стр. 1238. Значение параметра не изменяется пользователем.
Высота глаза наблюдателя	Высота камеры.
Высота точки цели	Высота точки цели.
Стадии	
Фильтр по стадиям	Имя фильтра по стадиям, применяемого к виду. См. раздел Фильтры по стадиям на стр. 1379.
Стадия	Название стадии, применяемой к виду. См. раздел Стадии проекта на стр. 1377.
Свойства типа	
Материал на видах мелкого масштаба	Задание материала для отображения закругленных граней на видах мелкого масштаба. По умолчанию на таких видах используется материал "Poche". На видах

Имя	Пояснение
	среднего и крупного масштабов закругленные грани основы передают ее слоистую структуру.

Траектория камеры

Траектория камеры задается пользователем. Траектория состоит из обычных и ключевых кадров. Ключевым называется кадр, редактируемый пользователем, в котором можно изменить направление и положение камеры.

На рисунке ниже показан пример траектории камеры. Ключевые кадры помечены красными точками.



По умолчанию траектория камеры создается в виде последовательности видов в перспективе, однако она также может быть последовательностью ортогональных 3D видов.

Создание траектории камеры

1 Открыть вид, на котором нужно разместить траекторию камеры.

ПРИМЕЧАНИЕ Обычно траектории камер помещаются на виды в плане, однако их можно помещать и на другие виды, например 3D виды, фасады и разрезы.

2 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ раскрывающийся список "3D вид" ➤ "Траектория камеры".

3 Если необходимо, снять флажок "Перспективная" на Панель параметров на стр. 93 для создания траектории камеры в виде последовательности ортогональных 3D видов. Задать масштаб 3D вида.

4 Если траектория камеры создается на виде в плане, высоту камеры можно изменить, задав ее смещение от выбранного уровня. Для этого нужно ввести значение высоты в поле "Смещение" на панели параметров и выбрать уровень из меню "От". Таким образом, можно создать эффект движения камеры вверх по лестнице.

5 Щелкнуть мышью на виде для размещения ключевого кадра.

6 Переместить курсор в нужном направлении для создания траектории.

7 Снова щелкнуть мышью для размещения еще одного ключевого кадра. Ключевые кадры можно размещать в любом месте на виде, но изменить их положение во время создания траектории нельзя. Редактировать ключевые кадры можно после завершения построения траектории.

8 Для завершения траектории камеры необходимо выполнить одно из следующих действий:

- Нажмите "Завершить траекторию камеры".
- Дважды щелкнуть в конечной точке траектории.
- Нажмите клавишу *Esc*.

После размещения ключевых кадров Revit MEP создает вид траектории камеры в категории "Траектории камер" в Диспетчер проектов на стр. 85 и присваивает виду имя "Траектория камеры 1".

Изменение траектории камеры

1 Щелкнуть правой кнопкой мыши на имени вида траектории камеры в Диспетчере проектов и выбрать "Показать камеру" из контекстного меню.

2 Чтобы переместить всю траекторию камеры, перетащите ее в требуемое местоположение. Также можно воспользоваться инструментом "Перенести". См. раздел Перемещение элементов с помощью инструмента "Перенести" на стр. 1099.

3 Для редактирования траектории перейдите на вкладку "Изменение камер" ➤ панель "Траектория камеры" ➤ "Редакт. траекторию".

Редактируемый объект можно выбрать из раскрывающегося списка "Контроль". Элементы этого списка влияют на положение и направление камеры.

Перетаскивание камеры к новому кадру

1 Из раскрывающегося списка "Контроль" выбрать "Активная камера".

2 Перетащить камеру вдоль пути к нужному обычному или ключевому кадру. У камеры возникает привязка к ключевым кадрам.

3 Также можно ввести номер кадра в поле "Кадр".

4 Пока камера является активной и расположена в ключевом кадре, можно перетащить точку цели и дальнюю секущую плоскость. Если камера расположена не в ключевом кадре, можно изменить только дальнюю секущую плоскость.

Изменение траектории камеры

1 Из раскрывающегося списка "Контроль" выбрать "Траектория".

Ключевые кадры превращаются в ручки управления.

2 Перетащить ключевой кадр в нужную позицию.

Обратите внимание, что значение в поле "Кадр" не изменяется.

Добавление ключевых кадров

1 Из раскрывающегося списка "Контроль" выбрать "Добавить ключевой кадр".

2 Щелкнуть мышью на траектории для добавления ключевого кадра.

Удаление ключевых кадров

1 Из раскрывающегося списка "Контроль" выбрать "Удалить ключевой кадр".

2 Щелкнуть мышью на ключевом кадре для удаления.

Отображение вида траектории камеры во время редактирования

Во время редактирования траектории камеры бывает нужно посмотреть, как выглядят изменения на виде. Чтобы открыть вид траектории камеры, перейдите на вкладку "Изменение камер" ➤ панель "Траектория камеры" ➤ "Открыть траекторию камеры".

Редактирование кадров

1 Откройте Траектория камеры на стр. 1246.

2 Перейдите на вкладку "Изменение камер" ➤ панель "Траектория камеры" ➤ "Редактировать траекторию камеры".

3 На панели параметров нажать кнопку редактирования кадров 

.

Диалоговое окно "Кадры камеры" содержит таблицу свойств кадров из пяти столбцов:

- В столбце "Ключевой кадр" отображается общее число ключевых кадров в траектории. Если щелкнуть мышью на номере ключевого кадра, в графической области выделяется местоположение этого кадра на траектории. В позиции выбранного ключевого кадра появляется значок камеры.
- В столбце "Кадр" отображается номер кадра, в котором расположен ключевой кадр.
- В столбце "Ускорение" можно изменить скорость движения камеры в определенном ключевом кадре.
- В столбце "Скорость" отображается значение скорости (за секунду), с которой камера движется вдоль траектории в каждом ключевом кадре.
- В столбце "Прошло времени" отображается время, прошедшее с момента прохода камеры через первый ключевой кадр.

4 По умолчанию камера движется вдоль траектории с постоянной скоростью. Скорость движения камеры можно изменить, увеличив или уменьшив либо общее число кадров, либо число кадров в секунду. Ввести нужное значение для любого из этих параметров.

5 Чтобы изменить ускорение для ключевых кадров, снять флажок "Постоянная скорость" и ввести значение для нужного ключевого кадра в столбце "Ускорение". Значение должно находиться в интервале между 0,1 и 10.

Индикаторы промежуточных положений камеры

Чтобы иметь представление о том, как кадры распределяются по длине траектории, установите флажок "Индикаторы". В поле "Кадров между индикаторами" вводится число кадров между индикаторами.

Изменение положения точки цели

Положение точки цели камеры в ключевом кадре можно изменить, чтобы показать объект под другим углом. Чтобы восстановить исходное положение точек цели на траектории, перейдите на вкладку "Изменение камер" ➤ панель "Траектория камеры" ➤ "Сброс камер".

Управление воспроизведением траектории камеры

В процессе редактирования траектории камеры можно пользоваться несколькими инструментами для управления ее воспроизведением. См. раздел Изменение траектории камеры на стр. 1247.

- Нажать  для перехода к предыдущему ключевому кадру.
- Нажать  для перехода к предыдущему кадру.

- Нажать  для перехода к следующему кадру.
- Нажать  для перехода к следующему ключевому кадру.
- Нажать  для перемещения камеры от текущего кадра к последнему кадру.
- Для остановки воспроизведения нажать кнопку "Отмена" рядом с индикатором выполнения или нажать клавишу *Esc*. Нажать "Да" в открывшемся окне предупреждения.

См. также

- Редактирование кадров на стр. 1248
- Изменение траектории камеры на стр. 1247
- Экспорт траектории камеры на стр. 1249
- Траектория камеры на стр. 1246

Экспорт траектории камеры

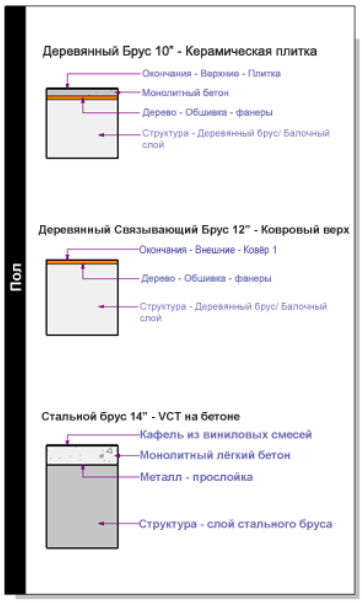
Траекторию камеры можно экспортировать в AVI-файл или файл изображения. При экспорте траектории в файл изображения каждый кадр сохраняется в отдельный файл. Можно экспортировать все кадры траектории или определенный диапазон.

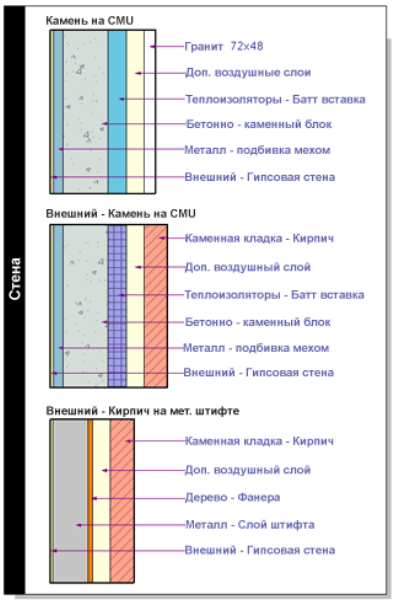
Экспорт траектории камеры:

1. Открыть вид траектории камеры.
2. Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ Изображения и анимации" ➤ "Траектория камеры".
   Открывается диалоговое окно "Длина/Формат".
3. В разделе "Размер файла" задайте следующие параметры.
   - "Все кадры" для включения всех кадров в выходной файл.
   - "Диапазон от" для экспорта определенного диапазона кадров. Для этой опции необходимо указать диапазон кадров.
   - Число кадров в секунду. При изменении количества кадров в секунду общее время автоматически обновляется.
4. В разделе "Формат" задайте требуемые значения параметров "Стиль графики модели", "Размеры на стр. 495" и "Зумирование".
5. Нажать "OK".
6. Задать новое имя для файла и открыть папку, в которой он будет сохранен, либо оставить настройки, предложенные программой по умолчанию.
7. Выбрать тип файла: AVI или изображение (JPEG, TIFF, BMP или PNG).
8. Нажать кнопку "Сохранить".
9. В диалоговом окне "Сжатие видеофайлов" выбрать программу сжатия видеофайлов из списка программ сжатия, установленных на компьютере.
10. Для остановки записи в AVI-файл нажать кнопку "Отмена" рядом с индикатором выполнения в нижней части экрана или нажать клавишу *Esc*.

Легенды

Легенды применяются для отображения перечня используемых в проекте компонентов здания и аннотаций.





Некоторые типовые легенды:

- **Легенда аннотаций**. Содержит аннотации, использующиеся на листах, такие как заголовки разрезов, маркеры уровней, марки высотных отметок, обозначения фасадов, марки изменений, марки элементов и другие обозначения, не использующиеся для представления объектов модели. Каждое обозначение сопровождается пояснительным текстом. Все обозначения показаны в том размере, который они будут иметь при печати.
- **Легенда обозначений модели**. Содержит условные представления объектов модели с пояснительным текстом. Типовые элементы этой легенды — электроприборы, сантехнические приборы, механическое оборудование и объекты стройплощадки.
- **Легенда стилей линий**. Содержит стили линий с пояснениями того, какие объекты представлены определенным стилем линий на чертежах. В легенду включены линии огнестойкости, границы участка, линии электропроводки, линии сантехнического оборудования, линии теплоснабжения и осевые линии.
- **Легенда материалов**. Содержит образцы поверхности и образцы разрезов с пояснениями, какие материалы представлены определенным образцом.
- **Учет стадий**. Содержит разрез стены, построенный с выбранным переопределением графики, и пояснительный текст.

Легенды можно добавлять на несколько листов. Любые элементы, которые можно помещать на чертежные виды, такие как линии узлов, текст, размеры и заполненные области, можно помещать на легенды.

Вид легенды относится только к тому проекту, в котором он создан, и перенести в другой проект его нельзя.

ПРИМЕЧАНИЕ Компонент, размещенный на легенде, не является дополнительным вхождением этого компонента в модель здания, и поэтому не добавляется к числу вхождений в ведомостях и спецификациях.

Видимость элементов легенды

Легенды можно изменять, отключив видимость подкатегорий на виде. Например, можно разместить на виде легенды несколько дверей, а затем отключить все подкатегории дверей кроме "Коробка/Импост" для создания

легенды дверных коробок. Для получения подробных сведений о видимости категорий см. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.

Создание легенды

1 Выбрать вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ раскрывающийся список "Легенды" ➤ "Легенда".

2 В диалоговом окне "Новый вид легенды" ввести имя легенды и выбрать масштаб вида.

3 Нажать "ОК".

Открывается новый вид легенды и добавляется в список Диспетчера проектов.

4 Обозначения элементов можно поместить на легенду одним из следующих способов:

- Перетащить типоразмеры в семействах модели и аннотационных обозначений на вид легенды из Диспетчера проектов. Они отображаются только на виде легенды.
- Альтернативный метод добавления обозначений семейства модели:
  - a Выбрать вкладку "Аннотации" ➤ панель "Узел" ➤ раскрывающийся список "Компонент" ➤ "Компонент легенды".
  - b На панели параметров выбрать семейство из раскрывающегося списка.
  - c Задать направление взгляда для обозначения. Для некоторых обозначений доступно больше параметров, чем для других.
    Например, типоразмеры стен могут быть представлены в вариантах для плана несущих конструкций или для разреза. Элементы, имеющие в качестве основы стены, такие как двери, могут быть представлены на видах в плане, а также на передних и задних фасадах. При размещении обозначений элементов с основой, таких как двери и окна, в представлении плана несущих конструкций обозначение отображается вместе с основой. Длину основы можно задать на панели параметров.
  - d Разместить обозначение на виде.
- Альтернативный метод добавления аннотационных обозначений:
  - a Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Узел" ➤ "Обозначение".
  - b Перейдите на вкладку "Размещение обозначения" и на панели "Элемент" в списке "Выбор типа" выберите тип аннотационного обозначения и разместите обозначение на виде.

5 Перейдите на вкладку "Аннотации" и на панели "Текст" выберите "Текст".

6 Перейдите на вкладку "Размещение текста" на панели "Элемент" выберите в списке "Выбор типа" выберите тип текста.

ПРИМЕЧАНИЕ Если требуемого размера текста нет в списке, перейдите на вкладку "Размещение текста" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа". В диалоговом окне "Свойства типа" нажмите кнопку "Копировать", чтобы создать новый тип текста.

7 Разместите текстовое примечание на легенде.

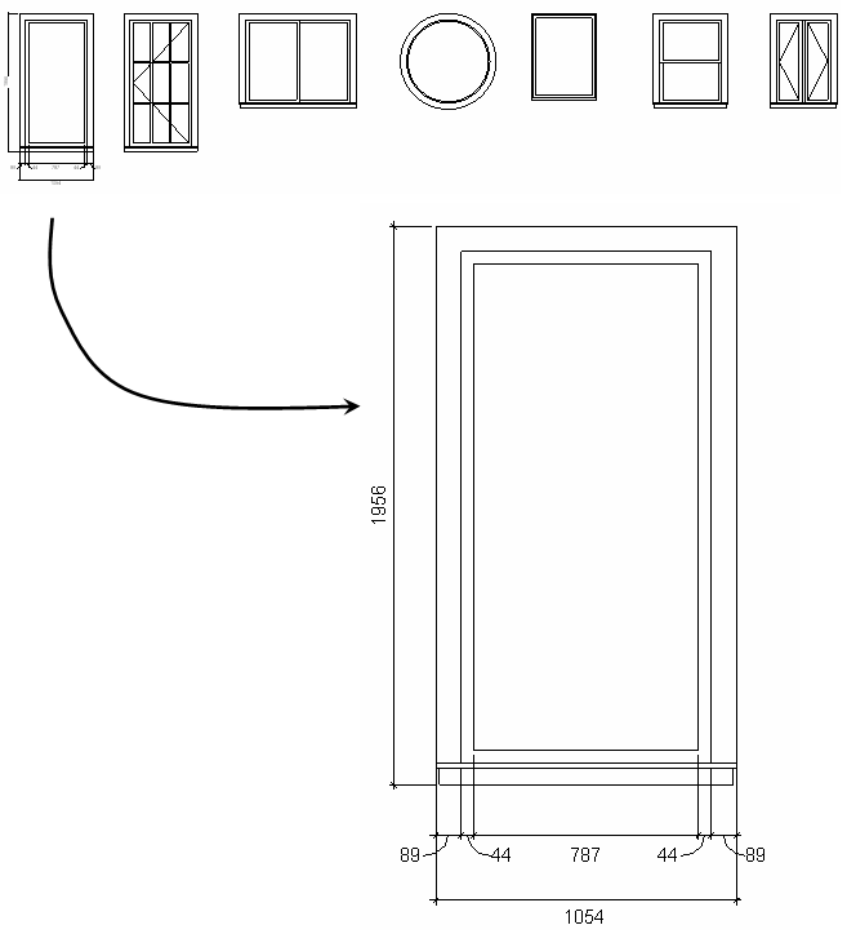
Для получения подробных сведений о добавлении текстовых надписей см. раздел Текст на стр. 869.

Нанесение размеров для компонентов легенды

На отдельные компоненты легенды можно наносить размеры с помощью соответствующего инструмента. Подробные сведения приведены в разделе Размеры на стр. 495.

Можно задать размеры большинства линий в рамках компонента легенды. Вместе с тем невозможно задать размеры главных компонентов, таких как стены, потолки и полы. Кроме того, нельзя наносить размеры на компоненты системных семейств, расположенных в легенде.

Легенда окон: размеры нанесены на первое окно



Размещение компонентов легенды на других видах

Виды легенд можно использовать в качестве графической палитры. Можно выбрать компонент легенды на виде и с помощью инструмента "Создать аналог" или "Согласовать типоразмеры" поместить его на другой вид.

Подробнее об этих командах см. разделы Копирование элементов с помощью инструмента "Создать аналог" на стр. 1123 и Изменение типов компонентов с помощью инструмента "Соответствие по типу" на стр. 1124.

Изменение свойств компонентов легенды

1. Откройте вид легенды.
2. Щелкните компонент легенды и перейдите на вкладку "Изменение компонентов легенды" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" укажите направление взгляда, длину основы (если используется), уровень детализации и тип компонента.

   По умолчанию компонент использует уровень детализации от вида. Если типоразмер в семействе элементов модели был создан с целью показать геометрические элементы с разными уровнями

детализации, внешний вид обозначения элемента модели можно изменить, задав для вида или для самого обозначения разные уровни детализации.

4 Нажать "ОК".

Спецификации

Спецификация — это таблица, в которой содержатся данные, извлеченные из свойств элементов проекта. Таблица спецификации может содержать список всех вхождений выбранного типа элементов либо несколько вхождений могут быть помещены в одну строку на основе заданных критериев группирования.

Спецификация помещений

Номер	Площадь	Объем	Занятость	Отделка		
				Отделка полов	Отделка стен	Отделка потолков
5	10,35 м²	25,88 м³	Общее	Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
27	178,92 м²	447,30 м³	Общее	Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
Зоны общ. польз.: 2	189,27 м²					
10	39,24 м²	98,10 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
13	28,17 м²	70,43 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
14	32,22 м²	80,55 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
15	31,50 м²	78,75 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
17	21,15 м²	52,88 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
18	21,15 м²	52,88 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
21	23,85 м²	59,63 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-зеленая краска	Звукоизол. плитка
22	21,15 м²	52,88 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-зеленая краска	Звукоизол. плитка
25	24,12 м²	60,30 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-зеленая краска	Звукоизол. плитка
26	23,58 м²	58,95 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-зеленая краска	Звукоизол. плитка
Офисы: 10	266,13 м²					
28	17,37 м²	43,43 м³	Офис	Керам. плитка	Н/Д	Звукоизол. плитка
Откр. раб. зона: 1	17,37 м²					
16	26,37 м²	65,93 м³	Получ/Отпр	Гранитная плитка	Стеновое покрытие	Звукоизол. плитка
19	14,67 м²	36,68 м³	Получ/Отпр	Гранитная плитка	Стеновое покрытие	Звукоизол. плитка
20	12,78 м²	31,95 м³	Получ/Отпр	Гранитная плитка	Стеновое покрытие	Звукоизол. плитка
23	14,85 м²	37,13 м³	Получ/Отпр	Гранитная плитка	Стеновое покрытие	Звукоизол. плитка
24	14,49 м²	36,23 м³	Получ/Отпр	Гранитная плитка	Стеновое покрытие	Звукоизол. плитка
Прием: 5	83,16 м²					
6	5,22 м²	13,05 м³	Общее	Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
7	27,99 м²	69,98 м³	Общее	Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
8	28,08 м²	70,20 м³	Общее	Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
9	4,77 м²	11,93 м³	Общее	Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
Служеб. помещения: 4	66,06 м²					
2	9,72 м²	24,30 м³	Склад	Ламинат	Белая краска	Звукоизол. плитка
3	7,11 м²	17,78 м³	Склад	Ламинат	Белая краска	Звукоизол. плитка
Склады: 2	16,83 м²					

Создавать спецификации можно в любой момент, по мере необходимости. Если в проект вносятся изменения, затрагивающие данные в спецификации, спецификация автоматически обновляется. Спецификации можно добавлять на чертежные листы. См. раздел Добавление спецификации на лист на стр. 1176.

Существует возможность экспорта спецификации в другие приложения, способные работать с электронными таблицами.

Типы спецификаций

Можно создавать следующие типы спецификаций:

- Ведомости/Спецификации
- Спецификации стилей объектов модели, созданные на основе ключей спецификаций.
- Ведомости материалов
- Ведомости аннотаций (или ведомости примечаний)
- Ведомости изменений (см. раздел Ведомости изменений на листах на стр. 1192)
- Ведомости видов (см. раздел Использование списков видов на стр. 1342)

- Ведомости чертежей (см. Ведомости чертежей на стр. 1179)

Форматирование спецификаций

Внешний вид спецификации можно изменять. Моделирующие образцы можно выбирать и изменять следующим образом:

- Указывать порядок и тип отображаемых свойств.
- Создавать строки итоговых значений
- Создавать свои собственные пользовательские свойства, которые можно затем включить в спецификацию.
- Указывать стадии в спецификации

Советы по работе со спецификациями

- На видах спецификаций можно пользоваться прокруткой с помощью колесика мыши. Для вертикальной прокрутки нужно повернуть колесико. Для горизонтальной прокрутки нужно поворачивать колесико, удерживая нажатой клавишу *Shift* .
- С вида спецификации можно выбрать элемент, находящийся на другом виде (не спецификации). Наиболее удобно работать с этой опцией, если окна расположены мозаикой. (Чтобы разместить окна мозаикой, перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ "Мозаика".) Чтобы просмотреть элемент на другом виде, щелкните в ячейке элемента в спецификации и перейдите на вкладку "Изменение Ведомостей/Спецификаций" ➤ панель "Спецификация" ➤ "Выделить в модели". Открывается диалоговое окно "Показ элементов на виде". При нажатии кнопки "Показать" в этом диалоговом окне открываются другие виды, содержащие выбранный элемент.

Создание ведомости или спецификации

1. Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" в раскрывающемся списке "Спецификации" выберите "Ведомости/Спецификации".
2. В диалоговом окне "Новая спецификация" выбрать компонент из списка "Категория". В текстовом поле "Имя" появляется имя спецификации по умолчанию, которое можно при необходимости изменить.
3. Выбрать опцию "Спецификация компонентов здания".

   ПРИМЕЧАНИЕ Не выбирать опцию "Ключи спецификаций". Если необходимо создать ключевую спецификацию, см. раздел Ключевые спецификации на стр. 1254.

4. Указать стадию.
5. Нажать "OK".
6. В появившемся диалоговом окне задать свойства спецификации. См. раздел Изменение свойств спецификации на стр. 1257.
7. Нажать "OK".

Ключевые спецификации

Спецификации, в особенности спецификации окон, дверей или помещений, могут содержать несколько элементов с одинаковыми характеристиками. Например, спецификация помещений может содержать 100 помещений с одинаковыми перекрытиями, потолками и базовой отделкой. Вместо того чтобы вводить все эти данные вручную для каждого из 100 помещений в спецификации, можно задать ключи, с помощью которых нужные данные будут автоматически вставляться в ячейки спецификации. Если для помещения задан ключ, тогда при добавлении этого

помещения в спецификацию ее поля автоматически обновляются, что позволяет сократить время, требующееся для создания спецификации.

Для задания ключей используются ключевые спецификации. Ключевые спецификации очень похожи на спецификации компонентов, за исключением того, что они задаются для спецификаций пользователя. Созданный ключ становится свойством вхождения элемента. При задании значения для ключа его атрибуты применяются к элементу.

Создание ключевой спецификации

1. Перейти на вкладку "Вид" и на панели "Создание" в раскрывающемся списке "Спецификации" выбрать "Ведомости/Спецификации".
2. В диалоговом окне "Новая спецификация" выбрать категорию.
3. Выбрать опцию "Ключи спецификаций".

   Revit MEP автоматически задает имя для ключевой спецификации. Это имя отображается в свойствах вхождения элемента. При необходимости можно ввести новое имя.
4. Нажать "ОК".
5. В диалоговом окне "Свойства спецификации" добавить в спецификацию поля, которые будут стандартными для стиля. Например, "Отделка потолка", "Отделка пола" и "Отделка стен".
6. Нажать "ОК".

   Открывается ключевая спецификация.
7. Перейти на вкладку "Изменение Ведомостей/Спецификаций" ➤ панель "Спецификация" ➤ "Создать" или "Скрыть", чтобы добавить строки в таблицу.

   В каждой строке задается новое значение ключа. Например, при создании ключевой спецификации помещений можно создать ключи для конференц-зала руководства, малого конференц-зала, большого конференц-зала, кабинета руководства, стандартного кабинета и т.д.
8. Ввести соответствующие данные для каждого значения ключа.

Применение ключа к элементу

1. Выбрать элемент, для которого задан ключ. Например, можно выбрать помещение на виде в плане.
2. Нажмите "Изменение <элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" найти имя ключа, например "Стиль комнат".
4. Выбрать значение параметра из списка.

   После применения нового стиля значения некоторых свойств в списке параметров вхождения становятся не доступными для изменения . Это свойства, заданные в таблице ключевой спецификации.

Применение ключа к спецификации компонентов

1. Создать спецификацию для какого-либо элемента, например спецификацию помещений.
2. Добавить в список полей в спецификации имя созданного ключа. Например, если был создан ключ с именем "Стиль помещений", добавить этот ключ в спецификацию.
3. В спецификации выбрать значения для добавленного ключа. Например, если был создан ключ с именем "Стиль помещений", значения для него выбираются из выпадающих списков, расположенных в ячейках столбца с именем ключа.

   Поля спецификации автоматически обновляются, используя данные, введенные в ключевой спецификации. Если изменить значения в ключевой спецификации, данные в спецификации компонентов автоматически обновятся.

В случае если значение ключа применяется к строке спецификации, поля, заданные в ключевой спецификации, изменять нельзя.

Ведомости материалов

Ведомости материалов включают в себя подробный перечень свойств составляющих всех элементов, входящих в семейство Revit MEP, включая сведения об используемых материалах. Ведомости материалов обладают всеми функциональными возможностями и характеристиками любых других видов спецификаций. Отличие состоит в том, что они позволяют более детально описывать строительные компоненты, включая подробную информацию об используемых материалах.

Ведомость материалов стен

Семейство и типоразмер	Материал: Имя	Материал: Площадь	Материал: Объем
Базовая стена: Foundation - 425mm Concrete	Concrete - Cast-in-Place Concrete	1021,77 м²	1869,84 м³
Базовая стена: Foundation - 900mm Footing	Concrete - Cast-in-Place Concrete	105,93 м²	280,71 м³
		1127,70 м²	2150,55 м³
Базовая стена: Exterior - Brick on CMU	Concrete - Precast Concrete	337,86 м²	94,60 м³
Базовая стена: Exterior - Brick on CMU - Entrance	Concrete - Precast Concrete	3,96 м²	1,15 м³
		341,82 м²	95,75 м³
Penthouse Screen Wall: Penthouse Screen Wall	Finishes - Exterior - Metal Panel	1184,94 м²	1030,90 м³
		1184,94 м²	1030,90 м³

ПРИМЕЧАНИЕ Во избежание снижения производительности при расчете объема материалов для отдельных слоев стены в Revit MEP некоторые вычисления выполняются приближенно. В результате могут появиться небольшие различия между теми объемами, которые видимы в модели, и теми, которые отображаются в спецификации ведомости материалов. Эти различия обычно появляются при использовании инструмента выступающего профиля для добавления выступающего или врезанного профиля к стене, а также при определенном соединении.

Создание ведомости материалов

1. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ раскрывающийся список "Спецификации" ➤ "Ведомость материалов".
2. В диалоговом окне "Новая ведомость материалов" выберите требуемую категорию и нажмите "ОК".
3. В диалоговом окне "Свойства ведомости материалов" из списка "Доступные поля" выберите атрибуты материалов.
4. Ведомость можно группировать и форматировать. См. раздел Изменение свойств спецификации на стр. 1257.
5. Нажмите "ОК" для создания ведомости материалов.

Отображается ведомость; в Диспетчере проектов в категории "Ведомости/Спецификации" появляется элемент "Ведомость материалов".

Ведомости аннотаций (ведомости примечаний)

Ведомостями примечаний называются спецификации, включающие только экземпляры аннотаций, добавляемые с помощью инструмента "Обозначение". См. раздел Создание семейства аннотационных обозначений на стр. 918.

Ведомости примечаний используются для составления перечней примечаний, добавленных к элементам проекта. Например, к нескольким стенам нужно присоединить примечание, содержащее пояснения для каждой стены.

Создание ведомости примечаний

1 Загрузить в проект одно или несколько семейств обобщенных аннотаций и разместить аннотации для нужных элементов.

Задать значения для параметров аннотации. Например, сопроводить параметр "Описание" комментариями.

2 Перейти на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ раскрывающийся список "Спецификации" ➤ "Ведомость примечаний".

3 В диалоговом окне "Новая ведомость примечаний" выбрать обобщенную аннотацию в списке "Семейство".

4 Если необходимо, задать другое имя в текстовом поле "Имя ведомости".

5 Нажать "ОК".

6 В диалоговом окне "Свойства ведомости примечаний" выбрать из списка "Доступные поля" нужные параметры и нажать кнопку "Добавить", чтобы добавить их в список "Поля в спецификации".

7 Произвести необходимые изменения на других вкладках диалогового окна "Свойства ведомости примечаний". Для получения подробных сведений о вкладках см. раздел Изменение свойств спецификации на стр. 1257.

8 По завершении нажать "ОК".

Изменение свойств спецификации

После указания типа спецификации необходимо указать, какую информацию должна содержать спецификация и как эта информация должна отображаться.

Изменение свойств спецификации производится в диалоговом окне "Свойства спецификации". Чтобы открыть это окно, необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на имени спецификации в Диспетчере проектов и выбрать "Свойства" из контекстного меню. Затем нажать кнопку "Изменить" для редактирования параметров в категории "Прочее".

Выбор полей спецификации

На вкладке "Поля" диалогового окна "Свойства спецификации" можно выбрать заголовки, которые будут отображаться в спецификации. В следующей таблице приведены задачи, которые могут быть выполнены на этой вкладке.

Цель	Действия
Добавить заголовок в список "Поля в спецификации"	Выбрать заголовок из списка "Доступные поля" и нажать кнопку "Добавить". Заголовки размещаются в списке "Поля в спецификации" в том порядке, в котором они будут отображаться в спецификации.
Исключить заголовок из списка "Поля в спецификации"	Выбрать его в списке "Поля в спецификации" и нажать кнопку "Исключить".
Переместить заголовок вверх или вниз по списку	Выбрать заголовок и нажать кнопку "Вверх" или "Вниз".
Добавить пользовательский заголовок	Нажать кнопку "Добавить параметр" и выбрать тип добавляемого параметра: параметр проекта или общий параметр. Подробные сведения приведены в разделе Пользовательские параметры на стр. 1554.

Цель	Действия
Изменить пользовательский заголовок	Выбрать его и нажать кнопку "Изменить". В диалоговом окне "Свойства параметра" в поле "Имя" ввести новое имя заголовка. Для удаления пользовательского поля нажать кнопку "Удалить".
Создать поле, значение которого вычисляется по формуле	Нажать кнопку "Вычисляемое значение". Задать имя и тип поля и ввести для него формулу, использующую значения полей спецификации. Например, если требуется вычислить количество жильцов в помещении в зависимости от его площади, можно добавить поле "Количество жильцов на единицу площади". В формулах используются те же математические функции, что и в Редакторе семейств. Дополнительные сведения о создании формул приведены в разделе Использование формул для численных значений параметров на стр. 1113.
Создать поле, значение которого вычисляется как процент от значения другого поля	Нажать кнопку "Вычисляемое значение". Задать имя для поля, выбрать для него из списка "Тип" значение "Процент" и задать имя поля, от значения которого будет вычисляться процент. По умолчанию процентные значения вычисляются от общей суммы значений в спецификации. Если на вкладке "Сортировка/группирование" задать поля для группирования, одно из этих полей можно будет выбрать в окне "Вычисляемое значение". Например, если для спецификации помещений задано группирование по уровню, можно вычислить, какой процент от общей площади уровня занимает каждое помещение.
Добавить параметры помещений в спецификацию других компонентов здания	Из списка "Выбирать доступные поля из" выбрать "Помещение". В списке "Доступные поля" появится перечень параметров помещений, которые можно добавлять в список полей в спецификации.
Включить элементы из связанных моделей	Установить флажок "Включить элементы из связанных файлов". Подробные сведения приведены в разделе Включение в спецификацию элементов из связанных моделей на стр. 1258.

Включение в спецификацию элементов из связанных моделей

В спецификации элементов модели (и в чертежи) можно включить элементы из связанных моделей, например: двери, помещения, стены и пр. Однако, данные элементы не включаются в ведомости примечаний, ведомости видов и ключевые спецификации.

Для элементов связанных моделей доступны те же поля спецификации, что и для элементов проекта-основы. Свойства некоторых полей изменяются при добавлении в спецификацию элементов из связанных моделей. Например, текст полей "Семейство", "Типоразмер", "Семейство и типоразмер", "Уровень" и "Материал" становится недоступным для редактирования. Это относится к элементам как основного проекта, так и связанной модели. Кроме того, на основе полей "Семейство", "Типоразмер", "Семейство и типоразмер", "Уровень" и "Материал" не осуществляется фильтрация спецификации.

В спецификации можно включать сведения о проекте (такие, как название организации-заказчика и адрес проекта), а также информацию о связанной модели Revit (имя вхождения и имя файла). Информация о связанной модели

Revit может пригодиться в том случае, когда проект содержит несколько копий связанной модели (например, несколько одинаковых зданий на стройплощадке или несколько одинаковых этажей здания), и поэтому в спецификации необходимо указать, к какому вхождению связанной модели принадлежит тот или иной элемент.

Подробные сведения приведены в разделе Задание сведений о проекте на стр. 1549. Подробнее об указании имени вхождения для связанной модели Revit см. раздел Свойства связанных моделей на стр. 1356.

Включение в спецификацию элементов из связанных моделей:

1. В Диспетчере проектов щелкнуть правой кнопкой мыши на имени спецификации и выбрать "Свойства" из контекстного меню.
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Поля" нажмите "Изменить".
3. Установить флажок "Включить элементы из связанных файлов".
4. Из списка "Выбирать доступные поля из" выбрать "Сведения о проекте" для включения в спецификацию сведений о проекте связанной модели. Добавить необходимые поля из списка "Доступные поля" в список "Поля в спецификации".
5. Из списка "Выбирать доступные поля из" выбрать "Связанные файлы" для включения в спецификацию имени вхождения и имени файла связанной модели. Добавить необходимые поля из списка "Доступные поля" в список "Поля в спецификации".

   ПРИМЕЧАНИЕ Имя файла не включает в себя путь и расширение. Кроме того, если в связанной модели присутствуют видимые вложенные связи, то имя файла, отображаемое для элементов вложенных связей, является родительской связью.

6. Нажать "ОК".

Включение в спецификацию параметров проекта и схем зонирования из связанных моделей Revit

1. В проекте связанной модели Revit создать схему зонирования или спецификацию, содержащую параметры проекта.

   Имя спецификации или схемы зонирования должно быть уникальным (т.е. отличаться от имен спецификаций или схем зонирования в основной модели).

2. Добавить спецификацию или схему зонирования на лист.
3. Выберите спецификацию или схему зонирования на листе и перейдите на вкладку "Изменение графики спецификации" ➤ панель "Буфер обмена" ➤ ""Копировать".
4. Открыть основной проект.
5. Если модель Revit (из которой необходимо извлечь параметры проекта или схемы зонирования) уже связана с основным проектом, то ее необходимо выгрузить.

   Чтобы выгрузить связанную модель Revit:

   a. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектом" ➤ "Диспетчер связей".
   b. В диалоговом окне "Управление связями" перейти на вкладку "Revit".
   c. Выбрать связанную модель и нажать кнопку "Выгрузить".
   d. Нажать "Да" для подтверждения, а затем "ОК", чтобы закрыть диалоговое окно "Управление связями".

6. Открыть вид на листе в основной модели.
7. Перейдите на вкладку "Изменить" ➤ панель "Буфер обмена" ➤ "Вставить".

8 Предварительно выгруженную связанную модель Revit необходимо загрузить снова.

Чтобы обновить связанную модель Revit:

a Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектами" ➤ "Диспетчер связей".

b В диалоговом окне "Управление связями" перейти на вкладку "Revit".

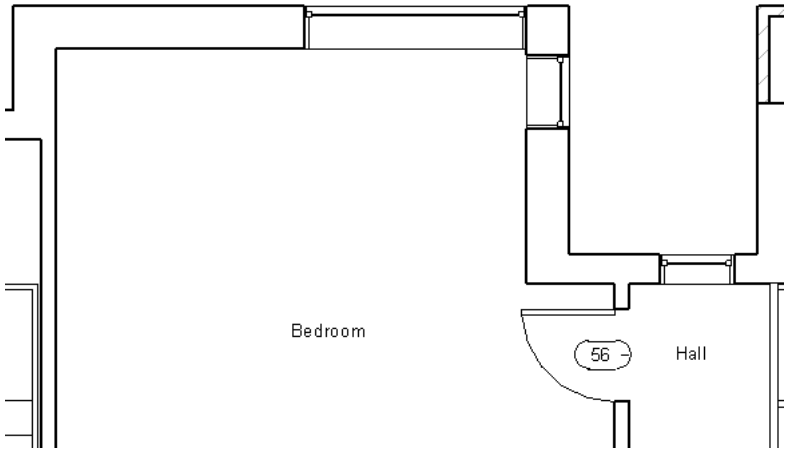
c Выбрать связанную модель и нажать кнопку "Обновить".

d Нажать "ОК" для выхода из диалогового окна "Управление связями".

Теперь в спецификации можно добавлять параметры проекта или схемы зонирования.

Включение информации о комнате в спецификацию дверей

В спецификацию дверей можно включить информацию о комнате, из которой ведет дверь, и о комнате, в которую дверь ведет. Обычно направление открывания двери обозначает комнату, в которую ведет дверь или из которой ведет дверь. Например, показанная ниже дверь 56 ведет из холла в спальню.



Изменение направления открывания двери после ее размещения не будет автоматически отражаться в спецификации. В спецификации сохраняются данные, соответствующие начальному расположению двери. Таким образом, отдельно взятый проем для двери 56 всегда (по умолчанию) ведет из холла в спальню, независимо от направления открывания двери. Если дверь 56 должна вести из спальни в холл, можно изменить направление открывания двери на виде в плане, а затем отредактировать соответствующее поле в спецификации дверей.

Для включения информации о комнате в спецификацию дверей:

1 При необходимости включения информации о комнате в существующую спецификацию дверей выполните следующие операции:

a Откройте спецификацию дверей.

b Щелкните правой кнопкой мыши на спецификации и выберите "Свойства вида".

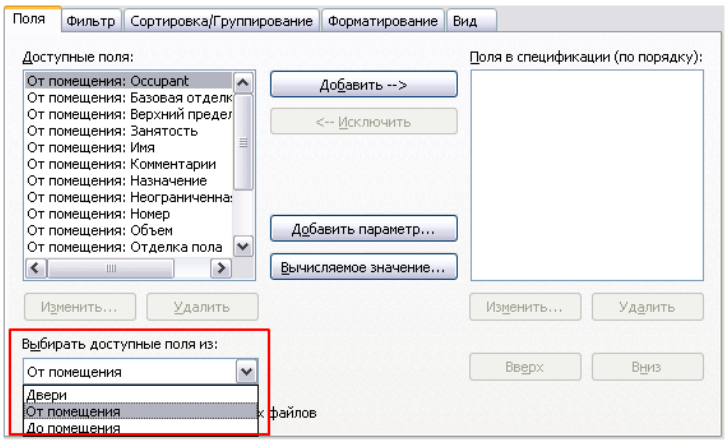
c В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Изменить" в поле параметра "Поля".

При создании новой спецификации дверей выполните следующие операции:

a Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ раскрывающийся список "Спецификации" ➤ "Ведомости/Спецификации".

b В диалоговом окне "Новая спецификация" выберите "Двери" в качестве категории и нажмите "ОК".

2 На вкладке "Поля" нажмите "Из комнаты" или "В комнату" из доступных полей выбора для списка.



Списки доступных полей обновляются, и в них отображаются всех доступные параметры комнаты, перед которыми находится параметр "В комнату" или "Из комнаты".

3 Выберите соответствующие поля и нажмите "ОК".

Открывается спецификация дверей. Так как поля "Из комнаты" и "В комнату" автоматически не отражают изменение направления открывания двери после ее размещения, эти поля можно отредактировать, выбрав значение в списке.



Фильтрация элементов спецификации

На вкладке "Фильтр" диалогового окна "Свойства спецификации" можно задать опции фильтрации элементов. На этой вкладке можно задать до четырех фильтров; для отображения в спецификации элемент должен удовлетворять условиям каждого фильтра. См. раздел Спецификации на стр. 1253.

В качестве фильтров может использоваться множество типов полей спецификации. Это текстовые, числовые поля, поля со значениями длины, площади, объема, уровня, поля типа "Да/Нет" и параметры ключевых спецификаций.

В качестве фильтров нельзя задавать следующие поля спецификации:

- Семейство
- Типоразмер
- Семейство и типоразмер
- Тип зоны (в спецификациях зон)
- Из комнаты, В комнату (в спецификациях дверей)
- Параметры материалов

Фильтры задаются на основе существующих полей спецификации. Чтобы задать фильтр на основе поля, которое не должно отображаться в спецификации, необходимо сначала добавить поле в список "Поля в спецификации", а затем скрыть его на вкладке "Форматирование".

Использование фильтров можно показать на примере спецификации дверей, которую необходимо отфильтровать по уровню. На вкладке "Фильтр" из списка "Фильтр по" выбирается "Уровень" и для него задается значение "Уровень 3". В спецификации отображаются только двери, расположенные на уровне "Уровень 3".

Сортировка полей спецификации

На вкладке "Сортировка/группирование" диалогового "Свойства спецификации" можно задать опции сортировки строк спецификации, а также добавить к отсортированным строкам заголовки, нижние колонтитулы и пустые строки между ними.

Кроме того, можно отображать каждое вхождение элемента спецификации в отдельной строке или поместить несколько вхождений в одну строку.

См. также раздел Примеры сортировки и группирования элементов спецификации на стр. 1263.

Сортировка может выполняться по любому полю в спецификации, за исключением поля "Количество".

Цель	Действие
Указать поле для сортировки	Выбрать поле из списка "Сортировать по" и установить переключатель в положение "По возрастанию" или "По убыванию". При необходимости выбрать дополнительные поля для сортировки из списков "Затем по".
Задать параметр сортировки в качестве заголовка для группы	Установить флажок "Заголовок". Например, спецификация окон отсортирована по полю "Семейство и типоразмер". В этом случае может использоваться заголовок типа M_Fixed : (семейство) 0406 X 0610 (типоразмер).
Добавить информацию в нижней части группы	Установить флажок "Нижний колонтитул". При установке этого флажка становится доступно выпадающее меню с различными вариантами данных для отображения. ■ **Заголовок, количество, итого**: заголовок — название параметра сортировки, использующегося в качестве заголовка группы. Количество — количество элементов в группе. Заголовок и количество выровнены влево под группой. Итого — промежуточная сумма под графой, для которой может вычисляться итог. Промежуточная сумма может вычисляться для таких граф, как "Стоимость" и "Количество". Подсчет промежуточных сумм для этих граф можно включить на вкладке "Форматирование". ■ **Заголовок, итого**: отображение заголовка и промежуточной суммы. ■ **Количество, итого**: отображение количества элементов и промежуточной суммы. ■ **Только итого**: отображение промежуточной суммы для граф, для которых может вычисляться итог.
Вставить пустую строку между группами	Установить флажок "Пустая строка".

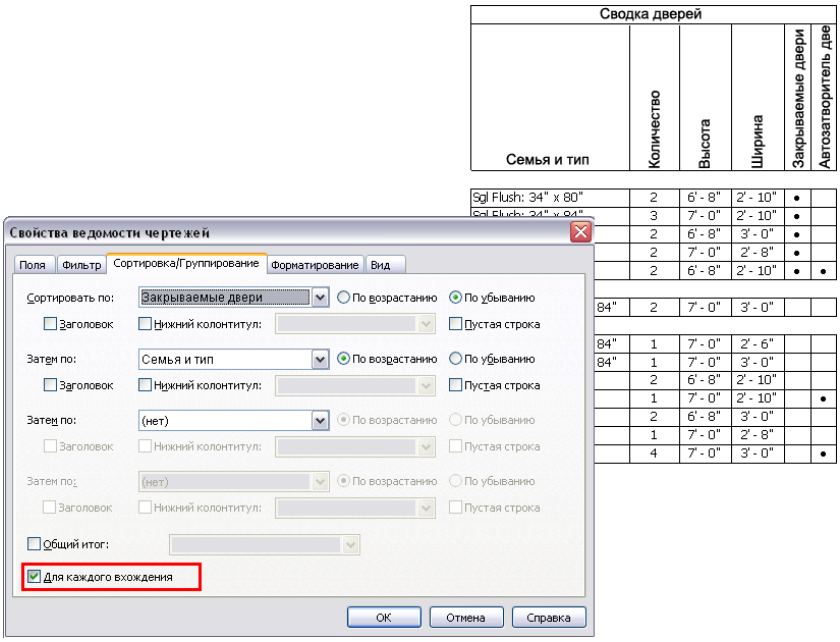
Цель	Действие
Отображать каждое вхождение элемента в спецификации	Установить флажок "Для каждого вхождения". При установке этого флажка каждое вхождение элемента отображается в отдельной строке. Если снять этот флажок, несколько вхождений помещаются в одну строку на основе заданного параметра сортировки. Если параметр сортировки не задан, все вхождения помещаются в одну строку.

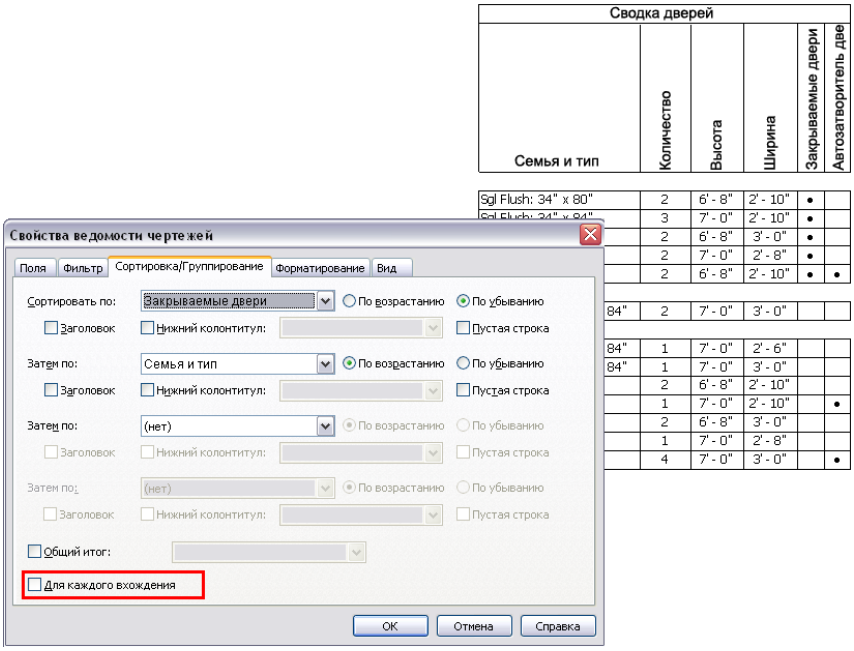
Примеры сортировки и группирования элементов спецификации

На иллюстрациях ниже приведены примеры сортировки и группирования элементов спецификации, включая объединение вхождений и подсчет итогов.

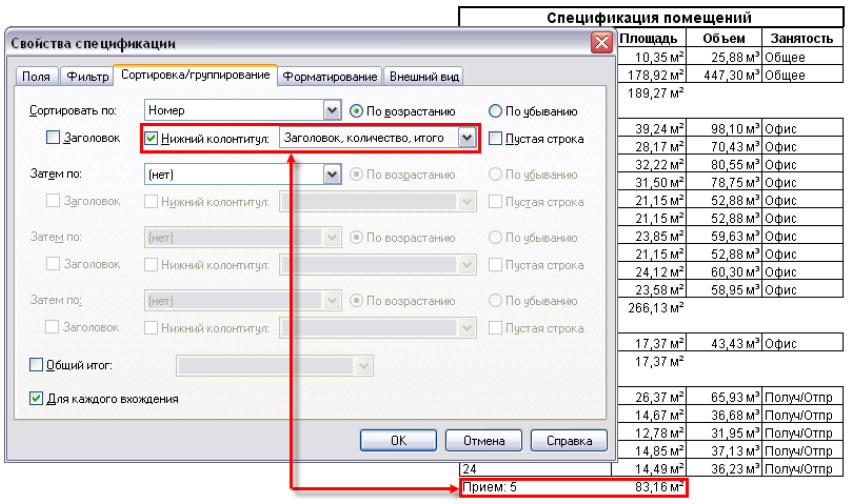
Перечисление вхождений типа элементов

На следующих двух иллюстрациях изображена одна и та же спецификация с установленным и снятым флажком "Для каждого вхождения".





Отсортированная спецификация с подсчетом итогов



Добавление общих итогов в спецификацию

1 В Диспетчере проектов щелкнуть правой кнопкой мыши на имени спецификации и выбрать "Свойства" из контекстного меню.

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Сортировка/Группирование" нажмите "Изменить".

3 На вкладке "Сортировка/группирование" установить флажок "Общий итог" для отображения суммы элементов всех групп.

При установке этого флажка также выводится сумма граф, для которых вычисляется промежуточный итог.

4 Выбрать вариант отображения данных из раскрывающегося списка:

- **Заголовок, количество, итого**. Заголовок — название параметра сортировки, использующегося в качестве заголовка группы. Количество — количество элементов в группе. Заголовок и количество

выровнены влево под группой. Итого — промежуточная сумма под графой, для которой может вычисляться итог. Промежуточная сумма может вычисляться для таких граф, как "Стоимость" и "Количество". Эти графы добавляются на вкладке "Форматирование".

- **Заголовок, итого**. Отображение заголовка и промежуточной суммы.
- **Количество, итого**. Отображение количества элементов и промежуточной суммы.
- **Только итого**. Отображение промежуточной суммы для граф, для которых может вычисляться итог.

5 Нажать "ОК".

Добавление итогов граф в спецификацию

1 В Диспетчере проектов щелкнуть правой кнопкой мыши на имени спецификации и выбрать "Свойства" из контекстного меню.

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Форматирование" нажмите "Изменить".

3 Выбрать поле, для которого необходимо включить подсчет итогов, и установить флажок "Вычислять итоги".

ПРИМЕЧАНИЕ Итоги граф не отображаются, если на вкладке "Сортировка/группирование" не установлен флажок "Общий итог". Для получения подробных сведений о вариантах отображения общих итогов см. раздел Добавление общих итогов в спецификацию на стр. 1264.

4 Нажать "ОК".

Форматирование спецификаций

На вкладках "Форматирование" и "Внешний вид" диалогового окна "Свойства спецификации" можно задать различные опции форматирования, такие как ориентация и выравнивание граф, линии сетки границы и шрифт. Опции на вкладке "Внешний вид" предназначены для изменения внешнего вида спецификации, помещенной на чертежный лист.

См. также раздел Примеры форматирования спецификаций на стр. 1268.

Вкладка "Форматирование"

Цель	Действие
Изменить заголовок, отображаемый над графой в спецификации	Выбрать графу из списка "Поля" и отредактировать текстовое поле "Заголовок". Таким образом, можно изменить заголовок каждой графы.
Задать ориентацию заголовка графы на листе	Выбрать поле. Из раскрывающегося списка "Ориентация заголовка" выбрать необходимую ориентацию.
Выровнять текст строки относительно заголовка графы	Выбрать поле, затем из раскрывающегося списка "Выравнивание" выбрать необходимый вариант выравнивания.
Отформатировать поле с числовыми значениями	См. раздел Форматирование полей единиц измерения и номера на стр. 1267.
Отформатировать внешний вид полей денежных единиц	См. раздел Задание формата полей денежных единиц в спецификации на стр. 1267.

Цель	Действие
Отобразить промежуточные итоги для поля с числовыми значениями в группе	Выбрать поле и установить флажок "Вычислять итоги". Эта опция доступна только для полей, для которых возможно вычисление итога. Это могут быть поля для площади или периметра помещения, стоимости, количества. Если снять флажок "Общий итог" на вкладке "Сортировка/группирование", промежуточные итоги не отображаются. Подробные сведения приведены в разделе Добавление итогов граф в спецификацию на стр. 1265.
Скрыть поле в спецификации	Выбрать поле и установить флажок "Скрытое поле". Эта опция используется, если необходимо отсортировать спецификацию по заданному полю, но отображать это поле не требуется.

СОВЕТ На виде спецификации можно показать или скрыть любые графы. Для скрытия графы нужно выбрать ячейку в этой графе и щелкнуть правой кнопкой мыши. Из контекстного меню выбрать "Скрыть графу(ы)". Для отображения всех скрытых граф щелкнуть правой кнопкой мыши на виде спецификации и выбрать "Показать все графы" из контекстного меню.

Вкладка "Внешний вид".

Цель	Действие
Отобразить линии сетки	Установить флажок "Линии сетки" и выбрать стиль линий сетки из раскрывающегося списка.
Разместить вертикальные линии сетки между графами в колонтитулах	Установить флажок "Сетка в колонтитулах".
Отобразить рамку вокруг спецификации	Установить флажок "Рамка" и выбрать стиль линий из раскрывающегося списка. Рамка отображается при помещении спецификации на лист. Если снять этот флажок, а флажок "Линии сетки" при этом будет установлен, то рамка будет отображаться с помощью стиля, выбранного для линий сетки.
Задать шрифт верхнего колонтитула	Выбрать шрифт из раскрывающегося списка, задать его размер и, при необходимости, установить флажок "Полужирный" и/или "Курсив".
Отобразить название спецификации	Установить флажок "Название". Для подчеркивания заголовков установить флажок "Подчеркнутый" и выбрать стиль линий из расположенного рядом раскрывающегося списка.
Отображать названия полей в спецификации в качестве заголовков граф	Установить флажок "Заголовки граф". Для подчеркивания заголовков установить флажок "Подчеркнутый" и выбрать стиль линий из расположенного рядом раскрывающегося списка.
Вставить пустую строку между заголовками граф и строками с данными	Установить флажок "Отделять данные пустой строкой". Эта опция действует как для спецификации на листе, так и для вида спецификации.
Задать шрифт текста граф	Выбрать шрифт из раскрывающегося списка, задать его размер и, при необходимости, установить флажок "Полужирный" и/или "Курсив".

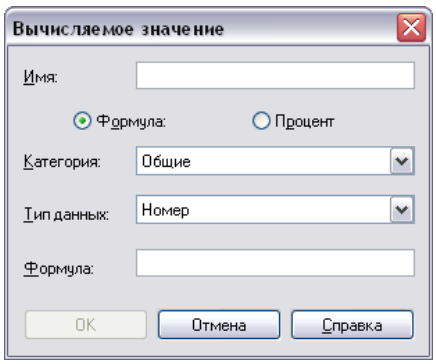
Форматирование полей единиц измерения и номера

1 В Диспетчере проектов щелкнуть правой кнопкой мыши на имени спецификации и выбрать "Свойства" из контекстного меню.

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Форматирование" нажмите "Изменить".

3 Выбрать из списка поле типа "Длина" ("Высота"), "Площадь", "Объем", "Угол" или "Номер".

ПРИМЕЧАНИЕ Поле "Номер" создается как параметр проекта или вычисляемое значение типа "Номер". При нажатии на кнопку "Вычисляемое значение" на вкладке "Поля" диалогового окна "Свойства спецификации" появляется диалоговое окно "Вычисляемое значение", в котором можно указать тип данных. На следующей иллюстрации изображено это диалоговое окно, в котором выбран тип данных "Номер".



---

4 Нажать кнопку "Формат поля".

Открывается диалоговое окно "Формат". По умолчанию установлен флажок "Использовать параметры проекта". Это означает, что значение отображается в формате, заданном в настройках единиц проекта.

5 Снять флажок "Использовать параметры проекта".

6 Для полей "Длина", "Площадь", "Объем" и "Угол":

a Из раскрывающегося списка "Единицы" выбрать единицы измерения.

b Из раскрывающегося списка "Округление" выбрать нужное значение. При выборе "Польз.", следует ввести значение в текстовом поле "Величина округления".

c Если это применимо, то выберите обозначение единицы.

7 Для полей типа "Номер" доступны следующие опции форматирования:

- **Общие**. Значение может иметь до 6 десятичных знаков; конечные нули удаляются.
- **Фиксированные**. Позволяет задать округление; конечные нули не удаляются.
- **Процент**. Значение умножается на 100 и рядом с ним ставится знак процента (%).

8 Нажать "ОК".

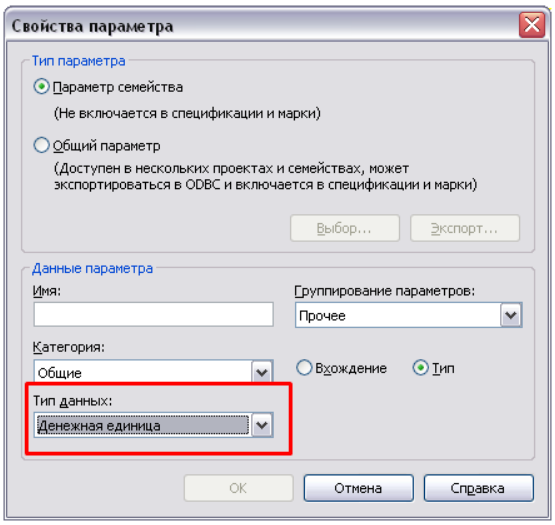
Задание формата полей денежных единиц в спецификации

1 В Диспетчере проектов щелкнуть правой кнопкой мыши на имени спецификации и выбрать "Свойства" из контекстного меню.

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Форматирование" нажмите "Изменить".

3 Выберите поле "Стоимость" или "Денежная единица" в списке "Поля".

ПРИМЕЧАНИЕ В поле "Денежная единица" находится параметр или рассчитанное значение, которые было создано как значение типа "Денежная единица".



4 Нажать кнопку "Формат поля".

5 Снять флажок "Использовать параметры проекта".

6 Из раскрывающегося списка "Округление" выбрать нужное значение. При выборе "Польз.", следует ввести значение в текстовом поле "Величина округления".

7 Для параметра "Обозначение единиц" выберите соответствующее обозначение денежной единицы.

8 (Дополнительно) Выберите "Подавлять замыкающие нули".

Если этот флажок установлен, то замыкающие нули не отображаются (например, число 123.400 отображается как 123.4).

9 (Дополнительно) Выберите "Использовать группировку цифр".

Если этот флажок установлен, то к значению единицы применяется "Группировка десятичных знаков", задаваемая в диалоговом окне "Единицы проекта".

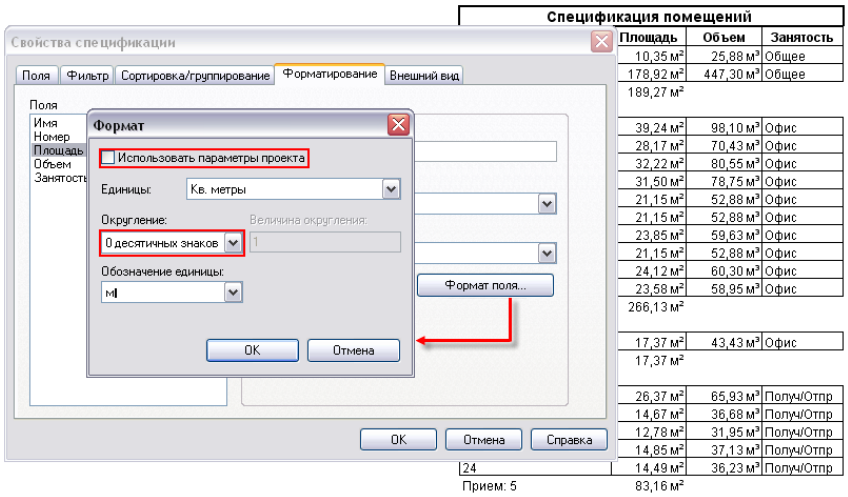
10 Нажать "ОК".

Примеры форматирования спецификаций

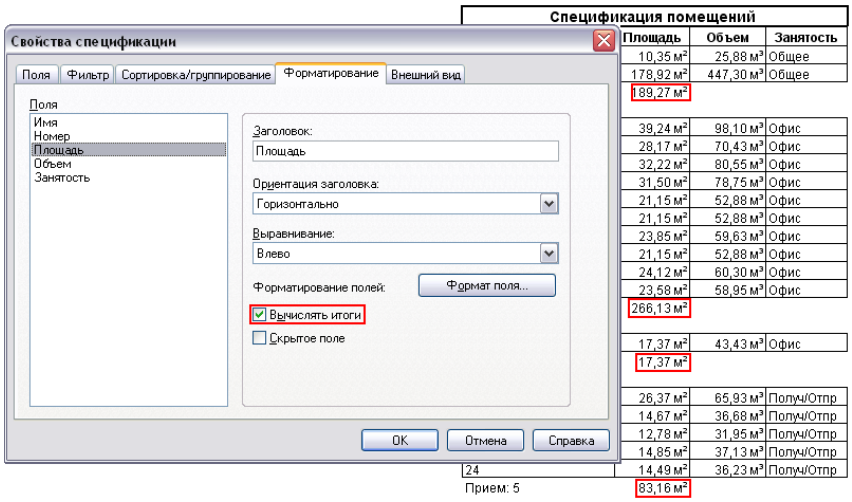
На следующих иллюстрациях приведено несколько примеров форматирования спецификаций, включающих форматирование полей, отображение и скрытие линий сетки, вычисление итогов, отображение рамки и подчеркивание.

ПРИМЕЧАНИЕ В этих примерах для сетки, рамки и подчеркивания выбран пользовательский стиль линий. Для получения подробных сведений о создании стиля линий см. раздел Создание стиля линий на стр. 1601.

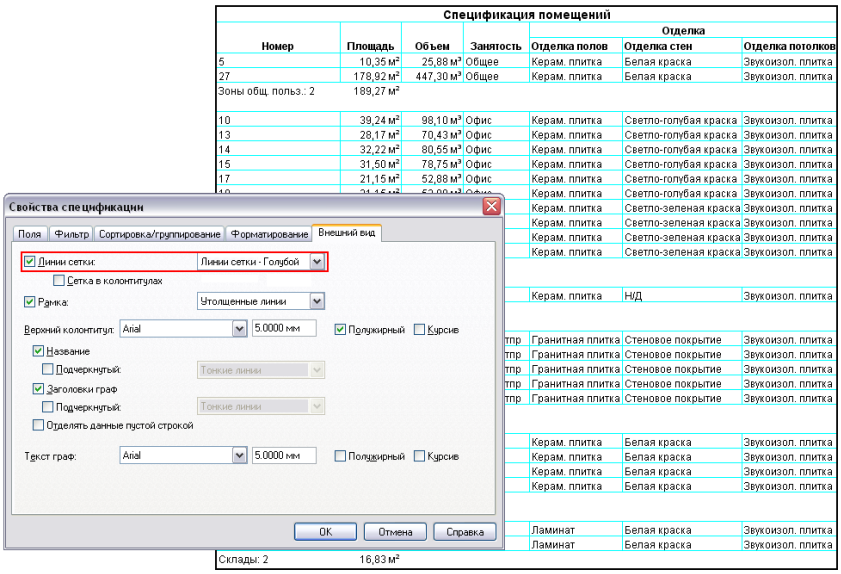
Форматирование полей спецификации



Вычисление итогов

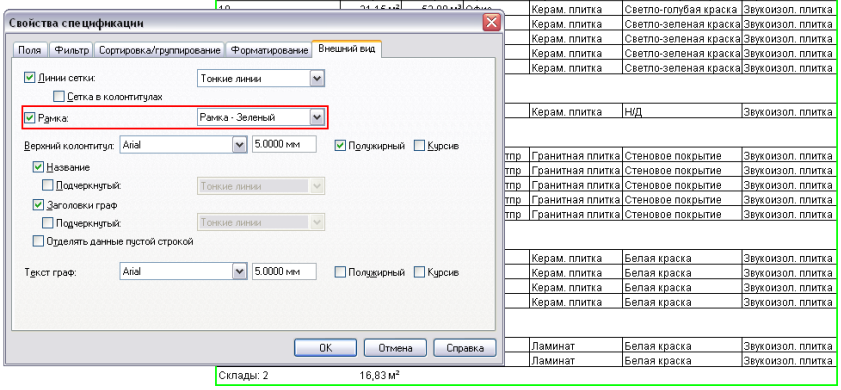


Спецификация с линиями сетки



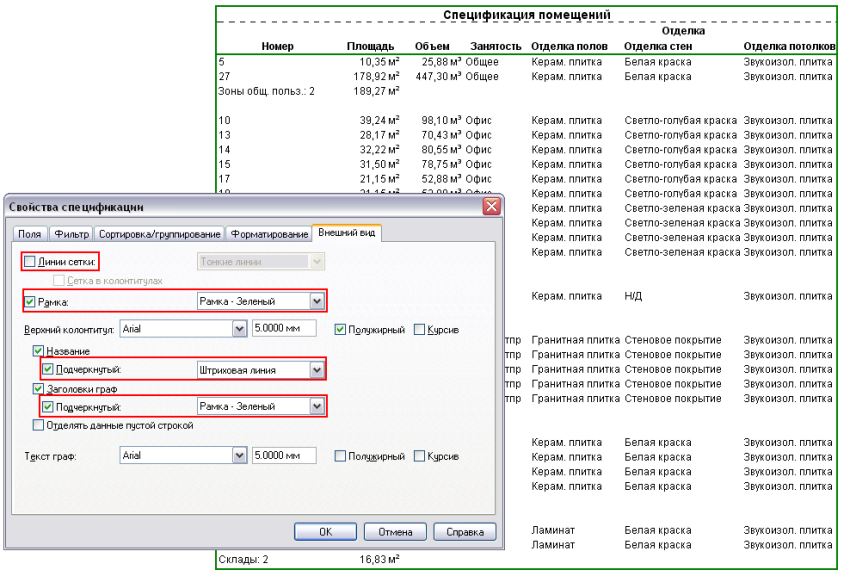
Номер	Площадь	Объем	Занятость	Отделка		
				Отделка полов	Отделка стен	Отделка потолков
5	10,35 м²	25,88 м³	Общее	Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
27	178,92 м²	447,30 м³	Общее	Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
Зоны общ. польз.: 2	189,27 м²					
10	39,24 м²	98,10 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
13	28,17 м²	70,43 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
14	32,22 м²	80,55 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
15	31,50 м²	78,75 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
17	21,15 м²	52,88 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Светло-зеленая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Светло-зеленая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Светло-зеленая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Н/Д	Звукоизол. плитка
			тпр	Гранитная плитка	Стеновое покрытие	Звукоизол. плитка
			тпр	Гранитная плитка	Стеновое покрытие	Звукоизол. плитка
			тпр	Гранитная плитка	Стеновое покрытие	Звукоизол. плитка
			тпр	Гранитная плитка	Стеновое покрытие	Звукоизол. плитка
			тпр	Гранитная плитка	Стеновое покрытие	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
				Ламинат	Белая краска	Звукоизол. плитка
				Ламинат	Белая краска	Звукоизол. плитка
Склады: 2	16,83 м²					

Спецификация с линиями сетки и рамкой



Номер	Площадь	Объем	Занятость	Отделка		
				Отделка полов	Отделка стен	Отделка потолков
5	10,35 м²	25,88 м³	Общее	Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
27	178,92 м²	447,30 м³	Общее	Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
Зоны общ. польз.: 2	189,27 м²					
10	39,24 м²	98,10 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
13	28,17 м²	70,43 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
14	32,22 м²	80,55 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
15	31,50 м²	78,75 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
17	21,15 м²	52,88 м³	Офис	Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Светло-голубая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Светло-зеленая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Светло-зеленая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Светло-зеленая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Н/Д	Звукоизол. плитка
			тпр	Гранитная плитка	Стеновое покрытие	Звукоизол. плитка
			тпр	Гранитная плитка	Стеновое покрытие	Звукоизол. плитка
			тпр	Гранитная плитка	Стеновое покрытие	Звукоизол. плитка
			тпр	Гранитная плитка	Стеновое покрытие	Звукоизол. плитка
			тпр	Гранитная плитка	Стеновое покрытие	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
				Керам. плитка	Белая краска	Звукоизол. плитка
				Ламинат	Белая краска	Звукоизол. плитка
				Ламинат	Белая краска	Звукоизол. плитка
Склады: 2	16,83 м²					

Спецификация с рамкой и подчеркиванием



Применение стадии к спецификации

1. В Диспетчере проектов щелкнуть правой кнопкой мыши на имени спецификации и выбрать "Свойства" из контекстного меню.
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" введите значения для параметров "Фильтр по стадиям" и "Стадия".
3. Нажать "ОК".

Дополнительные сведения о стадиях см. в разделе Стадии проекта на стр. 1377.

Редактирование спецификаций

Существуют различные способы редактирования спецификаций для повышения их удобочитаемости и обеспечения обновления данных при внесении изменений в проект.

Обновление спецификаций

Все спецификации автоматически обновляются при внесении изменений в проект. Например, при перемещении стены значение площади стен в спецификации помещений обновляется соответствующим образом.

При изменении свойств компонентов здания в проекте соответствующая спецификация обновляется автоматически. Например, в проекте выбирается дверь, у которой изменяется свойство "Изготовитель". Это изменение отражается в спецификации дверей.

Редактирование текста в ячейках

Редактировать текст в ячейках спецификации можно, щелкнув в них мышью. Можно выбрать значение из раскрывающегося списка ячейки (если он есть) либо ввести текст с клавиатуры. Добавленные значения становятся доступны для выбора в выпадающем списке поля.

Для ввода символов возврата каретки в ячейке с текстом используется комбинация клавиш *Ctrl+Enter*. Эффект от ввода этих символов будет заметен при помещении спецификации на лист.

У спецификаций, сгруппированных по типу, изменения для типа распространяются на все вхождения данного типа в проекте.

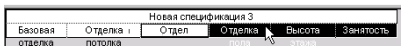
Группирование заголовков граф

После создания спецификации может потребоваться изменить ее организацию и структуру путем группирования граф. Можно создать несколько уровней для заголовков и подзаголовков, чтобы сделать спецификацию более детальной.

1 Открыть вид спецификации.

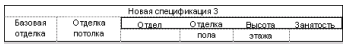
2 Удерживая левую кнопку мыши нажатой, выбрать заголовки для группирования.

Необходимо удостовериться, что при выборе заголовков курсор имеет форму стрелки, как показано на следующей иллюстрации.



3 Перейдите на вкладку "Изменение Ведомостей/Спецификаций" ➤ панель "Спецификация" ➤ "Группировать" или щелкните выбранные заголовки правой кнопкой мыши и выберите "Сгруппировать заголовки".

Над сгруппированными заголовками граф появляется новая строка заголовка, как показано на следующей иллюстрации.



4 Ввести необходимый текст в новой строке заголовка.

Текст в новой строке выровнен по центру.

Для изменения текста заголовка группы нужно щелкнуть в ячейке и отредактировать текст. Чтобы удалить строку заголовков столбцов, выберите заголовок и перейдите на вкладку "Изменение Ведомостей/Спецификаций" ➤ панель "Спецификация" ➤ "Разгруппировать" или щелкните в ячейке заголовка правой кнопкой мыши и выберите "Разгруппировать заголовки".

Скрытие граф

1 Открыть вид спецификации.

2 Щелкнуть правой кнопкой мыши на графе и выбрать "Скрыть графу(ы)" из контекстного меню.

Удаление строк спецификации

1 Открыть вид спецификации.

2 Выбрать строку спецификации.

3 Перейдите на вкладку "Изменение Ведомостей/Спецификаций" ➤ панель "Спецификация" ➤ "Удалить".

Повторное использование видов спецификаций

Форматирование отдельной спецификации можно сохранить в виде шаблона вида и использовать его в других проектах. Эти шаблоны можно использовать как для отдельных спецификаций, так и для всех спецификаций на выбранных листах. По умолчанию новые спецификации можно формировать на основе шаблона, задав соответствующую настройку в диалоговом окне "Применить шаблон вида".

Более подробную информацию о шаблонах видов см. в разделе Шаблоны видов на стр. 1611.

Перенос видов спецификаций в другие проекты

Описанная ниже процедура позволяет использовать форматирование спецификации в других файлах проектов Revit MEP.

1. В Диспетчере проектов щелкните на имени вида правой кнопкой мыши и выберите "Сохранение выбранного вида в отдельном файле".
2. В диалоговом окне сохранения файлов ввести имя файла и нажать "Сохранить".

При этом сохраняется только форматирование спецификации (компоненты, для которых была сформирована данная спецификация не сохраняются).

Вставка видов спецификаций из другого проекта

1. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Импорт" ➤ раскрывающийся список "Вставить из файла" ➤ "Вставить виды из файла".
2. Выбрать проект Revit MEP, содержащий требуемые виды и нажать "Открыть".

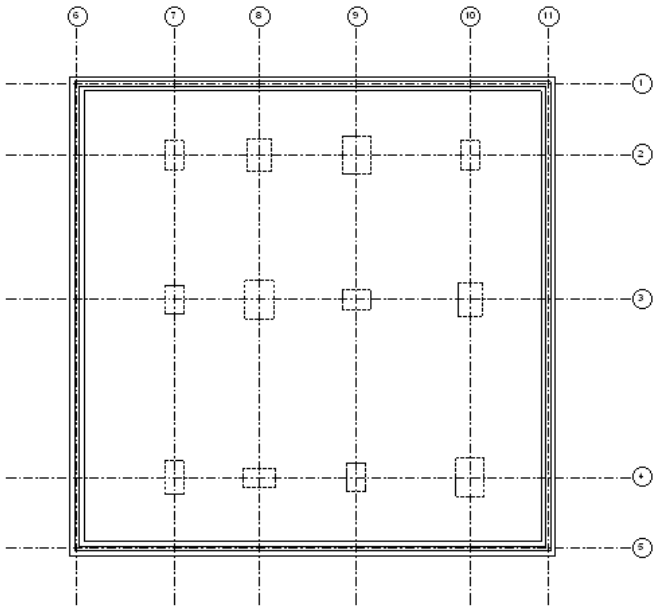
   В диалоговом окне "Вставка видов" отображаются все сохраненные виды указанного проекта.
3. Выбрать виды из раскрывающегося списка.
4. Установить флажки напротив требуемых видов и нажать "ОК".

В Диспетчере проектов отобразится новый вид спецификации, с сохранением форматирования спецификации из внешнего файла проекта и всех настроек.

Пример создания спецификации опоры фундамента

В данном примере рассматривается процедура формирования спецификации опор фундамента. Для наглядности приводится следующая иллюстрация:

Пример плана несущего фундамента для составления спецификации



1. Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" в раскрывающемся списке "Спецификации" выберите "Ведомости/Спецификации".

2 В диалоговом окне "Новая спецификация" из списка "Категория" выбрать "Несущий фундамент".

3 В текстовом поле "Имя" ввести "Спецификация несущего фундамента".

4 Нажать "ОК".

5 В диалоговом окне "Свойства спецификации" в группу "Поля в спецификации" добавить следующие поля из списка доступных: "Тип", "Длина", "Ширина", "Объем", "Количество" и "Комментарии".

6 Перейти на вкладку "Сортировка/группирование".

7 Из раскрывающегося списка "Сортировать по" выбрать "Типоразмер".

8 Снять флажок "Для каждого вхождения".

9 Нажать "ОК".

10 Теперь можно разместить спецификацию на листе. См. раздел Добавление спецификации на лист на стр. 1176.

Экспорт спецификаций

Спецификацию можно экспортировать в текстовый файл с разделителями. Этот формат поддерживается множеством приложений для работы с электронными таблицами.

Спецификацию, помещенную на лист, можно экспортировать в формат САПР.

Экспорт спецификации:

1 Открыть вид спецификации.

2 Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "Отчеты" ➤ "Спецификация".

3 В диалоговом окне "Экспорт спецификации" укажите имя и папку для спецификации и нажмите "Сохранить".

Открывается диалоговое окно "Экспорт спецификации".

4 В группе "Внешний вид спецификации" задать опции экспорта:

- Экспорт заголовков граф: экспорт заголовков граф Revit MEP в выходной файл.
  - В одну строку: экспортируется только нижняя строка заголовка.
  - В несколько строк, сохраняя форматирование: экспортируются все заголовки граф, в том числе и сгруппированные ячейки заголовков граф.
- Экспорт заголовков и нижних колонтитулов групп, а также пустых строк: экспорт строк заголовков и нижних колонтитулов групп, а также пустых строк в выходной файл.

5 В группе "Параметры вывода" задать опции отображения данных в выходном файле:

- Разделитель полей: задание разделителя для полей в выходном файле. Это может быть табуляция, пробел, запятая или точка с запятой.
- Ограничитель текста: задание ограничителя для текста в каждом поле выходного файла. Доступны следующие варианты: одинарные или двойные кавычки либо без ограничителя.

6 Нажать "ОК".

Revit MEP сохраняет файл в формате текста с ограничителями. Файлы этого формата можно открывать в таких программах работы с электронными таблицами, как Microsoft® Excel или Lotus® 123.

Копирование зависимых видов

Пользователь может создавать несколько копий одного вида, которые будут зависеть от исходного. Все зависимые виды синхронизированы с основным видом и другими зависимыми видами, поэтому изменения одного вида (например, изменение масштаба и аннотаций) распространяются на остальные.

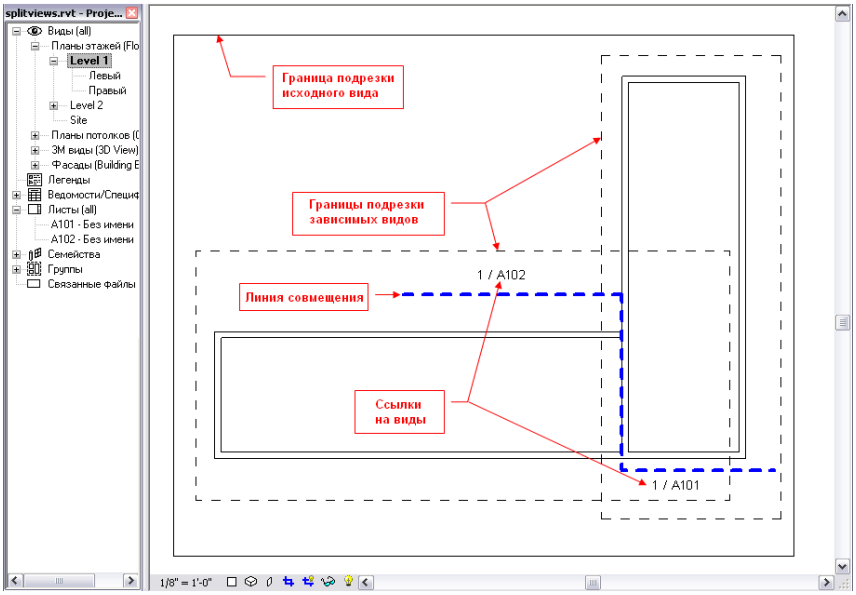
Создание зависимых видов может потребоваться в следующих случаях:

- Ведется работа над проектом большого здания, и необходимо поделить вид на небольшие сегменты, которые можно поместить на листах. При изменении зависимых сегментов вида можно быстро увидеть, как изменения повлияют на весь вид целиком, посмотрев на основной вид.
- Необходимо поместить один и тот же вид на несколько листов.

Зависимые виды отображаются в Диспетчере проектов под основным видом. Для обозначения разделения вида можно вставить линию совмещения, а также ссылки на зависимые виды.

На иллюстрации ниже представлен вид в плане уровня "Уровень 1", разделенный на 2 зависимых вида: "Левый" и "Правый". Вид "Уровень 1" является основным видом. Он показан в графической области со своей областью подрезки и с областями подрезки зависимых видов. Место разделения вида обозначено линией совмещения (синяя штриховая линия); ссылки на зависимые виды обозначены как "1/A102" и "1/A101".

ПРИМЕЧАНИЕ Внешний вид линии совмещения, приведенной на иллюстрации, был переопределен. По умолчанию линия совмещения отображается как черная штриховая линия.



Поддерживаемые типы зависимых видов

Зависимые виды можно создавать для видов в плане, фасадов, разрезов и фрагментов. При создании зависимого вида в разрезе, вида фасада или фрагмента создается соответствующее обозначение и накладывается на обозначение основного вида. Новое обозначение можно перемещать независимо от основного.

Параметры видимости и графики зависимых видов

При добавлении видозависимой информации на основной или зависимый вид, она становится видимой на всех связанных видах. Можно переопределять параметры видимости и графики для отдельных элементов конкретного вида. Это может пригодиться в том случае, когда связанные виды перекрывают друг друга. Подробные сведения приведены в разделе Скрытие элементов на виде на стр. 1291.

Свойства зависимых видов

Зависимый вид наследует свойства вида и элементы, определяемые на видах, от основного вида. Синхронизация между основным и зависимыми видами поддерживается для следующих свойств:

- Масштаб вида
- Отображение модели
- Уровень детализации
- Параметры видимости
- Стиль графики модели
- Параметры отображения графики
- Скрыть при масштабах <
- Фоновый
- Ориентация подложки
- Отображение примыканий стен
- Категория
- Местоположение цветовой схемы
- Цветовая схема
- Фильтр по стадиям
- Стадия
- Связанный уровень
- Шаблон вида по умолчанию
- Секущий диапазон
- Глубокая подрезка
- Отсечение дальней плоскости
- Смещение дальнего предела секущего диапазона

У основного и зависимых видов могут отличаться следующие свойства:

- Ориентация
- Группа параметров "Данные изготовителя" (за исключением параметра "Шаблон вида по умолчанию").
- Группа параметров "Границы" (за исключением параметров "Секущий диапазон" и "Связанный уровень").
- Область видимости
- Параметры проекта
- Общие параметры

Создание зависимых видов

1 В Диспетчере проектов выберите вид, на основе которого необходимо создать зависимые виды.

ПРИМЕЧАНИЕ Нельзя создать зависимый вид на основе другого зависимого вида.

2 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ раскрывающийся список "Копирование вида" ➤ "Создать зависимый вид" или щелкните на имени вида правой кнопкой мыши и выберите "Копирование вида" ➤ "Создать зависимый вид".

Открывается зависимый вид. По умолчанию зависимый вид отображается в Диспетчере проектов под основным видом. При необходимости к зависимым видам можно применять группирование и фильтры, как и к другим видам.

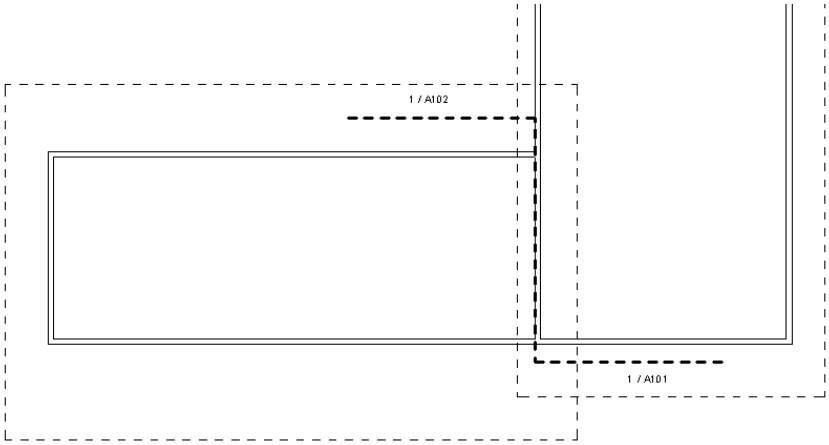
3 При необходимости, щелкнуть правой кнопкой мыши на имени зависимого вида в Диспетчере проектов и выбрать "Переименовать" из контекстного меню. Ввести новое имя вида и нажать "OK".

4 Выбрать границы области подрезки и изменить размер области для отображения только необходимой части вида.

Если область подрезки не отображается, необходимо нажать кнопку (Показать область подрезки) на панели управления видом. Можно включить отображение области подрезки модели и аннотаций. Подробные сведения приведены в разделе Области подрезки на стр. 1294.

Добавление линий совмещения для зависимых видов

Линии совмещения — это эскизные линии, которые используются для обозначения разделения вида, как показано на иллюстрации ниже.



Внешний вид линий совмещения настраивается путем редактирования веса, цвета и образца линии в диалоговом окне "Стили объектов". См. раздел Стили объектов на стр. 1599. Рядом с линией совмещения можно поместить ссылки на зависимые виды. См. раздел Переход между основным и зависимым видами на стр. 1278.

Добавление линии совмещения

1 Открыть вид, на основе которого требуется создать зависимый вид.

2 Если область подрезки не отображается, необходимо нажать кнопку (Показать область подрезки) на панели управления видом.

Становятся видимыми область подрезки основного вида и области подрезки зависимых видов.

3 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Композиция листов" ➤ "Линия соответствия".

4 Построить линию совмещения.

5 Закончив, нажмите "Завершить линию соответствия".

Изменение линии совмещения

Редактирование линии совмещения:

1. Открыть любой вид, на котором отображается линия совмещения, и выбрать ее.
2. Перейдите на вкладку "Изменение линии соответствия" ➤ панель "Правка" ➤ "Редактировать эскиз".
3. Отредактировать линию совмещения, как требуется.
4. Закончив, нажмите "Завершить линию соответствия".

Переопределение внешнего вида линии совмещения:

1. Перейти на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика" или нажмите сочетание клавиш VG.
2. Перейти на вкладку "Категории аннотаций".
3. Выбрать пункт "Линия совмещения" из списка.
4. Нажать кнопку "Переопределить" в столбце "Линии".
5. В диалоговом окне "Изображение линии" задать требуемые значения веса, цвета и образца линии и нажать "ОК".
6. Нажать "Применить" для просмотра изменений, затем нажать "ОК" для выхода из диалогового окна "Переопределения видимости/графики".

Свойства линии совмещения

Для линий совмещения, построенных на видах в плане и фрагментах, доступны следующие свойства.

ПРИМЕЧАНИЕ Свойства линии соответствия недоступны на видах фасадов и разрезах, поскольку для этих видов не применяются зависимости сверху и снизу.

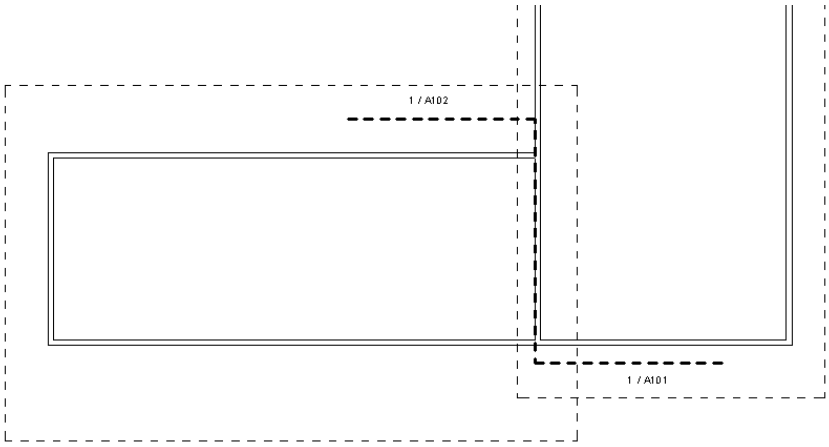
Имя	Описание
Зависимости	
Зависимость сверху	Верхний уровень, на котором линия совмещения должна быть видимой.
Смещение сверху	Расстояние по вертикали от отметки верхнего уровня до отметки над верхним уровнем. В пределах этого расстояния линия совмещения будет видимой.
Зависимость снизу	Нижний уровень, на котором линия совмещения должна быть видимой.
Смещение снизу	Расстояние по вертикали от отметки нижнего уровня до отметки под нижним уровнем. В пределах этого расстояния линия совмещения будет видимой.

Переход между основным и зависимым видами

Для перехода между основным и зависимым видами можно использовать следующие способы:

- Для перехода от зависимого к основному виду необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на границе области подрезки зависимого вида и выбрать "Перейти на главный вид" из контекстного меню.
- Для перехода от основного к зависимому виду необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на границе области подрезки требуемого вида и выбрать "Перейти на вид" из контекстного меню.

- Если на виде присутствуют ссылки на зависимые виды, то нужно дважды щелкнуть на ссылке, чтобы открыть соответствующий вид. На изображении ниже показаны ссылки вида (1/A102 и 1/A101) на линии соответствия.



Ссылка на вид является обозначением. Семейство таких ссылок можно создать в Редакторе семейств. Семейство может содержать значения параметров линий, заполненных областей, текста и меток для обозначения номера вида и листа.

Добавление ссылки на вид:

1. Открыть вид, на котором требуется разместить ссылку.

   ПРИМЕЧАНИЕ Если вид помещен на лист, щелкнуть правой кнопкой мыши на имени вида и выбрать "Активировать вид" из контекстного меню.

2. Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Марка" ➤ "Ссылка на вид".
3. На панели параметров выбрать целевой вид.

   Как вариант, можно щелкнуть на области подрезки соответствующего вида. Если область подрезки не отображается, необходимо нажать кнопку (Показать область подрезки) на панели управления видом.

4. Щелкнуть мышью в графической области, чтобы разместить ссылку.

   Ссылка отображается на основном виде и всех связанных видах (за исключением того вида, на который указывает ссылка). Например, вид разделен на два зависимых вида — левый и правый. Если на правом виде размещается ссылка на левый вид, то она появляется только на основном и на правом видах. На левом виде ссылка не отображается.

Скрытие ссылок на вид

1. Перейти на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика" или нажмите сочетание клавиш VG.
2. Перейти на вкладку "Категории аннотаций".
3. Снять флажок "Ссылка на вид".

См. также

- Копирование зависимых видов на стр. 1275
- Добавление видов на лист на стр. 1145

Распространение конфигурации зависимых видов

После настройки зависимого вида можно распространить конфигурацию вида и области подрезки на параллельные виды того же масштаба. Новые зависимые вида отображаются в Диспетчере проектов под основным видом, но не помещаются на листы.

Распространение конфигурации зависимого вида:

1. В Диспетчере проектов выбрать основной вид.
2. Щелкните на имени вида правой кнопкой мыши и выберите "Применить зависимые виды".

   Открывается диалоговое окно "Выбор видов", в котором отображается список параллельных видов одинакового масштаба, не имеющих зависимых видов.
3. Щелкнуть мышью для выбора требуемых видов.
4. Нажать "ОК".

Новые зависимые виды отображаются в Диспетчере проектов под соответствующими основными видами. Чтобы изменить имя вида, нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на имени вида и выбрать "Переименовать" из контекстного меню. После распространения конфигурации не поддерживается ассоциативность между исходным и новым набором видов.

Преобразование зависимого вида в независимый

В Диспетчере проектов щелкнуть правой кнопкой мыши на имени зависимого вида и выбрать "Преобразовать в независимый" из контекстного меню.

Удаление зависимых видов

При удалении какого-либо вида удаляются все его зависимые виды, если таковые имеются. При удалении зависимого вида удаляется сам вид и все ссылки на него.

1. Выбрать вид в Диспетчере проектов.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Удалить".

Параметры видимости и внешнего вида

Существует возможность переопределения параметров видимости и внешнего вида элементов модели, аннотаций, импортированных элементов, элементов связанных моделей Revit и элементов рабочих наборов для каждого вида. Значения переопределяемых параметров изначально заданы на уровне проекта. Параметры уровня проекта задаются в диалоговом окне "Стили объектов". См. раздел Стили объектов на стр. 1599.

Для категорий модели и фильтров можно переопределять внешний вид разрезов, проекций и поверхностей. Для категорий аннотаций и импортированных категорий можно переопределять внешний вид проекций и поверхностей. Для категорий модели и фильтров также можно применять прозрачность к граням. Кроме того, можно задавать параметры видимости, отображения полутонов и уровня детализации для категории или отдельного элемента.

См. также

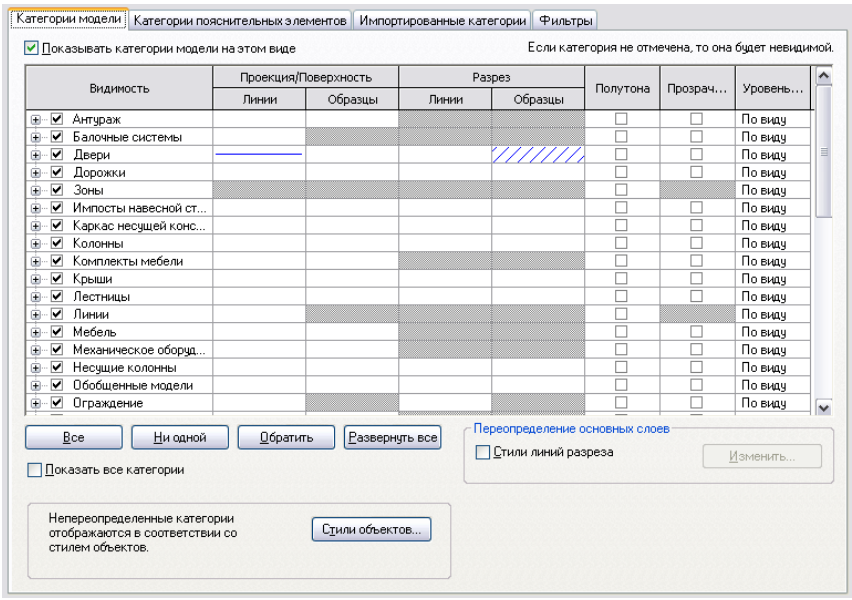
- Изменение стиля линий элементов на стр. 1125
- Задание графического представления для состояний стадий на стр. 1381

Общие сведения о видимости и внешнем виде графики

Как правило, переопределение параметров видимости и внешнего вида выполняется в диалоговом окне "Переопределения видимости/графики". Исключение составляют отдельные элементы: для них переопределение выполняется в диалоговом окне "Графика элемента на данном виде".

В диалоговом окне "Переопределения видимости/графики" можно просмотреть, какие переопределения были применены к категориям. Если параметры внешнего вида для категории были переопределены, то в ячейке отображается образец переопределения. Если для категории не было выполнено переопределение, то ячейка остается пустой, а элементы отображаются в соответствии с настройками, выполненными в диалоговом окне "Стили объектов".

На иллюстрации ниже для категории дверей переопределены линии проекции/поверхности и образец разреза.



Для получения подробных сведений о настройках видимости элементов связанных моделей Revit и элементов рабочих наборов см. разделы Параметры видимости связанных моделей Revit на стр. 1352 и Управление видимостью рабочего набора на стр. 1651.

Создание специальных видов

Благодаря возможности управления видимостью и внешним видом элементов, пользователь может создавать виды, служащие определенным целям. Примерами таких видов могут служить:

- Схема расположения мебели: Отображение мебели в полутонах на плане источников освещения на потолке.
- Схема расположения спринклеров: Отображение спринклеров утолщенными линиями на плане потолка в полутонах.
- План мебели: Отображение мебели и связанных обозначений с именами и номерами помещений на плане этажа в полутонах.
- План оборудования: Например, план кухонного блока столовой. Вмонтированное в пол оборудование показано утолщенными линиями, вмонтированное в стены — другим весом линий, потолочное (вытяжка) — третьим весом линий на плане энергоснабжения в полутонах.
- План системы пожаробезопасности: Отображение элементов с отметками огнестойкости 1 час, 2 часа и т.д. на плане этажа в полутонах. Таблички, указывающие, где находится выход, и спринклеры могут быть показаны одним цветом, а настенные устройства аварийной сигнализации и огнетушители — другим.

- Реставрационные работы: Показ особенностей архитектуры здания, характерных для разных исторических периодов. Например, архитектурные особенности, характерные для 17 века, могут быть выделены одним весом линий, 18 века — вторым весом линий, а предполагаемые изменения — третьим весом линий.

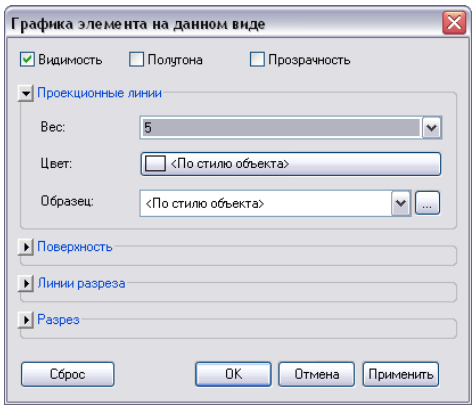
Переопределение видимости и внешнего вида отдельных элементов

ПРИМЕЧАНИЕ Если необходимо переопределить параметры видимости и внешнего вида категорий элементов, см. разделы Переопределение внешнего вида категорий элементов. на стр. 1283 и Настройка видимости категорий элементов на стр. 1285. Также можно переопределить внешний вид отдельных элементов с помощью инструмента "Линии". См. раздел Изменение стиля линий элементов на стр. 1125.

1 Открыть вид, для элементов которого требуется переопределить параметры видимости и внешнего вида.

2 Щелкнуть правой кнопкой на нужном элементе в графической области и выбрать "Переопределить графику на виде" ➤ "Для элемента" из контекстного меню.

Открывается диалоговое окно "Графика элемента на данном виде", в котором отображаются текущие значения параметров видимости и внешнего вида элемента. Для просмотра параметров необходимо развернуть соответствующую категорию.



3 В диалоговом окне "Графика элемента на данном виде" произвести необходимые изменения.

ПРИМЕЧАНИЕ Для аннотационных, импортированных элементов и элементов узлов отображаются только свойственные им опции.

- Видимость: показать или скрыть элемент на виде.
- Полутона: цвет линий элемента переходит в цвет фона вида. При выборе этого варианта в полутонах отображаются все линии элемента (включая штриховку), а также сплошная заливка. Опция "Полутона" не влияет на цвет материалов на видах с раскрашиванием. См. раздел Полутона/Подложка на стр. 1603.
- Прозрачность: отображаются только линии элементов (поверхности не отображаются). Если элемент прозрачен, то на его гранях отображаются только ребра и образцы штриховки (включая сплошную заливку). Грани между линиями образцов не отображаются. В режиме скрытия линий и раскрашивания с показом ребер не отображаются некоторые части ребер. Ребро может быть скрыто гранью любого непрозрачного элемента, а также гранью собственного элемента (даже если грань помечена как прозрачная). Ребра не могут быть скрыты другими прозрачными элементами.
- Проекционные линии: изменение веса, цвета и образца линий.

- Поверхность: включение/отключение видимости, изменение цвета и образца.
- Линии разреза: изменение веса, цвета и образца линий.
- Разрез: включение/отключение видимости, изменение цвета и образца.

После изменения любого из перечисленных параметров можно нажать "Применить", чтобы посмотреть, как это отразится на модели.

4 По завершении нажать "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Переопределения для отдельных элементов не сохраняются в шаблонах видов.

Переопределение внешнего вида категорий элементов.

ПРИМЕЧАНИЕ Если необходимо переопределить параметры видимости и внешнего вида отдельных элементов, см. раздел Переопределение видимости и внешнего вида отдельных элементов на стр. 1282.

1 Открыть вид, на котором требуется переопределить параметры внешнего вида категорий элементов.

2 Щелкнуть правой кнопкой на элементе в графической области и выбрать "Переопределить графику на виде" ➤ "Для категории" из контекстного меню. Если открыть диалоговое окно "Переопределения видимости/графики" таким образом, то категория выбранного элемента будет заранее выделена.

Как вариант, можно перейти на вкладку "Вид" и на панели "Графика" выбрать "Видимость/графика", либо воспользоваться сочетанием клавиш VG или VV.

ПРИМЕЧАНИЕ Если открыть диалоговое окно "Переопределения видимости/графики" из чертежного вида, то в нем будет содержаться список только тех категорий, которые могут отображаться на чертежном виде.

3 При необходимости перейдите на соответствующую вкладку диалогового окна "Видимость/Графика" ("Категории модели", "Категории аннотаций" или "Импортированные категории").

Переопределение категорий элементов связанной модели Revit

a Перейти на вкладку "Связанные файлы".

b Нажать кнопку в столбце "Параметры отображения".

c В диалоговом окне "Параметры отображения связанных файлов" установить переключатель в положение "Пользовательские".

d Перейти на требуемую вкладку ("Категории модели", "Категории аннотаций" или "Импортированные категории").

e Выбрать "Пользовательские" из раскрывающегося списка.

4 Выделить строку категории.

5 Нажать кнопку "Переопределить" в графе "Линии" или "Образцы".

ПРИМЕЧАНИЕ Для категорий аннотаций и импортированных категорий можно переопределять только отображение проекции и поверхности.

6 Для графы "Линии" отредактировать вес, цвет и образец линий. Для графы "Образцы" отредактировать цвет и образец штриховки.

7 (Дополнительно) Установите флажок "Полутона", чтобы создать переход цвета линий элемента в цвет фона вида. Таким образом цвет линий приобретает более светлый оттенок. См. раздел Полутона/Подложка на стр. 1603.

8 Для категорий модели также можно выбрать уровень детализации, с которым будет отображаться данная категория элементов.

Уровень детализации категории переопределяет уровень детализации вида. Например, для стен можно задать средний или высокий уровень детализации, чтобы была видна их структура, даже если для вида задан низкий уровень детализации.

Для подкатегорий опция "Уровень детализации" недоступна. Они наследуют уровень детализации родительской категории.

9 Нажать "Применить" для просмотра изменений, затем нажать "ОК" для выхода из диалогового окна "Переопределения видимости/графики".

См. также

- Управление видимостью и внешним видов элементов с использованием фильтров на стр. 1287
- Отмена переопределений внешнего вида для категорий элементов на стр. 1284
- Применение прозрачности к граням категорий элементов модели на стр. 1286

Отмена переопределений внешнего вида для категорий элементов

1 Открыть вид, на котором требуется отменить переопределения параметров внешнего вида.

2 Щелкнуть правой кнопкой на элементе в графической области и выбрать "Переопределить графику на виде" ➤ "Для категории" из контекстного меню. Если открыть диалоговое окно "Переопределения видимости/графики" таким образом, то категория выбранного элемента будет заранее выделена.

Как вариант, можно перейти на вкладку "Вид" и на панели "Графика" выбрать "Видимость/графика", либо воспользоваться сочетанием клавиш VG или VV.

ПРИМЕЧАНИЕ Если открыть диалоговое окно "Переопределения видимости/графики" из проекционного вида, то в нем будет содержаться список только тех категорий, которые могут отображаться на проекционном виде.

---

3 При необходимости перейдите на соответствующую вкладку диалогового окна "Видимость/Графика" ("Категории модели", "Категории аннотаций" или "Импортированные категории").

Для редактирования категорий элементов связанной модели Revit:

a Перейти на вкладку "Связанные файлы".

b Нажать кнопку в столбце "Параметры отображения".

c В диалоговом окне "Параметры отображения связанных файлов" установить переключатель в положение "Пользовательские".

d Перейти на требуемую вкладку ("Категории модели", "Категории аннотаций" или "Импортированные категории").

e Выбрать "Пользовательские" из раскрывающегося списка.

4 Выделить одну или несколько строк категорий.

5 Нажать кнопку "Переопределить" в графе "Линии" или "Образцы".

6 Нажать кнопку "Отменить переопределения".

7 Нажать "Применить" для просмотра изменений, затем нажать "ОК" для выхода из диалогового окна "Переопределения видимости/графики".

После отмены переопределений внешнего вида категория элементов отображается в соответствии с настройками, выполненными в диалоговом окне "Стили объектов". Подробные сведения приведены в разделе Стили объектов на стр. 1599.

Настройка видимости категорий элементов

ПРИМЕЧАНИЕ Подробные сведения о настройках видимости категорий элементов в связанных моделях Revit и рабочих наборах приведены в разделах Параметры видимости связанных моделей Revit на стр. 1352 и Управление видимостью рабочего набора на стр. 1651.

1 Щелкнуть правой кнопкой на элементе в графической области и выбрать "Переопределить графику на виде" ➤ "Для категории" из контекстного меню. Если открыть диалоговое окно "Переопределения видимости/графики" таким образом, то категория выбранного элемента будет заранее выделена.

Как вариант, можно перейти на вкладку "Вид" и на панели "Графика" выбрать "Видимость/графика", либо воспользоваться сочетанием клавиш VG или VV.

ПРИМЕЧАНИЕ Если открыть диалоговое окно "Переопределения видимости/графики" из проекционного вида, то в нем будет содержаться список только тех категорий, которые могут отображаться на проекционном виде.

2 Перейти на вкладку "Категории модели", "Категории аннотаций" или "Импортированные категории".

3 Для изменения видимости категории нужно установить или снять флажок слева от имени категории или подкатегории. Если отменить видимость категории, все вложенные в нее подкатегории также не будут отображаться на виде.

4 Для скрытия всех категорий нужно снять флажок, расположенный в левом верхнем углу вкладки. Например, для скрытия всех категорий модели следует снять флажок "Показывать категории модели на этом виде".

По умолчанию, в диалоговом окне "Переопределения видимости/графики" перечислены только те категории элементов, которые присущи выбранной категории Revit (например, Revit MEP). Чтобы включить в список категории из всех разделов, необходимо установить флажок "Показать все категории".

5 Нажать "Применить" для просмотра изменений, затем нажать "ОК" для выхода из диалогового окна "Переопределения видимости/графики".

Возможности выбора категорий

- Для выделения всех строк таблицы служит кнопка "Все". Если видимость всех выбранных категорий включена, ее можно отключить путем отключения видимости одной категории.
- Для снятия выделения со всех строк служит кнопка "Ни одной".
- Кнопка "Обратить" служит для обращения выделения между выбранными и невыбранными строками. Например, если выделено 6 строк, то при нажатии кнопки "Обратить" их выделение снимается, а все остальные строки выделяются.
- Для разворачивания всех вложенных элементов служит кнопка "Развернуть все". Это позволяет выделить все категории и подкатегории с помощью кнопки "Все".
- Для установки и снятия флажка можно выделить ячейку с флажком и нажать клавишу *пробела*.

- Для выделения строки категории нужно щелкнуть мышью в ячейке с флажком "Видимость". Чтобы развернуть категорию, нужно нажать клавишу *"Стрелка вправо"*. Чтобы свернуть категорию, нужно нажать клавишу *"стрелка влево"*.

Применение прозрачности к граням категорий элементов модели

ПРИМЕЧАНИЕ Если необходимо применить прозрачность к граням отдельного элемента модели, см. раздел Переопределение видимости и внешнего вида отдельных элементов на стр. 1282.

1. Открыть вид, на котором требуется применить прозрачность к граням категории элементов модели.
2. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика" или щелкните элемент в графической области правой кнопкой мыши и выберите "Переопределить графику на виде" ➤ "Для категории".
3. В диалоговом окне "Переопределения видимости/графики" перейти на вкладку "Категории модели".

   Редактирование категорий модели для элементов связанной модели Revit:

   a. Перейти на вкладку "Связанные файлы".
   b. Нажать кнопку в столбце "Параметры отображения".
   c. В диалоговом окне "Параметры отображения связанных файлов" установить переключатель в положение "Пользовательские".
   d. Перейти на вкладку "Категории модели".
   e. Выберите <Пользовательский> в раскрывающемся меню.

4. Выделить одну или несколько строк категорий.
5. Установить флажок в графе "Прозрачный".
6. Нажать "Применить" для просмотра изменений, затем нажать "OK" для выхода из диалогового окна "Переопределения видимости/графики".

Если элемент прозрачен, то на его гранях отображаются только ребра и образцы штриховки (включая сплошную заливку). Грани между линиями образцов не отображаются. В режиме "Скрытие линий" и "Раскрашивание с показом ребер" не отображаются некоторые части ребер. Ребро может быть скрыто гранью любого непрозрачного элемента, а также гранью собственного элемента (даже если грань помечена как прозрачная). Ребра не могут быть скрыты другими прозрачными элементами.

На иллюстрациях ниже представлен 3D вид одной и той же модели. На второй иллюстрации продемонстрирован результат применения прозрачности к части крыши.





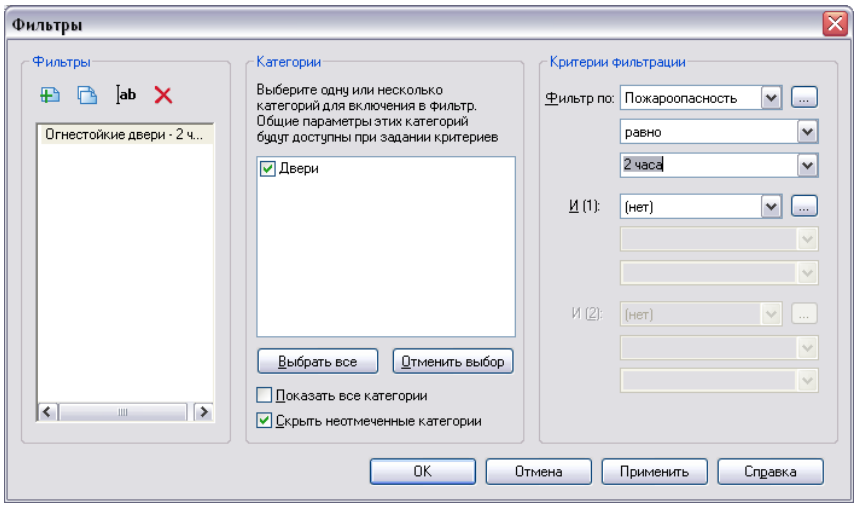
Управление видимостью и внешним видов элементов с использованием фильтров

С помощью фильтров на отдельно взятом виде можно переопределить внешний вид и управлять видимостью элементов, имеющих ряд общих свойств. К примеру, необходимо изменить стиль и цвет линий для стен с двухчасовой огнестойкостью. Для этого создается фильтр, с помощью которого можно выбрать все стены на виде, имеющие значение "2 часа" для параметра "Пожароопасность". После этого можно выбрать фильтр, задать параметры видимости и внешнего вида (такие как стиль и цвет линий) и применить фильтр к виду. При этом все стены, которые удовлетворяют заданному критерию, обновляются в соответствии с проделанными настройками видимости и внешнего вида.

Создание фильтра

1 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Фильтры".

2 В диалоговом окне "Фильтры" нажать (Создать) или выбрать существующий фильтр и нажать (Копировать).



ПРИМЕЧАНИЕ Если текущий проект был создан в Revit Structure, то в списке фильтров могут присутствовать существующие фильтры выбора и фильтры по правилам. Фильтры по правилам можно редактировать и применять в Revit MEP. В Revit MEP также можно применять фильтры выбора, однако для редактирования они доступны только в Revit Structure.

3 При создании нового фильтра следует ввести его имя в диалоговом окне "Имя фильтра".

После копирования существующего фильтра, новый фильтр появляется в списке. Например, при копировании фильтра с именем "2-hour Fire-Rated Doors" в списке появляется фильтр с именем "2-hour Fire-Rated Doors 1". Для переименования фильтра выберите имя и нажмите  (или щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Переименовать").

4 Нажать "OK".

5 Выбрать одну или несколько категорий фильтрации из списка категорий.

Выбор категорий влияет на количество доступных параметров фильтрации в списке "Фильтр по". В список доступных параметров фильтрации включаются те параметры, которые являются общими для всех выбранных категорий.

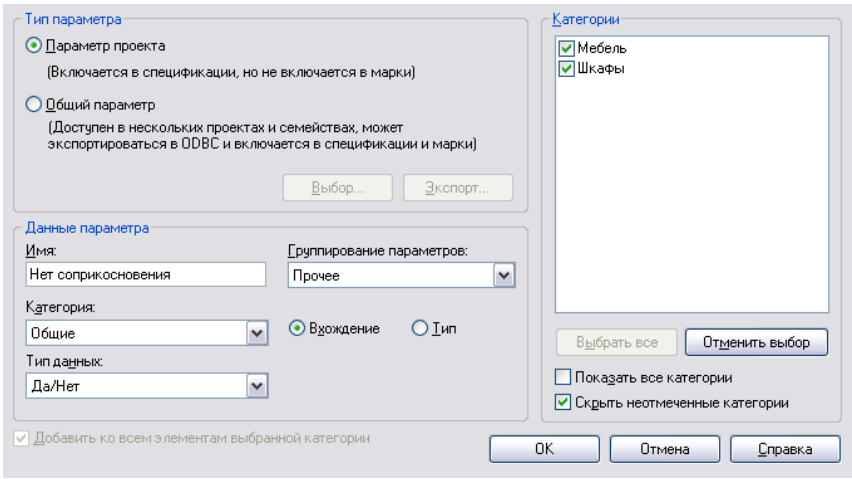
Например, можно создать фильтр, разрешающий отображение только тех дверей, у которых значение параметра "Пожароопасность" имеет значение "2 часа". В этом случае необходимо выбрать только категорию "Двери". Если требуется создать фильтр разрешающий отображение дверей и стен с 2-часовой огнестойкостью, то необходимо выбрать категории "Двери" и "Стены".

6 Из раскрывающегося списка "Фильтр по" выбрать параметр фильтрации (например, "Пожароопасность").

Если нужного параметра нет в списке, следует выбрать пункт "Дополнительные параметры". В диалоговом окне "Параметры проекта" можно выбрать дополнительный параметр или создать пользовательский. Создание пользовательского параметра (например, "Нет соприкосновения"):

a В диалоговом окне "Параметры проекта" нажать кнопку "Добавить".

b В диалоговом окне "Свойства параметра" указать необходимые данные. В данном случае имя параметра: "Нет соприкосновения", категория: "Общие", тип данных: "Да/Нет", в диалоговом окне "Свойства экземпляра" параметр находится в группе "Прочие", параметр является параметром экземпляра и применяется только к категориям "Шкафы" и "Мебель".



c Нажать "OK".

d Если в графической области выбраны элементы, то открывается диалоговое окно "Значение параметра". Указать значение параметра для выбранных элементов и нажать "OK".

e В диалоговом окне "Параметры проекта" нажать "OK".

f В диалоговом окне "Фильтры" выбрать новый параметр из раскрывающегося списка "Фильтр по".

Для получения подробных сведений о создании пользовательских параметров см. раздел Пользовательские параметры на стр. 1554.

7 Выбрать один из следующих критериев поиска:

- **Равно**. Полное соответствие заданному значению.
- **На равно**. Исключаются все значения, не совпадающие с заданным.
- **Больше** . Поиск значений, которые больше введенного пользователем значения. Например, если задать 23, то отбираются все значения, большие, но не равные 23.
- **Больше или равно**. Поиск значений, которые больше или равны введенному пользователем значению. Например, если задать 23, то отбираются все значения, большие или равные 23.
- **Меньше**. Поиск значений, которые меньше введенного пользователем значения. Например, если задать 23, то отбираются все значения, меньшие, но не равные 23.
- **Меньше или равно**. Поиск значений, которые меньше или равны введенному пользователем значению. Например, если задать 23, то отбираются все значения, меньшие или равные 23.
- **Содержит**. Отбор атрибутов по заданной букве (может находиться в любой части названия). Например, если задать "Н", отбираются все атрибуты, содержащие данную букву.
- **Не содержит**. Исключение атрибутов по заданной букве (может находиться в любой части названия). Например, если задать "Н", все содержащие данную букву атрибуты исключаются из поиска.
- **Начинается с** Выбираются строки, которые начинаются с заданного символа. Например, если задать "Н", отбираются все атрибуты, начинающиеся с этой буквы.
- **Не начинается с**. Исключаются строки, которые начинаются с заданного символа. Например, если задать "Н", все атрибуты, начинающиеся с этой буквы, исключаются из поиска.
- **Заканчивается на**. Выбираются строки, которые заканчиваются заданным символом. Например, если задать "Н", отбираются все атрибуты, заканчивающиеся на эту букву.
- **Не заканчивается на**. Исключаются строки, которые заканчиваются заданным символом. Например, если задать букву Н, все атрибуты, заканчивающиеся на эту букву, исключаются из поиска.

8 Ввести значение параметра фильтрации или выбрать значение из списка (доступно для некоторых типов параметров).

ПРИМЕЧАНИЕ Если выбран критерий поиска "Равно", то найденное значение будет полностью соответствовать заданному. Поиск ведется с учетом регистра.

9 При необходимости ввести дополнительные критерии фильтрации. Можно задать до 3 дополнительных критериев. Если указать более одного критерия фильтрации, то будут выбраны только те элементы, которые соответствуют всем критериям.

10 По завершении создания критериев фильтрации, нажать "ОК".

Использование фильтра

1 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика" или нажмите сочетание клавиш VV или VG, чтобы открыть диалоговое окно "Видимость/Графика".

Кроме того, можно щелкнуть правой кнопкой на элементе в графической области и выбрать "Переопределить графику на виде" ➤ "По фильтру" из контекстного меню.

2 В открывшемся диалоговом окне перейти на вкладку "Фильтры".

3 Нажать кнопку "Добавить".

Открывается диалоговое окно "Фильтры", в котором отображаются все фильтры текущего проекта. Если проекте нет фильтров, нажать кнопку "Изменить/Создать" для создания нового фильтра.

Для получения подробных сведений о создании фильтров см. раздел Создание фильтра на стр. 1287.

4 Выбрать фильтр и нажать "ОК".

5 Установить/снять флажок "Видимость для включения/отключения видимости объектов фильтрации.

6 При необходимости переопределить стили и образцы линий проекции, поверхности и разреза.

7 Установить флажок в графе "Полутона" для отображения объектов фильтрации в полутонах.

См. раздел Полутона/Подложка на стр. 1603.

8 Установить флажок в графе "Прозрачный", чтобы сделать объекты фильтрации прозрачными.

9 Нажать "ОК" или "Применить" для использования фильтра на текущем виде.

Фильтры действуют только на том виде, на котором они были созданы. Нажатие кнопки "ОК" включает фильтр и закрывает диалоговое окно. Нажатие кнопки "Применить" включает фильтр и оставляет диалоговое окно открытым.

ПРИМЕЧАНИЕ В случае использования для одного и того же вида сразу нескольких фильтров, приоритет их действия определяется порядком расположения в списке. Фильтр, стоящий в списке первым, имеет приоритет над другими.

См. также

- Управление видимостью и внешним видов элементов с использованием фильтров на стр. 1287
- Переопределение видимости и внешнего вида отдельных элементов на стр. 1282
- Переопределение внешнего вида категорий элементов. на стр. 1283

Изменение критериев фильтрации

1 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Фильтры".

Как вариант, можно выбрать вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика", перейти на вкладку "Фильтры" и нажать кнопку "Изменить/Создать".

2 В диалоговом окне "Фильтры" выбрать из списка фильтр, который необходимо изменить.

ПРИМЕЧАНИЕ Если текущий проект был создан в Revit Structure, то в списке фильтров могут присутствовать существующие фильтры выбора и фильтры по правилам. Фильтры по правилам можно редактировать и применять в Revit MEP. В Revit MEP также можно применять фильтры выбора, однако для редактирования они доступны только в Revit Structure.

3 Нажать  , если необходимо переименовать фильтр. Ввести новое имя фильтра и нажать "ОК".

4 Нажать  , если необходимо удалить фильтр. Нажать "Да" для подтверждения удаления.

5 Изменить категории и критерии фильтрации, как требуется.

6 Нажать "ОК".

Изменение параметров видимости и внешнего вида для объектов фильтрации

1. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика" или нажмите сочетание клавиш VV или VG, чтобы открыть диалоговое окно "Видимость/Графика".

   Кроме того, можно щелкнуть правой кнопкой на элементе в графической области и выбрать "Переопределить графику на виде" ➤ "По фильтру" из контекстного меню.

2. В графе "Имя" выбрать фильтр, который необходимо изменить.
3. Изменить значения видимости, полутонов и прозрачности, а также стили и образцы линий проекции, поверхности и разреза, как требуется.
4. Нажать "ОК".

Скрытие элементов на виде

Существует возможность постоянного и временного скрытия на виде отдельных элементов или категорий элементов. При скрытии элемента, использующегося в качестве ссылки для марки или размера, соответствующая марка или размер также скрываются. Скрытие пометочного облака не влияет на таблицу исправлений.

Скрытие элементов

1. Выбрать элемент в графической области.
2. Нажмите "Изменение <элемент>" ➤ панель "Графика вида" ➤ раскрывающийся список "Скрыть" ➤ "Элементы", "По категориям", или "По фильтру".

   Как вариант, можно щелкнуть элемент правой кнопкой мыши и выбрать "Скрыть на виде" ➤ "Элементы", "По категории" или "По фильтру".

Если выбрать "Элементы", то выбранный элемент будет скрыт на виде. Если выбрать "По категории", то на виде будут скрыты все элементы соответствующей категории. Если выбрать "По фильтру", появляется диалоговое окно "Переопределения видимости/графики", открытое на вкладке "Фильтры", где можно добавлять, изменять или удалять фильтры.

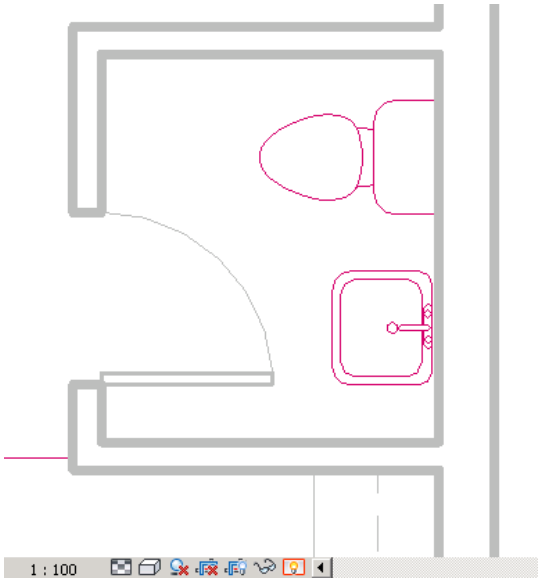
См. также

- Показ скрытых элементов на стр. 1291
- Временное скрытие и изоляция элементов и категорий на стр. 1292
- Применение прозрачности к граням категорий элементов модели на стр. 1286
- Управление видимостью и внешним видов элементов с использованием фильтров на стр. 1287

Показ скрытых элементов

1. На панели управления видом нажать  .

   Значок "Показать скрытые элементы" приобретает цветную рамку — это означает, что вид находится в режиме показа скрытых элементов. Все скрытые элементы отображаются в цвете, а видимые элементы — в полутонах.



Показ скрытых элементов:

2 Выбрать элемент.

3 Выполнить одно из действий:

- Нажмите "Изменение <элемент>" ➤ панель "Показать скрытые элементы" ➤ "Показать элемент" или "Показать категорию".
- Щелкнуть правой кнопкой мыши на элементе и выбрать "Показать на виде" ➤ "Элементы" или "Категорию" из контекстного меню.

ПРИМЕЧАНИЕ Опции "Показать элемент" и "Показать категорию" становятся доступными в зависимости от того, каким образом был скрыт выбранный элемент: как отдельный элемент или как категория.

---

4 На панели управления видом нажать для выхода из режима показа скрытых элементов.

Временное скрытие и изоляция элементов и категорий

Временное скрытие и изоляция элементов и категорий используется, если нужно увидеть или изменить только некоторые элементы определенной категории на виде. Инструмент "Скрыть" скрывает выбранные элементы на виде, а инструмент "Изолировать" показывает на виде только выбранные элементы, скрывая все остальные. Инструмент воздействует только на активный вид в области рисования.

Видимость элемента восстанавливается после закрытия проекта, если изменения не были сделаны постоянными. Команда "Временное скрытие/изоляция" не влияет на печать чертежей.

Временное скрытие и изоляция элементов и категорий:

1 Выбрать один или несколько элементов в графической области.

2 На панели управления видом нажать ("Временное скрытие/изоляция") и выбрать одну из опций:

- **Изолировать категорию**. Другими словами, если выбрать несколько стен и дверей, на виде останутся видимыми только стены и двери.
- **Скрыть категорию**. Скрытие всех выбранных категорий на данном виде. Если выбрать несколько стен и дверей, все стены и двери на виде будут скрыты.

- **Изолировать элемент**. Изоляция только выбранных элементов.
- **Скрыть элемент**. Скрытие только выбранных элементов.

При временном скрытии элемента или категории элементов значок "Временное скрытие/изоляция" приобретает рамку ( ).

Выход из режима временного скрытия/изоляции без сохранения изменений:

3 На панели управления видом нажать и выбрать "Восстановить исходный вид".
Все временно скрытые элементы становятся видимыми.

Выход из режима временного скрытия/изоляции с сохранением изменений:

4 На панели управления видом нажать и выбрать "Применить режим скрытия/изоляции к виду".

Даже если сохранить настройки скрытия элементов, при необходимости скрытые элементы можно будет показать и восстановить. Подробные сведения приведены в разделе Показ скрытых элементов на стр. 1291.

Переопределение отдельных линий элемента

Для переопределения стиля отдельных линий элемента используется инструмент "Линии". Подробные сведения приведены в разделе Изменение стиля линий элементов на стр. 1125.

Переопределение основных слоев

Видимостью кромок проемов в слоях основы на видах в плане и разрезах можно управлять с помощью переопределений. В число основ, для которых можно применять переопределения, входят стены, крыши, перекрытия и потолки. Есть возможность задать вес, цвет и образец линий для каждой функции слоя: структура, основа, термическая/воздушная прослойка, отделка 1 и отделка 2. Также можно управлять стилями линий общих ребер, появляющихся, когда одна линия является общей для двух слоев с разными функциями. Если оба слоя имеют одинаковый вес линий, используются свойства, заданные для общих ребер.

Существуют следующие способы подчистки слоя сердцевины (выбрать из раскрывающегося списка):

- **По умолчанию**. Используется в большинстве случаев.
- **Использовать функцию**. Параметры материалов не учитываются (линии всегда видимы); стиль разделяющей линии задается в соответствии с приоритетом слоев, а именно — в соответствии со слоем, имеющим наибольший функциональный приоритет.
- **Использовать общий стиль ребер**. Функциональный приоритет и параметры материалов не учитываются; для всех ребер используется общий стиль.
- **Без ребер**. Всякий раз, когда слои имеют один и тот же образец заливки, разделяющая их линия не отображается.

Стили линий, назначаемые структуре-основе, видимы только на том виде, где они были созданы. Переопределения применяются для кромок разрезов всех основ на виде.

Переопределение стилей линий разреза

С помощью переопределения можно назначить линиям разреза и линиям сердцевины каркаса стены на виде в плане разные веса линий.

1 Открыть вид в плане.

2 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".

3 В группе "Переопределение основных слоев" установить флажок "Стили линий разреза" и нажать кнопку "Изменить".

4 В диалоговом окне "Стили линий основного слоя" назначить основным слоям веса, цвета и образцы линий.

5 Выбрать необходимую опцию из раскрывающегося списка "Способ подчистки слоя сердцевины". См. раздел Переопределение основных слоев на стр. 1293.

6 Нажать "ОК".

7 В диалоговом окне "Переопределения видимости/графики" нажать "ОК".

Области подрезки

Область подрезки задает границы вида в проекте. Область подрезки модели и область подрезки аннотаций могут быть показаны на всех видах в проекте. 3D виды в перспективе не поддерживают область подрезки аннотаций.

На следующей иллюстрации изображен вид в плане, на котором показаны области подрезки модели и аннотаций. Область подрезки аннотаций является внешней областью, а область подрезки модели — внутренней областью.

Можно включать и отключать отображение областей подрезки модели и аннотаций. См. раздел Включение и отключение отображения области подрезки на стр. 1295. Размеры области подрезки можно изменять путем перетаскивания синих ручек управления или путем непосредственного указания размеров. См. разделы Визуальное изменение размеров области подрезки на стр. 1295 и Непосредственное задание размеров области подрезки на стр. 1298.

Область подрезки модели

В область подрезки модели включаются элементы модели, элементы узлов (например, линии изоляции и линии узлов), границы тонирования и области видимости. Видимые границы подрезки других связанных видов также включаются в область подрезки модели.

Область подрезки аннотаций

Область подрезки аннотаций выполняет полную подрезку аннотаций при их соприкосновении с границами подрезки. Таким образом, исключается возможность частичного отображения аннотаций. Аннотации (например, обозначения, марки, пометки и размеры), которые ссылаются на скрытые или подрезанные элементы модели, не отображаются на виде, даже если они находятся внутри области подрезки аннотаций. Например, если дверь скрыта на виде областью подрезки модели, то марка двери также не отображается, несмотря на то, что она размещена внутри области подрезки аннотаций.

Базы (оси сетки и уровни), пересекающие область подрезки модели, отображаются с головными частями и окончаниями. Таким образом, они остаются видимыми внутри области подрезки аннотаций. Размеры баз не изменяются; при отключении подрезки вида (опция "Отключить подрезку вида") базы отображаются с исходными размерами.

Область подрезки аннотаций не отображается по умолчанию при включенном отображении области подрезки основного вида. Область подрезки аннотаций отображается по умолчанию при включенном отображении области подрезки зависимого вида. Подробнее об основных и зависимых видах см. раздел Копирование зависимых видов на стр. 1275.

Подрезка вида

1 Если область подрезки не отображается, следует нажать  (Показать область подрезки) на панели управления видом.

2 Изменить размеры области подрезки путем перетаскивания ручек управления или путем непосредственного указания размеров.

   Подробнее см. разделы Визуальное изменение размеров области подрезки на стр. 1295 и Непосредственное задание размеров области подрезки на стр. 1298.

3 На панели управления видом нажать  ("Включить подрезку вида").

Включение и отключение отображения области подрезки

На панели управления видом нажать  ("Показать область подрезки" или "Скрыть область подрезки").

Показ/скрытие области подрезки аннотаций:

1 Если после включения отображения области подрезки остается скрытой область подрезки аннотаций, необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши в графической области и выбрать "Свойства вида" из контекстного меню.

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" установите (или снимите) флажок "Подрезка аннотаций".

3 Нажать "ОК".

В графической области выбрать область подрезки. При этом отображается как область подрезки модели, так и область подрезки аннотаций. Внутренняя область — это область подрезки модели, а внешняя область — это область подрезки аннотаций.

Визуальное изменение размеров области подрезки

Для изменения размеров области подрезки можно использовать ручки управления и ручки разрыва вида. Ручки разрыва используются для удаления части вида. Если необходимо показать область подрезки см. раздел Включение и отключение отображения области подрезки на стр. 1295.

Изменение размера области подрезки с помощью ручек управления:

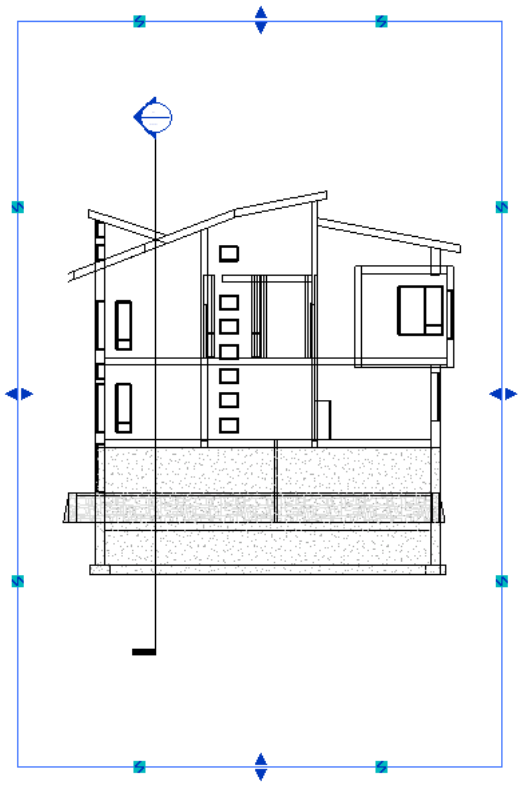
1 Выбрать область подрезки.

2 Задать необходимые размеры области подрезки путем перетаскивания синих ручек управления.

Изменение размера области подрезки с помощью ручек разрыва вида:

1 Выбрать область подрезки.

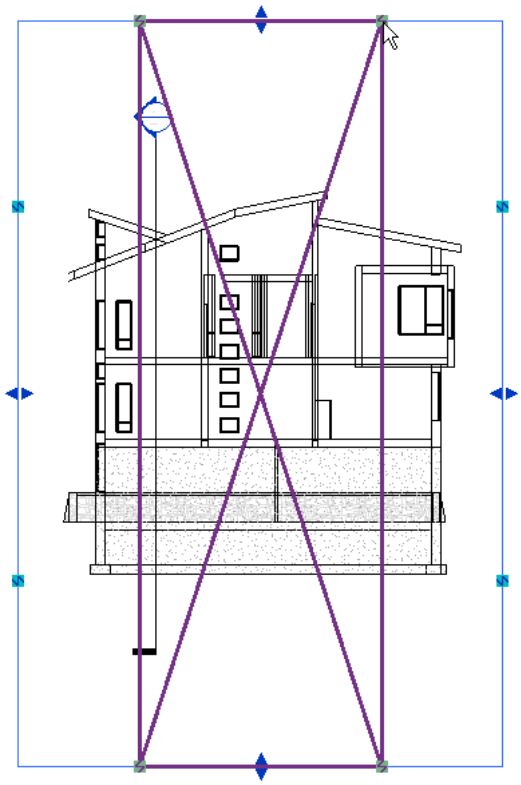
Область подрезки на фасаде с ручками разрыва



2 Навести курсор на ручку разрыва ( ).

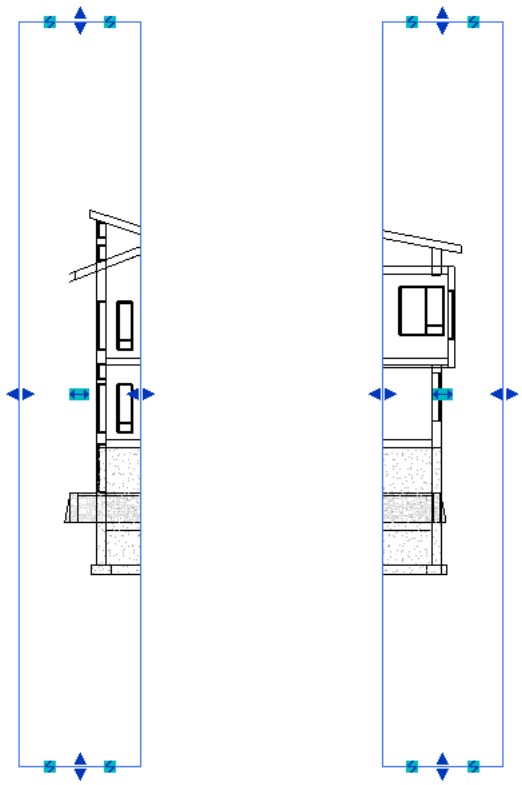
При наведении курсора на ручку разрыва часть вида, которая будет удалена, помечается двумя перекрещивающимися линиями.

Фрагмент вида, предназначенный для удаления



3 Щелкнуть на ручке, чтобы разделить вид на отдельные фрагменты.

Две новые области подрезки



Размеры областей подрезки фрагментов можно изменять с помощью ручек управления и ручек разрыва вида. Области подрезки фрагментов вида можно объединить путем перетаскивания границы подрезки одного из фрагментов вплотную к границе подрезки другого фрагмента. Программа выдает предупреждение о том, что области будут объединены.

ПРИМЕЧАНИЕ Если отключить подрезку вида, то вся информация о разрывах вида теряется. При последующем включении подрезки вида фрагменты придется создавать заново. Отключение подрезки вида и скрытие области подрезки — не одно и то же. При отключении подрезки вида программа выдает предупреждение о том, что будут удалены все разрывы видов. При скрытии области подрезки информация о разрывах сохраняется.

Непосредственное задание размеров области подрезки

Пользователь может явно задавать высоту и ширину области подрезки. Это означает, что размеры области на виде и на листе приводятся в соответствие друг другу. Кроме того, можно задать смещение области подрезки аннотаций от области подрезки модели.

1. Выбрать область подрезки в графической области.
2. Перейдите на вкладку "Изменение <тип вида>" ➤ панель "Подрезка" ➤ "Подрезка размеров".

   Открывается диалоговое окно "Размер области подрезки".
3. При редактировании области подрезки на виде в перспективе установить переключатель в группе "Изменить" в положение "Область обзора" или "Масштаб (пропорции закреплены)". Примеры использования этих опций приведены в конце раздела.
4. Изменить значения ширины и высоты.

ПРИМЕЧАНИЕ Если выбрана опция "Масштаб" для вида в перспективе, то изменять можно либо ширину, либо высоту, поскольку пропорция между этими величинами закрепляется.

5 Изменить значения смещения области подрезки аннотаций.

Область подрезки аннотаций недоступна для видов в перспективе.

6 Нажать "Применить" для применения изменений или "ОК" для применения изменений и закрытия диалогового окна.

Существует два режима изменения размеров области подрезки: "Область обзора" и "Масштаб".

- В режиме "Область обзора" пользователь может изменять область подрезки, назначая явно ее размеры. Например, если размеры ранее были 100 x 75 мм, а их изменили на 50 x 25 мм, область подрезки уменьшается соответствующим образом. Режим "Область обзора" работает как на видах в перспективе, так и на параллельных проекциях.
- В режиме "Масштаб" можно изменять либо только высоту, либо только ширину области подрезки. Revit MEP сам автоматически подстраивает второе измерение, чтобы сохранить пропорции. При изменении значений вид изменяет свой масштаб, но область обзора остается прежней. Режим "Масштаб" работает только на видах в перспективе.

Поворот видов

С помощью инструмента "Повернуть" можно поворачивать разрезы, области видимости и видовые экраны. Кроме того, можно поворачивать область подрезки вместе с соответствующим видом.

Для получения подробных сведений о повороте проекта на истинный север см. раздел Ориентация вида по истинному северу на стр. 1553.

Поворот видов в разрезе и областей видимости

1 Открыть вид в проекте, содержащий разрез (фрагмент) или область видимости.

2 Выбрать разрез (фрагмент) или область видимости.

3 Перейдите на вкладку "Изменение <тип вида>" ➤ панель "Изменение" ➤ "Повернуть".

4 Повернуть вид.

Дополнительные сведения о команде "Повернуть" приведены в разделе Поворот элементов на стр. 1105.

Поворот видового экрана на листе

1 Открыть лист, содержащий видовой экран.

2 Выбрать видовой экран.

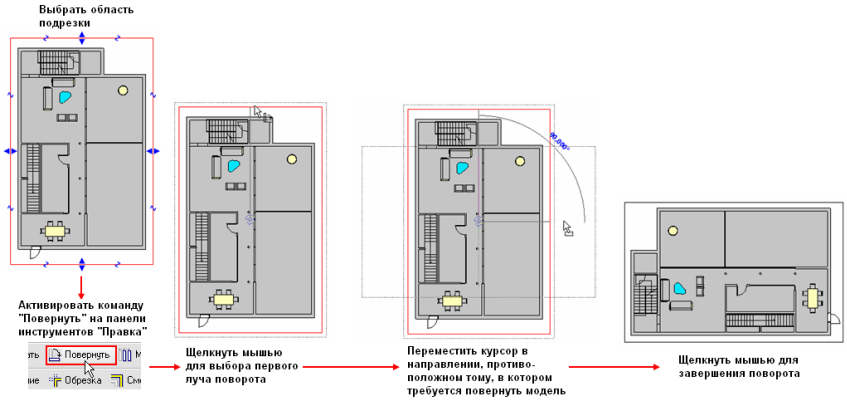
3 На панели параметров задать значение для параметра "Поворот на листе".

Осуществляется поворот вида; при этом параметр вхождения видового экрана "Поворот на листе" принимает соответствующее значение.

При повороте видового экрана также осуществляется поворот заголовка вида.

Поворот вида путем поворота области подрезки

При повороте вида путем поворота области подрезки модель поворачивается в обратном направлении относительно направления поворота области подрезки.



Поворот вида путем поворота области подрезки:

1. Открыть вид в проекте.
2. На панели управления видом нажать (Показать область подрезки).

   На виде появляется область подрезки. Для того чтобы увидеть область подрезки, может потребоваться зумирование.
3. Выбрать область подрезки.
4. Перейдите на вкладку "Изменение <тип вида>" ➤ панель "Изменение" ➤ "Повернуть".
5. Повернуть вид.

   Дополнительные сведения о команде "Повернуть" приведены в разделе Поворот элементов на стр. 1105.

Навигация по видам

Для навигации по 3D видам используется видовой куб. Для навигации по 2D и 3D видам используются штурвалы.

Видовой куб

Инструмент навигации Autodesk ®"Видовой куб"® дает визуальное представление о текущей ориентации модели. Видовой куб можно использовать для корректировки точки обзора модели.

Общие сведения о видовом кубе

Инструмент "Видовой куб" представляет собой постоянно присутствующий на экране интерфейс, реагирующий на щелчки кнопкой мыши и перетаскивание, который используется для перехода из стандартного вида модели в изометрический и наоборот. При вызове видовой куб отображается в неактивном состоянии в одном из углов окна над моделью. Неактивный видовой куб дает визуальное представление о текущей точке обзора модели в соответствии с изменением вида. При наведении курсора на видовой куб он становится активным и позволяет перейти в любой из имеющихся стандартных видов, наклонить текущий вид или перейти в исходный вид модели.



Настройка отображения видового куба

Инструмент "Видовой куб" отображается в одном из двух состояний: неактивном и активном. Если инструмент "Видовой куб" не активен, он по умолчанию отображается частично прозрачным, с тем чтобы не закрывать изображение модели. Будучи активным, он отображается непрозрачным и может перекрывать собой изображение объектов на текущем виде модели.

Кроме управления уровнем непрозрачности в неактивном состоянии, имеется возможность управления следующими свойствами инструмента "Видовой куб":

- Размер
- Положение
- Ориентация по умолчанию
- Отображение компаса

Использование компаса

Компас отображается под инструментом "Видовой куб" и указывает, в каком направлении в модели определен "север". Можно щелкнуть на букве направления главного румба на компасе для поворота модели, либо щелкнуть и перетащить одну из букв направлений главных румбов или кольцо компаса для интерактивного поворота модели вокруг центра вида.



Настройка положения видового куба

1. Щелкните правой кнопкой мыши на инструменте "Видовой куб" и выберите "Свойства".
2. В диалоговом окне "Свойства видового куба", в группе "Параметры приложения" выберите одно из допустимых положений в раскрывающемся списке "Положение на экране".
3. Нажмите "ОК".

Настройка размера видового куба

1. Щелкните правой кнопкой мыши на инструменте "Видовой куб" и выберите "Свойства".
2. В диалоговом окне "Свойства видового куба", в группе "Параметры приложения" выберите размер в раскрывающемся списке "Размер видового куба".
3. Нажмите "ОК".

Настройка непрозрачности неактивного видового куба

1. Щелкните правой кнопкой мыши на инструменте "Видовой куб" и выберите "Свойства".

2 В диалоговом окне "Свойства видового куба", в группе "Параметры приложения" выберите вариант в раскрывающемся списке "Непрозрачность при неактивности".

3 Нажмите "ОК".

Инструмент навигации Autodesk ®"Видовой куб"® дает визуальное представление о текущей ориентации модели. Видовой куб можно использовать для корректировки точки обзора модели.

Отображение компаса видового куба

Отображение компаса под видовым кубом

Щелкните правой кнопкой мыши на видовом кубе и выберите "Показать компас". Компас отражает текущую ориентацию вида. Подробные сведения приведены в разделе Перемещение и симметричное отображение проекта на стр. 1372.

1 Щелкните правой кнопкой мыши на видовом кубе и выберите "Параметры".

2 В диалоговом окне "Параметры" в разделе "Компас" установите флажок "Показать компас под видовым кубом (только в текущем проекте)".

Компас отображается под видовым кубом и указывает направление на север для модели.

3 Нажать "ОК".

Меню видового куба

Меню видового куба позволяет определить исходный вид модели и вернуться к нему, переключиться между режимами проекции видов и настроить интерактивное поведение и внешний вид видового куба.

Меню видового куба содержит следующие пункты.

- **Исходный вид.**Возврат к сохраненному в модели исходному виду.
- **Ортогональная.** Перевод текущего вида в ортогональную проекцию.
- **Перспективная.** Перевод текущего вида в перспективную проекцию.
- **Перспективная с ортогональными гранями.** Перевод текущего вида в перспективную проекцию, если текущий вид не соответствует основному виду, определенному на видовом кубе.
- **Фиксировать выбор.** Использование выбранных объектов для задания центра вида при изменении ориентации вида с помощью видового куба.

  ПРИМЕЧАНИЕ Если щелкнуть на значке исходного вида, произойдет возврат к исходному виду, даже если установлен флажок "Блокировать к текущему набору".

- **Текущий вид как исходный.** Задание исходного вида модели по текущему виду.
- **Текущий вид как вид спереди.** Задание вида спереди модели по текущему виду.
- **Восстановить вид спереди.** Сброс вида спереди модели к его стандартной ориентации.
- **Настройка.** Вывод диалогового окна, позволяющего настроить внешний вид и поведение видового куба.
- **Справка.** Запуск справочной системы, открытой на разделе по видовому кубу.

Отображение и скрытие видового куба

В 3D виде перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс" ➤ "Видовой куб".

Как вариант, можно выбрать  ➤ "Параметры". Перейдите на вкладку "Видовой куб", снимите флажок "Показать видовой куб" и нажмите "ОК".

Изменение ориентации вида модели с помощью видового куба

Видовой куб позволяет изменить ориентацию текущего вида модели. Для изменения ориентации вида модели с помощью видового куба можно щелкать на предопределенных областях, чтобы сделать текущим предустановленный вид, призводить перетаскивание для произвольного изменения направления взгляда на модель, а также определить исходный вид и возвращаться к нему.

Изменение ориентации текущего вида

На видовом кубе имеется двадцать шесть предопределенных областей, щелкая на которых, можно изменить текущий вид модели. Эти области делятся на три категории: углы, ребра и грани. Из двадцати шести предопределенных областей шесть соответствуют стандартным ортогональным видам модели: сверху, снизу, спереди, сзади, слева и справа. Ортогональные виды устанавливаются щелчком на одной из граней видового куба.

ПРИМЕЧАНИЕ При наведении курсора на одну из активных областей видового куба курсор принимает вид стрелки с небольшим кубиком: это указывает на то, что курсор находится на видовом кубе. В дополнение к изменению формы курсора появляется подсказка. В подсказке описывается действие, которое можно выполнить (оно зависит от местоположения курсора на видовом кубе).

Остальные двадцать предопределенных областей используются для получения видов модели под углом, отличным от 90 градусов. При щелчке на одном из углов видового куба устанавливается вид модели в три четверти — с точки зрения, определенной тремя сторонами модели. При щелчке на одном из ребер устанавливается вид модели в половину, основанный на двух сторонах модели.



Для смены ориентации вида модели на пользовательскую точку зрения, отличную от двадцати шести предопределенных, можно щелкнуть на видовом кубе и перетащить его. Указатель мыши при перетаскивании меняет форму, тем самым показывая, что ориентация текущего вида модели изменяется. Если при перетаскивании видовой куб примет ориентацию, близкую к одной из предустановленных, и если он настроен на привязку к ближайшему виду, видовой куб повернется до ближайшей предустановленной ориентации.

Определить ориентацию вида можно по контуру видового куба. Когда виду придается одна из двадцати шести предопределенных ориентаций видового куба, видовой куб имеет сплошной контур. Когда вид не привязан ни к одной из двадцати шести предопределенных ориентаций, контур отображается штриховой линией.



Предопределенная ориентация слева; произвольная ориентация справа.

Наклон основного вида

При просмотре модели в одном из основных видов рядом с видовым кубом имеется две кнопки наклона в виде стрелок. С помощью стрелок наклона текущий вид можно повернуть на 90 градусов по часовой стрелке или против часовой стрелки относительно центра вида.

Переход к смежной грани

Когда видовой куб активен при просмотре модели в основном виде (соответствующем одной из граней куба), с четырех его сторон имеется по треугольнику. Эти треугольники позволяют перейти к виду одной из смежных граней.

Вид спереди

Можно определить вид спереди модели для задания направлений основных видов на видовом кубе. Вместе с видом спереди для задания направлений основных видов на видовом кубе используется направление "вверх" модели.

Придание текущему виду одной из предустановленных ориентаций

- Щелкните одну из граней, ребер или углов видового куба.

Просмотр смежной грани

ПРИМЕЧАНИЕ Убедитесь, что установлен один из основных видов.

- Щелкните один из треугольников рядом со сторонами видового куба.



Изменение ориентации вида в интерактивном режиме

- Щелкните видовой куб и, удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетащите указатель, тем самым вращая модель по орбите.
  Перетаскивайте указатель в том направлении, в котором нужно повернуть модель.

Использование анимированных переходов при придании виду одной из предустановленных ориентаций

1. Щелкните правой кнопкой мыши на видовом кубе и выберите "Параметры".
2. В диалоговом окне "Параметры" в разделе "При щелчке на видовом кубе" установите флажок "Использовать анимацию перехода при переключении видов".

Когда этот флажок установлен, переходы от одного вида к другому щелчком по предопределенной области на видовом кубе анимируются.

3 Нажать "ОК".

Автоматическое вписывание модели в вид после задания ориентации вида

1 Щелкните правой кнопкой мыши на видовом кубе и выберите "Параметры".

2 В диалоговом окне "Параметры" в разделе "При щелчке на видовом кубе" установите флажок "Вписать в вид при изменении вида".

Когда этот флажок установлен, при щелчке по предопределенной области на видовом кубе ориентация модели изменяется и модель вписывается в окно.

3 Нажмите "ОК".

Поворот основного вида

ПРИМЕЧАНИЕ Убедитесь, что текущий вид представляет собой основной вид (соответствующий грани куба).

- Щелкните на одной из стрелок наклона, находящихся выше и правее видового куба.
  Стрелка, указывающая влево, поворачивает вид на 90 градусов против часовой стрелки, а стрелка, указывающая вправо — на 90 градусов по часовой стрелке.

Определение вида спереди

- Щелкните правой кнопкой мыши на видовом кубе, выберите "Установить вид спереди" и выберите "(Текущий вид)".

ПРИМЕЧАНИЕ В качестве вида спереди можно установить только текущий вид или какой-либо из существующих в проекте фасадов.

Восстановление вида спереди

- Щелкните правой кнопкой мыши на видовом кубе и выберите "Восстановить вид спереди".

Исходный вид

Исходный вид — это особый сохраняемый в модели вид, позволяющий легко возвращаться к знакомому или удобному виду. В качестве исходного вида можно определить любой вид модели. Для возврата к сохраненному исходному виду достаточно нажать кнопку со значком дома рядом с видовым кубом или выбрать соответствующую команду в меню видового куба.

Определение исходного вида

- Щелкните правой кнопкой мыши на видовом кубе и выберите "Текущий вид как исходный".

Возврат к исходному виду

Воспользуйтесь одним из указанных ниже способов.

- Нажмите кнопку "Исходный вид" () , расположенную рядом с видовым кубом.
- Щелкните правой кнопкой мыши на видовом кубе и выберите "Исходный вид".

Рассмотрение отдельных объектов с помощью видового куба

Видовой куб можно привязать к одному или нескольким выбранным объектам. Это делается с помощью команды "Фиксировать выбор" в контекстном меню видового куба. При привязке видового куба к выбранным объектам центр текущего вида и расстояние от центра вида задаются по выбранным объектам. Режим привязки к выбранным объектам остается включенным до тех пор, пока он не будет отключен путем снятия флажка рядом с пунктом "Фиксировать выбор" в контекстном меню видового куба или щелчком на значке "Фиксировать выбор".

Выбор и отмена выбора объектов после включения режима "Фиксировать выбор" не влияют на центр или расстояние от центра вида при изменении ориентации вида с помощью видового куба. Зумирование до границ модели при включенном режиме "Фиксировать выбор" невозможно, даже если видовой куб настроен на зумирование до границ после каждого изменения ориентации вида.

Привязка к текущим выбранным объектам

- Щелкните правой кнопкой мыши на видовом кубе и выберите "Фиксировать выбор".
  В режиме привязки к выбранным объектам при изменении ориентации вида с помощью видового куба выбранные объекты используются для вычисления центра вида и вид зумируется до границ выбранных объектов. Когда режим привязки к выбранным объектам отключен, выбранные объекты используются для вычисления центра вида и вид зумируется до границ модели.

Рассмотрение отдельного объекта с помощью видового куба

1. Выберите в модели один или несколько объектов для задания центральной точки вида.
2. Щелкните в одной из предустановленных областей на видовом кубе или перетаскивайте видовой куб, чтобы изменить ориентацию вида модели.

   Ориентация вида модели изменится в соответствии с центральной точкой выбранных объектов.

Панель навигации

Панель навигации обеспечивает доступ к инструментам навигации, включая ®видовой куб® и штурвалы Autodesk. Панель навигации отображается в области рисования, вдоль одной из сторон окна текущей модели. Панель навигации активируется по умолчанию.

Инструменты навигации на панели организованы в отдельные области; набор инструментов зависит от того, какой вид является активным (2D или 3D). Инструменты навигации вызываются нажатием кнопок на панели навигации или выбором инструмента из раскрывающегося списка внизу панели навигации.

Чтобы активировать или деактивировать панель навигации, на вкладке "Вид" выберите панель "Окна" и в раскрывающемся списке "Пользовательский интерфейс" установите или снимите флажок рядом с пунктом "Панель навигации".



Панель навигации обеспечивает доступ к следующим инструментам.

- **Видовой куб.** Показывает текущую ориентацию модели и служит для изменения ориентации текущего вида модели.
- **Штурвалы.** Набор штурвалов, обеспечивающих возможность быстрого перехода между специализированными инструментами навигации.

- **Панорамирование.** Перемещение вида параллельно экрану.
- **Инструменты зумирования.** Набор инструментов навигации для увеличения или уменьшения масштаба изображения текущего вида модели.

Меню "Адаптация" панели навигации

Пункты меню адаптации на панели навигации позволяют выбрать инструменты и перенести панель навигации в другое место на виде.

Раскрывающийся список меню адаптации



Управление отображением инструментов на панели навигации

Для управления тем, какие инструменты отображаются на панели навигации, используется меню "Адаптация". Чтобы открыть меню "Адаптация", нажмите кнопку "Адаптация". В меню "Адаптация" выберите инструменты, которые должны присутствовать на панели навигации. Положение инструментов на панели навигации является предопределенным, и изменять его нельзя.

Отображение инструмента на панели навигации

1. На панели навигации нажмите "Адаптация".
2. В меню "Адаптация" выберите инструмент навигации, который нужно отобразить на панели навигации.

   Флажок рядом с названием инструмента указывает, что инструмент присутствует на панели.

Чтобы удалить инструмент с панели навигации, выполните одно из следующих действий:

- Щелкните правой кнопкой мыши на инструменте, который нужно удалить, и выберите "Удалить с панели навигации".
- На панели навигации нажмите "Адаптация". В меню "Адаптация" выберите инструмент, который нужно удалить.

Перемещение и изменение ориентации панели навигации

Местоположение и ориентацию панели навигации можно корректировать несколькими способами: связать ее с видовым кубом, закрепить (когда видовой куб скрыт) или разместить произвольно вдоль одной из сторон текущего окна. Когда панель навигации связана с видовым кубом, она находится над видовым кубом или под ним и ориентирована вертикально. Когда панель навигации не связана с видовым кубом и не закреплена, ее можно перемещать произвольно и располагать вдоль сторон окна текущей модели.

Задание способа размещения панели навигации производится с помощью меню "Адаптация". Когда панель навигации не связана с видовым кубом и не закреплена, на ней имеется маркер захвата. Перетащите маркер захвата на панели навигации, чтобы разместить ее вдоль одной из сторон окна текущей модели.

Если сторона окна, вдоль которой размещена панель навигации, недостаточно длинная, панель навигации соответствующим образом усекается. Когда панель навигации усечена, вместо кнопки "Адаптация" на ней появляется

кнопка "Дополнительные элементы управления". При нажатии кнопки "Дополнительные элементы управления" открывается меню, содержащее инструменты навигации, не поместившиеся на панели.

Перемещение панели навигации и видового куба

1. На панели навигации нажмите "Адаптация".
2. Выберите меню "Адаптация" ➤ "Положение закрепления" ➤ "Связать с видовым кубом".

   Когда рядом с пунктом "Связать с видовым кубом" установлен флажок, панель навигации и видовой куб перемещаются по текущему окну вместе. Когда видовой куб скрыт, панель навигации закреплена в том месте, в котором должен был бы находиться видовой куб.
3. Нажмите "Адаптация".
4. Выберите меню "Адаптация" ➤ "Положение закрепления" ➤ одно из возможных местоположений закрепления.

   Панель навигации и видовой куб перемещаются в выбранное местоположение.

Связывание местоположения панели навигации с видовым кубом

1. На панели навигации нажмите "Адаптация".
2. Выберите меню "Адаптация" ➤ "Положение закрепления" ➤ "Связать с видовым кубом".

   Когда рядом с пунктом "Связать с видовым кубом" установлен флажок, панель навигации и видовой куб перемещаются по текущему окну вместе.

Связывание панели навигации и видового куба

Когда панель навигации связана с видовым кубом, ее можно перемещать произвольно и располагать вдоль сторон окна текущей модели.

1. На панели навигации нажмите "Адаптация".
2. Выберите меню "Адаптация" ➤ "Положение закрепления" ➤ "Связать с видовым кубом".

   Вверху панели навигации появляется маркер захвата.
3. Нажмите на маркере захвата и перетащите панель инструментов, разместив ее вдоль одной из сторон окна. Отпустите нажатую кнопку на устройстве указания, чтобы придать панели навигации ориентацию, соответствующую стороне окна.

   При перетаскивании панели навигации к верхней или нижней стороне окна она принимает горизонтальную ориентацию; при перетаскивании к левой или правой стороне окна она принимает вертикальную ориентацию.
4. Перетащите панель вдоль стороны окна, чтобы откорректировать ее положение на стороне окна.

Штурвалы

Штурвалы представляют собой меню отслеживания (сопровождающие курсор), обеспечивающие доступ к различным 2D и 3D инструментам навигации из единого инструмента.

Общие сведения о штурвалах

Штурвалы позволяют экономить время за счет объединения в одном интерфейсе многих общих инструментов навигации. Штурвалы зависят от контекста, в котором просматривается модель.

2D штурвал



Суперштурвал



Штурвал для объектов (основной штурвал)



Штурвал для зданий (основной штурвал)



Мини-штурвал для объектов



Мини-штурвал для зданий

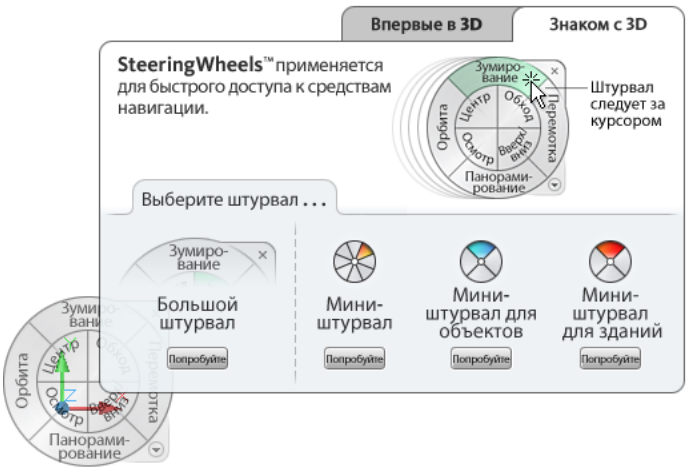


Мини-суперштурвал



Уведомление о первом обращении

Если штурвал выводится на экран впервые и текущим является 3D вид, отображается уведомление о первом обращении для штурвалов. Уведомление о первом обращении служит для описания назначения штурвалов и способов их применения.



Отображение и использование штурвалов

Нажатие и перетаскивание с использованием сегмента штурвала представляет собой основной режим работы. После вывода штурвала на экран щелкните на одном из его сегментов и удерживайте кнопку устройства указания для приведения средства навигации в активное состояние. Перетащите для изменения ориентации текущего вида. Как только кнопка мыши отпускается, штурвал возвращается на экран.

Внешний вид штурвалов

Можно управлять внешним видом штурвала, выбирая различные стили штурвала или корректируя его размер и степень непрозрачности. Для штурвалов (за исключением штурвала 2D навигации) доступно два различных стиля: большой и мини.

Размер штурвала определяет размер его сегментов и меток на штурвале, уровень непрозрачности контролирует видимость объектов в модели, расположенных позади штурвала.

Подсказки штурвалов, информация об инструментах и текст рядом с курсором при работе с инструментами

Для каждой кнопки на штурвале при наведении на них курсора отображаются подсказки. Подсказки выводятся под штурвалом и определяют операцию, которая будет выполнена при щелчке на сегменте или при нажатии кнопки.

Аналогично подсказкам, при вызове из штурвала одного из инструментов навигации для него отображается информация об инструменте и текст рядом с курсором. Информация об инструменте отображается, когда инструмент навигации активен; она содержит основные инструкции по использованию инструмента. Текст рядом с курсором представляет собой имя активного инструмента навигации, отображаемое около указателя мыши. Отключение информации об инструменте и текста рядом с курсором влияет только на отображение сообщений при работе с мини-штурвалами и большим суперштурвалом.

Отобразить штурвал можно одним из следующих способов.

Чтобы отобразить штурвал выбранного в данный момент стиля:

На панели навигации нажмите  или  .

Чтобы отобразить штурвал выбранного стиля:

На панели навигации нажмите стрелку под значком "Штурвал" и выберите стиль штурвала из контекстного меню.

Закрытие штурвала

Закрыть штурвал можно одним из следующих способов.

- Нажмите Esc.
- Щелкните небольшой значок "x" в верхнем правом углу штурвала.
- Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Закрыть штурвал".
- Нажмите *F8*.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выполнения следующих действия можно также нажимать  ➤ "Параметры" для вызова диалогового окна "Параметры".

Изменение размера штурвалов

1. Отобразите штурвал.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Параметры".
3. В диалоговом окне "Параметры" перейдите на вкладку "Штурвалы" и в разделе "Вид большого штурвала" (или "Вид мини-штурвала") выберите в списке "Размер" вариант "Малый", "Нормальный" или "Большой".
4. Нажмите "ОК".

Изменение прозрачности штурвалов

1. Отобразите штурвал.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Параметры".
3. В диалоговом окне "Параметры" перейдите на вкладку "Штурвалы" и в разделе "Вид большого штурвала" (или "Вид мини-штурвала") выберите процентное значение прозрачности.

   Чтобы штурвалы отображались с минимальной прозрачностью, выберите 90%. Значение по умолчанию равно 50%.
4. Нажмите "ОК".

Включение подсказок для штурвалов

1. Отобразите штурвал.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Параметры".
3. В диалоговом окне "Параметры" на вкладке "Штурвалы" установите флажок "Показывать подсказки".

   Для каждого сектора и каждой кнопки на штурвале будут выводиться подсказки, если задержать над штурвалом курсор.
4. Нажмите "ОК".

Включение текста под курсором для штурвалов

1. Отобразите штурвал.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Параметры".
3. В диалоговом окне "Параметры" на вкладке "Штурвалы" установите флажок "Показывать текст у курсора для инструмента".

   При работе с выбранными инструментами будут отображаться текстовые подписи.

4 Нажмите "ОК".

Включение сообщений для штурвалов

1 Отобразите штурвал.

2 Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Параметры".

3 В диалоговом окне "Параметры" на вкладке "Штурвалы" установите флажок "Показывать информацию об инструментах".

При работе с инструментами навигации будут отображаться сообщения.

4 Нажмите "ОК".

Меню "Штурвал"

Меню "Штурвал" используется для переключения между имеющимися большими и мини-штурвалами, для перехода к исходному виду, для изменения настроек текущего штурвала и управления поведением инструментов 3D навигации (орбиты, осмотра и обхода). Набор пунктов в меню "Штурвал" зависит от текущего штурвала и программы.

Меню "Штурвал" содержит следующие пункты.

- **Мини-штурвал для объектов.** Отображение мини-штурвала для объектов.
- **Мини-штурвал для зданий.** Отображение мини-штурвала для зданий.
- **Мини-суперштурвал.** Отображение мини-суперштурвала.
- **Суперштурвал.** Отображение большого суперштурвала.
- **Основные штурвалы.** Отображение большого штурвала для объектов или штурвала для зданий.
- **Исходный вид.** Возврат к сохраненному в модели исходному виду.
- **По размеру окна.** Изменение и центрирование текущего вида таким образом, чтобы на нем отображались все объекты.
- **Восстановить исходный центр.** Восстановление точки центра вида, соответствующего размерам модели.
- **Ориентировать по виду.** Ориентация камеры в соответствии с направлением взгляда выбранного вида (плана, фасада, разреза или 3D вида).
- **Ориентировать по плоскости.** Ориентирует вид по определенной плоскости.
- **Сохранить вид.**Сохранение текущей ориентации вида с уникальным именем.

  ПРИМЕЧАНИЕ Команда "Сохранить вид" позволяет сохранить 3D вид с уникальным именем только при просмотре 3D вида по умолчанию. При просмотре ранее сохраненного ортоггонального 3D вида или перспективного 3D вида (вида через камеру) вид просто сохраняется с новой ориентацией и запрос на ввод имени не появляется.

- **Увеличить/уменьшить фокусное расстояние.** Изменение фокусного расстояния камеры на виде в перспективе (действует подобно трансфокатору).
- **Перенести границу подрезки.** Перемещение границ подрезки камеры по виду в перспективе.

- **Восстановить центрирование границы подрезки.**Перемещение границ подрезки камеры в центр вида в перспективе.

- **Справка.** Запуск справочной системы, открытой на разделе по штурвалам.
- **Свойства.** Вывод диалогового окна, позволяющего откорректировать параметры штурвалов.

- **Закрыть штурвал.** Закрытие штурвала.

Штурвалы навигации

Штурвалы доступны в двух размерах: большие и мини. Большой штурвал больше курсора. На каждом сегменте штурвала имеется метка. Размер мини-штурвала примерно соответствует размеру курсора. На сегментах штурвала метки не отображаются. Штурвалы для 2D навигации доступны только в большом виде.

Штурвал для 2D навигации

С помощью этого штурвала можно вызвать основные инструменты 2D навигации, его особенно удобно использовать при отсутствии колесика прокрутки у устройства указания. Этот штурвал содержит инструменты панорамирования и зумирования.



Сегменты штурвала 2D навигации дают возможность вызвать следующие команды:

- ***Панорамирование.*** Изменение положения текущего вида с помощью панорамирования.
- ***Зумирование.*** Изменение масштаба текущего вида.

ПРИМЕЧАНИЕ Панорамирование и зумирование в 2D штурвале используются для панорамирования или зумирования пространства страницы. В других штурвалах данные функции используются для перемещения камеры.

- ***Перемотка.*** Восстановление ориентации, характерной для последнего вида. Можно перемещаться вперед или назад по списку видов, щелкая кнопкой мыши и перемещая курсор влево или вправо.

Штурвалы для объектов

Штурвалы для объектов (большой штурвал и мини-штурвал) дают возможность просматривать отдельные объекты или элементы модели. Большой штурвал для объектов оптимизирован для пользователей, начинающих работу в 3D, тогда как мини-штурвал для объектов оптимизирован для опытных пользователей.





Переход к большому штурвалу для объектов

- Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Основные штурвалы" ➤ "Штурвал для объектов".

Переход к мини-штурвалу для объектов

- Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Мини-штурвал для объектов".

Штурвалы для зданий

Штурвалы для зданий (большой штурвал и мини-штурвал) позволяют перемещаться по модели, например модели здания, сборочной линии или нефтяной вышки. Также можно выполнять обход модели и перемещаться вокруг нее. Большой штурвал для зданий оптимизирован для пользователей, начинающих работу в 3D, тогда как мини-штурвал для зданий оптимизирован для опытных пользователей.




Обход

Большой штурвал для зданий

Сегменты большого штурвала для зданий дают возможность вызвать следующие команды:

- ***Вперед.*** Корректировка расстояния между текущей точкой обзора и заданной точкой вращения модели. Один щелчок кнопкой мыши сокращает расстояние до указанного объекта наполовину.
- ***Осмотр.*** Поворот текущего вида.
- ***Перемотка.*** Восстановление последнего вида. Можно перемещаться вперед или назад по списку видов, щелкая кнопкой мыши и перемещая курсор влево или вправо.
- ***Вверх/Вниз.*** Перемещение текущего вида модели вдоль оси *Z* модели.

Мини-штурвал для зданий

Сегменты мини-штурвала для зданий дают возможность вызвать следующие команды:

- ***Обход (Верхний сегмент).*** Имитация обхода модели.
- ***Перемотка (Правый сегмент).*** Восстановление последнего вида. Можно перемещаться вперед или назад по списку видов, щелкая кнопкой мыши и перемещая курсор влево или вправо.
- ***Вверх/Вниз(Нижний сегмент).*** Перемещение текущего вида модели вдоль оси *Z* модели.
- ***Осмотр (Левый сегмент).*** Поворот текущего вида.

ПРИМЕЧАНИЕ При отображении мини-штурвала можно нажать и удерживать среднюю кнопку мыши для панорамирования, вращать колесико мыши для увеличения и уменьшения масштаба изображения и удерживать клавишу SHIFT, одновременно нажимая и удерживая среднюю кнопку мыши, для перемещения модели по орбите.

Переключение на большой штурвал для зданий

- Щелкните штурвал правой кнопкой мыши и выберите "Основные штурвалы" ➤ "Штурвал для зданий".
- Щелкните штурвал правой кнопкой мыши и выберите "Основной штурвал для зданий".

Переключение на мини-штурвал для зданий

- Щелкните штурвал правой кнопкой мыши и выберите "Мини-штурвал для зданий".

Суперштурвалы

Суперштурвалы (большой штурвал и мини-штурвал) объединяют инструменты 3D навигации, расположенные на штурвалах для объектов и зданий. Можно просматривать отдельные объекты и выполнять обход модели. Большой и мини- суперштурвалы оптимизированы для пользователей, имеющих опыт работы в 3D.





Зумирование

ПРИМЕЧАНИЕ При отображении одного из суперштурвалов можно нажать и удерживать среднюю кнопку мыши для панорамирования, вращать колесико мыши для увеличения и уменьшения масштаба изображения и удерживать клавишу SHIFT, одновременно нажимая и удерживая среднюю кнопку мыши, для перемещения модели по орбите.

Переход к большому суперштурвалу

- Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Суперштурвал".

Переход к мини-суперштурвалу

- Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Мини-суперштурвал".

Инструменты навигации

Каждый штурвал разделен на несколько разных сегментов. Каждый сегмент содержит инструмент навигации, который может использоваться для изменения ориентации текущего вида модели. Активный штурвал определяет возможность вызова того или иного инструмента навигации.

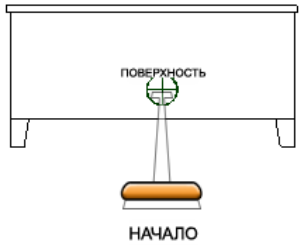
Инструмент задания центра

Инструмент "Центр" позволяет определить центр текущего вида модели. Для задания центра наведите курсор на модель. Помимо курсора также отображается сфера. Сфера указывает, что точка под курсором является центром текущего вида модели. Если отпустить кнопку мыши, модель центрируется по сфере.

Инструмент "Вперед"

Инструмент "Вперед" позволяет изменить масштаб изображения модели путем увеличения или уменьшения расстояния между текущей точкой зрения и опорной точкой. Расстояние возможного перемещения вперед или назад ограничивается местоположением опорной точки.

ПРИМЕЧАНИЕ На ортогональных видах инструмент "Вперед" позволяет двигаться только между текущим местоположением и опорной точкой. На видах в перспективе движение инструмента не ограничено, т. е. курсор может проходить через опорную точку.



Для корректировки расстояния между текущей точкой зрения и опорной точкой служит индикатор расстояния перетаскивания. На индикаторе расстояния перетаскивания имеются две метки, указывающие начальное и конечное расстояние от текущей точки зрения. Оранжевый индикатор положения показывает пройденное на данный момент расстояние. Передвиньте индикатор вперед или назад, чтобы соответственно уменьшить или увеличить расстояние до опорной точки.

Изменение ориентации вида путем перемещения ближе к модели или дальше от нее

1. Отобразите большой штурвал для зданий.
2. Нажмите на секторе "Вперед" и удерживайте нажатой кнопку мыши.

   Появляется индикатор расстояния перетаскивания.

   ПРИМЕЧАНИЕ Если щелкнуть на секторе "Вперед" один раз, модель перемещается вперед на 50% расстояния между текущим местоположением и опорной точкой.
3. Перетащите курсор вверх или вниз, тем самым изменяя расстояние, с которого вы смотрите на модель.
4. Отпустите кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.

Инструмент осмотра

Инструмент осмотра позволяет поворачивать текущий вид по вертикали и по горизонтали. При повороте вида линия взгляда поворачивается вокруг текущего положения глаза, подобно повороту головы. Действие инструмента осмотра можно сравнить с тем, как человек, стоя на одном месте, смотрит вниз или вверх и при этом поворачивает голову влево или вправо.

При работе с инструментом осмотра вид модели корректируется путем перетаскивания курсора. При перетаскивании курсор принимает форму курсора просмотра, а модель вращается вокруг местоположения текущего вида.



Помимо использования этого инструмента для осмотра модели с его помощью можно панорамировать текущий вид по определенной грани модели. Для этого нажмите и удерживайте нажатой клавишу *SHIFT*, прежде чем выбирать инструмент осмотра на одном из суперштурвалов.

Обход модели

При использовании инструмента осмотра с суперштурвала можно перемещаться по модели с помощью клавиш со стрелками. Для настройки скорости обхода используется диалоговое окно "Параметры" штурвалов.

Обратить вертикальную ось

При перетаскивании курсора вверх целевая точка вида поднимается; при перетаскивании курсора вниз точка цели вида опускается. Обратить вертикальную ось инструмента осмотра можно в диалоговом окне "Параметры" штурвалов.

Осмотр модели с помощью инструмента осмотра

1. Отобразите один из суперштурвалов или мини-штурвал для зданий.
2. Нажмите сектор "Осмотр" и удерживайте кнопку устройства указания нажатой.

   Курсор принимает форму курсора осмотра.
3. Перетащите устройство указания, чтобы изменить направление взгляда.
4. Отпустите кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.

Осмотр грани модели с помощью инструмента осмотра

1. Отобразите один из суперштурвалов.
2. Нажмите и удерживайте нажатой клавишу *SHIFT*.
3. Нажмите сектор "Осмотр" и удерживайте кнопку устройства указания нажатой.

   Курсор принимает форму курсора направленного просмотра.
4. Перетаскивайте устройство указания над объектами модели, пока не будет выделена грань, которую нужно осмотреть.
5. Отпустите кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.

Осмотр и обход модели с помощью инструмента осмотра

1. Отобразите большой суперштурвал.
2. Нажмите сектор "Осмотр" и удерживайте кнопку устройства указания нажатой.

   Курсор принимает форму курсора осмотра.
3. Перетащите устройство указания, чтобы изменить направление взгляда.
4. Удерживая нажатой кнопку на устройстве указания, нажимайте клавиши со стрелками для движения по модели.
5. Отпустите кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.
6. Нажмите "Закрыть" для закрытия штурвала.

Обращение вертикальной оси инструмента осмотра

1. Отобразите штурвал.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Параметры".
3. В диалоговом окне "Параметры" в разделе "Инструмент осмотра" установите флажок "Обратить вертикальную ось".

   Теперь при перетаскивании курсора вниз целевая точка вида поднимается, а при перетаскивании вниз — опускается.

4 Нажмите "ОК".

Инструмент орбиты

Инструмент орбиты используется для изменения ориентации модели. Курсор принимает форму курсора орбиты. При перетаскивании курсора модель вращается вокруг опорной точки, тогда как вид остается фиксированным.



Инструмент орбиты

Задание опорной точки

Опорная точка представляет собой центр, вокруг которого производится вращение модели с помощью инструмента орбиты. Существуют следующие способы задания опорной точки.

- **Опорная точка по умолчанию** При первом открытии модели в качестве опорной точки для вращения модели по орбите используется точка цели текущего вида.
- **Выбор объектов**. Прежде чем вызывать инструмент орбиты, можно выбрать объекты для вычисления опорной точки. Опорная точка вычисляется исходя из центра пространства, занимаемого выбранными объектами.
- **Инструмент задания центра**. Задать на модели точку, которая будет использоваться в качестве опорной точки при вращении модели по орбите, можно с помощью *инструмента задания центра*.
- **Перетаскивание с нажатой клавишей CTRL**. Нажмите и удерживайте нажатой клавишу *Ctrl*, прежде чем нажать сектор "Орбита" или в ходе работы с инструментом, затем перетащите устройство указания в точку на модели, которая буде использоваться в качестве опорной точки. Эта возможность существует только при использовании большого и мини-суперштурвалов или мини-штурвала для объектов.

  ПРИМЕЧАНИЕ При работе с инструментом орбиты можно в любой момент нажать и удерживать нажатой клавишу *Ctrl* и переместить опорную точку орбиты.

Сохранение направления вверх

При вращении модели по орбите вокруг опорной точки можно принудительно сохранять направление вверх модели. При сохранении направления вверх модели вращение по орбите ограничивается движением параллельно плоскости *XY* и оси *Z*. При перетаскивании устройства указания в горизонтальном направлении камера перемещается параллельно плоскости *XY*. При перетаскивании устройства указания в вертикальном направлении камера перемещается параллельно оси *Z*.

Если направление вверх не сохраняется, модель можно наклонять с помощью кольца наклона, в центре которого находится опорная точка. Указать, следует ли сохранять направление вверх при работе с инструментом орбиты, можно в диалоговом окне "Параметры" штурвалов.

Вращение модели с помощью инструмента орбиты

1 Отобразите один из штурвалов объектов или суперштурвалов.

2 Нажмите сектор "Орбита" и удерживайте кнопку устройства указания нажатой.

Курсор принимает форму курсора орбиты.

3 Перетащите устройство указания, тем самым вращая модель.

ПРИМЕЧАНИЕ Если используется один из штурвалов объектов или суперштурвалов, используйте для задания нового центра модели инструмент задания центра.

4 Отпустите кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.

Вращение по орбите вокруг объекта с помощью инструмента орбиты

1 Нажмите *Esc*, чтобы деактивировать возможные активные инструменты и отменить выбор всех ранее выбранных объектов.

2 Выберите в модели объекты, для которых нужно задать опорную точку.

3 Отобразите один из штурвалов объектов или суперштурвалов.

4 Нажмите сектор "Орбита" и удерживайте кнопку устройства указания нажатой.
Курсор принимает форму курсора орбиты.

5 Перетащите устройство указания, тем самым вращая модель.

6 Отпустите кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.

Сохранение направления вверх при работе с инструментом "Орбита"

1 Отобразите мини-штурвал для объектов или один из суперштурвалов.

2 Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Параметры".

3 В диалоговом окне "Параметры" установите флажок "Сохранять сцену вертикальной для инструмента орбиты".

4 Нажмите "ОК".
Вращение модели по орбите теперь ограничено движением параллельно плоскости *XY* и оси *Z*.

Наклон модели относительно опорной точки с помощью инструмента орбиты

1 Отобразите мини-штурвал для объектов или один из суперштурвалов.

2 Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Параметры".

3 В диалоговом окне "Параметры" снимите флажок "Сохранять сцену вертикальной для инструмента орбиты".

4 Нажмите "ОК".

5 Нажмите сектор "Орбита" и удерживайте кнопку устройства указания нажатой.
Курсор принимает форму курсора орбиты.

6 Нажмите и удерживайте нажатой клавишу *Shift*, чтобы отобразить кольцо наклона. Перетащите устройство указания, тем самым наклоняя модель.

7 Отпустите кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.

Вызов инструмента орбиты с помощью средней кнопки мыши

1 Отобразите один из штурвалов, кроме больших штурвалов для объектов или зданий.

2 Нажмите и удерживайте нажатой клавишу *Shift*.

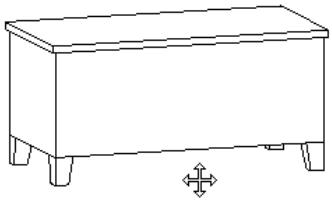
3 Нажмите и удерживайте нажатой колесико прокрутки или среднюю кнопку на устройстве указания и перетащите устройство указания, тем самым вращая модель по орбите.

4 Отпустите кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.

Инструмент панорамирования

Когда активен инструмент панорамирования, на экране присутствует курсор панорамирования (четырехсторонняя стрелка). При перетаскивании устройства указания модель перемещается в направлении перетаскивания. Например, при перетаскивании вверх модель перемещается вверх, а при перетаскивании вниз модель перемещается вниз.

В 3D контексте, преимущественно при использовании 3D штурвалов, функция панорамирования перемещает камеру влево и вправо. В 2D контексте панорамирование выполняет прокрутку вида. При выполнении панорамирования с активным видом на листе происходит прокрутка вида листа, а не активного вида на листе.



Инструмент панорамирования

СОВЕТ Если курсор достигнет края экрана, можно продолжить панорамировать, перетаскивая курсор дальше так, чтобы он совершил круг и появился с другой стороны экрана.

Панорамирование модели с помощью инструмента панорамирования

1 Отобразите штурвал 2D навигации, один из суперштурвалов или мини-штурвал для объектов.

2 Нажмите сектор "Панорамирование" и удерживайте кнопку устройства указания нажатой.
Курсор принимает форму курсора панорамирования.

3 Перетащите устройство указания, тем самым перемещая модель.

4 Отпустите кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.

Вызов инструмента панорамирования с помощью средней кнопки мыши

1 Отобразите штурвал 2D навигации, суперштурвал или один из мини-штурвалов.

2 Нажмите и удерживайте нажатым колесико прокрутки или среднюю кнопку.
Курсор принимает форму курсора панорамирования.

3 Перетащите устройство указания, тем самым перемещая модель.

4 Отпустите колесико или кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.

Инструмент перемотки

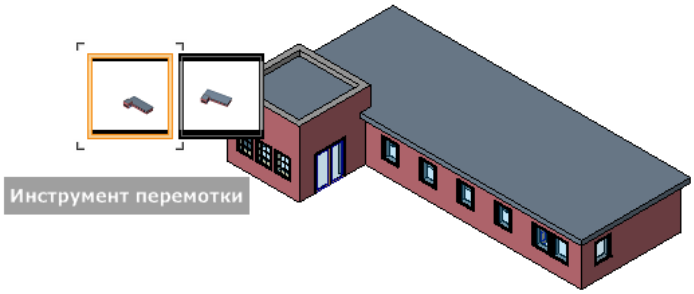
При изменении ориентации вида модели с помощью того или иного инструмента навигации предыдущий вид сохраняется в журнале навигации. В журнале навигации хранится представление предыдущих видов модели

вместе с образцами видов. Для каждого окна ведется отдельный журнал навигации; после закрытия окна его содержимое удаляется. Журнал навигации вида относится только к этому виду.

Инструмент перемотки позволяет возвращаться к предыдущим видам из журнала навигации. Можно восстановить один из предыдущих видов из журнала или прокрутить все сохраненные виды.

Если, удерживая нажатой кнопку на устройстве указания, навести его на инструмент перемотки на штурвале, появится панель "Журнал перемотки". После этого можно прокрутить журнал навигации. Чтобы восстановить один из видов, сохраненных в журнале, перетащите квадратную скобку влево в панели "Журнал перемотки".

ПРИМЕЧАНИЕ Журнал перемотки не сохраняется между сеансами.



Восстановление предыдущего вида

1. Отобразите штурвал.
2. Нажмите сектор "Перемотка".

Восстановление предыдущего вида с помощью панели "Журнал перемотки"

1. Отобразите штурвал.
2. Нажмите сектор "Перемотка" и удерживайте кнопку устройства указания нажатой.

   Появляется панель "Журнал перемотки".
3. Удерживая нажатой кнопку на устройстве указания, перетащите устройство указания влево или вправо, чтобы восстановить один из предыдущих видов.

   При перетаскивании влево восстанавливается более старый предыдущий вид. При перетаскивании вправо восстанавливается вид, который новее просматриваемого в данный момент вида. Виды справа имеются только при условии, что инструмент перемотки вызывался ранее. Текущее положение в журнале навигации отмечено оранжевой рамкой, которая перетаскивается по панели "Журнал перемотки".

Инструмент перемещения вверх/вниз

В отличие от инструмента панорамирования, инструмент перемещения вверх/вниз позволяет корректировать высоту текущей точки обзора по оси Z модели. Чтобы откорректировать вертикальную отметку текущего вида, необходимо перетаскивать устройство указания вверх или вниз. При перетаскивании курсора текущая высотная отметка и допустимый диапазон движения отображаются на графическом элементе, называемом индикатором вертикального расстояния.

На индикаторе вертикального расстояния перетаскивания имеется две метки, указывающие самую высокую (верх) и самую низкую (верх) из возможных высотных отметок вида. При изменении высотной отметки с помощью индикатора вертикального расстояния ярко-оранжевый индикатор показывает текущую высоту, а затененный индикатор показывает предыдущую высоту.



Изменение высотной отметки вида

1. Отобразите один из суперштурвалов или штурвалов для зданий.
2. Нажмите сектор "Вверх/вниз" и удерживайте кнопку устройства указания нажатой.

   Появляется индикатор вертикального расстояния.
3. Перетащите устройство указания вверх или вниз, тем самым изменяя высотную отметку вида.
4. Отпустите кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.

Инструмент обхода

Инструмент обхода позволяет перемещаться по модели, как будто проходя по ней. После вызова инструмента обхода рядом с центром вида появляется значок "Центр окружности", а курсор превращается в серию стрелок. Для перемещения по модели перетаскивайте устройство указания в том направлении, в котором нужно "идти".

Ограничение угла обхода

При обходе модели можно ограничить угол перемещения, привязав обход к уровню земли. Если установлен флажок "Перемещать параллельно отметке уровня земли", можно перемещаться по модели в любую сторону при постоянной высоте точки обзора камеры; если угол обхода не ограничен, камера "летит" в направлении взгляда. Привязать обход к уровню земли можно в диалоговом окне "Параметры" штурвалов.

Скорость перемещения

При обходе или "облете" модели можно управлять скоростью перемещения. Скорость перемещения определяется расстоянием, на которое курсор удален от значка "Центр окружности" и текущей настройкой скорости перемещения. Можно установить постоянную скорость перемещения или временно увеличивать или уменьшать ее в процессе обхода модели. Чтобы установить постоянную скорость перемещения, откройте диалоговое окно "Параметры" штурвалов или нажимайте клавиши < и > при активном инструменте обхода. Чтобы временно увеличить скорость перемещения, при обходе модели нажмите и удерживайте нажатой клавишу + (плюс).

Изменение высотной отметки

В процессе обхода модели можно корректировать высоту камеры, нажимая и удерживая нажатой клавишу *SHIFT*. При этом временно активируется инструмент перемещения вверх/вниз. Перетащите устройство указания вверх или вниз, чтобы откорректировать высоту камеры. Для регулирования высоты вида в процессе обхода также можно пользоваться клавишами *СТРЕЛКА ВВЕРХ* и *СТРЕЛКА ВНИЗ*.

Перемещение по модели с помощью инструмента обхода

1. Отобразите один из суперштурвалов или мини-штурвал для зданий.
2. Нажмите сектор "Обход" и удерживайте кнопку устройства указания нажатой.

   Курсор меняет форму и появляется значок "Центр окружности".
3. Перетащите устройство указания в требуемом направлении обхода.

ПРИМЕЧАНИЕ В процессе обхода нажмите и удерживайте нажатой клавишу + (плюс), чтобы временно увеличить скорость перемещения.

4 Отпустите кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.

Изменение скорости перемещения для инструмента обхода

1 Отобразите штурвал.

2 Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Параметры".

3 В диалоговом окне "Параметры" в разделе "Инструмент обхода" передвиньте регулятор влево, чтобы уменьшить скорость обхода, или вправо, чтобы увеличить скорость обхода.

4 Нажмите "ОК".

Привязка инструмента обхода к уровню земли

1 Отобразите штурвал.

2 Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Параметры".

3 В диалоговом окне "Параметры" в разделе "Инструмент обхода" установите флажок "Перемещать параллельно отметке уровня земли".

4 Нажмите "ОК".

Теперь при обходе перемещение будет происходить параллельно уровню земли модели.

Корректировка высоты текущего вида из инструмента обхода

1 Отобразите один из суперштурвалов или мини-штурвал для зданий.

2 Нажмите сектор "Обход" и удерживайте кнопку устройства указания нажатой.

Курсор меняет форму и появляется значок "Центр окружности".

3 Выполните одно из действий:

- Нажмите и удерживайте нажатой клавишу *SHIFT*, чтобы активировать инструмент перемещения вверх/вниз; перетащите устройство указания вверх или вниз.
- Нажмите и удерживайте нажатой клавишу *СТРЕЛКА ВВЕРХ* или *СТРЕЛКА ВНИЗ*.

4 Отпустите кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.

Инструмент зумирования

Инструмент зумирования служит для изменения масштаба изображения модели. Для управления поведением инструмента зумирования предусмотрены следующие действия мышью и сочетания клавиш.

- **Щелчок мышью.** При щелчке мышью на секторе "Зумирование" на штурвале масштаб изображения текущего вида увеличивается на 25 процентов. При работе с суперштурвалом в диалоговом окне "Параметры" для штурвалов должно быть разрешено дискретное увеличение.
- **SHIFT+щелчок мышью.** Если нажать сектор "Зумирование" на штурвале, удерживая нажатой клавишу *SHIFT*, масштаб изображения текущего вида уменьшается на 25 процентов. Зумирование производится от текущего местоположения курсора, не от текущей опорной точки.

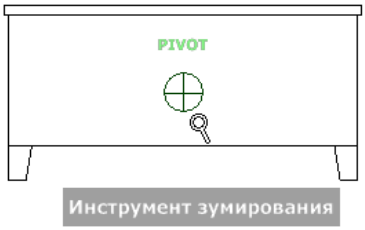
ПРИМЕЧАНИЕ При вызове инструмента зумирования с суперштурвала для использования сочетаний *CTRL*+щелчок мышью и *SHIFT*+щелчок мышью в диалоговом окне "Параметры" для штурвалов должно быть разрешено дискретное увеличение.

- **CTRL+щелчок мышью.** Если нажать сектор "Зумирование" на штурвале, удерживая нажатой клавишу *CTRL*, масштаб изображения текущего вида увеличивается на 25 процентов. Зумирование производится от текущей опорной точки, не от местоположения курсора.
- **Перетаскивание.**Если нажать сектор "Зумирование", удерживая нажатой кнопку на устройстве указания, можно регулировать масштаб изображения модели, перетаскивая устройство указания вверх и вниз.
- **CTRL+перетаскивание.**При использовании суперштурвалов или мини-штурвала для объектов можно управлять точкой цели, используемой инструментом зумирования. При нажатой клавише *Ctrl* инструмент зумирования использует предыдущую опорную точку, заданную инструментом зумирования, орбиты или задания центра.
- **SHIFT+перетаскивание.**При использовании суперштурвалов или мини-штурвала для объектов можно увеличивать изображение области модели, очерчивая (путем перетаскивания) прямоугольную рамку вокруг области, которую нужно увеличить до размеров окна. Нажмите и удерживайте нажатой клавишу *Shift*, щелкните и перетащите устройство указания, чтобы очертить рамку вокруг области, которую нужно увеличить.

  ПРИМЕЧАНИЕ Если одновременно с клавишей *Ctrl* удерживать нажатой клавишу *Shift*, можно увеличить до размеров окна область модели, заданную центром, а не противоположными углами.

- **Колесико мыши.**Когда на экране присутствует штурвал, прокручивайте колесико мыши вверх или вниз, чтобы увеличить или уменьшить масштаб изображения модели соответственно.

ПРИМЕЧАНИЕ При использовании инструмента зумирования с суперштурвала или штурвала для объектов точка, указанная на виде щелчком мыши при зумировании, становится точкой центра для последующих операций с орбитой — до следующего вызова инструмента зумирования или вызова инструмента задания центра. Если до того, как нажимать сектор "Зумирование", нажать клавишу *Ctrl*, точка центра не изменится.



Ограничения зумирования

При изменении масштаба изображения модели с помощью инструмента зумирования нельзя зумировать модель ближе фокусной точки или дальше границ модели. Направление увеличения и уменьшения масштаба изображения определяется точкой центра, заданной инструментом задания центра.

ПРИМЕЧАНИЕ В отличие от инструмента зумирования на большом штурвале для объектов такие ограничения не накладываются на инструмент зумирования на мини-штурвале для объектов и суперштурвалах.

Зумирование одним щелчком мыши

При работе с суперштурвалами необходимо, чтобы было разрешено дискретное увеличение. Соответствующий флажок находится в диалоговом окне "Параметры" штурвалов.

1 Чтобы убедиться, что дискретное увеличение разрешено, выполните следующие действия:
   - Отобразите суперштурвал.
   - Щелкните правой кнопкой мыши на штурвале и выберите "Параметры".

- В диалоговом окне "Параметры" в разделе "Инструмент зумирования" установите флажок "Увеличивать дискретно по каждому щелчку мышью".
- Нажмите "ОК".

2. Отобразите штурвал 2D навигации, один из суперштурвалов или мини-штурвал для объектов.
3. Нажмите сектор "Зумирование".

   Масштаб изображения модели увеличивается, т. е. модель становится ближе. Если, нажимая сектор "Зумирование", удерживать нажатой клавишу SHIFT, масштаб изображения модели уменьшается; для увеличения масштаба изображения можно удерживать нажатой клавишу *CTRL*.

Зумирование вида путем перетаскивания

1. Отобразите штурвал 2D навигации, один из суперштурвалов или мини-штурвал для объектов.
2. Нажмите сектор "Зумирование" и удерживайте кнопку устройства указания нажатой.

   Курсор принимает форму курсора зумирования.
3. Перетащите устройство указания в вертикальном направлении, тем самым увеличивая или уменьшая масштаб изображения.
4. Отпустите кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.

Увеличение области модели путем задания рамки

1. Отобразите один из суперштурвалов или мини-штурвал для объектов.
2. Нажмите и удерживайте нажатой клавишу *SHIFT*.
3. Нажмите сектор "Зумирование" и удерживайте кнопку устройства указания нажатой.

   Курсор принимает форму курсора зумирования.
4. Перетащите устройство указания, чтобы задать противоположный угол рамки вокруг области, которую нужно увеличить.

   ПРИМЕЧАНИЕ При задании второй точки рамки состояние клавиши *CTRL* определяет, в качестве угла или в качестве центра рамки принимается первая точка. Если клавиша*CTRL* нажата, первая точка определяет центр рамки.
5. Отпустите кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.

Увеличение и уменьшение масштаба изображения путем прокрутки колесика мыши в присутствии штурвала

1. Отобразите один из штурвалов, кроме большого штурвала для зданий.
2. Прокрутите колесико вперед или назад для увеличения или уменьшения масштаба изображения соответственно.
3. Отпустите кнопку на устройстве указания, чтобы вернуться на штурвал.

Сохранение ориентации 3D вида в качестве вида проекта

1. Если штурвалы не отображаются в области рисования, нажмите  на панели навигации.
2. Щелкните штурвал правой кнопкой мыши и выберите "Сохранить вид".
3. Введите имя нового 3D вида и нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ При сохранении 3D вида, заданного по умолчанию и именуемого в Диспетчере проектов как {3D}, предлагается лишь ввести его имя. При сохранении 3D вида, не являющегося 3D видом по умолчанию, вид сохраняется под текущим именем.

В Диспетчере проектов появляется новый вид в категории "3D виды".

Операции с видами

См. также

- Уровень детализации на стр. 1616

Зумирование видов

Инструмент "Зумирование" служит для изменения видимой области в окне вида.

На панели навигации имеются следующие команды зумирования.

- Зумирование рамкой (команда)
- Уменьшить (2x)
- Вписать
- Вписать все объекты (команда)
- По размеру листа
- Предыдущее панорамирование/зумирование
- Следующее панорамирование/зумирование

Если панель навигации на виде скрыта, перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс" ➤ "Панель навигации".

Также можно выполнять зумирование видов проекта с помощью штурвалов. См. раздел Навигация по видам на стр. 1300.

Толщина линий при зумировании

Режим "Тонкие линии" служит для показа линий с реальной толщиной, соответствующей масштабу изображения. Обычно при показе модели крупнее на видах мелкого масштаба линии элементов выглядят намного толще, чем они есть на самом деле.

Этот режим применяется ко всем видам, но не действует в режиме предварительного просмотра перед печатью и во время печати.

Чтобы активировать этот режим, перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Тонкие линии".

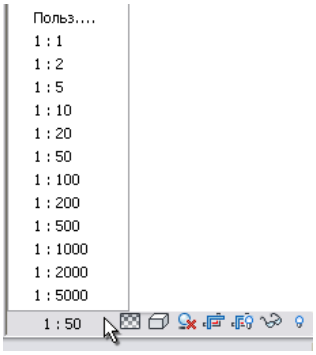
Масштаб вида

Масштаб вида — это коэффициент пропорциональности, используемый для представления объектов на чертеже. Каждому виду проекта можно назначить свой масштаб. Также можно создать пользовательские масштабы видов.

Задание масштаба вида

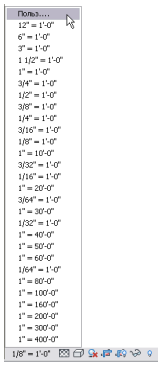
Воспользуйтесь одним из указанных ниже способов.

- В Диспетчере проектов щелкните на виде правой кнопкой мыши и выберите "Свойства". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" выберите значение параметра "Масштаб вида".
- Выберите масштаб на панели управления видом.



Создание нового масштаба вида

1 На панели управления видом щелкните на масштабе вида и выберите "Пользовательские".



2 В диалоговом окне "Пользовательский масштаб" введите значение параметра "Отношение".

3 (Дополнительно) Выберите "Выводимое имя" и введите пользовательское имя для масштаба.

4 Нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Пользовательские масштабы вида не применяются к другим видам проекта.

См. также

- Установка масштабов для уровня детализации на стр. 1617
- Свойства вида на стр. 1344

Уровни детализации и отображение компонентов каркаса

Отображение компонентов каркаса зависит от уровня детализации вида. Например, каркас при мелком масштабировании отображается в виде линии, при среднем и крупном масштабировании он более детализирован. Уровень детализации является параметром вхождения вида, поэтому различные виды могут иметь разные значения этого параметра.

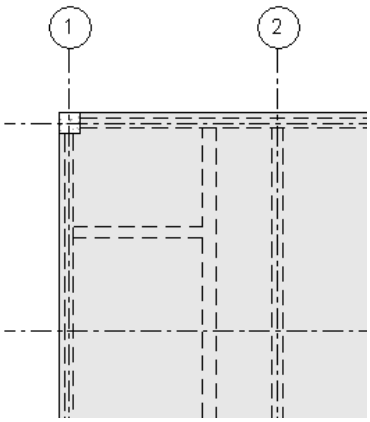
Уровень детализации также зависит от масштаба вида. О настройках масштабирования и уровне детализации см. раздел Уровень детализации на стр. 1616.

Отображение скрытых линий несущих компонентов железобетонных конструкций

Revit MEP позволяет управлять внешним видом железобетонных компонентов каркаса на виде в режиме скрытия линий. Отображение невидимых линий стен, полов, каркаса, колонн и элементов фундамента определяется следующими параметрами вида.

- Категория
  Для отображения невидимых линий необходимо задать для этого параметра значение "Несущие конструкции".
- Стиль графики модели
  Если задать стиль графики модели как "Скрытие линий", либо "Раскрашивание с показом ребер", то невидимые линии будут отображаться как скрытые.

План несущего перекрытия и балок, врубаемых в бетонные стены



Отображение невидимых линий элементов

Элементы модели и узлов могут перекрываться другими элементами. Для отображения скрытых элементов используется инструмент "Показать невидимые линии". Выбрать элемент для отображения линий скрытого элемента. Затем выбрать скрытый элемент. Команда "Показать невидимые линии" применима для всех элементов, обладающих подкатегорией "Невидимые линии". Напротив, команда "Скрыть невидимые линии" удаляет невидимые линии скрытых элементов с текущего вида.

1. Перейти на вкладку "Изменение" ➤ панель "Редактирование линий" ➤ раскрывающийся список "Показать невидимые" ➤ "Показать невидимые линии".
2. Поместить курсор на элемент, перекрывающий другой элемент и щелкнуть мышью для его выбора.
   Например, выбрать заполненную область, перекрывающую стену.
3. Поместить курсор на элемент, линии которого требуется отобразить и щелкнуть мышью для его выбора.
   Линии выбранного элемента отобразятся сквозь перекрывающий элемент в стиле линий невидимого контура (пунктир). Для изменения стиля невидимых линий используется инструмент "Стили объектов".
4. Для отмены результатов применения этого инструмента нужно перети на вкладку "Изменение" ➤ панель "Редактирование линий" ➤ раскрывающийся список "Показать невидимые" ➤ "Скрыть невидимые линии".

5 Выбрать перекрывающий элемент.

6 Выбрать второй (перекрываемый) элемент.

Изменение параметров марок видов в разрезе, фасадов и фрагментов

Пользователь может задавать внешний вид марок видов, которые используются для обозначения разрезов, фасадов и фрагментов.

Изменение свойств типа для марок видов

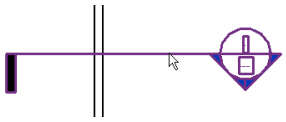
1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Марки фрагментов", "Марки фасадов" или "Марки разрезов".

2 В диалоговом окне "Свойства типа" внесите требуемые изменения в свойства типа.

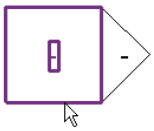
Выбор марок видов

Каждая марка вида состоит из нескольких компонентов. При необходимости изменения свойств элемента марки вида или внесения других изменений следует убедиться в том, что выбрана вся марка вида. Если выбрана только ее часть, то задать свойства для нужного объекта или изменить его не удастся.

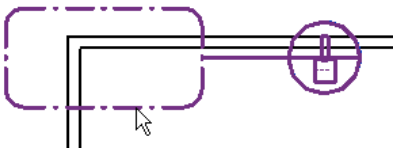
- Для выбора марки разреза щелкните линию разреза.



- Для выбора марки фасада щелкните квадратную часть марки.



- Для выбора марки фрагмента щелкните пунктирную линию (границу), которая определяет область фрагмента.



Для просмотра свойств элемента щелкните правой кнопкой мыши на выбранной марке вида и выберите "Свойства элемента".

Скрытие марок фасадов

Пользователь может задать масштаб вида, при котором будут скрываться марки фасадов на видах проекта. Разные вхождения марок фасада могут иметь разный масштаб вида, при котором они будут скрыты.

Процедура скрытия марок видов фасада

1. В области рисования выберите треугольник на марке фасада.
2. Перейдите на вкладку "Изменение фасадов" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".
3. Задайте значение для параметра "Скрыть при масштабах <".
4. Нажмите "ОК".

Свойства марок фрагментов

Для марок фрагментов можно задавать следующие параметры. Также см. раздел Марки фрагментов на стр. 1232.

Имя	Описание
Заголовок фрагмента	Головная часть, использующаяся для фрагмента.
Радиус углового закругления	Задание радиуса углового закругления для фрагмента.

Свойства марок фасадов

Для марок фасадов можно задавать следующие параметры.

Имя	Описание
Форма	Задание формы обозначения фасада.
Расположение текста	Задание расположения текста для вида фасада.
Угол стрелки	Задание толщины стрелки.
Заполнено	Управление заполненностью стрелки.
Показ имени вида	Показ имени фасада вместе со стрелкой.
Расположение имени вида	Выравнивание имени вида по стрелке вида фасада.
Расположение метки ссылки	Выравнивание метки ссылки по стрелке вида фасада.
Вес линий	Задание веса линий для обозначения фасада. Значение веса линий можно изменить с помощью инструмента Веса линий на стр. 1601.
Цвет	Задание цвета обозначения.
Образец линий	Задание образца линий для обозначения фасада. Можно использовать стандартный образец или создать собственный. Подробные сведения приведены в разделе Образцы линий на стр. 1602.
Шрифт	Задание шрифта для обозначения фасада.
Размер текста	Задание размера текста с учетом масштаба чертежа.
Ширина	Задание ширины обозначения интерьерного вида.

Свойства марок разрезов

Для марок разрезов можно задавать следующие параметры.

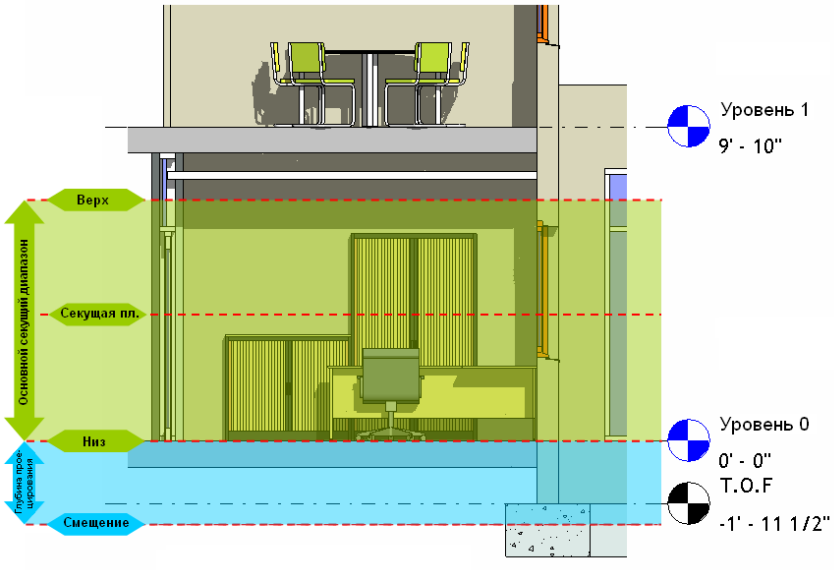
Имя	Описание
Заголовок разреза	Задание формы заголовка разреза.
Задняя часть разреза	Задание формы задней части разреза.
Стиль линий разорванного сечения	Задание образца линий для сегментированного разреза. Подробные сведения приведены в разделе Сегментированные разрезы на стр. 1220.

Секущий диапазон

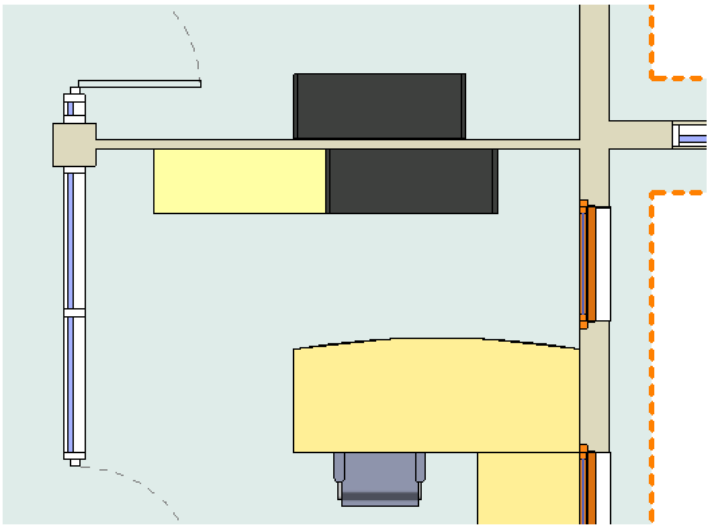
У всех планов этажей и потолков есть свойство "Секущий диапазон". Секущим диапазоном называется набор горизонтальных плоскостей, управляющих видимостью объекта на виде и его внешним видом. Горизонтальные плоскости включают "Верхняя", "Секущая плоскость" и "Нижняя". Верхняя и нижняя секущие плоскости представляют собой самую верхнюю и самую нижнюю части секущего диапазона. Секущая плоскость задает высоту, на которой определенные элементы вида будут показаны в разрезе. Эти три плоскости определяют основной секущий диапазон.

Глубина проецирования — это дополнительная плоскость за пределами основного секущего диапазона. Для глубины проецирования можно задать такой уровень, чтобы были видны элементы, расположенные ниже нижней секущей плоскости. По умолчанию она совпадает с нижней секущей плоскостью.

На следующей иллюстрации показан секущий диапазон плана с точки зрения фасада.



На следующей иллюстрации показан фактический план с этим секущим диапазоном.



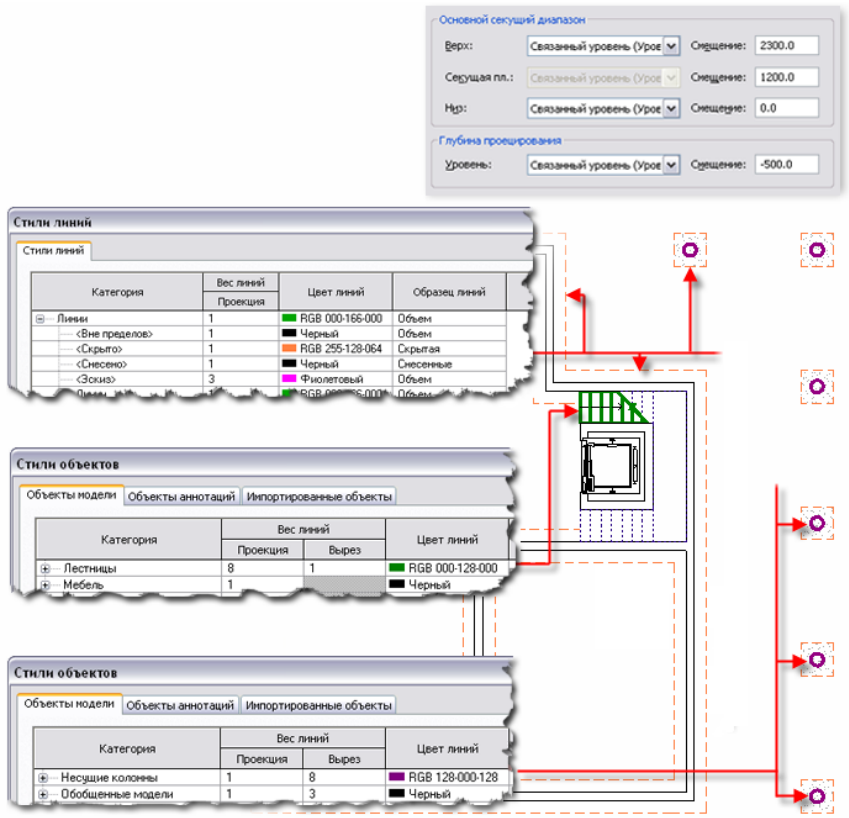
Элементы, расположенные вне секущего диапазона, на виде не отображаются, если только для свойства вида "Фоновый" не задан уровень, находящийся за пределами секущего диапазона. Для получения подробных сведений о свойстве вида "Фоновый" см. раздел Свойства вида на стр. 1344.

Отображение элементов по отношению к секущему диапазону

- Для отображения неразрезанных элементов в границах основного секущего диапазона используется стиль проекционных линий элемента.
- Для отображения разрезанных элементов используется стиль линий разреза элемента.

ПРИМЕЧАНИЕ Не все элементы могут быть показаны как разрезанные. Чтобы узнать, какие элементы могут быть показаны как разрезанные, см. раздел Задание видимости и уровня детализации для семейств на стр. 1618.

- Для отображения элементов, находящихся в пределах глубины проецирования, используется стиль линий "Вне пределов".



Стили проекционных линий и линий разреза можно изменить с помощью инструмента "Стили объектов". Изменить способ отображения линий стиля "Вне пределов" можно с помощью инструмента "Стили линий".

Дополнительные правила для секущего диапазона

- Элементы модели, находящиеся за пределами секущего диапазона, обычно не отображаются на виде. Исключение составляют перекрытия, лестницы, пандусы, а также компоненты, расположенные на полу (например, мебель). Они отображаются, даже если находятся немного ниже секущего диапазона. Кроме того, бордюрные рейки, водосточные желобы и краевые перекрытия отображаются, когда их нижние стороны находятся в пределах допуска нижней плоскости основного диапазона вида.
  Для перекрытий, находящихся за пределами секущего диапазона, используется скорректированный диапазон, который на 1,22 м (4 фута) ниже нижней плоскости основного диапазона. Если перекрытие находится в этом скорректированном диапазоне, оно вычерчивается линиями стиля "Вне пределов".

- Элементы, расположенные строго ниже секущей плоскости, но хотя бы частично находящиеся в пределах секущего диапазона, отображаются, как если бы они рассматривались сверху. Компоненты отображаются в соответствии с заданными для планов этажей/потолков параметрами видимости элемента семейства. См. раздел Задание видимости и уровня детализации для семейств на стр. 1618

- Стены высотой ниже 6 футов (приблизительно 1,83 метра) не показываются в разрезе, даже если они пересекают секущую плоскость.
  6 футов измеряются от верха ограничивающей рамки до нижней плоскости основного диапазона вида. Например, при создании стены с наклонной верхней гранью, если верх стены будет находиться на расстоянии 6 футов от нижней плоскости основного диапазона, стена будет разрезана по секущей плоскости. Если верх стены будет находиться ниже чем на 6 футов, вся стена будет показана в виде проекции, даже там, где она пересекает секущую плоскость. Это происходит в случаях, когда в качестве значения свойства "Зависимость сверху" для стены выбрано "Неприсоединенная".

- Элементы нескольких категорий показываются в плане, если они расположены выше секущей плоскости, но частично находятся ниже верхнего предела секущего диапазона. Это окна, шкафы и обобщенные модели. Эти объекты отображаются, как если бы они рассматривались сверху.
- На видах потолков видимость элементов аналогична видимости на планах, за тем исключением, что объекты отображаются, как если бы он рассматривались снизу и в зеркальном отражении.

Изменение секущего диапазона

1. Откройте вид в плане или вид потолков.
2. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Свойства вида".
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" найдите параметр "Секущий диапазон" и нажмите "Изменить".
4. В диалоговом окне "Секущий диапазон" измените свойства секущего диапазона. См. раздел Свойства секущего диапазона на стр. 1334.

   Уровни, использующиеся для определения секущего диапазона, являются абсолютными по отношению к текущему уровню вида. Например, если в данный момент активен план несущих конструкций "Уровень 2" в многоэтажном здании, а в качестве верхнего предела секущего диапазона задан уровень 4, Revit MEP продолжает использовать уровень 4 в качестве верхней секущей плоскости, даже если между уровнями 2 и 4 добавить еще уровни. Если удалить уровень Уровень 4, верхней секущей плоскостью станет уровень, с которым по умолчанию связан вид. В данном случае это "Связанный уровень (Уровень 2)". С такими значениями, как "Уровень выше" и "Уровень ниже" всегда связано имя конкретного уровня. Например, пусть задается секущий диапазон для уровня Уровень 1. В этом случае используется значение "Уровень выше (Уровень 2)".
5. Нажмите кнопку "Применить" для просмотра изменений.
6. Нажмите "ОК".

Свойства секущего диапазона

Ниже приведены имена параметров, типы значений и описания для секущих диапазонов. Значения можно изменять.

Имя	Описание
Верх	Задание верхнего предела основного секущего диапазона. Верхний предел задается как уровень и смещение от этого уровня. Элементы отображаются в соответствии с заданным для них стилем объектов. Элементы, расположенные выше значения смещения, не отображаются.
Секущая плоскость	Задание высоты, на которой элементы вида в плане будут показаны в разрезе. Компоненты здания, расположенные ниже секущей плоскости, показаны в проекции, а элементы, пересекающие секущую плоскость, показаны в разрезе. В разрезе показываются такие компоненты здания, как стены, крыши, потолки, перекрытия и лестницы. Невозможно показать в разрезе такие компоненты, как столы и кровати.
Низ	Задание нижнего предела основного секущего диапазона. Если секущий диапазон задается на самом нижнем уровне проекта и для этого свойства задается значение "Уровень ниже", необходимо задать смещение, а также установить плоскость проекций на уровень ниже.
Плоскость проекций	Задание вертикального диапазона, определяющего видимость элементов между указанными уровнями. На плане несущих конструкций плоскость проекций должна находиться ниже секущей плоскости. На плане потолка она должна находиться выше. Например, в проекте многоэтажного здания может иметься план несущих, на котором в качестве глубины проецирования задан первый уровень. Плоскость проекций позволяет показать объекты, расположенные ниже теку-

Имя	Описание
	щего уровня. Это могут быть лестницы, балконы и объекты, видимые сквозь отверстия в перекрытиях.

Стили графики модели

Для вида можно задавать различные стили графики. Стили графики модели задаются параметрами двух групп: параметрами графики модели и параметрами отображения графики.

Основные опции графики модели:

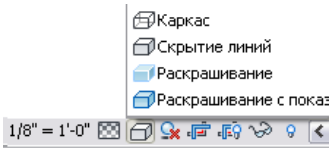
- Каркас
- Скрытие линий
- Раскрашивание
- Раскрашивание с показом ребер

Параметры отображения графики:

- Тени
- Кромки силуэта

Задание стиля графики модели

На панели управления видом в нижней части области рисования щелкните на значке "Стиль графики модели" и выберите нужный вариант.



Сохранение модели с заданным стилем графики модели

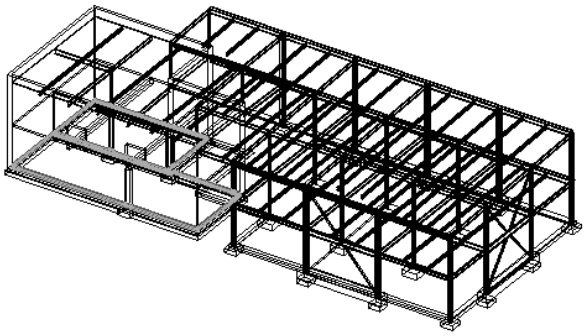
В 3D виде нажмите  на панели навигации. В области рисования появляется штурвал. Щелкните штурвал правой кнопкой мыши и выберите "Сохранить вид". Ввести имя нового 3D вида и нажать "OK".

ПРИМЕЧАНИЕ Если панель навигации на виде скрыта, перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс" ➤ "Панель навигации".

В Диспетчере проектов появляется новый вид в категории "3D виды".

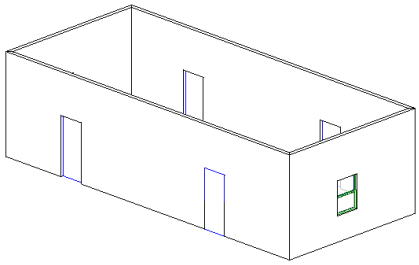
Каркас

Режим "Каркас" служит для отображения модели вместе со всеми кромками и линиями, но без поверхностей. Этот режим применяется только к текущему виду.



Скрытие линий

В режиме "Скрытие линий" отображаются все ребра и линии модели, кроме тех, которые закрыты поверхностями. Этот режим применяется только к текущему виду.

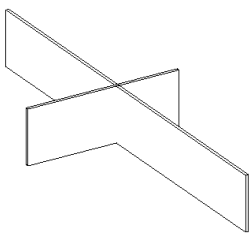


Отображение пересекающейся геометрии в режиме скрытия линий

Модель здания может содержать пересекающиеся элементы. Например, элемент выдавливания может проходить через поверхность стены. При экспорте таких моделей Revit MEP не создает новые ребра по линиям пересечения. Поэтому возможно некорректное удаление скрытых линий. Это следует учитывать при экспорте видов, для которых установлено скрытие линий. См. раздел Скрытие линий на стр. 1336.

Для отображения всех линий данной модели Revit MEP рекомендуется сначала построить проем. В результате будут созданы ребра. См. раздел Задание формы стен и проемов в них на стр. 718.

Пересекающаяся геометрия в режиме скрытия линий. При пересечении поверхностей элементов ребра не создаются.

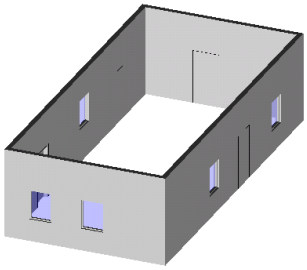


Раскрашивание

Режим "Раскрашивание" служит для отображения модели вместе со всеми поверхностями, раскрашенными с учетом цветов, заданных для используемых материалов, и расположения источников света. Освещенность раскрашиваемых элементов обеспечивается стандартным источником света. Количество цветов, используемых для раскрашивания, зависит от настроек Windows. Этот режим применяется только к текущему виду.

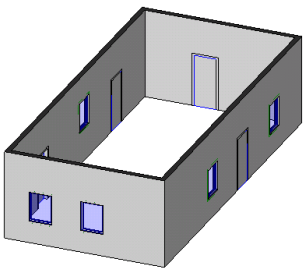
Реалистичность раскрашивания зависит от возможностей видеоадаптера. Включение возможностей видеоадаптера производится путем задания соответствующих параметров в диалоговом окне "Параметры". Выбрать ➤ "Параметры".

Модель в режиме раскрашивания



Раскрашивание с показом ребер

Режим "Раскрашивание с показом ребер" служит для отображения модели в режиме раскрашивания, но с показом всех не скрытых поверхностями ребер. Освещенность раскрашиваемых элементов обеспечивается стандартным источником света. Этот режим применяется только к текущему виду.



Создание теней

В программе имеется возможность создания теней, которые используются на презентационных видах. Тени можно создавать для 2D и 3D видов.

Для настройки теней нужно задать интенсивность света и тени. Также можно задать параметры естественного освещения.

Отбрасывание тени

1. На панели управления видом нажмите кнопку (Тени Вкл/Откл) ➤ "Параметры отображения графики".
2. В разделе "Солнце и тени" установите флажок "Отбрасывание тени".
3. Задать интенсивность света и тени с помощью скользящей шкалы или ввести необходимые значения в соответствующие поля.

   Параметр "Интенсивность тени" определяет степень насыщенности теней. Параметр "Интенсивность света" задает интенсивность естественного освещения. Значение должно находиться в интервале между 0 и 100.
4. Нажать кнопку "ОК", чтобы применить произведенные изменения.

Для получения подробных сведений о параметрах естественного освещения см. раздел Задание источника естественного освещения на стр. 1338. Для получения подробных сведений о кромках силуэтов см. раздел Применение и удаление стиля линий кромок силуэта на стр. 1339.

Задание источника естественного освещения

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Параметры естественного освещения".

ПРИМЕЧАНИЕ Диалоговое окно "Параметры естественного освещения" также можно открыть из диалогового окна "Параметры отображения графики", если тени включены.

Диалоговое окно "Параметры естественного освещения" содержит стандартные настройки. Можно выбрать одну из них или создать собственную конфигурацию.

2 Для создания собственной конфигурации параметров естественного освещения нажать кнопку "Копировать" и задать имя в открывшемся диалоговом окне.

3 Задание источника естественного освещения по настройкам проекта:

- Выбрать опцию "По дате, времени, местоположению".
- Для параметра "Местоположение" нажмите  .
- На вкладке "Размещение" диалогового окна "Управление именованными позициями" выберите город или укажите широту и долготу. Нажать "ОК".
  См. раздел Задание местоположения проекта на стр. 1552. Также см. раздел Ориентация вида по истинному северу на стр. 1553.
- Задать дату и время.

4 Задание источника естественного освещения по виду:

- Выбрать опцию "Непосредственно".
- Для ориентации источника естественного освещения по истинному меридиану, снять флажок "Относительно вида".
- Для ориентации источника естественного освещения по виду, установить флажок "Относительно вида".
- Ввести значения для азимута и возвышения.

5 Если требуется разрешить тени на отметке уровня земли, установите флажок "Тени на нулевой плоскости" и выберите уровень для отображения теней на отметке уровня земли. В двумерных и трехмерных видах Revit тени отбрасываются на указанный уровень. Если флажок "Тени на нулевой плоскости" снят, тени отбрасываются на топо-поверхность.

ПРИМЕЧАНИЕ Этот параметр не влияет на тени в раскрашенных изображениях.

6 Чтобы увидеть, как будут выглядеть внесенные изменения на экране, нажать кнопку "Применить".

7 Закончив работу в диалоговом окне, нажать "ОК".

См. также

- Отбрасывание тени на стр. 1337
- Применение и удаление стиля линий кромок силуэта на стр. 1339

Применение и удаление стиля линий кромок силуэта

Revit MEP может автоматически применить стиль линий для кромок силуэта. Параметры отображения кромок силуэта зависят от вида.

После применения кромок силуэта к модели некоторые кромки бывает необходимо удалить. Для этого можно использовать команду "Линии".

Применение стиля линий к кромкам силуэта:

1. На панели управления видом нажмите кнопку  (Стиль графики модели) ➤ "Скрытие линий" или "Раскрашивание с показом ребер".

   Для графических стилей модели "Каркас" и "Раскрашивание" кромки силуэта не доступны.

2. На панели управления видом нажмите кнопку  (Тени Вкл/Откл) ➤ "Параметры отображения графики".
3. В диалоговом окне "Параметры отображения графики" на панели "Кромки" выберите стиль силуэта (например, "Утолщенные линии").
4. Нажать "ОК".

Удаление стиля линий кромок силуэта:

1. Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Редактирование линий" ➤ "Линии".
2. Перейдите на вкладку "Линии" ➤ панель "Элемент" и в списке "Выбор типа" выберите <Не силуэт>.
3. Выбрать кромки силуэта для удаления.

   Дополнительные сведения об инструменте "Линии" приведены в разделе Изменение стиля линий элементов на стр. 1125.

Поиск опорных видов

Инструмент "Найти опорные виды" используется для поиска видов, на которых аннотационное обозначение вида является видимым. Например, при вызове этого инструмента для вида фасада открывается диалоговое окно "Переход на другой вид", в котором перечислены все виды, на которых обозначение фасада является видимым.

Этот инструмент можно вызвать из контекстного меню в Диспетчере проектов или в области рисования.

Поиск обозначения вида

1. В Диспетчере проектов щелкнуть правой кнопкой мыши на виде, обозначения которого требуется найти. Кроме того, можно открыть вид и щелкнуть правой кнопкой мыши в графической области.
2. Выбрать "Найти опорные виды" из контекстного меню.
3. В диалоговом окне "Переход на другой вид" выбрать вид.
4. Нажать кнопку "Открыть вид".

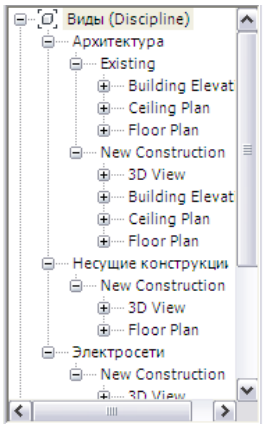
   На открывшемся виде искомое обозначение выделено.

Управление видами

В указанных ниже разделах описываются различные способы управления видами проекта с целью упрощения рабочего процесса и облегчения управления проектом здания.

Организация видов в Диспетчере проектов

В Диспетчере проектов можно выполнять сортировку видов и листов на основе любого свойства вида или листа. К примеру, на иллюстрации виды в Диспетчере проектов отсортированы сначала по категориям, затем по стадиям и по типам видов. В рядом с именем верхней категории видов также отображается имя примененной группы сортировки (в данном случае — "Категория").



Кроме сортировки, можно запретить отображение определенных видов в Диспетчере проектов за счет применения фильтра. Эта возможность может применяться при наличии большого количества видов и листов, когда необходимо отображать только некоторые виды в Диспетчере проектов.

Свойства, на основе которых создается группа сортировки или фильтр, включают в себя параметры проекта и общие параметры. Для получения подробных сведений о параметрах проекта и общих параметрах см. раздел Параметры проекта на стр. 1562.

По умолчанию в Диспетчере проектов отображаются все виды (по типу) и листы (по номеру и имени).

Сортировка видов и листов в Диспетчере проектов

1. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс" ➤ "Организация Диспетчера проектов".
2. В диалоговом окне "Организация Диспетчера проектов" перейти на вкладку "Виды" для сортировки видов или "Листы" для сортировки листов.
3. Выбрать группу сортировки.

   Для просмотра свойств существующей группы сортировки необходимо выбрать ее и нажать "Изменить".

   Для получения подробных сведений о создании и редактировании группы сортировки см. разделы Создание группы сортировки Диспетчера проектов на стр. 1340 и Редактирование группы сортировки Диспетчера проектов на стр. 1341.
4. Нажать "Применить", затем нажать "ОК".

Создание группы сортировки Диспетчера проектов

1. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс" ➤ "Организация Диспетчера проектов".
2. В диалоговом окне "Организация Диспетчера проектов" перейти на вкладку "Виды" для создания группы сортировки видов или "Листы" для создания группы сортировки листов.
3. Нажать кнопку "Создать".
4. Ввести имя группы сортировки и нажать "ОК".

5 В диалоговом окне "Свойства организации Диспетчера проектов" перейти на вкладку "Папки".

6 Из раскрывающегося списка "Группировать по" выбрать свойство вида или листа, на основе которого выполняется группировка.

ПРИМЕЧАНИЕ Для правильной сортировки значение выбранного свойства должно быть задано для каждого вида или листа. Для редактирования свойств вида или листа необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на имени вида или листа в Диспетчере проектов и выбрать "Свойства" из контекстного меню.

---

7 Если необходимо учитывать только начальные символы значения свойства необходимо установить переключатель в положение "Начальные символы".

8 При необходимости можно задать 2 дополнительные группы сортировки.

9 Из списка "Сортировать по" выбрать свойство, на основе которого выполняется сортировка видов или листов в группе самого низкого уровня и выбрать возрастающий или убывающий порядок сортировки.

10 Нажать "ОК".

Редактирование группы сортировки Диспетчера проектов

1 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс" ➤ "Организация Диспетчера проектов".

2 В диалоговом окне "Организация Диспетчера проектов" перейти на вкладку "Виды" для редактирования группы сортировки видов или "Листы" для редактирования группы сортировки листов.

3 Выбрать группу сортировки.

4 Для переименования группы сортировки нажать "Переименовать".

5 Для редактирования свойств группы сортировки нажать "Изменить". В диалоговом окне "Свойства организации Диспетчера проектов" выполнить необходимые изменения.

6 Нажать "ОК".

Добавление фильтра в группу сортировки Диспетчера проектов

1 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс" ➤ "Организация Диспетчера проектов".

2 В диалоговом окне "Организация Диспетчера проектов" перейти на вкладку "Виды" для применения фильтра к видам или "Листы" для применения фильтра к листам.

3 Выбрать группу сортировки и нажать кнопку "Изменить".

4 В диалоговом окне "Свойства организации Диспетчера проектов" перейти на вкладку "Фильтр".

5 Задать следующие опции:

   a Свойство вида или листа, на основе которого выполняется фильтрация.

   b Оператор фильтрации.

   c Значение свойства.

   Например, чтобы отображались только виды, которые связаны с уровнем "Уровень 1", необходимо выбрать свойство "Связанный уровень", оператор "Равно" и значение "Уровень 1".

6 При необходимости можно задать 2 дополнительных фильтра.

7 Нажать "ОК".

Редактирование фильтра Диспетчера проектов

1. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ раскрывающийся список "Пользовательский интерфейс" ➤ "Организация Диспетчера проектов".
2. В диалоговом окне "Организация Диспетчера проектов" перейти на вкладку "Виды" для редактирования фильтра в группе сортировки видов или "Листы" для редактирования фильтра в группе сортировки листов.
3. Выбрать группу сортировки и нажать кнопку "Изменить".
4. В диалоговом окне "Свойства организации Диспетчера проектов" перейти на вкладку "Фильтр".
5. Внести необходимые изменения и нажать "ОК".

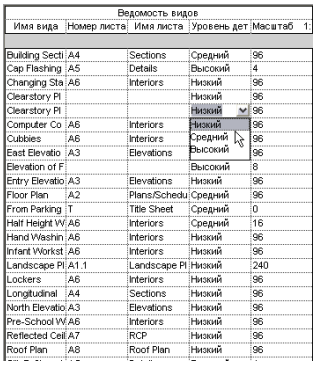
Использование списков видов

Список видов — это перечень видов в проекте. В списке видов можно сортировать и группировать виды по типу, уровню, листу или другим параметрам. При необходимости на листы можно поместить списки видов. См. раздел Спецификации на листах на стр. 1175.

Списки видов могут быть полезны при выполнении следующих операций:

- Управление видами в проекте
- Отслеживание состояние видов
- Проверка отображения необходимых видов в конструкторской документации.
- Проверка использования согласованных параметров для видов.

Список видов можно использовать для просмотра и изменения параметров нескольких видов за один раз. Например, предположим, что в список видов включены параметры "Уровень детализации" и "Масштаб". В списке видов можно изменить уровни детализации выбранных видов, задав уровень "Упрощенный", "Средний" или "Высокий", а также изменить масштабы видов, обеспечивая согласованность параметров. Также можно изменить имя или название вида, которое отображается на листах. Используя список видов таким способом, можно идентифицировать и изменить несоответствующие параметры вида в одном окне.



Ведомость видов

Имя вида	Номер листа	Имя листа	Уровень дет	Масштаб 1:
Building Secti	A4	Sections	Средний	96
Cap Flashing	A5	Details	Высокий	4
Changing Sta	A6	Interiors	Низкий	96
Clearstory Pl			Низкий	96
Clearstory Pl			Низкий	96
Computer Co	A6	Interiors	Низкий	96
Cubbies	A6	Interiors	Средний	96
East Elevatio	A3	Elevations	Высокий	96
Elevation of F			Высокий	8
Entry Elevatio	A3	Elevations	Низкий	96
Floor Plan	A2	Plans/Schedu	Средний	96
Front Parking	T	Title Sheet	Средний	0
Half Height W	A6	Interiors	Средний	16
Hand Washin	A6	Interiors	Низкий	96
Infant Workst	A6	Interiors	Низкий	96
Landscape Pl	A1.1	Landscape Pl	Низкий	240
Lockers	A6	Interiors	Низкий	96
Longitudinal	A4	Sections	Низкий	96
North Elevatio	A3	Elevations	Низкий	96
Pre-School W	A6	Interiors	Низкий	96
Reflected Ceil	A7	RCP	Низкий	96
Roof Plan	A8	Roof Plan	Низкий	96

См. также

- Ведомости чертежей на стр. 1179

Создание списка видов

1. В проекте перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Создание" ➤ раскрывающийся список "Спецификации" ➤ "Список видов".

2 На вкладке "Поля" диалогового окна "Свойства списка видов" выберите поля, которые требуется включить в список видов.

   См. раздел Выбор полей спецификации на стр. 1257.

3 (Дополнительно) Для создания пользовательских полей нажмите "Добавить параметр".

   Подробные сведения приведены в разделе Общие параметры на стр. 1555.

4 Укажите остальные свойства спецификации, используя вкладки "Фильтр", "Сортировка/Группирование", "Форматирование" и "Внешний вид". См. раздел Изменение свойств спецификации на стр. 1257.

   По умолчанию в список видов включаются все виды проекта. Для исключения видов из списка в зависимости от их свойств используется вкладка "Фильтр" .

5 Нажать "ОК".

В области рисования отображается итоговый список видов. В Диспетчере проектов он отображается в разделе "Спецификации/Ведомости".

Добавление списка видов на лист

Для добавления списка видов на лист используется процедура добавления спецификации на лист: См. раздел Добавление спецификации на лист на стр. 1176.

При добавлении списка видов на лист можно использовать те же функции, что и для спецификаций на листах, включая следующие:

- Задание формата списка видов
- Разделение списка видов
- Изменение ширины столбцов
- Отображение заголовков столбцов по вертикали, а не по горизонтали

Подробные инструкции см. в разделе Спецификации на листах на стр. 1175.

Переименование видов

Revit MEP использует имена по умолчанию для видов проекта. Имена видов можно изменить в любой момент, с тем чтобы они лучше отражали содержание видов или упрощали управлением проектом.

Для переименования вида из Диспетчера проектов:

1 В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на имени вида и выберите "Переименовать".

2 В диалоговом окне "Переименование вида" введите новое имя вида и нажмите "ОК".

Для переименования вида с помощью свойств вида:

1 Перейдите к свойствам вида с помощью одного из следующих способов:

   - В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на имени вида и выберите "Свойства".
   - В области рисования, в которой размещен вид, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Свойства вида".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для данного вида в разделе "Данные изготовителя" для параметра "Имя вида" введите новое имя вида.

3 Нажать "ОК".

Свойства вида

Указанные ниже свойства являются общими свойствами для видов большинства типов.

Имя	Описание
Масштаб вида	Изменение масштаба вида на чертежном листе. Значение масштаба выбирается из списка.
Масштаб 1:	Задание пользовательского значения масштаба. Параметр доступен, только если для параметра "Масштаб вида" задано значение "Польз.".
Отображение модели	Скрытие модели на виде узла. При выборе опции "Нормальное" отображаются все элементы. Эта опция предназначается для всех видов, кроме видов узлов. При выборе опции "Не отображать" отображаются только элементы видов узлов. Это такие элементы, как: линии, области, размеры, текст и обозначения. Элементы модели не отображаются. При выборе опции "Фоновое" отображаются все элементы видов узлов, а элементы модели показаны серым цветом. Фоновые элементы модели можно использовать как опорные для построения линий, нанесения размеров и выравнивания.
Уровень детализации	Применение уровня детализации к виду: низкий, средний или высокий. Этот параметр переопределяет значение автоматического уровня детализации для вида. В зависимости от уровня детализации, определенные типы геометрических объектов становятся видимыми: ■ Многослойная структура из стен, перекрытий и крыш отображается при среднем и высоком уровнях детализации. ■ Геометрия семейств изменяется в зависимости от выбранного уровня детализации. ■ Отображение каркаса зависит от выбранного уровня детализации. При низком уровне детализации он отображается в виде линий. При среднем и высоком уровнях детализации каркас отображается более подробно.
Переопределения видимости/графики	Нажать кнопку "Изменить" для вызова диалогового окна "Переопределения видимости/графики".
Стиль графики модели	Выбор режима отображения: "Скрытие линий", "Каркас", "Раскрашивание", "Раскрашивание с показом ребер". См. раздел Стили графики модели на стр. 1335.
Параметры отображения графики	Нажмите "Изменить", чтобы открыть диалоговое окно "Параметры отображения графики", предназначенное для управления тенями и линиями силуэта. См. раздел Стили графики модели на стр. 1335.
Фоновый	Отображение другой части модели (подложки) под текущим видом в плане. Эта часть модели может находиться выше или ниже текущего уровня. Подложка выделяется серым цветом и видна даже в режиме скрытия линий. Эта опция помогает понять взаимосвязи компонентов, расположенных на разных этажах. Обычно отображение подложки отключается перед экспортом вида или выводом его на печать. Значение этого параметра задается указанием уровня. Отображается часть модели, расположенная между указанным уровнем и уровнем выше. Значения этого параметра "Текущий уровень", "Уровень выше" и "Уровень ниже" задаются относительно текущего уровня. Все остальные значения являются абсолютными. См. раздел Полутона/Подложка на стр. 1603. **СОВЕТ** Уровень, расположенный выше текущего, может быть фоновым видом. Например, для уровня фундамента фоновым может быть уровень Уровень 2.

Имя	Описание
Ориентация подложки	Управление отображением подложки в режиме скрытия линий. Если выбрано значение "План", подложка отображается, как если бы она рассматривалась сверху, т.е. как вид в плане. Если выбрано значение "План потолка", подложка отображается, как если бы она рассматривалась снизу, т.е. как план потолка.
Ориентация	Переключение ориентации проекта на виде между условным севером и истинным севером. См. раздел Местоположение и ориентация проекта на стр. 1551.
Отображение примыканий стен	Задание стандартного поведения для подчистки соединений стен. Если для этого параметра задать значение "Подчистить все соединения стен", Revit MEP автоматически подчищает все соединения стен. Если для этого параметра задать значение "Подчистить соединения стен того же типа", Revit MEP подчищает только соединения стен того же типа. Если существуют примыкания стен разных типов, Revit MEP не подчищает их. Значение этого параметра можно переопределить с помощью инструмента "Редактировать соединения стен".
Категория	Задайте категорию для вида проекта: "Архитектура", "Несущие конструкции", "Механическое оборудование", "Электрооборудование" или "Координации". Заданная категория определяет, как будут организованы виды в Диспетчере проектов. Раздел "Координации" объединяет разделы "Архитектура" и "Несущие конструкции". Для скрытия ненесущих стен на виде нужно выбрать опцию "Несущие конструкции".
Местоположение цветовой схемы	На плане несущих конструкций или на разрезе выберите "Фон" для применения цветовой схемы к фону вида (перекрытиям на плане несущих конструкций или стенам на заднем плане разреза). Выберите "Передний план" для применения цветовой схемы ко всем элементам модели на виде. См. раздел Добавление цветовой схемы к помещениям на стр. 167.
Цветовая схема	Цветовая схема, используемая на плане несущих конструкций или на разрезе для комнат, зон, помещений, функциональных зон, труб и воздуховодов. См. разделыЦветовые схемы на стр. 995.
Имя вида	Имя активного вида. Имя вида отображается в Диспетчере проектов и в строке заголовка окна вида. Также оно отображается как имя видового экрана на листе, если для параметра "Заголовок на листе" не задано значение.
Заголовок на листе	Имя вида, помещенного на лист. Заменяет значение параметра "Имя вида". Этот параметр недоступен для видов на листах.
Ссылающийся лист	См. описание параметра "Ссылающийся узел" ниже. В этом примере лист A101 является ссылающимся.
Ссылающийся узел	Это значение берется из ссылающегося вида, помещенного на лист. Например, на виде в плане создается разрез. Вид в плане становится первым узлом, помещенным на лист с номером A101. Номер ссылающегося узла для вида в разрезе — 1.
Шаблон вида по умолчанию	Задается шаблон вида по умолчанию для данного вида. См. раздел Шаблоны видов на стр. 1611.
Подрезка вида	Установить флажок "Подрезка вида" для включения границ подрезки. Затем выбрать границу и изменить ее размеры с помощью ручек перетаскивания. При изменении размеров границы подрезки видимость модели меняется. Для отключения границ подрезки с сохранением подрезки нужно снять флажок "Область подрезки видима". См. раздел Области подрезки на стр. 1294.

Имя	Описание
Область подрезки видима	Показ/скрытие области подрезки. Подрезка недоступна на видах на листах и видах спецификаций.
Подрезка аннотаций	Показ/скрытие области подрезки аннотаций при включенном отображении области подрезки вида.
Секущий диапазон	Для любого плана этажа можно задать секущий диапазон. С помощью этого параметра можно управлять геометрическими плоскостями, определяющими границы каждого вида. Границы вида задаются указанием секущей плоскости, а также верхнего и нижнего предела секущего диапазона.
Связанный уровень	Уровень, связанный с видом в плане. Значение параметра не изменяется пользователем.
Область видимости	Если указать границы области видимости на виде, область подрезки вида можно связать с областью видимости. Для этого нужно включить область подрезки и совместить ее с границами области видимости. Этот параметр доступен только для видов в плане, фасадов и разрезов. При задании значения для этого параметра свойства "Подрезка вида" и "Область подрезки видима" становятся недоступны для редактирования.
Фильтр по стадиям	Имя фильтра по стадиям, применяемого к виду.
Стадия	Название стадии, применяемой к виду. Также, как и опция "Фильтр по стадиям", определяет, какие компоненты модели отображаются на виде и как они выглядят. При создании на виде новых компонентов модели стадия вида принимается за стадию создания этих компонентов.

Использование связанных моделей

24

В проекте Revit можно связать различные форматы файлов, включая другие файлы Revit (Revit Architecture, Revit Structure, Revit MEP), форматы САПР (DWG, DXF, DGN, SAT, SKP) и файлы разметки DWF.

При работе со связанными моделями или с определенной площадкой можно организовать совместное использование значений координат в проекте (путем публикации или получения), вследствие чего позиционирование модели выполняется корректно.

В этом разделе содержится информация о связывании моделей Revit, совместном использовании значений координат, координации различных разделов проекта и проверке на пересечения. Информацию о связи форматов САПР и DWF см. в разделах Импорт и связывание файлов форматов САПР на стр. 1520 и Подключение файлов DWF с пометками на стр. 1537.

Связывание моделей Revit

Можно связать модели Revit Architecture, Revit Structure и Revit MEP. Связывание моделей Revit чаще всего применяется при проектировании застраиваемого участка.

При связывании модели Revit с текущим проектом Revit MEP открывает этот файл и размещает модель в памяти. Чем больше связей содержит проект, тем больше времени требуется на его загрузку.

Связанные модели Revit отображаются в Диспетчере проектов в категории "Связанные файлы".

Связанные модели можно преобразовывать в группы. Возможно и обратное преобразование. См. раздел Преобразование групп и связанных моделей на стр. 1088. Также существует возможность симметричного отображения связанных моделей Revit. См. раздел Симметричное отображение элементов на стр. 1107.

В каких случаях следует использовать связанные модели?

Рекомендуемые области применения связанных моделей

- Проектирование отдельных зданий на площадке или в кампусе
- Проектирование частей зданий различными проектными группами или по различным наборам чертежей
- Координация различных разделов проекта (например, архитектурной модели и модели несущих конструкций).

Связанные модели также целесообразно использовать в ситуациях:

- Проектирование городских квартир (городских домов) при малой геометрической согласованности между ними

- Ранние этапы проектирования многоэтажных зданий, когда повышенная производительность модели Revit (например, быстрое распространение изменений) важнее, чем полная геометрическая согласованность или полная детализация

На более поздних этапах проектирования использование единой модели здания со связанными моделями не целесообразно по следующим причинам:

- Недостаточная согласованность между элементами главного проекта и элементами связанных моделей не позволяет осуществлять доработку или объединение элементов в связанных моделях.
- Сложность передачи имен элементов, числовых и идентификационных данных из главного проекта в связанные модели, которая может привести к появлению дублирующихся имен или номеров.
- Различные проектные стандарты для главного проекта и связанных моделей, что приводит к потере синхронизации моделей
- Для обеспечения управления необходимо тщательное управление связанными моделями (например, названия файлов связанных моделей и пути к файлам не следует изменять после импорта файлов в главный проект).
- Более сложный процесс детализации и создания аннотаций: часть деталей и аннотаций должна находиться в связанной модели, тогда как другие должны находиться в главном проекте.

Связывание моделей Revit, содержащих ссылки

При импорте модели Revit, содержащей связанную модель, ссылки становятся вложенными. Вложенные связанные модели могут отображаться (или не отображаться) в главном проекте. По умолчанию вложенные связанные модели не отображаются.

Если вложенная ссылка видима, то с помощью клавиши *Tab* можно переключаться между вхождениями вложенной ссылки и просматривать свойства элементов во вложенной ссылке, как и при работе с другими связанными моделями. Помимо всего прочего, средство проверки пересечений применимо как к родительской связанной модели, так и к вложенным связанным моделям.

Видимые в проекте вложенные ссылки отображаются в категории "Связанные файлы" Диспетчера проектов под заголовком соответствующей родительской связи. Вложенные ссылки не отображаются в диалоговом окне "Диспетчер связей".

Перенос стандартов проекта для связанных моделей Revit.

Если открыта главная модель, то невозможно открыть связанную модель в том же сеансе Revit MEP. Вместе с тем можно передать стандарты проекта из связанной модели в главную модель с помощью инструмента "Перенести стандарты проекта". См. раздел Перенос стандартов проекта на стр. 1549.

Связывание моделей Revit

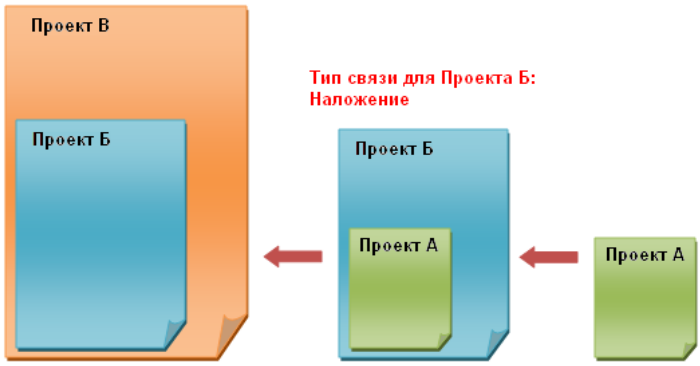
1. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Связь" ➤ "Связь с Revit".
2. В диалоговом окне "Импорт/связь с RVT" перейдите в папку с моделью Revit для создания связи.
3. Выберите модель здания.
4. Установите параметры размещения. См. раздел Параметры импорта и связывания для форматов САПР и моделей Revit на стр. 1525.
5. Нажмите кнопку "Открыть".

Пользователь может выбрать связанную модель здания на виде, а также переместить, скопировать, вставить и повернуть ее.

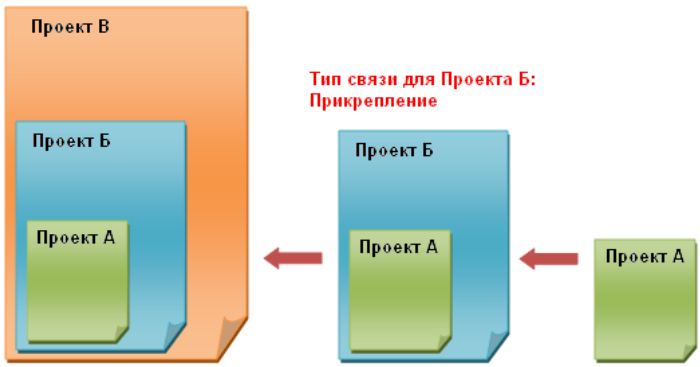
Управление отображением вложенных связанных моделей Revit

При импорте модели, содержащей связанные модели, вложенные связи отображаются в соответствии со значением параметра "Тип связи" родительской модели. Возможные значения параметра: "Наложение" и "Прикрепление". При наложении вложенные связанные модели не загружаются (и не отображаются в проекте), при прикреплении вложенные связанные модели отображаются.

На следующей иллюстрации проект A представляет собой связанный проект в составе проекте B (т. е. проект B является родительской моделью для проекта A). Параметр "Тип связи" для проекта A в его родительской модели (проекте B) имеет значение "Наложение", следовательно, при импорте проекта B в проект C проект A не отображается.



При изменении типа связи для проекта A на "Прикрепление" (в его родительской модели, проекте B) при импорте проекта B в проект C вложенная связь (проект A) будет отображаться.



Для изменения параметров отображения вложенных связанных моделей выполните следующее:

1. Откройте родительскую связь вложенной модели.
2. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектом" ➤ "Диспетчер связей".
3. В диалоговом окне "Диспетчер связей" перейдите на вкладку "Revit".
4. В столбце "Тип связи" измените значение для связанной модели на одно из следующих:
   - "Прикрепление" - связанная модель отображается при импорте модели-основы в другую модель.
   - "Наложение" - связанная модель не загружается при импорте модели-основы. Значением по умолчанию является "Наложение". При выборе варианта "Наложение" и импорте модели со вложенными связями открывается окно предупреждения о том, что вложенные связи отображаться не будут.
5. Сохраните и закройте файл.

Связанные модели Revit с согласованием стадий

Когда с проектом связывается модель Revit, в которой присутствует несколько стадий, стадиям в главной модели автоматически сопоставляются стадии в связанной с ней модели. Такое первоначальное сопоставление выполняется в Revit MEP по признаку совпадения имен стадий.

Можно вручную задать соответствие стадий в главной модели и стадий в связанной с ней модели. Для этого следует настроить схему соответствия стадий путем задания свойств связанной модели и затем применить эту схему в главной модели.

ПРИМЕЧАНИЕ При сопоставлении стадий необходимо соблюдать хронологический порядок. В следующей таблице показан пример недопустимого сопоставления стадий. Поскольку стадия 1 предшествует стадии 3, невозможно сопоставить стадии 3 стадию 1.

Стадия	Стадия из связанного файла
Стадия 1	Стадия 1
Стадия 2	Стадия 2
Стадия 3	Стадия 1

Единственной операцией, при которой не сохраняется соответствие стадий, является объединение стадий в главной или связанной модели. При объединении стадий используется соответствие стадий, заданное для оставшейся стадии.

Информацию о соответствии стадий и комнатах в связанных моделях см. в разделе Комнаты, относящиеся к конкретной стадии, и связанные модели на стр. 974.

Для получения подробной информации о стадиях см. раздел Стадии проекта на стр. 1377.

Для согласования стадий в связанной модели:

1. В графической области выберите связанную модель.
2. Перейдите на вкладку "Изменение связанных файлов" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" выберите "Свойства типа".
3. В диалоговом окне "Свойства типа" найдите параметр "Поэтапное распределение" и нажмите кнопку "Изменить".
4. В диалоговом окне "Стадии" выберите соответствующие параметры согласования для каждой стадии и нажмите "ОК".
5. Нажмите "ОК" для выхода из диалогового окна "Свойства типа".

Для применения согласования стадий в главной модели:

1. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".
2. В диалоговом окне переопределения видимости/графики перейдите на вкладку "Связанные файлы".
3. Нажмите кнопку в столбце "Параметры отображения" для связанной модели Revit.
4. На вкладке "Основные" диалогового окна "Параметры отображения связанных файлов" выберите "По основному виду" или "Пользовательские".

   Если выбирается вариант "Пользовательские", то для параметра "Стадия" выберите значение "По основному виду".
5. Дважды нажмите "ОК" для закрытия диалогового окна "Видимость/графика".

Размеры и зависимости в связанных моделях Revit

Элементы связанной модели могут использоваться при нанесении размеров и выравнивании. Например, можно нанести размер, указывающий расстояние между стеной модели в текущем проекте и стеной связанной модели. См. разделы Постоянные размеры на стр. 496 и Выравнивание элементов на стр. 1104.

Между элементами модели-основы и связанной модели можно создавать зависимости. Например, можно установить зависимость размещения связанной модели здания по границе участка модели-основы или зависимость по высоте перекрытия связанной модели от уровня модели-основы. Связанная модель перемещается как единое целое при перемещении элемента, с которым она связана зависимостью. При назначении зависимости перемещается только связанная модель, элементы модели-основы сохраняют исходное положение. Зависимости не могут назначаться для связей с общедоступным расположением.

При повторной загрузке связи ее зависимости и размеры сохраняются.

Отображение данных связанных моделей Revit

Параметры отображения влияют на видимость данных связанной модели.

Для изменения параметров отображения выполните следующее:

1. В графической области выберите связанную модель.
2. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".
3. Перейдите на вкладку "Связанные файлы".
4. Просмотр или переопределение параметров отображения:
   - По основному виду: связанная модель выводится на экран в соответствии с параметрами вида главного проекта.
   - По связанному виду: параметры вида связанного файла определяют его вывод на экран.
   - Пользовательский: обеспечивает максимальные возможности управления видом связанной модели на экране.

   Подробные сведения приведены в разделе Параметры видимости связанных моделей Revit на стр. 1352.

Копирование связанных моделей Revit

Пользователь может создать любое число копий связанной модели в главном проекте. Это может оказаться полезным, например, при разработке проекта застраиваемого участка. Такие проекты часто содержат повторяющиеся элементы. Каждой копии связанной модели, размещаемой в проекте, автоматически присваивается уникальное имя. Такое имя позволяет отличать элементы от связанных моделей в спецификации. Изменить имя вхождения связанной модели можно в свойствах элемента. Также можно переопределить параметры видимости и графики для каждого вхождения связанной модели. См. раздел Параметры видимости связанных моделей Revit на стр. 1352.

Для копирования связанных моделей Revit применяются стандартные способы копирования (см. раздел Копирование элементов на стр. 1118). Также можно перетащить связанную модель Revit из Диспетчера проектов на вид проекта.

В течение одного сеанса Revit связанную модель можно копировать в другой проект. При копировании модели Revit в другой проект, путь связи, параметры общих позиций, видимые вложенные ссылки и имя вхождения связи копируются в новый проект. Если данное имя уже существует в проекте, связь автоматически переименовывается. Частично загруженные файлы поддерживаются как таковые. Параметры переопределения видимости и графики не сохраняются.

Для копирования связанной модели в другой файл проекта:

1. Откройте файл проекта, содержащий связь, и файл, куда будет производиться копирование.
2. В графической области или в Диспетчере проектов (в категории "Связанные файлы") выберите связанную модель.
3. При выборе связанной модели в Диспетчере проектов щелкните на имени связанной модели правой кнопкой мыши и выберите "Копировать в буфер".

   При выборе связанной модели в области рисования перейдите на вкладку "Изменение связанных файлов" ➤ панель "Буфер обмена" ➤ "Копировать".
4. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" и в раскрывающемся списке "Переключить окна" выберите имя проекта, в который требуется скопировать связанную модель.
5. Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Буфер обмена" ➤ "Вставить".
6. Щелкните мышью в графической области, чтобы разместить связанную модель.

   ПРИМЕЧАНИЕ При выборе связанной модели для копирования в Диспетчере проектов, перед размещением копии модели в графической области, может возникнуть необходимость в следующих действиях: щелкнуть на имени модели в Диспетчере проектов правой кнопкой мыши и из контекстного меню выбрать "Создать вхождение".
7. На панели "Инструменты" нажмите "Готово", чтобы завершить операцию вставки.

   Если вставленную модель необходимо изменить, нажмите кнопку "Редактирование вставленных элементов". См. раздел Редактирование вставленных элементов на стр. 1121.

Копирование элементов из связанной модели Revit

Элементы из связанной модели Revit могут быть скопированы в буфер и вставлены в модель-основу.

Для копирования и вставки элементов из связанной модели Revit:

1. В области чертежа наведите курсор на тот элемент в связанной модели, который надо скопировать.
2. Нажимая клавишу *Tab*, выделите нужный элемент и щелкните мышью для завершения выбора.
3. Перейдите на вкладку "Изменение связанных файлов" ➤ панель "Буфер обмена" ➤ "Копировать".
4. Выберите расположение для вставки элемента.
5. Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Буфер обмена" ➤ "Вставить".

   Другой способ - перейти на вкладку "Изменение" ➤ панель "Буфер обмена" ➤ раскрывающийся список "Вставка с выравниванием" ➤ "В то же место" для вставки элемента туда же, откуда он был скопирован. Сведения о вариантах вставки см. в разделе Вставка элементов на стр. 1120.
6. Щелкните мышью в графической области, чтобы разместить элемент.

Параметры видимости связанных моделей Revit

Для параметров видимости и внешнего вида связанных моделей Revit существует отдельная вкладка ("Связанные файлы"). В открывшемся диалоговом окне все данные представлены в виде древовидной структуры. Отдельные файлы представлены категориями, а их вхождения (копии) - элементами категорий. Изменения, внесенные в категорию затрагивают все вхождения файла, тогда как изменение элементов категорий относится только к отдельным его вхождениям.

Вкладка "Связанные файлы" в диалоговом окне "Видимость/графика" содержит следующие столбцы:

- "Видимость": Установить флажок для отображения связанной модели на виде.

- "Полутона": Установить флажок для отображения полутонов. См. раздел Полутона/Подложка на стр. 1603.
- "Параметры отображения": Просмотр дополнительных параметров отображения связанного файла. В открывшемся диалоговом окне переключатель установлен в положение, соответствующее текущим параметрам отображения ("По основному виду", "По связанному виду", "Пользовательские"). См. раздел Изменение параметров переопределения видимости и графики для связанных моделей Revit на стр. 1353.

Видимость связанных моделей Revit определяется параметрами вида. Используя шаблон вида, можно сохранить параметры видимости конкретного вида, а затем применить их к другим видам. Подробные сведения приведены в разделе Шаблоны видов на стр. 1611.

См. также

Изменение стиля линий в связанной модели на стр. 1128

Изменение параметров переопределения видимости и графики для связанных моделей Revit

1. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".
2. Перейдите на вкладку "Связанные файлы".
3. Выберите связанную модель или вхождение связанной модели.
4. Нажмите кнопку в столбце "Параметры отображения".

   В открывшемся диалоговом окне "Параметры отображения связанных файлов" доступны четыре вкладки: "Основные", "Категории модели", "Категории аннотаций" и "Категории импорта". Если в связанном файле используются различные варианты конструкции, в диалоговом окне также доступна соответствующая вкладка.

5. Если выбрано вхождение связанной модели, установить флажок "Переопределить параметры отображения для данного вхождения".
6. На вкладке "Основные" установите переключатель в одно из следующих положений:
   - **По основному виду.**При выборе данной опции, переопределение параметров отображения связанного файла невозможно, т.к. отображением связанного файла управляет основной вид. Тем не менее, параметры отображения каждого из вхождений данной модели можно переопределить в индивидуальном порядке. Для этого следует развернуть категорию, затем выделить строку вхождения файла и в столбце "Параметры отображения" нажать кнопку. В открывшемся диалоговом окне установить флажок "Переопределить параметры отображения для данного вхождения". Данная опция появляется на основной вкладке при выборе копии или вхождения первичной связанной модели в диалоговом окне "Видимость/Графика".
   - **По связанному виду.**Выбор данной опции позволяет задать проекционный вид для отображения связанной модели.
     Раскрывающийся список "Связанный вид" содержит все доступные виды в плане, виды плана потолка, виды в разрезе, виды фасада и 3D виды из связанной модели. Список зависит от вида, для которого в настоящее время применяются параметры видимости и графики. Например, если выполняется просмотр вида фасада, то в списке "Связанный вид" присутствуют только виды фасада. Что касается 3D видов, то тип 3D вида, просмотр которого выполняется в данный момент, определяет содержимое списка (если просматривается 3D вид в перспективе в основной модели, то в списке "Связанный вид" отображаются только 3D виды в перспективе из связанной модели; то же самое верно и для ортогональных 3D видов).

ПРИМЕЧАНИЕ Если в связанной модели есть аннотации, которые должны отображаться в проекте, то аннотации должны находиться на виде в плане, виде плана потолка, параллельном виде в разрезе или параллельном виде фасада. (При выборе непараллельного вида в разрезе или вида фасада не отображаются такие относящиеся к виду элементы, как аннотации и выносные элементы, а также присущий виду внешний вид элементов, которые не относятся к виду, например границы базы и выноски.) Для выбора вида отображения следует установить переключатель в положение "По связанному виду" или "Пользовательские".

- **Пользовательские.**При выборе данной опции для каждой из вкладок можно задать свои параметры переопределения.
  На вкладке "Основные" доступны следующие параметры:
  - "Связанный вид": выбор отображаемого вида в связанной модели.
  - "Секущий диапазон": Задать параметры секущего диапазона.
  - "Стадия": назначение требуемой стадии связанной модели.
  - "Фильтр по стадиям": назначение требуемого фильтра по стадиям для связанной модели.
  - "Уровень детализации": задание уровня детализации для связанной модели или категорий в модели. При выборе "По виду" для связанной модели используется уровень детализации целевого вида.
  - "Категория": Назначить фильтр по категориям.
  - "Цветовое обозначение": Применить цветовую схему модели-основы к помещениям и зонам связанной модели.
  - "Стили объектов": признак зависимости графического отображения объектов (цвета, значений веса линий и т. д.) от параметров в диалоговом окне "Стили объектов" для основного файла или связанной модели.
  - "Вложенные ссылки": Задать параметры переопределения видимости и графики для вложенных связанных моделей. Подробные сведения приведены в разделе Изменение параметров переопределения видимости и графики для вложенных связанных моделей Revit на стр. 1354.

  Для всех других вкладок можно переопределить видимость с помощью выбора вкладки и последующего выбора значения "Пользовательские" в контекстном меню.

ПРИМЕЧАНИЕ Фильтры не применяются к элементам, которые являются компонентами связанных моделей.

Изменение параметров переопределения видимости и графики для вложенных связанных моделей Revit

1. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".
2. Перейдите на вкладку "Связанные файлы".
3. Выберите связанную модель или вхождение связанной модели.
4. Нажмите кнопку в столбце "Параметры отображения".
5. Если выбрано вхождение связанной модели, установите флажок "Переопределить параметры отображения для данного вхождения".

6 В диалоговом окне "Параметры отображения связанных файлов" перейдите на вкладку "Основные" и выберите один из вариантов:

- **По основному виду.**При выборе данной опции для вложенных связанных моделей используются параметры переопределения видимости и графики, заданные для основного вида.
- **По связанному виду.** При выборе данной опции для вложенных связанных моделей используются параметры переопределения видимости и графики, заданные для родительской связанной модели. Также можно выбрать вид проекта для отображения связанной модели. Раскрывающийся список "Связанный вид" содержит все доступные виды в плане, виды плана потолка, виды в разрезе, виды фасада и 3D виды из связанной модели. Список зависит от вида, для которого в настоящее время применяются параметры видимости и графики. Например, если выполняется просмотр вида фасада, то в списке "Связанный вид" присутствуют только виды фасада. Что касается 3D видов, то тип 3D вида, просмотр которого выполняется в данный момент, определяет содержимое списка (если просматривается 3D вид в перспективе в основной модели, то в списке "Связанный вид" отображаются только 3D виды в перспективе из связанной модели; то же самое верно и для ортогональных 3D видов).

  ПРИМЕЧАНИЕ Если в связанной модели есть аннотации, которые должны отображаться в проекте, то аннотации должны находиться на виде в плане, виде плана потолка, параллельном виде в разрезе или параллельном виде фасада. (При выборе непараллельного вида в разрезе или вида фасада не отображаются такие относящиеся к виду элементы, как аннотации и выносные элементы, а также присущий виду внешний вид элементов, которые не относятся к виду, например границы базы и выноски.) Для выбора вида отображения следует установить переключатель в положение "По связанному виду" или "Пользовательские".

- **Пользовательские.**Из списка "Вложенные ссылки" выбрать один из вариантов:
  - "По родительской связи": применяются параметры переопределения видимости и графики заданные для родительской связанной модели. Иными словами, параметры родительской связи определяют параметры вложенной ссылки. Например, если стены в родительской связи отображаются синим, тогда и во вложенной ссылке они тоже будут отображаться синим.

    ПРИМЕЧАНИЕ Таким образом возможно управление только теми категориями вложенной ссылки, которые представлены в родительской.

  - "По связанному виду": применяется параметры переопределения видимости и графики, заданные для вложенной связанной модели верхнего уровня. Вложенной связанной моделью верхнего уровня является первая вложенная связанная модель. Например, если имеется основная модель, связанная модель (родительская связь) и модель, связанная с родительской моделью (вложенная ссылка), то вложенная ссылка будет являться вложенной связанной моделью верхнего уровня. Вложенная ссылка будет отображаться во вложенной модели, так же как в родительской связи. Для полного управления вложенной ссылкой следует открыть родительскую связь.

7 Нажать кнопку "Применить" для просмотра изменений.

8 Нажать "ОК", чтобы закрыть диалоговое окно "Параметры отображения связанных файлов".

Изменение видимости связанных моделей в спецификациях

1 Щелкнуть правой кнопкой мыши на виде спецификации и выбрать "Свойства вида" из контекстного меню.

2 Из перечня параметров вхождения выбрать "Переопределение видимости/графики", нажать "Изменить".

ПРИМЕЧАНИЕ Если параметр вхождения "Переопределение видимости/графики" не отображается, нажать "Изменить" в строке параметра "Поля". В диалоговом окне "Свойства спецификации" установить флажок "Включить элементы из связанных файлов". Нажать "ОК". Теперь параметр вхождения "Переопределения" в разделе "Графика" становится доступным.

3 В открывшемся диалоговом окне перейти на вкладку "Связанные файлы".

4 Нажать кнопку в столбце "Параметры отображения".

5 В диалоговом окне "Параметры отображения связанных файлов" установить переключатель в положение "По основному виду", "По связанному виду" или "Пользовательские" и выбрать режим отображения для стадии, фильтра по стадиями и вложенных ссылок.

Если в связанном файле используются различные варианты конструкции, в диалоговом окне также доступна соответствующая вкладка. В спецификацию можно включить любой доступный параметр.

Свойства связанных моделей

Свойства связанных моделей, включая имена вхождений связанных моделей и параметры общих позиций, можно изменять.

Для редактирования свойств связанных моделей щелкните правой кнопкой мыши на имени модели в Диспетчере проектов. Из контекстного меню выберите "Свойства". Другой способ - выбрать связанную модель в области рисования и перейти на вкладку "Изменение связанных файлов" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

Возможен также просмотр свойств элементов связанной модели. Изменение свойств элементов в связанных файлах невозможно.

Для просмотра свойств связанной модели:

1 Наведите курсор на элемент и нажмите клавишу *Tab*, выделяя элемент в связанном файле.

2 Щелкните элемент и перейдите на вкладку "Изменение связанных файлов" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

Свойства типа для связанных моделей

Имя	Описание
Граница помещения	Определяет использование в главном проекте значения параметра "Граница комнаты" для элементов в связанной модели. См. раздел Границы комнаты в связанных моделях на стр. 958.
Тип связи	Определяет, будет ли данная связанная модель отображена ("Прикрепление") или скрыта ("Наложение") при включении главной модели в качестве связи в другую модель. См. раздел Управление отображением вложенных связанных моделей Revit на стр. 1349.
Согласование стадий	Позволяет вводить согласование стадий для связанной модели. См. раздел Связанные модели Revit с согласованием стадий на стр. 1350.

Свойства вхождения для связанных моделей

Имя	Описание
Имя	Задание имени вхождения связанной модели. Имена назначаются автоматически при импорте связанной модели в проект. Однако их можно изменять. Имена должны быть уникальны; при вводе имени, которое уже существует в проекте, выводится окно предупреждения. Присвоение имен связанным моделям полезно при наличии нескольких копий одной и той же связанной модели в проекте и необходимости добавления элемен-

Имя	Описание
	тов связанной модели в спецификацию. См. раздел Включение в спецификацию элементов из связанных моделей на стр. 1258.
Общедоступное расположение	Задание общих координат связанной модели. См. раздел Общие позиции на стр. 1367.

Управление связями

Если связанный с проектом файл был изменен, Revit MEP автоматически обновляет связь при открытии проекта. Для доступа к инструментам управления связями перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектом" ➤ "Диспетчер связей".

Поиск и восстановление неразрешимых ссылок

При открытии файла, содержащего неразрешимые ссылки, открывается диалоговое окно "Необработанные ссылки". Существует два способа поиска неразрешимых ссылок в файле:

- установить флажок "Показать подробности" в диалоговом окне "Необработанные ссылки";
- нажать кнопку "Открыть Диспетчер связей", чтобы устранить проблему непосредственно из диалогового окна "Необработанные ссылки".
  У неразрешимых ссылок в столбце "Состояние" указано значение "Не найдено". Если с файлом связаны файлы нескольких типов, необходимо проверить вкладку для каждого типа.

ПРИМЕЧАНИЕ Диалоговое окно "Диспетчер связей" также можно открыть из проекта. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектом" ➤ "Диспетчер связей".

Для восстановления неразрешимых ссылок используется следующая процедура.

1. Чтобы открыть диалоговое окно "Диспетчер связей", перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектом" ➤ "Диспетчер связей".
2. Перейдите на вкладку, соответствующую типу файла неразрешимой связи ("Форматы САПР", "Revit" или "DWF-пометки"). У неразрешимых связей в столбце "Состояние" указано значение "Не найдено".
3. Выберите файл в столбце "Связанный файл".
4. Нажмите "Обновить из".
5. В обозревателе файлов перейдите к новому расположению связанного файла и выберите его.
6. Нажмите кнопку "Открыть".
7. Рекомендуется по возможности выбирать для параметра "Пути" значение "Относительные". В большинстве случаев это обеспечивает сохранение связи в дальнейшем. Если это невозможно, выберите "Абсолютные".
8. Повторите шаги 2–7 для всех остальных неразрешимых связей в файле.
9. Нажмите "ОК" для выхода из диалогового окна "Диспетчер связей".

Диалоговое окно "Диспетчер связей"

В диалоговом окне "Диспетчер связей" представлены следующие вкладки: "Форматы САПР", "Revit" и "DWF-пометки". На каждой вкладке находится таблица с информацией о связанном файле.

Колонка	Описание
Связанный файл	Имя связанного файла.
Статус	Указывает, загружен ли связанный файл в главную модель. Возможные значения: "Загружено", "Не загружено" или "Не найдено".
Тип связи (только для моделей Revit)	Определяет, будет ли данная связанная модель отображена ("Прикрепление") или скрыта ("Наложение") при включении главного файла в качестве связи в другую модель. См. раздел Управление отображением вложенных связанных моделей Revit на стр. 1349.
Расположения не сохранены	Указывает, сохранено ли расположение связанной модели в общей системе координат. См. разделы Общие позиции на стр. 1367 и Задание именованных позиций на стр. 1368.
Размер	Размер связанного файла.
Сохраненный путь	Расположение связанной модели на локальном компьютере. При работе в режиме совместного доступа это местоположение файла хранилища.
Пути	Указывает, относительным или абсолютным является сохраненный путь к связанной модели. См. раздел Инструменты управления связями на стр. 1358.
Локальный псевдоним (только для моделей Revit)	Расположение связанной модели, если она представляет собой локальную копию файла хранилища. Сведения о файле хранилища и совместной работе см. в разделе Совместная работа на стр. 1633.

Инструменты управления связями

Для выполнения манипуляций над связями в файле выберите их в диалоговом окне "Диспетчер связей". Можно выбрать и изменить несколько строк таблицы, удерживая нажатой клавишу *Ctrl* при щелчке мышью. К выбранным связям можно применить следующие инструменты.

- **Сохранить расположение.** Сохранение нового расположения связанного экземпляра.
- **Сохранить пометки.** Сохранение изменений, внесенных в импортированные DWF-пометки. Подробные сведения приведены в разделе Подключение файлов DWF с пометками на стр. 1537.

- **Удалить.** Удаление связи из проекта.
- **Обновить из.** Изменение пути связи при перемещении связанного файла. См. раздел Поиск и восстановление неразрешимых ссылок на стр. 1357.
- **Выгрузить.** Прекращение отображения связанной модели в проекте с сохранением связи.
- **Обновить.** Загрузка последней версии связанной модели. Обновление также производится при открытии файла проекта.
- **Импорт.** Внедрение модели в проект. На вкладке "Revit" этой кнопки нет.
- **Пометки из.** Лист, на котором содержится обозначение импорта DWF-пометки.
- **Сохранить переопределения графики.** Сохранение переопределений графики в связанных файлах DWG, DXF и DGN при перезагрузке связанных файлов.
- **Тип связи (раскрывающийся список).** Определяет, будет ли данная вложенная связанная модель отображена ("Прикрепление") или скрыта ("Наложение") при включении главной модели в качестве связи в другую модель. См. раздел Управление отображением вложенных связанных моделей Revit на стр. 1349.
- **Пути (раскрывающийся список).** Тип пути к файлам вложенных моделей ("Относительные" или "Абсолютные"). По умолчанию пути являются относительными.

Пути к связанным моделям

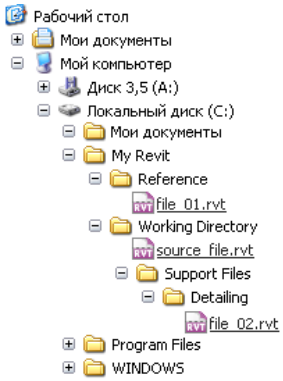
Относительный путь задает расположение связанного файла в рабочем каталоге, таком как папка проекта. Его местоположение определяется относительно главной модели. Абсолютный путь задает расположение связанного файла на локальном или сетевом диске.

В общем случае следует использовать не абсолютные пути, а относительные.

- При использовании относительного пути и последующем совместном переносе проекта и связанного файла в новый каталог связь сохраняется. Revit пытается найти связанную модель по ее местоположению относительно рабочего каталога.
- При использовании абсолютного пути и последующем переносе проекта и связанного файла в новый каталог связь нарушается. Revit пытается найти связанную модель в заданном каталоге.

Абсолютный путь может быть предпочтительнее при создании связи с проектом с совместным доступом, например с файлом хранилища, к которому должны иметь доступ другие пользователи. Как правило, такие файлы не перемещаются в другую папку.

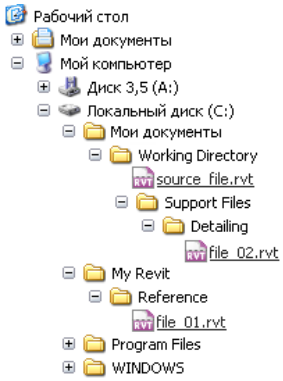
На следующей иллюстрации в качестве примера приведена простая структура каталогов.



В данном случае абсолютные и относительные пути определяются следующим образом: Обратите внимание на папку Working Directory ("Рабочий каталог"). Папка названа так в целях иллюстрации. Рабочий каталог может иметь любое имя.

Файл	Абсолютный путь	Относительный путь
sourcefile.rvt	C:\My Revit\Working Directory\source-file.rvt	source-file.rvt
file_01.rvt	C:\My Revit\Reference\file_01.rvt	..\Reference\file_01.rvt
file_02.rvt	C:\My Revit\Working Directory\Support Files\Detailing\file_02.rvt	Support Files\Detailing\file_02.rvt

В случае перемещения или переименования рабочего каталога пути могут стать неразрешимыми и связь не будет работать. Например, на следующей иллюстрации рабочий каталог был перемещен в папку "Мои документы".



Все исходные абсолютные пути стали неразрешимыми, поскольку они указывают в определенное место. Относительный путь к файлу file_01.rvt также стал неразрешимым, поскольку файл находится вне рабочего каталога и не был перемещен вместе с ним.

Связи и совместная работа

При организации совместной работы связанные файлы доступны в рабочих наборах. Если после изменения связанного файла требуется обновить связь, рабочий набор должен быть редактируемым. В противном случае появится сообщение об ошибке, разъясняющее, что связь невозможно обновить в режиме "Нередактируемый". См. раздел Разрешение редактирования рабочих наборов на стр. 1648.

Рекомендуется назначить одного члена группы ответственным за отслеживание связей и проверку возможности редактирования соответствующих рабочих наборов. После обновления связи участник группы должен выполнить синхронизацию с хранилищем, чтобы связь была обновлена у всех участников группы. См. раздел Сохранение файлов в режиме совместного доступа на стр. 1651.

Можно создать отдельный рабочий набор для связей, чтобы не прерывать работу. См. раздел Настройка рабочих наборов на стр. 1637.

Скоординированное изменение проекта

Архитектурно-строительные проекты обычно выполняются проектными коллективами архитекторов и инженеров-строителей. В этом случае требуется координация изменений, вносимых в проект всеми работающими над ним специалистами. Для решения этой задачи служит команда "Копирование/Мониторинг". Координация изменений уменьшает число ошибок проектирования. Уменьшается и число повторных изменений элементов проекта. Один пример: архитектор разместил несущие колонны в модели здания. Инженер-строитель перемещает

одну из несущих колонн. При этом Revit MEP выдает предупреждающее сообщение. Возможность изменения модели здания в этом случае определяется набором параметров.

Программа позволяет копировать сетки, уровни, колонны, стены, перекрытия и проемы из связанного проекта в главный проект. Пользователь может изменять созданные командой копии элементов модели здания. При копировании новые элементы модели автоматически связываются с исходными элементами. Связь устанавливается и поддерживается для сеток, уровней, колонн, стен, перекрытий и проемов в главном и связанном проектах.

Копирование элементов связанного проекта

1. Откройте существующий или создать новый проект.
2. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Связь" ➤ "Связь с Revit".
3. В диалоговом окне "Импорт/связь с RVT" выберите модель Revit, связь с которой требуется создать, и нажмите кнопку "Открыть".
4. Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Координации" ➤ раскрывающийся список "Копирование/Мониторинг" ➤ "Выбрать связь".
5. В графической области выберите связанную модель.

   Revit MEP переходит в режим копирования объектов.

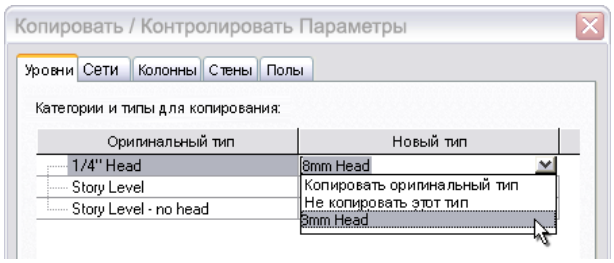
Задание параметров

6. Перейдите на вкладку "Копирование/Мониторинг" ➤ панель "Инструменты" ➤ "Параметры".

   Открывается диалоговое окно "Параметры копирования/мониторинга". На каждой вкладке находятся различные параметры элемента данного типа. Значения параметров определяют различия между исходными элементами модели и создаваемыми копиями. Пользователь также может выбрать типы копируемых элементов. Каждая вкладка содержит таблицу параметров. Каждая таблица содержит столбец "Исходный тип". Этот столбец содержит список всех типов элементов модели в связанном проекте. Например, на вкладке "Уровни" столбец "Исходный тип" содержит список всех типов уровней, определенных в связанном проекте.

   По умолчанию программа не изменяет соответствие типов в главном и связанном файлах. Пользователь может изменить это соответствие. В результате копия элемента модели будет иметь другой тип. Пользователь также может не копировать определенный элемент модели.

7. Дважды щелкните в столбце "Новый тип" для категории или типа, щелкните на значке со стрелкой и выберите "Копировать исходный тип", "Не копировать этот тип", исходный тип (например, "Заголовок 1/4") или новый тип (например, "Без заголовка").



8. При необходимости задайте дополнительные параметры копирования в разделе "Дополнительные параметры".

Имя	Описание
Уровни	
Смещение уровня	Смещение копии по вертикали от исходного уровня на заданное значение. Инструмент "Копирование/мониторинг" обеспечивает сохранение этого смещения.

Имя	Описание
Использовать уровни с теми же именами	Когда этот флажок установлен, при наличии в целевом проекте уровня с тем же именем, что и у копируемого уровня, новый уровень не создается. Существующий уровень будет перемещен и будет использоваться вместо копируемого уровня (наблюдение при этом устанавливается).
Использовать подходящие уровни	При наличии в целевом проекте уровня на той же высотной отметке этот уровень будет использоваться вместо копируемого уровня. Копия создана не будет.
Добавить суффикс к имени уровня	Позволяет ввести суффикс для имени уровня.
Добавить префикс к имени уровня	Позволяет ввести префикс для имени уровня.
Сетки	
Использовать сетки с теми же именами	Когда этот флажок установлен, при наличии в целевом проекте сетки с тем же именем, что и у копируемой сетки, новая сетка не создается. Существующая сетка будет перемещена и будет использоваться вместо копируемой сетки (наблюдение при этом устанавливается).
Использовать подходящие сетки	При наличии в целевом проекте сетки в том же месте эта сетка будет использоваться вместо копируемой сетки. Копия создана не будет.
Добавить суффикс к имени сетки	Позволяет ввести суффикс для имени сетки.
Добавление префикса к имени сетки	Позволяет ввести префикс для имени сетки.
Колонны	
Разделить колонны по уровням	Разделение колонн на меньшие по линиям уровней.
Стены	
Копировать окна/двери/проемы	Когда этот флажок установлен, копируются элементы, размещенные в основах (такие как окна, двери и проемы).
Перекрытия	

Имя	Описание
Копировать проемы/вставки	Когда этот флажок установлен, копируются вставки и проемы. **ПРИМЕЧАНИЕ** При установке этого флажка все вставки копируются как проемы.

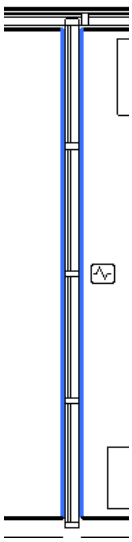
9 Нажмите "ОК", чтобы закрыть диалоговое окно.

10 Перейдите на вкладку "Копирование/Мониторинг" ➤ панель "Инструменты" ➤ "Копировать".

Чтобы выбрать сразу несколько элементов, на панели параметров установите флажок "Несколько". Выбрав элементы, нажмите кнопку "Готово" на панели параметров.

11 Наведите курсор на элементы модели (сетки, уровни, перекрытия, стены, колонны). Щелкните мышью для копирования этих элементов.

Значок копирования/мониторинга рядом с копией элемента указывает на связь с исходным элементом.



12 Нажмите кнопку "Готово".

При изменении копии элемента выдается предупреждающее сообщение. Для просмотра таких сообщений служит команда "Просмотр координаций". См. раздел Просмотр координаций для связанных элементов на стр. 1364.

Установка связей между элементами

13 Открыть существующий или создать новый проект.

Установить связь можно между элементами моделей главного и связанного проектов, а также между элементами модели в текущем проекте.

14 Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Координации" ➤ раскрывающийся список "Копирование/Мониторинг" ➤ "Использовать текущий проект" или "Выбрать связь".

Revit MEP переходит в режим копирования объектов.

15 Перейдите на вкладку "Копирование/Мониторинг" ➤ панель "Инструменты" ➤ "Мониторинг".

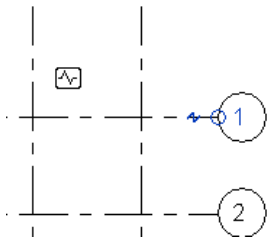
Связь можно установить между парами элементов, типы которых соответствуют друг другу. Например, для установления связи можно выбрать две сетки. Невозможно установить связь между элементами

разных типов, например между сеткой и уровнем. Поэтому невозможно выполнить мониторинг для подобных объектов. При выборе проема можно проводить мониторинг проемов или вставок (например, дверей или окон).

16 Выберите сетку, уровень, пол, стену, проем или колонну. Выберите другой элемент соответствующего типа.

17 При необходимости продолжите выбор пар элементов.

Значок копирования/мониторинга рядом с первым из пары элементов указывает на связь элементов.



18 Нажмите кнопку "Готово".

При изменении одного из элементов пары выдается предупреждающее сообщение. Для просмотра таких сообщений служит команда "Просмотр координаций". См. раздел Просмотр координаций для связанных элементов на стр. 1364.

Прекращение мониторинга элементов

Чтобы остановить мониторинг, выберите наблюдаемый элемент и перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Мониторинг" ➤ "Остановить мониторинг".

Просмотр координаций для связанных элементов

Мониторинг предполагает связывание элементов модели. При изменении связанных элементов выполняется команда "Мониторинг" и выдается предупреждающее сообщение. Для просмотра таких сообщений и выбора действия, которое следует предпринять, служит команда "Просмотр координаций".

Просмотр сообщений выполняется как для связанных элементов текущего проекта, так и при мониторинге элементов в главном и связанном проектах.

Ниже приведены условия, при которых выдаются предупреждающие сообщения:

- Изменение исходного элемента в связанном проекте (при выполнении мониторинга элементов).
- Изменение копии элемента в основном проекте (при выполнении мониторинга элементов).
- Изменение исходного элемента и его копии при мониторинге элементов.
- Удаление исходного элемента в связанном проекте.
- Удаление копии элемента в главном проекте.

Для просмотра предупреждений об изменениях проекта:

1 Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ "Координации" ➤ раскрывающийся список "Просмотр координаций" ➤ "Использовать текущий проект", чтобы просмотреть предупреждения для пар элементов в текущем проекте, или перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ "Координации" ➤ раскрывающийся список "Просмотр координаций" ➤ "Выбрать связь", чтобы просмотреть предупреждения для пар "элемент в связанном проекте - элемент в главном проекте".

При выборе варианта "Выбрать связь" щелкните связанную модель в области рисования.

Открывается диалоговое окно "Просмотр координаций". В режиме просмотра текущего проекта перейдите на вкладку "В главном проекте". В режиме просмотра при наличии связи главного и связанного проектов отображается как вкладка "В главном проекте", так и вкладка "В связанном проекте". Все предупреждающие сообщения, выданные при мониторинге элементов, сохраняются и доступны в древовидной структуре диалогового окна.

2 Разверните древовидную структуру для просмотра групп сообщений.

3 Разверните требуемую группу. Значение в столбце "Действие" должно быть видимым.

Это диалоговое окно содержит несколько параметров:

- Ничего не делать. Выбор этого пункта изменяет статус сообщения. В результате его можно отфильтровать. Впоследствии можно вернуться к этому сообщению.
- Отказаться (только для главного проекта): обнаружено различие между элементом в главном проекте и связанным с ним элементом. Изменение элемента в главном проекте было выполнено некорректно. Следовало изменять связанный с ним элемент.
- Принять разницу (только для главного проекта): принять изменение элемента и обновить связь. Например, расстояние между парой связанных сеток равно 200 мм. Одна из сеток была перемещена и расстояние между ними стало равным 300 мм. При выборе пункта сделанное изменение принимается и связь учитывает новое расстояние между сетками.
- "Изменить", "Переименовать", "Переместить": название инструмента меняется в зависимости от действия. При изменении имени связанного элемента предлагается инструмент "Переименовать". При перемещении колонны или уровня предлагается инструмент "Переместить". При перемещении или изменении сетки предлагается инструмент "Изменить".

  ПРИМЕЧАНИЕ При выборе одного из этих инструментов на вкладке "В связанном проекте" изменяется элемент в текущем, а не в связанном проекте.

4 Выберите требуемый инструмент для каждого предупреждения.

5 При необходимости нажмите кнопку "Добавить комментарий". Введите комментарий в инструменте "Редактирование комментария" и нажмите "ОК".

Эта форма связи позволяет обмениваться информацией со специалистами из другого функционального подразделения. Например, архитектор может высказать свои требования инженеру-строителю. Комментарии становятся видимыми в связанном файле при его обновлении.

6 Выполнив все действия, нажмите "ОК" в диалоговом окне "Просмотр координаций".

Проверка на пересечения

Команда "Проверка на пересечения" служит для обнаружения пространственных пересечений элементов в проекте. Проверку можно выполнить как для выбранных элементов, так и для всей модели.

Типовая процедура проверки на пересечения

Проверку выполняют в ходе проектирования, чтобы скоординировать строительные элементы и системы здания. Ее основное предназначение - своевременно предотвратить конфликты и избежать последующих дорогостоящих доработок.

Ниже изложена типовая процедура:

- Архитектор получает заказ и создает базовую модель здания.
- Модель передается в специализированные отделы - архитектурно-строительный, сантехнический и т.п. Инженеры в этих отделах работают с собственными версиями модели, разрабатывая в деталях структуру здания и системы обеспечения.

- Специалисты-проектировщики возвращают модель архитектору.
- Архитектор выполняет проверку модели на пересечения.
- Формируется отчет с указанием всех нежелательных пересечений в модели.
- Проектный коллектив обсуждает ситуацию и намечает пути к ее исправлению.
- Одному или нескольким инженерам поручается внесение изменений в модель.

Элементы, требующие проверки на пересечения

Вот некоторые примеры элементов, для которых периодически требуется проверка на пересечения:

- Главные и второстепенные балки
- Несущие колонны и Архитектурные колонны на стр. 805
- Несущие раскосы и Стены на стр. 689
- Несущие раскосы, двери и окна
- Крыши на стр. 723 и Перекрытия на стр. 757
- Специализированное оборудование и Перекрытия на стр. 757
- Связанная модель Revit и элементы в текущей модели

Выполнение проверки на пересечения

1. Если требуется выполнить проверку только для отдельных элементов, выберите их на виде.
2. Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Координации" ➤ раскрывающийся список "Проверка на пересечения" ➤ "Выполнить проверку на пересечения".

   Открывается диалоговое окно "Проверка на пересечения".

   Если предварительно на виде были выбраны элементы, содержимое диалогового окна фильтруется так, чтобы отображались только категории этих элементов.

   Если элементы выбраны не были, в окне отображаются все категории текущего проекта.
3. В левой части диалогового окна выберите значение первой категории из раскрывающегося меню.

   Например, выберите "Текущий проект".

   ПРИМЕЧАНИЕ При выборе связанной модели Revit для запуска проверки следует выбрать ее имя в данном параметре. Например, если выбран связанный файл Mylink1, выберите это имя в меню "Категории" из раскрывающегося списка. После выбора имени отображаются категории элементов в связанной модели.
4. Выберите нужные категории.

   Например, выберите "Крыши".
5. В правой части диалогового окна выберите значение второй категории из раскрывающегося меню.

   Это может быть текущий набор элементов, текущий проект или связанная модель Revit.
6. Выберите нужные категории.

   Например, для выполнения проверки пересечений между крышей и перекрытиями в качестве категории следует указать перекрытия.
7. Нажать "OK".

   Если пересечений не обнаружено, выводится окно с сообщением об этом.

Если пересечения есть, открывается окно "Отчет о пересечениях". В нем перечислены элементы, конфликтующие в пространстве друг с другом.

Пересечения группируются в соответствии с исходными условиями проверки. По умолчанию принято такое группирование: категория 1 (выбранная слева) и категория 2 (выбранная справа). Можно установить обратный порядок: категория 2, категория 1. Например, если выполняется проверка на пересечение между крышей и перекрытием, вначале в отчете идет крыша. Затем перечисляются перекрытия, с которыми эта крыша пересекается.

8 Для того чтобы узнать, где расположен элемент, выбрать его имя в диалоговом окне "Отчет о пересечениях" и нажать кнопку "Показать".

Вид ориентируется так, чтобы проблемный элемент находился в его центре.

9 Для решения проблемы щелкнуть на виде и изменить пересекающиеся элементы.

Диалоговое окно "Отчет о пересечениях" остается видимым.

10 После того как проблема решена, в диалоговом окне "Отчет о пересечениях" нажать кнопку "Обновить".

Если пересечения в этом месте больше нет, элементы удаляются из списка.

ПРИМЕЧАНИЕ Кнопка "Обновить" проверяет, существуют ли до сих пор пересечения, перечисленные в списке. Она не запускает новую проверку.

Пользователь может исправить несколько пересечений элементов.

Если все конфликты невозможно разрешить без привлечения сторонних специалистов, можно сформировать HTML-версию отчета.

11 В диалоговом окне "Отчет о пересечениях" нажмите кнопку "Экспорт".

12 Задайте имя файла, перейдите в нужную папку и нажмите кнопку "Сохранить".

13 В диалоговом окне "Отчет о пересечениях" нажмите кнопку "Закрыть".

14 Чтобы еще раз просмотреть последний сформированный отчет, перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Координации" ➤ раскрывающийся список "Проверка на пересечения" ➤ "Показать последний отчет".

Этот инструмент не запускает новую проверку.

Советы по проверке на пересечения

- Продолжительность проверки на пересечения может варьироваться. Выполнять проверку на пересечения в модели с большим количеством элементов **не рекомендуется**, поскольку эта процедура может занять длительное время. Для сокращения длительности проверки следует выбрать определенное количество элементов и задать ограниченное число категорий.
- Чтобы быстро выбрать все имеющиеся категории, нужно нажать кнопку "Все" в диалоговом окне "Проверка на пересечения", а затем поднять флажок рядом с любым именем категории.
- Для снятия выделения со всех категорий служит кнопка "Ни одного".
- Для выделения категорий, которые в данный момент не выделены, и снятия выделения с тех, которые его имеют, служит кнопка "Обратить".

Общие позиции

Проект Revit MEP имеет внутренние координаты для всех содержащихся в нем элементов моделей. Эти координаты действуют только в пределах проекта. Это удобно при наличии автономной модели, положение которой не влияет

на другие модели. Однако если требуется, чтобы данные о положении модели были включены в остальные связанные модели, необходимо использовать общие координаты.

Общие координаты используются для запоминания взаимного расположения нескольких связанных файлов. Этими связанными файлами могут быть все файлы Revit или сочетание файлов Revit, DWG и DXF.

Рекомендации по использованию общих позиций

Если координаты для всего проекта заданы в связанной модели, например для здания в связанной модели стройплощадки, следует получить координаты из связанной модели.

Если координаты для всего проекта заданы в модели-основе, например в модели стройплощадки для связанных зданий, следует передать координаты из основы в связанные модели.

СОВЕТ В качестве общих следует использовать координаты только из одного файла. Он задает координаты для всех остальных файлов проекта. Для этого необходимо получить координаты из одного файла и передать их во все остальные.

Задание именованных позиций

Для проектов Revit MEP могут существовать именованные местоположения. Именованное местоположение представляет собой положение экземпляра модели в проекте Revit MEP. Каждый проект Revit MEP содержит по меньшей мере одну именованную позицию. По умолчанию ей присвоено имя "Внутренняя".

Если проект Revit MEP состоит из единственной конструкции или стройплощадки, обычно этой именованной позиции хватает для всех случаев.

Если проект Revit MEP состоит из нескольких одинаковых зданий, в нем будет несколько позиций.

Можно использовать несколько именованных позиций для комплекса зданий. Например для:

- Нескольких типовых общежитий на территории студенческого городка.
- Типовых многоквартирных домов в пределах одного квартала

Можно также использовать несколько именованных позиций для одного здания. В этом случае пользователь имеет возможность импортировать здание в модель стройплощадки и перемещать его по ней, выбирая разные позиции.

Допускается изменение именованных позиций в проекте. Их можно удалять, переименовывать, создавать новые и переключаться между ними.

Просмотр и создание именованных позиций

1. Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Местоположение проекта" выберите "Позиция".
2. В диалоговом окне "Управление именованными позициями" перейдите на вкладку "Позиции".

   В диалоговом окне "Управление именованными позициями" перечислены все именованные позиции в проекте. По умолчанию в каждом проекте есть именованная позиция с именем "Internal" (текущая).
3. Чтобы создать новую позицию, нажмите "Копировать".
4. Введите имя и нажмите "ОК".
5. Чтобы переименовать существующую позицию, нажмите "Переименовать".
6. Чтобы удалить существующую позицию, нажмите "Удалить".

   ПРИМЕЧАНИЕ Удалить последнюю оставшуюся именованную позицию нельзя.
7. Чтобы изменить активную позицию в проекте, нужно выделить ее и нажать "Сделать текущей".

8 Нажмите "ОК".

Изменение именованных позиций

После задания общей системы координат для главной модели и связанных файлов позиция связанного файла определяется его соответствующим местоположением в главной модели. Можно перетащить связанный файл в другое местоположение в главной модели. При этом изменяется и его позиция в связанном файле.

При перемещении связанного файла в новое местоположение это изменение можно сохранить. Для этого существует несколько методов.

Окно предупреждения

После перемещения связанного файла появляется диалоговое окно с предупреждением о том, что связанный файл будет изменен, так как было задано новое местоположение для именованной позиции в связанном файле модели. Можно сохранить связанный файл с помощью этого диалогового окна или сохранить новую позицию позже с помощью кнопки "Сохранить расположения" в диалоговом окне "Диспетчер связей". При нажатии кнопки "Сохранить" Revit MEP сохраняет новую именованную позицию в главной модели.

Сохранение новой позиции с помощью команды "Диспетчер связей"

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектом" ➤ "Диспетчер связей".
2 Перейдите на вкладку с типом файла модели, который был связан. Например, при наличии связанной модели Revit MEP перейдите на вкладку Revit.
3 Щелчком мыши выберите связанный файл.
4 Нажмите кнопку "Сохранить расположения".
5 В диалоговом окне "Изменено местоположение" предлагаются следующие действия.
   - Сохранить. Сохранение нового местоположения в главной модели назад в связанный файл.
   - Не сохранять. Изменения местоположения отменяются, а связанный файл при следующем обновлении или открытии возвращается в предыдущее сохраненное местоположение.
   - Отменить совместный доступ к размещению. Связанная модель остается в своем текущем местоположении. Общие координаты между связанным файлом и главной моделью отключаются. Параметр "Общедоступное местоположение" в связанном файле устанавливается в положение <Не общедоступное>.
6 Нажмите "ОК" для выхода из диалогового окна "Диспетчер связей".

Сохранение в модели-основе

При закрытии или сохранении модели-основы появляется подсказка о сохранении связанных моделей. Появляется диалоговое окно "Сохранение изменений в связанной модели".

Сохранение при выгрузке связи

При выгрузке связанного файла появляется диалоговое окно "Сохранение изменений в связанной модели". Также предлагается сохранить связанные модели.

Редактирование местоположения связанной модели с помощью изменения свойств экземпляра

1 Выберите связанное вхождение в модели-основе.
2 Перейдите на вкладку "Изменение связанных файлов" и на панели "Элемент" в раскрывающемся списке "Свойства элемента" нажмите кнопку рядом с параметром "Общедоступное местоположение".

Диалоговое окно "Выбор расположения" показывает текущее расположение связанного вхождения.

ПРИМЕЧАНИЕ Если появится диалоговое окно "Создание общих координат", выберите вариант с согласованием координат и нажмите "Согласовать"; после этого откроется диалоговое окно "Выбор расположения". Подробные сведения приведены в разделе Получение и передача координат через свойства связанного вхождения на стр. 1371.

3 Задайте положение связанного вхождения:

- Выберите "Переместить вхождение в:" и укажите имя расположения. Перечень содержит имена позиций, описанных в файле связанной модели. При нажатии "ОК" связанное вхождение перемещается на позицию, заданную для этого именованного расположения.
- Выберите "Записать текущую позицию" для записи текущего расположения связанной модели в ее файл. Если нужно задать для вхождения новое имя позиции, следует нажать "Изменить" и добавить новое имя. Оно также сохраняется в файле связанной модели.
- Выберите "Не передавать расположение выбранного вхождения", чтобы прервать обмен между связанным и основным файлами. При выборе этой опции можно переместить связанное вхождение в модели-основе без сохранения файла связанной модели.

4 Нажмите "ОК".

Получение и передача координат

Получение координат из связанной модели, такой как стройплощадка, необходимо при работе с файлом модели здания. Передача координат в связанные модели здания необходима при работе с моделью стройплощадки.

В обоих случаях передача и получение координат возможны при работе с моделью-основой.

Получение координат

При получении координат из связанного проекта Revit, общие координаты связанного проекта становятся общими координатами проекта-основы. Внутренние координаты основного проекта не меняются. Проект-основа также получает координаты истинного (географического) севера из связанного проекта. Точка отсчета общих координат связанного проекта становится точкой отсчета общих координат проекта-основы.

При получении координат из связанного DWG файла проектом Revit MEP мировые координаты (МСК) DWG файла становятся общими координатами проекта-основы Revit MEP. При этом учитывается расположение связанного DWG вхождения. Ось Y DWG файла становится истинным севером, а начало его координат становится началом системы координат проекта Revit MEP.

Для получения координат:

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Местоположение проекта" ➤ раскрывающийся список "Координаты" ➤ "Получить координаты".

2 Наведите курсор на связанную модель и щелкните мышью.

Модель-основа получает те же общие координаты, что и файл связанной модели. Если загружены другие связанные модели, имеющие общие координаты с моделью-основой, они также получают новые координаты.

Передача координат

Когда общие координаты передаются из проекта-основы в связанный проект, связанный проект изменяется. Истинный север проекта-основы и общее начало координат записываются в связанный проект. При этом

учитывается текущее расположение связанного вхождения. Это расположение становится именованной позицией в обоих проектах. Может быть записано несколько расположений связи.

Когда общие координаты передаются из проекта-основы Revit MEP в связанный DWG файл, связанный DWG файл изменяется. Начало координат проекта-основы Revit MEP становится началом координат новой пользовательской системы координат (ПСК). Ось Y новой системы координат ПСК соответствует истинному северу проекта-основы. При публикации координат ПСК можно дать имя. Не рекомендуется изменять его после публикации координат.

Для публикации координат:

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Местоположение проекта" ➤ раскрывающийся список "Координаты" ➤ "Передать координаты".
2. Щелкните мышью на связанной модели.
3. Выберите именованную позицию связанной модели и нажать "ОК".

   См. раздел Задание именованных позиций на стр. 1368.

Файл связанной модели получает те же общие координаты, что и файл модели-основы.

Получение и передача координат через свойства связанного вхождения

Процедура предполагает наличие вхождения связанной модели в модели-основе; их координаты не являются общими.

1. Выберите связанную модель в главной модели и перейдите на вкладку "Изменение связанных файлов" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

   Рядом с параметром "Общедоступное местоположение" имеется кнопка, отображающая его значение. Этот параметр задан как "Не общедоступное"; он показывает, что между связанным вхождением и моделью-основой нет общих координат.

2. Нажать кнопку.

   Так как общие координаты главного проекта и связанной модели задаются впервые, открывается диалоговое окно, позволяющее согласовать координаты между ними. Согласование выполняется только один раз.

3. Выбрать "Передать" или "Получить":
   - Координаты модели-основы передаются связанной модели. Координаты файла связанной модели изменяются на координаты файла модели-основы.
   - Модель-основа получает координаты связанной модели.
4. Расположение связанной модели в модели-основе сохраняется в именованной позиции в файле связанной модели. Имя позиции можно изменить, нажав "Изменить" и выбрав имя в диалоговом окне "Выбор расположения".
5. Нажмите "Согласовать" для сохранения изменений.
6. Нажмите "ОК" для выхода из диалогового окна "Свойства элемента".

Советы по получению и передаче координат

Нельзя использовать инструменты "Получение координат" и "Передача координат" в проекте с несколькими именованными позициями. Получить и передать координаты можно, используя свойства связанной модели. См. раздел Задание именованных позиций на стр. 1368.

Перемещение и симметричное отображение проекта

Чтобы результат перемещения проекта был виден, необходимо наличие в нем связанных вхождений на общих позициях. При применении функции перемещения изменяется положение всех элементов в проекте и импортированных несвязанных вхождений. При этом все связанные вхождения, расположенные вне общих позиций, перемещаются относительно всех связанных вхождений на общих позициях.

См. также

- Местоположение и ориентация проекта на стр. 1551
- Ориентация вида по истинному северу на стр. 1553

Изменение координат проекта

Инструмент "Переместить начало координат" перемещает весь проект относительно общей системы координат.

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Местоположение проекта" ➤ раскрывающийся список "Расположение" ➤ "Переместить начало координат".

   Эта инструмент используется точно так же, как инструмент "Переместить".

2. Переместить проект на виде. См. раздел Перемещение элементов с помощью инструмента "Перенести" на стр. 1099.

ПРИМЕЧАНИЕ Если заданы уровни или фасады с учетом общего начала координат, их значения обновляются. См. разделы Свойства уровней на стр. 887 и Изменение условного нуля высотной отметки на стр. 512.

Перемещение проекта путем ввода точек

Проект можно переместить и повернуть на истинный север, введя определенные координаты геодезической абсциссы (North/South), геодезической ординаты (East/West) и высотной отметки. Можно также задать угол между истинным и условным севером. Задание координат выполняется щелчком в любом месте на виде. Некоторые координаты могут быть нередактируемыми. Например, если щелкнуть на линии уровня на виде фасада, можно редактировать только значение высотной отметки.

Этот инструмент можно использовать при наличии особого набора координат, полученного от геодезиста, или в случае, когда выводятся общие координаты и нужно переместить проект согласно полученным данным.

Для перемещения проекта указанием точек:

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Местоположение проекта" ➤ раскрывающийся список "Координаты" ➤ "Указать координаты точки".
2. На виде выберите щелчком точку, координаты которой нужно задать.

   В диалоговом окне "Задание общих координат" отображаются значения координат выбранной точки. Это значения, которые известны для этой точки.
3. Введите значения координат для выбранной точки.
4. Для поворота проекта на истинный север введите значение и направление.
5. Нажмите "ОК" для сохранения новых координат точки.

Симметричное отражение проекта

Функция симметричного отражения проекта позволяет отразить все элементы проекта (с учетом их местоположения и формы) относительно выбранной оси (север - юг, восток - запад, северо-восток - юго-запад или северо-запад - юго-восток). При симметричном отражении проекта операция отражения применяется ко всем элементам модели, видам и аннотациям. При необходимости ориентация аннотаций сохраняется; в частности, симметричное отражение не применяется к тексту во избежание затруднений при чтении.

Процедура симметричного отражения проекта

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Местоположение проекта" ➤ раскрывающийся список "Расположение" ➤ "Создать симметричный проект".
2. В диалоговом окне "Создание симметричного проекта" выберите требуемый вариант.
3. Нажмите "ОК".

В некоторых случаях при симметричном отражении проекта не поддерживаются те взаимосвязи между элементами, которые существовали при исходной ориентации проекта. Это может привести к непредвиденным результатам и ошибкам, в частности, к отклонению некоторых элементов от точной симметричной позиции. По завершении операции симметричного отражения проекта отображается сообщение, в котором указаны все обнаруженные ошибки. Ошибки можно экспортировать для их просмотра и исправления.

Информацию об экспорте ошибок см. в разделе Экспорт предупреждений в файл на стр. 1804. Информацию о поиске элементов проекта, с которыми связаны ошибки, см. в разделе Средство диагностики на стр. 1801. Информацию об инструментах, с помощью которых можно исправить ошибки, см. в разделе Редактирование элементов на стр. 1063.

Вывод общих координат

Можно вывести общие координаты связанной модели в модели-основе. Возвращенные координаты учитывают общие координаты двух моделей.

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Местоположение проекта" ➤ раскрывающийся список "Координаты" ➤ "Выдать общие координаты".
2. Поместите курсор на опорную точку связанной модели.

   Опорной точкой может быть кромка элемента, например крыша или угол.

3. Выберите связь.

   Координаты связи отображаются на панели параметров. Появляется также высотная отметка.

ПРИМЕЧАНИЕ Если щелкнуть вне объекта на виде в плане, появляются геодезические координаты указанной точки. На виде в разрезе или виде фасада видна только высотная отметка точки.

Базовые точки проекта и точки съемки

Каждый проект имеет базовую точку проекта  и точку съемки  , хотя эти точки могут быть не видны на всех видах (в зависимости от параметров видимости и подрезки вида). Удалить эти точки нельзя.

Базовая точка проекта определяет начало (точку с координатами 0,0,0) системы координат проекта. Она может использоваться для размещения здания на стройплощадке и для размещения элементов конструкции здания в процессе строительства. Координаты точек и высотные отметки, ссылающиеся на систему координат в проекте, указываются относительно этой точки.

Точка съемки представляет собой известную точку в физическом мире, такую как геодезический знак на местности. Точка съемки служит для правильной ориентации геометрии здания в другой системе координат, такой как система координат, используемая в приложениях для гражданского строительства.

Включение видимости базовых точек проекта и точек съемки

Чтобы включить видимость базовой точки и точки съемки проекта:

1. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".
2. На вкладке "Категории модели" диалогового окна "Переопределения видимости/графики" с помощью прокрутки найдите категорию "Стройплощадка" и разверните ее.
3. Чтобы отобразить базовую точку проекта, установите флажок "Базовая точка проекта".
4. Чтобы отобразить точку съемки, установите флажок "Точка съемки".

Включить видимость базовой точки и точки съемки проекта на виде также можно, щелкнув значок (Показать скрытые элементы) на панели управления видом.

Перемещение базовых точек проекта и точек съемки

Базовая точка проекта и точка съемки могут находиться в состоянии (отсечена) или (не отсечена). По умолчанию они отсекаются на всех видах. Чтобы перевести точку из состояния "отсечена" в состояние "не отсечена", сначала щелкните точку, а затем щелкните на значке. Из приведенной ниже таблицы видно, как состояние отсечения влияет на эти точки при их перемещении на виде.

Отсечена	Не отсечена
Базовая точка проекта	
Перемещение отсеченной базовой точки проекта эквивалентно применению инструмента "Переместить начало координат". См. раздел Изменение координат проекта на стр. 1372. ■ Координаты элементов модели в проекте не изменяются. ■ Общие координаты элементов модели изменяются.	При перемещении неотсеченной базовой точки проекта система координат проекта перемещается относительно как геометрии модели, так и общей системы координат. ■ Координаты элементов модели в проекте изменяются. ■ Координаты базовой точки проекта в общей системе координат изменяются. (Координаты базовой точки проекта в проекте никогда не изменяются.) ■ Общие координаты элементов модели не изменяются.
Точка съемки проекта	
При перемещении отсеченной точки съемки система общих координат перемещается относительно геометрии модели и системы координат проекта. ■ Координаты элементов модели в проекте не изменяются. ■ Общие координаты элементов модели изменяются.	При перемещении неотсеченной точки съемки перемещается только точка съемки относительно общей системы координат и системы координат проекта. ■ Координаты элементов модели в проекте не изменяются. ■ Общие координаты элементов модели не изменяются.

Отсечена	Не отсечена
	■ Изменяются только общие координаты самой точки съемки.

Чтобы переместить базовую точку проекта или точку съемки на виде, выполните одно из следующих действий.

- Перетащите точку в требуемое место.
- Щелкните точку и затем щелкните требуемую координату, чтобы открыть текстовое поле. Введите новые координаты. В случае базовой точки проекта

ПРИМЕЧАНИЕ изменение значения параметра "Угол от истинного севера" представляет собой еще один способ повернуть проект на истинный север. См. раздел Ориентация вида по истинному северу на стр. 1553.

Исходное местоположение - это местоположение базовой точки проекта в новом проекте. Чтобы вернуть базовую точку проекта в исходное положение:

1. Переведите базовую точку проекта в состояние "не отсечена".
2. Щелкните базовую точку проекта правой кнопкой мыши и выберите "Переместить в исходное положение".

Прикрепление базовых точек проекта и точек съемки

Прикрепленную базовую точку проекта или точку съемки нельзя переместить. При прикреплении базовой точки проекта инструменты "Переместить начало координат" и "Повернуть условный север" становятся недоступными. При прикреплении точки съемки становятся недоступными инструменты "Повернуть истинный север", "Получить координаты" и "Указать координаты". См. раздел Закрепление расположения элементов на стр. 1108.

Советы по работе с базовыми точками проекта и точками съемки

При работе с базовыми точками проекта и точками съемки рекомендуется иметь в виду следующее.

- Для обеспечения точности модели необходимо следить за тем, чтобы геометрия модели находилась на удалении не более 1 мили от исходного местоположения базовой точки проекта. Чтобы проверить расстояние от исходного местоположения базовой точки проекта до геометрии модели:
  1. С помощью команды "Переместить в исходное положение" в контекстном меню перенесите базовую точку проекта обратно в ее исходное местоположение.
  2. С помощью инструмента "Измерить" на вкладке "Изменение" измерьте расстояние от базовой точки проекта до геометрии модели.
  3. Если расстояние превышает 1 милю, переместите геометрию модели так, чтобы она находилась в радиусе 1 мили от исходного местоположения базовой точки проекта.

- Прежде чем экспортировать стройплощадку в приложение для гражданского строительства, принимающее файлы ADSK, такое как AutoCAD® Civil 3D®:
  1. Переместите неотсеченную точку съемки в место, согласованное с инженером по гражданскому строительству.
  2. С помощью инструмента "Указать координаты точки" или на вкладке "Местоположение" диалогового окна "Экспорт в генплан строительства" введите координаты, полученные от инженера по гражданскому строительству.

- Для обеспечения правильного позиционирования импортированной DWG-стройплощадки в проекте выполните следующие действия:
  1. Используя координаты, полученные от инженера по гражданскому строительству, задайте общие координаты точки съемки.
  2. Задайте правильный угол для истинного севера.
  3. В качестве значения параметра "Расположение" для связывания DWG-файла укажите "Авто - По общим координатам".

Стадии проекта

25

Многие архитектурные проекты (например, связанные с реконструкцией) выполняются по стадиям, которые представляют собой отдельные временные периоды выполнения проекта.

Revit MEP отслеживает стадию, на которой создаются или уничтожаются виды или элементы. Это позволяет создавать стадии и фильтры по стадиям, которые можно применять к видам и тем самым определять, как будет выглядеть проект на разных стадиях процесса работы над ним. Фильтры по стадиям также регулируют отображение информации о модели здания на видах и спецификациях. Таким образом, пользователь может создавать полную проектную документацию, включая спецификации, для определенных стадий проекта.

Понятие стадий можно применять и к спецификациям. Например, в большом проекте реконструкции спецификация дверей обычно содержит список всех дверей, созданных в проекте. Если в здании сотни дверей, а демонтированные двери находятся в списке наряду с новыми, работать со спецификацией будет очень сложно. Вместо работы со спецификацией, в которой половина дверей будут в конце в концов демонтированы, можно создать две спецификации -- "Двери - До сноса" и "Двери - После реконструкции" -- путем применения к каждой из них соответствующей стадии. См. раздел Применение стадии к спецификации на стр. 1271.

См. также

- Комнаты и границы, относящиеся к определенной стадии на стр. 972

Свойства стадии

В проекте можно создать любое число стадий. Вы можете указать стадию в свойствах элемента модели здания. Если требуется, можно сделать несколько копий вида и назначить им разные стадии и фильтры по стадиям.

Свойства стадий на видах

Каждый вид в Revit MEP имеет следующие свойства: "Стадия" и "Фильтр по стадиям".

- При открытии или создании вида, он автоматически получает значение стадии. Можно скопировать вид, а потом выбрать другое значение стадии для этого вида. Например, стадия оригинального вида — "Phase 1", стадия копии — "Phase 2". Элемент создается на стадии 1 и сносится на стадии 2. Элемент отображается как новый в оригинале и как снесенный - в копии. См. раздел Создание стадий на стр. 1378.
- Свойство "Фильтр по стадиям" позволяет управлять отображением элементов на виде. Например, снесенные стены могут отображаться синими пунктирными линиями, тогда как существующие элементы отображаются сплошными черными линиями. Фильтр по стадиям можно применить к виду для просмотра элементов с одной или нескольких указанных стадий. См. раздел Фильтры по стадиям на стр. 1379.

Свойства стадий для элементов

Каждый элемент, добавляемый в проект, имеет свойства "Стадия возведения" и "Стадия сноса".

- Свойство "Стадия возведения" обозначает стадию, на которой элемент был добавлен в модель здания. Значение по умолчанию для этого параметра — то же, что и значение стадии для текущего вида. При необходимости можно задать другое значение.
- Свойство "Стадия сноса" обозначает стадию, на которого был снесен элемент. Значением по умолчанию для этого свойства является "Нет". При сносе элемента это свойство обновляется, приобретая значение текущей стадии вида, на которой элемент сносится. Кроме того, снести элемент можно, задав другое значение свойства "Стадия сноса". См. раздел Снос элементов на стр. 1384.

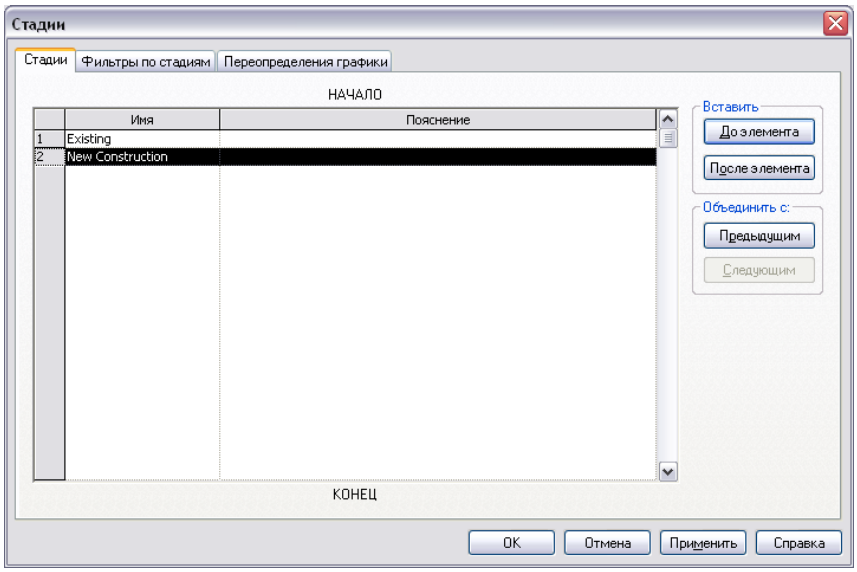
Создание стадий

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектом" ➤ "Стадии".

Открывается диалоговое окно "Стадии" с открытой вкладкой "Стадии". По умолчанию, каждый проект имеет стадии "New Construction" и "Existing".

2 Щелкнуть на номере рядом с полем имени стадии.

Выделяется вся строка стадии проекта Revit MEP. На иллюстрации ниже показано диалоговое окно "Стадии". В нем выбрана стадия "New Construction".



3 Вставить стадию.

ВНИМАНИЕ Изменить порядок стадий после того, как они вставлены, невозможно. Поэтому, следует с особой тщательностью подходить к их размещению.

Чтобы вставить стадию до или после выбранной стадии, в разделе "Вставить" выберите "До элемента" или "После элемента".

По мере добавления стадий они автоматически последовательно нумеруются. Например: Стадия 1, Стадия 2, Стадия 3, и т. д.

4 При необходимости щелкните текстовое поле "Имя" стадии, чтобы переименовать ее. а также сопроводить их пояснениями.

5 Нажать "OK".

См. также

- Объединение стадий на стр. 1379
- Фильтры по стадиям на стр. 1379
- Свойства стадии на стр. 1377

Объединение стадий

При объединении стадий выбранная стадия удаляется. Все элементы, имеющие данное значение стадии для их свойств "Стадия возведения" и "Стадия сноса", обновляются с отображением значения новой объединенной стадии.

Для объединения стадий

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектом" ➤ "Стадии".
2. Щелкните поле номера рядом со стадией, которую требуется объединить с другой стадией.
3. В группе "Объединить с" нажмите "Предыдущим" или "Следующим".
4. Нажать "ОК".

Фильтры по стадиям

Фильтр по стадиям — это правило, которое применяется к виду для управления отображением элементов в зависимости от состояния стадии ("Новые", "Существующие", "Снесенные" или "Временные").

Фильтры стадий по умолчанию

В каждом проекте Revit MEP есть следующие фильтры стадий по умолчанию:

- **Показать все**. Отображаются новые элементы (с использованием параметров графики, заданных для данной категории элементов), существующие, снесенные и временные элементы (с использованием параметров переопределений графики, вкладка "Управление" ➤ панель "Управление проектом" ➤ "Стадии" ➤ вкладка "Переопределения графики").
- **Показ сноса + новой**. Отображаются снесенные элементы и все новые элементы, добавленные в модель здания.
- **Показать новую**. Отображаются все новые элементы, добавленные в модель здания.
- **Показ предыдущей + сноса**. Отображаются существующие элементы и снесенные элементы.
- **Показ предыдущей + новой**. Отображаются все исходные элементы, которые не были снесены ("Показ предыдущей"), и все новые элементы, добавленные в модель здания ("+ новой").
- **Показ предыдущей стадии**. Отображаются все элементы из предыдущей стадии. На первой стадии проекта существующие элементы являются новыми для данной стадии, поэтому применение фильтра "Показать предыдущую стадию" не приводит к отображению элементов.

ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы показать все элементы всех стадий, фильтрацию по стадиям к виду применять необязательно.

Статус стадии

Каждый вид может отображать одну или несколько стадий конструирования. Для каждого состояния стадии можно указать различные переопределения графики.

- **Новые**. Элементы был создан на стадии текущего вида.

- **Существующие**. Элемент был создан на более ранней стадии и продолжает существовать на текущей стадии.
- **Снесенные**. Элемент был создан на более ранней стадии и снесен на текущей стадии.
- **Временные**. Элемент был создан и снесен на текущей стадии.

Создание фильтров по стадиям

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектом" ➤ "Стадии".
2. В диалоговом окне "Стадии" перейти на вкладку "Фильтры по стадиям".
3. Для создания нового фильтра нажать кнопку "Создать". Фильтру назначается имя по умолчанию
4. (Дополнительно) Нажмите кнопку мыши в поле "Имя фильтра" для редактирования имени.
5. В каждом столбце состояния стадии ("Новые", "Существующие", "Снесенные" и "Временные") укажите способ отображения элементов.
   - **По категориям**. Элементы отображаются в соответствии с настройками в диалоговом окне "Стили объектов". См. раздел Стили объектов на стр. 1599.
   - **Переопределено**. Элементы отображаются в соответствии с настройками на вкладке "Переопределения графики" диалогового окна "Стадии". См. раздел Задание графического представления для состояний стадий на стр. 1381.
   - **Не отображается**. Элементы не отображаются.
6. Нажать "ОК".

Применение фильтров по стадиям

1. В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на проекте, к которому надо применить фильтр по стадиям, и выберите "Свойства".
2. В диалоговом окне "Свойства элемента" для параметра "Фильтр по стадиям" выберите один из следующих вариантов:
   - Фильтр по стадиям, заданный по умолчанию. См. раздел Фильтры стадий по умолчанию на стр. 1379.
   - Созданный пользователем фильтр по стадиям. См. раздел Создание фильтров по стадиям на стр. 1380.
   - "Нет" для отказа от применения фильтра по стадиям к виду. (Все элементы отображаются на виде без переопределений графики.)
3. Нажать "ОК".

Определение графического отображения для фильтров по стадиям

Переопределения графики задаются для изменения способа отображения элементов на видах, на которых используются фильтры по стадиям.

Для определения графического отображения стадий

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектом" ➤ "Стадии".
2. В диалоговом окне "Стадии" перейти на вкладку "Предопределения графики".
3. Щелкая в соответствующих полях, задайте способы отображения новых, временных, снесенных и существующих элементов. См. раздел Задание графического представления для состояний стадий на стр. 1381.

4 Перейдите на вкладку "Фильтры по стадиям".

5 Для каждого фильтра укажите, какие элементы должны отображаться при каждом статусе стадии ("Новые", "Существующие", "Снесенные" и "Временные"). Для стадий, на которых используются параметры переопределений графики, выберите "Переопределено" .

См. раздел Создание фильтров по стадиям на стр. 1380.

6 Нажать "ОК".

Задание графического представления для состояний стадий

Для элементов, относящихся к определенному состоянию стадии, можно переопределить графическое представление.

Переопределение графического представления элементов, относящихся к данному состоянию стадии

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектом" ➤ "Стадии".

2 В диалоговом окне "Стадии" перейти на вкладку "Предопределения графики".

3 Выберите "Линии" для задания веса, цвета и образца линий разреза и проекционных линий.

4 Выберите "Образцы" для задания цвета и узора заливки применительно к поверхности и разрезам, а также для отображения или скрытия заливки.

- Если для данного состояния стадии не требуется отображать заливку, снимите флажок "Видимость".
- Если требуется отображать узор заливки, указанный в диалоговом окне "Стили объектов", которое вызывается командой "Параметры", выберите "Без переопределения".

5 Если линию требуется отображать цветом, средним между заданным цветом линии и цветом фона вида, выберите "Полутона". См. раздел Полутона/Подложка на стр. 1603.

- В этом режиме вся графика на основе линий (включая узоры заливки), а также сплошная заливка отображаются в полутонах.
- Опция "Полутона" не влияет на цвет материалов на видах с раскрашиванием.

6 Выберите "Материал" для задания раскрашивания применительно к раскрашенным видам и к тонированному виду на вкладке "Графика".

ПРИМЕЧАНИЕ На вкладке "Графика" диалогового окна "Материалы" доступны для выбора только два варианта: "Раскрашивание" и "Тонированный вид". Узоры для поверхностей и разрезов определяются параметрами на вкладке "Переопределения графики" диалогового окна "Стадии".

7 Нажать "ОК".

Заполняющие элементы для стадий

Если вставленный объект (например, окно) и его основа (например, стена) имеют различные значения свойств "Стадия возведения" и "Стадия сноса", то Revit MEP автоматически размещает заполняющий элемент в основе, закрывая отверстие, образовавшееся при сносе вставленного объекта.

Заполняющий элемент позволяет размещать вставленные объекты на одной стадии, сносить их, а потом размещать в том же месте новые вставленные объекты. Заполняющий элемент имеет ту же структуру, что и основа. В отдельных случаях можно изменить его структуру, изменив его тип.

Заполняющие элементы для крыш и перекрытий проецируются с верхней поверхности. Заполняющие элементы для потолков проецируются с нижней поверхности.

Заполняющие элементы нельзя перетаскивать, перемещать, отображать симметрично, поворачивать, копировать в буфер или вставлять из буфера.

Заполняющие элементы для ранних стадий

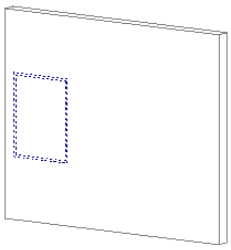
Если вставка помещается в основу на более поздней стадии, чем стадия создания основы, Revit MEP создает заполняющий элемент для более ранней стадии.

Например, на стадии 1 создается крыша. На стадии 2 к крыше добавляется световой люк. Если для просмотра крыши и светового люка на 3D виде задать стадию 1, заполняющий элемент заменит световой люк. Этот заполняющий элемент можно просмотреть на виде в разрезе.

Заполняющие элементы для снесенных главных элементов

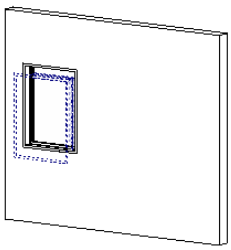
При демонтаже вставка превращается в заполняющий элемент основы.

Демонтированное окно превращается в заполняющий элемент.



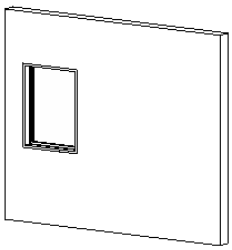
Затем вставляется новый вставленный элемент рядом со снесенным вставленным объектом.

Новое окно, вставленное рядом с демонтированным



После этого при применении к виду фильтра по стадиям, не предполагающему отображение снесенных элементов (например, "Показ предыдущей + новой"), отображаться будет только новый вставленный объект.

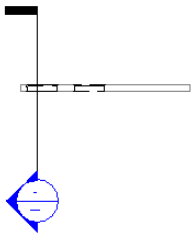
Только новое окно



Просмотр заполняющих элементов

Для просмотра заполняющих элементов нужно создать вид в разрезе, секущая плоскость которого проходит через демонтированную вставку и основу.

Пример разреза, проходящего через стену и демонтированное окно



Изменение структуры заполняющих элементов

При сносе вставки на стадии, более поздней, чем стадия создания основы, можно изменить структуру заполняющего элемента. Этот способ можно использовать для представления различных материалов, а также элементов, имеющих ненулевую толщину в основе.

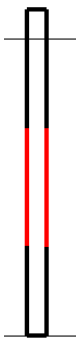
ПРИМЕЧАНИЕ Структуру заполняющего элемента, созданного на стадии, более ранней, чем стадия вставки, изменить невозможно.

Для изменения структуры заполняющего элемента

1. Откройте вид в разрезе, который проходит через снесенный вставленный объект.
2. Щелкните на виде правой кнопкой мыши и выберите "Свойства вида" из контекстного меню.
3. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Фильтр по стадиям" выберите "Показ предыдущей + новой".

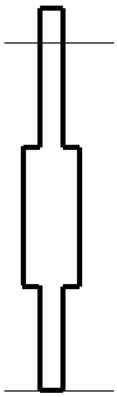
   Этот фильтр отображает все исходные элементы, которые не были снесены, а также все новые элементы, добавленные в модель здания.
4. Нажать "ОК".
5. Выбрать на виде заполняющий элемент.

   Возможно, понадобится передвигать курсор по поверхности элемента, пока он не будет подсвечен. (Смотрите информацию о выделенных элементах в строке состояния.) На приведенном ниже изображении показан выбранный заполняющий элемент.



6. Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" и на панели "Элемент" в списке типоразмеров выберите требуемый тип элемента-основы.

   Заполняющий элемент обновляется соответствующим образом, как показано на виде в разрезе, представленном ниже.



Снос элементов

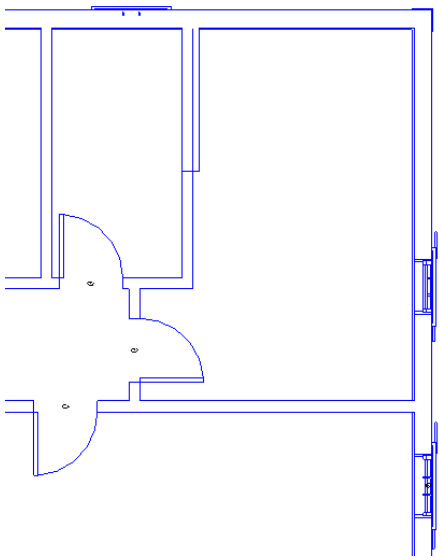
Для маркировки элементов как снесенных на текущей стадии используется инструмент "Снос". При сносе элемента на одном виде он маркируется как снесенный на всех видах, соответствующих той же стадии.

При сносе элемента его способ отображения меняется в соответствии с настройкой фильтра по стадиям для вида. См. раздел Фильтры по стадиям на стр. 1379. Например, при применении фильтра по стадиям "Показать снос + новую" к виду все снесенные элементы отображаются черными штриховыми линиями. Если отображение снесенных элементов в этом фильтре по стадиям отключено, при щелчках на снесенных элементах они будут скрываться на виде.

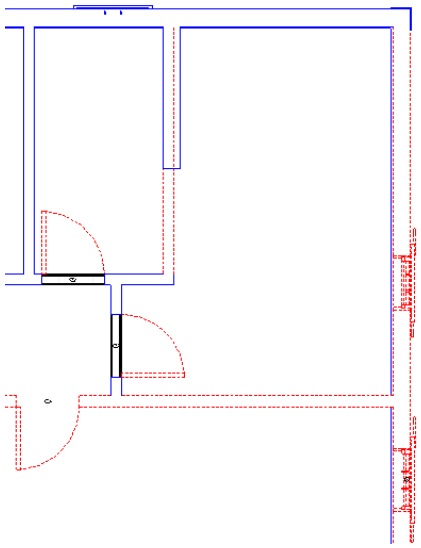
ПРИМЕЧАНИЕ При создании и сносе элемента на одной и той же стадии элемент считается временным. Он отображается на виде в соответствии с настройкой фильтра по стадиям для временных элементов.

На приведенных ниже изображениях показан вид, для которого фильтр по стадиям настроен таким образом, что существующие элементы отображаются черными сплошными линиями, а снесенные элементы отображаются красными штриховыми линиями.

Вид до сноса: существующие элементы отображаются сплошными синими линиями.



Вид после сноса: снесенные элементы отображаются штриховыми красными линиями.



Команда "Снос"

1 Откройте вид, на котором требуется снести элементы.

2 Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Стадии" ➤ "Снос".

Курсор принимает вид молотка.

3 Щелкните по элементам, которые требуется снести.

Компоненты, которые могут быть снесены, подсвечиваются при наведении на них курсора.

Графическое отображение снесенных объектов обновляется на основе параметров фильтра по стадиям. См. раздел Фильтры по стадиям на стр. 1379.

4 Для завершения работы с инструментом "Снос" перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Выбор" ➤ "Изменение".

См. также

- Снос элементов на стр. 1384
- Фильтры по стадиям на стр. 1379
- Стадии проекта на стр. 1377

Тонирование

26

Revit MEP можно использовать для формирования фотореалистичного изображения модели здания, которое можно представить клиенту или использовать при совместной работе в группе. Revit MEP позволяет выполнять тонирование 3D видов проекта с различными эффектами и содержимым, например с освещением, озеленением, деколями и моделями людей.

В качестве альтернативы можно экспортировать 3D вид и выполнить тонирование изображения в другой программе. См. раздел Экспорт в приложение 3ds Max на стр. 1512.



Тонирование

В Revit MEP процесс тонирования 3D вида выполняется следующим образом. (Первые 4 этапа можно выполнять в произвольном порядке.)

1. Создайте 3D вид модели здания.

   См. раздел 3D виды на стр. 1237.

2. Задайте тонированные виды для материалов и примените материалы к элементам модели.

   См. раздел Материалы на стр. 1574.

3 Определите освещение для модели здания.

- Если в тонированном изображении используются источники искусственного света, добавьте их в модель здания. См. раздел Источники света на стр. 1388.
- Если в тонированном изображении используется естественный свет, определите параметры естественного освещения. См. раздел Задание источника естественного освещения на стр. 1338.

4 (Дополнительно) Добавьте к модели здания следующие элементы:

- Озеленение
- Модели людей, автомобили и другие элементы антуража
- Деколи

5 Задайте параметры тонирования.

См. раздел Определение параметров тонирования на стр. 1447.

6 Выполните тонирование изображения.

См. раздел Создание тонированного изображения на стр. 1456.

7 Сохраните тонированное изображение.

См. разделы Сохранение тонированного изображения как вида проекта на стр. 1458 или Экспорт тонированного изображения в файл на стр. 1458.

Источники света

При проектировании здания источники искусственного света можно размещать внутри и снаружи задания в соответствии с требованиями по освещению и с планируемым визуальным воздействием источников света. Для создания впечатления также можно определить осветительные приборы с источниками света и разместить их в модели. При тонировании 3D вида можно указать, будут ли отображаться в тонированном изображении источники искусственного освещения, естественный свет или оба типа освещения.

См. также

- Задание источника естественного освещения на стр. 1338

Основные сведения по источникам света

Правильное освещение необходимо для выражения инженерной концепции проекта. При тонировании 3D вида для освещения здания можно указать, будут ли отображаться в тонированном изображении источники искусственного освещения, естественный свет или оба типа освещения.

Для достижения реалистичного представления здания, освещаемого солнечным светом, задайте для естественного света направление солнечного света или местоположение, дату и время суток. Для искусственного света добавьте в модель здания осветительные приборы и при необходимости разбейте их на группы источников света. Перед тонированием для достижения желаемого эффекта можно включить или отключить отдельные осветительные приборы или группы источников света. На полученном тонированном изображении будет представлено освещение в проекте.



Осветительные приборы

В Revit MEP осветительный прибор представляет собой элемент модели, излучающий свет из одного или нескольких источников света. Осветительный прибор определен в семействе осветительных приборов Revit. (См. раздел Семейства Revit на стр. 537.)

Revit MEP содержит несколько семейств осветительных приборов для настенных источников света, потолочных, настольных, напольных светильников, наружного освещения и для других типов осветительных приборов. Проектировать собственные осветительные приборы можно в редакторе семейств. Можно также загрузить дополнительные семейства осветительных приборов из Библиотеки Интернет-содержимого Revit и из других источников.



См. также

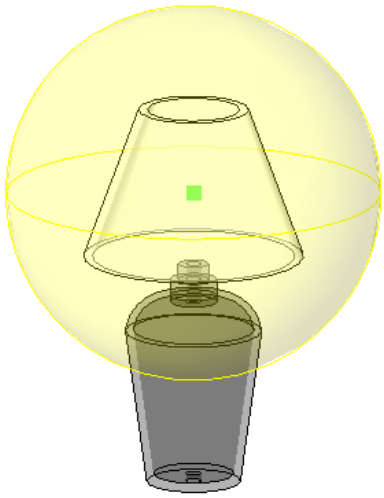
- Создание и изменение осветительных приборов на стр. 1393
- Использование осветительных приборов в модели здания на стр. 1414

Источники света

Источник света представляет собой элемент осветительного прибора, излучающий свет (например, лампа). Обычно в любом семействе осветительных приборов имеется один источник света. Для создания осветительного прибора с несколькими источниками света (например, люстры или набора для распределенного освещения) создайте вложенное семейство.

Для каждого источника света задайте форму элемента источника света (точка, линия, прямоугольник, окружность) и распределение света (сферическое, полусферическое, пятно или фотометрическая сетка). Также можно определить фотометрические характеристики, например коэффициент потерь при освещении, исходную интенсивность и исходный цвет. В проекте для достижения требуемого эффекта освещения можно откорректировать положение и яркость каждого источника света.

Настольная лампа и ее источники света



См. также

- Создание осветительного прибора с несколькими источниками света на стр. 1394
- Определение источника света на стр. 1403
- Управление яркостью источника света на стр. 1420
- Корректировка источников света перед тонированием на стр. 1391
- Отображение источников света в виде на стр. 1417

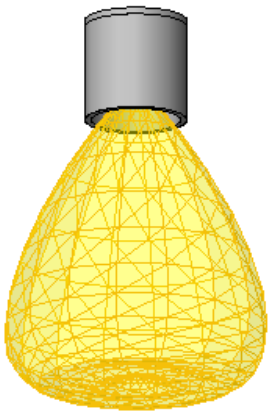
Фотометрия и файлы IES

В Revit MEP, фотометрия представляет собой совокупность параметров для создания семейств реалистичных осветительных приборов. Фотометрия помогает определить видимый свет, отображаемый в тонированном изображении модели здания.

Фотометрические характеристики, доступные для определенного осветительного прибора, зависят от определения источника света этого прибора. Фотометрические характеристики включают такие параметры, как коэффициент потерь при освещении, исходная интенсивность и исходный цвет.

При указании того, что распределением света источника света является фотометрическая сетка, можно задать файл IES. Файл IES - это текстовый файл, предоставляемый производителем осветительного прибора. В файле описывается интенсивность источника света в точках сферической сетки. В файле также описана геометрия излучения света осветительным прибором (фотометрическая сетка).

Фотометрическая сетка источника света



В Revit MEP файл IES используется для создания фотометрической сетки, служащей для представления источника света. Как правило, файлы IES позволяют получить более точное освещение в тонированных изображениях. Дополнительные сведения о формате файлов IES можно найти на веб-узле по адресу *http://www.iesna.org*. См. раздел Задание файла IES для источника света на стр. 1401.

Рекомендуемые практические приемы при использовании освещения

Для достижения наиболее точных результатов в раскрашенных видах и тонированных изображениях используйте рекомендуемые практические приемы.

См. также:

- Производительность при тонировании и освещение на стр. 1461

Использование файлов IES

При задании фотометрических свойств для осветительного прибора укажите распределение света для фотометрической сетки и используйте файл IES поставщика (при его наличии). Файл IES позволяет получить более точное представление источника света, поэтому тонированное изображение также будет более точным.

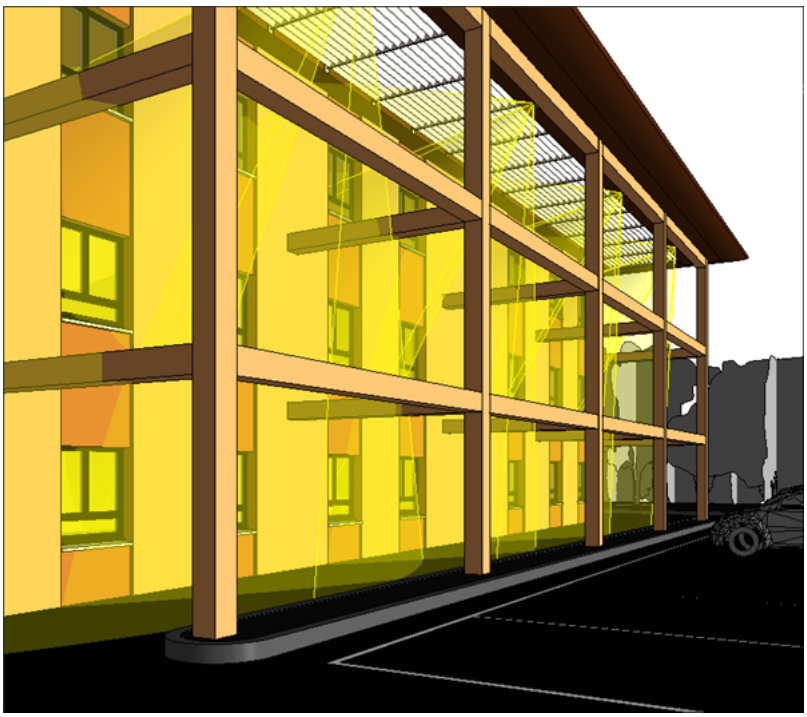
Получить файл IES можно с интернет-сайта производителя источников света, выполнив поиск по ключевому слову **ies**. Найдите файл IES для требуемого источника света и сохраните его на компьютере. См. раздел Задание файла IES для источника света на стр. 1401.

Корректировка источников света перед тонированием

Общая цель тонирования изображения заключается в проверке эффекта освещения в модели здания. Например, предположим, требуется равномерно осветить фасад здания. После размещения осветительных приборов необходимо убедиться, что обеспечивается нужное освещение.



Но процесс тонирования требует значительного объема ресурсов. Поэтому перед тонированием по возможности максимально точно спланируйте размещение осветительных приборов. В Revit MEP 2D и 3D виды используются для планирования соответствующих интервалов, углов и отступов осветительных приборов в модели здания. Для просмотра освещения источником света стены или другой поверхности используйте для стиля графики модели вида параметр "Раскрашивание" или "Раскрашивание с показом ребер".



См. также

- Отображение источников света в виде на стр. 1417

- Наведение прожектора на стр. 1418
- Управление яркостью источника света на стр. 1420

Создание и изменение осветительных приборов

В Revit MEP осветительные приборы представляют собой элементы модели, определенные семействами Revit. Revit MEP включает несколько семейств осветительных приборов, которые можно использовать в проектах или в качестве основы для пользовательских осветительных приборов. Создавать и изменять семейства осветительных приборов можно в редакторе семейств.

См. также

- Осветительные приборы на стр. 1389
- Использование осветительных приборов в модели здания на стр. 1414
- Семейства Revit на стр. 537

Создание осветительного прибора с одним источником света

1. Выберите  ➤ "Создать" ➤ "Семейство".
2. В диалоговом окне "Новое семейство - Выбор файла шаблона" выберите шаблон осветительного прибора.

   Имена всех шаблонов осветительных приборов включают слова "Осветительный прибор". При создании осветительного прибора убедитесь, что выбран соответствующий шаблон типа осветительного прибора. Например, для создания потолочного осветительного прибора для проектов в метрической системе используйте шаблон "Metric Lighting Fixture ceiling based.rft".

   В Revit MEP открывается редактор семейств. Шаблон определяет опорные плоскости и источник света. Для потолочных и настенных осветительных приборов шаблон включает полоток или стену, на которых размещается осветительный прибор. См. раздел Редактор семейств на стр. 538.
3. Определите геометрию источника света для осветительного прибора.

   См. раздел Определение геометрии источника света на стр. 1404.
4. Постройте твердотельную геометрию осветительного прибора.

   См. раздел Создание объемной и полостной геометрии на стр. 475.

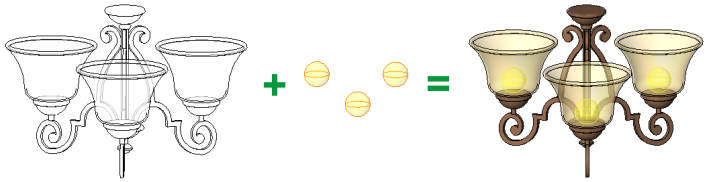
   СОВЕТ Если на тонированном изображении должна отображаться поверхность лампы, создайте для нее геометрию. Затем примените к геометрии материал, для тонированного вида материала выберите в Библиотеке тонированных видов "Стеклянная лампа вкл". Этот тонированный вид моделирует поверхность включенной лампы. Это белая блестящая поверхность, излучающая соответствующее количество света.
5. Выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Типы".
6. В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" задайте значения параметров.

   См. раздел Параметры для осветительных приборов и источников света на стр. 1406.
7. Нажмите "ОК".
8. Нажмите "Загрузить в проект", чтобы загрузить осветительный прибор в текущий проект либо сохранить прибор и выйти из редактора семейств.

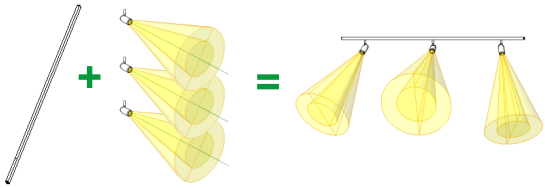
Создание осветительного прибора с несколькими источниками света

Для создания осветительного прибора с несколькими источниками света (например, люстра или набор для распределенного освещения) создайте вложенное семейство. Главное семейство представляет оборудование, поддерживающее источники света (например, конструкция люстры или направляющая для набора распределенного освещения). Затем создайте другое семейство осветительных приборов, определяющее источник света (например, лампы в люстре или встроенные лампы накаливания для набора распределенного освещения). Этот семейство вкладывается в главное семейство. Дополнительные сведения о вложенных семействах приведены в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Вложенное семейство люстр



Вложенное семейство распределенного освещения



Вложенное семейство (определяющее источники света) может быть общим или нет в зависимости от того, требуется ли создавать спецификацию для источников света и контролировать их фотометрические параметры по отдельности. См. раздел Совместное использование семейства осветительных приборов на стр. 1394.

Совместное использование семейства осветительных приборов

Вложенное семейство, определяющее источники света в люстрах или в наборе распределенного освещения, может быть общим или не общим. Совместное использование вложенного семейства влияет на составление спецификации на осветительный прибор и на то, как можно изменять параметры семейства. (О создании вложенного семейства общих компонентов см. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.)

Вложенное семейство - это...	Влияние на составление спецификаций	Влияние на изменение параметров семейства
Общее	В спецификации осветительного прибора отдельные источники света могут перечисляться по отдельности. Например, для набора для распределенного освещения встроенные лампы накаливания могут перечисляться по отдельности, по группам или все вместе.	У каждого источника света в осветительном приборе могут иметься различные параметры. Например, можно изменить исходную интенсивность для каждой встроенной лампы в наборе распределенного освещения.
Не общие	В спецификации осветительного прибора он целиком (вместе с источниками света) указывается как один элемент. Например, для люстры невозможно указать лампы по отдельности, по группам или все вместе.	Можно изменить параметры для всего осветительного прибора, но изменить параметры для отдельных источников света невозможно. Например, можно изменить исходную интенсивность для всей люстры, а не для отдельных ламп.

Совместное использование семейства осветительных приборов

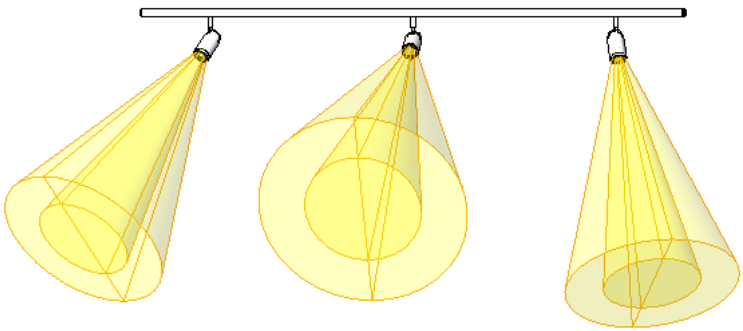
1. Откройте семейство осветительных приборов в редакторе семейств.
2. Выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Категория и параметры".
3. В группе "Параметры семейства" установите флажок "Общий".
4. Нажмите "ОК".

Отмена совместного использования семейства осветительных приборов

1. Откройте семейство осветительных приборов в редакторе семейств.
2. Выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Категория и параметры".
3. В группе "Параметры семейства" снимите флажок "Общий".
4. Нажмите "ОК".

Создание распределенного освещения

Далее описана общая процедура создания набора распределенного освещения. Эту процедуру можно использовать для создания семейства осветительных приборов с несколькими источниками света, для которых требуется создать отдельную спецификацию или необходимо управлять параметрами освещения источников света по отдельности. Этапы процедуры могут различаться в зависимости от потребностей и инженерной концепции проекта.



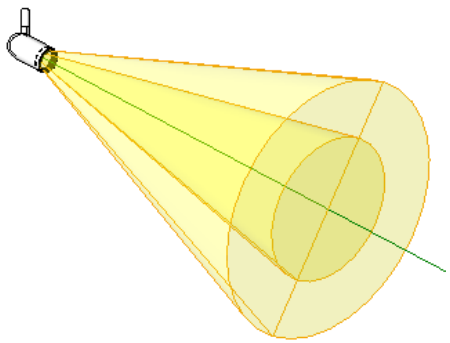
Создание набора распределенного освещения

1. Создайте семейство осветительных приборов для представления источника света.

   Например, создайте семейство, описывающее встроенную лампу накаливания в наборе распределенного освещения. Создайте геометрию для встроенной лампы и определите источник света.

   См. раздел Создание осветительного прибора с одним источником света на стр. 1393.

   На следующих этапах будем называть это семейство семейством источников света.



2 Для семейства источников света используйте параметры "Источник света" и "Общий":

a Выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Категория и параметры".

b В диалоговом окне "Категория и параметры семейства" в группе "Параметры семейства" установите флажок "Источник света".

Это позволит определить фотометрические параметры для источника света.

c Установите флажок "Общий".

Совместное использование семейства источников света позволяет представлять в спецификации осветительного прибора сведения для отдельных ламп и возможность корректировки параметров освещения для отдельных ламп. (См. раздел Совместное использование семейства осветительных приборов на стр. 1394.)

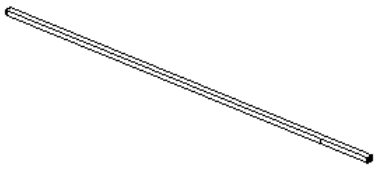
d Нажмите "ОК".

e Сохраните семейство источников света.

3 Создайте главное семейство осветительных приборов:

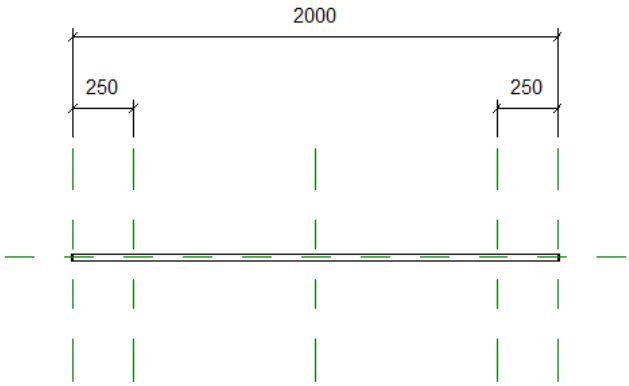
a Создайте геометрию для осветительного прибора.

Например, для набора распределенного освещения создайте направляющую, на которой монтируются встроенные лампы накаливания. См. раздел Создание осветительного прибора с одним источником света на стр. 1393.



b Создайте опорные плоскости, которые можно будет использовать для позиционирования источников света, и заблокируйте их на осветительном приборе (направляющей).

См. раздел Опорные плоскости на стр. 888.



4 Для главного семейства осветительных приборов снимите флажки "Источник света" и "Общий":

a Выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Категория и параметры".

b В диалоговом окне "Категория и параметры семейства" в группе "Параметры семейства" снимите флажок "Источник света".

При снятии этого флажка для главного семейства осветительных приборов для него будут недоступны фотометрические параметры. Вместо этого определите фотометрические параметры в семействе источников света (например, для встроенных ламп накаливания).

c Снимите флажок "Общие".

d Нажмите "ОК".

e Сохраните семейство осветительных приборов.

5 Загрузите семейство источников света (встроенные лампы накаливания) в главное семейство осветительных приборов (направляющая).

См. раздел Изменение семейств в проекте (или вложенных семейств) на стр. 553.

6 Разместите один или несколько экземпляров семейства источников света в главном семействе осветительных приборов:

a При необходимости откройте главное семейство осветительных приборов в редакторе семейств.

b Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Модель" ➤ раскрывающийся список "Компонент" ➤ "Разместить компонент".

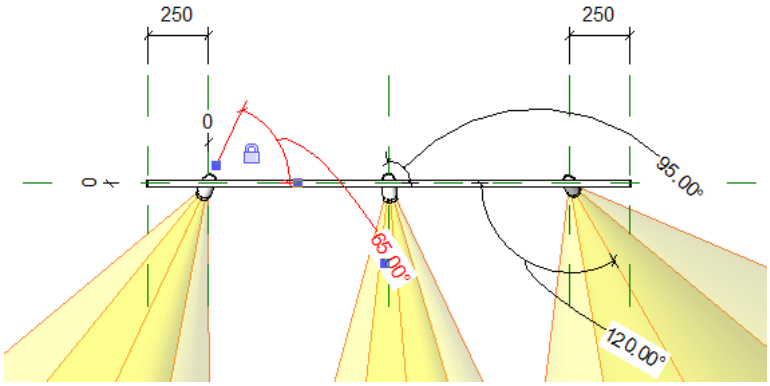
c Перейдите на вкладку "Разместить компонент" ➤ панель "Элемент" и выберите из раскрывающегося списка "Выбор типа" нужное семейство источников света.

d Щелкните в области рисования для размещения экземпляров источника света (встроенная лампа накаливания) в осветительном приборе (направляющей).

Для правильного размещения источников света используйте опорные плоскости.

e Заблокируйте источники света на опорных плоскостях.

См. раздел Для закрепления расположения элементов: на стр. 1108.



7 Сохраните изменения в главном семействе осветительных приборов.

Теперь в модели здания можно размещать экземпляры осветительного прибора (набор распределенного освещения с несколькими встроенными лампами). См. раздел Использование осветительных приборов в модели здания на стр. 1414.

Создание люстры

Ниже описана общая процедура построения объемной люстры. Эту процедуру также можно использовать для создания семейства осветительных приборов с несколькими источниками света, которые не требуется выделять в спецификации и параметрами освещения которых не требуется управлять по отдельности. Этапы процедуры могут различаться в зависимости от потребностей и инженерной концепции проекта.

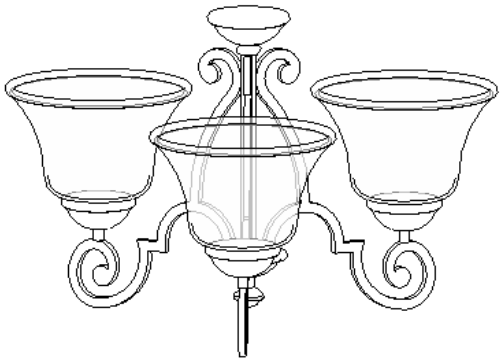


Создание люстры

1 Создайте главное семейство люстр:

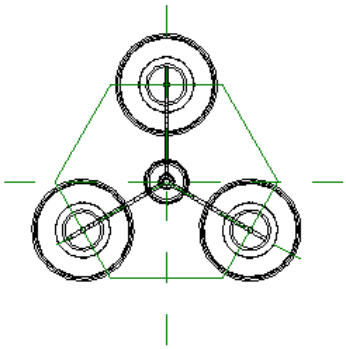
a Создайте геометрию (корпус) люстры.

См. раздел Создание осветительного прибора с одним источником света на стр. 1393.



b Создайте опорные плоскости, которые будут использоваться для размещения ламп и их блокировки по люстре.

См. раздел Опорные плоскости на стр. 888.



2 Для главного семейства люстр определите следующие параметры:

a Выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Категория и параметры".

b В диалоговом окне "Категория и параметры семейства" в группе "Параметры семейства" установите флажок "Источник света".

c Снимите флажок "Общие".

d Нажмите "ОК".

3 В главном семействе люстр создайте одну лампу (источник света):

a Создайте геометрию лампы.

b Разместите лампу в требуемом положении на люстре и заблокируйте ее.

c Определите геометрию источника света.

См. раздел Определение геометрии источника света на стр. 1404.

d Определите параметры источника света.

См. раздел Определение параметров для осветительных приборов и источников света на стр. 1405.

e В области рисования переместите обозначение источника света и выровняйте его с лампой, затем заблокируйте.

4 Создайте семейство осветительных приборов для представления лампы люстры:

ПРИМЕЧАНИЕ Это семейство вложите в главное семейство люстр и разместите несколько экземпляров этого семейства (то есть несколько ламп) в люстре. Это семейство представляет отдельный источник света или лампу

a В этом семействе создайте геометрию лампы. При необходимости скопируйте геометрию лампы, созданную в главном семействе люстр.

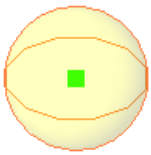
ПРИМЕЧАНИЕ В приведенном ранее примере люстры у лампы не было геометрии. В примере был определен только источник света.

b Задайте значения параметров семейства: выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Категория и параметры". В разделе "Параметры семейства" установите флажок "Источник света" и нажмите "ОК".

c Определите геометрию источника света.

См. раздел Определение геометрии источника света на стр. 1404.

Геометрия источника света для лампы в люстре



d Определите параметры для источника света.

См. раздел Определение параметров для осветительных приборов и источников света на стр. 1405.

e Сохраните семейство источников света.

На следующих этапах будем называть это семейство "семейством ламп".

5 Загрузите семейство ламп в главное семейство люстр.

См. раздел Изменение семейств в проекте (или вложенных семейств) на стр. 553.

6 Разместите один или несколько экземпляров семейства ламп в главном семействе люстр:

a Откройте семейство люстр в редакторе семейств.

b Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Модель" ➤ раскрывающийся список "Компонент" ➤ "Разместить компонент".

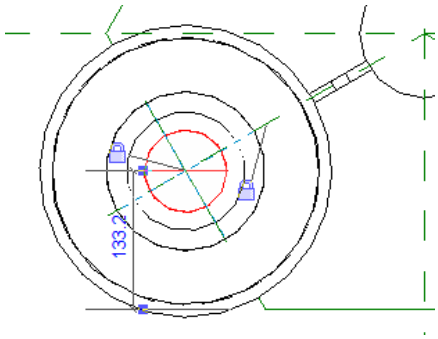
c Перейдите на вкладку "Разместить компонент" ➤ панель "Элемент" и выберите из раскрывающегося списка "Выбор типа" нужное семейство ламп.

d Щелкните в области рисования для размещения экземпляров источников светов (ламп) на люстре.

Для правильного размещения ламп используйте опорные плоскости.

e Заблокируйте лампы на опорных плоскостях.

См. раздел Для закрепления расположения элементов: на стр. 1108.



7 Свяжите параметр "Исходная интенсивность" семейства ламп с параметром "Исходная интенсивность" главного семейства люстр.

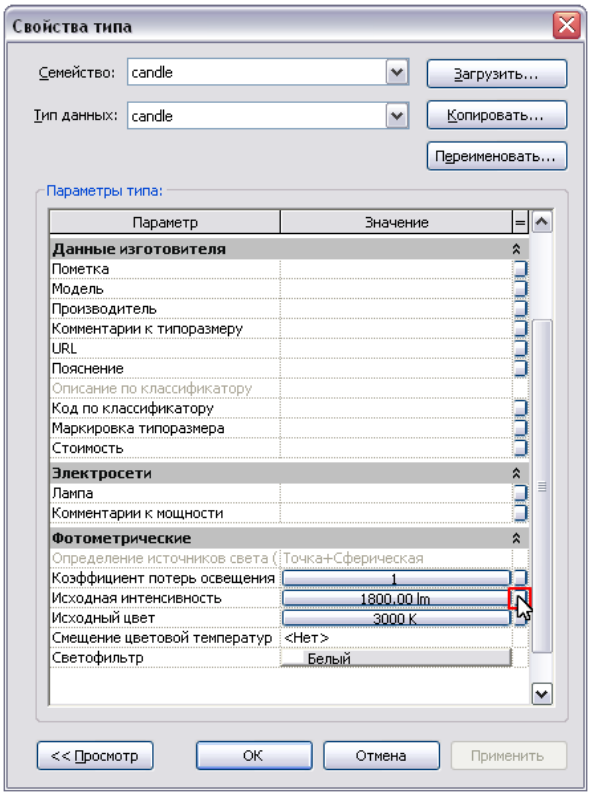
При связывании этих параметров и добавлении люстры в модель здания в проекте параметр "Исходная интенсивность" (или другие связанные параметры) можно откорректировать для люстры в целом. Изменить исходную интенсивность отдельных ламп в люстре невозможно.

a В главном семействе люстр выберите одну из ламп из семейства ламп.

b Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

В диалоговом окне "Свойства типа" отображается столбец со знаком равенства в заголовке  . Для каждого параметра типа, который можно связать с другими параметрами, в этом столбце отображается серая кнопка.

c Нажмите серую кнопку в столбце  для параметра "Исходная интенсивность" (или для любого другого параметра, который требуется изменить для люстры в проекте).



d В диалоговом окне "Назначение параметра семейства" выберите параметр "Исходная интенсивность" (или параметр, соответствующий выбранному параметру типа) и нажмите "OK".

8 Сохраните изменения в главном семействе люстр.

Теперь в модели здания можно размещать экземпляры семейства люстр. См. раздел Использование осветительных приборов в модели здания на стр. 1414.

Задание файла IES для источника света

Файл IES представляет собой текстовый файл, описывающий интенсивность источника света в точках сферической сетки. По сравнению с другими типами распределения света этот файл позволяет получить более реалистичный эффект освещения в тонированных изображения. См. раздел Фотометрия и файлы IES на стр. 1390.

Задание файла IES для источника света выполняется в два этапа. Сначала в определении источника света необходимо задать фотометрическую сетку для распределения света источника. (Для этого отредактируйте семейство осветительных приборов.) Затем необходимо указать файл IES. (Этот этап можно выполнить при редактировании семейства осветительных приборов или при изменении параметров определенного осветительного прибора в проекте.)

Задание файла IES для источника света

1 Получите файл IES.

Получить файл IES можно непосредственно у изготовителя или можно использовать файл IES, входящий в Revit MEP. По умолчанию файлы IES в Revit находятся в следующей папке:

C:\Program Files\<название продукта и версия>\Data\Electrical Components\IES

2 Задайте фотометрическую сетку для распределения света:

a Откройте семейство осветительных приборов в редакторе семейств.

См. раздел Изменение семейства осветительных приборов на стр. 1403.

b В области рисования выберите источник света.

c Перейдите на вкладку "Изменение источника света" ➤ панель "Освещение" ➤ "Определение источника света".

d В диалоговом окне "Определение источника света" в группе "Излучение из формы" выберите требуемую форму.

e Для параметра "Распределение света" выберите  (Фотометрическая сетка).

f Нажмите "ОК".

g Сохраните изменения в главном семействе осветительных приборов.

3 Задайте файл IES:

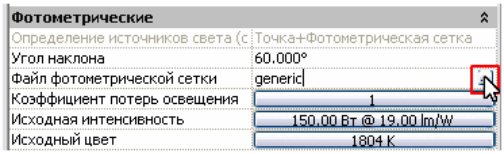
a Если файл IES требуется для определения распределения света для всего семейства осветительных приборов, не закрывайте это семейство в редакторе семейств. Выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Типы". В поле "Имя" выберите типоразмер семейства для изменения.

b Если файл IES требуется для определения распределения света для выбранных экземпляров семейства осветительных приборов, откройте проект с этими экземплярами и выберите в нем осветительный прибор. Перейдите на вкладку "Изменение осветительных приборов" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа". Нажмите "Копировать", задайте имя для нового типоразмера семейства и нажмите "ОК".

c Прокрутите список параметров до группы "Фотометрические".

d Для параметра "Файл фотометрической сетки" щелкните в столбце "Значение".

e Нажмите  (Обзор).



ПРИМЕЧАНИЕ Кнопка "Обзор" появляется после щелчка в поле.

f Перейдите в папку с нужным файлом IES, выберите этот файл и нажмите "Открыть".

g Нажмите "ОК".

h Сохраните изменения в проекте или в семействе осветительных приборов.

В области рисования форма источника света соответствует выбранному файлу IES. (Для просмотра источника света в виде проекта необходимо сделать видимыми источники света. См. раздел Отображение источников света в виде на стр. 1417.)

Изменение семейства осветительных приборов

Для редактирования семейства осветительных приборов и изменения конструкции прибора или определения его источника света используется редактор семейств.

Изменение семейства осветительных приборов

1. Откройте семейство осветительных приборов для редактирования с помощью одного из следующих способов:
   - Откройте проект, содержащий экземпляры осветительного прибора. В Диспетчере проектов разверните узел "Семейства" ➤ "Осветительные приборы". Щелкните правой кнопкой мыши на семействе осветительных приборов и выберите "Изменить".
   - В окне Revit выберите  ➤ "Открыть" ➤ "Семейство". Перейдите к папке с файлом семейства осветительных приборов (RFA). Выберите файл и нажмите кнопку "Открыть".

   Открывается редактор семейств с семейством осветительных приборов в области рисования.
2. Внесите требуемые изменения в семейство осветительных приборов.
   - Для изменения оборудования осветительного прибора отредактируйте его геометрию.
     См. раздел Редактор семейств на стр. 538.
   - Для изменения определения источника света выберите источник света в области рисования. Перейдите на вкладку "Изменение источника света" ➤ панель "Освещение" ➤ "Определение источника света". Выберите значения в полях "Излучение из формы" и "Распределение света" и нажмите "ОК".
     См. раздел Определение геометрии источника света на стр. 1404.
   - Чтобы изменить параметры осветительного прибора (включая фотометрические) выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Типы". В поле "Имя" выберите типоразмер семейства для изменения. Измените параметры и нажмите "ОК".
     См. раздел Параметры для осветительных приборов и источников света на стр. 1406.
3. Для сохранения изменений в осветительном приборе выберите  ➤ "Сохранить".
4. Загрузите осветительный прибор в проект.

   См. раздел Загрузка семейств на стр. 550.

Определение источника света

Источник света является элементом осветительного прибора, излучающим свет. (См. раздел Источники света на стр. 1390.) Для излучения света осветительным прибором и определения типа света используется следующая процедура.

Приведенная ниже процедура предполагает, что осветительный прибор открыт для редактирования в редакторе семейств.

Определение источника света

1. Для семейства осветительных приборов установите флажок "Источник света". (Обычно этот флажок установлен по умолчанию.)
   a. Выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Категория и параметры".
   b. В диалоговом окне "Категория и параметры семейства" в группе "Параметры семейства" установите флажок "Источник света".

c Нажмите "OK".

2 Определите геометрию источника света (то есть форму излучаемого прибором света).

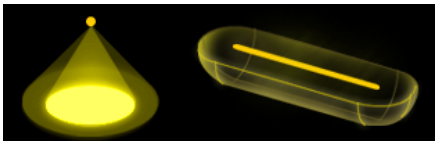
См. раздел Определение геометрии источника света на стр. 1404.

3 Определите параметры для источника света.

См. раздел Параметры для осветительных приборов и источников света на стр. 1406.

Определение геометрии источника света

Геометрия источника света определяет форму излучаемого прибором света. Например, на следующем рисунке показаны две различные геометрии для источников света.



ПРИМЕЧАНИЕ Определить геометрию источника света в семействе осветительных приборов можно только в редакторе семейств. В контексте проекта изменить геометрию источника света для осветительного прибора невозможно.

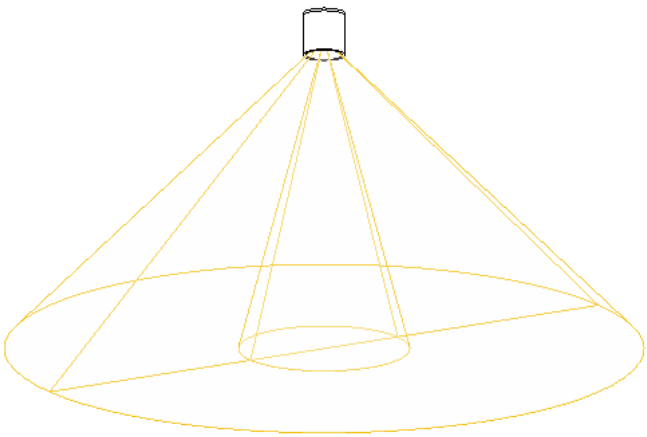
Определение геометрии источника света

1 Создайте семейство осветительных приборов или откройте семейство осветительных приборов для редактирования.

См. разделы Создание осветительного прибора с одним источником света на стр. 1393 или Изменение семейства осветительных приборов на стр. 1403.

2 В области рисования выберите источник света.

В редакторе семейств источник света, как правило, представлен контуром или формой желтого цвета.



ПРИМЕЧАНИЕ Если источник света не отображается в редакторе семейств, источник света не включен. Чтобы включить его, выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Категория и параметры", установите флажок "Источник света" и нажмите "OK".

3 Перейдите на вкладку "Изменение источника света" ➤ панель "Освещение" ➤ "Определение источника света".

В качестве альтернативы щелкните в пометочном облаке правой кнопкой мыши и выберите "Свойства элемента". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Определение источника света" нажмите кнопку "Изменить".

Открывается диалоговое окно "Определение источника света".



4 Для параметра "Излучение из формы" выберите форму излучения источника света: "Точка", "Линия", "Прямоугольник" или "Окружность".

5 Для параметра "Распределение света" выберите образец распределения для источника света: "Сферическое", "Полусферическое", "Точечное" или "Фотометрическая сетка".

СОВЕТ Если для определения фотометрической формы источника света планируется задать файл IES, выберите "Фотометрическая сетка". См. раздел Задание файла IES для источника света на стр. 1401.

Среднее изображение изменяется для иллюстрации объединенных параметров. Эти параметры определяют параметры, доступные для источника света. См. раздел Определение параметров для осветительных приборов и источников света на стр. 1405.

6 Нажмите "OK".

В зависимости от выбранных параметров определения источника света может изменяться форма контура для источника света.

7 Сохраните изменения в главном семействе осветительных приборов.

Определение параметров для осветительных приборов и источников света

Параметры, которые можно определить для осветительных приборов и источников света, зависят от заданных параметров определения источника света. (См. раздел Определение геометрии источника света на стр. 1404.)

ПРИМЕЧАНИЕ Помимо определения параметров для семейства осветительных приборов в редакторе семейств также можно изменить многие параметры для экземпляра или типа осветительного прибора в проекте. См. раздел Изменение осветительного прибора в модели здания на стр. 1416.

Определение параметров для осветительного прибора и его источника света

1 Создайте семейство осветительных приборов или откройте семейство осветительных приборов для редактирования.

См. разделы Создание осветительного прибора с одним источником света на стр. 1393 или Изменение семейства осветительных приборов на стр. 1403.

2 Выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Типы".

3 В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" в поле "Имя" выберите типоразмер семейства, который требуется изменить.

Можно определить различные значения параметров для разных типоразмеров семейств. Подробная информация приведена в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

4 Определите необходимые параметры.

См. раздел Параметры для осветительных приборов и источников света на стр. 1406.

5 Нажмите кнопку "Применить".

6 (Дополнительно) Повторите эту процедуру для других типоразмеров семейств, определенных в семействе осветительных приборов: в поле "Имя" выберите другой типоразмер семейства. Определите параметры источника света. Нажмите "Применить".

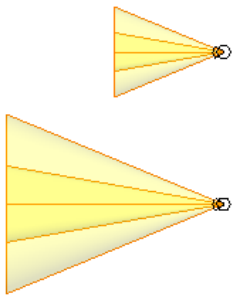
7 Нажмите "ОК".

8 Сохраните изменения в главном семействе осветительных приборов.

Параметры для осветительных приборов и источников света

Можно изменить параметры ля осветительных приборов и их источников света при определении осветительного прибора в редакторе семейств или при изменении осветительного прибора в модели здания. (См. разделы Изменение семейства осветительных приборов на стр. 1403 или Изменение осветительного прибора в модели здания на стр. 1416.)

Параметр	Описание
Электрооборудование - Освещение	
Вычисление коэффициента вторичного использования (по умолчанию)	Значение, используемое в Revit MEP для указания, что коэффициент вторичного использования вычисляется для осветительного прибора по умолчанию. В проекте можно изменить поведение по умолчанию. Для этого измените свойства экземпляра.
Коэффициент вторичного использования (по умолчанию)	Значение, используемое в Revit MEP для определения эффективности осветительного прибора по переносу световой энергии на рабочую плоскость в определенной области. Это значение соответствует световому потоку, выраженному в процентах от значения в люменах, достигающему рабочей плоскости с учетом потерь света, обусловленному эффективностью осветительного прибора по излучению света, пропорциями помещения и способностью поверхностей в помещении отражать свет. Если установить флажок "Вычисление коэффициента вторичного использования (по умолчанию)", то этот параметр будет доступен только для чтения. Если снять флажок "Вычисление коэффициента вторичного использования (по умолчанию)", то можно ввести значение от 0 до 1 или ввести формулу. В семействе этот параметр определяет значение по умолчанию для осветительного прибора. В проекте значение по умолчанию можно изменить в свойствах экземпляра.

Параметр	Описание
Электрооборудование - Нагрузки	
Средняя нагрузка	В Revit MEP это значение используется для определения активной и реактивной мощности в приборе. Для определения средней нагрузки умножьте значение предполагаемого тока на напряжение. Этот параметр измеряется в вольт-амперах (ВА).
Размеры: Эти параметры не влияют на тонированные изображения.	
Размер обозначения источника света	Размер обозначения, представляющего источник света в 2D и 3D видах, простирается наружу от границы излучения из формы. Например, пусть определен источник света с излучением из формы-окружности и диаметр излучения из окружности составляет 500 мм. Если задать размер обозначения источника света 200 мм, в 2D виде Revit MEP отображает обозначение источника света с диаметром 900 мм (200+500+200). Этот параметр доступен, если для излучения из формы задано значение "Окружность" или "Прямоугольник". (См. раздел Определение геометрии источника света на стр. 1404.) Этот параметр не влияет на освещение в тонированном изображении.
Длина обозначения источника света	Длина обозначения, представляющего прожектор в 2D и 3D видах, простирается от прожектора в наружном направлении. Этот параметр доступен, если для распределения света задан параметр "Точка". (См. раздел Определение геометрии источника света на стр. 1404.) Этот параметр не влияет на освещение в тонированном изображении. **Прожекторы с различными длинами обозначений источника света (вид в плане)** 
Данные изготовителя	
Пометка	Добавьте к осветительному прибору ключевую пометку. Введите текст или нажмите кнопку ... для выбора стандартной ключевой пометки. См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Номер модели или код, присвоенный осветительному прибору изготовителем или поставщиком.
Изготовитель	Название предприятия-изготовителя осветительного прибора.

Параметр	Описание
Комментарии к типу	Пользовательские комментарии или другая информация о данном типоразмере семейства для семейства осветительных приборов.
URL-адрес	URL-адрес веб-узла изготовителя.
Описание	Описание осветительного прибора.
Код по классификатору	Классификационный код по классификатору Uniformat для осветительного прибора. См. разделыКоды сборок на стр. 867.
Стоимость	Стоимость осветительного прибора.
Электрооборудование: Эти параметры не влияют на тонированные изображения.	
Напряжение балласта	Напряжение, необходимое для использования балласта. Балласт представляет собой электрическое устройство, обеспечивающее пусковое напряжение и ограничивающее ток для поддержки работы лампы. (Эти данные используются Revit MEP.)
Количество полюсов балласта	Количество проводников в цепи. Введите 1, 2 или 3. (Эти данные используются Revit MEP.)
Лампа	Количество и тип ламп в осветительном приборе. (Эти данные могут использоваться в спецификациях.)
Комментарии к мощности	Пользовательские данные о требованиях к мощности для осветительного прибора.
Фотометрические: Следующие параметры оказывают влияние на тонированные изображения. Значения параметров можно получить у изготовителя источника света. Посетите с этой целью интернет-сайт изготовителя.	
Файл фотометрической сетки	Файл IES определяет свет, излучаемый источником света. Этот параметр доступен, если для параметра "Распределение света" задано значение "Фотометрическая сетка". (См. раздел Задание файла IES для источника света на стр. 1401.) Для выбора файла щелкните в столбце "Значение" и выберите …. Перейдите в папку с файлом IES и нажмите кнопку "Открыть". **ПРИМЕЧАНИЕ** Revit MEP не сохраняет связь с файлом IES. При изменении или обновлении файла IES необходимо обновить этот параметр, указав новую версию файла.
Угол наклона	Угол наклона источника света для направления света. (См. раздел Углы для прожекторов на стр. 1420.) Введите значение в диапазоне от 0 до 160. Этот параметр доступен, если для параметра "Распределение света" задано значение "Точка" или "Фотометрическая сетка". (См. раздел Определение геометрии источника света на стр. 1404.)
Угол поля зрения для прожектора	Угол, при котором интенсивность света становится равной 10% от максимальной интенсивности. Введите значение в диапазоне от 0 до 160. Этот параметр доступен, если для распределения света задан параметр "Точка". (См. раздел Углы для прожекторов на стр. 1420.)

Параметр	Описание
Угол сфокусированного луча	Угол, при котором интенсивность света становится равной 50% от максимальной интенсивности. Этот параметр доступен, если для распределения света задан параметр "Точка". (См. раздел Углы для прожекторов на стр. 1420.)
Коэффициент потерь при освещении	Значение, используемое для вычисления потерь (или усиления) света, обусловленное факторами окружающей среды, такими как пыль и температура среды. Щелкните в поле "Значение" для вызова диалогового окна "Коэффициент потерь при освещении". См. раздел Параметры коэффициента потерь при освещении на стр. 1411.
Исходная интенсивность	Яркость света до снижения или изменения качества освещения под воздействием факторов окружающей среды. Щелкните в поле "Значение" для вызова диалогового окна "Исходная интенсивность". См. раздел Параметры исходной интенсивности на стр. 1413.
Исходный цвет	Цвет источника света до его изменения под воздействием светофильтров или факторов окружающей среды. Щелкните в поле "Значение" для вызова диалогового окна "Исходный цвет". См. раздел Параметры исходного цвета на стр. 1414.
Излучение по диаметру окружности	В тонированном изображении диаметр излучения света в источнике света. Этот параметр доступен, если для излучения из формы задано значение "Окружность". (См. раздел Определение геометрии источника света на стр. 1404.)
Излучение по ширине прямоугольника	Ширина прямоугольника, представляющего источник света в тонированном изображении. Этот параметр доступен, если для излучения из формы задано значение "Прямоугольник". (См. раздел Определение геометрии источника света на стр. 1404.)
Излучение по длине прямоугольника	Длина прямоугольника, представляющего источник света в тонированном изображении. Этот параметр доступен, если для излучения из формы задано значение "Прямоугольник".
Излучение по ширине линии	Длина линии, представляющей источник света в тонированном изображении. Этот параметр доступен, если для излучения из формы задано значение "Линия". (См. раздел Определение геометрии источника света на стр. 1404.)
Видимая форма излучения при тонировании	Установите этот флажок для создания видимой формы излучения как самосветящейся поверхности (свечение), если камера (в 3D виде) направлена непосредственно на источник света. Этот параметр доступен, если для излучения из формы задано значение "Окружность" или "Прямоугольник". (См. раздел Определение геометрии источника света на стр. 1404.) Помимо задания этого параметра при определении параметров тонирования в диалоговом окне "Параметры качества тонирования" необходимо установить флажок "Нерезкие тени". См. разделы Определение пользовательского качества тонирования на стр. 1451 и Параметры качества тонирования на стр. 1451.

Параметр	Описание
	СОВЕТ Если параметру "Излучение из формы" задано значение "Точка" или "Линия", источник света не отображает самосветящуюся поверхность в тонированных изображениях. Для просмотра источника света в тонированном изображении используйте тонкую прямоугольную форму или маленькую окружность.
Смещение цветовой температуры при затухании лампы	Укажите, будет ли изменяться цвет и интенсивность при затухании лампы в зависимости от стандартных кривых. Например, цвет ламп накаливания при затухании обычно становится более желтым. Установите флажок "Кривая лампы накаливания" или не устанавливайте никаких флажков. Для просмотра эффекта, оказываемого этим параметром, необходимо выполнить затухание источников света в модели здания. См. раздел Затемнение источников света на стр. 1421.
Светофильтр	Цвет, используемый для изменения света, излучаемого с поверхности источника освещения. Щелкните в столбце "Значение". В диалоговом окне "Цвет" выберите нужный цвет и нажмите "ОК". См. раздел Цвета на стр. 1631.

Определение коэффициента потерь при освещении

Коэффициент потерь при освещении используется при вычислении количества потерь при освещении, обусловленных факторами окружающей среды, такими как пыль и температура среды.

Коэффициент потерь при освещении можно определить для файла семейства осветительных приборов (см. далее). В проекте коэффициент потерь при освещении можно изменить для отдельного осветительного прибора. (См. раздел Изменение коэффициента потерь при освещении для источника света на стр. 1421.)

Определение коэффициента потерь при освещении

1. Откройте семейство осветительных приборов.
2. Выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Типы".
3. В поле "Имя" выберите типоразмер семейства для изменения.
4. Найдите в списке параметр "Коэффициент потерь при освещении" и щелкните в столбце "Значение".

   Открывается диалоговое окно "Коэффициент потерь при освещении".
5. Укажите способ расчета коэффициента потерь при освещении.

   Простое вычисление

   - Задайте параметры следующим образом.
     a. Для параметра "Метод" задайте значение "Простой".
     b. Для параметра "Коэффициент потерь при освещении" переместите регулятор в положение между "Тусклее" и "Ярче".
     c. Нажмите "ОК".

Усложненное вычисление

- Задайте параметры следующим образом.
  a Для параметра "Метод" задайте значение "Дополнительный".
  b В группе "Значение" задайте значения всех параметров с помощью регуляторов или введите значения в текстовые поля.
  См. раздел Параметры коэффициента потерь при освещении на стр. 1411.
  c Нажмите "ОК".

В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" отображается новое значение коэффициента потерь при освещении.

6 Нажмите "ОК".

7 Сохраните изменения в главном семействе осветительных приборов.

Параметры коэффициента потерь при освещении

При включении осветительного прибора свет проходит через источник света (лампу или балласт) и осветительный прибор (абажур лампы или линзовый троффер) и попадает на рабочую плоскость. По пути количество излучаемого света сокращается за счет источника света, осветительного прибора и других факторов окружающей среды. Коэффициент потерь при освещении служит для измерения потерь света при его излучении от источника света.

При определении коэффициента потерь при освещении для источника света задайте следующие параметры. Узнайте у изготовителя ламп соответствующие значения коэффициента потерь при освещении для определенного типа ламп.

Параметр	Описание
Коэффициент потерь/повышения температуры	Для люминесцентных источников света это мера изменения света, обусловленного отклонениями от идеальной рабочей температуры. Значение должно находиться в интервале от 0 до 2. Значение 1.0 указывает на отсутствие потерь или усиления света, вызванных изменениями температуры. Значения больше 1.0 соответствуют увеличение света. Значения меньше 1.0 соответствуют потерям света.
Коэффициент потерь/повышения напряжения	Измерение количества потерь или усиления света, вызванное изменениями напряжения в источнике света. Значение должно находиться в интервале от 0 до 2. Значение 1.0 указывает на отсутствие потерь или усиления света, вызванных изменениями напряжения. Значение больше 1.0 соответствуют увеличение света. Значения меньше 1.0 соответствуют потерям света.
Коэффициент потерь балластного сопротивления	Лампы и балластные сопротивления характеризуются потерями при совместной работе в качестве системы. Коэффициент потерь балластного сопротивления представляет собой значение в процентах от исходного номинального значения в люменах, создаваемое данным балластным сопротивлением. Значение должно находиться в интервале от 0 до 1. Например, значение 0,95 указывает, что балластное сопротивление передает 95% исходного света, потери составляют 5%.
Коэффициент потерь при наклоне лампы	Для металлогалогенных ламп измерение количества потерь света, обусловленных положением лампы. Потери света возникают, если угол лампы смещает холодную точку лампы. Значения меньше 1.0 соответствуют потерям света.

Параметр	Описание
Коэффициент износа поверхности	Измерение количества потерь света, вызванных износом поверхности осветительного прибора. Например, дефекты поверхности и выцветшие материалы экранирования изменяют количество излучаемого света. Значения меньше 1.0 соответствуют потерям света.
Снижение светового потока лампы	По мере старения лампа излучает меньшее количество света в соответствии с прогнозируемой кривой. Типовая стратегия заключается в использовании среднего значения снижения светового потока лампы на момент 40% срока ее эксплуатации. Значение должно находиться в интервале от 0 до 1. Например, коэффициент снижения светового потока компактной люминесцентной лампы составляет 0,85, что соответствует средней производительности 85% от исходного значения, потери в среднем составляют 15% за срок эксплуатации лампы.
Потери вследствие загрязнения светильника	Измерение количества потерь света, вызываемых загрязнением и пылью, осаждающейся на осветительном приборе. Значение должно находиться в интервале от 0 до 1. Например, значение 0,9 указывает, что осветительный прибор излучает 90% света от исходного значения, потери от пыли и загрязнения составляют 10%.
Коэффициент потерь при освещении	Измерение количества света, излучаемого лампой, с учетом различных факторов окружающей среды, уменьшающих излучаемый свет. Если выбран метод "Простой", для задания значения используйте регулятор или введите значение в текстовое поле. Если выбран метод "Дополнительный", для данного параметра отображается значение только для чтения. Это значение вычисляется с помощью перемножения значений других параметров. Значения должны находиться в интервале от 0 (полная потеря освещения) до 4 (усиление света до 400%). Значение 1 соответствует отсутствию потерь света (интенсивность составляет 100% от исходного значения).

Определение исходной интенсивности

При определении осветительного прибора можно задать исходную интенсивность его источника света. Исходная интенсивность представляет собой измерение количества света, излучаемого источником света в идеальных условиях. (Фактический свет, излучаемый источником света, может быть меньше вследствие различных коэффициентов потерь освещения. См. раздел Параметры коэффициента потерь при освещении на стр. 1411.)

Исходную интенсивность источника света можно задать в файле семейства осветительных приборов. В проекте исходную интенсивность можно изменить для отдельного осветительного прибора. (См. раздел Изменение исходной интенсивности источника света на стр. 1421.)

Определение исходной интенсивности семейства осветительных приборов

1. Откройте семейство осветительных приборов.
2. Выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Типы".
3. В поле "Имя" выберите типоразмер семейства для изменения.
4. Найдите в списке параметр "Исходная интенсивность" и щелкните в столбце "Значение".
5. В диалоговом окне "Исходная интенсивность" задайте значения параметров.

   См. раздел Параметры исходной интенсивности на стр. 1413.
6. Нажмите "ОК".

   В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" отображается новое значение исходной интенсивности.

7 Нажмите "ОК".

8 Сохраните изменения в главном семействе осветительных приборов.

Параметры исходной интенсивности

При определении исходной интенсивности источника света определите параметры.

Параметр	Описание
Мощность	Измерение электрической мощности, потребляемой источником света. **СОВЕТ** При корректировке значения "Мощность" важно учитывать параметр "Эффективность". При изменении только параметра "Мощность" можно непреднамеренно сделать источник света ярким. Сила света определяется как напряжение (Вт), умноженное на эффективность (Вт/лм). Сила света для вольфрамовой лампы накаливания мощностью 100 Вт (110 В) равна 175, а для люминесцентной лампы (T8) - 60.
Эффективность	Количество света (световой поток, измеренный в люменах), излучаемого источником света в виде отношения количества энергии, потребляемой для его излучения (в ваттах).
Световой поток	Количество световой энергии на единицу времени, попадающей, излучаемой или проходящей через поверхность. Люмен (лм) - единица измерения светового потока в международной системе единиц (СИ) и в американской системе единиц. Если смотреть на свет как на поток частиц (фотонов), перемещающихся в пространстве, то световой поток луча света, попадающего на поверхность, пропорционален количеству попаданий частиц на поверхность за одну секунду. **СОВЕТ** Как правило, световой поток позволяет получить в тонированных изображениях более точное освещение по сравнению с параметрами "Мощность" и "Эффективность".
Сила света	Световая энергия за единицу времени, излучаемая точечным источником в определенном направлении. Сила света используется для описания распределения по направлениям источника света, то есть для определения изменения силы света источника света в зависимости от направления излучения. Кандела (кд) - единица измерения силы света.
Освещенность	Световой поток, падающий на поверхность единицы площади. Освещенность измеряет количество энергии, попадающей на поверхность. Это количество используется для описания уровня освещения, падающего на поверхность независимо от размера собственно поверхности. Люкс (лк) - единица измерения освещенности в международной системе единиц (СИ). В американской системе единиц (АС) освещенность измеряется в фут-кандела, что соответствует 1 люмену на квадратный фут.
На расстоянии	Освещенность представляет собой функцию расстояния от источника света. Задайте расстояние, на котором требуется измерить освещенность.

Определение исходного цвета

При определении осветительного прибора можно задать исходный цвет его источника света. Исходный цвет представляет собой цвет излучаемого света до воздействия на него светофильтров или факторов окружающей среды.

Определение исходного цвета источника света

1 Откройте семейство осветительных приборов.

2 Выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Типы".

3 В поле "Имя" выберите типоразмер семейства для изменения.

4 Найдите в списке параметр "Исходный цвет" и щелкните в столбце "Значение".

5 В диалоговом окне "Исходный цвет" задайте значения параметров.

См. раздел Параметры исходного цвета на стр. 1414.

6 Нажмите "ОК".

В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" отображается новое значение исходного цвета.

7 Нажмите "ОК".

8 Сохраните изменения в главном семействе осветительных приборов.

Параметры исходного цвета

При определении исходного цвета для источника света осветительного прибора определите следующие параметры.

Параметр	Описание
Заданные настройки цвета	Выберите значение из списка или выберите "Пользовательский" для задания цветовой температуры.
Цветовая температура	Цвет света, излучаемого источником света, выраженный в единицах шкалы Кельвина (К).

Использование осветительных приборов в модели здания

После определения в редакторе семейств осветительных приборов их можно добавлять в модель здания. При тонировании изображения можно задать, будет ли Revit MEP включать в изображение источники искусственного света, а также задать то, какие источники света будут включены, отключены или затенены.



См. также

- Включение и отключение источников света на стр. 1426

Добавление осветительного прибора в модель здания

1. Загрузите в проект семейства осветительных приборов, которые требуется использовать в модели здания.

   См. раздел Загрузка семейств на стр. 550.

2. В проекте откройте вид с поверхностью, на которой можно разместить осветительный прибор.

   Например, для размещения потолочного осветительного прибора откройте отраженный план потолка. Для размещения настенного осветительного прибора откройте разрез или фасад. Для размещения настольной или напольной лампы откройте план этажа или разрез.

3. Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Модель" ➤ раскрывающийся список "Компонент" ➤ "Разместить компонент".
4. Перейдите на вкладку "Разместить компонент" ➤ панель "Элемент" и выберите из раскрывающегося списка "Выбор типа" нужный осветительный прибор.
5. В области рисования щелчками мыши разместите экземпляры осветительного прибора в требуемых местах.
6. Для завершения работы с инструментом "Компонент" нажмите два раза *ESC*.

При размещении осветительного прибора необходимо принимать в рассмотрение следующее:

- Для отображения обозначения источника света в виде в дополнение к созданию геометрии осветительного прибора необходимо сделать источник света видимым. См. раздел Отображение источников света в виде на стр. 1417.
- Если требуется разместить настольную лампу на приподнятой поверхности, например на столе, сделайте это на разрезе (или задайте высоту лампы над уровнем пола в диалоговом окне "Свойства экземпляра" с помощью параметра "Смещение"). Если разместить лампу на столе на виде плана этажа, она может отображаться под столом.
- В виде плана этажа настенные осветительные приборы (например, бра) могут не отображаться, если секущая плоскость вида плана этажа располагается ниже высоты, на которой на стене монтируется осветительный прибор. Способ решения этой проблемы описывается в разделе Отображение настенного осветительного прибора на плане этажа на стр. 1415.

Отображение настенного осветительного прибора на плане этажа

В виде плана этажа настенные осветительные приборы (например, бра) могут не отображаться, если секущая плоскость вида плана этажа располагается ниже высоты, на которой на стене монтируется осветительный прибор. Например, если секущая плоскость вида плана этажа располагается на высоте 1200 мм, а осветительный прибор установлен на стене на высоте 2000 мм, осветительный прибор не будет отображаться на виде плана этаже.

Для отображения в Revit MEP на планах этажей таких осветительных приборов добавьте к семейству осветительных приборов невидимую модель в линиях.

Отображение настенного осветительного прибора на плане этажа

1. В проекте откройте разрез или вид фасада, в котором должен отображаться настенный осветительный прибор.
2. Выберите осветительный прибор.
3. Перейдите на вкладку "Изменение осветительных приборов" ➤ панель "Семейство" ➤ "Редактировать семейство".
4. В ответ на запрос нажмите "Да" для открытия семейства осветительных приборов для редактирования.

   Revit MEP открывает семейство осветительных приборов в редакторе семейств.

5 Назначьте имя опорной плоскости, параллельной стене:

   a В Диспетчере проектов разверните папки "Виды (все)" ➤ "Планы этажей" и дважды щелкните "Опорный". Уровень" (или на виде плана этажа с опорными плоскостями для осветительного прибора).

   b В области рисования выберите опорную плоскость, расположенную рядом со стеной и параллельную стене.

   Если семейство осветительных приборов не содержит опорной плоскости, параллельной стене, добавьте такую плоскость. См. раздел Добавление вспомогательных плоскостей на стр. 889.

   c Щелкните правой кнопкой мыши на опорной плоскости и выберите "Свойства элемента".

   d В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в поле "Имя" введите имя опорной плоскости (например, плоскость стены).

   e Нажмите "ОК".

6 С помощью именованной опорной плоскости добавьте к осветительному прибору невидимую модель в линиях:

   a В Диспетчере проектов разверните папки "Виды (все)" ➤ "Фасады" и дважды щелкните вид "Спереди" или "Сторона размещения" (или фасад с видом спереди осветительного прибора).

   b Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Модель" ➤ "Модель в линиях".

   c В диалоговом окне "Рабочая плоскость" установите переключатель "Указание рабочей плоскости" в положение "Имя".

   d В раскрывающемся списке "Имя" выберите плоскость стены.

   e Нажмите "ОК".

   f Перейдите на вкладку "Размещение модели в линиях" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Выбор типа" ➤ "Невидимые линии".

   g В области рисования нарисуйте вертикальную линию, проходящую от центра осветительного прибора к полу (или к опорному уровню).

   h Дважды нажмите *ESC*.

7 Сохраните изменения в главном семействе осветительных приборов.

8 Загрузите обновленное семейство в проект, заменив существующее семейство с таким же именем.

9 Откройте вид плана этажа для уровня, на котором находится настенный осветительный прибор.

Настенный осветительный прибор теперь отображается в плане этажа, так как секущая плоскость пересекает невидимую модель в линиях.

Изменение осветительного прибора в модели здания

Многие параметры для осветительных приборов и их источников света определены в семействе осветительных приборов. Некоторые из этих параметров можно изменить для отдельных экземпляров в модели здания. Другие параметры необходимо изменять в типоразмере семейства или в семействе.

Изменение осветительного прибора в модели здания

1 В виде проекта выберите осветительный прибор.

2 Перейдите на вкладку "Изменение осветительных приборов" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" измените значения параметров, если требуется.

Доступные параметры вхождения изменяются в зависимости от семейства осветительных приборов и от заданных параметров семейства.

4 Для изменения параметров типа выполните следующие действия:

a В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Редактировать тип".

b В диалоговом окне "Свойства типа" измените значения параметров.

Доступные параметры типа изменяются в зависимости от семейства осветительных приборов и от заданных параметров семейства. См. раздел Параметры для осветительных приборов и источников света на стр. 1406.

Дополнительные сведения о задании файла IES для источника света приведены в разделе Задание файла IES для источника света на стр. 1401.

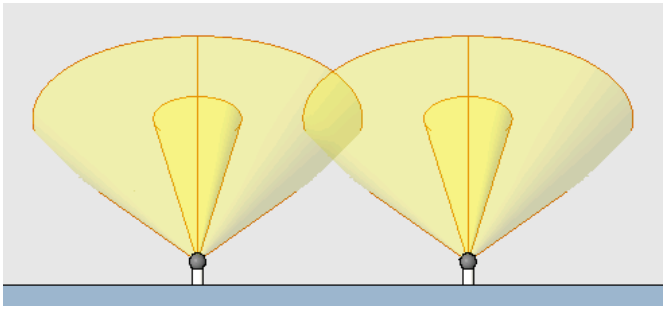
c Нажмите "ОК".

5 Нажмите "ОК".

Отображение источников света в виде

При добавлении осветительных приборов к модели здания можно отобразить источники света. Видимые источники света позволяют легко планировать их размещение для создания максимального эффекта.

Прожекторы в фасадах с отображаемыми источниками света и установленным флажком "Раскрашивание с показом ребер".



ПРИМЕЧАНИЕ Для прожекторов длина обозначения источника света в виде не указывает пределы интенсивности света. Угол сфокусированного луча и угол поля зрения для прожектора тонируются так, как показано в видах. См. раздел Углы для прожекторов на стр. 1420.

Отображение источников света в виде

1 Добавьте осветительные приборы в модель здания.

См. раздел Добавление осветительного прибора в модель здания на стр. 1415.

2 Откройте вид, в котором требуется показать размещение осветительных приборов.

Например, для размещения прожекторов, освещающих стену, откройте разрез, вид фасада или 3D вид.

3 Включите видимость источников света:

a Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".

b На вкладке "Категории модели" в диалоговом окне "Видимость/Графика" разверните группу "Осветительные приборы".

c Выберите источник света.

ПРИМЕЧАНИЕ Для скрытия источников света в видах снимите флажок "Источник света".

d Нажмите "ОК".

4 (Дополнительно) На панели управления видом для параметра "Стиль графики модели" установите флажки "Раскрашивание" и "Раскрашивание с показом ребер".

Раскрашивание позволяет просматривать различие между углом луча и углом поля зрения для прожекторов. (См. раздел Углы для прожекторов на стр. 1420.)

Наведение прожектора

В модели здания положением прожектора можно управлять для достижение нужного эффекта освещения. Для размещения прожектора используются угловые параметры и инструмент "Поворот".

Наведение прожектора

1 Добавьте прожекторы к модели здания, разместив их в приблизительных местоположениях.

См. раздел Добавление осветительного прибора в модель здания на стр. 1415.

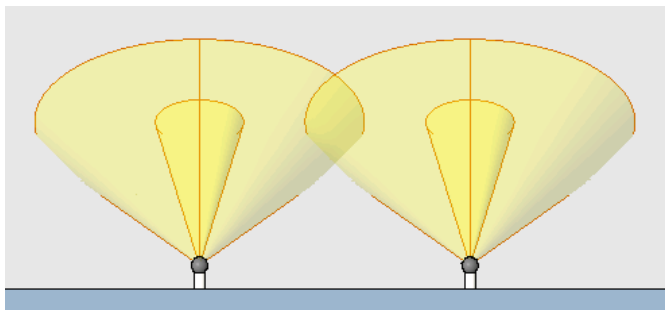
2 Настройте виды:

a Оставьте открытым (или снова откройте) вид, в который добавлены осветительные приборы. (Для этой процедуры будем называть данный вид видом размещения.) Увеличьте осветительные приборы, чтобы их можно было выбрать для поворота или изменения расположения. Включите отображение источников света. (См. раздел Отображение источников света в виде на стр. 1417).

b Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ "Закрыть невидимые", чтобы закрыть все остальные виды проекта.

c Откройте второй вид, в котором будет просматриваться отражение света на поверхностях (например, вид фасада, разрез или 3D вид). (Для этой процедуры будем называть данный вид "видом освещения".) На панели управления видом для параметра "Стиль графики модели" установите флажки "Раскрашивание" и "Раскрашивание с показом ребер". Включите отображение источников света. (См. раздел Отображение источников света в виде на стр. 1417).

Прожекторы в фасадах с отображаемыми источниками света и установленным флажком "Раскрашивание с показом ребер".

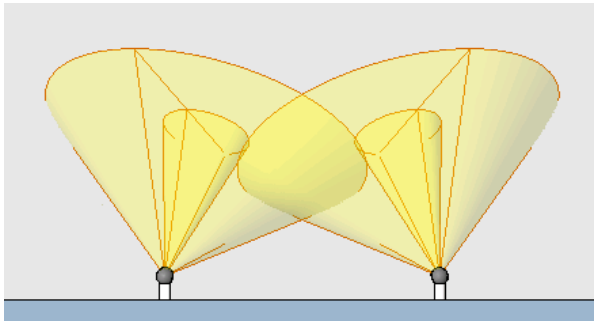


d Для размещения окон мозаикой, чтобы можно было одновременно видеть два вида, перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ "Плитка".

3 В виде размещения поверните прожекторы для наведения их света в нужном направлении.

Используйте инструмент "Поворот". См. раздел Поворот элементов на стр. 1105.

Прожекторы, повернутые на 30 градусов по направлению к центру

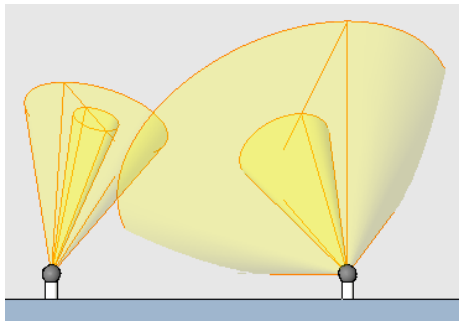


4 Для наклона прожектора и контроля размера его луча выполните следующие действия:

- **a** На любом из видов выберите прожектор и перейдите на вкладку "Изменение осветительных приборов" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".
- **b** Для создания нового типа нажмите кнопку "Копировать".
- **c** Введите имя типа и нажмите "ОК".
- **d** В диалоговом окне "Свойства типа" прокрутите таблицу до параметров "Угол наклона", "Угол поля зрения для прожектора" и "Угол сфокусированного луча".
- **e** Введите для каждого параметры необходимые значения.

  См. раздел Углы для прожекторов на стр. 1420.
- **f** Нажмите "ОК".
- **g** Проверьте результат в виде освещения.

  Например, на следующем изображении у левого прожектора меньший угол луча и угол поля зрения. Для правого прожектора угол наклона изменен с 60 на 45 градусов.



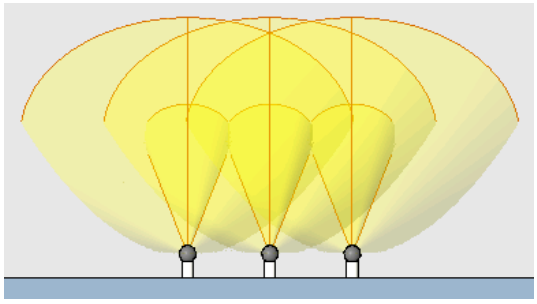
Повторите этот шаг для каждого прожектора, который требуется наклонить.

5 При необходимости выполните корректировки для достижения нужного результата.

Например, можно добавить или удалить прожекторы, откорректировать их положение и изменить их углы поворота и наклон, угол поля зрения и угол луча для достижения желаемого эффекта освещения.

СОВЕТ Для равномерного освещения поверхности расположите осветительные приборы так, чтобы углы лучей слегка перекрывались.

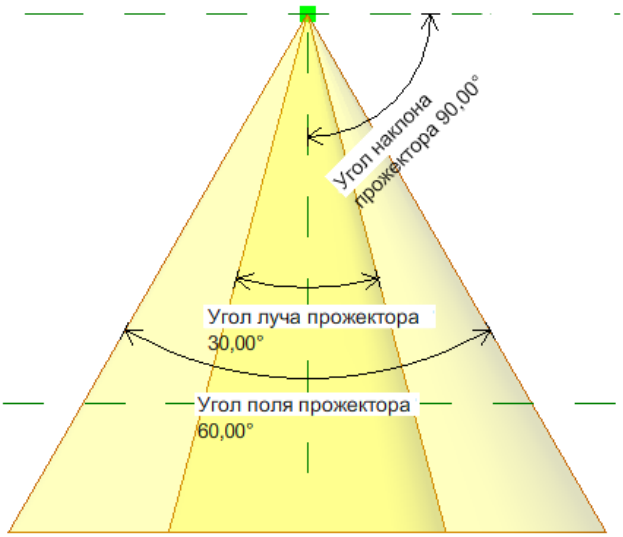
Три прожектора с углами луча, слегка перекрывающимися для равномерного освещения стены



Углы для прожекторов

При определении прожектора можно задать следующие углы:

- **Угол луча**: Угол, при котором интенсивность света становится равной 50% от максимальной интенсивности. Введите значение в диапазоне от 0 до 160 градусов. Для создания маленького и яркого светового пятна введите меньшее значение.
- **Угол поля зрения**: Угол, при котором интенсивность света становится равной 10% от максимальной интенсивности. Введите значение в диапазоне от 0 до 160 градусов. Для ограничения рассеяния света введите меньшее значение.
- **Угол наклона**: Угол наклона прожектора от его начального положения. Можно отрегулировать угол наклона прожектора для наведения света в нужном направлении.



Управление яркостью источника света

В проекте можно изменить яркость источника света с помощью следующих способов:

- **Изменение исходной интенсивности**. Например, если в настольной лампе требуется заменить лампу 60 Вт на лампу 100 Вт, измените значение исходной интенсивности в свойствах типа.

- **Изменение коэффициента потерь при освещении**. Для увеличения или снижения светоотдачи с учетом факторов окружающей среды в проекте измените это значение в свойствах типа для осветительного прибора.
- **Затенение света**. Этот способ используйте, например, в случае если требуется представить потолочное освещение, затемненное для создания освещения в тонированном изображении.

Изменение исходной интенсивности источника света

При изменении исходной интенсивности источника света это изменение влияет на все соответствующие виды проекта.

1. На виде проекта выберите осветительный прибор и перейдите на вкладку "Изменение осветительных приборов" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".
2. Для создания нового типа нажмите кнопку "Копировать".
3. Введите имя типа и нажмите "ОК".
4. В диалоговом окне "Свойства типа" щелкните в столбце "Значение" для параметра "Исходная интенсивность".
5. Задайте необходимое значение в диалоговом окне "Исходная интенсивность".

   См. раздел Параметры исходной интенсивности на стр. 1413.
6. Дважды нажмите "ОК".

Изменение коэффициента потерь при освещении для источника света

При изменении коэффициента потерь при освещении для источника света это изменение влияет на все соответствующие виды проекта.

1. На виде проекта выберите осветительный прибор и перейдите на вкладку "Изменение осветительных приборов" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".
2. Для создания нового типа нажмите кнопку "Копировать".
3. Введите имя типа и нажмите "ОК".
4. В диалоговом окне "Свойства типа" щелкните в столбце "Значение" для параметра "Коэффициент потерь при освещении".
5. В диалоговом окне "Коэффициент потерь при освещении" задайте требуемое значение.

   См. раздел Параметры коэффициента потерь при освещении на стр. 1411.
6. Дважды нажмите "ОК".

Затемнение источников света

При затемнении источников света в 3D виде при тонировании параметры сохраняются как свойства вида, а источники света затемняются только для этого вида. Параметры затемненного источника света не влияют на тонированные изображения для любых 3D видов.

ПРИМЕЧАНИЕ Для задания смещения цветовой температуры для затененных источников света измените свойства типа для осветительных приборов. Измените значение смещения цветовой температуры для затененной лампы. См. раздел Изменение осветительного прибора в модели здания на стр. 1416.

Затемнение источников света

1. Откройте 3D вид для тонирования.
2. Задайте параметры тонирования.

См. раздел Определение параметров тонирования на стр. 1447.

3 В диалоговом окне "Тонирование" в группе "Освещение" для параметра "Схема" выберите значение, включающее источники искусственного света.

4 Щелкните "Источники искусственного света".

5 В диалоговом окне "Источники искусственного света" в столбце "Затемнение" введите значения затемнения для групп источников света или для отдельных осветительных приборов.

Введите значение в интервале от 0 до 1 для задания относительного значения затемнения. Значение 1 означает, что источник света полностью включен (не затемнен). Значение 0 означает, что источник света полностью затемнен (выключен).

ПРИМЕЧАНИЕ Если осветительный прибор является вложенным семейством и содержит несколько источников света, которые не являются общими, затемнить отдельные источники света в осветительном приборе невозможно. См. раздел Совместное использование семейства осветительных приборов на стр. 1394.

6 Нажмите "ОК".

7 Для просмотра эффекта затемнения источников света выполните тонирование изображения.

См. раздел Создание тонированного изображения на стр. 1456.

Группы источников света

Можно создать группы источников искусственного света в модели здания. Например, можно создать группы для функциональных областей здания, таких как источники наружного освещения, кухонные светильники, светильники в вестибюле и т.п. Группы источников света могут включать один или несколько осветительных приборов различных типов.

При тонировании изображения можно использовать группы источников света для включения или отключения наборов источников света вместо управления осветительными приборами по отдельности. Группы источников света также можно использовать для управления затемнением источников света в тонированном изображении.

Рабочее освещение включено, центральное освещение отключено.



Центральное освещение включено, рабочее освещение отключено.



Группы источников света доступны во всех соответствующих областях Revit MEP. Параметры затемнения или включения либо отключения групп источников света (или отдельных осветительных приборов) применяются только к отдельным 3D видам.

ПРИМЕЧАНИЕ Количество тонируемых источников света в 3D виде может значительно увеличить время тонирования. Используйте группы источников света для отключения лишних источников света в виде. См. раздел Производительность при тонировании и освещение на стр. 1461.

Открытие диалогового окна "Источники искусственного света".

В диалоговом окне "Источники искусственного света" перечислены все осветительные приборы в модели здания, включая несгруппированные и сгруппированные источники света. Это диалоговое окно используется для создания и изменения групп источников света и для добавления или удаления из групп отдельных осветительных приборов.

При вызове этого диалогового окна из 3D вида с его помощью также можно приглушать или включать/выключать группы источников света или отдельные осветительные приборы в целях тонирования. См. разделы Затемнение источников света на стр. 1421 и Включение и отключение источников света на стр. 1426.

Диалоговое окно "Источники искусственного света" можно вызвать из диалогового окна "Тонирование" или из любого вида, содержащего осветительные приборы.

Вызов диалогового окна "Источники искусственного света" из вида

1. В проекте Revit MEP откройте вид, содержащий один или несколько осветительных приборов.
2. Выберите осветительный прибор.
3. На панели параметров для параметра "Группа источников света" щелкните "Изменить/Создать".

Вызов диалогового окна "Источники искусственного света" из диалогового окна "Тонирование"

1. В проекте Revit MEP откройте 3D вид.
2. Откройте диалоговое окно "Тонирование".

   См. раздел Открытие диалогового окна "Тонирование" на стр. 1448.

3 В группе "Освещение" выберите схему, включающую источники искусственного света.

4 Щелкните "Источники искусственного света".

Создание группы источников света

1 Откройте диалоговое окно "Источники искусственного света".

См. раздел Открытие диалогового окна "Источники искусственного света". на стр. 1423.

2 В разделе "Параметры группы" нажмите "Создать".

3 В диалоговом окне "Новая группа источников света" введите имя группы и нажмите "ОК".

В диалоговом окне "Источники искусственного света" имя новой группы источников света отображается в списке "Сгруппированные источники света".

4 Добавьте источники света в группу.

См. раздел Добавление или удаление источников света из группы источников света с помощью диалогового окна "Источники искусственного света". на стр. 1424.

5 (Дополнительно) Включите или отключите группу источников света для тонирования.

См. раздел Включение и отключение источников света на стр. 1426.

Добавление в группу или удаление из группы источников света

Добавлять или удалять источники света в/из группы источников света можно различными способами в зависимости от текущей ситуации в программном обеспечении.

Добавление и удаление источников света из группы источников света в виде

1 Откройте вид проекта, отображающий осветительные приборы.

2 Выберите осветительный прибор.

3 Для добавления осветительного прибора в группу источников света выполните следующие действия:

a На панели параметров для параметра "Группа источников света" выберите нужную группу.

Если группа источников света еще не существует, выберите "Изменить/Создать" и создайте группу. См. раздел Создание группы источников света на стр. 1424.

b В ответ на запрос нажмите "ОК".

4 Для удаления осветительного прибора из группы источников света выполните следующие действия:

a На панели параметров для параметра "Группа источников света" нажмите "Нет".

b В ответ на запрос нажмите "ОК".

Добавление или удаление источников света из группы источников света с помощью диалогового окна "Источники искусственного света".

1 Откройте диалоговое окно "Источники искусственного света".

См. раздел Открытие диалогового окна "Источники искусственного света". на стр. 1423.

2 Для добавления отдельного осветительного прибора в группу источников света выполните следующие действия:

   a В диалоговом окне "Источники искусственного света" выберите осветительный прибор в группе "Несгруппированные источники света".

   b В группе "Параметры осветительного прибора" нажмите "Переместить в группу".

   c В диалоговом окне "Группы источников света" выберите требуемую группу источников света и нажмите "ОК".

   В диалоговом окне "Источники искусственного света" выбранный осветительный прибор отображается под именем выбранной группы источников света.

3 Для удаления отдельного осветительного прибора из группы источников света выполните следующие действия:

   a В диалоговом окне "Источники искусственного света" в группе "Сгруппированные источники света" разверните имя группы источников света.

   b Выберите осветительный прибор, который требуется удалить из группы.

   c В разделе "Параметры осветительного прибора" нажмите "Исключить из группы".

   В диалоговом окне "Источники искусственного света" выбранный осветительный прибор отображается в списке "Несгруппированные источники света".

4 После завершения работы в диалоговом окне "Источники искусственного света" нажмите "ОК".

Добавление и удаление источников света из группы источников света с помощью редактора групп источников света

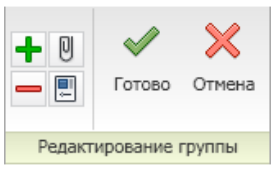
1 Одним из следующих способов откройте редактор групп источников света:

- В виде проекта выберите осветительный прибор. На панели параметров для параметра "Группа источников света" нажмите "Изменить".

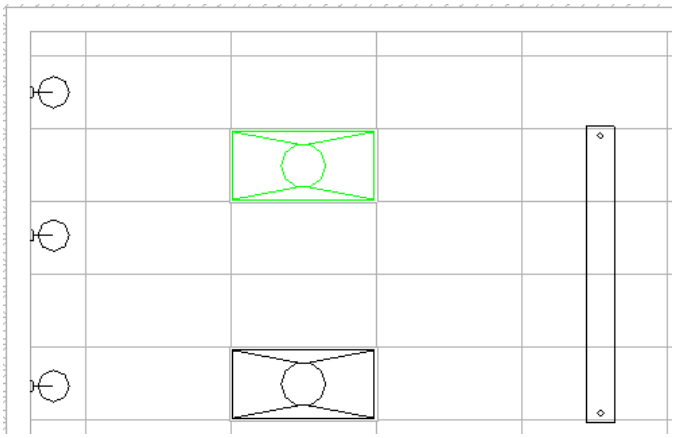
  ПРИМЕЧАНИЕ Если для параметра "Группа источников света" задано значение "Нет", выберите группу, в которую требуется добавить осветительный прибор. Затем нажмите "Изменить".

- Откройте диалоговое окно "Источники искусственного света". В диалоговом окне "Источники искусственного света" выберите имя группы. В разделе "Параметры группы" нажмите "Изменить".

Revit MEP переключается в режим редактирования группы источников света. На ленте появляется панель "Группа источников света". Элементы модели и осветительные приборы, принадлежащие другим группам источников света, отображаются как полутоновые изображения. Осветительные приборы, принадлежащие к выбранной группе источников света, отображаются зеленым цветом. Осветительные приборы, не назначенные группе источников света, отображаются обычным образом.



Отраженный план потолочного покрытия в режиме редактирования группы источников света



2 При необходимости используйте Диспетчер проектов для открытия любого вида, содержащего осветительные приборы для добавления или удаления из группы.

3 Для добавления осветительных приборов к группе выполните следующие действия:

a Выберите панель "Группа источников света" ➤ "Добавить".

Revit MEP выделяет осветительные приборы, не назначенные группам источников света. Все другие элементы модели отображаются в виде полутоновых изображений, указывая, что их нельзя выбрать.

b Выберите осветительные приборы для добавления к группе.

При выборе осветительного прибора Revit MEP отображает его зеленым цветом, указывая, что осветительный прибор будет добавлен в группу.

c При необходимости можно открыть другой вид проекта, нажать кнопку "Добавить" на панели "Группа источников света" и выбрать другие осветительные приборы для добавления в группу.

4 Для удаления осветительных приборов из группы выполните следующие действия:

a Выберите панель "Группа источников света" ➤ "Удалить".

Осветительные приборы, в данный момент не назначенные группе источников света, отображаются зеленым цветом.

b Выберите осветительные приборы, которые требуется удалить из группы.

После выбора осветительный прибор отображается обычным образом, указывая, что он больше не входит в группу.

c При необходимости можно открыть другой вид проекта, нажать кнопку "Удалить" на панели "Группа источников света" и выбрать другие осветительные приборы для удаления из группы.

5 Закончив добавление и удаление источников света в текущую группу источников света, выберите "Группа источников света" ➤ "Готово".

Включение и отключение источников света

Можно включить или отключить отдельные осветительные приборы или группы источников света для достижения требуемого эффекта освещения в тонированном изображении. При включении или отключении источников света в 3D виде параметры сохраняются в свойствах вида, и они влияют только на вид. Эти параметры не влияют на тонированные изображения других 3D видов.

Если осветительный прибор является вложенным семейством, которое не являются общим, управлять отдельными источниками света в осветительном приборе невозможно. Вместо этого включите или отключите осветительный прибор целиком. См. раздел Совместное использование семейства осветительных приборов на стр. 1394.

ПРИМЕЧАНИЕ Время тонирования прямо пропорционально количеству источников освещения в сцене. См. раздел Производительность при тонировании и освещение на стр. 1461.

Включение или отключение источников света

1. В проекте Revit MEP откройте 3D вид.
2. На панели управления видом нажмите  ("Показать диалоговое окно "Тонирование"").
3. В диалоговом окне "Тонирование" в группе "Освещение" для параметра "Схема" выберите значение, включающее источники искусственного света.
4. Щелкните "Источники искусственного света".
5. В диалоговом окне "Источники искусственного света" в группе "Вкл/Откл" выберите отдельные осветительные приборы или группы источников света для их включения в тонированное изображения. Снимите флажки для исключения источников света из тонированного изображения.

   Также можно ввести значения в столбец "Затемнение" для затемнения отдельных осветительных приборов или групп источников света. См. раздел Затемнение источников света на стр. 1421.
6. Нажмите "ОК".
7. Для просмотра результатов выполните тонирование изображения.

   См. раздел Тонирование изображения на стр. 1446.

Переименование группы источников света

1. Откройте диалоговое окно "Источники искусственного света".

   См. раздел Открытие диалогового окна "Источники искусственного света". на стр. 1423.
2. В диалоговом окне "Источники искусственного света" выберите имя группы.
3. В разделе "Параметры группы" нажмите "Переименовать".
4. В диалоговом окне "Переименовать" введите новое имя группы.
5. Нажмите "ОК".

Удаление группы источников света

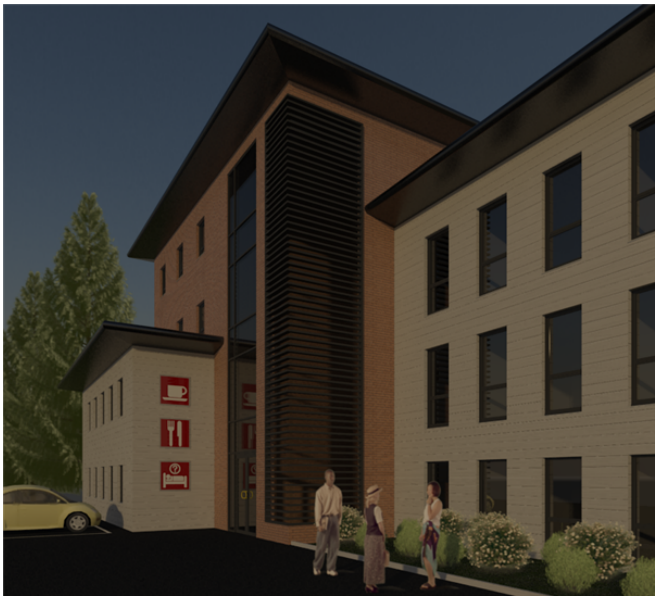
1. Откройте диалоговое окно "Источники искусственного света".

   См. раздел Открытие диалогового окна "Источники искусственного света". на стр. 1423.
2. В диалоговом окне "Источники искусственного света" выберите имя группы.
3. В разделе "Параметры группы" нажмите "Удалить".

Revit MEP удаляет группу источников света. Все осветительные приборы, входящие в состав этой группы, теперь перечислены в списке "Несгруппированные источники света".

Озеленение и антураж

В виды проекта можно включать озеленение, модели автомобилей, людей и другие элементы антуража. При тонировании вида также тонируются элементы антуража, что добавляет изображению реалистичные подробности.



Основные сведения по озеленению и антуражу

Антураж включает в себя обустройство ландшафта и другие элементы окружающей среды, отображаемые при тонировании здания. Например, антураж может включать озеленение, модели деревьев, людей, автомобилей, знаки и набор офисного оборудования (например, кадры изображений и компьютеры).

Как и элементы модели в Revit MEP объекты антуража определяются в семействах Revit. Revit MEP включает библиотеку семейств антуража. При наличии дополнительных объектов антуража, которые требуется использовать в проектах, эти объекты можно добавить в существующие семейства или можно создать для них новые семейства.

В 2D и 3D видах антураж представлен с помощью эскизных чертежей в качестве заполнителей. При тонировании 3D вида тонированное изображение передает фотореалистичное представление антуража.

3D вид с геометрией заполнителей для антуража



Тонированное изображение с фотореалистичным антуражем



Модели людей

Для придания тонированным изображениям большей реалистичности Revit MEP использует модели людей ArchVision®. Модели людей ArchVision — это объемные изображения людей и объектов. При их отображении используется метод, основанный на анализе изображений. Данные моделей содержатся в семействе ArchVision RPC (Rich Photorealistic Content).



В семействе антуража Revit для моделей людей файл RPC можно использовать для задания тонированного вида. Можно разместит модели людей на планах этажей и в 3D видах, где каждая модель человека представлена заполнителем. (Данные модели не отображаются на видах фасадов и в разрезах.) При тонировании 3D вида модели людей отображаются более подробно.

Revit MEP включает 2 семейства RPC для моделей людей: RPC Male и RPC Female (для метрической системы это M_RPC Male и M_RPC Female). В каждом семействе различные мужчины и женщины представлены разными типами. При загрузке в проект этих семейств RPC в списке типов отображаются доступные модели людей. Выберите требуемую модель человека RPC и разместите ее в проекте.

Если были приобретены дополнительные модели людей RPC у компании ArchVision, к существующим семействам можно добавить типы для новых тонированных видов или можно создать для этих типоразмеров семейства. См. раздел Создание семейства RPC на стр. 1431.

Озеленение

При тонировании здания и окружающей его площадки можно включить элементы озеленения и другую растительность для представления вариантов обустройства ландшафта.



В семействе озеленения Revit файл RPC можно использовать для задания тонированного вида. Revit MEP включает несколько семейств RPC для деревьев и растений (например, "RPC Дерево - Хвойное", "RPC Дерево - Листопадное" и "RPC Кустарник"). В каждом семействе тип предоставляют тонированные виды для различных видов деревьев и растений. Например, при загрузке в проект семейства M_RPC Trees - Conifer.rfa раскрывающийся список "Выбор типа" отображает список хвойных деревьев. Выберите требуемое дерево RPC и разместите его в проекте.

В эскизах и раскрашенных видах деревья представлены заполнителями. Revit MEP включает осенние варианты различных лиственных деревьев. Для контроля размера растения можно изменить его параметры типа в семействе или в проекте.

Автомобили и транспортные средства

В тонированное изображение здания и окружающей его площадки можно включить автомобили и другие типы транспортных средств. Revit MEP включает один автомобиль RPC. Дополнительные модели автомобилей можно приобрести в компании ArchVision.

При размещении автомобиля в виде можно изменить его свойства. Например, можно оттенить окна и задать пользовательский номерной знак. См. раздел Свойства автомобилей на стр. 1432.



Набор офисного оборудования

При тонировании вида внутреннего помещения для придания сцене реалистичности можно добавить мебель и различные приборы. В ArchVision такой тип антуража называют "набором офисного оборудования". Revit MEP обеспечивает модели офисных стульев, рам для картин и портативных компьютеров. Дополнительные наборы офисного оборудования можно приобрести в компании ArchVision.

При размещении набора офисного оборудования в виде можно изменить его свойства. Для офисных стульев можно задать материал и цвет, указать, имеют ли они наклонную спинку и являются ли вращающимися, а также задать другие характеристики. Для рам для картин можно задать ориентацию (ландшафт или портрет), указать, размещаются ли они на столе или на стене, а также указать изображения, отображаемое в рамке. Для портативного компьютера можно указать, открыт он или закрыт, включен или нет, а также задать изображение, отображаемое на экране. См. раздел Свойства набора офисного оборудования на стр. 1434.



Создание семейства RPC

Для создания семейства Revit для объектов антуража, включая модели людей, автомобилей, растения и наборы офисного оборудования, используется редактор семейств. В семействе RPC для тонированного вида можно задать файл RPC компании ArchVision.

ПРИМЕЧАНИЕ Дополнительные сведения о создании семейства Revit для объектов антуража, использующих источник, отличный от файла RPC для тонированных видов, приведены в разделе Создание семейства антуража на стр. 1436.

Создание семейства RPC

1. Выберите  ➤ "Создать" ➤ "Семейство".
2. В диалоговом окне "Новое семейство - Выбор файла шаблона" выберите файл "RPC Family.rft" или "Metric RPC Family.rft" и нажмите "Открыть".

   По умолчанию заполнитель для модели человека отображается в области рисования. (Удобней просмотреть его на виде фасада.) Можно изменить семейство антуража на любой тип объекта, например, дерево, стул или автомобиль. При выборе тонированного вида для антуража в области рисования отображается соответствующий заполнитель.
3. Создайте типоразмеры семейств и укажите их параметры.

   См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.
4. Для тонированный вид для каждого типоразмера семейства.

   См. раздел Задание тонированного вида для семейства RPC на стр. 1432.

   При задании тонированного вида в области рисования отображается заполнитель для объекта в 2D и 3D видах. Тонированный вид с деталями отображается только в тонированных изображениях.
5. Задайте параметры видимости для заполнителя антуража:
   a. В области рисования выберите заполнитель.
   b. Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Видимость" ➤ "Параметры видимости".

c В диалоговом окне "Параметры видимости элемента семейства" задайте необходимые параметры.

См. раздел Установка видимости геометрии семейства на стр. 1619.

d Нажмите "OK".

6 Сохраните семейство.

7 Загрузите семейство в проект.

Задание тонированного вида для семейства RPC

Семейство RPC представляет собой семейство антуража Revit, созданное с помощью файла шаблона "RPC Family.rft" или "Metric RPC Family.rft". (См. раздел Создание семейства RPC на стр. 1431.) Для этих объектов антуража для задания файлов RPC используйте следующую процедуру для тонированных видов этих объектов.

Задание тонированного вида RPC

1 Откройте семейство RPC Revit в редакторе семейств.

2 Выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Типы".

3 В поле "Имя" выберите типоразмер семейства для изменения.

4 В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" щелкните в поле "Значение" параметра "Тонированный вид".

На экран выводится Библиотека тонированных видов.

5 Найдите требуемый тонированный вид, выберите его и нажмите кнопку "OK".

См. раздел Поиск тонированного вида на стр. 1598.

6 В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" для параметра "Свойства тонированного вида" щелкните "Изменить".

7 Задайте параметры для тонированного вида и нажмите "OK".

См. раздел Свойства тонированного вида для объектов RPC на стр. 1432.

8 В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" нажмите "Применить".

9 (Дополнительно) Повторите эту процедуру для других типоразмеров семейств, определенных в семействе RPC.

10 Нажмите "OK".

11 Сохраните изменения в семействе RPC.

Свойства тонированного вида для объектов RPC

Свойства для тонированных видов изменяются в зависимости от типа объекта RPC. В приведенных ниже разделах содержатся сведения о свойствах тонированных видов для каждого типа RPC.

ПРИМЕЧАНИЕ Если приобретено дополнительное содержимое RPC, в тонированных видах могут отображаться свойства, не перечисленные в следующих разделах. Дополнительные сведения об этих свойствах см. в документации по ArchVision.

Свойства автомобилей

Свойство	Описание
Общие	

Свойство	Описание
Отбрасывание отражений	Указывает, отображается ли в тонированном изображении обратное зеркальное отражение автомобиля на других поверхностях, например, на стекле. Если данный флажок снят, в тонированном изображении на отражающей поверхности отображается повторяющееся изображение вместо обратного зеркального изображения. См. раздел Отбрасывание отражений на стр. 1436.
Стекло	
Прозрачность	Количество света, проходящего через окна автомобиля. Используйте регулятор для задания меньшей прозрачности (регулятор влево) или большей прозрачности (регулятор вправо).
Нанесение оттенка	Количество черного цвета, добавляемого для нанесения оттенка на окна автомобиля, которое уменьшает видимость внутренних элементов. Используйте регулятор для задания меньшего значения оттенка (регулятор влево) или большего значения оттенка (регулятор вправо).
Наносить оттенок	Указывает, будет ли наноситься оттенок на окна автомобиля.
Адаптация	
Номерной знак	Указывает, будет ли отображаться номерной знак автомобиля.
Пользовательский знак	Указывает, будет ли на номерном знаке располагаться пользовательское изображение.
Имя файла номерного знака	Путь и имя файла изображения для пользовательского номерного знака. Нажмите кнопку … (Обзор) для перехода к нужному файлу. См. раздел Рекомендации по хранению файлов изображений на стр. 1624.

Свойства для озеленения, деревьев и кустарников

Свойство	Описание
Параметры	
Отбрасывание отражений	Указывает, отображается ли в тонированном изображении обратное зеркальное отражение растений на других поверхностях, например, на стекле. Если данный флажок снят, в тонированном изображении на отражающей поверхности отображается повторяющееся изображение вместо обратного зеркального изображения. См. раздел Отбрасывание отражений на стр. 1436.
Вид	
Блокировать вид	Указывает, будет ли для растения использоваться отдельное изображение независимо от направления, с которого оно просматривается с траектории движения камеры. Для блокировки вида установите этот флажок, затем задайте вид. Если этот флажок отключен, при перемещении камеры вокруг растения по траектории движения изображение растения изменяется на основе положения камеры. Если в траектории движения камеры используется

Свойство	Описание
	Библиотека стоп-кадров RPC, изображение растения как бы прыгает при перемещении камеры и обновлении изображения. Это свойство применяется к содержимому RPC только в тонированных траекториях движения камеры. См. раздел Траектория камеры на стр. 1246.

Свойства мебели

Свойство	Описание
Кресло поворотное: Для поворотных кресел отображаются следующие свойства.	
Поворот	Поворот кресла из исходного положения на основе положения регулятора.
Отметка	Параметр высоты для сиденья кресла. Выберите "Низкая", "Средняя" или "Высокая".
Высота ручек	Параметр высоты для ручек кресла. Выберите "Низкая", "Средняя" или "Высокая".
Наклон	Угол наклона спинки кресла в зависимости от положения регулятора.
Образец цвета	Изображение, используемое для просмотра цвета для объекта. Нажмите кнопку … (Обзор) для перехода к нужному файлу.
Цвет	Цвет объекта. Выберите значение из списка.

Свойства набора офисного оборудования

Свойство	Описание
Отбрасывание отражений	Указывает, отображается ли в тонированном изображении обратное зеркальное отражение объекта на других поверхностях, например, на стекле. Если данный флажок снят, в тонированном изображении на отражающей поверхности отображается повторяющееся изображение вместо обратного зеркального изображения. См. раздел Отбрасывание отражений на стр. 1436.
Портативный компьютер: Для портативных компьютеров отображаются следующие свойства.	
Открыть	Насколько открыт компьютер. Для закрытия портативного компьютера и изменения угла открытия используйте регулятор.
Электропитание	Указывает, включен ли портативный компьютер и может ли на его дисплее отображаться изображение.
Пользовательский экран	Указывает, отображается ли на экране компьютера заданное изображение в случае, если компьютер открыт и включен.
Имя файла экрана	Пользовательское изображение, отображаемое на экране компьютера. Нажмите кнопку … (Обзор) для перехода к нужному файлу. Это изображение отображается только тогда, когда установлены флажки "Электропитание" и "Пользовательский экран". См. раздел Рекомендации по хранению файлов изображений на стр. 1624.
Рама картины: Для рам картин отображаются следующие свойства.	

Свойство	Описание
Портрет	Ориентация рамы в режиме портрета (вертикально). Снимите этот флажок для ориентации рамы в режиме ландшафта (горизонтально).
Стойка	Указывает, использует рамка со стойкой или нет. Снимите этот флажок, если рама висит на стене.
Материал стойки	Материал для стойки. Выберите значение из списка.
Применять пользовательский рисунок	Изображение, отображаемое в рамке картины при тонировании.
Имя файла изображения	Пользовательское изображение, отображаемое в раме изображения при тонировании. Нажмите кнопку ... (Обзор) для перехода к нужному файлу. См. раздел Рекомендации по хранению файлов изображений на стр. 1624.

Свойства моделей людей

Свойство	Описание
Отбрасывание отражений	Указывает, отображается ли в тонированном изображении обратное зеркальное отражение моделей людей на других поверхностях, например, на стекле. Если данный флажок снят, в тонированном изображении на отражающей поверхности отображается повторяющееся изображение вместо обратного зеркального изображения. См. раздел Отбрасывание отражений на стр. 1436.
Дрожание	Управление переходом между кадрами по траектории движения камеры. Используйте этот параметр, если камера расположена относительно близко к содержимому RPC или если камера перемещается вокруг содержимого медленно или в обоих случаях. Этот параметр приводит к более плавному виду при перемещении по траектории движения камеры. Но это может привести к смазыванию содержимого RPC в изображениях стоп-кадра. Если этот флажок снят, при перемещении по траектории движения камеры можно заметить небольшие подергивания или дрожание изображений. Это свойство применяется к содержимому RPC только в тонированных траекториях движения камеры. См. раздел Траектория камеры на стр. 1246.
Доска объявлений	Блокировка содержимого RPC по фиксированному изображению. При вращении камеры вокруг содержимого RPC при перемещении по траектории движения изображение не обновляется, а остается направленным на активную камеру. Этот параметр позволяет значительно сократить использование ОЗУ и время тонирования. Это свойство применяется к содержимому RPC только в тонированных траекториях движения камеры. См. раздел Траектория камеры на стр. 1246.
Движение: Для анимированного содержимого RPC можно задать кадр для использования в тонированном изображении.	
Применять заданный кадр	Использование заданного кадра в тонированном изображении.
Кадр	Кадр для использования в тонированном изображении.

Отбрасывание отражений

Свойство "Отбрасывание отражений" для объектов RPC действует отлично от похожего параметра в Autodesk® 3ds Max®. Содержимое RPC содержит специальную текстуры, применяемую к плоской поверхности. При применении текстуру к противоположной стороне плоскости возможно появление необычных отражений. Свойство "Отбрасывание отражений" для содержимого RPC позволяет получить более реалистичный результат.

Если флажок "Отбрасывание отражений" установлен, объект включает вторую плоскость, направленную от камеры. На этой плоскости отображается изображение противоположной стороны объекта RPC. Отражение будет точным только в том случае, если объект расположен непосредственно между камерой и отражающей поверхностью. При перемещении отражающей поверхности, приводящем к образованию более острого угла, отражение ослабевает.

Свойство "Отбрасывание отражений" позволяет значительно увеличить требования к объему памяти и времени тонирования. Используйте это свойство только в том случае, если содержимое RPC должно отбрасывать отражение на вертикальную поверхность, расположенную непосредственно на содержимым RPC. Возможно, это свойство не требуется для деревьев RPC (и других растений) даже если ожидается отражение, так как передняя часть дерева практически точно соответствует задней части.

Создание семейства антуража

Можно создать семейство антуража, которое не используется для тонированных видов содержимое RPC. Например, если AutoCAD или другое программное обеспечение для проектирования уже использовалось для создания тонированного вида для объекта, воспользуйтесь следующей процедурой.

ПРИМЕЧАНИЕ Дополнительные сведения по созданию семейства Revit для объектов антуража, в котором для тонированных видов используется содержимое RPC, приведены в разделе Создание семейства RPC на стр. 1431.

Создание семейства антуража

1 Выберите  ➤ "Создать" ➤ "Семейство".

2 В диалоговом окне "Новое семейство - Выбор файла шаблона" выберите файл "Entourage.rft" или "Metric Entourage.rft" и нажмите "Открыть".

3 В области рисования постройте геометрию для представления объектов антуража в 2D и 3D видах или импортируйте файл CAD с геометрией.

См. разделы Редактор семейств на стр. 538 или Импорт и связывание файлов форматов САПР на стр. 1520.

4 Задайте параметры видимости для шаблона окружающей обстановки.

Задание параметров видимости

a В области рисования выберите заполнитель.

b Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Форма" ➤ "Параметры видимости".

c В диалоговом окне "Параметры видимости элемента семейства" задайте необходимые параметры.

См. раздел Установка видимости геометрии семейства на стр. 1619.

d Нажмите "ОК".

5 Создайте типоразмеры семейств и укажите их параметры.

См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

6 Задайте тонированный вид.

По умолчанию для семейства антуража Revit MEP использует геометрию семейства (импортированную или созданную в области рисования) для представления объекта в тонированном изображении.

Можно также определить геометрию путем задания файла RPC.

Задание файла RPC

a Выберите панель "Свойства семейства" ➤ "Категория и параметры".

b В группе "Параметры семейства" выберите для параметра "Источник тонированного вида" значение "Сторонние средства".

ПРИМЕЧАНИЕ Если требуется использовать геометрию, созданную или импортированную для тонированного вида, выберите для параметра "Источник тонированного вида" значение "Геометрия семейства".

c Нажмите "OK".

d Задайте тонированный вид.

См. раздел Задание тонированного вида для семейства RPC на стр. 1432.

7 Сохраните семейство.

8 Загрузите семейство в проект.

Использование Диспетчера содержимого ArchVision

Revit MEP содержит различные лицензированные объекты RPC, которые можно использовать в тонированных изображениях для проектов Revit. Если приобретено дополнительное содержимое RPC, для его управления необходимо использовать Диспетчер содержимого ArchVision (ACM).

ПРИМЕЧАНИЕ Используйте ACM только для управления дополнительным содержимым RPC, приобретенным у компании ArchVision. Использовать ACM для содержимого RPC, входящего в Revit MEP, не следует.

Если дополнительное содержимое RPC находится на локальном компьютере, для доступа к нему необходимо настроить Revit MEP. См. раздел "Настройка Revit MEP для локального содержимого RPC".

Если в организации дополнительное содержимое RPC хранится в сети, необходимо задать сетевые пути для файлов RPC и для ACM. См. раздел "Настройка Revit MEP для сетевого содержимого RPC".

Настройка Revit MEP для локального содержимого RPC

1 Установите и настройте ACM.

Эту утилиту можно бесплатно загрузить с веб-узла *http://acm.archvision.com*. Необходимы инструкции можно найти в справочной системе Диспетчера содержимого ArchVision (*http://acm.archvision.com/help*).

Теперь необходимо задать местоположение ACM, чтобы обеспечить доступ из Revit MEP к дополнительному содержимому RPC.

2 В Revit MEP выберите  ➤ "Настройка".

3 В диалоговом окне "Настройка" перейдите на вкладку "Тонирование".

4 В группе "Местоположение Диспетчера содержимого ArchVision" выберите "Локальные".

5 Для параметра "Местоположение исполняемого файла" задайте местоположение исполняемого файла ACM (rpcACMapp.exe).

По умолчанию Revit MEP подключается к ACM с использованием IP-адреса 127.0.0.1 (локальный хост) и порта 14931. Если подключиться к ACM невозможно, выполняется попытка запустить указанный исполняемый файл ACM.

6 Нажмите "OK".

Настройка Revit MEP для сетевого содержимого RPC

1 В Revit MEP выберите  ➤ "Настройка".

2 В диалоговом окне "Настройка" перейдите на вкладку "Тонирование".

3 В группе "Дополнительные пути к тонированным видам" добавьте путь для указания местоположения дополнительных файлов RPC, загруженных с узла ArchVision.

При необходимости для файлов RPC можно добавить несколько путей.

4 В группе "Местоположение Диспетчера содержимого ArchVision" выберите "Сеть".

5 В поле "Адрес" задайте сетевой адрес, по которому располагается ACM.

Можно ввести имя компьютера или IP-адрес.

6 В поле "Порт" задайте порт, используемый ACM.

Значение по умолчанию: 14931.

7 Нажмите "OK".

Использование дополнительного содержимого RPC, полученного у ArchVision

Revit MEP содержит различные лицензированные объекты RPC, которые можно использовать в тонированных изображениях для проектов Revit. При необходимости можно загрузить и использовать в проектах дополнительное содержимое RPC. (Перейдите на веб-узел *http://www.archvision.com* или *http://commerce.vismasters.com*.)

ПРИМЕЧАНИЕ При отсутствии лицензии на использование дополнительного содержимого RPC тонирование выполняется с водяными знаками.

Использование с Revit MEP дополнительного содержимого RPC

1 Настройте Revit MEP для получения доступа к дополнительному содержимому RPC.

См. раздел Использование Диспетчера содержимого ArchVision на стр. 1437.

2 Если дополнительное содержимое RPC еще не загружено на локальный компьютер или в сетевое местоположение, загрузите его.

Необходимые инструкции можно получить в справочной системе Диспетчера содержимого ArchVision (*http://acm.archvision.com/help*).

3 Создайте или отредактируйте семейство RPC и задайте содержимое RPC в качестве тонированного вида для типоразмера семейства.

См. раздел Задание тонированного вида для семейства RPC на стр. 1432. При открытии Библиотеки тонированных видов выводится в виде списка содержимое RPC, которое поставляется с Revit MEP, и дополнительное содержимое RPC, приобретенное организацией.

4 Загрузите семейство RPC в проект Revit и разместите объекты антуража в виде проекта для тонирования.

См. раздел Размещение в виде проекта объектов озеленения и антуража на стр. 1439.

Размещение в виде проекта объектов озеленения и антуража

1 В проекте Revit MEP откройте вид этажа в плане или трехмерную ортографическую проекцию.

Элементы озеленения и окружающей обстановки невозможно разместить в перспективе, а также на виде фасада или разреза.

2 Загрузите семейство озеленения или антуража:

- **a** Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Загрузка из библиотеки" ➤ "Загрузить семейство".
- **b** Для загрузки элементов озеленения (растений) откройте папку Planting. Для загрузки изображений людей и предметов антуража откройте папку Entourage.
- **c** Выберите требуемые файлы RPC или файлы семейства антуража (например, RPC Female.rfa или RPC Shrub.rfa) и нажмите "Открыть".

3 Разместите объекты озеленения или антуража в области рисования:

- **a** Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Модель" ➤ раскрывающийся список "Компонент" ➤ "Разместить компонент".
- **b** Перейдите на вкладку "Разместить компонент" ➤ панель "Элемент" и выберите из раскрывающегося списка "Выбор типа" нужное семейство.
- **c** Щелкните в области рисования для размещения в виде объекта озеленения или антуража.
- **d** Переместите и поверните объект.

  Для перемещения объекта перетащите его в нужное положение. Чтобы повернуть объект, выберите его и нажмите клавишу *пробел*: модель будет повернута на 90 градусов. Для поворота модели на произвольный угол можно воспользоваться командой "Повернуть". См. раздел Поворот элементов на стр. 1105.

  ПРИМЕЧАНИЕ Объекты RPC не маркируются и не заносятся в спецификации.

- **e** Для завершения работы с инструментом "Компонент" нажмите два раза Esc.

4 Откройте 3D вид для тонирования.

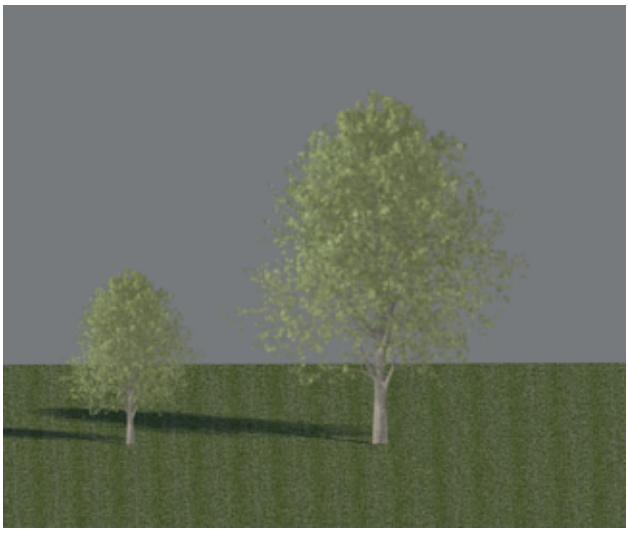
В 3D виде отображаются заполнители для антуража. При тонировании изображения объекты антуража вырисовываются подробно. См. раздел Тонирование изображения на стр. 1446.

Изменение размера объектов озеленения

Изменить размер объектов озеленения можно с помощью свойств типа в проекте. Обновленный размер элементов озеленения отображается на 2D и 3D видах и в тонированных изображениях.

ПРИМЕЧАНИЕ Также можно задать размер объекта озеленения в его семействе. См. раздел Создание семейства RPC на стр. 1431.

Деревья клена различной высоты



Изменение размера объектов озеленения в проекте

1. На виде проекта выберите элемент озеленения, который требуется изменить, и перейдите на вкладку "Изменение элементов озеленения" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".
2. Если требуется изменить высоту всех объектов озеленения данного типа в текущем проекте, выполните следующие действия:
   a. В диалоговом окне "Свойства типа" задайте для параметра "Высота" значение, соответствующее новой высоте объекта озеленения.
   b. Нажмите "ОК".
3. Если требуется изменить высоту только выбранного объекта озеленения, выполните следующие действия:
   a. Нажмите кнопку "Копировать".
   b. Задайте имя для нового типа объекта озеленения и нажмите "ОК".
   c. В диалоговом окне "Свойства типа" задайте для параметра "Высота" значение, соответствующее новой высоте объекта озеленения.
   d. Нажмите "ОК".

Деколи

Инструмент "Разместить деколь" используется для размещения изображений на поверхностях модели здания для тонирования. Например, деколи могут использоваться для изображения вывесок, картин или досок объявлений. Для каждой деколи можно задать изображение, его отражение, яркость и текстуру (текстуру выдавливания). Деколи можно размещать на плоских и цилиндрических поверхностях.

Пример тонирования с деколью



Создание типа деколей

1. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Связь" ➤ раскрывающийся список "Деколи" ➤ "Типы деколей".
2. В диалоговом окне "Типы деколей" нажмите (Создать новую деколь).
3. В диалоговом окне "Новая деколь" введите имя деколи и нажмите "OK".

   В диалоговом окне "Типы деколей" отображается новое имя деколи и ее атрибуты.
4. Для опции "Файл изображения" выберите файл, который необходимо использовать.

   Нажмите кнопку ... (Обзор) для перехода к нужному файлу. Revit MEP поддерживает файлы изображений следующих типов: BMP, JPG, JPEG и PNG. См. раздел Рекомендации по хранению файлов изображений на стр. 1624.
5. Задайте остальные атрибуты деколи.

   См. раздел Атрибуты деколи на стр. 1446.
6. Нажмите "OK".

Теперь в модели здания можно размещать экземпляры типа деколей. См. раздел Размещение деколи в виде на стр. 1442.

См. также

- Переименование типа деколей на стр. 1443
- Копирование типа деколей на стр. 1443
- Совместное использование деколей в различных проектах на стр. 1444
- Свойства деколей на стр. 1444

Размещение деколи в виде

1. В проекте Revit MEP откройте 2D вид или 3D ортогональный вид.

   Вид должен содержать плоскую или цилиндрическую поверхность, на которой можно размещать деколи. Размещать деколи в 3D видах в перспективе невозможно.

2. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Связь" ➤ раскрывающийся список "Деколи" ➤ "Разместить деколь".

   Если в текущем проекте нет деколей, открывается диалоговое окно "Типы деколей", в котором необходимо создать тип деколей. См. раздел Создание типа деколей на стр. 1441.

3. На вкладке "Деколь" на панели "Элемент" из раскрывающегося списка "Выбор типа" выберите типоразмер деколи для размещения на виде.

4. Если требуется изменить физический размер деколи, введите на панели параметров значения "Ширина" и "Высота". Для сохранения пропорций ширины и высоты установите флажок "Сохранить пропорции".

5. В области рисования щелкните на плоской поверхности (например, поверхности стены или крыши) или на цилиндрической поверхности, на которой требуется разместить деколь.

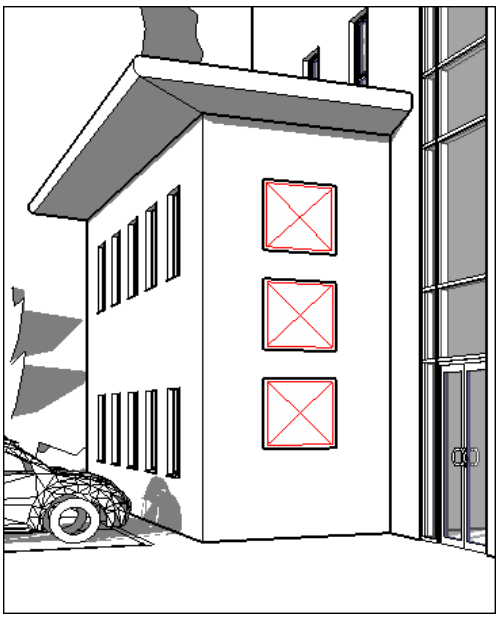
   Во всех нетонированных видах деколь отображается в виде заполнителя (пустой квадрат с двумя диагональными линиями), как показано на иллюстрации ниже. Подробное изображение деколи является видимым только в тонированных изображениях.



6. После размещения деколи можно продолжить процесс размещения дополнительных деколей такого же типа. Для размещения другой деколи выберите ее в списке типов, а затем щелкните в требуемом месте расположения в модели здания.

7. Чтобы закрыть инструмент "Деколь", дважды нажмите Esc.

3D вид с заполнителями для деколей



См. также

- Изменение размещенной деколи на стр. 1443
- Деколи на стр. 1440
- Совместное использование деколей в различных проектах на стр. 1444
- Свойства деколей на стр. 1444

Изменение размещенной деколи

1. Выберите деколь на виде проекта.
2. Для перемещения деколи перетащите ее в новое место.
3. Для изменения размера деколи перетащите синие ручки или введите новые значения "Ширина" и "Высота" на панели параметров. Для сохранения пропорций ширины и высоты установите флажок "Сохранить пропорции".
4. Нажмите кнопку "Восстановить" на панели параметров для возвращения к первоначальным размерам деколи.
5. Для поворота деколи используйте инструмент "Поворот".

   См. раздел Поворот элементов на стр. 1105.
6. Для просмотра или изменения свойств деколи перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства экземпляра" или "Свойства типа".

   См. раздел Свойства деколей на стр. 1444.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменить изображение деколи и ее атрибуты также можно, выбрав вкладку "Вставка" ➤ панель "Связь" ➤ раскрывающийся список "Деколи" ➤ "Типы деколей".

Переименование типа деколей

1. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Связь" ➤ раскрывающийся список "Деколи" ➤ "Типы деколей".
2. В списке деколей выберите тип деколей для переименования.
3. Нажмите  ("Переименовать").
4. В диалоговом окне "Переименовать" введите новое имя и нажмите "ОК".

Копирование типа деколей

1. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Связь" ➤ раскрывающийся список "Деколи" ➤ "Типы деколей".
2. В списке деколей выберите тип деколей для копирования.
3. Нажмите кнопку  ("Копировать").
4. В диалоговом окне "Дублировать деколь" введите имя нового типа деколей и нажмите "ОК".
5. В группе "Параметры" укажите файл изображения и атрибуты для нового типа деколей.

   См. раздел Атрибуты деколи на стр. 1446.
6. Нажмите "ОК".

Удаление типа деколей

1 Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Связь" ➤ раскрывающийся список "Деколи" ➤ "Типы деколей".

2 В списке деколей выберите тип деколей для удаления.

3 Нажмите кнопку  ("Удалить").

4 В ответ на запрос об удалении выбранного типа деколей нажмите "Да".

Совместное использование деколей в различных проектах

Если в одном проекте создано несколько деколей, их можно использовать в других проектах. Для этого перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Перенести стандарты проекта". В диалоговом окне "Выбор копируемых элементов" установите флажок "Типы деколей". См. раздел Перенос стандартов проекта на стр. 1549.

Убедитесь, что файлы изображений для деколей доступны в целевом проекте. Если в Revit MEP необходим доступ к файлу изображения, он ищется сначала в папке, заданной для файла, с использованием абсолютного пути. Если найти файл в этой папке не удалось, Revit MEP выполняет поиск по путям, указанным на вкладке "Тонирование" в диалоговом окне "Настройка". См. раздел Установка параметров на стр. 1621.

При отправке файла проекта другому члену рабочей группы необходимо также отправить файлы изображений для деколей. См. раздел Рекомендации по хранению файлов изображений на стр. 1624.

Свойства деколей

Можно изменить свойства для каждого экземпляра и типа деколей. Также можно изменить атрибуты изображения деколи.

Изменение свойств деколи

1 На виде проекта выберите деколь и перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства экземпляра".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте параметры экземпляра.

См. раздел Свойства экземпляра деколи на стр. 1445.

3 Чтобы отредактировать параметры типа деколи, в диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите "Редактировать тип".

См. раздел Свойства типа деколей на стр. 1445.

4 Для изменения изображения деколи и ее атрибутов в диалоговом окне "Свойства типа" для параметра "Атрибуты деколи" нажмите кнопку "Изменить".

См. раздел Атрибуты деколи на стр. 1446.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменить изображение деколи и ее атрибуты также можно, выбрав вкладку "Вставка" ➤ панель "Связь" ➤ раскрывающийся список "Деколи" ➤ "Типы деколей".

5 Нажмите "ОК".

Свойства экземпляра деколи

Параметр	Описание
Размеры	
Ширина	Физическая ширина деколи.
Высота	Физическая высота деколи.
Сохранить пропорции	Сохранение отношения между высотой и шириной. Снимите этот флажок для изменения ширины или высоты без влияния на другие размеры.
Данные изготовителя	
Комментарии	Текст с описанием деколи.
Отметка	Пользовательский идентификатор для данной деколи.
Подкатегория	Подкатегория для геометрии деколи. Подкатегория управляет весом линии, цветом и образцом в 2D и 3D видах. Выберите в списке подкатегорию "Обобщенная модель" или создайте эту подкатегорию. См. раздел Создание подкатегорий стилей объектов на стр. 1600.
Стадии	
Стадия возведения	Стадия создания деколи. См. раздел Стадии проекта на стр. 1377.
Стадия сноса	Стадия удаления деколи. См. раздел Стадии проекта на стр. 1377.

Свойства типа деколей

Параметр	Описание
Атрибуты деколи	Изображение и атрибуты деколи. Для изменения атрибутов нажмите "Изменить". См. раздел Атрибуты деколи на стр. 1446.
Ключевая пометка	Ключевая пометка для деколи. См. раздел Пометки на стр. 901.
Модель	Номер или код модели изготовителя для деколи.
Изготовитель	Изготовитель деколи.
Комментарии к типу	Комментарии или информация по данному типу деколи.
URL-адрес	URL-адрес интернет-сайта изготовителя или поставщика.
Описание	Описание деколи.
Описание по классификатору	Описание выбранного кода по классификатору. (только для чтения)
Код по классификатору	Uniformat код по классификатору для деколи. См. разделыКоды сборок на стр. 867.
Отметка типа	Пользовательский идентификатор для данного типа деколи.

Параметр	Описание
Стоимость	Стоимость деколи.

Атрибуты деколи

Следующие свойства отображаются в диалоговом окне "Типы деколей" при создании или изменении типа деколи. См. раздел Создание типа деколей на стр. 1441.

Свойство	Описание
Файл изображения	Файл изображения для деколи. Нажмите кнопку … (Обзор) для перехода к нужному файлу. Revit MEP поддерживает файлы изображений следующих типов: BMP, JPG, JPEG и PNG. См. раздел Рекомендации по хранению файлов изображений на стр. 1624.
Яркость	Восприятие яркости деколи. Яркость является множителем, поэтому значение 1.0 соответствует отсутствию изменений. Если задать значение 0.5, яркость будет уменьшена вдвое.
Отражательная способность	Измерение количества света, отражаемого поверхностью деколи. Введите значение в диапазоне от 0 (отражение отсутствует) до 1 (максимальное отражение). См. раздел Прозрачность и полупрозрачность на стр. 1591.
Прозрачность	Измерение количества света, проходящего через деколь. Введите значение в диапазоне от 0 (полностью непрозрачный) до 1 (полностью прозрачный).
Отделка	Текстура поверхности деколи.
Яркость (кд/м^2)	Излучаемый поверхностью свет, измеряемый в канделах на квадратный метр. Выберите стандартное значение или выберите "Пользовательская" и введите значение.
Шаблон выдавливания	Шаблон выдавливания (дополнительная текстура) для использования на поверхности деколи. См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591. Данная текстура размещается сверху любой другой текстуры, уже примененной к поверхности, на которой размещена деколь. Например, если разместить деколь на кирпичной стене, помимо текстуры, заданной для деколи, на деколь будет влиять текстура кирпичной стены.
Степень выдавливания	Относится к амплитуде выдавливания. Значение 0 определяет гладкую поверхность. Увеличение значения (до 1.0) увеличивает глубину неровностей поверхности.
Вырезаемые участки	Формы отверстий, вырезаемых в поверхности деколи. Выберите форму или выберите "Пользовательская" и задайте вырезаемые участки с помощью изображения. См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.

Тонирование изображения

Revit MEP можно использовать для тонирования 3D видов. Затем можно поместить эти виды на листы для представления конструкций клиентам. Интерфейс тонирования использует значения по умолчанию, позволяющие создавать качественное тонированное изображение в отсутствие глубокого понимания технологии тонирования. Интерфейс также включает в себя дополнительные параметры для пользователей, имеющих опыт тонирования.

В качестве альтернативы можно экспортировать 3D вид и выполнить тонирование изображения в другой программе. См. раздел Экспорт в приложение 3ds Max на стр. 1512.



См. также

- Тонирование на стр. 1387
- Рекомендуемые практические приемы при выполнении тонирования на стр. 1460

Определение параметров тонирования

1. Откройте диалоговое окно "Тонирование".

   См. раздел Открытие диалогового окна "Тонирование" на стр. 1448.

2. Определите область вида для тонирования.

   См. раздел Определение области вида для тонирования на стр. 1449.

3. В диалоговом окне "Тонирование" в группе "Качество" задайте качество тонирования.

   См. раздел Задание качества тонирования на стр. 1450.

4. В группе "Вывод в файлы" выполните следующие действия:
   - **Разрешение**: Для создания тонированного изображения для отображения на экране выберите "Экран". Для формирования тонированного изображения для печати выберите "Принтер".

- **DPI**: Если для параметра "Разрешение" задано значение "Принтер" укажите значение DPI (точек на дюйм), используемое для печати изображения. (Если в проекте используются метрические единицы, Revit MEP преобразует метрические значения в дюймы до отображения значения DPI или размера в пикселах.) Выберите стандартное или введите пользовательское значение.

Значения в полях "Ширина", "Высота" и "Размер несжатого изображения" обновляются в соответствии с параметрами. См. раздел Производительность при тонировании и размер/качество изображения на стр. 1464.

5 В группе "Освещение" задайте параметры освещения для тонированного изображения.

См. раздел Управление освещением в тонированном изображении на стр. 1454.

6 В группе "Фон" задайте фон для тонированного изображения.

См. раздел Задание фона для тонированного изображения на стр. 1455.

7 (Дополнительно) Откорректируйте параметры экспозиции для тонированного изображения.

Если параметры экспозиции известны, то их можно задать сейчас. В противном случае посмотрите результаты с текущими параметрами тонирования и, при необходимости, откорректируйте параметры экспозиции. См. раздел Корректировка экспозиции тонированного изображения на стр. 1457.

Параметры тонирования определяются для видов. Они сохранятся как свойства вида. Для применения этих параметров к другим 3D видам используйте шаблон вида. См. раздел Шаблоны вида для параметров тонирования на стр. 1459.

После завершения определения параметров тонирования создайте тонированное изображение См. раздел Создание тонированного изображения на стр. 1456.

Открытие диалогового окна "Тонирование"

1 Откройте 3D вид для тонирования.

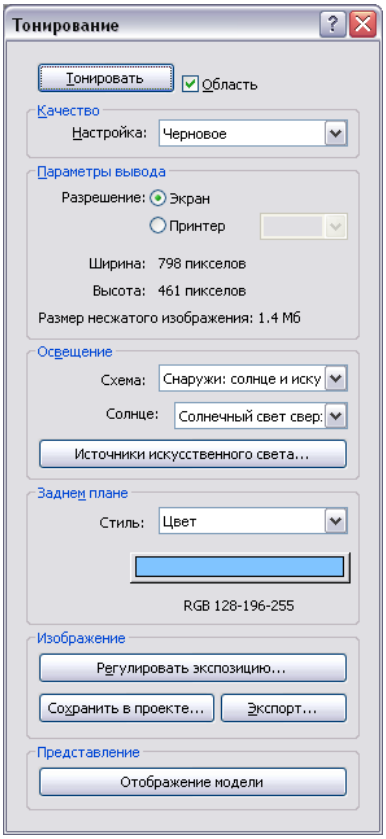
Тонировать можно только 3D виды.

СОВЕТ Для тонирования 2D вида создайте 3D вид, ориентированный по 2D виду (например, разрез или вид фасада). Щелкните правой кнопкой мыши видовой куб на стр. 1303 и выберите "Ориентировать по виду" или "Ориентировать по направлению". Подробная информация приведена в разделе Указание положения камеры на 3D виде на стр. 1242.

Если диалоговое окно "Тонирование" открыто при открытом в текущем сеансе 3D виде, диалоговое окно отображается повторно.

2 Если диалоговое окно "Тонирование" не открывается автоматически, воспользуйтесь одним из следующих способов:

- Введите **rr**.
- На панели управления видом нажмите  ("Показать диалоговое окно "Тонирование"").



Определение области вида для тонирования

Можно выполнить тонирование части 3D вида. Эту стратегию можно использовать по следующим причинам:

- Для сосредоточения на отдельной части 3D вида.
- Для тестирования тонированных видов по материалам, применяемым к элементам модели.
  См. раздел Применение материалов к элементам на стр. 1576.
- Для сокращения времени, необходимого для тонирования изображения.
  См. раздел Рекомендуемые практические приемы при выполнении тонирования на стр. 1460.
- Для уменьшения размера полученного файла изображения.
  См. раздел Управление размером тонированного изображения на стр. 1454.

Если нажать "Тонирование", Revit MEP выполняет тонирование только указанной части модели здания.

Для определения области вида для тонирования используйте один или несколько из следующих способов:

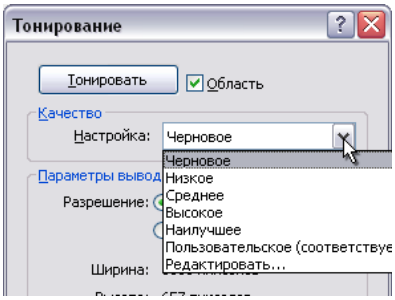
- **Область подрезки**: Откройте 3D вид и примените область подрезки для определения области тонирования. См. раздел Подрезка вида на стр. 1294. Чтобы проверить или изменить размер вида после подрезки, выберите область подрезки и перейдите на вкладку "Изменение камеры" ➤ панель "Подрезка" ➤ "Подрезка размеров".
- **Тонировать область**: Откройте диалоговое окно "Тонирование" и нажмите "Область". В 3D виде Revit MEP отображает границу области тонирования. Выберите область тонирования и с помощью синих ручек откорректируйте размер. Для ортогональных видов также можно перетащить область тонирования для изменение ее местоположения в виде. Если в виде используется область подрезки, область тонирования должна находиться в пределах области подрезки.

- **Секущая плоскость камеры**: Секущая плоскость камеры определяет глубину 3D вида для тонирования. При уменьшении этой секущей плоскости в Revit MEP остается меньшее количество элементов модели для создания тонированного изображения. В результате для процесса тонирования требуется меньше ресурсов, затрачивается меньше времени и в результате получается файл меньшего размера. См. раздел Изменение положения камеры на 3D виде в перспективе на стр. 1243.
- **Граница 3D вида**: Область подрезки и область тонирования, определяющие 2D часть 3D вида для тонирования. Граница 3D вида позволяет определить 3D участок вида для тонирования. С помощью границы 3D вида можно исключить различные элементы модели из процесса тонирования, что позволяет сократить объем вычислений и время обработки. См. раздел Использование границ тонирования 3D вида на стр. 1240.

ПРИМЕЧАНИЕ При использовании границы 3D вида следите внимательно за тем, какие части геометрии здания исключаются из вида. Например, если граница 3D вида исключает наружную стену для внутреннего 3D вида, солнечный свет может освещать всю комнату, оказывая влияние на тонированное изображение, и при этом увеличивается время тонирования. См. раздел Производительность при тонировании и освещение на стр. 1461.

Задание качества тонирования

Для представления проекта клиентам обычно требуется высококачественное тонированное изображение. Но высококачественное изображение формируется очень медленно. В целях тестирования может потребоваться быстро создать изображение качества оформления. Используйте параметры качества в диалоговом окне "Тонирование" для задания требуемого качества тонирования изображения.



Качество	Относительная скорость тонирования	Описание
Черновое	Самая высокая скорость	Максимально быстрое тонирование для получения общего представления о тонированном изображении. Изображение содержит несколько дефектов (мелкие неточности или дефекты в тонированном изображении).
Низкое	Высокая скорость	Быстрое тонирование с лучшим уровнем качества и несколькими дефектами изображения.
Средний	Средний	Тонирование с уровнем качества, достаточным для презентаций, с несколькими дефектами изображения.
Высокое	Низкая скорость	Тонирование с высоким уровнем качества, достаточным для большинства презентаций, с малым количеством дефектов. Для обеспечения такого уровня качества тонирования требуется длительное время.
Наилучшее	Самая низкая скорость	Тонирование с очень высоким уровнем качества и минимальным количеством дефектов. Для обеспечения такого уровня качества тонирования требуется максимально долгое время.

Качество	Относительная скорость тонирования	Описание
Пользовательское	Изменяется	Используйте параметры, указанные в диалоговом окне "Параметры качества тонирования". Скорость тонирования зависит от пользовательских параметров. См. раздел Определение пользовательского качества тонирования на стр. 1451.

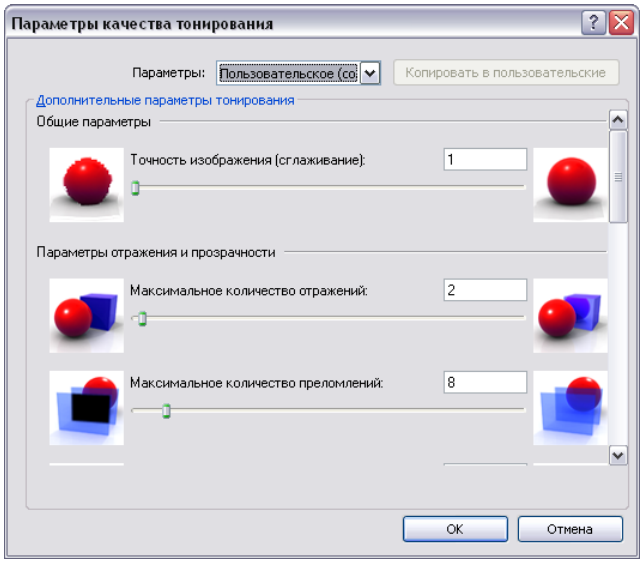
См. также

- Рекомендуемые практические приемы при выполнении тонирования на стр. 1460
- Производительность при тонировании и размер/качество изображения на стр. 1464

Определение пользовательского качества тонирования

1 В диалоговом окне "Тонирование" в группе "Качество" для параметра выберите "Изменить".

Открывается диалоговое окно "Параметры качества тонирования".



2 В поле "Параметр" выберите стандартный параметр для использования в качестве начальной точки для пользовательских параметров и щелкните "Копировать в пользовательские".

3 В группе "Дополнительные параметры тонирования" задайте требуемые значения параметров.

См. раздел Параметры качества тонирования на стр. 1451.

4 Нажмите "OK".

5 Продолжите для определения других параметров тонирования.

Параметры качества тонирования

Для определения дополнительных параметров тонирования используйте следующие параметры. (См. раздел Определение пользовательского качества тонирования на стр. 1451.) Как правило, добавление (или включение) любого из этих параметров повышает качество тонированного изображения. Но при этом также увеличивается время формирования изображения. При добавлении значений нескольких параметров время тонирования

возрастает экспоненциально. См. раздел Рекомендуемые практические приемы при выполнении тонирования на стр. 1460.

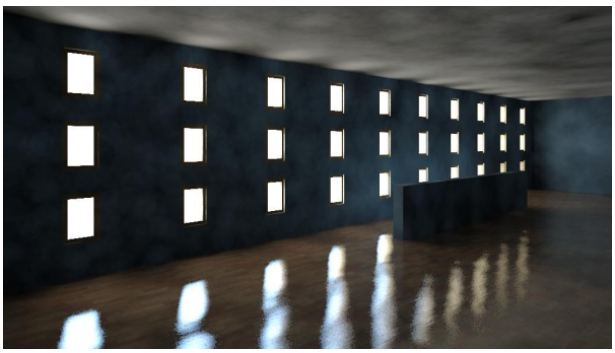
Параметр	Описание
Общие параметры	
Точность изображения (сглаживание)	Увеличьте это значение для сглаживания изломов кромок в тонированном изображении. Введите значение в интервале от 1 (с зазубринами) до 10 (максимальное сглаживание). См. раздел Производительность при тонировании и размер/качество изображения на стр. 1464.
Параметры отражения и прозрачности	
Максимальное количество отражений	Увеличьте это значение, если в объектах нет отражений в тонированном изображении. Введите значение в диапазоне от 0 (отражение отсутствует) до 100 (максимальное отражение). См. раздел Как преломления и отражения влияют на производительность при тонировании на стр. 1463.
Максимальное количество преломлений	Увеличьте это значение, если невозможно рассмотреть объекты через несколько стеклянных панелей. Введите значение в диапазоне от 0 (полностью непрозрачный) до 100 (полностью прозрачный). См. раздел Как преломления и отражения влияют на производительность при тонировании на стр. 1463.
Точность размытого отражения	Увеличьте это значение в том случае, если при размытом отражении на краях объектов вместо плавных переходов наблюдается крапчатость. Введите значение от 1 (крапчатость) до 11 (максимальное сглаживание).
Точность размытого преломления	Увеличьте это значение в том случае, если на краях объектов, видимых через шероховатое стекло, наблюдается крапчатость. Введите значение от 1 (крапчатость) до 11 (максимальное сглаживание).
Параметры теней	
Включить режим нерезких теней	Установите этот флажок для размытия краев теней. Снимите флажок для создания резких и отдельных краев. См. раздел Нерезкие тени на стр. 1462.
Точность нерезких теней	Увеличьте это значение в том случае, если на краях нерезких теней вместо плавных переходов наблюдается крапчатость. Введите значение от 1 (крапчатых теней) до 10 (максимальное сглаживание теней).
Параметры отраженного освещения	
Учитывать отраженное освещение и свет неба	Установите этот флажок для учета света, отбрасываемого другими объектами, а также света неба. Снимите флажок для исключения источников света из тонированного изображения. См. раздел Отраженное освещение на стр. 1462.
Точность отраженного освещения	При увеличении этого значения повышается степень детализации отраженного освещения (уровень детализации в отраженном свете) и теней. Более высокая точность приводит к менее выраженному эффекту, особенно в углах или под объектами. Введите значение от 1 (меньше деталей) до 10 (больше деталей).

Параметр	Описание
Однородность отраженного освещения	Увеличьте это значение в том случае, если при отраженном освещении наблюдаются блики или эффект чешуи. Более высокая точность приводит к менее выраженному эффекту, особенно в углах или под объектами. Введите значение от 1 (максимум бликов) до 10 (минимум бликов).
Отбрасывание отраженного освещения	Это значение следует увеличить в том случае, если области сцены, которые должны освещаться отраженным светом, не отображаются должным образом. Данный параметр определяет, сколько раз происходит отбрасывание отраженного освещения объектами в сцене. Параметр управляет степенью реализма в отраженном свете. При большем количестве отбрасываний свет может сильнее освещать сцену, что приводит к более точному физическому освещению и более яркой сцене. Введите значение от 1 (минимум отраженного освещения) до 100 (максимум отраженного освещения). Как правило, три отбрасывания обеспечивают приемлемый результат для отраженного освещения. Большее количество отбрасываний может создать менее выраженный эффект, но часто это влияние незначительно.
Параметры световых фонарей (применяется только к интерьерам, освещенным солнечным светом): Эти параметры доступны только для видов интерьеров, освещенных естественным светом. См. раздел Световые фонари на стр. 1453.	
Окна	Указывает, вычисляются ли при тонировании световые фонари для окон. По умолчанию этот флажок снят.
Двери	Указывает, вычисляются ли при тонировании световые фонари для стеклянных дверей. По умолчанию этот флажок снят.
Навесные стены	Указывает, вычисляются ли при тонировании световые фонари для навесных стен. По умолчанию этот флажок снят.

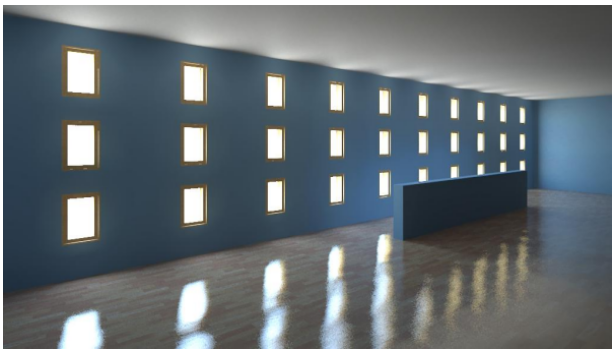
Световые фонари

В процессе тонирования автоматически выполняется моделирование естественного освещения. Для повышения качества освещения в видах интерьеров можно включить световые фонари. Световые фонари улучшают качество освещения, проходящего через окна, двери, содержащие окна или стекло, и навесные стены.

Тонированное изображение без световых фонарей



Тонированное изображение со световыми фонарями



Световые фонари используются только в видах интерьеров, включающих солнечный свет. В диалоговом окне "Тонирование" в группе "Освещение" для параметра "Схема" должно быть задано значение "Внутри - Только солнце" или "Внутри - Солнце + Искусственное". (См. раздел Управление освещением в тонированном изображении на стр. 1454.)

По умолчанию световые фонари отключены. Если в тонированном изображении отображается солнечный свет, отражающийся от поверхностей, и солнечный свет с вкраплениями или с бликами, для улучшения изображения можно включить световые фонари.

ПРИМЕЧАНИЕ Использование световых фонарей может значительно увеличить время тонирования.

Для включения световых фонарей для видов интерьеров, включающих солнечный свет, используйте диалоговое окно "Параметры качества тонирования". См. разделы Определение пользовательского качества тонирования на стр. 1451 и Параметры качества тонирования на стр. 1451.

Управление размером тонированного изображения

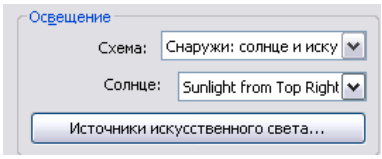
Перед тонированием 3D вида можно с помощью следующих способов изменять размер при печати (в пикселах) и размер файла (в байтах). Ширина и высота тонированного изображения отображается в диалоговом окне "Тонирование" в группе "Вывод".

- **Тонирование части 3D вида**: Используйте область тонирования, область подрезки или границу 3D вида. См. раздел Определение области вида для тонирования на стр. 1449.
- **Увеличение или уменьшение**: При создании тонированного изображения для вывода на экран можно увеличить или уменьшить вид для получения большего или меньшего тонированного изображения. См. раздел Инструмент зумирования на стр. 1323.
- **Изменение разрешения вывода**: При создании тонированного изображения для печати можно задать разрешение изображения в DPI (точек на дюйм). См. раздел Определение параметров тонирования на стр. 1447.
- **Изменение масштаба вида**: При тонировании изображения для печати можно уменьшить масштаб вида, чтобы уменьшить размер изображения. См. раздел Масштаб вида на стр. 1326.

ПРИМЕЧАНИЕ Более высокое разрешение и больший размер изображения увеличивают время тонирования. См. раздел Производительность при тонировании и размер/качество изображения на стр. 1464.

Управление освещением в тонированном изображении

1 В диалоговом окне "Тонирование" в группе "Освещение" для параметра "Схема" выберите требуемое значение.



2 Если выбрана схема освещения с использованием солнечного света, выберите необходимое положение солнца.

Для определения новых параметров естественного освещения для тонированного изображения нажмите "Редактировать/Создать". См. раздел Задание источника естественного освещения на стр. 1338. Нажмите "ОК" или "Отмена" для возврата в диалоговое окно "Тонирование".

3 Если выбрана схема освещения с источниками искусственного света, нажмите "Источники искусственного света" для изменения источников искусственного света в тонированном изображении.

Можно создать группы источников света и добавить в них осветительные приборы. Также можно затемнить или включить либо отключить группы источников света или отдельные осветительные приборы. См. раздел Группы источников света на стр. 1422. Нажмите "ОК" или "Отмена" для возврата в диалоговое окно "Тонирование".

СОВЕТ Для повышения качества тонирования отключите все источники света, которые не требуются для тонирования. См. разделы Включение и отключение источников света на стр. 1426 и Производительность при тонировании и освещение на стр. 1461.

4 Если выбрана схема освещения "Внутри - Только солнце" или "Внутри - Солнце + Искусственное", рассмотрите возможность включения световых фонарей.

В процессе тонирования автоматически выполняется моделирование естественного освещения. Для повышения качества освещения в видах интерьеров можно включить световые фонари. Световые фонари улучшают качество тонированного изображения, но при этом увеличивается время тонирования. По умолчанию световые фонари отключены. См. раздел Световые фонари на стр. 1453.

5 Продолжите для определения других параметров тонирования.

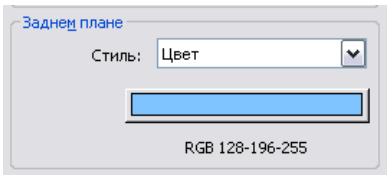
Задание фона для тонированного изображения

В диалоговом окне "Тонирование" используйте параметры "Фон" для задания фона для тонированного изображения. Фон может отображаться чистым цветом или в качестве фона может использоваться небесный фон (небо и облака).

ПРИМЕЧАНИЕ При создании вида интерьера, включающего естественный свет, небесный фон может влиять на качество освещения в тонированном изображении. Для более диффузного естественного освещения используйте больше облаков.

Задание чистого цвета

1 В диалоговом окне "Тонирование" в группе "Фон" для параметра "Стиль" выберите значение "Цвет".



2 Щелкните мышью на цветовом образце.

3 В диалоговом окне "Цвет" задайте цвет фона для тонированного изображения.

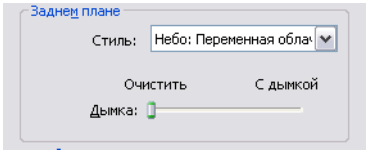
См. раздел Цвета на стр. 1631.

4 Нажмите "ОК".

5 Продолжите для определения других параметров тонирования.

Задание фона с небом и облаками

1 В диалоговом окне "Тонирование" в группе "Фон" для параметра "Стиль" выберите параметр "Небо" с требуемым количеством облаков.



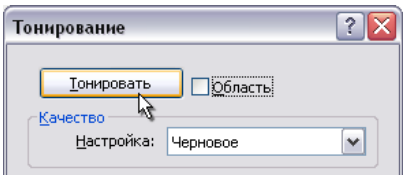
2 Для параметра "Дымка" передвиньте регулятор в положение между "Ясно" и "Дымка".

3 Продолжите для определения других параметров тонирования.

Создание тонированного изображения

Перед началом процесса тонирования изучите Рекомендуемые практические приемы при выполнении тонирования на стр. 1460с информацией о том, как можно улучшить производительность.

После подготовки 3D вида и выбора требуемых параметров в диалоговом окне "Тонирование" щелкните "Тонировать" для тонирования изображения.



Revit MEP начинает процесс тонирования; одновременно выполняется тонирование одного блока изображения. Revit MEP выводит диалоговое окно хода выполнения задания, в котором отображается информация о процессе тонирования, включая количество световых фонарей и источников искусственного света.

ПРИМЕЧАНИЕ Для отмены процесса тонирования до его завершения нажмите "Отмена".

После завершения процесса тонирования Revit MEP отображает тонированное изображение в области рисования. Затем можно выполнить следующие действия:

- Изменить параметры тонирования и снова выполнить тонирование изображения.
  См. раздел Определение параметров тонирования на стр. 1447.
- Откорректировать параметры экспозиции.
  См. раздел Корректировка экспозиции тонированного изображения на стр. 1457.
- Сохранить тонированное изображение как вид проекта.
  См. раздел Сохранение тонированного изображения как вида проекта на стр. 1458.
- Экспортировать тонированное изображение в файл.
  См. раздел Экспорт тонированного изображения в файл на стр. 1458.
- Выведите модель здания в область рисования.
  В диалоговом окне "Тонирование" щелкните "Отображение модели". Для повторного отображения тонированного изображения снова нажмите "Отображение тонирования".

Корректировка экспозиции тонированного изображения

После тонирования изображения для улучшения изображения можно откорректировать параметры экспозиции. Если требуемые параметры экспозиции известны, их можно задать до процесса тонирования изображения. При выборе схемы освещения программа использует параметры экспозиции по умолчанию, оптимизированные для типа освещения в виде.

Если параметры экспозиции откорректированы, они сохраняются как свойства вида. При следующем тонировании этого вида используются те же самые параметры экспозиции.

Корректировка экспозиции тонированного изображения

1. В диалоговом окне "Тонирование" в группе "Изображение" нажмите "Корректировка экспозиции".
2. В диалоговом окне "Регулировка экспозиции" задайте требуемые параметры.

   См. раздел Параметры регулировки экспозиции на стр. 1457.
3. Нажмите "Применить" для просмотра изменений в тонированном изображении.
4. Для возврата к параметрам экспозиции по умолчанию щелкните "Восстановить значения по умолчанию".

   Величина экспозиции по умолчанию оптимизирована для выбранной схемы освещения. Другие параметры экспозиции являются нейтральными.
5. Нажмите "ОК" для возврата в диалоговое окно "Тонирование".

Параметры регулировки экспозиции

При тонировании изображения регулировка экспозиции (или наложение тонов) важна так же, как освещение и используемые материалы. Регулировка экспозиции позволяет преобразовать значения естественной яркости в реалистичное изображение. При этом имитируется восприимчивость глаза в соответствии со значениями яркости с учетом цвета, насыщенности, контрастности и бликов. Для корректировки экспозиции тонированного изображения используйте следующие параметры.

Параметр	Описание
Значение экспозиции	Общая яркость тонированного изображения. Данный параметр можно сравнить с параметром коррекции экспозиции в камерах с автоматической экспозицией. Введите значение в интервале от -6 (ярко) до 16 (тускло). Значение по умолчанию различно для каждой схемы освещения.
Светлые участки	Уровень освещенности для самых ярких областей изображения. Введите значение в интервале от 0 (темные светлые участки) до 1 (яркие светлые участки). Значение по умолчанию 0.25.
Полутона	Уровень освещенности для областей изображения, яркость которых находится между светлыми участками и тенями. Введите значение в диапазоне от 0.1 (темные полутона) до 4 (яркие полутона). Значение по умолчанию 1.
Тени	Уровень освещенности для самых темных областей изображения. Введите значение в диапазоне 0.1 (светлые тени) до 4 (темные тени). Значение по умолчанию 0.2.
Точка белого	Цветовая температура источников света, отображаемых в тонированном изображении белым цветом. Данный параметр подобен настройке "Баланс белого" в цифровых камерах. Если тонированное изображение кажется слишком оранжевым, уменьшите значение "Точка белого". Если тонированное изображение кажется слишком голубым, увеличьте значение "Точка белого".

Параметр	Описание
	Если сцена освещается естественным светом, используйте значение 6500. Если сцена освещается лампами накаливания, сопоставьте значение "Точка белого" с цветовой температурой источников света (см. раздел Параметры исходного цвета на стр. 1414) или начните со значения 2800 и при необходимости откорректируйте его для достижения нужного результата.
Насыщенность	Интенсивность цветов в тонированном изображении. Введите значение в интервале от 0 (серый/черный/белый) до 5 (более интенсивные цвета). Значение по умолчанию 1.

Сохранение тонированного изображения как вида проекта

После тонирования изображения его можно сохранить как вид проекта. В проекте тонированные изображения отображаются в Диспетчере проектов в группе "Виды (все)" ➤ "Тонированные". Затем тонированный вид можно разместить на листе в наборе конструкторской документации.

Сохранение тонированного изображения как вида проекта

1. В диалоговом окне "Тонирование" в группе "Изображение" нажмите "Сохранить в проекте".
2. В диалоговом окне "Сохранить в проекте" введите имя тонированного вида и нажмите "ОК".
3. (Дополнительно) Разместите тонированный вид на листе.

   См. раздел Добавление видов на лист на стр. 1145.

Экспорт тонированного изображения в файл

После тонирования изображения его можно экспортировать в файл. Этот файл сохраняется вне проекта в указанной папке. Revit MEP поддерживает следующие форматы файлов изображений: BMP, JPEG, JPG, PNG и TIF.

ПРИМЕЧАНИЕ Для сохранения альфа-канала для прозрачности используйте формат PNG или TIF. Если экспортированное изображение планируется использовать в Adobe® Photoshop®, экспортируйте его в формате TIF. (При экспортировании изображения в формате PNG и открытии файла в Adobe® Photoshop®, возможно, не будет отображаться фон с небом и облаками).

Экспорт тонированного изображения

1. В диалоговом окне "Тонирование" в группе "Изображение" нажмите "Экспорт".
2. В диалоговом окне "Сохранить изображение" в поле "Сохранить в" перейдите в нужную папку.
3. В поле "Тип файлов" выберите тип файла.
4. В поле "Имя файла" введите имя файла изображения.
5. Нажмите кнопку "Сохранить".

Изменение параметров тонирования для вида

Можно определить параметры тонирования для 3D вида до или после тонирования изображения. Эти параметры сохраняются как свойства вида.

Изменение параметров тонирования для вида

1. В Диспетчере проектов в группе "Виды (все)" ➤ "3D виды" щелкните правой кнопкой мыши на имени вида и выберите "Свойства".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в группе "Камера" нажмите кнопку "Изменить" для параметра "Параметры тонирования".

В диалоговом окне "Параметры тонирования" отображается подмножество параметров из диалогового окна "Тонирование".

СОВЕТ Эти параметры можно сохранить в шаблоне вида и применять к другим 3D видам. См. раздел Шаблоны вида для параметров тонирования на стр. 1459.

3 Задайте требуемые параметры:

- Качество: См. раздел Задание качества тонирования на стр. 1450.
- Освещение: См. раздел Управление освещением в тонированном изображении на стр. 1454.
- Фон: См. раздел Задание фона для тонированного изображения на стр. 1455.
- Изображение: См. раздел Корректировка экспозиции тонированного изображения на стр. 1457.

4 Нажмите "ОК".

Шаблоны вида для параметров тонирования

Шаблон вида представляет собой коллекцию свойств, определенных для видов определенного типа. После определения параметров тонирования для 3D вида их можно сохранить в шаблоне вида. Если эти же параметры тонирования требуется использовать для другого 3D вида, примените к этому виду шаблон вида.

В шаблоне 3D вида можно сохранять следующие параметры:

- Качество
- Схема освещения и положение солнца
- Параметры для источников искусственного света, затемненных, включенных и отключенных
- Цвет фона или параметры неба и облаков
- Параметры экспозиции

Создание шаблона вида для параметров тонирования

Далее представлена основная процедура по созданию шаблона 3D вида для параметров тонирования и ее применение к другим 3D видам. Дополнительные сведения о шаблонах вида приведены в разделе Шаблоны видов на стр. 1611.

Создание шаблона вида для параметров тонирования

1 Откройте 3D вид и задайте необходимые параметры тонирования.

См. раздел Определение параметров тонирования на стр. 1447.

2 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ раскрывающийся список "Шаблоны видов" ➤ "Создать шаблон на основе текущего вида".

3 В диалоговом окне "Новый шаблон вида" задайте имя и нажмите "ОК".

В диалоговом окне "Шаблоны видов" отображается имя нового шаблона вида и его свойства вида.

4 (Дополнительно) Для проверки или изменения параметров тонирования для шаблона вида в группе "Свойства вида" нажмите "Изменить" для "Параметры тонирования". Внесите необходимые изменения и нажмите "ОК".

Задайте требуемые параметры:

- Качество: См. раздел Задание качества тонирования на стр. 1450.
- Освещение: См. раздел Управление освещением в тонированном изображении на стр. 1454.
- Фон: См. раздел Задание фона для тонированного изображения на стр. 1455.
- Изображение: См. раздел Корректировка экспозиции тонированного изображения на стр. 1457.

5 Проверьте другие свойства вида, включенные в шаблон вида. Измените свойства. Для свойств, которые требуется исключить из шаблона вида, снимите флажок "Включить".

6 Нажмите "OK".

Теперь шаблон вида можно применять к другим 3D видам. См. раздел Применение шаблона к виду на стр. 1613.

Свойства вида для тонированных видов

При сохранении тонированного изображения в проекте Revit MEP сохраняет свойства для изображения. Для изменения свойств в группе "Виды (все)" ➤ "Тонированные" щелкните правой кнопкой мыши на имени изображения и выберите "Свойства". Внесите необходимые изменения в параметры и нажмите "OK".

Параметр	Описание
Данные изготовителя	
Имя вида	Имя вида, отображаемое в Диспетчере проектов и в других областях Revit MEP.
Заголовок на листе	Заголовок вида, отображаемый на листах. См. раздел Просмотр названий на листах на стр. 1172.
Шаблон вида по умолчанию	Шаблон вида, применяемый к тонированию. См. раздел Шаблоны видов на стр. 1611.

Рекомендуемые практические приемы при выполнении тонирования

В механизме тонирования Mental Ray® для создания фотореалистичного изображения из 3D вида модели здания используются сложные алгоритмы. Время, затрачиваемое на формирование тонированного изображения, зависит от различных факторов, например от количества элементов модели и источников искусственного света, сложности материалов и разрешения изображения. Кроме того, на производительность при тонировании влияет взаимодействие других факторов. Например, отражения, преломления и нерезкие тени могут увеличить время тонирования.

В конечном счете производительность при тонировании представляет собой баланс между качеством получаемого изображения и ресурсами (время, вычислительная мощность). Изображения с низким качеством, как правило, создаются быстро, тогда как для создания высококачественных изображений требуется значительно больше времени.

Перед тонированием изображения решите, какое изображение требуется: высококачественное или изображение с невысоким качеством. Обычно начинают с изображений низкого качества для просмотра результатов, получаемых при исходных параметрах. Затем для улучшения изображения уточняются материалы, источники света и другие параметры. По мере достижения требуемого результата можно использовать параметр низкого или среднего качества для формирования более реалистичных изображений. Параметр высокого качества следует использовать для создания заключительного изображения только после достижения уверенности в том, что тонированные виды материалов и параметры тонирования обеспечивают нужный результат.

В следующих разделах описаны некоторые функции и параметры, влияющие на производительность при тонировании.

Процесс тонирования

В Диспетчере задач Windows процессу тонирования соответствует файл fbxooprender.exe. При тонировании изображения в процессе тонирования может использоваться до 4 процессоров. Если при этом выполняются другие процессы, процесс тонирования освобождает для этих процессов некоторую часть ресурсов.

Перед тонированием изображения отключите активные хранители экрана и завершите не имеющие значения процессы, использующие процессор. (Например, некоторые веб-страницы с Flash-графикой могут замедлять процесс тонирования.) Завершение процессов позволяет выделить для процесса тонирования больше процессорных ресурсов и позволяет сократить время тонирования.

При тонировании изображения для контроля процессов используйте Диспетчер задач Windows. Если процесс fbxooprender.exe не использует примерно 99% ресурсов процессора, значит, на процесс тонирования влияют другие активные процессы. Завершите несущественные задачи для выделения большей процессорной мощности для процесса тонирования.

Производительность при тонировании и модель здания

Одним из наиболее эффективных способов уменьшения времени тонирования изображения является сокращение количества элементов модели, учитываемых при тонировании. Используйте одну или несколько из следующих стратегий.

Скрытие неиспользуемых элементов модели

Например, если в тонированном изображении не отображается мебель у дальнего конца внутренней стены, скройте мебель на виде перед тонированием. При этом сокращается количество элементов, учитываемых в процессе тонирования. См. раздел Скрытие элементов на виде на стр. 1291.

Изменение уровня детализации

Измените уровень детализации вида на упрощенный или средний. Сокращение количества деталей в 3D виде позволяет уменьшить количество объектов для тонирования и, таким образом, уменьшить время тонирования. См. раздел Установка уровня детализации для вида на стр. 1618.

Сокращение области вида для тонирования.

Выполняйте тонирование только части 3D вида, которую требуется показать в изображении, и исключите лишние области. Это можно сделать с помощью границы 3D вида, области подрезки, секущей плоскости камеры или области тонирования. См. раздел Определение области вида для тонирования на стр. 1449.

Производительность при тонировании и освещение

Процесс тонирования включает моделирование взаимодействия источников освещения с материалами. На производительность при тонировании существенное влияние оказывают вычисления освещения. При подготовке к тонированию изображения следует учесть следующие факторы.

Количество источников освещения

Время тонирования прямо пропорционально количеству источников освещения в сцене. Как правило, для Mental Ray требуется больше времени для тонирования большего количества источников света. Подумайте об отключении источников света, которые не требуются для тонированного изображения. См. раздел Включение и отключение источников света на стр. 1426.

Как правило, для тонирования вида интерьера требуется больше времени по сравнению с наружным видом. Для тонирования наружного вида без естественного света (то есть ночью) с различными включенными внутренними источниками освещения требуется больше времени.

Форма источников света

Для более точных источников света требуется большее время тонирования. На время тонирования существенное влияние может оказывать параметр "Излучение из формы". Например, тонирование точечных источников света выполняется быстрее по сравнению с другими формами. Линейные источники света тонируются медленнее. Медленнее всего выполняется тонирование источников света с формой прямоугольника и окружности. См. раздел Определение геометрии источника света на стр. 1404.

Нерезкие тени

В Revit MEP для создания реалистичного эффекта используются области источников света. Но вычисление областей теней занимает большое количество ресурсов. При повышении качества нерезких теней время тонирования увеличивается. (В диалоговом окне "Параметры качества тонирования" используйте опцию "Нерезкие тени". См. раздел Параметры качества тонирования на стр. 1451.)

Отраженное освещение

Отраженное освещение моделирует взаимодействие источника света с окружающей средой за счет отбрасывания света от поверхностей, включая поверхности, не освещенные источником света непосредственно. Если увеличить точность отраженного освещения и количество отбрасываний, можно улучшить отображение мелких неярких деталей освещения и количество света в сцене. Но увеличение степени отраженного освещения увеличивает время, требуемое для тонирования изображения. (В диалоговом окне "Параметры качества тонирования" используйте опцию "Отраженное освещение". См. раздел Параметры качества тонирования на стр. 1451.)

Границы 3D вида и группы источников света

Если для ограничения тонируемой геометрии используются границы 3D вида, можно значительно сократить время тонирования изображения. (См. раздел Определение области вида для тонирования на стр. 1449.) Для отключения осветительных приборов можно использовать группы источников света; это позволит сократить количество источников света в тонированном изображении. (См. раздел Группы источников света на стр. 1422. Следует учесть, что источники света, расположенные вне вида, могут оказывать значительное влияние на качество тонированного изображения.) Границы 3D вида исключают обрезаемые источники света. Тщательное и продуманное планирование использования границы 3D вида и групп источников света позволяет значительно сократить время тонирования изображения.

Производительность при тонировании и материалы

Материалы моделируют различные эффекты, например отражения и текстуры. В диалоговом окне "Материалы" задайте тонированный вид для всех материалов. (См. раздел Изменение тонированного вида материала на стр. 1581.)

Производительность Mental Ray при тонировании материалов зависит от моделируемых эффектов. Фактически сложные тонированные виды для материалов могут сильнее замедлить процесс тонирования по сравнению со сложной геометрией в модели здания.

При подготовке к тонированию изображения следует учесть следующие факторы.

Как на производительность при тонировании влияет количество цветов и образцов

На скорость тонирования влияет сложность и размер образцов цвета. Для более сложных образцов механизму тонирования требуется вычислять больше образцов, поэтому можно регистрировать больше деталей. Механизм

тонирования работает лучше всего, когда имеется возможность идентифицировать области с аналогичной обработкой поверхности и оценить внешний вид больших однородных областей.

Например, гладкая одноцветная поверхность тонируется быстрее по сравнению с гладкой узорчатой поверхностью. Крупномасштабные образцы тонируются намного быстрее по сравнению со сложными образцами. Перфорированная поверхность с большим количеством деталей тонируется медленнее по сравнению с простыми поверхностями.

Тонированные виды материалов, для которых требуется длительное время тонирования (от медленного до самого медленного): краска металлик, металл в крапинку, кованый металл, вода, матированное стекло и перфорированный металл. Более длительное время тонирования для этих материалов пропорционально их объему в сцене.

При параметрах качества "Черновое" и "Среднее" на сложных материалах может отображаться много дефектов (мелкие неточности или дефекты в тонированном изображении). Отражающие материалы с дефектами (например, деревянные полы и металлические импосты) выглядят крапчатыми. Устранить крапчатость можно с помощью корректировки значения "Точность размытого отражения". (См. раздел Параметры качества тонирования на стр. 1451.)

Для улучшения вида поверхностей и силуэтов с узором без значительного увеличения времени тонирования откорректируйте значение "Точность изображения (сглаживание)". (См. раздел Параметры качества тонирования на стр. 1451.) Для создания изображений с меньшей глубиной освещения и резкой геометрией используйте параметр качества "Черновое" с высоким значением "Точность изображения (сглаживание)", например 6.

Как типы отражения влияют на производительность при тонировании

Отражательная способность материала определяется его тонированным видом. Revit MEP может быстро тонировать матовые отражения. Но для любых характеристик материала, вызывающих визуальные искажения (например, размытые отражения или прозрачность), требуется больше времени на тонирование.

Яркие и зеркальные отражения немного сложнее тонировать по сравнению с матовыми отражениями. Фриттованную поверхность тонировать сложнее по сравнению с гладкой блестящей поверхностью. Воду тонировать сложнее, чем стекло. Металлы с патиной или кованые поверхности тонировать сложнее по сравнению с полированным металлом.

Размытые отражения вычислять наиболее сложно. Можно управлять качеством размытых отражений для снижения влияния на производительность тонирования. (Используйте параметры отражения и прозрачности. См. раздел Параметры качества тонирования на стр. 1451.)

Как преломления и отражения влияют на производительность при тонировании

Преломляющие материалы, такие как стекло, обычно характеризуются и отражением. В результате эти материалы тонировать сложнее (время и ресурсы). В среднем для листа стекла имеется два слоя или стороны и требуется несколько слоев преломления. При тонировании изображения необходимо вычислить все слои для возможности просмотра через стекло. Например, для просмотра через три листа стекла требуется не менее 6 преломлений.

При тонировании изображения можно задать количество отбрасываний от отражающих поверхностей (Максимальное количество отражений) и количество листов стекла для преломлений (Максимальное количество преломлений). Более высокие значения параметров приводят к увеличению времени тонирования. Размытые преломления еще больше увеличивают время тонирования. (В диалоговом окне "Параметры качества тонирования" используйте параметры "Отражения" и "Прозрачность". См. раздел Параметры качества тонирования на стр. 1451.)

Производительность при тонировании и размер/качество изображения

Размер или разрешение тонированного изображения оказывают предсказуемое влияние на время тонирования. Параметр "Точность изображения (сглаживание)" влияет на время тонирования таким же образом. (См. раздел Параметры качества тонирования на стр. 1451.) Более высокие значения для размера, разрешения или точности изображения соответствуют большему времени формирования тонированного изображения.

Влияние увеличенного разрешения изображения

Если увеличить разрешение изображения в два раза (например, с 75 dpi до 150 dpi) без изменения других параметров, время тонирования увеличится в 2-4 раза. (В зависимости от сложности тонируемого изображения, время тонирования может увеличиться в 1,9-3,9 раза; для исходного изображения с разрешением 75 dpi время тонирования в среднем увеличивается в 2,7 раз.)

Если снова в два раза увеличить разрешение (исходное 75 до 150 dpi, а затем до 300 dpi), время тонирования снова увеличится в 2,7 раза. При повышении разрешении с 75 до 300 dpi время тонирования обычно возрастает в 2,7 * 2,7 раз или примерно в 7,3 раза по сравнению с исходным разрешением 75 dpi. При увеличении разрешения с 75 до 600 dpi время тонирования возрастет в 2,7 * 2,7 * 2,7 раз или примерно в 19,7 раз по сравнению с исходным разрешением 75 dpi.

Проверка размера изображения

При определении области вида для тонирования убедитесь, что используется приемлемый размер изображения. Если задать слишком большой размер изображения, скорость тонирования значительно снизится.

- **Область подрезки**: При использовании для тонирования области подрезки можно задать ее высоту и ширину. (См. раздел Непосредственное задание размеров области подрезки на стр. 1298.) Размер области подрезки определяет размер листа для тонированного изображения.
- **Область тонирования**: При использовании области тонирования для определения области вида для тонирования в ортогональном виде границу области тонирования можно перетаскивать. (Определение области вида для тонирования на стр. 1449.) Значения высоты и ширины отображаются в диалоговом окне "Тонирование" в группе "Вывод".

См. раздел Управление размером тонированного изображения на стр. 1454.

Поиск и устранение проблем при тонировании

При тонировании 3D вида возможны следующие проблемы.

Нажмите "Тонировать" для обновления изображения

Ошибка: внесенные изменения не отображаются на тонированном изображении. Нажмите "Тонировать" для обновления изображения.

Проблема: это сообщение отображается в области рисования при тонировании изображения и последующем изменении параметров тонирования или модели здания. Сообщение указывает, что тонированное изображение необходимо обновить.

Решение: для обновления тонированного изображения нажмите кнопку "Тонировать" в диалоговом окне "Тонирование".

Отсутствующие изображения

Предупреждение: Отсутствуют следующие изображения тонированных видов.

ПРИМЕЧАНИЕ Если это предупреждение выдается в процессе тонирования, скопируйте список отсутствующих файлов в текстовый файл. Такой подход позволит проверить состояние отсутствующих файлов позднее.

Проблема: Если Mental Ray не может найти файлы, используемые в тонированных видах (включая деколи), процесс тонирования продолжается, а на месте файлов создаются черные области. (Для отмены процесса тонирования нажмите "Отмена".) Например, если отсутствует файл изображения, определяющего пользовательский цвет или текстуру, элементы, к которым применен этот материал, будут отображаться в тонированном изображении черным цветом. При отсутствии файла деколи она также будет отображаться черным цветом.

Решение: Проверьте тонированные виды соответствующих материалов. (См. раздел Изменение тонированного вида материала на стр. 1581.)

Если установить курсор на поле "Файл изображения" для деколи или образца цвета или шаблона выдавливания, Revit MEP отображает путь к файлу изображения. Убедитесь, что файл изображения находится в указанной папке. В противном случае убедитесь, что файл изображения находится в папке, указанной на вкладке "Тонирование" в диалоговом окне "Настройка". (См. раздел Дополнительные пути к тонированным видам на стр. 1624.) Если проект Revit отправлен другим членом группы, возможно, придется запросить у него соответствующие файлы изображений.

Недостаточно памяти для создания тонированного изображения

Ошибка: Недостаточно памяти для создания тонированного изображения.

Проблема: Это сообщение отображается при попытке выполнить тонирование изображения, но в компьютере недостаточно памяти для выполнения этой операции.

Решение: Чтобы выделить больший объем памяти для процесса тонирования, используйте одну или несколько из следующих стратегий:

- Уменьшите размер тонируемого изображения. См. разделы Управление размером тонированного изображения на стр. 1454 и Производительность при тонировании и размер/качество изображения на стр. 1464.
- Закройте неиспользуемые виды в проекте Revit.
- Закройте неиспользуемые приложения.

Для тонирования недостаточно места на диске

Ошибка: На диске X недостаточно места для создания временных файлов, необходимых для выполнения тонирования.

Проблема: Это сообщение отображается при попытке тонирования изображения в том случае, когда на диске недостаточно свободного места или размер файла изображения слишком велик.

Решение: Чтобы выделить больший объем дискового пространства для процесса тонирования, используйте одну (или обе) из следующих стратегий:

- Уменьшите размер тонируемого изображения. См. разделы Управление размером тонированного изображения на стр. 1454 и Производительность при тонировании и размер/качество изображения на стр. 1464.
- Освободите дополнительное дисковое пространство.

Процесс тонирования занимает слишком много времени

Признак: Процесс тонирования занимает слишком много времени или длится дольше ожидаемого времени.

Проблема: На время тонирования изображения могут влиять различные факторы, включая параметры размера, разрешения и качества тонирования изображений, освещение, сложные материалы и др.

Решение: См. раздел Рекомендуемые практические приемы при выполнении тонирования на стр. 1460. В этом разделе описаны некоторые факторы, влияющие на время тонирования. В разделе также содержатся рекомендации и советы относительно обеспечения баланса, необходимого для получения качественного изображения, и времени, необходимого для его тонирования.

Тонированное изображение черное

Признак: Все тонированное изображение или его части отображаются черным цветом.

Проблемы и решения: Если части тонированного изображения отображаются черным цветом, отсутствуют файлы изображений, используемые в тонированных видах или деколях. См. раздел Отсутствующие изображения на стр. 1464.

Если все тонированное изображение отображается черным цветом, это, возможно, вызвано следующими причинами:

- **Нет источников света**: Параметры тонирования не включают источник естественного или искусственного света. Например, предположим, задана схема внутреннего освещения, в которой используются только источники искусственного света, но все внутренние источники света отключены.
  Для решения этой проблемы проверьте параметры освещения в диалоговом окне "Тонирование". Измените их так, чтобы содержались источники естественного или искусственного света. См. раздел Управление освещением в тонированном изображении на стр. 1454. При необходимости включите источники искусственного света. См. раздел Включение и отключение источников света на стр. 1426.
- **Параметры экспозиции**: Не определены должным образом параметры экспозиции.
  Для решения этой проблемы проверьте параметры тонирования. В диалоговом окне "Тонирование" в группе "Изображение" нажмите "Корректировка экспозиции". См. раздел Параметры регулировки экспозиции на стр. 1457.

Тонированное изображение размыто или является выцветшим

Признак: Тонированное изображение выглядит слишком светлым, как бы размытым или выцветшим.

Проблемы и решения: Для решения проблемы выполните следующие действия:

- **Экспозиция**: Проверьте параметры экспозиции. Попробуйте использовать более темное значение экспозиции. См. раздел Корректировка экспозиции тонированного изображения на стр. 1457.
- **Исходная интенсивность**: Параметры исходной интенсивности для источников света могут быть заданы неправильно. Как правило, световой поток (люмены) обеспечивает более точное освещение в тонированном изображении по сравнению с параметром мощности. Определите значения изготовителя в люменах и введите это значение для параметра "Световой поток" в диалоговом окне "Исходная интенсивность". (См. раздел Изменение исходной интенсивности источника света на стр. 1421.)
- **Мощность и эффективность**: Если значение "Мощность" задано в диалоговом окне "Исходная интенсивность", убедитесь, что также задано значение для параметра "Эффективность". (Если изменить только параметр "Мощность", можно непреднамеренно сделать источник света слишком ярким.) Эффективность представляет собой количество света (световой поток, измеренный в люменах), излучаемого источником света в виде отношения количества энергии, потребляемой для его излучения (в ваттах).
  Примеры: Для вольфрамовой лампы накаливания 100 ватт (110 В) эффективность составляет 175. Для люминесцентной лампы мощностью 32 ватта (T8) эффективность равна 60.

  После изменения значения "Эффективность" снова выполните тонирование изображения. Откорректируйте значение "Эффективность" так, чтобы получить требуемое тонированное изображение.

Элементы в тонированном изображении отображаются серым цветом

Признак: В тонированном изображении некоторые элементы отображаются серым цветом. Тонированные виды отображаются не так, как ожидается.

Проблема: Эта проблема возникает при обновлении проекта Revit 2008 (или более ранней версии), в котором используются пользовательские материалы. В процессе обновления Revit MEP обновляются все стандартные материалы, использующиеся в новых тонированных видах. При этом невозможно обновить пользовательские материалы.

Решение: Назначьте пользовательским материалам тонированные виды. См. раздел Изменение тонированного вида материала на стр. 1581.

Тонирование антуража выполняется неправильно

Признак: В 3D виде содержатся объекты антураж (например, модели автомобилей и модели людей), но они тонируются неправильно.

Проблема: Такая проблема возникает, если объектам антуража не назначены тонированные виды.

Решение: Назначьте объектам антуража тонированные виды. См. раздел Задание тонированного вида для семейства RPC на стр. 1432.

В тонированном изображении отсутствуют объекты озеленения и деревья

Признак: В 3D виде имеются объекты озеленения и деревья, но они не отображаются в тонированном изображении.

Проблема: Эта проблема может возникнуть при тонировании изображения в проекте, созданном в Revit 2008 (или в более ранней версии программы), и объекты озеленения определены с помощью процедур AccuRender. Revit MEP более не поддерживает процедуры AccuRender.

Решение: Отредактируйте свойства семейства озеленения для задания тонированного вида. Затем снова выполните тонирование изображения. См. раздел Задание тонированного вида для семейства RPC на стр. 1432.

Стекло слишком светлое или слишком темное

Признак: Стекло или остекление в тонированном изображении выглядит темнее или светлее, чем ожидалось.

Проблема: В параметрах тонирования остекления может быть не задано фактическое количество стекол, смоделированных в геометрии и тонированных на изображении.

Решение: Измените параметры тонирования материала остекления, увеличив или уменьшив значение параметра "Листов стекла". См. разделы Изменение тонированного вида материала на стр. 1581 и Свойства остекления на стр. 1587.

Тонированное изображение плохого качества

Признак: В тонированном изображении имеется одна или несколько следующих проблем:

- Изображение содержит дефекты (мелкие неточности или дефекты в тонированном изображении).
- В некоторых местах в свете, отражающемся от поверхности, имеются блики или присутствует эффект чешуи.
- Нечеткие края элементов модели и их теней. Вместо этого края размытые или смазанные.

Проблема: Такие проблемы могут возникать из-за неправильных параметров качества тонирования или при использовании параметров по умолчанию.

Решение: Откорректируйте параметры качества тонирования для получения требуемого результата. См. разделы Параметры качества тонирования на стр. 1451 и Рекомендуемые практические приемы при выполнении тонирования на стр. 1460.

Неправильный цвет тонированного изображения

Симптом: В тонированном изображении освещение кажется слишком голубым или слишком оранжевым.

Проблема: Эта проблема возникает, если требуется откорректировать значение точки белого.

Решение: Откорректируйте параметры экспозиции тонированного изображения. См. раздел Корректировка экспозиции тонированного изображения на стр. 1457.

- Если изображение кажется слишком оранжевым, уменьшите значение "Точка белого".
- Если изображение кажется слишком голубым, увеличьте значение "Точка белого".

В тонированном изображении не отображается форма источников света

Признак: Источник света не отображает самосветящуюся поверхность (свечение) в тонированном изображении.

Проблема: В семействе осветительных приборов для параметра "Излучение из формы" задано значение "Окружность" или "Прямоугольник". (См. раздел Определение геометрии источника света на стр. 1404.) В параметрах осветительных приборов установлен флажок "Видимая форма излучения при тонировании". (См. раздел Параметры для осветительных приборов и источников света на стр. 1406.) Ожидается, что в тонированном изображении свет будет отображаться на самосветящейся поверхности. Но светящаяся поверхность не отображается, так как снят флажок "Нерезкие тени".

Решение: Установите флажок "Нерезкие тени" в диалоговом окне "Параметры качества тонирования". (См. разделы Определение пользовательского качества тонирования на стр. 1451 и Параметры качества тонирования на стр. 1451.) Затем снова выполните тонирование изображения.

Расчеты инсоляции

В Revit MEP можно осуществить расчеты инсоляции для оценки влияния естественного света и теней на здание и площадку. Расчеты наружной инсоляции могут показать, как тени от физических особенностей местности и окружающих зданий влияют на вид площадки. Расчеты внутренней инсоляции могут показать, где естественный свет проникает внутрь здания в течение указанного времени суток и года. Расчеты инсоляции предоставляют полезную информацию, которая может помочь при учете эффективного пассивного влияния солнечных лучей.

См. также

- Местоположение и ориентация проекта на стр. 1551
- Задание источника естественного освещения на стр. 1338

Создание видов для расчетов инсоляции

Для изучения влияния света и тени на проект необходимо использовать 3D виды информационной модели здания. Обычные виды в плане, такие как планы этажей и планы потолков, не отображают элементы в 3D, так что эти элементы не будут создавать теней. В качестве основы для расчетов инсоляции можно использовать 3D виды в

плане, разрезы и виды, созданные из фрагментов. Подробная информация приведена в разделе Виды в проекте на стр. 1203.

Если условный север не совпадает с истинным севером, для точного расчета инсоляции, представляющей положение солнца относительно проекта, необходимо сориентировать вид по истинному северу. См. раздел Ориентация вида по истинному северу на стр. 1553.

В качестве альтернативы при расчете инсоляции положение солнца можно задать относительно вида. См. раздел Расчеты инсоляции типа стоп-кадр на основе азимута и возвышения на стр. 1471.

Создание расчета инсоляции

Расчет инсоляции в Revit MEP можно осуществить одним из следующих способов:

- В виде анимации, которая представляет собой серию кадров, показывающих движение тени в течение определенного периода времени.
- В виде стоп-кадра, который представляет собой один кадр, показывающий образцы теней для определенных даты и времени.

Параметры расчета инсоляции сохраняются с уникальным именем, так что позднее можно просмотреть и изменить расчет инсоляции.

Создание расчета инсоляции

1. Откройте в проекте 3D вид.
2. Настройте параметры вида для улучшения анализа расчета инсоляции.

   Например, можно скорректировать вид с помощью штурвалов или видового куба. См. раздел Навигация по видам на стр. 1300.
3. На панели управления видом для параметра "Стиль графики модели" установите флажки "Скрытая линия", "Раскрашивание" и "Раскрашивание с показом ребер".

   При использовании стиля "Каркас" тени не отображаются.
4. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ (Параметры отображения графики).
5. В группе "Солнце и тени" для параметра "Положение солнца" щелкните  .
6. Для создания расчета инсоляции необходимого типа в диалоговом окне "Параметры естественного освещения" перейдите на вкладку "Стоп-кадр", "Один день" или "Несколько дней":
   - **Стоп-кадр**: Создание отдельного кадра с образцами теней для определенного местоположения и времени. Например, можно просмотреть образцы теней для проекта в Лос-Анджелесе, Калифорния 10 мая в 15:55.
   - **Один день**: Создание анимации, показывающей движение теней в месте расположения проекта в течение определенного диапазона времени в указанный день. Например, можно проследить движение теней в период времени с 7:00 до 19:00 22 июня.
   - **Несколько дней**: Создание анимации, показывающей воздействие теней в месте расположения проекта в указанное время суток в течение определенного диапазона дней. Например, можно просмотреть образцы теней в 14:00 каждый день с 20 по 25 июня.

   На данной вкладке отображены стандартные параметры естественного освещения. Для создания новых параметров естественного освещения нажмите кнопку "Копировать" для копирования существующих параметров. В диалоговом окне "Имя" введите описательное имя и нажмите "ОК".

7 Задайте параметры для расчета инсоляции.

- Определение параметров расчета стоп-кадра см. в Определение параметров расчета инсоляции типа стоп-кадр на стр. 1470.
- Определение параметров расчета анимации "Один день" см. в Определение параметров расчета инсоляции типа "Один день" на стр. 1472.
- Определение параметров расчета анимации "Несколько дней" см. в Определение параметров расчета инсоляции типа "Несколько дней" на стр. 1472.

8 В диалоговом окне "Параметры отображения графики" в разделе "Солнце и тени" выполните следующие действия.

- Установите флажок "Отбрасывать тени".

  Этот флажок действует так же, как щелчок мышью на  ("Тени включены") в панели управления видом.
- Выберите "Использовать положение солнца для раскрашивания изображения".
- В группе "Солнце" отрегулируйте яркость рассеянного света.
- В группе "Тени" отрегулируйте уровень темноты теней.

9 В группе "Ребра" для стиля силуэта выберите тип линий, используемых в стиле графики модели - "Скрытые линии" или "Раскрашивание с показом ребер"

10 (Необязательно.) В группе "Фон" выберите "Фон градиента" и выберите требуемые цвета для неба, горизонта и земли.

11 Для проверки новых параметров естественного освещения нажмите "Применить".

12 Нажмите "ОК" после установки всех параметров расчета инсоляции.

Теперь можно просмотреть анимация расчета инсоляции или экспортировать расчет инсоляции в один или несколько файлов. См. разделы Предварительный просмотр анимации расчета инсоляции на стр. 1473 и Экспорт расчета инсоляции на стр. 1474.

Определение параметров расчета инсоляции типа стоп-кадр

После выполнения первоначальных шагов по созданию расчета инсоляции типа стоп-кадр необходимо решить, основывать ли расчет на расположении проекта, таком как Лос-Анджелес, или на определяемых пользователем значениях азимута и широты.***

Расчеты инсоляции типа стоп-кадр на основе расположения

Изменение местоположения позволяет делать расчеты инсоляции для одной и той же модели здания в различных местах. Например, если один и тот же розничный магазин должен быть построен в Лос-Анджелесе и в Лондоне, то необходимо изменить местоположение на уровне проекта и экспортировать расчет инсоляции для каждого города.

Данная процедура используется для определения параметров расположения для расчета инсоляции типа стоп-кадр после выполнения первоначальных шагов по созданию данного расчета.

Создание расчета инсоляции стоп-кадров на основе местоположения

1 На вкладке "Стоп-кадр" диалогового окна "Параметры естественного освещения" в группе "Параметры" выберите "По дате, времени, местоположению".

Отображается местоположение, определенное на уровне проекта.

2 Для изменения местоположения:

   a Для параметра "Местоположение" нажмите ... .

   b На вкладке "Размещение" диалогового окна "Управление именованными позициями" выберите город или укажите широту и долготу. Нажать "ОК".

   См. раздел Задание местоположения проекта на стр. 1552.

3 В диалоговом окне "Параметры естественного освещения" введите дату и время для расчета инсоляции.

4 Для определения уровня, используемого для отображения тени, установите флажок "Тени на нулевой плоскости" и выберите уровень.

   При установке флажка "Тени на нулевой плоскости" в Revit MEP происходит отбрасывание теней на заданный уровень в раскрашенных 2D и 3D видах. Если флажок "Тени на нулевой плоскости" снят, в Revit MEP происходит отбрасывание теней на топо-поверхность, если она существует.

   ПРИМЕЧАНИЕ Данный флажок не оказывает влияния на тени в тонированных изображениях.

5 Для проверки новых параметров естественного освещения нажмите "Применить".

6 Нажмите "ОК" после установки всех параметров расчета инсоляции.

Расчеты инсоляции типа стоп-кадр на основе азимута и возвышения

Данная процедура используется для определения параметров азимута и возвышения для расчета инсоляции типа стоп-кадр после выполнения первоначальных шагов по созданию данного расчета.

Создание расчета инсоляции стоп-кадров на основе азимута и возвышения

1 На вкладке "Стоп-кадр" диалогового окна "Параметры естественного освещения" в группе "Параметры" выберите "Непосредственно".

2 Введите значения для азимута и возвышения.

   Азимут представляет собой угол (180 градусов в полдень). Возвышение представляет собой вертикальный угол между горизонтом и Солнцем, измеренный по секстанту. Возвышение изменяется изо дня в день в течение солнечного года.

3 Для ориентации источника естественного освещения по виду установите флажок "Относительно вида".

   Эта опция обеспечит непротиворечивую графику теней на серии уровней, независимо от их фактической ориентации.

   Для ориентации источника естественного освещения по истинному меридиану снимите флажок "Относительно вида".

4 Для определения уровня, используемого для отображения тени, установите флажок "Тени на нулевой плоскости" и выберите уровень.

   При установке флажка "Тени на нулевой плоскости" в Revit MEP происходит отбрасывание теней на заданный уровень в раскрашенных 2D и 3D видах. Если флажок "Тени на нулевой плоскости" снят, в Revit MEP происходит отбрасывание теней на топо-поверхность, если она существует.

   ПРИМЕЧАНИЕ Данный флажок не оказывает влияния на тени в тонированных изображениях.

5 Для проверки новых параметров естественного освещения нажмите "Применить".

6 Нажмите "ОК" после установки всех параметров расчета инсоляции.

Определение параметров расчета инсоляции типа "Один день"

Расчет инсоляции типа "Один день" представляет собой анимацию, показывающую движение теней в месте расположения проекта в течение определенного диапазона времени в указанный день. Например, можно проследить движение теней в период времени с 7:00 до 19:00 22 июня.

Изменение местоположения позволяет делать расчеты инсоляции для одной и той же модели здания в различных местах. Например, если один и тот же розничный магазин должен быть построен в Лос-Анджелесе и в Лондоне, то необходимо изменить местоположение на уровне проекта и экспортировать расчет инсоляции для каждого города.

Данная процедура используется после выполнения первоначальных шагов по созданию данного расчета.

Определение параметров расчета инсоляции на один день

1. В диалоговом окне "Параметры естественного освещения" перейдите на вкладку "Один день".
2. Выберите расчет инсоляции из списка.
3. Для изменения расположения выполните следующие действия:
   a. Для параметра "Местоположение" нажмите ... .
   b. На вкладке "Размещение" диалогового окна "Управление именованными позициями" выберите город или укажите широту и долготу. Нажать "ОК".
      См. раздел Задание местоположения проекта на стр. 1552.
4. В диалоговом окне "Параметры естественного освещения" введите дату для расчета инсоляции.
5. В группе "Временной диапазон" установите флажок "От восхода до заката". Или, чтобы ввести временной диапазон для расчета инсоляции, снимите флажок "От восхода до заката" и введите начальное и конечное время.
6. Введите временной интервал для кадров анимации инсоляции. Этот интервал представляет собой время между кадрами, составляющими анимацию.

   В зависимости от выбранного интервала в поле "Кол-во кадров" отображается число кадров в анимации.
7. Для определения уровня, используемого для отображения тени, установите флажок "Тени на нулевой плоскости" и выберите уровень.

   При установке флажка "Тени на нулевой плоскости" в Revit MEP происходит отбрасывание теней на заданный уровень в раскрашенных 2D и 3D видах. Если флажок "Тени на нулевой плоскости" снят, в Revit MEP происходит отбрасывание теней на топо-поверхность, если она существует.

   ПРИМЕЧАНИЕ Данный флажок не оказывает влияния на тени в тонированных изображениях.
8. Для проверки новых параметров естественного освещения нажмите "Применить".
9. Нажмите "ОК" после установки всех параметров расчета инсоляции.

Определение параметров расчета инсоляции типа "Несколько дней"

Расчет инсоляции типа "Несколько дней" представляет собой анимацию, показывающую воздействие теней в месте расположения проекта в указанное время дня в течение определенного диапазона дней. Например, можно просмотреть образцы теней в 14:00 каждый день с 1 января по 31 марта.

Изменение местоположения позволяет делать расчеты инсоляции для одной и той же модели здания в различных местах. Например, если один и тот же розничный магазин должен быть построен в Лос-Анджелесе и в Лондоне, то необходимо изменить местоположение на уровне проекта и экспортировать расчет инсоляции для каждого города.

Данная процедура используется после выполнения первоначальных шагов по созданию данного расчета.

Создания расчета инсоляции на несколько дней

1. В диалоговом окне "Параметры естественного освещения" перейти на вкладку "Несколько дней".
2. Выберите расчет инсоляции из списка или выберите по умолчанию: "Расчет инсоляции на несколько дней – Пользовательский".
3. Для изменения расположения выполните следующие действия:
   a. Для параметра "Местоположение" нажмите ... .
   b. На вкладке "Размещение" диалогового окна "Управление именованными позициями" выберите город или укажите широту и долготу. Нажать "ОК".

      См. раздел Задание местоположения проекта на стр. 1552.
4. В диалоговом окне "Параметры естественного освещения" введите начальную и конечную даты для определения диапазона дней для расчета инсоляции.
5. Введите время суток, в которое требуется отображать тени для каждого из дней.
6. Введите временной интервал для кадров анимации инсоляции. Этот интервал представляет собой время между кадрами, составляющими анимацию.

   В зависимости от выбранного интервала в поле "Кол-во кадров" отображается число кадров в анимации.
7. Для определения уровня, используемого для отображения тени, установите флажок "Тени на нулевой плоскости" и выберите уровень.

   При установке флажка "Тени на нулевой плоскости" в Revit MEP происходит отбрасывание теней на заданный уровень в раскрашенных 2D и 3D видах. Если флажок "Тени на нулевой плоскости" снят, в Revit MEP происходит отбрасывание теней на топо-поверхность, если она существует.

   ПРИМЕЧАНИЕ Данный флажок не оказывает влияния на тени в тонированных изображениях.
8. Для проверки новых параметров естественного освещения нажмите "Применить".
9. Нажмите "ОК" после установки всех параметров расчета инсоляции.

Предварительный просмотр анимации расчета инсоляции

После создания анимации расчета инсоляции можно просмотреть конкретные кадры или всю анимацию, используя кнопки управления на панели параметров.

Предварительный просмотр анимации расчета инсоляции

1. В Диспетчере проектов дважды щелкните на виде, для которого была создана анимация расчета инсоляции.

   См. раздел Создание расчета инсоляции на стр. 1469.
2. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ (Параметры отображения графики).
3. В диалоговом окне "Параметры отображения графики" в разделе "Положение солнца" выполните следующие действия.
4. Откорректируйте остальные параметры, если требуется.
5. Нажать "ОК".
6. На панели управления видом выберите ("Включить тени") и нажмите "Предварительный просмотр расчета инсоляции".

7 Чтобы проиграть анимацию от начала до конца, нажмите  ("Просмотр") на панели параметров.

8 Для остановки анимации нажмите "Отмена" в строке состояния.

9 Для управления анимацией нужно использовать следующие кнопки на панели параметров:

- Для перемещения назад на 10 кадров нажмите  .
- Для перемещения вперед на 10 кадров нажмите  .
- Для отображения предыдущего кадра нажмите  .
- Для отображения следующего кадра нажмите  .
- Для отображения конкретного кадра анимации ввести номер кадра в поле "Кадр" и нажмите клавишу ENTER.

Экспорт расчета инсоляции

В Revit MEP можно экспортировать расчеты инсоляции в виде файлов различных форматов, которые могут быть легко распространены и просмотрены коллегами и клиентами. Возможные форматы файлов экспорта включают AVI, JPEG, TIFF, BMP и PNG. Файлы AVI представляют собой однопользовательские видеофайлы. Все другие типы экспортных файлов имеют покадровый формат, позволяя сохранять конкретные кадры анимации в виде отдельных файлов изображений.

ПРИМЕЧАНИЕ При экспорте в файл с покадровым форматом рекомендуется сначала создать папку, в которую будет сохраняться этом файл, особенно при экспорте нескольких кадров. При экспорте происходит сохранение каждого указанного кадра в качестве отдельного файла изображения.

Экспорт расчета инсоляции

1 В Диспетчере проектов дважды щелкните на виде, для которого была создана анимация расчета инсоляции.

См. раздел Создание расчета инсоляции на стр. 1469.

2 Если планируется экспортировать расчет инсоляции с помощью тонированных изображений (вместо раскрашенных видов или видов скрытых линий), проверьте параметры тонирования для 3D вида.

См. раздел Изменение параметров тонирования для вида на стр. 1458.

3 Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "Изображения и анимации" ➤ "Расчет инсоляции".

4 В диалоговом окне "Длина/Формат" в группе "Размер файла" выберите "Все кадры" для экспорта всей анимации или "Диапазон от" и затем укажите начальный и конечный кадры в этом диапазоне.

5 При экспорте в AVI-файл введите число кадров в секунду.

Основываясь на указанном пользователем интервале, Revit MEP вычисляет размер файла и отображает его в поле "Общее время".

6 В группе "Формат" для параметра "Стиль графики модели" выберите одно из следующих значений:

- **Каркасное представление**: Эта опция служит для отображения модели вместе со всеми кромками и линиями, но без поверхностей.
- **Скрытая линия**: Эта опция служит для отображения модели вместе со всеми кромками и линиями, кроме скрытых поверхностями.

- **Раскрашивание**: Эта опция служит для отображения модели вместе со всеми поверхностями, раскрашенными с учетом цветов, заданных для используемых материалов, и расположения источников света.
- **Раскрашивание с показом ребер**: Эта опция служит для отображения модели в режиме раскрашивания, но с показом всех не скрытых поверхностями ребер.
- **Тонирование**: Эта опция служит для создания фотореалистичного изображения для каждого кадра в расчете инсоляции с использованием определенных параметров тонирования.

7 Для указания размера кадра в экспортном файле введите размеры (в пикселах) или процент зумирования.

При вводе значения для одного размера Revit MEP вычисляет и отображает значение для другого размера, сохраняя пропорции кадра, а также отображает эквивалентный процент зумирования. Таким же образом, при изменении процента зумирования Revit MEP вычисляет и отображает эквивалентные размеры.

8 Нажмите "ОК".

9 В диалоговом окне "Экспорт анимации расчета инсоляции" в поле "Сохранить в" выберите целевую папку.

10 В поле "Имя файла" введите имя файла.

11 В списке "Тип файлов" выберите тип экспортируемого файла.

12 Нажмите кнопку "Сохранить".

При экспорте в файл с покадровым форматом во время сохранения файлов происходит проигрывание анимации.

13 При экспорте в AVI-файл необходимо выполнить следующие действия:

a В диалоговом окне "Сжатие видео" выберите "Полные кадры (без сжатия)" или один из типов сжатых видео.

Результаты действия различных форматов сжатия видео (компрессоры-декомпрессоры) сильно варьируются.

b Если параметр "Качество сжатия" разрешен, то качество сжатия можно установить с помощью регулятора.

c Нажмите "ОК".

При сохранении AVI-файла осуществляется проигрывание анимации.

ПРИМЕЧАНИЕ Несжатые AVI-файлы могут быть сжаты с помощью архиватора ZIP для уменьшения размера файла. Обычно AVI-файл может быть проигран из файла в формате ZIP.

Возможность взаимодействия 27

Данный раздел содержит сведения о взаимодействии Revit MEP с другими приложениями. Рассматриваются процедуры экспорта чертежей Revit в другие приложения, а также импорт и связи файлов из других приложений. Кроме того, представлена информация о координации работы различных специалистов, занятых в проекте здания.

Экспорт

Экспорт подразумевает преобразование одного или нескольких видов (или листов) Revit MEP в форматы других приложений.

См. также

- Экспорт траектории камеры на стр. 1249
- Экспорт расчета инсоляции на стр. 1474
- Экспорт спецификаций на стр. 1274

Экспорт в форматы САПР

Revit MEP поддерживает экспорт в форматы САПР (DWG и DXF), ACIS (SAT) и MicroStation® (DGN).

- Формат чертежей DWG является форматом AutoCAD, а также других приложений САПР.
- Формат передачи данных DXF является открытым форматом, который поддерживается многими САПР. DXF-файл — это текстовый файл, описывающий 2D чертеж. Текст в таких файлах не является сжатым, поэтому DXF-файлы обычно имеют большой размер. При использовании DXF для экспорта 3D чертежей для правильного отображения чертежа может потребоваться подчистка.
- SAT является форматом ACIS — технологии твердотельного моделирования, которая поддерживается многими приложениями САПР.
- DGN — это формат файлов MicroStation компании Bentley Systems, Inc.

При экспорте 3D вида Revit MEP экспортируется объемная модель, а не ее двумерное представление. При этом игнорируются все настройки вида, в том числе скрытие линий. Для экспорта 2D вида следует создать лист, поместить на него модель, а затем экспортировать этот лист. 2D вид модели можно открыть в AutoCAD.

Перед экспортом модели Revit, возможно, потребуется выполнить следующие действия:

- Сокращение объема экспортируемой геометрии модели. См. раздел Сокращение числа экспортируемых объектов модели перед экспортом на стр. 1478.
- Создание файла соответствия слоев для управления процедурой экспорта.
  Revit MEP автоматически ставит категории и подкатегории в соответствие определенным именам слоев. Эти слои используются AutoCAD и другими приложениями. Изменять параметры размещения следует до экспорта проекта Revit MEP. См. раздел Экспорт слоев на стр. 1498.

Сокращение числа экспортируемых объектов модели перед экспортом

В Revit MEP вид модели здания содержит множество объектов и большое количество данных. При экспорте файла в формат другого программного приложения Revit MEP экспортирует только те объекты, которые являются видимыми на экспортируемом виде (или видах). Путем сокращения количества экспортируемых геометрических объектов модели (и связанных с ними данных), можно добиться следующих преимуществ:

- Повысить производительность процесса экспорта.
- Уменьшить размер экспортированного файла.
- Увеличить производительность приложения, в котором выполняется импорт файла.
- Сократить загроможденность (необязательные элементы) в экспортируемом файле и, следовательно, количество операций, необходимых для удаления этих объектов в приложении, которое импортирует файл.

Для сокращения объема экспортируемой геометрии рекомендуется использовать следующие приемы.

Отключение видимости графики

Для отключения видимости элементов на виде перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика". См. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.

При необходимости можно отключить видимость определенных категорий элементов на виде. Например, из экспортируемого 3D вида может потребоваться исключить комнаты, зоны и топографию. Если нужно тонировать наружную сцену, отключите все элементы, находящиеся внутри здания. При этом сокращается количество объектов и объем данных, экспортируемых из Revit MEP и импортируемых в другое приложение, что приводит к повышению производительности.

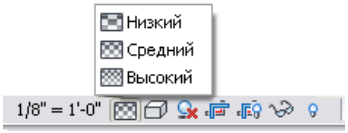
Использование границы 3D вида или области подрезки

Для определения конкретной части проекта для операции экспорта используйте границу 3D вида на 3D виде или область подрезки на 2D виде. Элементы, полностью находящиеся вне границ 3D вида или области подрезки, в экспортируемый файл не включаются. Такой подход особенно полезен для больших моделей. Например, при тонировании внутренней обстановки конференц-зала в офисном здании воспользуйтесь границами 3D вида, чтобы экспортировать 3D вид конференц-зала без остальной части здания.

См. разделы Использование границ тонирования 3D вида на стр. 1240 и Экспорт части 2D вида на стр. 1491.

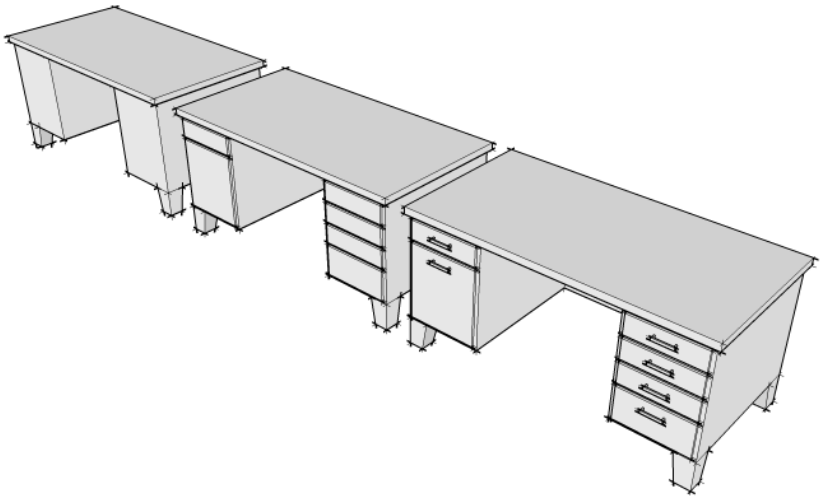
Задание уровня детализации

Для задания уровня детализации для вида нужно на панели управления видом в нижней части графической области щелкнуть на значке "Уровень детализации" и выбрать нужное значение: высокий, средний или низкий. Подробные сведения приведены в разделе Уровень детализации на стр. 1616.



Для вида можно задать низкий или средний уровень детализации. Путем сокращения количества подробностей на виде Revit можно сократить количество экспортируемых объектов и размер получаемого файла. Тем самым повышается производительность приложения, в которое импортируется файл.

Стол, экспортированный в Google™ SketchUp® с низким, средним и высоким уровнями детализации



Экспорт в DWG

1 Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "Форматы САПР" ➤ "DWG". Открывается диалоговое окно "Экспорт в форматы САПР".

2 Определите, какие виды и листы должны быть экспортированы в DWG-файл.

Если экспортируется один вид, в списке "Экспорт" на вкладке "Набор видов/листов" диалогового окна выберите "Только текущий вид/лист".

При экспорте нескольких видов или листов выполнить следующее:

a В списке "Экспорт" на вкладке "Набор видов/листов" диалогового окна выберите "Набор видов/листов в сеансе".

b Выберите виды и листы для экспорта. См. разделы Создание наборов видов и листов на стр. 1482 и Выбор видов для печати на стр. 1198.

3 Для задания параметров экспорта перейдите на вкладку "Свойства DWG" диалогового окна "Экспорт в форматы САПР". Возможны следующие дальнейшие действия.

- Слои и свойства на стр. 1486
- Масштабирование линий на стр. 1487
- Начало координат на стр. 1488
- Единицей измерения в DWG-файле является на стр. 1489
- Тела (только 3D виды) на стр. 1489
- Экспортировать комнаты и зоны в виде полилиний на стр. 1490

4 Нажмите "Экспорт".

ПРИМЕЧАНИЕ Нажмите "OK" для сохранения текущих параметров экспорта и выхода из диалогового окна без выполнения экспорта.

5 Перейдите в папку назначения экспортируемых файлов.

6 В списке "Тип файлов" выберите версию AutoCAD экспортируемого DWG-файла.

7 В списке "Именование" выберите "Автоматически - Длинное (Укажите префикс)" или "Автоматически - Короткое", чтобы задать вид автоматически формируемого имени файла. См. раздел Назначение имен экспортируемым файлам на стр. 1490.

8 Если требуется запретить Revit MEP создавать внешние ссылки, установите флажок "Ссылочные виды на листах". Все ссылки в проекте на файлы Revit или DWG экспортируются в один файл, а не в несколько файлов, ссылающихся друг на друга.

9 Нажмите "Экспорт".

Revit MEP экспортирует выбранные виды и листы в DWG-файлы и помещает их в папку назначения.

При экспорте 2D вида в DWG-файл линии обрабатываются следующим образом:

- Если чертеж содержит две перекрывающиеся линии, то сохраняется линия большей толщины. Линия меньшей толщины укорачивается или удаляется.
- Если толстая линия короче тонкой и ее начальная и конечная точки находятся внутри участка тонкой линии, операция не выполняется.
- Две перекрывающиеся коллинеарные линии с одинаковыми визуальными параметрами объединяются в одну.
- При экспорте моделей зданий в файл DWG стены будут представлены линиями. При этом короткие коллинеарные линии не создаются.

Экспорт в DXF

1 Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "Форматы САПР" ➤ "DXF". Открывается диалоговое окно "Экспорт в форматы САПР".

2 Определите, какие виды и листы должны быть экспортированы в DXF-файл.

Если экспортируется один вид, в списке "Экспорт" на вкладке "Набор видов/листов" диалогового окна выберите "Только текущий вид/лист".

При экспорте нескольких видов или листов выполнить следующее:

a В списке "Экспорт" на вкладке "Набор видов/листов" диалогового окна выберите "Набор видов/листов в сеансе".

b Выберите виды или листы для экспорта. См. разделы Создание наборов видов и листов на стр. 1482 и Выбор видов для печати на стр. 1198.

3 Для задания параметров экспорта перейдите на вкладку "Свойства DXF" диалогового окна "Экспорт в форматы САПР". Возможны следующие дальнейшие действия.

- Слои и свойства на стр. 1486
- Масштабирование линий на стр. 1487
- Начало координат на стр. 1488
- Единицей измерения в DWG-файле является на стр. 1489
- Тела (только 3D виды) на стр. 1489
- Экспортировать комнаты и зоны в виде полилиний на стр. 1490

4 Нажмите "Экспорт".

ПРИМЕЧАНИЕ Нажмите "ОК" для сохранения текущих параметров экспорта и выхода из диалогового окна без выполнения экспорта.

5 Перейдите в папку назначения экспортируемых файлов.

6 В списке "Тип файлов" выберите версию AutoCAD экспортируемого DXF-файла.

7 В списке "Именование" выберите "Автоматически - Длинное (Укажите префикс)" или "Автоматически - Короткое", чтобы задать вид автоматически формируемого имени файла. См. раздел Назначение имен экспортируемым файлам на стр. 1490.

8 Нажмите "Экспорт".

Revit MEP экспортирует выбранные виды и листы в DXF-файлы и помещает их в папку назначения.

Экспорт в DGN

1 Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "Форматы САПР" ➤ "DGN". Открывается диалоговое окно "Экспорт в форматы САПР".

ПРИМЕЧАНИЕ Программой поддерживается экспорт в формат DGN MicroStation версии 7. Если используется более поздняя версия, необходимо выполнить экспорт в DWG-формат См. раздел Экспорт в DWG на стр. 1479.

2 Определите, какие виды и листы должны быть экспортированы в DGN-файл.

Если экспортируется один вид, в списке "Экспорт" на вкладке "Набор видов/листов" диалогового окна выберите "Только текущий вид/лист".

При экспорте нескольких видов или листов выполнить следующее:

a В списке "Экспорт" на вкладке "Набор видов/листов" диалогового окна выберите "Набор видов/листов в сеансе".

b Выберите виды и листы для экспорта. См. разделы Создание наборов видов и листов на стр. 1482 и Выбор видов для печати на стр. 1198.

3 Для задания параметров экспорта перейдите на вкладку "Свойства DGN" диалогового окна "Экспорт в форматы САПР". Возможны следующие дальнейшие действия.

- Параметры слоев на стр. 1486
- Подключение файла шаблона DGN на стр. 1490

ПРИМЕЧАНИЕ При экспорте 3D вида, содержащего объемную геометрию, в DGN-формат такая геометрия всегда экспортируется как полигональная сеть.

4 Нажмите "Экспорт".

ПРИМЕЧАНИЕ Нажмите "ОК" для сохранения текущих параметров экспорта и выхода из диалогового окна без выполнения экспорта.

5 Перейдите в папку назначения экспортируемых файлов.

6 В списке "Именование" выберите "Автоматически - Длинное (Укажите префикс)" или "Автоматически - Короткое", чтобы задать вид автоматически формируемого имени файла. См. раздел Назначение имен экспортируемым файлам на стр. 1490.

7 Нажмите "Экспорт".

Revit MEP экспортирует выбранные виды и листы в DGN-файлы и помещает их в папку назначения.

Экспорт в SAT

1 Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "Форматы САПР" ➤ "SAT". Открывается диалоговое окно "Экспорт в форматы САПР".

2 Определите, какие виды и листы должны быть экспортированы в SAT-файл.

Если экспортируется один вид, в списке "Экспорт" на вкладке "Набор видов/листов" диалогового окна выберите "Только текущий вид/лист".

При экспорте нескольких видов или листов выполнить следующее:

a В списке "Экспорт" на вкладке "Набор видов/листов" диалогового окна выберите "Набор видов/листов в сеансе".

b Выберите виды и листы для экспорта. См. разделы Создание наборов видов и листов на стр. 1482 и Выбор видов для печати на стр. 1198.

ПРИМЕЧАНИЕ При экспорте 3D вида, содержащего объемную геометрию, в SAT-формат такая геометрия всегда экспортируется как тела ACIS.

3 Нажмите "Экспорт".

ПРИМЕЧАНИЕ Нажмите "OK" для сохранения текущих параметров экспорта и выхода из диалогового окна без выполнения экспорта.

4 Перейдите в папку назначения экспортируемых файлов.

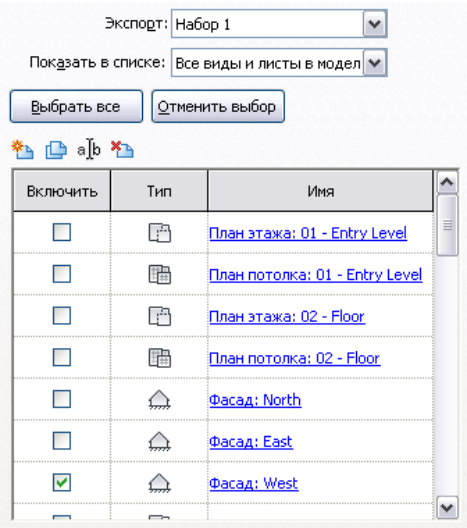
5 В списке "Именование" выберите "Автоматически - Длинное (Укажите префикс)" или "Автоматически - Короткое", чтобы задать вид автоматически формируемого имени файла. См. раздел Назначение имен экспортируемым файлам на стр. 1490.

6 Нажмите "Экспорт".

Revit MEP экспортирует выбранные виды и листы в SAT-файлы и помещает их в папку назначения.

Создание наборов видов и листов

При экспорте проектной информации в различные форматы выбрать, какие виды и листы из проекта должны быть экспортированы, позволяет вкладка "Набор видов/листов" соответствующего диалогового окна параметров экспорта/публикации. Эта вкладка содержит следующие инструменты для создания и выбора видов и листов, включаемых в выходной файл. Выбранные виды можно сохранить в виде набора для использования в дальнейшем.



- **"Экспорт".** Выбор набора для отображения в списке "Вид/лист". Этот список содержит все определенные пользователем наборы и следующие наборы по умолчанию.
  - **<Только текущий вид/лист>.** Отображение активного в данный момент вида или листа.
  - **<Набор видов/листов в сеансе>.** Включение списка "Показать в списке", используемого для фильтрации видов и листов для всего проекта или установленного набора.

- **"Показать в списке".** Этот список содержит фильтры, позволяющие расширить или сузить экспортируемое подмножество видов и листов выбранного набора, а именно:
  - Виды в наборе
  - Листы в наборе
  - Все виды и листы в наборе
  - Виды в модели
  - Листы в модели
  - Все виды и листы в модели

  При выборе фильтров "в модели" в список включаются виды и листы из проекта, вне зависимости от выбранного набора.

- **Выбрать все/Отменить выбор.** Эти кнопки служат для установки и снятия флажков в столбце включения для перечисленных видов и листов.

- **Инструменты Диспетчера наборов.** Инструменты Диспетчера наборов позволяют создавать, редактировать и удалять наборы. К этим инструментам относятся следующие кнопки.
  - **(Новый набор).** Создание нового пустого набора.
  - **(Дублировать набор).** Создание копии активного в данный момент набора.
  - **(Переименовать набор).** Вывод запроса на ввод нового имени для активного в данный момент набора.
  - **(Удалить набор).** Удаление активного в данный момент набора.

- **Экспорт сетки.** Эта кнопка позволяет сохранить список "Вид/лист" в виде текстового файла с разделителями знаками табуляции. Файл содержит значения флага включения, типы и имена видов, в данный момент присутствующих в списке.
- **Список видов/листов.** Эта таблица содержит виды и листы, отфильтрованные с помощью рассмотренных выше списков "Экспорт" и "Показать в списке". Таблица состоит из столбцов с возможностью сортировки, определяющих список видов.

  ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы отсортировать список по флагу включения, типу или имени, щелкайте на заголовках соответствующих столбцов.

  - **"Включить".** Если флажок установлен, соответствующий вид включается в экспортируемый файл.
  - **"Тип".** Значок, соответствующий типу вида. Возможные типы включают планы, разрезы, фасады, 3D виды, листы и спецификации.
  - **"Имя".** Имя вида, под которым вид известен в Revit MEP. При двойном щелчке на имени в области просмотра в левой части вкладки "Набор видов/листов" появляется миниатюра вида.

    ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы сохранить изображение предварительного просмотра в виде PNG-файла, нажмите кнопку "Записать" под областью просмотра.

Определение наборов видов и листов

С помощью инструментов на вкладке "Набор видов/листов" можно указать, какие на стр. 1482виды и листы должны быть включены в экспортируемый файл.

Использование для экспорта текущего вида

В списке "Экспорт" выберите <Только текущий вид/лист>. Обратите внимание, что единственный присутствующий (и выбранный) в списке вид — это активный в данный момент вид. Этот вид выбран по умолчанию и будет выведен в составе экспортируемого файла.

ПРИМЕЧАНИЕ Наборы не нужно сохранять или подтверждать. Они всегда сохраняют свою последнюю настроенную конфигурацию.

Создание нового набора для экспорта

1. Нажмите  ("Новый набор").
2. В диалоговом окне "Новый набор" введите имя и нажмите "ОК". Новый набор появляется в раскрывающемся списке "Экспорт".
3. Чтобы отфильтровать доступные для выбора виды, в списке "Показать в списке" выберите "Виды в модели", "Листы в модели" или "Все виды и листы в модели".
4. Выберите виды для набора, установив соответствующие им флажки "Включить". Установленный флажок указывает, что вид выбран.

   Теперь набор доступен для использования и может быть в любой момент выбран в списке "Экспорт".

Создание нового набора путем дублирования другого набора

1. В списке "Экспорт" выберите вид для дублирования.
2. Нажмите  (Дублировать набор).
3. В диалоговом окне "Дублировать набор" введите имя и нажмите "ОК". Новый набор появляется в раскрывающемся списке "Экспорт".

Теперь набор доступен для использования и может быть в любой момент выбран в списке "Экспорт". Если набор требуется откорректировать — включить в него другие виды и листы, выполните следующие действия.

4 Чтобы отфильтровать доступные для выбора виды, в списке "Показать в списке" выберите "Виды в наборе", "Листы в наборе" или "Все виды и листы в наборе".

5 Выберите виды для набора или исключите фильтры из набора, установив или сняв соответствующие флажки "Включить". Установленный флажок указывает, что вид выбран.

Редактирование наборов видов и листов

Редактирование существующих наборов видов и листов сводится к корректировке флагов включения видов и листов в списке.

1 На вкладке "Набор видов/листов" на стр. 1482 в списке "Экспорт" выберите набор, который требуется отредактировать.

2 В списке "Показать в списке" выберите требуемые фильтры "в наборе" или "в модели", чтобы сузить или расширить ряд доступных для выбора видов.

3 Выберите виды для набора или исключите фильтры из набора, установив или сняв соответствующие флажки "Включить". Установленный флажок указывает, что вид выбран.

ПРИМЕЧАНИЕ При редактировании наборов видов и листов изменения применяются немедленно и не требуют сохранения или подтверждения. Наборы всегда сохраняют свою последнюю настроенную конфигурацию.

Переименование набора

1 В списке "Экспорт" выберите вид, который требуется переименовать.

2 Нажмите (Переименовать набор).

3 В диалоговом окне "Переименовать набор" введите имя и нажмите "ОК".

Имя набора в списке "Экспорт" изменяется.

Удаление набора

1 В списке "Экспорт" выберите вид, который требуется удалить.

2 Нажмите (Удалить набор).

Набор исчезает из раскрывающегося списка "Экспорт".

Свойства экспорта в форматы САПР

При экспорте проектных данных в форматы САПР с помощью вкладки свойств формата диалогового окна "Экспорт в форматы САПР" можно задать различные параметры экспорта. Вкладка свойств для каждого формата имеет соответствующее название, например "Свойства DWG".

См. также:

- Экспорт в форматы САПР на стр. 1477

Параметры слоев

1 Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "Форматы САПР" ➤ "DWG", "DXF" или "DGN". Открывается диалоговое окно "Экспорт в форматы САПР".

2 Перейдите на вкладку "Свойства <формат>".

3 Нажмите кнопку  (Обзор) или "Параметры слоев", чтобы открыть диалоговое окно "Экспорт слоев". Это диалоговое окно позволяет загрузить существующий файл соответствия слоев, создать стандартный файл соответствия слоев или откорректировать соответствие слоев. Подробные сведения приведены в разделе Экспорт слоев на стр. 1498.

Слои и свойства

Выберите значение из списка "Слои и свойства", чтобы задать способ экспорта стилей объектов из Revit MEP в AutoCAD (или другие приложения САПР).

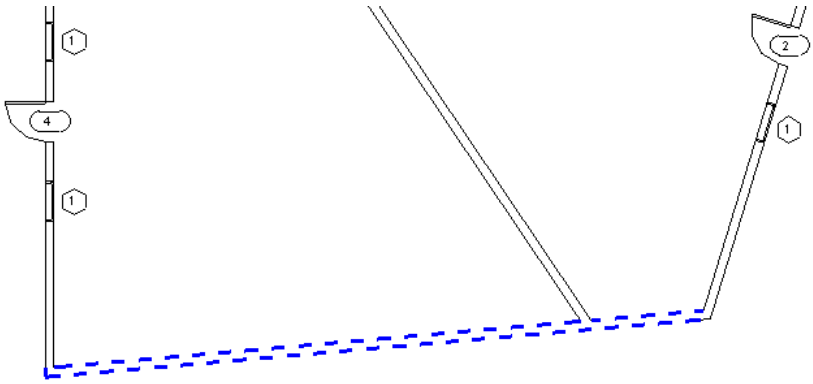
ПРИМЕЧАНИЕ Задать слои и свойства можно при экспорте в форматы DXF и DWG; при экспорте в DGN или SAT эти параметры недоступны.

При экспорте вида Revit в DWG или DXF в диалоговом окне "Экспорт слоев" каждой категории Revit назначается соответствие определенному слою AutoCAD. В AutoCAD слой определяет параметры отображения объектов (элементов Revit), включая цвет, вес и стиль линий. В Revit MEP стили объектов задаются в диалоговом окне "Стили объектов". См. раздел Стили объектов на стр. 1599. Параметр "Слои и свойства" позволяет управлять отображением тех элементов Revit, атрибуты (стили объектов) которых отличаются от заданных для их категории. В AutoCAD и в Revit MEP определяемые на видах параметры отображения элементов называются переопределениями графики.

Доступны следующие значения этого параметра:

- **Свойства категорий - "ПОСЛОЮ", переопределения - "ПООБЪЕКТУ"**. При экспорте элемента Revit с определенными на виде параметрами отображения в AutoCAD переопределенные параметры применяются к отдельному объекту, однако этот объект помещается на тот же слой AutoCAD, что и другие объекты этой же категории Revit.
- **Все свойства - ПОСЛОЮ, переопределения - нет**. При экспорте элемента Revit с определенными на виде параметрами отображения в AutoCAD переопределенные параметры игнорируются. Объект помещается на тот же слой AutoCAD, что и другие объекты этой же категории Revit, и утрачивает свои уникальные атрибуты. Вид всех объектов на экране определяется параметрами слоя, на котором они расположены. Выбор этого параметра позволяет обойтись минимальным числом слоев, что упрощает задание параметров слоя при экспорте моделей в формат DWG.
- **Все свойства - ПОСЛОЮ, переопределения - по новым слоям**. При экспорте элемента Revit с определенными на виде параметрами отображения в AutoCAD такой объект помещается на его собственный слой. Этот параметр упрощает задание параметров слоя при экспорте моделей в формат DWG и не изменяет точность изображения объектов. Однако, число слоев в создаваемом при экспорте файле DWG увеличивается.

Например, предположим, что большинство стен в проекте Revit MEP отображаются при помощи сплошных черных линий, значение веса которых равно 5. При этом параметры отображения одной стены на плане этажа были изменены, и теперь она отображается с помощью синих штриховых линий с весом, равным 7.



При экспорте этого вида в формат DWG или DXF для параметра "Слои и свойства" можно выбрать одну из следующих опций:

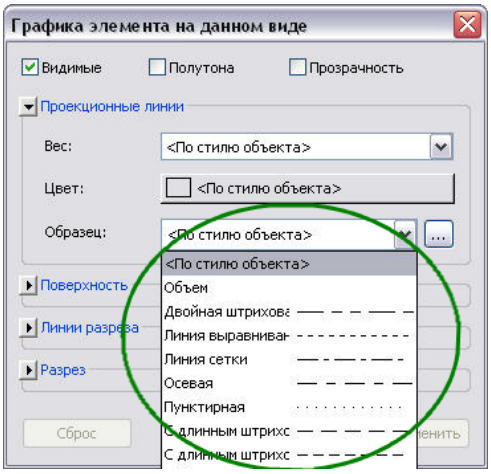
- Свойства категорий - "ПОСЛОЮ", переопределения - "ПООБЪЕКТУ". Все стены этой категории Revit, включая синюю, помещаются на один слой AutoCAD. Однако синяя стена сохраняет свои уникальные атрибуты (синий цвет, штриховые линии, вес линий = 7), потому что AutoCAD интерпретирует переопределения *по объекту*.
- Все свойства - ПОСЛОЮ, переопределения - нет. Все стены этой категории Revit, включая синюю, помещаются на один слой AutoCAD, при этом синяя стена не сохраняет свои уникальные характеристики. В AutoCAD она выглядит так же, как и другие стены на слое.
- Все свойства - ПОСЛОЮ, переопределения - по новым слоям. Все стены этой категории Revit, за исключением синей, помещаются на один слой AutoCAD. Синяя стена сохраняет свои уникальные атрибуты, но помещается на новый слой.

Масштабирование линий

Выберите значение из списка "Масштабирование линий" для задания параметров ЛМАСШТАБ и PSLTSCALE в AutoCAD и способа экспорта определений типов линий из Revit MEP.

ПРИМЕЧАНИЕ Параметр "Масштабирование линий" доступен при экспорте в форматы DXF и DWG; при экспорте в DGN или SAT он недоступен.

Тип линий определяет последовательность штрихов и пунктирных точек, длину штрихов и промежутков, а также характеристики других элементов линии, например текста или геометрических форм. В Revit MEP тип линий задается стилем объектов категории (вкладка "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Стили объектов") или определяется на виде для отдельных элементов. См. разделы Стили объектов на стр. 1599 и Переопределение видимости и внешнего вида отдельных элементов на стр. 1282.



В AutoCAD переменная PSLTSCALE управляет масштабированием линий в пространстве листа. Значение 0 обозначает отсутствие какого-либо масштабирования типов линий. Длина штриха типа линий определяется единицами пространства (модели или листа), в котором были созданы объекты. Значение 1 обозначает масштабирование типов линий в соответствии с масштабом видового экрана.

Параметр "Масштабирование линий" изменяет стандартное поведение экспортированных DWG-файлов. Некоторые штриховые линии могут стать сплошными. Также может изменится их масштаб. Это относится как к пространству модели, так и к пространству листа AutoCAD. В любом случае описания типов линий в файле DWG создаются так, чтобы штриховые линии всегда начинались и заканчивались штрихом.

Доступны следующие значения этого параметра:

- **Описания типов линий**. Экспорт типов линий производится с сохранением масштаба, заданного масштабом вида. Таким образом сохраняется точность их изображения.
- **Пространство модели (PSLTSCALE = 0)**. Устанавливает значение параметра LTSCALE равным масштабу вида. Параметр PSLTSCALE устанавливается равным нулю.
- **Пространство листа (PSLTSCALE = 1)**. Устанавливает параметры LTSCALE и PSLTSCALE равными 1. Выполняется масштабирование типов линий Revit MEP в соответствии с выбранными единицами проекта. Если масштабирование не требуется, типы линий экспортируются без изменений.

Начало координат

Выберите значение из списка "Начало координат:", чтобы указать, какие координаты будут использоваться в экспортированном файле: внутренние координаты проекта Revit или координаты, общие с другими связанными моделями. См. разделы Связывание моделей Revit на стр. 1347 и Общие позиции на стр. 1367.

ПРИМЕЧАНИЕ Параметр "Начало координат" доступен при экспорте в форматы DXF и DWG; при экспорте в DGN или SAT он недоступен.

Доступны следующие значения этого параметра:

- **Определяется координатами проекта**. Начало координат экспортированного файла устанавливается по внутренним координатам проекта Revit. Эту опцию следует использовать, если проект Revit является автономным и не связан с другими моделями или если расположение модели не имеет значения для работы с экспортированным файлом.
- **Определяется общими координатами**. Начало координат (0,0,0) экспортированного файла устанавливается по общедоступному расположению проекта Revit. Экспорт геометрии производится относительно общих

координат. Эту опцию следует использовать, если в экспортированном файле важно сохранить расположение модели.
При экспорте в DWG для корректного функционирования общих координат необходимо указывать виды, а не листы.

Единицей измерения в DWG-файле является

Выберите единицу измерения по умолчанию для экспортированного чертежа: фут, дюйм, метр, сантиметр или миллиметр.

Для проектов, использующих британские единицы, единицей измерения по умолчанию являются дюймы. Для проектов, использующих метрические единицы, единицей измерения по умолчанию являются метры.

ПРИМЕЧАНИЕ Параметр "Единицей измерения в DWG-файле является" доступен при экспорте в форматы DXF и DWG; при экспорте в DGN или SAT он недоступен.

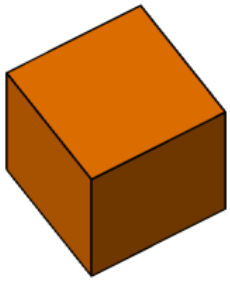
Тела (только 3D виды)

Укажите способ экспорта объемной геометрии. Эта опция доступна только при экспорте 3D вида.

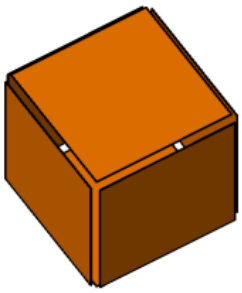
ПРИМЕЧАНИЕ Параметр "Тела (только 3D виды)" доступен при экспорте в форматы DXF и DWG. При экспорте в формат SAT геометрия всегда экспортируется как тела ACIS, а при экспорте в формат DGN — как многоугольные сети.

Для представления 3D форм в программах моделирования обычно используется одна из двух технологий:

- ACIS — технология твердотельного моделирования. Например, куб будет представлен с помощью этой технологии как отдельный объект или форма с 6 сторонами.



- Полигональная сеть — 3D форма, состоящая из нескольких многоугольников, объединенных вместе. Например, куб состоит из 6 квадратных поверхностей, образующих вместе форму куба. Такая геометрия называется геометрией на основе грани.



Доступны следующие значения этого параметра:

- **Экспортировать как полигональную сеть**. Вся видимая геометрия модели Revit экспортируется в виде полигональных сетей.
- **Экспортировать как тела ACIS**. Вся видимая геометрия модели Revit экспортируется в виде 3D тел ACIS, за исключением любых элементов, представленных многоугольными сетями. Такими элементами являются топо-поверхности и символы импорта, содержащие многоугольные сети.

Экспортировать комнаты и зоны в виде полилиний

Параметр "Экспортировать комнаты и зоны в виде полилиний" определяет, будут ли помещения и зоны экспортироваться как замкнутые полилинии. Данную опцию можно задавать только в том случае, если на экспортируемых видах определены комнаты или зоны.

- Полилинии для представления зон создаются только из планов зонирования. См. раздел Анализ зон на стр. 983.
- Полилинии для представления комнат создаются только из планов этажей или потолков. См. раздел Помещения на стр. 951.

Полилинии для представления помещений соответствуют границам помещений модели Revit MEP. Границы помещений экспортируются на один слой, по умолчанию неактивный в файлах AutoCAD. Для помещений полилинии содержат следующие расширенные данные (XDATA): имя, номер, занятость, владелец, отдел и комментарии.

Для зон полилинии содержат имя и комментарии.

ПРИМЕЧАНИЕ Параметр "Экспортировать помещения и площади в виде полилиний" доступен при экспорте в форматы DXF и DWG; при экспорте в DGN или SAT он недоступен.

Подключение файла шаблона DGN

Установите флажок "Подключение файла шаблона DGN", если требуется использовать шаблон (файл прототипа MicroStation) для экспортированного файла DGN. Затем нажмите кнопку ... (Обзор) для выбора и загрузки шаблона. Revit MEP выполняет экспорт проекта в файл DGN с использованием параметров заданного шаблона.

Если файл шаблона DGN не задан, Revit MEP выполняет экспорт проекта в файл DGN с использованием стандартных настроек.

ПРИМЕЧАНИЕ Параметр "Подключение файла шаблона DGN" доступен только при экспорте в формат DGN. При экспорте в форматы DWG, DXF или SAT он недоступен.

Назначение имен экспортируемым файлам

При экспорте в формат САПР или в DWF можно назначать экспортируемым файлам имена или префиксы. В диалоговом окне "Экспорт" в группе "Именование файлов" задайте опции именования экспортируемых файлов:

- **"Автоматически - Короткое"**. Имя определяется автоматически, и к имени файла добавляется префикс из имени текущего вида или нескольких видов и листов. Используется следующий формат имени:
  Лист Revit: Имя листа или Вид Revit: Тип вида-Имя вида
- **Автоматически - Длинное (Укажите префикс)** Позволяет вручную указать префикс в поле "Имя/префикс для файла" или принять предлагаемый по умолчанию префикс следующего формата:

Лист/Вид Revit: Наименование проекта-Тип вида-Имя вида

При экспорте нескольких файлов можно задать для них общий префикс в поле "Имя файла". Например, при экспорте плана первого этажа и северного фасада в формат DWG был задан префикс "Загородный дом". В результате создаются файлы с именами "Загородный дом - Фасад - Север.dwg" и "Загородный дом - План этажа - План 1-го этажа.dwg".

Экспорт части 2D вида

Для экспорта части 2D вида необходимо копировать вид и указать нужную часть с помощью области подрезки, как описано ниже, а затем экспортировать вид в нужный формат.

Экспорт части 2D вида

1. В Диспетчере проектов щелкнуть правой кнопкой мыши на имени экспортируемого вида и выбрать из контекстного меню "Копирование вида" ➤ "Копировать" или "Копировать с детализацией".

   Инструмент "Копировать" создает копию вида. Инструмент "Копировать с детализацией" создает копию вида, содержащую видозависимые элементы, например компоненты узлов и размеры.

   Копия вида отображается в области рисования. В Диспетчере проектов копия вида получает имя "Копия <имя вида>".

2. Переименуйте скопированный вид: в Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на копии вида и выберите "Переименовать". Введите новое имя и нажмите "ОК".

Добавление области подрезки

3. На панели управления видом нажать (Показать область подрезки).

   В графической области вокруг вида появляется прямоугольная рамка.

4. Для выделения нужной части вида щелкнуть мышью на области подрезки и перетащить ручки в нужную позицию.

   Для отображения границ и ручек области подрезки может потребоваться уменьшить изображение.

Экспорт 2D вида, определяемого рамкой подрезки

5. Выберите ➤ "Экспорт" и выберите вариант экспорта. См. раздел Экспорт на стр. 1477.

Экспорт части 3D вида

Для экспорта части 3D вида используйте границу 3D вида для определения экспортируемой части 3D вида. Назначение границ 3D вида позволяет ограничить количество экспортируемых объектов модели. Элементы, полностью находящиеся вне границ 3D вида, в экспортируемый файл не включаются.

Граница 3D вида особенно полезна для крупных моделей. Например, при тонировании интерьерных элементов конференц-зала в офисном здании изнутри необходимо задать границы тонирования, чтобы экспортировать только конференц-зал без остальных частей здания.

ПРИМЕЧАНИЕ Для 3D видов границы области подрезки не экспортируются, поэтому использовать область подрезки для сокращения числа экспортируемых объектов модели нельзя. Вместо этого необходимо использовать границы тонирования, как описано в данном разделе. Область подрезки можно задавать для экспорта части 2D вида.

Экспорт части 3D вида

1 В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на 3D виде, который предстоит экспортировать и выберите из контекстного меню "Копирование вида" ➤ "Копировать".

Копия вида отображается в области рисования. В Диспетчере проектов копия вида получает имя "Копия <имя вида>".

2 Переименуйте скопированный вид: в Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на копии вида и выберите "Переименовать". Введите новое имя и нажмите "ОК".

Этот 3D вид будет экспортирован. Сохранение вида позволяет легко экспортировать его позже, если модель будет изменена.

Добавление границы 3D вида

3 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Свойства вида".

4 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" найдите группу параметров "Границы". Установите флажок "Границы тонирования" и нажмите кнопку "ОК".

В графической области отображаются границы тонирования.

5 Выбрать границы тонирования мышью, чтобы были видны ручки управления. При помощи ручек изменить форму и размеры границ тонирования.

Процедура управления формой, размерами и положением границы 3D вида может выполняться проще на другом виде (например, на плане этажа). Она состоит из следующих операций.

a Откройте вид этажа в плане.

b В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой на имени 3D вида и выберите "Показать границу 3D вида".

Граница 3D вида отображается на виде этажа в плане.

c Выберите границу 3D вида на виде этажа в плане и перетащите ручки для изменения ее размеров и формы.

6 Вернитесь на 3D вид и внесите дополнительные необходимые корректировки.

7 Скройте границу 3D вида, чтобы она не отображалась в экспортированном файле:

a Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".

b В появившемся диалоговом окне перейти на вкладку "Категории аннотаций".

c Снимите флажок параметра "Границы 3D вида".

d Нажмите кнопку "ОК".

Экспорт 3D вида, определяемого границей 3D вида

8 Выберите  ➤ "Экспорт" и выберите вариант экспорта. См. раздел Экспорт на стр. 1477.

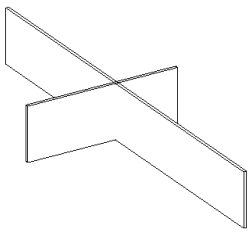
Дополнительные сведения о границах 3D вида см. в разделе Использование границ тонирования 3D вида на стр. 1240.

Экспорт пересекающейся геометрии

Модель здания может содержать пересекающиеся элементы. Например, элемент выдавливания может проходить через поверхность стены. При экспорте таких моделей Revit MEP не создает новые ребра по линиям пересечения, поэтому возможно некорректное удаление скрытых линий. Это следует учитывать при экспорте видов, для которых установлено скрытие линий. См. раздел Скрытие линий на стр. 1336.

Для отображения всех линий модели необходимо построить проем или выполнить объединение геометрии. В результате будут созданы ребра.

Пересечение стены и элемента выдавливания со скрытием линий (при пересечении поверхностей элементов ребра не создаются)



Экспорт в формат DWF

Формат DWF™ (Design Web Format™) разработан компанией Autodesk для публикации проектных данных. Он представляет собой альтернативу формату PDF (Portable Document Format).

Формат DWF был разработан специально для удобного и безопасного обмена проектными данными. Использование формата DWF позволяет избежать случайного изменения файлов проекта, а также передавать проектные данные специалистам, не имеющим Revit MEP. Размер файлов DWF значительно меньше размера исходных файлов RVT. Это упрощает пересылку файлов по электронной почте и загрузку на Web-сайты.

Файлы DWF могут просматриваться получателями с помощью приложения Autodesk® Design Review, которое можно бесплатно загрузить со страницы по адресу *http://www.autodesk.com/designreview-rus*.

О формате DWFx

Значение термина DWF было расширено и теперь включает формат DWFx. Формат DWFx основан на описании документов XML Paper Specification (XPS) от компании Microsoft, что облегчает совместная работа к проектным данным для тех рецензентов, у которых не установлено приложение Design Review. Файлы DWF и DWFx содержат одни и те же данные (2D и 3D), единственное различие -- в формате файлов.

DWFx файлы можно открывать и выводить на печать с использованием бесплатного средства просмотра Microsoft XPS Viewer, который входит в комплект установки операционной системы Microsoft Windows Vista™. (Для операционной системы Windows XP приложение Microsoft XPS Viewer может быть загружено непосредственно с веб-узла Microsoft.) В отличие от файлов DWF, файлы DWFx содержат дополнительную информацию, предназначенную для отображения проектных данных в Microsoft XPS Viewer. В связи с этим размер файлов DWFx превышает размер соответствующих файлов DWF.

В настоящее время приложение Microsoft XPS Viewer не поддерживает виды, содержащие 3D объекты, объекты, защищенные паролем, объекты с ограничениями или со ссылками на географические координаты. При попытке в Microsoft XPS Viewer открыть виды, содержащие какой-либо из этих неподдерживаемых объектов, выдается предупреждение, предлагающее просматривать файл DWFx в Design Review.

ПРИМЕЧАНИЕ Все ссылки на формат DWF в данной документации подразумевают и формат DWFx, если не оговорено иное.

Файлы 2D DWF

Все виды и листы Revit можно экспортировать в файлы 2D DWF. Если несколько видов проекта экспортируются в один DWF-файл, в Autodesk DWF Viewer можно перейти к нужному виду, щелкнув мышью на соответствующей ссылке.

Файлы 3D DWF

3D виды можно экспортировать в файлы 3D DWF. С помощью приложения Autodesk Design Review можно открыть файл 3D DWF и манипулировать 3D представлением здания. Модель здания можно повернуть, показать крупнее какую-либо ее часть, выбрать элемент (например, крышу), сделать прозрачной, чтобы рассмотреть, что находится под ней или сзади, и т.п.

Экспорт данных об объектах в форматы 2D и 3D DWF

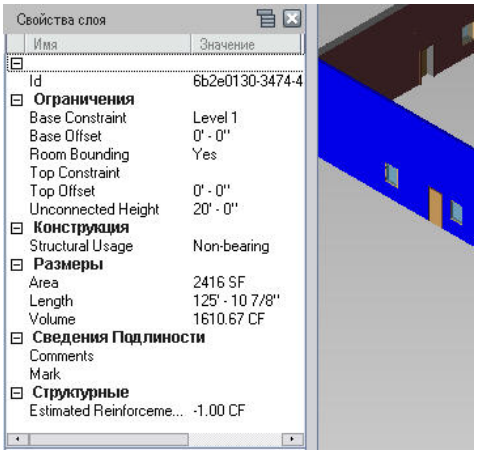
При экспорте в форматы 2D и 3D DWF для каждого объекта создается постоянный уникальный идентификатор. Он состоит из глобально уникального идентификатора (GUID) и кода элемента. Такая комбинация исключает дублирование кодов элементов при объединении DWF-файлов, созданных не в Revit MEP.

При экспорте данных об объектах в формат 2D DWF вместе с любым свойством, для которого назначены единицы измерения, экспортируется видимая и невидимая для пользователя информация. Эта информация становится доступной при импорте файла 2D DWF в Autodesk® FMDesktop™. Видимую для пользователя информацию составляют форматированные значения. Невидимую для пользователя информацию составляют 2 дополнительных поля: неисправленное значение без форматирования и поле, описывающее тип единиц или тип данных.

Просмотр объектных данных в DWF-файле

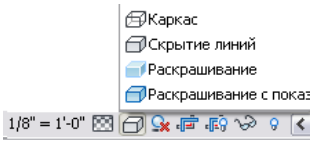
При просмотре DWF-файла можно получить информацию (объектные данные) об элементах модели.

Просмотр свойств выбранной стены в программе DWF Viewer



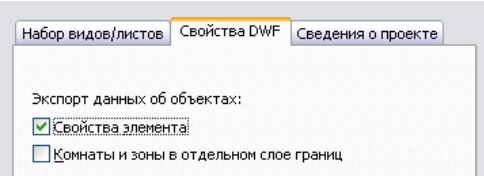
Revit MEP автоматически включает объектные данные элементов в файлы 3D DWF. Для включения данных элемента в файл 2D DWF необходимо выполнить следующие действия:

- Убедиться, что для выбранных видов задан стиль графики модели "Скрытие линий" или "Каркас" (а не "Раскрашивание" или "Раскрашивание с показом"). См. раздел Стили графики модели на стр. 1335.



  При экспорте в DWF для видов со стилем графики модели "Раскрашивание" или "Раскрашивание с показом ребер" используется растровая обработка изображений, поэтому выбрать отдельные элементы в DWF-файле будет невозможно.

- При экспорте в DWF установить флажок "Свойства элемента" в группе "Экспорт данных об объектах".



Экспорт в DWF

1 Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "DWF".

2 Определите, какие виды и листы должны быть экспортированы в DWG-файл.

Если экспортируется один вид, в списке "Экспорт" на вкладке "Набор видов/листов" диалогового окна выберите "Только текущий вид/лист".

При экспорте нескольких видов или листов выполнить следующее:

a В списке "Экспорт" на вкладке "Набор видов/листов" диалогового окна выберите "Набор видов/листов в сеансе".

b Выберите виды и листы для экспорта. См. разделы Создание наборов видов и листов на стр. 1482 и Выбор видов для печати на стр. 1198.

3 Для задания параметров экспорта перейдите на вкладку "Свойства DWF" диалогового окна "Экспорт в форматы САПР". См. раздел Параметры экспорта в DWF на стр. 1495.

4 Для редактирования или добавления связанных с проектом метаданных перейдите на вкладку "Сведения о проекте" диалогового окна "Параметры экспорта в DWF". При внесении изменений в эти сведения данные сохраняются в экспортируемых DWF-файлах и в проекте. См. раздел Задание сведений о проекте на стр. 1549.

5 Нажмите "Экспорт".

ПРИМЕЧАНИЕ Нажмите "OK" для сохранения текущих параметров экспорта и выхода из диалогового окна без выполнения экспорта.

6 Перейдите в папку назначения экспортируемых файлов.

7 В списке "Тип файлов" выберите DWF или DWFx.

8 В списке "Именование" выберите "Вручную (Укажите имя файла)", "Автоматически - Длинное (Укажите префикс)" или "Автоматически - Короткое", чтобы задать вид имени файла. См. раздел Назначение имен экспортируемым файлам на стр. 1490.

9 Нажмите "Экспорт".

Revit MEP экспортирует выбранные виды и листы в DWF-файлы и помещает их в папку назначения.

Параметры экспорта в DWF

При экспорте проектных данных в формат DWF с помощью вкладки "Свойства DWF" диалогового окна "Параметры экспорта в DWF" можно задать различные параметры экспорта.

"Экспорт данных об объектах"

Позволяет выбрать, данные о каких объектах должны быть экспортированы в DWF-файл.

- **"Свойства элемента".** Экспорт свойств типа и свойств экземпляра объектов на экспортируемых видах.

- **"Комнаты и зоны в отдельном слое границ".** Экспорт свойств комнат и зон на отдельный от геометрического представления слой. Этот вариант позволяет просматривать отдельные комнаты и их данные в случаях, когда проект или вид экспортируется в приложение управления коммунальным хозяйством (например, Autodesk® FMDesktop) или в программу работы с электронными пометками в формате DWF (например, Autodesk® Design Review).

Данные об объектах можно экспортировать только для видов, которым задан стиль графики модели "Каркас" или "Скрытие линий", а не "Раскрашивание" или "Раскрашивание с показом ребер". См. раздел Просмотр объектных данных в DWF-файле на стр. 1494.

"Параметры графики"

Позволяет выбрать один из следующих графических форматов для экспорта изображений.

- **"Использовать стандартный формат".** Экспорт изображений в виде PNG-файлов (используется по умолчанию).
- **"Использовать сжатый растровый формат"** Экспорт изображений в сжатом формате JPG. Ограничение качества изображения в большинстве случаев уменьшает размер файла изображения.

Настройка печати

В поле "Имя параметров печати" отображается имя последнего набора параметров программы экспорта Revit DWF. Кнопка "Настройка печати" позволяет изменить эти параметры. См. раздел Настройка печати на стр. 1195.

Подключение пометок из файла DWF

Обычно участники проектной группы создают строительные чертежи на бумаге и сдают их руководителю проекта для проверки и нанесения пометок. После проверки изменения вносятся в проект вручную.

Для облегчения этого процесса Revit MEP позволяет экспортировать виды на листах в DWF-файлы. В DWF-файлах можно наносить электронные пометки. Для этого используются различные программы, например Autodesk® Design Review. Затем нанесенные пометки подключаются к модели Revit MEP. Подключение DWF-файла к проекту Revit MEP позволяет автоматизировать внесение изменений.

Программу Autodesk® Design Review можно загрузить с сайта *http://www.autodesk.com/designreview-rus*.

Ниже описана процедура публикации вида Revit MEP, нанесения на него пометок и внесения изменений на основе пометок в проект Revit MEP. Этот процесс называется round-tripping.

ПРИМЕЧАНИЕ Для того чтобы можно было работать с пометками, необходимо экспортировать из Revit MEP *виды на листах*. См. раздел Листы на стр. 1142.

Подключение пометок из файла DWF

1. В Revit MEP откройте вид на листе и экспортируйте его в DWF, выбрав  ➤ "Экспорт" ➤ "DWF". См. раздел Экспорт в DWF на стр. 1495.
2. В программе для работы с DWF-файлами (например, Autodesk® Design Review) нанести пометки в файле DWF.

   В DWF-файле пометки наносятся поверх элементов вида, опубликованного из Revit MEP. Это напоминает нанесение пометок красного цвета на бумажный чертеж. После нанесения набор пометок в файле DWF можно подключить к модели Revit MEP.

Подключение набора пометок к модели Revit MEP

3. Вернуться в Revit MEP.
4. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Связь" ➤ "Пометка DWF".

5 В диалоговом окне "Импорт/связь с файлом DWF" перейдите к файлу DWF с пометками, выбрать его и нажать кнопку "Открыть".

Открывается диалоговое окно "Связь между наборами пометок и листами Revit". Столбец "Вид DWF" содержит список видов, на которые нанесены пометки. Столбец "Вид Revit" содержит список соответствующих видов на листах Revit MEP. Если имя вида в файле DWF совпадает с именем листа в файле Revit MEP, то имя листа в файле Revit MEP автоматически добавляется в столбец "Вид Revit".

Если имя листа в файле Revit MEP изменилось с момента публикации в файл DWF, столбец "Вид Revit" для соответствующего вида DWF содержит надпись <Нет связи>.

6 Если столбец "Вид Revit" содержит надпись <Нет связи>, выбрать соответствующий вид на листе Revit MEP. (Нажать кнопку в столбце "Вид Revit" и выбрать имя из списка.)

ПРИМЕЧАНИЕ Возможность выбора листов Revit MEP позволяет подключить набор пометок к любому листу проекта. При этом следует учитывать размер основной надписи на листе.

7 Нажать кнопку "OK".

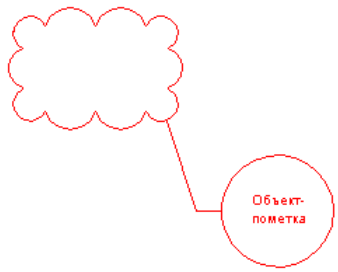
Пометки DWF-файла наносятся на лист как символы импорта. Пользователь не может изменить расположение пометок. Кроме этого, импортированные пометки нельзя копировать, поворачивать, удалять, группировать и создавать симметричные изображения на их основе.

Пользователи Revit MEP могут изменять некоторые параметры пометок, созданных в Design Review.

Изменение статуса пометки и добавление к ней примечаний

8 Выбрать пометку, созданную в Design Review.

Пример пометки приведен на иллюстрации ниже.



9 Перейдите на вкладку "Изменение листа" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства экземпляра".

10 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" при необходимости измените свойства "Статус" и "Примечания".

11 Нажать "OK" для сохранения изменений.

12 Сохранить файл Revit MEP.

Изменения сохраняются и в связанном файле DWF. Следует выбрать измененную пометку в файле DWF для просмотра изменений.

Управление связями для пометок в файлах DWF

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектом" ➤ "Диспетчер связей".

2 В диалоговом окне "Управление связями" перейти на вкладку "DWF-пометки".

Эта вкладка содержит список связанных с проектом DWF-файлов с пометками.

3 Выбрать связанный DWF-файл.

4 Нажать кнопку "Сохранить пометки".

При следующем открытии файла DWF изменения пометок становятся видимыми.

5 Нажать кнопку "Пометки из" для получения имени вида на листе, с которым связан DWF-файл.

Остальные инструменты на этой вкладке аналогичны инструментам на других вкладках диалогового окна "Диспетчер связей". Подробные сведения приведены в разделе Управление связями на стр. 1357.

Экспорт слоев

При экспорте проекта в другой формат, например DWG или DGN, обычно требуется, чтобы экспортированный файл содержал как можно более подробную информацию о проекте. Revit MEP хранит сведения о проекте в категориях и подкатегориях. В САПР такая информация хранится в слоях (или уровнях в MicroStation). Для того чтобы информация о категориях Revit правильно преобразовалась в имена слоев САПР, нужно задать файл соответствия слоев с помощью инструмента "Экспорт слоев".

Файл соответствия слоев — это текстовый файл, в котором назначается соответствие каждой категории или подкатегории Revit определенному имени слоя САПР. Например, объект Revit "дверь" автоматически сопоставляется со слоем A-DOOR в AutoCAD. Имена слоев уже назначены в текстовом файле, но их можно изменять.

Пользователь может загрузить имеющийся файл соответствия слоев и внести в него требуемые изменения или же создать файл на основе следующих стандартов:

- Стандарт Американского института архитектуры (AIA)
- Стандарт ISO 13567
- Сингапурский стандарт 83
- Британский стандарт 1192

При создании файла соответствия слоев на основе стандарта ему назначается имя, имеющее следующий формат:

exportlayers-‹формат›-‹стандарт›.txt

где ‹формат› — выбранный формат экспортируемого файла (DWG или DGN), а ‹стандарт› — выбранный стандарт экспорта слоев (например, AIA или BS1192).

Файл соответствия слоев расположен в папке "Data", находящейся в установочной папке Revit MEP. При экспорте проекта файл соответствия слоев экспортируется в формате соответствующей САПР.

Создание и редактирования файла соответствия слоев

1 Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "Параметры" ➤ "Экспорт слоев DWG/DXF" (для AutoCAD) или "Экспорт слоев DGN" (для MicroStation).

Открывается диалоговое окно "Экспорт слоев", которое показывает настройки файла соответствия слоев на основе принятого в стране стандарта.

2 Если необходимо использовать другой стандарт или отредактировать существующий файл соответствия слоев, выполнить одно из следующих действий:

- Для загрузки другого файла соответствия слоев нажать кнопку "Загрузить", выбрать существующий файл и нажать кнопку "Открыть".
- Для создания нового файла соответствия слоев нажать кнопку "Стандартные", выбрать один из стандартов в диалоговом окне и нажать "OK".

3 Отредактировать файл требуемым образом.

Для изменения значения для проекции или разреза щелкнуть мышью в столбце "Имя слоя" или "Код цвета" для соответствующей категории и ввести новое значение.

ПРИМЕЧАНИЕ Коды цветов соответствуют номерам цветов AutoCAD и MicroStation. При экспорте слоев DGN столбцы таблицы имеют названия "Номер уровня" (соответствует уровням MicroStation, а не слоям AutoCAD) и "Код цвета".

4 Для сохранения настроек выполнить одно из следующих действий:

- Для сохранения настроек в новом файле соответствия слоев нажать кнопку "Сохранить как", перейти в нужную папку и задать имя файла.
- Для сохранения изменений в загруженном файле соответствия слоев (имя которого отображается в заголовке диалогового окна) нажать "ОК".

При экспорте проекта из Revit MEP используемый файл соответствия слоев задается на вкладке "Свойства <формат>" диалогового окна экспорта. См. раздел Свойства экспорта в форматы САПР на стр. 1485.

См. также

- Экспорт слоев на стр. 1498
- Пользовательские файлы соответствия слоев на стр. 1499
- Экспорт в форматы САПР на стр. 1477

Пользовательские файлы соответствия слоев

Инструмент "Экспорт слоев" позволяет создать файл соответствия слоев, удовлетворяющий принятым в данной проектной организации стандартам.

Для создания пользовательского файла соответствия слоев следует выполнить процедуру, описанную в разделе Создание и редактирования файла соответствия слоев на стр. 1498, и с помощью команды  ➤ "Сохранить как" сохранить файл под уникальным именем.

Экспорт в базу данных ODBC

Приложение позволяет экспортировать данные компонентов модели в базу данных ODBC (Open Database Connectivity). Эти данные включают в себя значения параметров, присвоенные одной или более категориям элементов модели здания. При экспорте для каждой категории элементов модели Revit MEP создает одну таблицу для типов модели и другую для вхождений элементов. Например, в Revit MEP наряду с таблицей всех осветительных приборовсоздается таблица всех экземпляров осветительных приборов.

Экспорт в базу данных ODBC возможен только для проектов с метрическими единицами. Если в проекте используются британские единицы, Revit MEP перед экспортом в ODBC преобразует все измерения в метрические единицы. Поэтому при работе с полученной базой данных следует помнить, что данные выражены в метрических единицах. Если это необходимо, можно преобразовать данные обратно в британские единицы, воспользовавшись соответствующей функцией базы данных.

При экспорте Revit MEP создает таблицы для следующих категорий элементов модели:

- Объекты модели: таблицы типов и вхождений.
- Уровни и помещения: только таблица вхождений.
- Спецификации стилей объектов модели, созданные на основе ключей спецификаций.
- Коды по классификатору: одна таблица, содержащая такие коды для всего проекта.

При экспорте в ODBC производится связывание таблиц базы данных на основе первичных ключей и связывающих значений. См. раздел Связывание таблиц базы данных на стр. 1501.

Revit MEP позволяет экспортировать проект в одну и ту же базу данных несколько раз. При экспорте в пустую базу данных Revit MEP создает новые таблицы. Если таблицы содержат данные, то Revit MEP обновляет таблицы данными проекта. Это позволяет изменить таблицы вручную и повторить экспорт при изменении проекта.

ВНИМАНИЕ Не следует экспортировать разные проекты в одну и ту же базу данных. Каждый проект должен экспортироваться в отдельную базу данных.

Поддерживаемые драйверы ODBC

Интерфейс ODBC позволяет экспортировать проекты в базы данных различного формата, используя соответствующие драйверы. Экспорт проектов Revit MEP с помощью драйверов ODBC был протестирован для следующих форматов файлов:

- Microsoft® Access
- Microsoft® Excel
  - При экспорте в файл Excel создается одна таблица на одном рабочем листе.
  - Экспорт в существующий файл Excel выполняется только один раз. Множественный экспорт в файл Excel не поддерживается.
- Microsoft® SQL Server
  - Экспорт в текстовые файлы с помощью драйвера ODBC не поддерживается Revit MEP.

Экспорт проектов Revit MEP с помощью других драйверов ODBC зависит от возможностей конкретного драйвера. Информацию об использовании конкретного драйвера можно получить у специалистов по информационным технологиям или в Службе технической поддержки компании Autodesk.

Экспорт в базу данных ODBC

При первом экспорте проекта Revit в базу данных ODBC необходимо выполнить описанную ниже процедуру. При повторном экспорте проекта см. раздел Многократный экспорт без изменения базы данных ODBC на стр. 1501.

Экспорт в базу данных ODBC

1. Открыть экспортируемый проект Revit MEP.
2. Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "База данных ODBC".
3. В диалоговом окне "Выбор источника данных" нажать кнопку "Создать".
4. В диалоговом окне "Создание нового источника данных" выполнить следующие действия:
   a. Выбрать драйвер и нажать кнопку "Далее".

      Драйвер должен соответствовать формату базы данных, в которую будет выполнен экспорт: Microsoft® Access, dBase, Paradox.

   b. Ввести имя источника данных или перейти в папку для сохранения источника и задать имя файла. Нажать кнопку "Далее".

   c. Проверить правильность установки параметров. При обнаружении ошибок нажать кнопку "Назад" и внести исправления.

d Нажать кнопку "Готово".

5 Создать файл базы данных.

Открывается диалоговое окно, параметры которого зависят от выбранного драйвера. В нем необходимо задать информацию о базе данных, в которую будет выполнен экспорт. Выбрать существующую базу данных или создать новую. Например:

- Для экспорта в Microsoft® Access нажать кнопку "Выбрать" для выбора существующей базы данных или нажать кнопку "Создать" для создания новой, пустой базы данных.
- Для экспорта в Microsoft® Excel сначала создать в Excel новую, пустую книгу с желаемым именем. Затем в диалоговом окне нажать кнопку "Выбор книги" и выбрать созданную ранее книгу.

6 Нажать "OK" в диалоговом окне "Выбор источника данных".

7 Нажать "OK" в диалоговом окне "Установка драйвера ODBC".

ПРИМЕЧАНИЕ Некоторые файлы баз данных при создании получают атрибут "только чтение". При экспорте данных в такой файл возникает ошибка. Для ее исправления в диалоговом окне "Установка драйвера ODBC" следует нажать кнопку "Параметры". Снять флажок "Только чтение" и заново выполнить экспорт.

См. также

- Экспорт в базу данных ODBC на стр. 1499
- Поддерживаемые драйверы ODBC на стр. 1500
- Изменение базы данных после экспорта на стр. 1501
- Связывание таблиц базы данных на стр. 1501

Многократный экспорт без изменения базы данных ODBC

1 Открыть экспортируемый проект Revit MEP.

2 Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "База данных ODBC".

3 В диалоговом окне "Выбор источника данных" выбрать нужный источник данных и нажать "OK".

4 Нажать "OK" в диалоговом окне "Установка драйвера ODBC".

Изменение базы данных после экспорта

Не следует изменять данные в столбцах таблицы, экспортированных из Revit MEP. Все внесенные изменения замещаются при следующем экспорте проекта.

Однако, можно добавлять столбцы в таблицы, созданные Revit MEP. Данные в этих столбцах не изменяются при экспорте проекта.

Связывание таблиц базы данных

При экспорте проекта Revit MEP в базу данных ODBC создается несколько связанных таблиц. Связь таблиц осуществляется с помощью первичных ключей и связывающих значений. В реляционных базах данных первичным ключом является уникальное значение, идентифицирующее запись (строку) таблицы базы данных. Связывающими значениями являются значения столбцов, используемых для связи с другими таблицами.

ПРИМЕЧАНИЕ Системы управления базами данных (например, Microsoft® Access) поддерживают работу со связанными таблицами. В программах для работы с электронными таблицами, таких как Microsoft® Excel, связи таблиц не поддерживаются, поэтому при экспорте в Excel Revit MEP создает отдельные таблицы, не связанные между собой.

Первичными ключами в каждой таблице элементов являются значения столбца, содержащего в заголовке "Код". В представленной ниже таблице показано, как по первичным ключам и связывающим значениям устанавливаются связи между таблицами базы данных.

Столбец (поле) таблицы экземпляров осветительных приборов	Соответствие
Код	Нет соответствия. Это уникальный идентификатор экземпляра осветительного прибора.
Код типа	Столбец "Код" в таблице типов осветительных приборов
Уровень	Столбец "Код" в таблице уровней
Помещение	Столбец "Код" в таблице помещений
Ключ спецификации	Столбец "Код" в таблице ключей спецификаций

Для таблицы кодов по классификатору первичными ключами являются значения столбца "Код по классификатору". Связь по кодам классификаторов в таблицах типов осуществляется по значениям столбца "Код по классификатору" в таблице кодов по классификатору.

Revit MEP не связывает таблицы по значениям столбца "Код основы". Основой могут служить разные элементы модели: стены, перекрытия, крыши. Вхождения этих элементов находятся в разных таблицах, поэтому невозможно задать однозначное соответствие элементов.

Revit MEP устанавливает связи между таблицами при их создании. При повторном экспорте модели Revit MEP в существующую базу данных связи между таблицами не создаются.

Экспорт видов в файлы изображений

При экспорте изображения вид выводится непосредственно в файл растрового изображения. Созданные таким образом файлы изображений можно использовать при подготовке презентаций или печатных документов.

Экспорт вида в файл изображения

1. Выберите  ➤ "Экспорт ➤ "Изображения и анимации" ➤ "Изображение".
2. В диалоговом окне "Экспорт изображений" нажать кнопку "Изменить" для изменения имени файла изображения и пути к нему, использующихся по умолчанию, если это необходимо.
3. В группе "Экспортируемые объекты" укажите экспортируемые изображения:
   - **Текущее окно**. Экспорт всего содержимого графической области, включая объекты, находящиеся за пределами видимой области.
   - **Видимая область текущего окна**. Экспорт всех видимых в данный момент объектов в графической области.
   - **Выбранные виды и листы**. Экспорт заданных видов и листов. Нажать кнопку "Выбрать". В диалоговом окне "Набор видов/листов" выберите экспортируемые виды и листы и нажмите "ОК".

4 В группе "Размер изображения" задать свойства отображения для изображения, как описано ниже:

- Для задания размера и ориентации изображения выбрать опцию "Установить размер" и ввести количество пикселов в текстовом поле. Установить переключатель "Направление" в одно из положений: "Вертикальное" или "Горизонтальное". Revit MEP создает изображение указанного размера и с заданной ориентацией.
- Для показа изображения мельче или крупнее выбрать опцию "Выполнить зумирование" и ввести величину зумирования в процентах фактического размера изображения. Revit MEP создает изображение с заданным зумированием.

5 В группе "Параметры" задать желаемые параметры печати:

- По умолчанию ссылки в экспортированном изображении печатаются черным цветом. Для печати ссылок синим цветом установить флажок "Синий цвет ссылок".
- Для скрытия некоторых элементов чертежа на экспортируемом виде установить нужные флажки: "Скрыть вспомогательные и рабочие плоскости", "Скрыть область видимости", "Скрыть границы подрезки", "Печатать только имеющиеся на виде марки".

6 В группе "Формат" выбрать формат графики для видов с раскрашиванием и без раскрашивания. Если в группе "Размер изображения" переключатель установлен в положение "Выполнить зумирование", становится доступной опция "Качество растрового изображения".

7 Нажмите "OK".

Указанные виды и листы экспортируются в файлы изображений в указанной папке.

Экспорт видов в формате HTML

Предусмотрена возможность создания интернет-страниц, содержащих ссылки на HTML-версии видов и листов проекта Revit.

Экспорт видов проекта в формат HTML

1 Выберите  ➤ "Экспорт ➤ "Изображения и анимации" ➤ "Изображение".

2 В диалоговом окне "Экспорт изображений" в группе "Экспортируемые объекты" установите переключатель в положение "Выбранные виды и листы".

3 Нажмите кнопку "Выбор".

4 В диалоговом окне "Набор видов/листов" выберите экспортируемые виды и листы и нажмите "OK".

5 В группе "Вывод в файлы" выполнить следующее:

- В поле "Имя" задать папку и префикс для имен экспортированных файлов.
- Установить флажок "Создать Web-сайт со страницами для каждого вида".

6 Задать размер изображения, его формат и параметры.

Подробнее об этих параметрах см. раздел Экспорт видов в файлы изображений на стр. 1502.

7 Нажмите "OK".

Revit MEP создает главную страницу web-сайта. Выбор видов на этой странице производится в древовидной структуре, напоминающий Диспетчер проектов. Марки видов становятся гиперссылками. Например, предположим, что были экспортированы план первого этажа и северный фасад здания. При просмотре страницы северного фасада можно щелкнуть мышью на марке плана первого этажа и перейти на его страницу.

В папке с главной страницей Revit MEP создает вложенную папку, содержащую файлы HTML и изображений. Здесь же размещается таблица стилей (файл CSS). Для изменения формата Web-страницы необходимо отредактировать этот файл.

Выполнение расчетов площадей помещений/зон

Расчет площадей производится для видов в плане (планов этажей и планов зонирования). Для плана этажа создается расчет площадей помещений, а для плана зонирования — расчет площадей зон. Такие расчеты содержат информацию обо всех помещениях или зонах на соответствующем этаже. Расчет создается в виде HTML-файла.

Для расчета площадей помещений/зон можно выбрать один из следующих форматов:

- **Триангуляционный расчет площадей помещений**. Расчет содержит изображения границ всех помещений или зон на выбранном плане, полученные методом триангуляции, с комментариями. Каждому изображению соответствует таблица, содержащая значения вычисленных площадей, а также значение общей площади помещения и общей площади окон.
- **Расчет площадей помещений численным интегрированием**. Расчет содержит таблицы с перечнем сегментов, подзон и их размеров для каждого помещения или зоны на выбранном плане. Каждой таблице соответствует значение общей площади помещения и общей площади окон.

Существует возможность выполнения триангуляционных расчетов площадей с исключением областей, ограниченных несколькими криволинейными контурами (например, помещение с колоннами или санузлами в центре). При расчете площадей помещений/зон с исключениями триангуляция выполняется и ее результаты выводятся отдельно для каждого ограничивающего контура. Эта опция доступна только для триангуляционных расчетов площадей помещений, но не для расчетов площадей помещений численным интегрированием.

Расчет площадей предназначен главным образом для пользователей из европейских стран.

Экспорт результатов расчета площадей помещений/зон

1 Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "Отчеты" ➤ "Расчет площадей комнат/зон".

Открывается диалоговое окно "Экспорт отчета о площадях комнат".

2 В списке "Тип файлов" выберите тип создаваемого отчета: триангуляция или численное интегрирование.

3 При экспорте одного вида выполните следующие операции:

a В группе "Экспортируемые объекты" установите переключатель в положение "Текущий вид".

ПРИМЕЧАНИЕ Если в области рисования в данный момент отображается 3D вид, вариант "Текущий вид" будет недоступен.

b Если текущий вид является видом в плане или планом зонирования, в текстовом поле "Имя файла" отображается имя файла по умолчанию. Изменить имя файла, если это необходимо, и перейти в папку назначения.

4 При экспорте нескольких видов выполнить следующее:

a В группе "Экспортируемые объекты" установите переключатель в положение "Выбор видов".

b В диалоговом окне "Виды" выбрать виды для экспорта и нажать "ОК".

c В поле "Имя файла" ввести префикс для имен экспортируемых файлов.

5 Нажмите кнопку "Параметры".

6 В диалоговом окне "Параметры расчета площадей помещений" выполнить следующие действия:

a Если необходимо, изменить формат текста, префиксы меток треугольников и участков дуг, цвета линий, формат единиц и размеры изображения.

b Для триангуляционного расчета площадей помещений установить флажок "Использовать триангуляцию с исключениями", если необходимо исключить площади, ограниченные несколькими криволинейными контурами. Эта опция не оказывает никакого воздействия на расчеты численным интегрированием.

c Для расчета площади окон в процентах от общей площади помещения установить флажок "Указывать в отчете площадь окон в процентах от площади помещения". По умолчанию рассчитывается общая площадь окон.

d Нажмите "OK".

7 Нажать кнопку "Сохранить".

Revit MEP создает файл расчета в формате HTML и помещает его в папку назначения.

См. также

- Выполнение расчетов площадей помещений/зон на стр. 1504
- Комнаты и зоны на стр. 949

Экспорт в формат IFC (Industry Foundation Classes)

Revit позволяет экспортировать данные модели здания в формат Industry Foundation Classes (IFC).

О формате IFC

Формат Industry Foundation Classes (IFC) был разработан организацией International Alliance of Interoperability (IAI). Он позволяет обмениваться данными между различными приложениями. Этот формат предоставляет общепризнанные международные стандарты импорта и экспорта объектов здания и их свойств.

Формат IFC позволяет улучшить взаимодействие, увеличить производительность, сократить сроки и повысить качество работы специалистов на всех этапах жизненного цикла здания. Благодаря наличию общепризнанных стандартов для типовых объектов здания риск потери данных при передаче между разными приложениями сводится к минимуму.

Для получения дополнительной информации о формате IFC следует перейти по ссылке *http://www.iai-international.org*.

Revit MEP и формат IFC

Revit MEP поддерживает импорт и полностью сертифицированный экспорт данных в формате IFC в последней версии стандарта обмена данными IAI IFC2x3. Данные, полученные в результате экспорта информационной модели здания Revit в формат IFC, могут непосредственно использоваться другими специалистами в сфере строительства, такими как инженеры в области проектирования несущих конструкций и коммунальных сетей.

Например, информационные модели зданий, созданные в Revit MEP, имеют формат RVT. Их можно экспортировать в формате IFC в приложения, не поддерживающие формат RVT, и работать над ними там. Точно так же можно импортировать в Revit MEP файл в формате IFC, создать RVT-файл и работать над моделью здания в Revit MEP.

Элементы моделей зданий в формате IFC представлены специальными объектами, которые называют контейнерами. Контейнеры имеют наборы параметров, понятных всем специалистам по строительству и эксплуатации зданий. Между большинством стандартных элементов моделей Revit и контейнерами IFC существует однозначное соответствие. Экспорт модели, состоящей только из этих элементов, не требует никакой дополнительной настройки программы. Например, стены Revit экспортируются в контейнер IFC с именем IFCwalls. Для элементов остальных семейств Revit (например, эскалаторов) следует установить их соответствия контейнерам IFC до начала экспорта. См. раздел Загрузка и редактирование файла соответствия классов IFC на стр. 1506.

В Revit MEP имеются следующие файлы компонентов IFC.

- IFC Metric Template.rte. Этот файл позволяет создавать новые проекты, готовые к экспорту в формат IFC.
- IFC Parameter Upgrade.rvt. Данный файл позволяет обновить существующий проект с включением в него параметров IFC, следуя инструкциям, содержащимся в файле IFC Parameter Upgrade.rvt.
- IFC Shared Parameters.txt. В данном файле содержатся общие параметры IFC; он позволяет обновить существующий проект вручную и включить в него все эти параметры или некоторые из них.

  ПРИМЕЧАНИЕ Рекомендуется вместо него в целях повышения производительности воспользоваться файлом IFC Parameter Upgrade.rvt.

Дополнительные сведения об этих файлах см. в разделе Вспомогательные файлы для экспорта в формате IFC на стр. 1509.

См. также

- Открытие файлов IFC на стр. 1531

Поддерживаемые классы IFC

Перед экспортом проекта Revit в формат IFC убедитесь в том, что Revit поддерживает нужные классы IFC. Для просмотра полного списка классов используйте следующую процедуру.

Просмотр списка поддерживаемых классов IFC

1. Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "Параметры" ➤ "Параметры IFC".
2. В диалоговом окне "Экспорт классов IFC" нажмите кнопку "Стандартные".

В столбце "Имя класса IFC" выводится список поддерживаемых классов IFC.

Загрузка и редактирование файла соответствия классов IFC

Перед экспортом проекта Revit в формат IFC может потребоваться установить соответствия вхождений типовых семейств контейнерам IFC (типам элементов). Для этого необходимо создать новый файл соответствия классов IFC или отредактировать уже существующий. Также для загрузки нужного файла соответствия классов IFC перед экспортом проекта Revit в формат IFC можно использовать следующую процедуру.

Загрузка и изменение файла соответствия классов IFC

1. Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "Параметры" ➤ "Параметры IFC".
2. Выполнить одно из следующих действий:
   - Для создания нового файла соответствия классов IFC нажать кнопку "Стандартные". Создается файл соответствия с именем exportlayers-ifc-IAI.txt.
   - Для загрузки существующего файла соответствия классов IFC нажмите кнопку "Загрузить", выберите файл и нажмите кнопку "Открыть".

   Каждая строка таблицы в диалоговом окне "Экспорт классов IFC" представляет категорию или подкатегорию элементов. Для стандартных элементов здания имя назначенного класса отображается в столбце "Имя класса IFC". Элементы, для которых соответствие классам IFC автоматически не определяется, в столбце "Имя класса IFC" содержат значение "Not Exported" ("Не экспортировано").

3 Для каждой из экспортируемых категорий или подкатегорий выполнить следующее:

- В столбце "Имя класса IFC" ввести имя класса IFC для данной категории/подкатегории.
- В столбце "Тип" ввести тип объектов в данном подклассе.

Соответствующие значения устанавливаются в соответствии со стандартным определением IFC. Выбор значения "Not Exported" препятствует экспорту элементов из данной категории или подкатегории.

Если значения для определенной категории или подкатегории не заданы, то Revit MEP пробует подобрать соответствующую категорию. Если невозможно установить соответствие, а объект содержит геометрию, он экспортируется как прокси-объект.

4 Для сохранения настроек выполнить одно из следующих действий:

- Для сохранения настроек в новом файле соответствия классов IFC нажать кнопку "Сохранить как", перейти в нужную папку и задать имя файла. Нажать кнопку "OK".
- Для сохранения изменений в загруженном файле соответствия классов IFC (имя которого отображается в заголовке диалогового окна) нажать "OK".

При экспорте проекта в формат IFC Revit автоматически использует подходящий файл соответствия классов IFC.

Экспорт проекта в формат IFC

1 Загрузить файл соответствия классов IFC для экспорта в IFC-формат.

См. раздел Загрузка и редактирование файла соответствия классов IFC на стр. 1506. Эту процедуру также можно использовать для изменения файла соответствия или для формирования соответствия нестандартных семейств Revit MEP и контейнеров IFC.

2 Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "IFC".

3 В диалоговом окне "Экспорт" перейдите в папку, в которой планируется сохранить файл IFC.

4 В списке "Тип файлов" выберите нужный тип файлов:

- IFC 2x2 (*.ifc)
- IFC 2x3 (*.ifc): это сертифицированная версия для экспорта, принятая по умолчанию. Ее последняя версия обычно поддерживается другими системами.
- IFC BCA ePlan Check (*.ifc). Сертифицированный вариант формата IFC 2x2. Используется для передачи файлов моделей на сервер Singapore BCA ePlan Check. При экспорте в файл данного типа необходимо убедиться в том, что выбраны все ограничивающие комнаты элементы.

5 Выберите параметры экспорта:

- **"Только текущий вид"** позволяет выполнить экспорт элементов, видимых на текущем виде. К видимым относятся те элементы, которые скрыты с помощью скрытой линии или режима раскрашивания, любые подложки на виде и элементы, удаленные с вида областью подрезки. Элементы, скрытые с помощью операции временного скрытия/изоляции, не экспортируются. Не экспортируются категории, помеченные как "Not Exported" в диалоговом окне "Экспорт классов IFC". См. раздел Загрузка и редактирование файла соответствия классов IFC на стр. 1506.
- **"Разделить стены и колонны по уровням"** позволяет разделить многоуровневые стены и колонны по уровням.
- **"Экспорт основных величин"** позволяет включить в данные экспорта основные величины для элементов. Основные величины формируются из геометрии модели и отражают фактические физические величины, не зависящие от правил или методов измерения.

6 Задать имя файла.

7 Нажать кнопку "Сохранить".

См. также

- Экспорт в формат IFC (Industry Foundation Classes) на стр. 1505
- Поддерживаемые классы IFC на стр. 1506
- Задание объектов IFC для семейств на стр. 1508
- Открытие файлов IFC на стр. 1531

Задание объектов IFC для семейств

Revit MEP выполняет экспорт элементов здания в файл IFC на основе категорий (и подкатегорий), к которым отнесены элементы. Например, Revit MEP экспортирует стену в объект IFC IfcWallStandardCase, потому что стена является элементом из категории стен. Во многих случаях процедура экспорта из Revit MEP в формат IFC логична и проста, благодаря использованию значений по умолчанию для многих параметров.

Однако в некоторых случаях может потребоваться указание объекта IFC, к которому должны относиться элементы из определенного семейства. Например, предположим, что разрабатывается семейство эскалаторов. Оно относится к категории типовых моделей и создается для подкатегории, названной "Эскалатор". При экспорте проекта в IFC требуется обеспечить, что для эскалатора (автоматически) устанавливается соответствие с классом IfcTransportElement и типом IfcTransportElementType.

Сопоставление семейства с объектом IFC

1 Создайте общие параметры с именами IFCExportAs и IFCExportType. См. раздел Общие параметры на стр. 1555.

Сохраните эти общие параметры в файле, размещенном в сетевой папке, чтобы иметь возможность добавления параметров в другие семейства и проекты. Кроме того, можно использовать файл общих параметров, который предоставляется приложением Revit MEP (IFC Shared Parameters.txt). Сведения о доступе к данному файлу см. в разделе Вспомогательные файлы для экспорта в формате IFC на стр. 1509.

Например, в папке, в которой хранятся другие корпоративные стандартные файлы, создайте файл параметров под именем IFCexportParameters.txt. Эти общие параметры нужно создать всего лишь один раз. Затем их можно многократно использовать в нескольких семействах.

2 Воспользуйтесь редактором семейств для создания нового семейства или изменения существующего. См. раздел Семейства Revit на стр. 537.

Добавление общих параметров в семейство

3 В редакторе семейств перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Свойства семейства" ➤ "Типоразмеры".

4 В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" в поле "Имя" выберите тип семейства.

5 В группе "Параметры" нажмите кнопку "Добавить".

6 В диалоговом окне "Свойства параметра" в группе "Тип параметра" выберите "Общий параметр" и нажмите "Выбор".

7 Перейдите в папку, в которой хранится файл общих параметров, определяющий параметры IFCExportAs и IFCExportType (например, IFCexportParameters.txt), и откройте его.

8 В диалоговом окне "Общие параметры" в группе "Параметры" выберите IFCExportAs и нажмите "ОК".

9 В диалоговом окне "Свойства параметра" в группе "Данные параметра" из списка "Группирование параметров" выберите "Параметры IFC".

10 Убедитесь в выборе типа и нажмите "ОК".

В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" в списке параметров отображается IFCExportAs.

11 В группе "Параметры" нажмите кнопку "Добавить".

12 В диалоговом окне "Свойства параметра" в группе "Тип параметра" выберите "Общий параметр" и нажмите "Выбор".

13 В диалоговом окне "Общие параметры" в группе "Параметры" выберите IFCExportType и нажмите "ОК".

14 В диалоговом окне "Свойства параметра" в группе "Данные параметра" из списка "Группирование параметров" выберите "Параметры IFC".

15 Убедитесь в выборе типа и нажмите "ОК".

В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" в списке параметров отображается IFCExportType.

Задание значений для параметров IFCExportAs и IFCExportType

При добавлении общих параметров к одному типоразмеру семейства Revit MEP автоматически добавляет их во все типоразмеры данного семейства. Затем можно задать значения для каждого параметра в каждом типоразмере семейства.

16 В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" выполните следующие операции:

a В поле "Имя" выберите типоразмер семейства.

b Для параметра IFCExportAs укажите требующийся класс IFC.

c Для параметра IFCExportType задайте требующийся тип IFC.

d Нажмите кнопку "Применить".

17 Повторите операции, описанные в пункте 16, для остальных типоразмеров этого семейства.

18 После определения значений для всех типоразмеров семейства нажмите кнопку "ОК".

19 Сохраните изменения в семействе.

20 Если требуется загрузить обновленное семейство в проект, откройте проект. Для возврата в редактор семейств перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Редактор семейств" ➤ "Загрузка в проект".

Проверка значений параметров в проекте (необязательные операции)

Можно проверить значения параметров экспорта в формат IFC, назначенные элементу в проекте.

21 В проекте выберите элемент, входящий в семейство, в которое были добавлены общие параметры IFCExportAs и IFCExportType.

22 Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

23 В списке "Параметры типа" выполните прокрутку до группы "Параметры IFC".

Для параметров IFCExportAs и IFCExportType отображаются значения, заданные для типоразмера семейства. При экспорте проекта в IFC элементы из данного семейства будут поставлены в соответствие с определенными классом и типом IFC.

Вспомогательные файлы для экспорта в формате IFC

Revit MEP предоставляет несколько файлов для работы с форматом IFC:

- IFC Metric Template.rte. Этот файл позволяет создавать новые проекты, готовые к экспорту в формат IFC.
- IFC Parameter Upgrade.rvt. Данный файл позволяет обновить существующий проект с включением в него параметров IFC, следуя инструкциям, содержащимся в файле IFC Parameter Upgrade.rvt.
- IFC Shared Parameters.txt. В данном файле содержатся общие параметры IFC; он позволяет обновить существующий проект вручную и включить в него все эти параметры или некоторые из них.

ПРИМЕЧАНИЕ Рекомендуется вместо него в целях повышения производительности воспользоваться файлом IFC Parameter Upgrade.rvt.

Доступ к файлам для работы с форматом IFC

1. Зайти на Web-страницу *http://revit.autodesk.com/library/html/index.html*.
2. Перейти в раздел "Revit Instruction", а затем "Help Samples".
3. Щелкнуть мышью на слове "IFC".

   Появляется перечень доступных файлов для работы с форматом IFC.
4. Загрузить папку с файлами. В диалоговом окне загрузки файлов нажать кнопку "Сохранить" и перейти в папку, в которую будут загружены файлы.
5. В Проводнике Windows перейти в папку с загруженными файлами и дважды щелкнуть мышью на файле IFC.exe для извлечения загруженных файлов.

В число загруженных файлов входит руководство по добавлению параметров.

Экспорт проекта в формат gbXML

После размещения во всех областях плана компонентов помещений проект можно экспортировать в виде файла gbXML для расчета нагрузок в стороннем приложении.

ПРИМЕЧАНИЕ gbXML-файл содержит всю информацию об отоплении и охлаждении для проекта, организованную в соответствии с файловой структурой gbXML, основанной на схеме gbXML. Формат gbXML (green building XML) был создан с целью облегчить проектировщикам зданий получение данных энергопотребления проектируемых зданий. Подробные сведения о поддерживаемых Revit MEP элементах и атрибутах gbXML приведены в разделе Приложение A. Поддержка схемы gbXML на стр. 1809. Дополнительные сведения о схеме gbXML также можно найти на веб-сайте *http://www.gbxml.org/schema*.

1. Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "gbXML".

   При появлении запроса о том, следует ли включить параметр "Площади и объемы", нажмите "Да".

   Открывается диалоговое окно "Экспорт в gbXML".

Рассмотрение объемов аналитической модели

2. В диалоговом окне "Экспорт в gbXML" перейдите на вкладку "Подробности".
3. В правой панели разверните категорию "Модель здания", зоны и помещения.

   СОВЕТ Щелкнув правой кнопкойзону, можно развернуть или выбрать все помещения в зоне.
4. При появлении предупреждения для здания, зоны или помещения, выберите соответствующий элемент и нажмите  (Показывать предупреждения), чтобы узнать причину. Затем закройте диалоговое окно "Экспорт в gbXML" и устраните проблему в модели здания. Продолжайте просматривать предупреждения и устранять связанные с ними проблемы до тех пор, пока в модели больше не останется предупреждений.
5. В области просмотра диалогового окна "Экспорт в gbXML" рассмотрите объемы для помещений в здании. Можно изменять масштаб изображения модели, панорамировать и вращать ее.

   Расчет отопительных и холодильных нагрузок может быть выполнен только при условии, что в вычислении нагрузок учтен весь объем здания модели. Цветовая заливка должна полностью заполнять объем всех помещений в модели. При обнаружении помещений без заливки следует закрыть диалоговое окно "Экспорт в gbXML" и разместить или отредактировать помещения, чтобы удалить

нераскрашенные области. Если область слишком мала для размещения помещения, следует объединить объем полостей, шахт и каналов на стр. 148 с соприкасающимся помещением.

ПРИМЕЧАНИЕ Узкие помещения и зоны, связанные с узкими помещениями, отображаются (как раскрашенные) в аналитической модели. На планах или разрезах узкие помещения не отображаются.

6 На вкладке "Подробности" задайте требуемые данные энергопотребления.

Определения параметров приведены в разделе Задание параметров расчета энергопотребления (gbXML) на стр. 1550.

Рассмотрение аналитических поверхностей

7 В области просмотра диалогового окна "Экспорт в gbXML" (на вкладке "Подробности") щелкните "Аналитические поверхности" и разверните зоны и помещения в модели здания.

Развернутые категории содержат крыши, внутренние и наружные стены, полы и перекрытия, окна, двери и проемы. Каждый из этих элементов также можно развернуть для просмотра отдельных поверхностей и проемов в данном помещении. Об именах поверхностей и проемов см. разделЭлемент Surface на стр. 1826.

СОВЕТ Щелкнув зону, можно развернуть или выбрать все помещения в зоне.

8 В одном из помещений выберите тип поверхности (например, "Внутренние стены") и нажмите  (Изолировать).

Также можно выбирать отдельные поверхности из папки типа поверхностей длякомнаты.

9 Увеличивая, панорамируя и вращая аналитическую модель, рассмотрите все поверхности в модели и проверьте, соответствует ли тип каждой поверхности ее фактическому типу.

Например, внутренние стены должны отображаться только для стен, которые на самом деле являются внутренними. Стена считается внутренней, если с обеих сторон стены размещены помещения или если свойство "Функциональный тип" имеет значение "Внутренний" или "Сердцевина/шахта". В случае обнаружения поверхностей, отнесенных к неправильному типу, следует закрыть диалоговое окно "Экспорт в gbXML" и устранить проблему в модели здания.

10 Если целостность аналитической модели удовлетворительна, нажмите кнопку "Экспорт".

11 В диалоговом окне "Экспорт в gbXML" перейдите в папку, в которой планируется сохранить gbXML-файл.

12 Введите имя файла gbXML и нажмите кнопку "Сохранить".

Задание типа здания и почтового индекса для проекта

Для проектов, экспортируемых в файлы gbXML, можно задавать тип здания и его почтовый индекс. Некоторые приложения выполнения расчетов используют эти сведения при импорте gbXML-файлов, чтобы добавить проектные значения по умолчанию для расчета потребления и стоимости энергии, тепловых нагрузок и конструкции.

ПРИМЕЧАНИЕ В США почтовый индекс называется "zip code".

Задание типа здания и почтового индекса.

1 Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" выберите "Сведения о проекте".

2 В диалоговом окне "Параметры экземпляра" для параметра "Энергопотребление" нажмите "Изменить".

3 В диалоговом окне "Свойства типа" выбрать нужный тип здания из выпадающего списка и ввести почтовый индекс.

4 Нажмите "OK".

Экспорт в приложение 3ds Max

После завершения всех этапов проектирования, компоновки и моделирования проекта в Revit MEP можно воспользоваться приложением Autodesk® 3ds Max® или Autodesk® 3ds Max® Design для высококачественного тонирования проекта и добавления завершающих штрихов.

- **3ds Max**— это профессиональный пакет для трехмерной анимации, предоставляющий дополнительные возможности анимации и моделирования для решения наиболее сложных задач визуализации конструкций и создания визуальных эффектов.
- **3ds Max Design** — это приложение для трехмерной визуализации конструкций, предназначенное для архитекторов, инженеров, конструкторов и дизайнеров. Оно рассчитано на совместимость с файлами FBX® из Revit MEP с сохранением геометрии модели, источников света, материалов, параметров камеры и других метаданных из проекта Revit. Использование Revit MEP в сочетании с 3ds Max Design дает конструкторам возможность дополнить информационную модель здания визуализацией конструкций.

ПРИМЕЧАНИЕ Для удобства следующие темы раздела посвящены 3ds Max, однако эти сведения также применимы и к 3ds Max Design.

Возможен экспорт 3D вида из проекта Revit в файл FBX и последующий импорт файла в 3ds Max. В 3ds Max можно создавать сложное тонирование конструкций для представления заказчикам. Формат файлов FBX передает в приложение 3ds Max информацию о тонировании, включая источники света, тонированные виды, настройки цвета неба и назначения материалов для 3D вида. За счет сохранения этой информации в ходе процедуры экспорта Revit MEP поддерживает высокую степень точности и снижает объемы работы, выполняемых в 3ds Max.

Перед экспортом 3D вида в 3ds Max

Программа Revit MEP рассчитана на обеспечение высокой степени совместимости с 3ds Max. Однако пользователи могут самостоятельно предпринимать действия, направленные на дополнительное увеличение производительности и получение удовлетворяющих их результатов. Перед экспортом 3D вида из проекта Revit в формат, предназначенный для импорта в 3ds Max, используйте следующие приемы работы.

СОВЕТ Для экспорта 2D вида вначале создайте 3D вид, ориентированный на 2D вид (например, разрез или фасад). На 3D виде щелкните правой кнопкой мыши на видовом кубе и выберите "Ориентировать по виду" ➤ <тип вида> ➤ <имя вида>. Дополнительные сведения см. в разделе Указание положения камеры на 3D виде на стр. 1242.

Завершите работу над конструкцией в Revit MEP

Для того чтобы Revit MEP оставался единственным хранилищем всех данных проекта, вносите все изменения в модель здания в проекте Revit. Не вносите изменения в модель здания в 3ds Max.

После обновления проекта в Revit MEP выполните экспорт 3D вида в файл FBX. Затем импортируйте его в 3ds Max и воссоздайте тонированное изображение.

Ограничение геометрических объектов модели

Для сокращения числа объектов модели, экспортируемых в 3ds Max, рекомендуется выполнить для экспортируемого из Revit MEP 3D вида все или некоторые из описанных ниже операций.

- Скройте элементы, присутствие которых на виде не является необходимым.
- Используйте границу 3D вида.
- Задайте уровень детализации.

Дополнительные сведения об этих приемах работы см. в разделе Сокращение числа экспортируемых объектов модели перед экспортом на стр. 1478.

Подготовка 3D вида к тонированию

Перед экспортом 3D вида в формат FBX назначьте для элементов модели материалы и определите требующиеся тонированные виды. См. раздел Материалы на стр. 1574.

Также проверьте размещение источников света на виде и выполните затенение, либо включите или выключите источники света для достижения требуемого результата. См. разделы Использование осветительных приборов в модели здания на стр. 1414 и Включение и отключение источников света на стр. 1426.

Кроме того, используйте рекомендуемые практические приемы тонирования для оптимизации результатов. См. раздел Рекомендуемые практические приемы при выполнении тонирования на стр. 1460. Перед экспортом файла FBX для тонирования в 3ds Max, возможно, потребуется сформировать первоначальное тонирование с помощью процедуры тонирования, встроенной в Revit. Выполнив первоначальное тонирование в Revit MEP, можно проверить освещение и тонированные виды материалов и по его результатам внести необходимые корректировки перед экспортом. См. раздел Тонирование изображения на стр. 1446.

Работа с документацией программы 3ds Max

Ознакомьтесь с разделом справки по подключаемому модулю 3ds Max FBX, где содержится дополнительная информация об импорте проектов Revit. В этой документации приведены рекомендуемые параметры для импорта проектов Revit и другие советы. Ознакомившись с этой информацией перед экспортом проекта Revit, можно получить хорошее представление о функциях 3ds Max, что позволит оптимизировать процесс и получить желаемые результаты за более короткий срок и с меньшими усилиями.

Экспорт в формат FBX

1. В Revit MEP откройте 3D вид и подготовьте его к экспорту.

   См. раздел Перед экспортом 3D вида в 3ds Max на стр. 1512.

2. Выберите  ➤ "Экспорт" ➤ "FBX".

   СОВЕТ Если этот пункт меню недоступен, откройте 3D вид проекта и повторите попытку.

3. В диалоговом окне "Экспорт в 3ds Max (FBX)" перейдите в папку, в которой планируется сохранить экспортированный файл.
4. Для задания значения параметра "Именование" выполните одну из следующих операций.
   - Для задания имени файла вручную установите переключатель в положение "Вручную (Укажите имя файла)". В поле параметра "Имя/префикс для файла" задайте имя получаемого файла.
   - Для использования имени файла, формируемого автоматически, установите переключатель в положение "Автоматически - Длинное (Укажите префикс)" или "Автоматически - Короткое". См. раздел Назначение имен экспортируемым файлам на стр. 1490.
5. Нажать кнопку "Сохранить".

Revit MEP создает файл FBX и размещает его в указанной папке.

Теперь можно выполнить импорт файла FBX в 3ds Max, используя подключаемый модуль FBX в приложении 3ds Max. Дополнительные сведения содержатся в документации по подключаемому модулю 3ds Max.

Приложение 3ds Max предлагает дополнительные средства управления материалами по сравнению с возможностями в Revit MEP. Для активизации в 3ds Max назначений материалов и источников света Revit задайте

в качестве средства тонирования процедуру mental ray®. Для приложения 3ds Max Design эта настройка тонирования принята по умолчанию. Дополнительные сведения содержатся в документации приложения 3ds Max.

Возможные проблемы при экспорте в 3ds Max и способы их решения

При экспорте 3D вида из Revit MEP и его импорте в 3ds Max могут возникнуть следующие трудности.

Низкая производительность экспорта из Revit MEP и импорта в 3ds Max

Производительность может оказаться низкой для крупных проектов, содержащих много объектов и связанных с ними данных. Для увеличения производительности следует уменьшить число экспортируемых объектов модели. В Revit MEP можно использовать границу 3D вида, скрыть категории элементов модели, которые не нужны для сцены, и установить соответствующий уровень детализации. См. разделы Сокращение числа экспортируемых объектов модели перед экспортом на стр. 1478 и Рекомендуемые практические приемы при выполнении тонирования на стр. 1460.

Невозможность экспорта в 3ds Max нескольких камер

Revit MEP выполняет экспорт в формат FBX только одной камеры, соответствующей активному 3D виду. Как следствие, в 3ds Max в качестве 3D вида по камере будет импортироваться только текущий 3D вид Revit или текущая камера.

Неправильный угол камеры в 3ds Max

Проявление: при экспорте 3D вида Revit в формат FBX и последующем импорте его в 3ds Max угол камеры может не соответствовать углу просмотра вида в Revit.

Причина: 3ds Max не поддерживает область подрезки и оптический центр камер Revit. Однако поле зрения (FOV) или перспектива камер Revit в 3ds Max будут правильными. При изменении камеры Revit путем изменения размеров или смещения области подрезки 3D вида в Revit MEP приложение 3ds Max некорректно преобразует это изменение.

Решение: откорректируйте угол камеры в 3ds Max для достижения нужного результата.

Публикация

В Revit MEP предусмотрена возможность публикации проектов в Buzzsaw (в виде файлов DWG или DWF) и семейств в Autodesk® Seek.

Публикация в Autodesk® Seek

Семейства, сведения об изделиях или конструкторскую информацию из Revit MEP можно публиковать непосредственно на веб-сайте Autodesk Seek на стр. 101. Опубликованным элементом смогут воспользоваться другие пользователи, которые ищут в Autodesk Seek типовые или выпускаемые конкретным изготовителем строительные изделия. Это называется "доступом с помощью Autodesk Seek".

ПРИМЕЧАНИЕ В настоящее время служба Autodesk Seek доступна только в английской версии приложения.

Публикация для изготовителей

Если вы являетесь изготовителем и хотите обеспечить доступ к информации о своих изделиях с помощью Autodesk Seek, изучите страницу Manufacturer Home http://seek.autodesk.com/manufacturer.htm на стр. 101, где рассматриваются оптимальные способы создания содержимого и предоставления его Интернет-сообществу архитекторов, инженеров и дизайнеров.

ПРИМЕЧАНИЕ В настоящее время служба Autodesk Seek доступна только в английской версии приложения.

Подготовка содержимого к публикации

Прежде чем публиковать содержимое в Autodesk Seek на стр. 101, необходимо принять следующие решения:

- будет ли семейству назначен код OmniClass;
- требуется ли публиковать вместе с семейством для надлежащего его отображения и функционирования какие-либо связанные файлы.

ПРИМЕЧАНИЕ В настоящее время служба Autodesk Seek доступна только в английской версии приложения.

Присвоение кодов OmniClass

OmniClass — это новая система классификации для строительной промышленности. На веб-сайте Autodesk Seek на стр. 101 для фильтрации и идентификации опубликованного содержимого используются коды из таблицы 23 OmniClass. Код состоит из номера и заголовка OmniClass.

Если семейству еще не присвоен код OmniClass, в процессе публикации предлагается присвоить код. Но можно продолжить публикацию в Autodesk Seek и без задания кода. Все семейства Revit, за исключением системных семейств и семейств аннотаций, имеют параметры для присвоения кода OmniClass.

Параметры "Номер OmniClass" и "Заголовок OmniClass" находятся в диалоговом окне "Категория и параметры семейства", в разделе "Свойства семейства". См. раздел Категория и параметры семейства на стр. 556.

Определение способа публикации семейства

Если публикуемое в Autodesk Seek на стр. 101 семейство работает корректно и было протестировано, никакая дополнительная настройка не требуется. Однако, если семейство было сохранено в другое место для публикации, необходимо убедиться, что Revit MEP может найти все связанные файлы, необходимые для надлежащего отображения и функционирования семейства.

Для поиска содержимого используются пути установки Revit MEP по умолчанию в Windows XP и Windows Vista®, приведенные в следующей таблице. Поскольку эти пути могут быть изменены при установке, на некоторых компьютерах они могут отличаться от приведенных.

Тип файла	Местоположение
Каталоги типов объектов (TXT), используемые для управления параметрами семейств с большим количеством типоразмеров. **ПРИМЕЧАНИЕ** Каталог типов должен иметь в точности то же имя, что и RFA-файл семейства. Имена чувствительны к регистру.	Та же папка, в которой находится RFA-файл
Таблицы поиска (CSV), используемые компонентами Revit MEP для определения параметров экземпляров	■ **Windows XP:** *C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\<версия Revit MEP>\LookupTables* ■ **Windows Vista:** *C:\ProgramData\Autodesk\<название версии Revit MEP>\LookupTables*

Тип файла	Местоположение
Файлы изображений (BMP, JPG, JPEG и PNG), используемые для создания пользовательских цветов, конструкций, текстур или текстур выдавливания для тонированных видов	Папки библиотеки тонированных видов, устанавливаемой по умолчанию в следующих местоположениях: ■ **Windows XP:***C:\Program Files\Autodesk <версия Revit>\Data\Rendering\assetlibrary_base.fbm* ■ **Windows Vista:***C:\Program Files\Autodesk <версия Revit>\Data\Rendering\assetlibrary_base.fbm*
Файлы фотометрических данных (IES), используемые в семействах осветительных приборов	■ **Windows XP:***C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\<версия Revit>\IES* ■ **Windows Vista:***C:\ProgramData\Autodesk\<название версии Revit>\IES*

Публикация в Autodesk Seek

ПРИМЕЧАНИЕ В настоящее время служба Autodesk Seek на стр. 101 доступна только в английской версии приложения.

1 В редакторе семейств выберите  ➤ "Публикация" ➤ "Доступ с помощью Autodesk Seek".

2 В диалоговом окне "Доступ к семейству с помощью Autodesk Seek" укажите, следует ли опубликовать текущее семейство или перейти к другому семейству, и нажмите "OK".

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ Следует использовать 3D вид семейства. В области предварительного просмотра не должно быть видно размеров, опорных плоскостей или линий.

3 В диалоговом окне "Назначение кода OmniClass" укажите, следует ли назначить семейству код OmniClass или продолжить публикацию без присвоения кода.

При выборе варианта "Назначить код OmnicClass" открывается диалоговое окно "OmniClass, таблица 23: Классификация изделий", из которого можно выбрать код, соответствующий характеру содержимого. Выберите код, нажмите "OK" и затем нажмите "Сохранить", чтобы сохранить код OmniClass в семействе.

На экране появляется индикатор выполнения, показывающий ход упаковки и отправки семейства.

4 После появления диалогового окна "Загрузка в Seek выполнена" нажмите в нем кнопку "Показать подробности" для просмотра списка содержимого, опубликованного на веб-сайте Autodesk Seek.

5 Нажмите кнопку "Закрыть", чтобы закрыть это диалоговое окно и открыть веб-сайт Autodesk Seek в обозревателе Интернета по умолчанию.

6 Следуя подсказкам на Интернет-странице, завершите процесс публикации в Autodesk Seek.

Публикация на Buzzsaw

Autodesk® Buzzsaw® — это онлайн-служба, предназначенная для организации совместной работы, которая обеспечивает централизованное хранение, управление и обмен проектными данными и, таким образом, позволяет

повысить производительность работы коллектива и снизить затраты. С помощью инструментов публикации в Buzzsaw можно экспортировать листы и виды в файл DWG или DWF, а затем сразу же загрузить этот файл на сайт проекта Buzzsaw. Сведения о DWG-файлах приведены в разделе Экспорт в форматы САПР на стр. 1477. Сведения о DWF-файлах приведены в разделе Экспорт в формат DWF на стр. 1493.

Для публикации на Buzzsaw проекты и папки, в которые планируется опубликовать файлы, должны быть уже созданы. Кроме того, для добавления файлов в папку необходимо иметь права администратора Buzzsaw или права на редактирование. За подробностями следует обратиться к администратору Buzzsaw.

Публикация на Buzzsaw в формате DWG

1. Выберите  ➤ "Публикация" ➤ "DWG в Buzzsaw".
2. В диалоговом окне "Публикация в Buzzsaw (DWF)" в списке "Сайты Buzzsaw" выбрать веб-узел, на котором следует опубликовать файлы проекта.

   Если необходимо добавить в список новый раздел сайта, нажать кнопку "Добавить". Подробные сведения приведены в разделе Добавление нового раздела сайта на Buzzsaw на стр. 1518.
3. Введите имя или примите имя по умолчанию для экспортируемого файла.
4. В списке "Тип файлов" выберите версию AutoCAD публикуемого DWG-файла.
5. В списке "Именование" выберите "Автоматически - Длинное (Укажите префикс)" или "Автоматически - Короткое", чтобы задать вид автоматически формируемого имени файла. См. раздел Назначение имен экспортируемым файлам на стр. 1490.
6. Если требуется запретить Revit MEP создавать внешние ссылки, установите флажок "Ссылочные виды на листах". Все ссылки в проекте на файлы Revit или DWG публикуются в одном файле, а не в нескольких файлах, ссылающихся друг на друга.
7. Определите, какие виды и листы должны быть опубликованы в DWG-файле.

   Если публикуется один вид, в раскрывающемся списке "Диапазон" выберите "Текущий вид".

   При публикации нескольких видов или листов выполните следующие действия:

   a. В списке "Диапазон" выберите "Выбранные виды/листы".

   b. Нажмите  (Обзор).

   c. В диалоговом окне "Набор видов/листов" выберите виды и листы для публикации. См. раздел Выбор видов для печати на стр. 1198.
8. Для задания параметров публикации нажмите кнопку "Параметры". Возможны следующие дальнейшие действия.
   - Слои и свойства на стр. 1486
   - Масштабирование линий на стр. 1487
   - Начало координат на стр. 1488
   - Единицей измерения в DWG-файле является на стр. 1489
   - Тела (только 3D виды) на стр. 1489
   - Экспортировать комнаты и зоны в виде полилиний на стр. 1490
9. Нажмите "Публикация".

Revit MEP создает DWG-файл и публикует его на указанном сайте Buzzsaw.

Публикация на Buzzsaw в формате DWF

1. Выберите  ➤ "Публикация" ➤ "DWF в Buzzsaw".
2. Определите, какие виды и листы должны быть опубликованы в DWF-файле.

   Если публикуется один вид, в списке "Экспорт" на вкладке "Набор видов/листов" диалогового окна выберите "Только текущий вид/лист".

   При публикации нескольких видов или листов выполните следующие действия:

   a. В списке "Экспорт" на вкладке "Набор видов/листов" диалогового окна выберите "Набор видов/листов в сеансе".

   b. В диалоговом окне "Набор видов/листов" выберите виды и листы для публикации. См. разделы Создание наборов видов и листов на стр. 1482 и Выбор видов для печати на стр. 1198.

3. Для задания параметров публикации перейдите на вкладку "Свойства DWF" диалогового окна "Параметры публикации в DWF". См. раздел Параметры экспорта в DWF на стр. 1495.
4. Для редактирования или добавления связанных с проектом метаданных перейдите на вкладку "Сведения о проекте" диалогового окна "Параметры публикации в DWF". При внесении изменений в эти сведения данные сохраняются в публикуемых DWF-файлах и в проекте. См. раздел Задание сведений о проекте на стр. 1549.
5. Нажмите "Публикация".

   СОВЕТ Чтобы сохранить текущие параметры публикации и закрыть диалоговое окно без выполнения публикации, нажмите "ОК".

6. В диалоговом окне "Публикация DWF в Buzzsaw" в списке "Сайты Buzzsaw" выберите веб-сайт, на котором следует опубликовать файлы проекта.

   Если необходимо добавить в список новый раздел сайта, нажать кнопку "Добавить". Подробные сведения приведены в разделе Добавление нового раздела сайта на Buzzsaw на стр. 1518.

7. Для параметра "Тип файлов" выбрать значение "DWF" или "DWFx".
8. В списке "Именование" выберите "Автоматически - Длинное (Укажите префикс)" или "Автоматически - Короткое". См. раздел Назначение имен экспортируемым файлам на стр. 1490.
9. Нажмите "Публикация".

Revit MEP создает DWF-файл и публикует его на указанном сайте Buzzsaw.

Добавление нового раздела сайта на Buzzsaw

При публикации проектных файлов на Buzzsaw можно добавить новый раздел сайта. Эта процедура создает новый раздел сайта в Revit MEP и открывает доступ к сайту для загрузки проектных файлов. Однако создаваемый раздел (включая сайт Buzzsaw, проект и папки) должен уже существовать до добавления его в Revit MEP. За подробностями следует обратиться к администратору Buzzsaw.

Добавление нового раздела сайта Buzzsaw

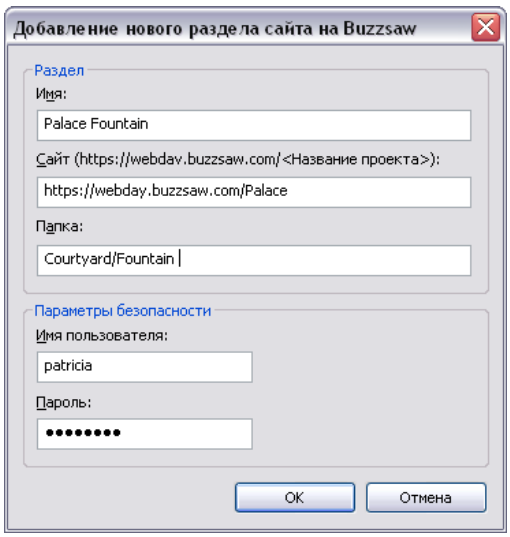
1. Выберите  ➤ "Публикация" ➤ "DWG в Buzzsaw" или "DWF в Buzzsaw".
2. При выборе варианта "DWF в Buzzsaw" нажмите кнопку "Публикация" в диалоговом окне.
3. В диалоговом окне "Публикация DWG/DWF в Buzzsaw" нажмите кнопку "Добавить".
4. В диалоговом окне "Добавление нового раздела сайта на Buzzsaw" в текстовом поле "Имя" ввести имя для нового раздела сайта на Buzzsaw.

5 В текстовом поле "Сайт" ввести URL-адрес проектного сайта на Buzzsaw.

URL-адрес сайта Buzzsaw имеет следующий формат: https://webdav.buzzsaw.com/<имя_сайта>, где <имя_сайта> — имя веб-узла проекта. Например, если сайт проекта имеет имя "Palace", его адрес будет выглядеть следующим образом: **https://webdav.buzzsaw.com/Palace**

6 В текстовом поле "Папка" ввести имя папки, в которую будут загружены файлы проекта Revit.

Проект, расположенный на сайте Buzzsaw, может иметь иерархическую структуру, состоящую из проектных папок (содержащих только административную информацию) и стандартных папок (содержащих данные). Если папка назначения является вложенной, необходимо указать путь к ней с проектного сайта. Например, если проектные файлы необходимо загрузить в папку "Fountain", вложенную в папку "Courtyard" сайта проекта "Palace", в текстовом поле вводится следующее: **Courtyard/Fountain**



7 В группе "Параметры безопасности" ввести имя пользователя и пароль для входа на сайт проекта Buzzsaw.

8 Нажмите "OK".

Новый раздел сайта на Buzzsaw добавляется в список сайтов Buzzsaw в диалоговом окне "Публикация".

Импорт/Связь

Инструменты импорта и связи позволяют импортировать или устанавливать связь с файлами различных форматов.

Качество импорта геометрических элементов определяется форматом файла. Подробную информацию об изменениях геометрических элементов при импорте можно найти в разделе Применение импортированных элементов геометрии на стр. 1519.

При импорте файлов может потребоваться зумирование. См. раздел Зумирование видов на стр. 1326.

Сведения об установке связи с моделями Revit см. в разделе Использование связанных моделей на стр. 1347.

Применение импортированных элементов геометрии

Качество импорта геометрических элементов определяется форматом файла. Качество зависит и от установленных параметров импорта и экспорта моделей.

Для работы некоторых инструментов Revit MEP требуются определенные типы геометрических элементов. Например:

- Для инструмента "Присоединить элементы геометрии" требуется объемная геометрия.
- Для тонирования изображения требуется, чтобы грани были связаны со свойствами материалов.
- Для инструмента "Крыша по граням" требуется геометрия с гранями соответствующих размеров для панелей плоских крыш или представление панелей сложной формы с помощью неравномерных рациональных би-сплайнов (NURB).
- Формообразующие элементы создаются на основе объемных геометрических элементов. Это позволяет рассчитывать объемы, площади поверхностей и грани служебных зон на этажах. См. разделы Рекомендации по использованию импортированной геометрии в формообразующих элементах и общих семействах модели на стр. 682 и Импорт формообразующих элементов из других приложений на стр. 681.

Revit MEP позволяет импортировать данные из файлов в различном формате. Эти файлы создаются в различных программах путем экспорта. Пользователи могут задавать различные параметры при экспорте файлов. Поэтому следует убедиться в том, что полученный в результате экспорта файл содержит геометрические данные, необходимые для работы команд Revit. Для выбора наиболее подходящего для экспорта формата файлов рекомендуется ознакомиться с документацией на программу, в которой создается исходная модель и выполняется ее экспорт.

Импорт и связывание файлов форматов САПР

Открыв проект Revit, перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Связь" ➤ "Связь с САПР" или вкладку "Вставка" ➤ панель "Импорт" ➤ "Импорт из САПР", чтобы импортировать или связать векторные данные из других программ САПР, таких как AutoCAD (DWG и DXF), MicroStation® (DGN), SketchUp (SKP и DWG) и ACIS (SAT). Приложение Revit MEP поддерживает импорт большинства поверхностей и тел DGN, за исключением конусов, поверхностей на основе би-сплайнов и тел SmartSolid.

Помимо обращения к инструментам "Импорт из САПР" и "Связь с САПР", файлы форматов САПР можно импортировать в Revit MEP путем перетаскивания из Проводника Windows® на вид модели, проекционный вид или вид на листе. См. раздел Импорт файлов САПР с использованием точек загрузки на стр. 1522.

Для геометрии импортированных или связанных файлов САПР доступно симметричное отображение. См. раздел Симметричное отображение элементов на стр. 1107.

ПРИМЕЧАНИЕ Revit MEP поддерживает импорт тел ACIS из файлов SAT. Импорт файлов SAT в форматах версий более поздних, чем версия 7.0, невозможен. Необходимо узнать, какая версия формата создается программой твердотельного моделирования. Некоторые программы твердотельного моделирования (например, form-Z®) по умолчанию создают файлы SAT в форматах версий более поздних, чем 7.0.

Привязка к импортированной геометрии

Предположим, что в Revit MEP импортирован чертеж AutoCAD®, построенные в котором стены нужно обвести по контуру. При размещении курсора рядом с линиями, изображающими стены, выполняется привязка к линиям стен и точкам, расположенным посередине между этими линиями.

Прокси-графика из файлов AutoCAD

Revit MEP поддерживает прокси-графику из файлов AutoCAD. Прокси-графика в AutoCAD используется для представления объектов AutoCAD Architecture. В отличие от объектов AutoCAD Architecture прокси-объекты не являются интеллектуальными.

Прокси-графика может использоваться для многих типов данных AutoCAD, включая детали Mechanical Desktop (MDT) и объекты AutoCAD Runtime eXtension (ARX). Если переменной AutoCAD PROXYGRAPHICS присвоить значение

1, Revit MEP сможет импортировать объекты ARX и AutoCAD Architecture (такие как стены или перекрытия) из файлов DWG и DXF.

Подразбиения поверхностей и тел, созданные в AutoCAD

В Revit MEP можно импортировать DWG-файлы, содержащие созданные в AutoCAD подразбиения поверхностей и тел. Некоторые сложные сетки-подразбиения может не удастся преобразовать в традиционное тело или поверхность вообще, либо в результате преобразования будут сформированы проблемные тело или поверхность. Другие очень сложные сетки-подразбиения могут не импортироваться частично или целиком.

Последствия импорта по сравнению со связыванием для внешних ссылок

Предположим, используется программа AutoCAD для формирования файла DWG, содержащего внешние ссылки. При импорте или формировании связи с файлом DWG в Revit MEP отображается геометрия из вложенных внешних ссылок. Выбор импорта или формирования связи файла с проектом Revit влияет на возможности обработки данных внешних ссылок:

- При **импорте** файла можно расчленить вложенные внешние ссылки на элементы Revit. Однако, если после проведения импорта выполняется обновление файла внешней ссылки, Revit MEP не будет автоматически учитывать изменения в файле внешней ссылки.
- При **связи** с файлом Revit MEP автоматически обновляет геометрию, позволяя учесть изменения в файлах внешних ссылок. Однако расчленение вложенных внешних ссылок на элементы Revit невозможно.

Дополнительные сведения см. в разделе Расчленение импортированной геометрии на стр. 1538.

Импорт и связывание файлов САПР с помощью инструментов "Импорт из САПР" и "Связь с САПР"

1 Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Импорт" ➤ "Импорт из САПР" или вкладку "Вставка" ➤ панель "Связь" ➤ "Связь с САПР".

Если файл связывается, а не импортируется, см. раздел Последствия импорта по сравнению со связыванием для внешних ссылок на стр. 1521.

2 В диалоговом окне "Импорт из форматов САПР" или "Связь с форматами САПР" перейдите в папку, содержащую файл для импорта или связывания.

СОВЕТ Убедитесь, что импортируемые геометрические данные соответствуют задаче, которую планируется решать в Revit. Подробные сведения приведены в разделе Применение импортированных элементов геометрии на стр. 1519.

3 Выбрать файл.

4 Задайте параметры импорта или связывания. См. раздел Параметры импорта и связывания для форматов САПР и моделей Revit на стр. 1525.

5 Нажать кнопку "Открыть".

ПРИМЕЧАНИЕ При открытии файла DGN появляется диалоговое окно "Выбор вида". Выбрать вид для открытия. Вид точно соответствует виду в MicroStation; его импорт в Revit MEP выполняется с точным сохранением внешнего вида объектов в MicroStation.

6 Если выбрано размещение импортированных данных вручную, данные появляются в графической области и перемещаются при перемещении курсора. Для размещения импортированных данных следует щелкнуть мышью.

Для того чтобы увидеть импортированные данные полностью, может потребоваться зумирование. См. раздел Зумирование видов на стр. 1326.

См. также

- Импорт и связывание файлов форматов САПР на стр. 1520
- Перемещение символа импорта на передний или задний план на стр. 1529

Импорт файлов САПР с использованием точек загрузки

Revit MEP поддерживает импорт файлов с использованием точек загрузки (по технологии Autodesk i-drop®). Технология точек загрузки позволяет импортировать объекты с Web-страниц. При этом Revit MEP выполняет загрузку файла, содержащего эти объекты.

При перетаскивании файл импортируется со стандартными значениями всех параметров. Если требуется использовать другие параметры (например, "Вручную - Начало" вместо "Авто - Совмещение центров"), импортируйте файл с помощью инструмента "Импорт из САПР". (См. раздел Импорт и связывание файлов САПР с помощью инструментов "Импорт из САПР" и "Связь с САПР" на стр. 1521.)

СОВЕТ Убедитесь, что импортируемые геометрические данные соответствуют задаче, которую планируется решать в Revit. Подробные сведения приведены в разделе Применение импортированных элементов геометрии на стр. 1519.

Импорт файлов САПР с помощью технологии i-drop (точек загрузки)

1 Перейти на Web-страницу, содержащую точки загрузки, и щелкнуть мышью миниатюру объекта.
2 С помощью мыши перетащить файл в Revit MEP.
3 Отпустить кнопку мыши на активном виде.

Импорт файлов из SketchUp

Google™ SketchUp® — это универсальное средство моделирования и визуализации. В основе Revit MEP лежит технология информационного моделирования зданий, позволяющая поддерживать интеллектуальные связи между элементами здания. В работе над проектом здания можно применять оба приложения, чтобы использовать преимущества каждого из них. Например:

- Если требуется моделировать исходные очертания конструкции или быстро сформировать модель одного элемента, начните работу с использованием SketchUp. Затем можно использовать Revit MEP для уточнения конструкции.
- Если требуется разработать формообразующие элементы здания, а затем связать с ними элементы реального здания, используйте SketchUp на стадии проектирования. Revit MEP используется впоследствии на стадии детального планирования.

Для использования в Revit MEP конструкции SketchUp импортируйте файл SKP из SketchUp непосредственно в Revit MEP. Другой способ: можно использовать SketchUp для экспорта в файл DWG, а затем выполнить импорт данного файла DWG в Revit MEP.

Для внедрения конструкции SketchUp в проект Revit используется следующая обобщенная процедура:

1 С помощью Revit MEP создается семейство вне проекта или контекстное семейство в рамках проекта.

2 Выполните импорт файла SketchUp в семейство.

3 При создании семейства вне проекта загрузите семейство в проект.

ПРИМЕЧАНИЕ Revit MEP не поддерживает связь с файлами SketchUp. В результате, если файл SketchUp импортирован в проект Revit, а затем в файл SketchUp вносятся изменения, просто обновить проект Revit для учета изменений невозможно. Поэтому прежде чем выполнить импорт конструкции в Revit MEP, завершите, насколько это возможно, работу над конструкцией в SketchUp.

См. также

- Импорт формообразующих элементов из других приложений на стр. 681

Импорт файлов SKP

Перед импортом файла SKP из SketchUp в Revit MEP выполните следующие операции:

- Убедитесь, что импортируемые геометрические данные соответствуют задаче, которую планируется решать в Revit. См. раздел Применение импортированных элементов геометрии на стр. 1519.
- Ознакомьтесь с информацией в разделе Ограничения для данных SketchUp, импортируемых в Revit MEP.
- Ознакомьтесь с информацией в разделе Оптимальные методы импорта формообразующих элементов на стр. 682.

Импорт файлов SketchUp

1 Создайте контекстное семейство в проекте Revit или создайте семейство в редакторе семейств.
См. раздел Семейства Revit на стр. 537.

2 Перейдите на вкладку "Вставить" и на панели "Импорт" выберите "Импорт из САПР".

3 В диалоговом окне "Импорт из форматов САПР" перейдите в папку, содержащую файл SketchUp.

4 В списке "Тип файлов" выберите тип файлов "SKP"

5 Выберите файл для импорта.

6 Задайте требуемые параметры импорта.
Рекомендуется установить следующие параметры:

- "Цвета": "Сохранить"
- "Единицы при импорте": "Автоопределение"
- "Размещение": "Авто - Совмещение начал"
- "Поместить в: "Уровень 1 или Опорный уровень"
- Ориентировать по виду

7 Нажмите кнопку "Открыть".

Возможно, для просмотра формы на основе конструкции SketchUp потребуется выполнить следующие операции:

- Переключитесь в 3D вид.
- Чтобы улучшить видимость, на панели управления "Вид" для параметра "Стиль графики модели" выберите  "Раскрашивание с показом ребер".
- Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Рабочая плоскость" ➤ "Установить". В диалоговом окне "Рабочая плоскость" выберите плоскость.

- Введите с клавиатуры **ZF** ("Вписать"), чтобы откорректировать область рисования для отображения всего формообразующего элемента.
- Если создается семейство формообразующих элементов, перейдите на вкладку "Архитектура и генплан" ➤ панель "Концептуальный формообразующий элемент" ➤ "Показать формообразующие".

Ограничения для данных SketchUp, импортируемых в Revit MEP

В Revit MEP данные, импортированные из SketchUp, рассматриваются как крупный блок геометрических объектов, не допускающий манипуляций (теми способами, которыми обычно манипулируют геометрией, созданной в Revit MEP). Однако допускается изменение параметров слоев, переданных из SketchUp. (Например, для назначения цветов или материалов "по слою" перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Стили объектов" и измените значения параметров на вкладке "Импортированные объекты"). При импорте конструкции SketchUp в семейство формообразующих элементов Revit и последующей загрузке семейства формообразующих элементов в проект Revit можно преобразовать грани формообразующих элементов (из конструкции SketchUp) в стены, полы и крыши. (См. раздел Импорт формообразующих элементов из других приложений на стр. 681.)

При создании объектов в SketchUp для использования в Revit MEP необходимо учитывать следующие ограничения:

- **Расчленение 3D данных**: в Revit MEP расчленение 3D данных окажется невозможным. При попытке расчленения 3D грани исчезнут, и программа выдаст предупреждение.
- **Параметры**: в Revit MEP нельзя добавлять параметры, управляющие тестированием геометрии. Однако, возможно добавление некоторых элементов управления импортированными данными, например, положением импортированного элемента и назначением для него материалов.
- **Видимость/графика**: в Revit MEP нельзя манипулировать геометрией или изолировать части элементов с помощью параметров видимости/графики.
- **Двусторонние поверхности:** Если материал или цвет в файле SketchUp были назначены только для одной стороны поверхности, то Revit MEP применяет эти назначения для обеих ее сторон. Если материал был назначен двум сторонам поверхности, то Revit MEP использует для обеих сторон материал, назначенный первой стороне. Если грани двусторонней поверхности SketchUp были по разному развернуты или окрашены, то возможно некорректное изображение материала в Revit MEP.
- **Свойства SketchUp:** Следующие свойства SketchUp не поддерживаются при импорте в текущей версии Revit MEP: "Texture Image Maps", "Transparency", ""Smooth" Curved Surfaces", "Text and Dimensions", "Raster Images" и сохраненные "Pages".
- **Секущие плоскости:** Импортированные элементы не рассекаются секущей плоскостью. Возможность построения разрезов этих элементов определяется категорией семейства. См. раздел Семейства с вырезаемой геометрией на стр. 1619.
- **Объекты SketchUp и формообразующие элементы**: некоторые объекты, импортированные из SketchUp, не подходят для создания формообразующих элементов. См. раздел Применение импортированных элементов геометрии на стр. 1519. См. также раздел Импорт формообразующих элементов из других приложений на стр. 681.
- **Масштабирование:** Группы компонентов, масштабирование которых было выполнено в SketchUp, могут некорректно масштабироваться при импорте в Revit MEP. Расчлененные модели SketchUp следует импортировать, задав корректный масштаб.

Импорт объектов ACIS

Revit MEP позволяет импортировать объекты ACIS из файлов DWG, DXF и SAT. Объекты ACIS описывают тела или сопряженные поверхности. Такие объекты создаются, например, командами построения тел или областей AutoCAD.

Также можно импортировать из MicroStation® в Revit MEP тела SmartSolids™. Для импорта объектов ACIS используется процедура, описанная в разделе Импорт и связывание файлов САПР с помощью инструментов "Импорт из САПР" и "Связь с САПР" на стр. 1521.

Revit MEP поддерживает следующие типы поверхностей при импорте объектов ACIS:

- Плоскость
- Сфера
- Тор
- Цилиндр
- Конус
- Эллиптический цилиндр
- Эллиптический конус
- Поверхность выдавливания
- Поверхность вращения
- Поверхности, представляемые неравномерными рациональными би-сплайнами

В Revit можно импортировать поверхности на основе неравномерных рациональных B-сплайнов объектов ACIS в файлах DWG или SAT. Импорт производится в семейства формообразующих элементов или обобщенных моделей при создании такого семейства. Эти поверхности можно использовать для создания крыш или стеновых ограждений по граням. Подробнее см. разделы Создание стеновых ограждений по граням на стр. 674 и Создание крыш с помощью инструмента "Крыша по граням" на стр. 677.

Для использования объектов ACIS в инструментах построения по граням следует импортировать их геометрию в контекстное семейство категории "Формообразующий элемент" или "Обобщенные модели". Эти инструменты прекрасно работают с телами ACIS. Например, при создании стен на гранях куба выполняется их корректное соединение, в том числе соединение под углом. При создании стенового ограждения по граням на основе тела возможно добавление угловых импостов в местах соединения граней. Более подробные сведения об инструментах построения по граням приведены в разделе Создание элементов здания из формообразующих элементов на стр. 669.

СОВЕТ Убедитесь, что импортируемые геометрические данные соответствуют задаче, которую планируется решать в Revit. Подробные сведения приведены в разделе Применение импортированных элементов геометрии на стр. 1519.

Параметры импорта и связывания для форматов САПР и моделей Revit

Следующие параметры применимы к связанным или импортированным файлам форматов САПР (в диалоговых окнах "Импорт из форматов САПР" и "Связь с форматами САПР", открываемых при выборе инструмента "Импорт из САПР" на панели "Импорт" вкладки "Вставка" или инструмента "Связь с САПР" на панели "Связь" вкладки "Вставка"). Параметры размещения применимы также к связанным моделям Revit (вкладка "Вставка" ➤ панель "Связь" ➤ "Связь с Revit").

Параметр	Описание
На текущий вид	При установке флажка чертеж САПР импортируется только на текущий вид Revit. С его помощью можно, например, разместить объект AutoCAD на плане этажа Revit, но не размещать его на 3D виде. При установке флажка текст в импортируемом файле является видимым. На виде к нему применима область подрезки. При совместной работе импортируемые объекты будут принадлежать рабочему набору вида.

Параметр	Описание
	При снятии флажка импортируются только линии и элементы геометрии. Поведение импортированных элементов напоминает поведение геометрии модели: на виде к ним применима область подрезки. Этот флажок недоступен для 3D видов. При совместной работе импортируемые объекты будут принадлежать рабочему набору модели. **ПРИМЕЧАНИЕ** Если данные из файла САПР импортируются с целью создания топоповерхности, этот флажок следует снять.
Цвета	
Обратить	Производится обращение цветов всех линий и текстовых объектов из импортируемого файла в цвета, принятые в Revit. Темные цвета становятся более светлыми, а светлые — более темными. Таким образом улучшается восприятие элементов, импортированных в Revit MEP. По умолчанию переключатель устанавливается в это положение.
Сохранить	Сохраняются цвета, определенные в импортируемом документе.
Черный и белый	При импорте используются только черный и белый цвета.
Слои	
Все	Импорт или установка связи для всех слоев. Слои, невидимые в связанном файле, отключаются на текущем виде Revit MEP.
Видимые	Импорт или установка связи только для видимых слоев.
Задать	Значение позволяет выбрать слои и уровни для выполнения импорта или формирования связи (в отображаемом диалоговом окне). Невыбранные слои удаляются. При выборе значения "Видимые" или "Задать" и установке связи с файлом, если впоследствии выполняется повторная загрузка связанного файла, загружаются только те слои, которые были выбраны или видимы первоначально. Связь для невыбранных или невидимых слоев не формируется. Если в дальнейшем потребуется связать такие слои, нужно будет удалить связь и повторно выполнить связывание файла. **СОВЕТ** Если требуется показывать и скрывать слои по мере необходимости, можно связать все слои, а затем управлять видимостью различных категорий на виде, выбрав вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика". См. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280. Также можно связать все слои, а затем выполнить запрос параметров импортированных элементов и скрыть выбранный слой на активном виде. См. раздел Запрос объектов в слоях на стр. 1539.
Единицы	Этот выпадающий список позволяет выбрать единицы измерения для импортируемых элементов. Значения в списке таковы: автоопределение, фут, дюйм, метр, дециметр, сантиметр, миллиметр и пользовательский коэффициент. Если при импорте файла AutoCAD, созданного в британских единицах измерения, выбрать вариант "Автоопределение", в качестве единиц измерения импортированного файла будут использоваться футы и дюймы. Если файл AutoCAD был создан в метрических единицах, в Revit MEP в качестве единиц будут использоваться миллиметры. Для файлов MicroStation® Revit MEP считывает и использует единицы, содержащиеся в файле. Поддерживаются футы, дюймы, метры, сантиметры, дециметры и миллиметры. Если в файле DGN определены пользовательские единицы, единицами измерения в Revit MEP устанавливаются футы.

Параметр	Описание
ПРИМЕЧАНИЕ Если при импорте системы единиц измерения (Британские и метрические) различаются, устанавливаются единицы активного проекта. Если в импортируемом файле используются пользовательские единицы измерения, выберите для параметра "Единицы при импорте" значение "Пользовательский коэффициент". В результате этого становится доступным текстовое окно рядом со списком для выбора, позволяющее ввести значение коэффициента.	
Например, в файле определены пользовательские единицы, соответствующие 10 метрам. При импорте файла выберите для параметра "Единицы импорта" значение "Пользовательский коэффициент" и введите 10 в соседнее текстовое окно. В результате каждая единица измерения в исходном файле становится равной 10 метрам в файле Revit. Введенное в текстовом поле значение становится значением параметра типа "Масштаб" для символа импорта. Если единицы измерения известны, можно выбрать "Пользовательский коэффициент" и ввести масштабный коэффициент. Таким образом можно увеличить или уменьшить размер элементов геометрии, импортированных в Revit MEP.	
Размещение	
Авто - Совмещение центров	Revit MEP совмещает центр импортированной геометрии с центром модели Revit. Центром модели Revit является центр прямоугольного параллелепипеда, ограничивающего модель. Если модель Revit MEP не умещается в графической области, то ее центр может не отображаться на текущем виде. В этом случае следует вписать все объекты модели. При этом модель Revit MEP будет размещена в центре вида.
Авто - Совмещение начал	Начало импортированной геометрии совмещается с внутренним началом проекта Revit. Если какой-либо объект в импортируемом файле был размещен на большом расстоянии от начала, он может отображаться на большом расстоянии от модели. Чтобы проверить это, зумируйте вид по размеру окна.
Авто - По общим координатам	Revit MEP размещает импортируемую геометрию в соответствии с ее местоположением, учитывая общие координаты двух файлов. Если в настоящее время файлы не имеют общей системы координат, Revit MEP выдает соответствующее сообщение, после чего используется размещение "Авто - Совмещение центров". См. раздел Общие позиции на стр. 1367. **ПРИМЕЧАНИЕ** Этот вариант предназначен только для файлов Revit.
Вручную - Начало	Начало отсчета импортируемого документа устанавливается в месте расположения курсора.
Вручную - Базовая точка	Базовая точка импортируемого документа устанавливается в месте расположения курсора. Данный вариант следует использовать только для файлов AutoCAD с заданной базовой точкой.
Вручную - Центр	Курсор располагается в центре импортируемой геометрии. Пользователь может перетащить импортируемую геометрию для изменения ее расположения.
Разместить в	Позволяет выбрать уровень для размещения начала или базовой точки.
Ориентировать по виду	Revit MEP выполняет ориентирование импортируемой геометрии по текущему виду. Этот флажок доступен, если при выполнении импорта не задается конкретный вид.

Задание параметров масштабирования для импортированных файлов DWG и DXF

1 Выберите обозначение импорта и перейдите на вкладку "Изменение <имя файла>" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

2 В диалоговом окне "Свойства типа" задать значения для параметров "Единицы импорта" и "Масштаб".

Масштаб автоматически изменяется при изменении единиц импорта. См. раздел Параметры импорта и связывания для форматов САПР и моделей Revit на стр. 1525.

ПРИМЕЧАНИЕ Если эти параметры не имеют значений, необходимо повторно загрузить связанный файл или повторить импорт.

3 Нажмите "OK".

Задание весов линий для импортированных файлов DWG и DXF

При импорте файла DWG или DXF каждому слою файла ставится в соответствие вес линий, определяемый заданным соответствием между номером пера и весом линии. Revit MEP в состоянии импортировать номера перьев из файла DWG или DXF и ставить им в соответствие веса линий Revit. Если сохранить эти соответствия в текстовом файле, они становятся доступными для всего проекта.

Revit MEP поставляется со следующими файлами соответствия номеров перьев и весов линий:

- importlineweights-dwg-AIA.txt
- importlineweights-dwg-BS1192.txt
- importlineweights-dwg-ISO13657.txt
- importlineweights-dwg-CP83.txt

Эти файлы расположены в папке "Data", находящейся в установочной папке Revit MEP.

Задание весов линий

1 Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Импорт" ➤ .

Открывается диалоговое окно "Импорт весов линий". Оно использует файл соответствий importlineweights-dwg-default.txt. Имя файла отображается в заголовке окна.

2 Пользователь может выбрать другой файл соответствий. Для этого следует нажать кнопку "Загрузить", выбрать и открыть нужный файл.

3 Задать соответствия в диалоговом окне "Импорт весов линий". Соответствий должно быть столько, сколько обычно требуется при проектировании.

4 Нажать "OK" или "Сохранить как", если нужно сохранить соответствия в новом файле.

Назначение соответствий SHX-шрифтов AutoCAD шрифтам TrueType

При импорте чертежей AutoCAD, содержащих текст, можно назначить соответствия SHX-шрифтов AutoCAD; шрифтам TrueType для их правильного отображения в Revit MEP. В соответствие можно поставить любой из имеющихся шрифтов.

ПРИМЕЧАНИЕ Для SHX-шрифтов, которым не назначено соответствие, Revit MEP будет использовать похожий шрифт, однако результат этой операции непредсказуем.

Сопоставление шрифтов TrueType

1. Открыть файл shxfontmap.txt в любом текстовом редакторе.

   Этот файл расположен в папке "Data", находящейся в установочной папке Revit MEP.
2. В новой строке ввести имя файла SHX.
3. Нажать клавишу *TAB*.
4. Введите имя шрифта, который будет сопоставлен этому файлу.
5. Сохранить и закрыть файл.

Для того, чтобы назначения вступили в силу, не нужно перезагружать Revit MEP. Если файл уже импортирован, необходимо выполнить импорт заново.

Задание параметров зависимости для импортированной геометрии

При импорте геометрии на все виды пользователь может задать базовый уровень и смещение по высоте относительно него.

Задание параметров зависимости

1. Выберите импортированную геометрию и перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства экземпляра".
2. Изменить значения параметров "Базовый уровень" и "Смещение снизу".

Кроме того, можно выбрать элементы геометрии на фасаде и переместить их, изменяя базовый уровень.

Перемещение символа импорта на передний или задний план

Пользователь может перемещать расположенные на виде символы импорта на передний или задний план относительно элементов модели на этом виде. Если символ импорта находится на переднем плане, он может перекрывать элементы модели, например, стены. Однако он не перекрывает компоненты узлов и аннотации.

ПРИМЕЧАНИЕ Видозависимые символы импорта — это файлы, импортированные при установленном флажке "Только текущий вид".

1. Выберите обозначение импорта и перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства экземпляра".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" параметру "Слой построений" присвойте одно из значений: "Передний план" или "Задний план".

Как вариант, можно выбрать "Передний план" или "Задний план" на панели параметров.

Для перемещения символа импорта на передний или задний план относительно компонентов узлов можно изменить порядок сортировки компонентов узлов. Подробные сведения об изменении порядка сортировки приведены в разделе Порядок следования компонентов детализации на стр. 942.

Импорт изображений

Растровые изображения после импорта в проект Revit можно сделать фоновыми изображениями или можно использовать их в качестве вспомогательных визуальных средств при моделировании. По умолчанию изображения после импорта перекрываются моделью и аннотационными обозначениями. Пользователь может изменить такой порядок вывода изображений на экран. Это называется изменением порядка следования изображений. Изображения можно импортировать только на 2D виды.

Импортировать изображения можно с помощью инструмента "Изображение" на панели "Импорт" вкладки "Вставка" или путем перетаскивания их из Проводника Windows®.

Импорт изображения

1. Перейдите на вкладку "Вставка" и на панели "Импорт" выберите "Изображение".
2. В диалоговом окне "Импорт изображения" перейти в папку, содержащую файл изображения, который предстоит импортировать.
3. Выбрать файл и нажать кнопку "Открыть".

   Импортируемое изображение появляется в графической области. Оно перемещается при перемещении курсора. При этом на экран выводится упрощенное изображение. Его размер представлен двумя пересекающимися линиями.
4. Щелкнуть мышью для размещения изображения.

См. также

- Добавление изображения на лист на стр. 1156

Редактирование импортированных изображений

Для изменения импортированных изображений можно пользоваться инструментами (такими как "Повернуть" и "Копировать") на вкладке "Изменение растровых изображений". Эта вкладка появляется при выборе импортированного изображения в области рисования.

ПРИМЕЧАНИЕ Эти инструменты применяются также для записанных тонированных 3D изображений.

Изменение импортированного изображения

1. Выбрать изображение. На выбранном изображении появляются ручки:
   - Для изменения масштаба изображения перетащить угловые ручки.
   - Для перемещения изображения перетащить его в нужное положение.
   - Для сохранения пропорций при изменении масштаба установить флажок "Сохранять пропорции" на панели параметров.
2. Перейдите на вкладку "Изменение растровых изображений" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства экземпляра". В диалоговом окне "Свойства экземпляра" задайте высоту и ширину изображения.
3. Чтобы повернуть изображение, перейдите на вкладку "Изменение растровых изображений" ➤ панель "Изменение" ➤ "Повернуть". См. раздел Поворот элементов на стр. 1105.
4. Чтобы изменить порядок следования, выберите изображение и воспользуйтесь инструментами на панели "Систематизация" вкладки "Изменение растровых изображений".

   Порядок следования для растровых изображений задается так же, как и для элементов узлов. См. раздел Порядок следования компонентов детализации на стр. 942.

См. также

- Импорт изображений на стр. 1529
- Удаление растровых изображений на стр. 1531

Удаление растровых изображений

Инструмент "Управление изображениями" выводит список растровых изображений проекта, содержащий, в частности, записанные тонированные изображения. Удалить растровое изображение из проекта можно только с помощью этого инструмента. Удаление изображения на виде или листе не приводит к его удалению из проекта.

Удаление растрового изображения

1. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Импорт" ➤ "Управление изображениями".

   Открывается диалоговое окно "Управление изображениями" со списком всех растровых изображений в проекте.
2. Выбрать изображение в списке и нажать кнопку "Удалить".
3. Нажать "OK" для подтверждения удаления.
4. Нажмите "OK" для закрытия диалогового окна "Управление изображениями".

Открытие файлов IFC

В Revit MEP предусмотрена возможность открытия файлов в формате Industry Foundation Classes (IFC) на основе последней версии стандарта обмена данными IFC 2x3, разработанного организацией International Alliance for Interoperability (IAI). Revit MEP также поддерживает более ранние версии стандарта, IFC 2x и 2x2. Подробнее о формате IFC см. раздел Экспорт в формат IFC (Industry Foundation Classes) на стр. 1505.

При открытии файла IFC Revit MEP создает новый файл на основе шаблона по умолчанию. Сведения о выборе шаблона по умолчанию можно найти в разделе Выбор шаблона для файлов IFC на стр. 1531.

Возможна загрузка пользовательских файлов соответствий классов IFC. Таким образом можно переопределить категории и подкатегории для объектов IFC.

СОВЕТ Убедитесь, что импортируемые геометрические данные соответствуют задаче, которую планируется решать в Revit. Подробные сведения приведены в разделе Применение импортированных элементов геометрии на стр. 1519.

Открытие файла IFC

1. Выберите  ➤ "Открыть" ➤ "IFC".
2. В диалоговом окне "Открыть файл IFC" перейдите в папку, содержащую файл IFC, который предстоит импортировать.
3. Выбрать файл IFC и нажать кнопку "Открыть".

Revit MEP создает новый файл на основе шаблона по умолчанию.

Выбор шаблона для файлов IFC

1. Выберите  ➤ "Открыть" ➤ "Параметры IFC".
2. В диалоговом окне "Параметры IFC" нажмите кнопку "Обзор".
3. В диалоговом окне "Поиск файла шаблона" перейти в папку с нужным файлом шаблона IFC, выбрать его и нажать кнопку "Открыть".
4. Нажать "OK" в диалоговом окне "Параметры импорта IFC".

Загрузка файла соответствия классов IFC

1. Выберите  ➤ "Открыть" ➤ "Параметры IFC".
2. В диалоговом окне "Параметры импорта IFC" нажать кнопку "Загрузить".
3. В диалоговом окне "Загрузить файл соответствия классов IDF" перейдите к файлу соответствия классов IFC, выберите его и нажмите кнопку "Открыть".
4. Нажать "OK" в диалоговом окне "Параметры импорта IFC".

Переопределение категорий и подкатегорий для объектов IFC

1. Выберите  ➤ "Открыть" ➤ "Параметры IFC".
2. В диалоговом окне "Параметры импорта IFC" дважды щелкните в категории или подкатегории и введите новое значение для переопределения текущего значения.

   Нажатие кнопки "Стандартные классы" восстанавливает все стандартные значения (значения по умолчанию).
3. Нажать "OK" или "Сохранить как", если нужно сохранить соответствия в новом файле.

Импорт компонентов зданий

Компоненты зданий промышленного изготовления, сохраненные в виде файлов формата Autodesk Exchange (ADSK), содержат данные о конструкции и возможностях соединения, позволяющие точно разместить компонентов в проекте Revit. Эти компоненты зданий могут разрабатываться в приложениях машиностроительного проектирования, таких как Autodesk® Inventor®, и использоваться в Revit Architecture, Revit MEP и Revit Structure.

Чтобы открыть ADSK-файл компонента здания, выполните одно из следующих действий:

- Выберите  ➤ "Открыть" ➤ "Компонент здания".
- Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Модель" ➤ раскрывающийся список "Компонент" ➤ "Разместить компонент". Затем перейдите на вкладку "Размещение компонента" ➤ панель "Модель" ➤ "Загрузить семейство", выберите ADSK-файл и разместите его в проекте.

ADSK-файлы компонентов зданий

ADSK-файл компонента здания содержит следующую информацию, облегчающую процесс проектирования:

- Физическое представление компонента на видах, таких как 3D, что позволяет определить необходимое пространство для точного размещения.
- Соединители и их размещение.

  ПРИМЕЧАНИЕ Хотя соединители изоляционных трубок и кабельных лотков указываются в отчете о преобразованиях Autodesk Inventor, в Revit MEP они не импортируются.
- Данные о компоненте, такие как данные изготовителя.

При открытии или загрузке ADSK-файла автоматически создается семейство из категории, зависящей от присвоенного при экспорте кода OmniClass.

Также можно сохранить ADSK-файл как RFA-файл( ➤ "Сохранить как" ➤ "Семейство"), что позволяет создать семейство для использования в нескольких проектах. Дополнительные сведения об использовании семейств в Revit MEP приведены в разделе Семейства Revit на стр. 537..

Работа с компонентами зданий

При работе с ADSK-файлом компонента здания можно делать следующее.

- Просматривать ограничивающую рамку компонента при низком уровне детализации. На виде с низким уровнем детализации соединители будут отображаться в правильных местах.
- Более близко рассматривать компонент при низком и среднем уровнях детализации.
- Изменять графическое представление компонента путем изменения уровня детализации в проекте. Также можно изменить уровень детализации на низкий, средний или высокий в параметрах видимости компонента в редакторе семейств.
- Просматривать компонент на 3D видах, планах, фасадах и разрезах.
- Размещать соединители на компоненте с помощью редактора семейств. См. раздел Соединители на стр. 559.
- Создавать новые типоразмеры семейств из исходного компонента путем добавления новых параметров или изменения существующих с помощью редактора семейств.
- Просматривать или изменять данные изготовителя компонента.
- Использовать опорные плоскости компонента или другую его геометрию для нанесения размеров.
- Использовать параметры компонента в марках и спецификациях.
- Тонировать компонент.
- Соединять компонент с существующими системами воздуховодов, электрическими системами и системами ВК, в зависимости от типа соединителя на компоненте. Соединитель функционирует аналогично изначально созданным в Revit MEP компонентам, а его свойства поддерживаются, если они предусмотрены в Revit MEP.

С использованием ADSK-файлов компонентов зданий связаны следующие ограничения.

- Изменять геометрию компонента в Revit MEP нельзя. Изменения в геометрию могут вноситься только в приложении, в котором компонент здания был изначально разработан.
- Хотя материалы, назначенные в приложении машиностроительного проектирования, в Revit MEP не импортируются, в Revit MEP можно назначить материал, который будет применен ко всему компоненту.
- В настоящее время взаимодействие между Inventor и Revit MEP является односторонним. Inventor не может открывать ADSK-файлы.

Советы по работе с компонентами зданий

При работе с компонентами зданий рекомендуется иметь в виду следующее.

- Для оптимизации производительности модели в Revit MEP по возможности работайте с компонентом здания как с ограничивающей рамкой при низком уровне детализации.
- Поскольку компоненты зданий могут включать в себя большие количества геометрических элементов, их открытие может занять несколько минут. Если открытие компонента занимает слишком много времени или если операции зумирования и панорамирования выполняются слишком медленно, попросите создателя компонента еще упростить модель перед экспортом.

- Если при открытии в Revit MEP ориентация компонента отличается от ожидаемой, либо поверните компонент в редакторе семейств, либо попросите его создателя создать пользовательскую универсальную систему координат и заново экспортировать ADSK-файл, используя новую систему координат.
- Просмотрите результаты экспорта в отчете о преобразованиях Autodesk Inventor. В отчете приведено содержимое ADSK-файла. Проверьте, соответствуют ли экспортированные элементы модели ожидаемым результатам экспорта. Дважды щелкните на ADSK-файле, чтобы открыть отчет в обозревателе Интернета.

Последовательность действий при работе с компонентом здания

Ниже приведена типовая последовательность действий при использовании компонента здания в проекте Revit. Например, предположим, что изготовитель опубликовал на своем веб-сайте установку кондиционирования воздуха, монтируемую на крыше здания, в виде ADSK-файла, доступного для использования инженерами и архитекторами. Этот компонент здания требуется включить в разрабатываемую модель. Используя геометрию и данные компонента, можно надлежащим образом разместить компонент в проекте, а также создать на нем соединители, чтобы компонент можно было использовать в Revit MEP.

Это предполагает выполнение следующих действий.

1. Загрузите ADSK-файл компонента здания с веб-сайта изготовителя.
2. Чтобы открыть ADSK-файл в Revit MEP, выберите  ➤ "Открыть" ➤ "Компонент здания".
3. Загрузите ADSK-файл в проект из редактора семейств.

   ПРИМЕЧАНИЕ ADSK-файл можно загрузить непосредственно в проект. Перейдите на вкладку "Главная" ➤ панель "Модель" ➤ раскрывающийся список "Компонент" ➤ "Разместить компонент". Затем перейдите на вкладку "Размещение компонента" ➤ панель "Модель" ➤ "Загрузить семейство", выберите ADSK-файл и разместите его в проекте.
4. Разместите компонент в проекте.
5. Отобразите ограничивающую рамку компонента, установив низкий уровень детализации.
6. Отобразите геометрию компонента, установив средний или высокий уровень детализации.
7. Просмотрите компонент на каком-либо виде.
8. Выполните проверку на пересечения, чтобы убедиться в наличии достаточного расстояния между моделью и компонентом.
9. Промаркируйте компонент и включите его в спецификации, используя его параметры.
10. Нанесите на компонент размеры по его опорным плоскостям и некоторым элементам геометрии.
11. Разместите на компоненте дополнительные соединители (если они требуются) в редакторе семейств. Будучи соединены с инженерными сетями здания в Revit MEP, соединители могут использоваться в расчете расхода.

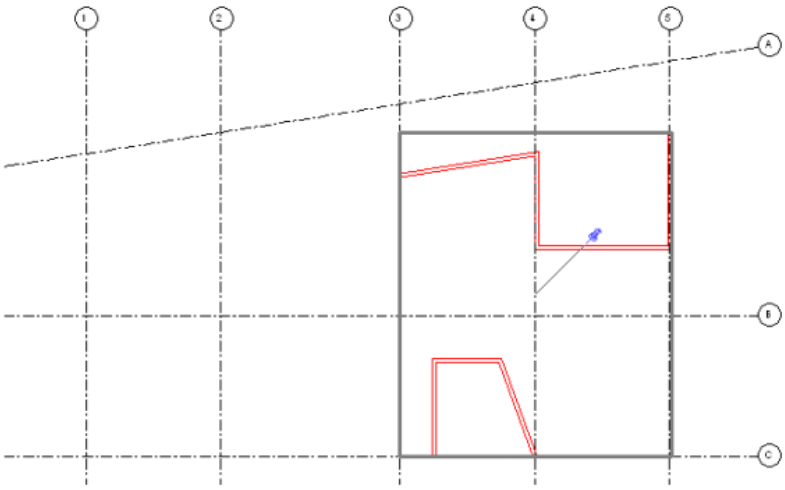
Связывание файлов AutoCAD с проектом Revit

Имеется возможность формирования связи файлов AutoCAD с проектом Revit. Например, связанные файлы можно использовать в следующих ситуациях.

- Некоторые участники проектной группы используют AutoCAD для создания деталей или фасадов, а остальные компоненты проекта создаются с помощью Revit MEP. Требуется связать чертежи AutoCAD с проектом Revit и поместить их на листы. Затем эти чертежи можно будет включить в комплект строительно-технической документации, формируемый в Revit MEP.

- Участники проектной группы других специальностей (например, архитекторы или инженеры-строители) используют для подготовки своей части проекта AutoCAD. Необходимо связать разработанные ими чертежи AutoCAD с проектом Revit с целью использования этих чертежей в качестве подложек на видах проекта.

Например, на следующем плане этажа показан связанный файл, который будет использоваться как подложка для дублирования контуров и создания несущих стен в Revit MEP.



См. также

- Управление связями на стр. 1357
- Управление слоями в связанных и импортированных файлах на стр. 1539

Как функционирует связывание с файлами AutoCAD

При связывании файла AutoCAD с проектом Revit MEP поддерживает связь с этим файлом. При каждом открытии проекта Revit Revit MEP находит текущую сохраненную версию связанного файла и отображает его в проекте. Все изменения в связанном файле отображаются в проекте Revit. Если в связанный файл вносятся изменения в то время, когда проект Revit открыт, требуется повторно загрузить файл для получения последних изменений. (См. раздел Управление связями на стр. 1357.)

В этой возможности получения последних изменений, внесенных в файл AutoCAD, и состоит различие между установкой связи и импортом. При импорте файла AutoCAD приложением Revit MEP используется та версия файла, которая была импортирована. Извлечение и отображение изменений в импортированном файле не выполняется.

При связывании файла AutoCAD с проектом Revit (или его импорте) можно выполнить следующие процедуры:

- Запрос объектов в файле на стр. 1539
- Скрытие или удаление выбранных в файле слоев на стр. 1540
- Изменение графического отображения слоев в файле на стр. 1541

При связывании файла с проектом Revit можно задать видимость связанного файла только на текущем виде или на всех видах. Поскольку связанный файл является 2D чертежом, он отображается только на соответствующих 2D чертежах Revit, например, на планах этажей. На 3D виде связанный файл отображается в виде плоских двумерных формы.

Формирование связи с файлом AutoCAD

1. Откройте проект Revit.
2. Если требуется, чтобы связанный файл отображался только на конкретном виде, откройте данный вид.
3. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель панель "Связь" ➤ "Связь с САПР".
4. Задайте файл для установки связи с помощью следующих операций:
   - В поле "Область поиска" перейдите в папку, содержащую файл.
   - В поле параметра "Имя файла" задайте имя файла.
   - Для параметра "Тип файлов" выберите значение "DWG".
5. Задайте следующие параметры для связанного файла:
   a. Если требуется, чтобы связанный файл отображался только на текущем виде, установите флажок "Только текущий вид".

      Если этот флажок не устанавливается, связанный файл отображается на всех подходящих 2D видах, например, на планах этажей.

   b. Для параметра "Слои" выберите одно из следующих значений:
      - **Все**: отображение всех слоев связанного файла в проекте Revit, в том числе и скрытых слоев.
      - **Видимые**: отображение в проекте Revit видимых слоев связанного файла. Слои, в настоящий момент скрытые в AutoCAD, в Revit MEP не отображаются.
      - **Задать**: позволяет выбрать слои для отображения в проекте Revit из списка. После нажатия кнопки "Открыть" Revit MEP отображает список слоев, в котором выполняется выбор.
6. Задайте нужные параметры импорта.

   Дополнительные сведения об этих параметрах см. в разделе Параметры импорта и связывания для форматов САПР и моделей Revit на стр. 1525.
7. Нажмите кнопку "Открыть".
8. Если для параметра "Слои" выбрано значение "Задать" список слоев в файле отображается в диалоговом окне "Выбор слоев/уровней для импорта/связывания". Выберите нужные слои и нажмите кнопку "ОК".

   Невыбранные слои окажутся в проекте Revit недоступными. (Однако слои сохраняются в файле AutoCAD.)

Revit MEP извлекает текущую версию связанного файла и отображает его на текущем виде Revit.

См. также

- Запрос объектов в слоях на стр. 1539
- Скрытие и удаление слоев на стр. 1540
- Изменение отображения графики слоев на стр. 1541
- Управление связями на стр. 1357

Местоположение связанного файла

При каждом открытии проекта Revit, связанного с файлом, Revit MEP извлекает текущую сохраненную версию связанного файла. Путь к связанному файлу отображается в столбце "Сохраненный путь" в диалоговом окне "Диспетчер связей". См. раздел Поиск и восстановление неразрешимых ссылок на стр. 1357.

Если Revit MEP не может найти связанный файл, отображается последняя извлеченная версия связанного файла. Revit MEP не может выполнить обновление связи. Для повторной загрузки связанного файла из другой папки используется функция "Обновить из" в диалоговом окне "Диспетчер связей". См. раздел Управление связями на стр. 1357.

Значение в столбце "Пути" указывает, является ли путь абсолютным или относительным. Обычно используются не абсолютные пути, а относительные.

- При использовании относительного пути и последующем совместном переносе проекта и связанного файла в новый каталог связь сохраняется. Новый рабочий каталог становится относительным путем к связанному файлу.
- При использовании абсолютного пути и последующем переносе проекта и связанного файла в новый каталог связь нарушается.

При формировании связи с файлом, к которому необходимо обеспечить доступ других пользователей для совместной работы (например, с файлом хранилища) следует указать абсолютный путь. Такой файл, как правило, не изменяет свое местоположение на диске.

Подключение файлов DWF с пометками

1. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Связь" ➤ "Пометка DWF".
2. В диалоговом окне "Импорт/связь с файлом DWF" перейти к файлу DWF с пометками, выбрать его и нажать кнопку "Открыть".

   Открывается диалоговое окно "Связь между наборами пометок и листами Revit". Столбец "Вид DWF" содержит список видов, на которые нанесены пометки. Столбец "Вид Revit" содержит соответствующие виды на листах Revit. Если имя листа в файле DWF совпадает с именем листа в файле Revit, то имя листа Revit автоматически подставляется в столбец "Вид Revit".

   Если имя вида на листе в файле Revit изменилось с момента экспорта в файл DWF, то столбец "Вид Revit" для соответствующего вида DWF содержит надпись <Нет связи>.
3. Если столбец "Вид Revit" содержит надпись <Нет связи>, выберите соответствующий вид Revit, щелкнув поле под столбцом "Вид Revit" и выбрав имя вида из списка.

   Если в файле Revit имеются другие виды на листах, подобным образом можно подключить пометки к любому из этих других листов. Это имеет смысл делать только в случае, если основные надписи на других листах имеют тот же размер, что и на исходном листе.
4. Нажмите "OK".

Пометки DWF-файла наносятся на лист как символы импорта. Пользователь не может изменить расположение пометок. Кроме этого, импортированные пометки (за исключением созданных в Autodesk Design Review) нельзя копировать, поворачивать, удалять, группировать и создавать симметричные изображения на их основе. См. раздел Изменение пометок DWF, созданных в Design Review на стр. 1537.

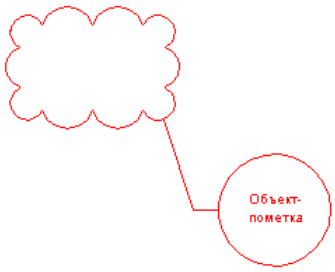
Изменение пометок DWF, созданных в Design Review

Пользователи Revit MEP могут изменять такие параметры пометок, созданных в Autodesk Design Review, как "Статус" и "Примечания". Эта возможность позволяет добавить в пометку дополнительную информацию или сохранить сведения о ее статусе.

Изменение пометок, созданных в Design Review

1 Выбрать пометку, созданную в Design Review.

Пример пометки приведен на иллюстрации ниже.



2 Перейдите на вкладку "Изменение <имя файла>" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства экземпляра".

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" отредактируйте свойства "Статус" и "Примечания".

4 Нажмите "OK".

Изменения сохраняются и в связанном файле DWF. Для просмотра изменений следует выбрать измененную пометку в файле DWF.

Расчленение импортированной геометрии

При импорте чертежа в Revit MEP выполняется импорт из чертежа всех элементов, таких как блоки и внешние ссылки. (См. раздел Последствия импорта по сравнению со связыванием для внешних ссылок на стр. 1521.) Эти элементы помещаются в специальный объект Revit, называемый обозначением импорта.

Пользователь может расчленить символ импорта, создавая вложенные символы импорта. Это называется частичным расчленением. Частичное расчленение символа импорта создает вложенные символы импорта, которые в свою очередь можно расчленить. Это напоминает расчленение объектов моделей AutoCAD, содержащих вложенные внешние ссылки и блоки. Например, можно расчленить внешнюю ссылку на другие внешние ссылки и блоки. Полученные внешние ссылки и блоки в свою очередь можно разделить на блоки и внешние ссылки.

Обозначение импорта можно расчленить на кривые, текст, линии и цветовые области Revit. Такое расчленение называется полным.

ПРИМЕЧАНИЕ Расчленение связанных файлов не допускается. Также невозможно расчленить символ импорта, если в результате будет создано более 10 000 элементов.

Расчленение импортированной геометрии

1 Выбрать символ импорта.

2 Перейдите на вкладку "Изменение <имя файла>" ➤ панель "Импорт экземпляра" ➤ раскрывающийся список "Расчленить" ➤ "Частичное расчленение" или "Полное расчленение".

Эти же инструменты присутствуют в контекстном меню символа импорта.

Пользователь может повторить расчленение символов импорта, полученных при частичном расчленении. Для этого следует выбрать символ импорта и нажать кнопку "Частичное расчленение" на панели параметров. Эту операцию можно повторять до тех пор, пока все обозначения импорта не будут преобразованы в элементы моделей Revit.

Управление слоями в связанных и импортированных файлах

При импорте или связывании файла САПР с проектом Revit можно запрашивать, скрывать, удалять или изменять отображение графики на слоях файла.

Запрос объектов в слоях

При выполнении импорта или связывания файла с проектом Revit можно запрашивать в файле информацию о его объектах. Эта операция позволяет идентифицировать объект и определить слой, на котором он находится. Также можно скрыть слой объекта или удалить его.

Запрос объектов в слоях

1. Откройте вид проекта в Revit MEP.
2. Выделите обозначение импорта для файла и щелкните на нем, чтобы выбрать его.

   При выделении обозначения импорта в строке состояния отображается следующая информация:

   <имя импортируемого файла> : обозначение импорта: местоположение <Общедоступное> или <Не общедоступное>.
3. Перейдите на вкладку "Изменение <имя файла>" ➤ панель "Импорт экземпляра" ➤ "Запрос".
4. Выберите объекты для выполнения запроса с помощью следующих операций:
   - Наведите курсор на обозначение импорта на виде.
     Revit MEP вначале выделяет объекты самого низкого уровня (например, линии). Нажмите клавишу *Tab* для перехода к выделению объектов более высокого уровня, таких как блоки.
   - Следите за строкой состояния. Если в ней описан нужный объект, щелкните кнопкой мыши для его выбора.

   Открывается диалоговое окно "Параметры импортированного элемента" со следующей информацией:

   - "Тип": тип объекта
   - "Имя блока": блок, содержащий объект, если это соответствует ситуации
   - "Слой": имя слоя, содержащего объект
   - "Стиль по": указывает происхождение стиля объекта -- по слою или по цвету
5. Для скрытия слоя объекта на текущем виде нажмите "Скрыть на виде".

   Выбранный слой может оставаться видимым на других видах.

   СОВЕТ Для временного просмотра скрытого слоя нажмите "Показать скрытые элементы"  на панели управления видом. Чтобы снова отобразить слой, перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика". На вкладке "Импортированные категории" выберите слой и нажмите кнопку "ОК".
6. Для удаления слоя объекта из проекта Revit нажмите "Удалить".

   Выбранный слой больше не отображается на всех видах проекта.
7. Нажать кнопку "Закрыть" для закрытия диалогового окна "Параметры импортированного элемента".

   Диалоговое окно закрывается, но команда продолжает выполняться. Это дает возможность выбрать другие элементы импортированной геометрии и получить значения их параметров.
8. Нажмите *Esc* для выхода из режима редактирования запроса.

Скрытие и удаление слоев

При импорте или связывании файла с проектом Revit может оказаться ненужным отображение всех слоев файла в Revit MEP. Для управления видимостью слоев можно выполнить любую из следующих процедур:

- **Скрытие слоев**: при скрытии слоев они сохраняются в проекте Revit, но не отображаются на видах. При необходимости можно впоследствии восстановить их видимость.
- **Удаление слоев**: при удалении слоев они становятся недоступны в проекте Revit. (Однако они сохраняются в исходном файле САПР.) Если требуется восстановить слои, следует вначале удалить файл, а затем импортировать или связать его с проектом снова.

См. также

- Изменение отображения графики слоев на стр. 1541

Скрытие слоев

При импорте или формировании связи для файла можно задать условия скрытия его слоев на каждом виде Revit. Например, можно отображать все слои на одном виде, но скрыть некоторые слои на другом виде. При необходимости можно впоследствии восстановить отображение слоев.

Процедура определения слоя, на котором находится объект, описана в разделе Запрос объектов в слоях на стр. 1539.

Скрытие слоев

1. Откройте вид проекта в Revit MEP.
2. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".
3. Перейдите на вкладку "Импортированные категории".
4. В столбце "Видимость" щелкните для развертывания имени связанного или импортированного файла DWG.

   Revit MEP выводит список слоев в файле.
5. Снимите флажки для всех слоев, которые требуется скрыть на текущем виде.
6. Нажмите "OK".

Скрытие слоев выполняется только на текущем виде. Для восстановления отображения скрытых слоев повторите данную процедуру и установите флажки для нужных слоев.

Удаление слоев

При удалении слоев в импортированном или связанном файле они становятся недоступными в проекте Revit. (Однако они все еще присутствуют в исходном файле САПР.) Если требуется восстановить слои, следует удалить файл из проекта Revit и сформировать связь или импортировать его повторно.

Удаление слоев в связанном или импортированном файле выполняется одним из следующих способов:

- При связывании файла с проектом Revit или при его импорте в диалоговом окне "Импорт/Связь" в списке "Слои" выберите значение "Видимые" для отображения только тех слоев, которые являются в данный момент видимыми в AutoCAD, или значение "Задать" для задания слоев, которые будут отображаться в Revit MEP. Все невыбранные слои не включаются в процедуру импорта или связывания. Они недоступны в проекте Revit.
- Если требуется удалить объект из файла САПР, но нет уверенности в том, на каком слое он находится, воспользуйтесь процедурой, описанной в разделе Запрос объектов в слоях на стр. 1539.

- Удалите указанные слои, как описано в следующей процедуре.

Удаление известных слоев

1. Откройте вид проекта в Revit MEP.
2. Выделите обозначение импорта для файла и щелкните на нем, чтобы выбрать его.

   В строке состояния отображаются следующие данные:

   <имя импортируемого файла> : обозначение импорта: местоположение <Общедоступное> или <Не общедоступное>.
3. Перейдите на вкладку "Изменение <имя файла>" ➤ панель "Импорт экземпляра" ➤ "Удаление слоев".
4. В диалоговом окне "Выбор слоев/уровней для удаления", выберите слои, которые требуется удалить, и нажмите "ОК".

Удаленные слои не отображаются ни на одном из видов проекта Revit.

Изменение отображения графики слоев

При выполнении импорта или связывания файла с проектом Revit можно управлять отображением графики на каждом слое файла. Например, можно изменить цвет и вес линий и стиль объектов. К примеру, при использовании файла в качестве подложки можно отобразить весь файл полутонами, чтобы отличать его от модели Revit.

См. также

- Скрытие и удаление слоев на стр. 1540

Сохранение или удаление переопределений графики для связанных файлов

При изменении отображения графики в слоях связанного файла можно задать, следует ли в приложении Revit MEP сохранять или удалять переопределения графики.

ПРИМЕЧАНИЕ Данная возможность имеется только для связанных файлов САПР. Она недоступна для импортированных файлов САПР.

При сохранении переопределений графики Revit MEP запоминает все изменения, внесенные в отображение графики слоев связанного файла при его перезагрузке. В противном случае Revit MEP игнорирует все переопределения графики связанного файла при его перезагрузке. Данный параметр действует для всех файлов САПР, связанных с проектом.

Сохранение или удаление переопределений графики для связанных файлов

1. Откройте проект Revit.
2. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектом" ➤ "Диспетчер связей".
3. В диалоговом окне "Диспетчер связей" выполните одну из следующих операций:
   - Для сохранения переопределений установите флажок "Сохранить переопределения графики".
   - Для удаления переопределений снимите флажок "Сохранить переопределения графики".
4. Нажмите "ОК".

Внесение глобальных изменений в отображение графики слоев

При выполнении импорта или связывания файла с проектом Revit можно управлять отображением графики слоев файла на всех его видах.

Внесение глобальных изменений в отображение графики слоев

1. Откройте проект Revit.
2. Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" в раскрывающемся списке "Параметры" выберите "Стили объектов".
3. В диалоговом окне "Стили объектов" перейдите на вкладку "Импортированные объекты".
4. Щелкните, чтобы развернуть имя файла DWG.

   Revit MEP выводит список слоев в файле.
5. Для каждого слоя внесите необходимые изменения в значения параметров "Вес линий", "Цвет линий" или "Образец линий".

   См. раздел Стили объектов на стр. 1599.
6. Нажмите "ОК".

См. также

- Сохранение или удаление переопределений графики для связанных файлов на стр. 1541
- Скрытие и удаление слоев на стр. 1540

Внесение в отображение графики слоев изменений для определенных видов

При выполнении импорта или связывания файла с проектом Revit можно управлять отображением графики его слоев файла на отдельных видах.

Внесение в отображение графики слоев изменений для определенных видов

1. Откройте вид проекта, на котором отображается содержимое файла.
2. Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".
3. Перейдите на вкладку "Импортированные категории".
4. Если требуется, чтобы весь файл отображался полутонами, установите флажок "Полутона".

   См. раздел Полутона/Подложка на стр. 1603.
5. В столбце "Видимость" щелкните, чтобы развернуть имя файла DWG.

   Revit MEP выводит список слоев в файле.
6. Для изменения отображения графики видимого слоя в файле:
   a. Щелкните в поле столбца "Линии" для соответствующего слоя и нажмите "Переопределить".
   b. В диалоговом окне "Изображение линии" задайте вес, цвет и образец линий и нажмите кнопку "ОК".
7. Нажмите "ОК" в диалоговом окне "Переопределения видимости/графики".

См. также

- Сохранение или удаление переопределений графики для связанных файлов на стр. 1541

- Скрытие и удаление слоев на стр. 1540

Импорт результатов расчета нагрузок из gbXML-файла

Если вывести результаты расчета в стороннем приложении в файл формата gbXML, можно затем выполнить импорт этого файла в Revit MEP и использовать его для проектирования системы ОВК.

1. Перейдите на вкладку "Вставка" ➤ панель "Импорт" ➤ (Import gbXML).
2. В диалоговом окне "Открытие файла" перейдите в папку, содержащую файл gbXML, выберите его и нажмите кнопку "Открыть".
3. В диалоговом окне "Выбор данных для импорта из файла gbXML" выберите категории для импорта в проект.

ПРИМЕЧАНИЕ При экспорте результатов расчета нагрузок в Revit MEP вычисленные параметры из gbXML-файла автоматически добавляются в помещения Revit MEP в проекте (в качестве свойств помещений).

Устранение неполадок со связанными файлами

В следующих разделах описаны неполадки, с которыми можно столкнуться при связывании файлов с проектами Revit.

Изменения в файле DWG не отражаются в проекте Revit

Проявление: после формирования связи файла DWG с проектом Revit вносятся изменения в файл DWG в приложении AutoCAD. Однако в проекте Revit эти изменения не отображаются.

Неполадки и их устранение: данная неполадка может быть вызвана разными причинами:

- Связанный файл был изменен после загрузки в проект Revit, который все еще открыт.
  Для устранения этой неполадки выполните повторную загрузку связанного файла. В Revit MEP перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектами" ➤ "Диспетчер связей". В диалоговом окне "Диспетчер связей" на вкладке "Форматы САПР" выберите связанный файл в списке и нажмите кнопку "Обновить". Нажмите "ОК". Revit MEP извлекает последнюю сохраненную версию связанного файла и отображает его в проекте Revit.

  См. раздел Как функционирует связывание с файлами AutoCAD на стр. 1535.

- Был выполнен импорт файла, а не его связывание.
  При импорте файла Revit MEP не извлекает и не отображает изменения в импортированном файле. Чтобы проверить, что файл связан, а не импортирован, перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Управление проектом" ➤ "Диспетчер связей". В диалоговом окне "Диспетчер связей" на вкладке "Форматы САПР" перечислены все связанные файлы. Импортированные файлы в списке не упоминаются. Поэтому если файл здесь не указан, он был импортирован.

  Для устранения этой неполадки перейдите на вид, на котором отображается импортированный файл, выберите его и нажмите клавишу *Delete*. Затем установите связь с файлом. См. раздел Формирование связи с файлом AutoCAD на стр. 1536.

- Revit MEP не может найти связанный файл по его сохраненному пути.
  Если связанный файл был перемещен, Revit MEP не может найти его и, как следствие, не может извлечь последнюю сохраненную версию файла. Для повторной загрузки связанного файла из другой папки используйте функцию "Обновить из" в диалоговом окне "Диспетчер связей". (См. раздел Управление связями на стр. 1357.)

Изменение цвета слоя и стиля линий не отображается в проекте Revit

Проявление: вносятся изменения в отображение графики в слоях связанного файла. После повторной загрузки связанного файла в проект Revit эти изменения исчезают.

Причина: для сохранения изменений в отображении графики слоев в связанных файлах необходимо устанавливать флажок "Сохранить переопределения графики" в диалоговом окне "Диспетчер связей". Если этот флажок не установлен, Revit MEP удаляет переопределения графики при повторной загрузке связанного файла.

Устранение: см. раздел Сохранение или удаление переопределений графики для связанных файлов на стр. 1541.

Слои в файле DWG не отображаются в проекте Revit

Проявление: некоторые слои в связанном файле не отображаются в проекте Revit.

Причина: слои, возможно, скрыты или удалены.

Устранение: для определения состояния слоев перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика". На вкладке "Импортированные категории" щелкните на категории и разверните файл DWG. Revit MEP выводит список слоев в файле.

Не упомянутые в списке слои были удалены; они отсутствуют в проекте Revit. Если требуется восстановить слои, следует вначале удалить связанный файл, а затем связать его с проектом снова. При формировании связи установите переключатель для параметра "Слои" в положение "Все" или "Задать". См. раздел Формирование связи с файлом AutoCAD на стр. 1536.

Если для слоя снят флажок "Видимость", слой скрыт на текущем виде. Для отображения слоя установите флажок "Видимость" и нажмите кнопку "ОК". Revit MEP отображает слой на текущем виде.

Блокирование или замедление операций с файлами (открытие, сохранение, синхронизация)

Проявление. В некоторых случаях в Revit невозможно выполнить чтение, запись или синхронизацию файлов.

Причина. При работе некоторых антивирусных программ файлы блокируются и становятся недоступными для чтения и записи из других приложений.

Устранение: пользователь или администратор сети может задать следующие расширения файлов в качестве исключений для фильтра антивирусной программы:

- Проекты Revit (RVT)
- Семейства Revit (RFA)
- Шаблоны Revit (RTE)
- Autodesk Design Package (ADSK)
- Industry Foundation Classes (IFC)
- Чертежи AutoCAD (DWG)
- Перенос данных САПР (DXF)
- Чертежи MicroStation (DGN)
- Модели ACIS (SAT)
- Чертежи SketchUp (SKP)
- Изображения (BMP, JPG и PNG)

- Данные (RWS и DAT)

ПРИМЕЧАНИЕ Для добавления этих исключений может потребоваться содействие администратора сети.

Адаптация параметров проекта

28

Revit MEP предоставляет пользователю широкие возможности адаптации проекта, в том числе создание шаблонов, адаптация образцов заливки и материалов, создание шаблонов видов и т.п.

Создание шаблона

Шаблоны — это файлы, содержащие начальные значения параметров проекта. Revit MEP содержит некоторые стандартные шаблоны проектов. Также имеется возможность создания пользовательских шаблонов. Каждый новый проект Revit Building, разрабатываемый на основе таких шаблонов, наследует все их семейства, параметры и геометрию. Параметры шаблона включают в себя единицы, образцы штриховки, стили линий, веса линий, масштабы видов и т.д. Более подробные сведения о том, что еще можно включить в шаблон проекта, приведены в разделе Параметры шаблонов проекта на стр. 1548.

Существует несколько способов создания шаблона проекта:

- Открыть файл существующего шаблона, настроить его как требуется и сохранить в качестве нового шаблона (RTE).
- Открыть файл нового проекта, задать для него все необходимые параметры и сохранить его как шаблон в формате .RTE.
- Открыть файл нового проекта, присвоить имена видам, уровням и видовым экранам. Можно даже создать комплект чертежей, разместив виды на чертежных листах. После того как будет начато построение геометрии, сразу окажутся заметны перемены в видах, ранее помещенных на эти листы. См. разделы Листы на стр. 1142 и Добавление видов на лист на стр. 1145.
- Начать с проекта, содержащего базовую геометрию — это значительно упростит создание нового проекта. Например, готовый проект студенческого общежития может быть использован и во многих других проектах здания университета. Для этого следует сохранить проект. Его геометрия впоследствии может быть использована в качестве шаблона.

Файлы шаблонов имеют расширение RTE.

Для получения информации о применении пользовательского шаблона при запуске нового проекта см. в разделе Создание нового проекта с помощью шаблона на стр. 113.

Создание шаблона

1 Выберите  ➤ "Создать" ➤ "Проект".

2 В диалоговом окне "Новый проект" в группе "Файл шаблона" выполнить следующее:

- Установить переключатель в положение "Отсутствует", чтобы начать создание шаблона на основе пустого файла проекта.
- Установить переключатель в нижнее положение и нажать кнопку "Обзор", чтобы создать новый шаблон на основе существующего. Указать путь к существующему файлу шаблона.

3 Установить переключатель "Создать новый" в положение "Шаблон проекта".

4 Нажать "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Если новый шаблон проекта не основывается на существующем шаблоне, то открывается диалоговое окно "Выбор исходных единиц". Выбрать Британские или Метрические единицы.

5 Задать параметры, как требуется.

6 Построить геометрию, типичную для будущих проектов.

7 Выберите  ➤ "Сохранить как" ➤ "Шаблон".

8 Ввести имя и задать папку для нового шаблона.

9 Нажать кнопку "Сохранить".

Параметры шаблонов проекта

В шаблоне проекта Revit MEP можно предварительно определить следующее:

- Сведения о проекте. К ним относится такая информация, как имя и номер проекта, имя заказчика и прочие сведения. См. раздел Задание сведений о проекте на стр. 1549.
- Настройки проекта. Например, пользователь может предварительно задавать стили линий для компонентов и отрезков, образцы заливки для материалов, единицы проекта, шаги привязки для видов модели и т.д. Большинство настроек проекта рассмотрены в разделе Адаптация параметров проекта на стр. 1547.
- Семейства. К ним относятся системные и загруженные семейства. Пользователь может изменять или дублировать системные семейства (например, стены), если в этом возникает необходимость в ходе работы над проектом. Кроме того, возможна загрузка таких семейств, как часто используемые семейства, пользовательские семейства и основные надписи. См. разделы Загрузка семейств на стр. 550 и Основные надписи на стр. 1158.
- Виды проекта. Задаются параметры видов в плане, уровней, спецификаций, легенд, листов и т.д. См. раздел Виды в проекте на стр. 1203.
- Параметры видимости/графики. Параметры видимости/графики для проекта задаются в диалоговом окне "Стили объектов". См. раздел Стили объектов на стр. 1599. При необходимости параметры можно переопределять отдельно на каждом виде. См. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.
- Параметры печати. Предварительная установка настроек принтеров и параметров печати. См. раздел Настройка печати на стр. 1195.
- Параметры проекта и общие параметры. Определение параметров проекта и указание общего файла параметров. См. раздел Пользовательские параметры на стр. 1554.

ПРИМЕЧАНИЕ Рабочие наборы нельзя включать в шаблоны проектов.

Перенос стандартов проекта

Возможно копирование стандартов из одного проекта в другой. Стандарты проекта включают в себя типоразмеры семейств (системных семейств, но не загружаемых семейств), веса линий, материалы, шаблоны видов, параметры механического оборудования, параметры электрооборудования и стили объектов.

Пользователь может выбрать копируемые стандарты. Все объекты, на которые ссылаются копируемые объекты, также будут перенесены. Например, при копировании типоразмера стены Revit MEP копирует ее материал, даже если материал не был выбран пользователем.

Для переноса стандартов проекта:

1. Открыть исходный проект и проект, в который следует скопировать стандарты (целевой проект).
2. В целевом проекте перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Перенести стандарты проекта".
3. В диалоговом окне "Выбор копируемых элементов" выберите исходный проект, из которого будут копироваться стандарты.
4. Выберите нужные стандарты проекта. Для выбора всех элементов нажать кнопку "Выбрать все".
5. Нажать "OK".
6. Если открывается диалоговое окно "Дублирование типов", установить следующие опции:
   - Заменить: Перенести все стандарты проекта и переопределить дублирование типов.
   - Только новые: Перенести все стандарты проекта и игнорировать дублирование типов.
   - Отмена: Отменить операцию.

Задание сведений о проекте

1. Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" выберите "Сведения о проекте".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" задайте следующие свойства:
   - "Энергопотребление": параметры, определяющие значения, экспортируемые в файлы gbXML. См. раздел Задание параметров расчета энергопотребления (gbXML) на стр. 1550.
   - Дата выпуска проекта.
   - Статус проекта.
   - Заказчик.
   - "Адрес проекта": нажмите кнопку "Изменить", введите адрес в текстовом поле и нажмите "OK".
   - Наименование проекта.
   - Номер проекта.
3. Нажать "OK".

Сведения о проекте могут заноситься в спецификации, содержащие элементы из связанных моделей. Эти сведения также могут использоваться в основных надписях на листах.

См. также

- Включение в спецификацию элементов из связанных моделей на стр. 1258
- Задание информации для основной надписи листа на стр. 1149
- Создание общих параметров проекта на стр. 1563
- Добавление пользовательских полей в основную надпись на стр. 1166

Задание параметров расчета энергопотребления (gbXML)

Можно задать данные gbXML, используемые приложениями расчета энергопотребления сторонних разработчиков.

Параметры gbXML определяют значения параметров, которые используются в таких приложениях при проведении энергетических расчетов. Прежде чем экспортировать модель здания в файл gbXML для использования в приложениях расчета энергопотребления или для расчета отопительных и холодильных нагрузок:

- Тип здания: определяет тип здания согласно схеме gbXML 0.37 (аналог таблицы ASHRAE).
- Почтовый индекс: определяет местоположение здания.
- Местоположение: указывает город, долготу и широту места размещения здания.
- Коммунальные услуги: определяет системы отопления и охлаждения для здания.
- Конструкция здания: тип конструкции, который определяет материалы и изоляцию (значения U) для здания.
- **Класс инфильтрации здания**: оценка количества наружного воздуха, попадающего в здание через места нарушения герметичности в оболочке здания.

  ПРИМЕЧАНИЕ Данные просачивания не экспортируются в gbXML.

  Для задания степени просачивания предусмотрены следующие варианты.

  - "Неплотно закрытый" — 0,076 куб. фут/мин/кв. фут для стен герметичной конструкции.
  - "Средний" — 0,038 куб. фут/мин/кв. фут для стен герметичной конструкции.
  - "Плотно закрытый" — 0,019 куб. фут/мин/кв. фут для стен герметичной конструкции.
  - "Нет" — просачивание не учитывается в расчете нагрузок.

- "Тип отчета": уровень детализации информации, содержащейся в отчете о расчете отопительных и холодильных нагрузок. Возможные варианты — "Упрощенный", "Стандартный" и "Детальный".
- Отметка уровня грунта ("нулевая плоскость"): уровень, который служит в качестве отметки уровня грунта для здания. Поверхности, располагающиеся ниже этого уровня, считаются подземными. Номер уровня по умолчанию -- нулевой.

  ПРИМЕЧАНИЕ Отметка уровня земли не влияет на вычисление нагрузок в системах отопления и охлаждения. Она используется при экспорте в формате gbXML.

- Стадия проекта: стадия конструирования ("Существующие", "Новая конструкция").
- Допуск для узкого помещения: значение допуска для зон, которые будут рассматриваться как узкие помещения. См. раздел Учет объема полостей, шахт и каналов на стр. 148.
- "Экспорт значений по умолчанию": указывает, будут ли экспортироваться определенные значения по умолчанию. Когда этот флажок установлен, вместе со всеми заданными пользователем значениями экспортируются значения по умолчанию параметров "Нагрузки, связанные с людьми, и электрическая нагрузка", "Вместимость", "Освещение" и "Спецификация мощности", а также типы конструкций для типа здания/помещения по умолчанию. Когда флажок снят, экспортируются только заданные пользователем значения. Этот флажок используется только при экспорте в gbXML.
- "Сложность экспорта": определяет уровень детализации информации о проемах, а также — экспортируется ли информация о раскрашенных поверхностях. Раскрашенные поверхности — это поверхности, которые не являются смежными ни с одним помещением, в том числе поверхности, заслоняющие солнечный свет. Этот

флажок используется только при экспорте в gbXML. Для расчетов отопительных и холодильных нагрузок используется уровень "Упрощенно".

- "Упрощенно": навесные стены и стеновые ограждения экспортируются как единые проемы (без отдельных проемов). Уровень "Упрощенно" в большей степени подходит для расчета энергопотребления.
- "Упрощенно с раскрашенными поверхностями": то же, что и "Упрощенно", однако экспортируется также информация о раскрашенных поверхностях.
- "Сложно": навесные стены и стеновые ограждения экспортируются как множественные проемы, по отдельным панелям.
- "Сложно с раскрашенными поверхностями": то же, что и "Сложно", однако экспортируется также информация о раскрашенных поверхностях.
  Раскрашенные поверхности не связаны ни с какими комнатами/помещениями (свесы крыш, отдельно стоящие стены).
- "Сложно с импостами и раскрашенными поверхностями": то же, что и "Сложно", однако экспортируется также информация об импостах и раскрашенных поверхностях.
  Импосты в навесных стенах экспортируются как раскрашенные поверхности. Из импостов с учетом осевой линии, толщины и смещения формируется простая аналитическая раскрашенная поверхность.

Пользователь может указывать дополнительные сведения, касающиеся элементов конструкции, таких как окна и двери, внутренние и наружные стены, межэтажные перекрытия, крыши, потолки.

Для задания параметров файлов gbXML:

1. Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" выберите "Сведения о проекте".
2. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" нажмите кнопку "Изменить" в поле параметра "Энергопотребление".

   В открывшемся диалоговом окне "Свойства типа"
3. выполнить следующее:
   - Выбрать нужный тип здания из выпадающего списка.
   - Ввести почтовый индекс.
   - На вкладке "Стадия проекта" выберите "Существующая" или "Новая конструкция".
   - Укажите значение допуска в поле "Допуск для узкого помещения" . Все зоны, попадающие в диапазон значений заданного допуска, рассматриваются как узкие помещения.

     ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы зона считалась узким помещением, должны быть выполнены и другие условия, характеризующие узкие помещения. См. раздел Размещение помещений на стр. 126.
   - Введите дополнительные значения параметров конструирования.
4. Дважды нажать "OK".

Местоположение и ориентация проекта

При создании проекта следует задать его географическое местоположение, указав ближайший крупный город или широту и долготу. Этот параметр, относящийся к проекту в целом, упрощает формирование теней с учетом местоположения для таких видов, как расчеты инсоляции, свободные камеры и тонированные изображения.

Можно также повернуть вид, сориентировав его по истинному северу (вместо условного севера, который представляет собой направление вверх на виде). Эта процедура обеспечивает правильное направление

естественного освещения относительно модели здания, что позволяет формировать реалистичные тени для расчетов инсоляции, свободных камер и тонированных изображений.

От местоположения зависит информация о погоде, которая непосредственно влияет на требования проекта относительно отопления и охлаждения.

См. также

- Общие позиции на стр. 1367
- Перемещение и симметричное отображение проекта на стр. 1372
- Симметричное отражение проекта на стр. 1373

Задание местоположения проекта

1. Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Местоположение проекта" выберите "Расположение".

   Открывается диалоговое окно "Управление именованными позициями".

   Как вариант, диалоговое окно "Управление именованными позициями" можно открыть из диалогового окна "Параметры естественного освещения" на стр. 1338 или с вкладки "Общие" диалогового окна "Отопительные и холодильные нагрузки" на стр. 198.

2. Перейдите на вкладку "Местоположение".
3. Задайте местоположение проекта одним из указанных ниже способов.
   - **Ближайший крупный город**: выберите город в списке "Город".
   - **Точное местоположение**: введите значения в полях "Широта" и "Долгота".
4. Если при формировании теней требуется учитывать летнее время для заданного местоположения, установите флажок "Автоматически переводить часы при переходе на летнее время".
5. Перейдите на вкладку "Погодные условия" и проверьте "Проектная температура охлаждения" и "Проектная температура отопления" и "Коэффициент облачности" для заданного местоположения.

   По умолчанию погодные условия определяются ближайшей метеорологической станцией, указанной в справочнике ASHRAE (ASHRAE Handbook) 2007 г. В некоторых отдаленных местах, однако, ближайшая метеорологическая станция по справочнику ASHRAE может находиться на расстоянии нескольких сотен километров. Для таких мест или для зон с уникальными климатическими условиями устанавливаемые по умолчанию параметры погодных условий могут оказаться неподходящими. В таких ситуациях следует снять флажок "Использовать ближайшую метеостанцию", чтобы переопределить установленные по умолчанию значения проектных температур охлаждения.

   a. Откорректируйте значения в полях "По сухому термометру", "По влажному термометру" и "Средняя по диапазону за день", чтобы более точно описать погодные условия проекта.

   b. Укажите параметр "Проектная температура отопления" для проекта.

   c. Укажите "Коэффициент облачности" для проекта.

      Значения коэффициента облачности находятся в пределах от 0 до 2; 1 соответствует средней облачности. 0 и 2 — крайние значения: 0 соответствует сильному туману, а 2 идеальной видимости. (В США подобные условия вряд ли могут иметь место; более реалистичным будет диапазон от 0,6 до 1,4.)

      Облачность указывается в соответствии со справочником ASHRAE по системам ОВК (ASHRAE Handbook - HVAC Applications) 2007 г., раздел 33.4:

      - ясно и сухо — 1,2 и выше;
      - средняя облачность — 1,0;
      - дымка, влажность — до 0,8.

6 Нажать "ОК".

См. также

- Задание именованных позиций на стр. 1368
- Создание теней на стр. 1337
- Тонирование изображения на стр. 1446
- Расчеты инсоляции на стр. 1468

Ориентация вида по истинному северу

1 Открыть вид в плане.

ПРИМЕЧАНИЕ Если требуется ориентировать по северу 3D вид, воспользуйтесь видовым кубом. См. раздел Видовой куб на стр. 1300.

2 Для ориентации вида по истинному северу выполните следующие действия.

a Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Свойства вида".

b В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для параметра "Ориентация" выберите "Истинный север" и нажмите "ОК".

Такое изменение ориентации обеспечивает точное отображение теней на виде в плане. См. раздел Отбрасывание тени на стр. 1337.

3 Для ориентации проекта по истинному северу выполните следующие действия.

a Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Местоположение проекта" ➤ раскрывающийся список "Положение" ➤ "Повернуть истинный север".

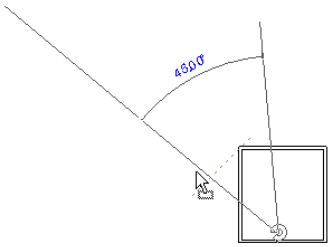
b Поверните модель здания одним из указанных ниже способов.

- Для установки угла поворота на панели параметров для параметра "Угол между условным и истинным севером" ввести нужное значение.
  Например, если разность между условным севером (направлением вверх на виде) и истинным севером составляет 45 градусов, введите 45. Модель на виде поворачивается на указанный угол.
- Для ориентации модели по истинному северу графическим способом щелкните на виде (этот способ аналогичен работе с инструментом "Повернуть").

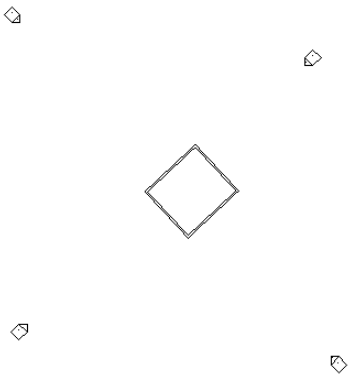
См. также

- Местоположение и ориентация проекта на стр. 1551
- Общие позиции на стр. 1367

Поворот модели здания на плане, ориентированном по истинному северу



Вид в плане с моделью здания, ориентированной по истинному северу



Поворот относительно направления на условный север

В соответствии с принятой чертежной практикой сторона условного севера соответствует верху вида. Изменить условный север можно с помощью инструмента "Повернуть условный север". Этот инструмент позволяет изменить условный север для всех видов в проекте.

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Местоположение проекта" ➤ раскрывающийся список "Положение" ➤ "Повернуть условный север".
2. В диалоговом окне "Поворот проекта" выберите требуемый вариант.
3. Нажать "ОК".

Отображается сообщение о выполненном повороте проекта. В случае ошибок сведения о них также приведены в этом сообщении. Ошибки можно экспортировать для их просмотра и исправления. См. раздел Экспорт предупреждений в файл на стр. 1804.

Пользовательские параметры

Пользовательские параметры можно создавать для любой категории элементов или компонентов в проекте. Созданные параметры отображаются в диалоговом окне "Свойства экземпляра" или "Свойства типа" в заданных группах и с присвоенными значениями.

Имеется 2 типа пользовательских параметров:

- **Общие параметры**
  Общие параметры могут быть доступны для работы с другими проектами или семействами. Общие параметры используются, когда одни и те же данные должны присутствовать в нескольких проектах или семействах.

  Например, если параметр в семействе или в проекте нуждается в маркировке, данный параметр должен быть и в проекте (или семействе элементов), и в семействе марок. Поэтому маркируемые параметры должны быть общими. Общие параметры также можно использовать, если в одной спецификации должны находиться

элементы 2 различных семейств. Например, если требуется создать 2 разных семейства изолированных фундаментов и параметр "Толщина" каждого из семейств должен приводиться в одном и том же столбце спецификации, параметр "Толщина" должен быть общим и загружаться в оба семейства изолированных фундаментов.

- **Параметры проекта**
  Параметры проекта относятся к одному файлу проекта. Информация, которая хранится в параметрах проекта, не может использоваться совместно с другими проектами. Параметр проекта можно использовать, например, для отнесения видов в проекте к определенным категориям.

Общие параметры

Общими называются параметры, которые можно добавлять в семейства, либо в проекты, а затем использовать совместно в других семействах и проектах. С их помощью можно добавлять данные, которые еще не заданы в файле семейства либо шаблоне проекта.

Особенно удобно использование общих параметров в случае, если требуется сформировать спецификацию, включающую различные категории семейств. Без общих параметров это сделать невозможно. Если создать общий параметр и добавить его в конкретные категории семейств, то затем уже можно сформировать спецификацию по этим категориям. В Revit MEP этот процесс называется созданием спецификации по нескольким категориям.

Общие параметры хранятся в отдельном файле и не включаются в файлы семейств или проектов Revit MEP. Таким образом, к этому файлу можно получать доступ из различных семейств либо проектов.

Категории общих параметров

В Revit MEP использование общих параметров допускается только для определенных категорий. В следующей таблице приведен список этих категорий.

Категории семейств	Дополнительные категории
Шкафы	Зоны
Контекстные семейства потолков	Чертежные листы
Колонны	Балочные системы
Стеновые панели	Несущие колонны
Импосты навесных стен	Соединения каркаса
Двери	Несущий фундамент
Электрооборудование	Каркас
Электроприборы	Арматура каркаса
Контекстные семейства перекрытий	
Мебель	
Комплекты мебели	
Обобщенные модели	

Категории семейств	Дополнительные категории
Осветительные приборы	
Механическое оборудование	
Парковка	
Озеленение	
Санитарно-технические приборы	
Ограждения	
Пандусы	
Крыши	
Помещения	
Генплан	
Специальное оборудование	
Лестницы	
Несущие колонны	
Несущий фундамент	
Стены	
Окна	

Настройка файлов общих параметров

Общие параметры можно создавать либо на виде проекта, либо в Редакторе семейств. Общие параметры сохраняются в текстовом файле. Этот файл можно затем разместить на сетевом диске, чтобы другие пользователи могли получить к нему доступ.

Классификация общих параметров по группам облегчает процесс назначения категорий. Например, можно создать группу с названием "Электрооборудование" для параметров электрооборудования или группу "Аппаратура" для параметров аппаратуры. Можно создать любое количество групп и параметров.

Одновременно в Revit MEP может использоваться только один файл общих параметров. Если общие параметры имеются в другом файле, то их можно включить в текущий файл общих параметров путем экспорта.

Создание файла общих параметров и добавление новых параметров

1. Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" выберите "Общие параметры". Открывается диалоговое окно "Изменение общих параметров".
2. Нажать кнопку "Создать".
3. В диалоговом окне "Создание файла общих параметров" введите имя файла и найдите нужную папку.

4 Нажать кнопку "Сохранить".

Для добавления групп:

5 В группе "Группы параметров" нажать кнопку "Создать".

6 Ввести имя группы параметров и нажать "ОК".

Для добавления параметров:

7 Из выпадающего списка "Группа параметров" выбрать группу, в которую необходимо добавить параметры.

8 В группе "Параметры" нажать кнопку "Создать".

9 В диалоговом окне "Свойства параметра" ввести имя параметра, указать категорию и тип значений.

Тип значения определяет формат данных, присваиваемых параметру. Существуют следующие типы значений:

- Текст
- Целое
- Номер
- Длина
- Площадь
- Объем
- Угол
- Уклон
- Денежная единица
- URL
- Материал Позволяет при редактировании значения параметра в диалоговом окне "Свойства экземпляра" или "Свойства типа" выбирать материалы из диалогового окна "Материалы".
- Да/Нет В поле значения параметра в диалоговом окне "Свойства экземпляра" или "Свойства типа" отображается флажок.
- Типоразмер семейства При выборе этой опции открывается диалоговое окно "Выбор категории", в котором можно выбрать типоразмер семейства.

ПРИМЕЧАНИЕ На данном этапе не указывается, будет ли это параметр типа или вхождения. Это определяется позднее при добавлении параметра в семейство или проект.

10 По завершении создания параметров, нажать "ОК".

См. также

- Общие параметры на стр. 1555
- Категории общих параметров на стр. 1555
- Настройка файлов общих параметров на стр. 1556
- Просмотр, перемещение и удаление общих параметров на стр. 1558

Переименование групп параметров

1. Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" выберите "Общие параметры".
2. В диалоговом окне "Изменение общих параметров" выбрать группу из меню "Группа параметров".
3. Нажать кнопку "Переименовать".
4. Ввести новое имя и нажать "ОК".

Удаление групп параметров

1. Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" выберите "Общие параметры".
2. В диалоговом окне "Изменение общих параметров" выбрать группу из меню "Группа параметров".
3. Удалить или переместить все параметры из группы.
4. Нажать "Удалить" в группе "Группы параметров".

Просмотр, перемещение и удаление общих параметров

После создания общих параметров становится невозможным их переименование и смена типа. Имеются следующие возможности:

- Просмотреть их свойства.
  Чтобы просмотреть свойства параметра (например, тип значения), перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Общие параметры". В диалоговом окне "Изменение общих параметров" выбрать параметр и нажать кнопку "Свойства" в группе "Параметры".
- Переместить их в другую группу параметров.
  Чтобы переместить параметр в другую группу, перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Общие параметры". В диалоговом окне "Изменение общих параметров" выбрать параметр и нажать кнопку "Перенести" в группе "Параметры". Выбрать группу из выпадающего списка и нажать "ОК".
- Удалить их.
  Чтобы удалить параметр, перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Общие параметры". В диалоговом окне "Изменение общих параметров" выбрать параметр и нажать кнопку "Удалить" в группе "Параметры".

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Удалять общие параметры необходимо с осторожностью, поскольку они могут использоваться другими проектами. При удалении параметра и создании другого с тем же именем, Revit MEP не рассматривает новый созданный параметр в качестве старого удаленного параметра.

Добавление общих параметров в семейства

Добавление общих параметров в семейства осуществляется в Редакторе семейств.

1. Начать создание нового семейства или открыть существующее.
2. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Свойства семейства" ➤ "Типоразмеры".
3. В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" под группой "Параметры" нажмите "Добавить".
4. В диалоговом окне "Свойства параметра" установить переключатель "Тип параметра" в положение "Общий параметр". Если эта опция недоступна, необходимо убедиться, что работа ведется с правильной категорией семейства. См. раздел Категории общих параметров на стр. 1555.
5. Нажать кнопку "Выбор" и из группы параметров выбрать требуемый общий параметр.

6 При необходимости, можно нажать кнопку "Изменить". Открывается диалоговое окно "Изменение общих параметров", в котором можно открыть другой файл общих параметров или добавить новые параметры.

7 Задать способ сохранения параметра: по вхождению или по типу.

Подробнее о параметрах вхождения и типа см. раздел Изменение свойств типа на стр. 116.

8 Нажать "ОК".

Имя параметра появляется в диалоговом окне "Типоразмеры в семействе".

9 Ввести значение для общего параметра или создать формулу для вычисления его значения.

10 Закончив, нажать "ОК".

11 Сохранить семейство и загрузить его в проект.

Общие параметры и параметры семейства

В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" нажатием кнопки "Изменить" открывается диалоговое окно "Свойства параметра". В нем можно заменить общий параметр на параметр семейства и наоборот. Параметр семейства используется только в конкретном семействе. Также можно заменять один общий параметр на другой.

Экспорт общих параметров

Если файл параметров был удален, или же если имеются общие параметры в семействе или проекте, которые не входят в текущий файл общих параметров, то общие параметры можно экспортировать в новый файл общих параметров.

Перед экспортом необходимо предварительно добавить общие параметры в файл проекта Revit MEP или в файл семейства. Подробнее см. разделы Добавление общих параметров в семейства на стр. 1558 и Параметры проекта на стр. 1562.

1 Создать или открыть файл общих параметров.

Подробнее о создании файлов общих параметров см. раздел Настройка файлов общих параметров на стр. 1556.

2 Выбрать общий параметр в семействе или проекте.

3 Нажать "Редактирование".

4 В диалоговом окне "Свойства параметра" нажать "Экспорт".

ПРИМЕЧАНИЕ Команда "Экспорт" недоступна, если выбранный общий параметр уже находится в текущем файле параметров.

Появляется сообщение о том, что общий параметр будет экспортирован в файл общих параметров, указанный в пункте 1.

5 Нажать "ОК" для завершения экспорта.

Маркировка с помощью общих параметров

Общие параметры можно использовать для марок по одной и нескольким категориям. Используя параметр фильтра, можно применять марку по нескольким категориям к компоненту любого типа, независимо от его категории.

Создание марки для одной категории

1 Выберите  ➤ "Создать" ➤ "Аннотационное обозначение", выберите шаблон (например, Door Tag.rft) и нажмите "Открыть".

Открывается Редактор семейств.

2 Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Аннотации" ➤ "Метка".

3 Щелкнуть мышью в графической области. Открывается диалоговое окно "Редактировать метку".

4 Нажмите кнопку  ("Добавить параметр").

5 В диалоговом окне "Свойства параметра" нажмите "Выбор" и выберите общие параметры, которые следует добавить в метку.

6 Дважды нажмите "ОК".

Выбранный параметр отображается в списке "Параметры категории".

7 Выберите общий параметр из списка "Параметры категории" и нажмите кнопку  ("Добавить параметр(ы) в метку").

8 Нажать "ОК".

9 Постройте геометрию марки с помощью инструмента "Линии" и сохраните файл.

Если выполняется маркировка вхождений категории в проекте, то значение метки марки отображается, только если эти вхождения категории имеют внешний параметр. Например, имеется марка двери с общим параметром "Отделка двери". Если выполнить маркировку всех дверей с использованием этой марки, то для этой марки будет отображаться значение "Отделка обрезки двери" только в том случае, если дверь имеет описанный выше общий параметр. В противном случае, вместо значения марки будет отображаться знак вопроса "?".

Создание марки по нескольким категориям

1 Выберите  ➤ "Создать" ➤ "Аннотации", выберите шаблон Multi-Category Tag.rft (при использовании британских единиц) или M_Multi-Category Tag.rft (при использовании метрических единиц) и нажмите кнопку "Открыть".

Открывается Редактор семейств.

2 Перейдите на вкладку "Создание" ➤ панель "Аннотации" ➤ "Метка".

3 Щелкнуть мышью в графической области. Открывается диалоговое окно "Редактировать метку".

4 Нажмите кнопку  ("Добавить параметр").

5 В диалоговом окне "Свойства параметра" нажмите "Выбор" и выберите общие параметры, которые следует добавить в метку.

6 Дважды нажмите "ОК".

Выбранный параметр отображается в списке "Параметры категории".

7 Выберите общий параметр из списка "Параметры категории" и нажмите кнопку  ("Добавить параметр(ы) в метку").

8 Установите флажок в группе "Параметр фильтра" в нижней части диалогового окна. В этом случае марка будет сопровождать только компоненты с тем же параметром фильтра.

ПРИМЕЧАНИЕ Если параметр фильтра для марки не задан, то такую марку нельзя назначить ни одному из компонентов. Марка по нескольким категориям должна иметь метку с общим параметром, заданным в качестве фильтра.

9 Нажать "ОК".

10 Постройте геометрию марки с помощью инструмента "Линии" и сохраните файл.

СОВЕТ Если требуется изменить параметр фильтра для марки, перейдите на вкладку "Управление" ➤ "Свойства семейства" ➤ "Категория и параметры". Далее, в открывшемся диалоговом окне изменить значение параметра "Параметр фильтра".

Использование марки по нескольким категориям в проекте

Общие параметры можно включать в марки для системных семейств, таких как помещения, стены и лестницы.

1 Загрузить в проект марку по нескольким категориям.

2 Разместить в проекте несколько компонентов, имеющих определенный общий параметр фильтра.

3 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Марка" ➤ "По нескольким категориям".

4 При необходимости перейдите на вкладку "По нескольким категориям" ➤ панель "Элемент" и выберите в списке типоразмеров загруженную марку по нескольким категориям.

5 При перемещении курсора в области рисования выделяться будут только те компоненты, для которых назначен параметр фильтра.

6 Щелкнуть мышью, чтобы разместить марку.

СОВЕТ Для быстрой маркировки всех компонентов с заданным параметром фильтра можно также использовать инструмент "Маркировать все". Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Марка" ➤ "Маркировать все". В диалоговом окне "Нанесение марок на все элементы" выбрать марку по нескольким категориям и нажать "ОК".

См. также

- Создание марки по нескольким категориям на стр. 1560
- Маркировка с помощью общих параметров на стр. 1559
- Общие параметры на стр. 1555

Спецификации с общими параметрами

Общие параметры можно использовать в спецификациях по одной и нескольким категориям.

Создание спецификации по одной категории

Выполнить процедуру создания спецификаций по нескольким категориям. Подробнее см. раздел Создание спецификации по нескольким категориям на стр. 1562. При этом из списка "Категория" вместо значения "Несколько категорий" следует выбрать соответствующую категорию, например, двери или окна. Кроме того, для спецификации по одной категории вкладка "Фильтр" недоступна.

Создание спецификации по нескольким категориям

1. Разместить в проекте несколько компонентов, имеющих несколько общих параметров.
2. Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создать" в раскрывающемся списке "Спецификации" выберите "Ведомости/Спецификации".
3. В диалоговом окне "Новая спецификация" из списка "Категория" выбрать "Несколько категорий".
4. На вкладке "Поля" диалогового окна "Свойства спецификации" общие параметры могут быть добавлены в список полей в спецификации. Добавить соответствующий общий параметр в список "Поля в спецификации".
5. Перейти на вкладку "Фильтр" и выбрать добавленный общий параметр проекта. В спецификации отображаются только те компоненты, для которых задан этот параметр.

ПРИМЕЧАНИЕ Если параметр фильтра не указан, в спецификацию будут включены все категории семейств, которые могут иметь общий параметр проекта. См. раздел Категории общих параметров на стр. 1555.

6. При необходимости, выполнить форматирование спецификации. Подробнее см. раздел Изменение свойств спецификации на стр. 1257.
7. По завершении нажать "ОК".

   В спецификации отображаются все компоненты с этим общим параметром.

СОВЕТ Общие параметры можно изменять и добавлять на вкладке "Поля" диалогового окна "Свойства спецификации". Для изменения общего параметра необходимо выбрать его и нажать кнопку "Изменить", расположенную под списком полей. Для добавления нового параметра необходимо нажать кнопку "Добавить параметр". В обоих случаях открывается диалоговое окно "Свойства параметра".

Параметры проекта

Параметры проекта — это параметры, которые задаются пользователем и затем присваиваются нескольким категориям элементов в проекте. Они характерны только для конкретного проекта и не могут совместно использоваться в других проектах. Эти параметры можно использовать в спецификациях по одной или нескольким категориям. См. раздел Спецификации с общими параметрами на стр. 1561.

Создание параметров проекта

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Параметры проекта".
2. В диалоговом окне "Параметры проекта" нажать кнопку "Добавить".
3. В диалоговом окне "Свойства параметра", в группе "Тип параметра" установить переключатель в положение "Параметр проекта".
4. Введите имя параметра проекта.
5. Выберите категорию.
6. Выберите параметр в столбце "Тип данных".

Тип данных	Описание
Текст	Текстовое значение. Это значение можно настраивать.
Целое	Значение, выражаемое целым числом.
Номер	Числовое значение. Может содержать вещественные числа.

Тип данных	Описание
Длина	Значение длины элемента или субкомпонента.
Площадь	Значение площади элемента или субкомпонента.
Объем	Значение объема элемента или субкомпонента.
Угол	Значение угла элемента или субкомпонента.
пользователем	Может использоваться при создании параметров, определяющих уклон.
Денежная единица	Может использоваться для создания параметров денежных единиц в дополнение к используемому по умолчанию параметру "Стоимость".
URL	Веб-ссылка на указанный пользователем URL.
Материал	Тип материала, назначенного данному элементу.
Да/Нет	Чаще всего используется для параметров вхождения, которые имеют всего два возможных значения: либо "Да", либо "Нет". В графическом интерфейсе это опция в виде флажка.

7 В раскрывающемся списке "Группирование параметров" выберите группу, в которой этот параметр будет отображаться в диалоговом окне "Свойства экземпляра" или "Свойства типа".

8 Задать способ сохранения параметра: по вхождению или по типу.

Подробнее о параметрах вхождения и типа см. раздел Изменение свойств типа на стр. 116.

9 Выбрать категории элементов, к которым необходимо применить этот параметр.

10 Нажать "ОК".

Создание общих параметров проекта

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Параметры проекта".

2 В диалоговом окне "Параметры проекта" нажать кнопку "Добавить".

3 В диалоговом окне "Свойства параметра" в разделе "Тип параметра" выберите "Общий параметр" и нажмите кнопку "Выбор".

4 В диалоговом окне "Общие параметры" выберите параметр из соответствующей группы параметров и нажмите "ОК".

Если нажать "Изменить", на экран будет выведено диалоговое окно "Изменение общих параметров". В этом диалоговом окне можно открыть другой общий файл параметров или добавить новые параметры. См. раздел Создание файла общих параметров и добавление новых параметров на стр. 1556.

5 В диалоговом окне "Свойства параметра" в разделе "Категории" выберите категории, к которым необходимо применить данный параметр.

Если данный общий параметр содержит информацию, относящуюся к проекту, выберите категорию "Сведения о проекте". После этого можно будет выбрать вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Сведения о проекте", чтобы просмотреть или изменить значение этого параметра.

Если общий параметр содержит информацию, относящуюся к листу, выберите категорию "Лист чертежа". В этом случае параметр будет содержаться в списке свойств вида каждого листа.

СОВЕТ При добавлении какого-либо общего параметра в категорию "Листы чертежа" или "Сведения о проекте" можно добавить его в какое-либо семейство основной надписи, тем самым обеспечив для основной надписи наличие пользовательских параметров. См. раздел Добавление пользовательских полей в основную надпись на стр. 1166.

6 В разделе "Данные параметра" выберите опцию "Экземпляр" или "Тип" для сохранения этого параметра по экземпляру элемента или по типоразмеру семейства.

Подробнее о параметрах вхождения и типа см. раздел Изменение свойств типа на стр. 116.

7 В раскрывающемся списке "Группирование параметров" выберите группу, в которой этот параметр будет отображаться в диалоговом окне "Свойства экземпляра" или "Свойства типа".

8 Нажать "ОК".

Образцы штриховки

С помощью образцов штриховки можно управлять графическим отображением поверхностей на видах в плане и в разрезах. С помощью инструмента "Образцы заливки" можно создавать, а также изменять условные и моделирующие образцы.

Моделирующие образцы штриховки

По моделирующим образцам формируются реальные элементы здания: например, кирпичная кладка или облицовка плиткой. Моделирующие образцы масштабируются вместе с моделью, т.е. при изменении масштаба вида также изменяется масштаб образца штриховки.

Линии моделирующих образцов штриховки обозначают реальные линии элемента здания, например, линии кирпича, черепицы или паркета. Линии моделирующих образцов штриховки можно редактировать также, как любой другой элемент Revit MEP. Моделирующие образцы можно выбирать и изменять. Предусмотрены следующие возможности:

- Перемещать линии образца путем перетаскивания либо с помощью инструмента "Перенести".
- Наносить размеры для линий моделирующего образца. Затем линии образца можно перемещать, изменяя размеры.
- Повернуть образец.
- Выравнивать линии образца относительно других элементов, например, вспомогательных плоскостей, линий, окон и т.д.

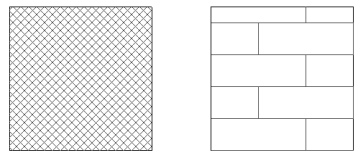
Моделирующие образцы для семейств можно применять и изменять только в Редакторе семейств. Если на виде проекта было размещено вхождение семейства, то изменять образец уже нельзя.

Условные образцы

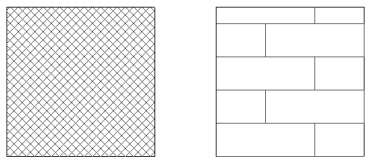
Условные образцы представляют материалы в символической форме. Например, песок представляется пунктиром. Условные образцы масштабируются вместе с чертежным листом.

Образцы штриховки. Различия.

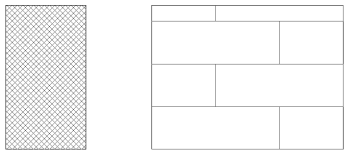
Различие между моделирующим и условным образцами при изменениях масштаба вида показаны на следующей иллюстрации. Размеры моделирующих образцов остаются фиксированными относительно модели, в то время как размеры условных образцов — относительно чертежного листа.



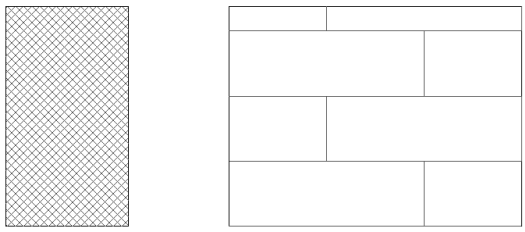
Масштаб условных образцов = 1:4



Масштаб моделирующих образцов = 1:4



Масштаб условных образцов = 1:2



Масштаб моделирующих образцов = 1:2

ПРИМЕЧАНИЕ При зумировании вида как условные, так и моделирующие образцы будут увеличиваться или уменьшаться. При уменьшении изображения в графической области образец становится плотнее. Когда образец поверхности становится слишком плотным, он отображается сплошной заливкой. Данная ситуация называется избыточным уменьшением масштаба образца. См. раздел Зумирование видов на стр. 1326.

Моделирующие и условные образцы можно размещать на плоских и цилиндрических поверхностях, а также в семействах. На видах в плане и на разрезах можно размещать только условные образцы.

Стандартные образцы штриховки Revit MEP записаны в файле шаблона по умолчанию. В программе также имеется возможность создания и изменения пользовательских образцов штриховки.

Новый образец штриховки сохраняется в файле, в котором он был создан. Если необходимо сохранить новый образец в файле шаблона по умолчанию, следует открыть этот файл и создать в нем образец.

Образцы штриховки можно переносить из одного проекта в другой с помощью инструмента "Перенести стандарты проекта". См. раздел Перенос стандартов проекта на стр. 1549.

Создание простого образца штриховки

Простой образец штриховки представляет собой совокупность параллельных и/или ортогональных линий. Например, это может быть штриховка крест-накрест или штриховка вертикальными линиями.

Создание образца штриховки из параллельных линий

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Образцы заливки".
2. В диалоговом окне "Образцы штриховки" установить переключатель "Тип образца" в положение "Условный", либо "Моделирующий".
3. Нажать кнопку "Создать".

4 При создании условного образца штриховки можно задать его ориентацию в слоях основы (выбрать из выпадающего списка). Подробнее см. раздел Ориентация основы образца штриховки на стр. 1566.

5 В диалоговом окне "Новый образец" установить переключатель в положение "Простой".

6 В поле "Имя" ввести имя нового образца.

7 В группе "Простой" установить переключатель в положение "Параллельные линии".

8 Ввести значения для параметров "Линии под углом" и "Интервал 1". При создании условного образца эти значения влияют на интервалы штриховки на чертежном листе. При создании моделирующего образца эти значения влияют на интервал штриховки в модели.

9 Нажать "ОК".

Создание образца штриховки крест-накрест

1 Выполнить шаги 1-6, описанные выше.

2 Выбрать опцию "Крест-накрест".

3 Ввести значения для параметров "Линии под углом", "Интервал 1" и "Интервал 2". При создании условного образца эти значения влияют на интервалы штриховки на чертежном листе. При создании моделирующего образца эти значения влияют на интервал штриховки в модели.

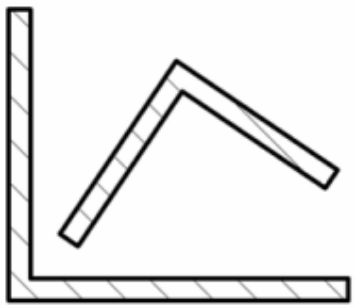
4 Нажать "ОК".

Ориентация основы образца штриховки

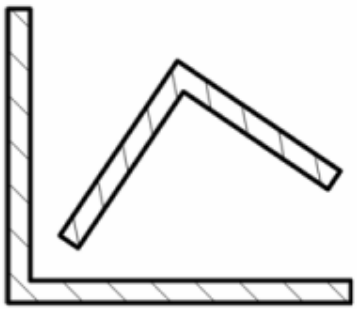
Условные образцы штриховки могут быть ориентированы в слоях основы разными способами. Ориентация условных образцов штриховки влияет на их отображение в разрезах элементов-основ (стен, перекрытий, крыш, потолков и т.д.).

Следующие примеры наглядно иллюстрируют как один и тот же образец штриховки отображается в зависимости от параметров его ориентации.

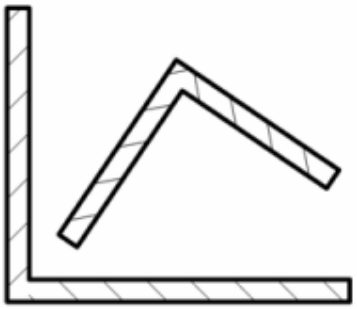
- **Ориентировать по виду.** Все образцы ориентируются по текущему виду и полностью выравниваются на переходных участках элементов.



- **Сохранять читаемым.** Образцы штриховки ориентируются также, как текст. Образцы выравниваются по основе. При повороте основы на 45, 135, 225 либо на 315 градусов, образцы штриховки разворачиваются на 90 градусов. Также, при повороте основы праводиагональная штриховка всегда остается диагональной с плавными переходами на прямоугольных участках элемента. Образцы штриховки имеют общую начальную точку относительно текущего вида.



- **Выровнять по элементу.** Образцы штриховки выравниваются по основе; начальная точка построения линий определяется программой.



Для получения информации о применении этих образцов см. раздел Создание простого образца штриховки на стр. 1565 или Создание пользовательского образца штриховки на стр. 1567.

Создание пользовательского образца штриховки

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Образцы заливки".
2. В диалоговом окне "Образцы штриховки" установить переключатель "Тип образца" в положение "Условный", либо "Моделирующий".
3. Нажать кнопку "Создать".
4. При создании условного образца штриховки можно задать его ориентацию в слоях основы (выбрать из выпадающего списка). Подробнее см. раздел Ориентация основы образца штриховки на стр. 1566.
5. в диалоговом окне "Новый образец" установить переключатель в положение "Пользовательский".
6. Нажать кнопку "Импорт".
7. Выбрать требуемый файл образца штриховки (PAT файл) и нажать "Открыть". Подробнее о создании файла образца штриховки см. раздел Файлы пользовательских образцов на стр. 1571.

   ПРИМЕЧАНИЕ Образцы штриховки по умолчанию хранятся в файлах *revit.pat* и *revit metric.pat* (в подпапке "Data" каталога программы). В файле *revit metric.pat* содержатся различные образцы штриховки кирпичной кладки, используемой в метрической системе единиц.

8. Справа от кнопки "Импорт" появляется список доступных образцов. Выбрать образец из списка.
9. Если необходимо, ввести новое имя.
10. Если требуется, ввести значение масштаба импорта.
11. Дважды нажать "ОК".

Применение образца штриховки

Образцы штриховки применяются к поверхностям компонентов и семейств с помощью инструмента "Материалы" или инструмента "Краска". См. разделы Применение материалов к элементам на стр. 1576 и Применение материала к грани элемента на стр. 1138.

Удаление образца штриховки

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Образцы заливки".

2 В диалоговом окне "Образцы штриховки" выбрать требуемый образец.

3 Нажать "Удалить".

4 Нажать "Да" для подтверждения удаления.

ПРИМЕЧАНИЕ Условный образец сплошной заливки (Solid fill) удалить нельзя.

Редактирование образцов штриховки

Простые образцы заливки можно редактировать. Чтобы редактировать пользовательский образец, необходимо повторно загрузить его из файла PAT.

ПРИМЕЧАНИЕ Условный образец сплошной заливки (Solid fill) изменить нельзя.

Для изменения образца штриховки:

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Образцы заливки".

2 В диалоговом окне "Образцы штриховки" выбрать образец, который нужно отредактировать, затем нажать кнопку "Изменить".

Для редактируемого образца можно также выбрать опцию "Пользовательский" и импортировать новый образец из PAT файла. Импортированный пользовательский образец заменит существующий образец, и для него будет использоваться то же имя.

3 Следовать процедуре Создание простого образца штриховки на стр. 1565.

Моделирующие образцы штриховки

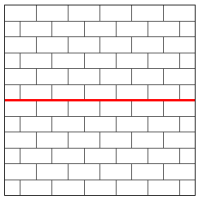
Линии моделирующих образцов

1 В рабочей области проекта выбрать элемент, содержащий моделирующий образец штриховки.

2 Нажимая клавишу *TAB*, выделить ручку формы линии образца. См. раздел Ручки управления и формы на стр. 1073. Выделяемые объекты отображаются в строке состояния.

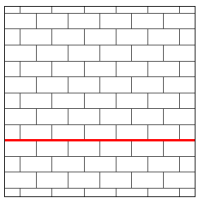
3 Щелкнуть мышью для выбора ручки формы.

Стена в виде фасада с выделенной ручкой формы моделирующего образца



4 Для перемещения линий образца можно перетащить ручку формы или воспользоваться инструментом "Перенести". См. раздел Перемещение элементов на стр. 1098.

Линии образа после перетаскивания ручки формы. В верхней и нижней частях стены видны различия в линиях образца.



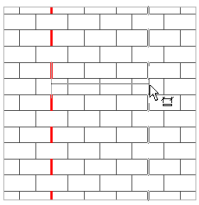
Создание размеров для линий моделирующего образца

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ панель "Размеры" ➤ "Линейные".

2 Поместить курсор на моделирующий образец: курсор привязывается к линии образца в определенной точке, которая служит опорной точкой. При необходимости, переместить курсор к другой линии образца. С помощью клавиши *TAB* выбрать другую опорную точку.

3 Разместить размер.

Линии образца поверхности, используемые в качестве вспомогательных линий для линейного размера



Поворот моделирующего образца

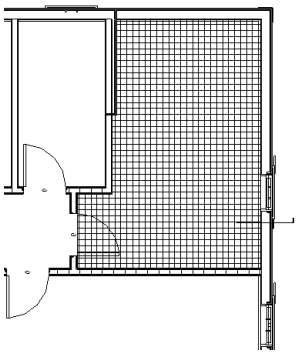
1 Поместить курсор на моделирующий образец. Нажимая клавишу *TAB*, добиться выделения ручки формы. Когда выбрана ручка формы, в строке состояния отображается соответствующее сообщение.

2 Щелкнуть мышью для выбора ручки формы.

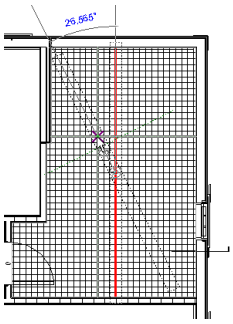
3 Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Изменение" ➤ "Повернуть".

4 Повернуть образец. См. раздел Поворот элементов на стр. 1105.

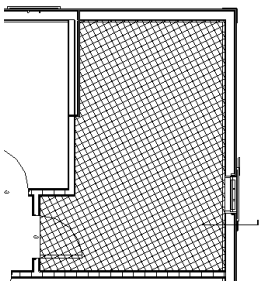
Перекрытие с моделирующим образцом



Поворот образца



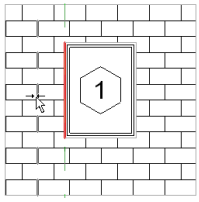
Образец перекрытия после поворота



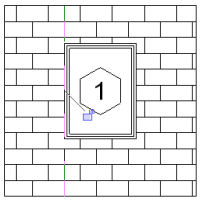
Выравнивание линий образца по элементам

1. Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Правка" ➤ "Выровнять".
2. Выбрать линию элемента, по которой требуется выровнять линию моделирующего образца.
3. Расположить курсор на элементе с моделирующим образцом штриховки. Выделяемые объекты отображаются в строке состояния. Если требуемая линия образца не выделена, то необходимо расположить курсор около этой линии и нажимать клавишу *TAB* до тех пор, пока она не будет выделена.
4. Щелкнуть мышью для выбора ручки формы в качестве выравниваемого элемента.

Выравнивание образца поверхности по окну



Результат выравнивания



Файлы пользовательских образцов

Файл образца представляет собой текстовый файл, в котором содержатся определения для моделирующих или условных образцов штриховки. Такие файлы имеют расширение PAT. Подробнее о применении файла пользовательского образца см. разделСоздание пользовательского образца штриховки на стр. 1567.

Формат файлов образцов

Единицы:

```
;%UNITS=[value]
```

Заголовок:

```
*pattern-name, [optional description]
```

Объявление типа образца:

```
;%TYPE=MODEL
```

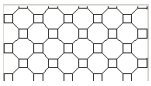
Дескрипторы образца:

```
angle, x-origin, y-origin, shift, spacing
```

Создание пользовательского образца штриховки

В данном примере описывается создание файле образца штриховки, представляющую собой совокупность восьмиугольников и квадратов. Это описание можно использовать для создания других образцов.

Расстояние между противоположными гранями восьмиугольников равно 200 мм, размер граней восьмиугольников и квадратов равен 82,5 мм.



1. Для создания файлов образцов можно использовать любой текстовый редактор, например "Блокнот" Windows.
2. В первой строке ввести заголовок в следующем формате: ***Бетонная брусчатка**

3 В следующей строке ввести объявление типа образца: **;%TYPE=MODEL**.

Первым значением дескриптора образца является угол, под которым строится линия. Если угол равен 0, то линия будет строиться горизонтально, если 90 — вертикально.

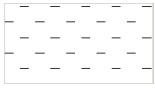
4 Создайте первый дескриптор образца, используя следующие значения:

- Угол: 0
  Угол, под которым строится линия. Если угол равен 0, то линия будет строиться горизонтально, если 90 — вертикально.
- Начало: 0, 0
  Эти значения дескриптора представляют собой начало координат, т.е. начальную точку построения линий.
- Смещение: 5.656, 5.656
  Эти значения дескриптора представляют собой смещение линий образца по осям X и Y. Смещение — это расстояние по осям X и Y между началом какого-либо прохода и началом следующего прохода.
- Штрих: 3.3125
- Интервал: -8
  Эти значения дескриптора представляют собой длину штрихов и длину интервалов, соответственно. Отрицательное число обозначает интервал.

Первый дескриптор образца готов:

```
0, 0,     0,     5.656,     5.656,     3.3125,     -8
```

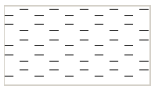
Образец штриховки на данном этапе выглядит следующим образом:



5 Создать второй дескриптор образца, используя следующие значения:

- Угол: 0
- Начало: 0, 3,3125
- Смещение: 5.656, 5.656
- Штрих: 3.3125
- Интервал: -8

Теперь образец штриховки выглядит следующим образом:

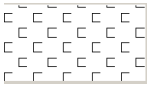


Поскольку начало было смещено вверх, линии строятся выше первого набора.

6 Создать третий дескриптор образца, используя следующие значения:

- Угол: 90
- Начало: 0, 0
- Смещение: 5.656, 5.656
- Штрих: 3.3125
- Интервал: -8

Теперь образец штриховки выглядит следующим образом:

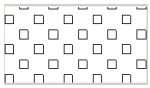


Т.к. значение угла равно 90, то линии строятся вертикально.

7 Создать четвертый дескриптор образца, используя следующие значения:

- Угол: 90
- Начало: 3,3125, 0
- Смещение: 5.656, 5.656
- Штрих: 3.3125
- Интервал: -8

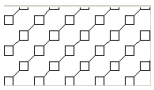
Теперь образец штриховки выглядит следующим образом:



8 Создать пятый дескриптор образца, используя следующие значения:

- Угол: 45
- Начало: 3,3125, 3,3125
- Смещение: 8, 8
- Штрих: 3.3125
- Интервал: -4,6875

Теперь образец штриховки выглядит следующим образом:



Угол в 45 градусов дает эффект наклонных линий.

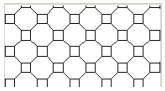
9 Создать шестой дескриптор образца, используя следующие значения:

- Угол: -45
- Начало: 3,3125, 0
- Смещение: 8, 8
- Штрих: 3.3125
- Интервал: -4,6875

Завершенный файл образца имеет вид:

```
*Concrete Paver,
;%TYPE=MODEL
0, 0,       0,       5.656,     5.656,     3.3125,     -8
0, 0,       3.3125,  5.656,     5.656,     3.3125,     -8
90, 0,       0,       5.656,     5.656,     3.3125,     -8
90, 3.3125,  0,       5.656,     5.656,     3.3125,     -8
45, 3.3125,  3.3125,  8,         8,         3.3125,     -4.6875
-45, 3.3125,  0,       8,         8,         3.3125,     -4.6875
```

Готовый образец.



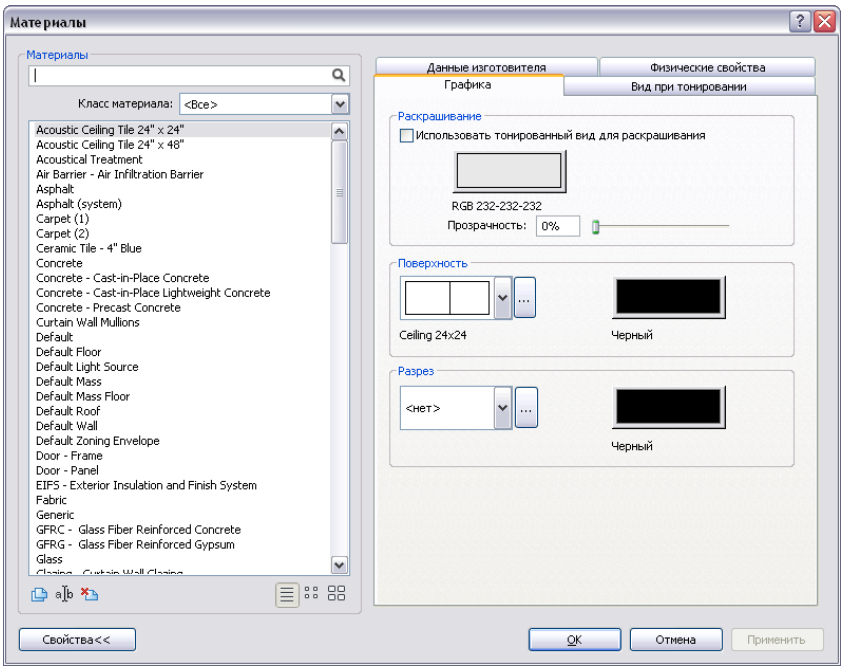
Подробнее о применении файла пользовательского образца см. разделСоздание пользовательского образца штриховки на стр. 1567.

Материалы

Материалы определяют внешний вид элементов модели здания. В Revit MEP предусмотрен целый ряд готовых к использованию материалов. Кроме того, пользователь может создавать собственные материалы.

Для поиска материалов, которые будут применены к элементам модели, а также для изменения свойств материалов используется диалоговое окно "Материалы". Чтобы открыть диалоговое окно "Материалы", перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Материалы".

Для поиска материалов используется левая панель диалогового окна "Материалы". Правая панель окна предназначена для изменения свойств выбранного материала. Чтобы показать или скрыть правую панель, нажмите кнопку "Свойства" в нижней части левой панели.



См. также

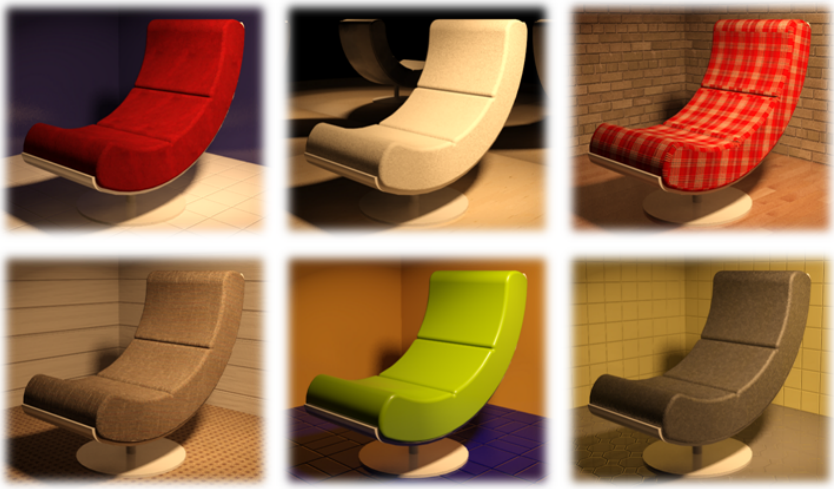
- Ведомости материалов на стр. 1256

Обзор материалов

Материалы определяют то, как элементы модели должны выглядеть на видах и на тонированных изображениях. Они также содержат описания и данные необходимые для описания и систематизации. В Revit MEP материалы применяют к элементам в модели здания внутри проекта. Также можно применить материалы к элементам при определении их семейств.

Материалами определяются следующие свойства:

- Цвет, отображаемый на раскрашенном виде проекта
- Цвет и узор (штриховка), отображаемые на поверхности элемента
- Цвет и образец заливки, отображаемые при рассечении элемента
- Тонированный вид, используемый в тонированном изображении
- Описание материала, сведения об изготовителе, стоимости, а также ключевые пометки
- Информация о конструктивных особенностях материала (для анализа несущих конструкций)



Сохранение материалов

Материалы сохраняются как часть файла проекта. При создании проекта в программе Revit MEP имеется возможность выбора материалов, используемых по умолчанию. При необходимости можно создавать пользовательские материалы, а также изменять параметры существующих материалов. Новые и измененные материалы также сохраняются как часть файла проекта.

Чтобы передать созданные пользовательские материалы другим участникам проектной группы, перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Перенести стандарты проекта". См. раздел Перенос стандартов проекта на стр. 1549. Совместная работа должен быть обеспечен также ко всем пользовательским файлам растровых или иных изображений, предназначенных для определения шаблонов выдавливания, и к пользовательским цветам, используемым в тонированных видах. См. раздел Рекомендации по хранению файлов изображений на стр. 1624.

Сведения о способах хранения тонированных видов см. в разделе Библиотека тонированных видов на стр. 1597.

Поиск материала

1. Откройте диалоговое окно "Материалы".

   Открыть это диалоговое окно можно, выбрав вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Материалы", а также несколькими другими способами.

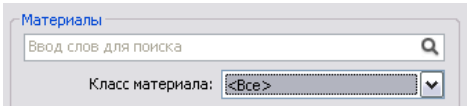
2. (Дополнительно) Чтобы задать, как должна выглядеть выводимая информация, под разделом с выводимой информацией нажмите "Список", "Маленькие значки", "Большие значки".



3 (Дополнительно) Для параметра "Класс материала" выберите требуемый класс (например, "Бетон" или "Металл").

В диалоговом окне "Материалы" будут отображены только материалы, принадлежащие к выбранному классу.

4 (Дополнительно) Введите текст в поле поиска.



См. раздел Ввод текста для поиска на стр. 1599.

Программа Revit MEP выполняет поиск материалов, содержащих в полях на вкладке "Данные изготовителя" диалогового окна "Материалы" указанный текст. См. раздел Параметры идентификации материалов на стр. 1594. Если выбран класс материалов, программа Revit MEP выполняет поиск материалов, принадлежащих только к этому классу и соответствующие введенному запросу. Для поиска всех материалов в заданном тексте восстановите значение "Все" для параметра "Класс материала".

В диалоговом окне "Материалы" будут отображены соответствующие материалы, отсортированные в порядке соответствия установленным критериям поиска.

СОВЕТ Чтобы очистить поле поиска, щелкните на значке X, который отображается в конце поля после ввода текста.

5 Если необходимо, используйте полосу прокрутки для поиска нужного материала в списке.

6 Чтобы выбрать материал, щелкните на нем мышью.

В программе Revit MEP свойства выбранного материала отображаются в правой панели диалогового окна "Материалы".

Применение материалов к элементам

Возможны следующие способы применения материалов к элементам модели:

По категориям или подкатегориям

В проекте можно применить материал к элементу модели с учетом его категории или подкатегории.Например, можно указать материал для категории "дверь", а затем указать другой материал для подкатегории двери, например, "стекло для дверной панели".

По семействам

В редакторе семейств при создании или изменении компонента можно с помощью параметров типа семейства применить различные материалы к отдельным геометрическим составляющим компонента.

По параметрам элементов

В проекте можно выбрать на виде элемент модели и назначить материал путем изменения свойств этого элемента.

По граням

В проекте можно применить материал к выбранным граням элементов модели с помощью инструмента "Краска". См. раздел Применение материала к грани элемента на стр. 1138.

Применение материала по категории или подкатегории

1. В проекте перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Стили объектов".
2. На вкладке "Объекты модели" или на вкладке "Импортированные объекты" щелкните мышью в столбце "Материал" для данной категории или подкатегории.
3. Нажмите кнопку  в столбце "Материал".
4. В диалоговом окне "Материалы" выберите материал и нажмите "ОК".

   См. раздел Поиск материала на стр. 1575.
5. Нажать кнопку "Применить".
6. Для закрытия диалогового окна "Стили объектов" нажмите "ОК".

На видах проекта все элементы выбранной категории или подкатегории отображаются с примененным к ним материалом.

Применение материала по семейству

1. В редакторе семейств откройте семейство, подлежащее редактированию.

   См. раздел Редактор семейств на стр. 538.
2. Создайте связь параметра семейства с объектом, выполнив следующие действия:
   a. В области рисования выберите геометрические объекты, к которым требуется применить материал.

      См. раздел Выбор элементов на стр. 1063. Разным частям компонента можно назначать различные материалы.
   b. Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".
   c. В диалоговом окне "Свойства экземпляра" для свойства "Материал" щелкните в столбце "Значение" и нажмите кнопку  .
   d. В диалоговом окне "Назначение параметра семейства" выберите любой параметр или создайте новый.

      При создании параметра в диалоговом окне "Свойства параметра" выполните следующие действия:

      - Из выпадающего списка "Группирование параметров" выберите "Материалы и отделка".
      - В зависимости от того, какой способ изменения материала элемента предполагается использовать в проекте, - изменение с помощью параметров экземпляра или с помощью параметров типа, - выберите "Экземпляр" или "Тип".
   e. Дважды нажать "ОК".
3. Примените материал к данному параметру семейства:
   a. Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Свойства семейства" ➤ "Типоразмеры".

b В диалоговом окне "Типоразмеры в семействе" в разделе "Материалы и отделка" найдите нужный параметр для объекта.

c Щелкните мышью в столбце "Значение" для данного параметра.

d Нажать кнопку  .

e В диалоговом окне "Материалы" выберите материал и нажмите "ОК".

См. раздел Поиск материала на стр. 1575.

f Нажать "ОК".

Применение материала по элементу

1 В проекте откройте вид, содержащий тот элемент модели, к которому необходимо применить материал.

2 Выберите этот элемент модели.

3 Перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

4 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" найдите нужный параметр материала:

- **Если материал является параметром экземпляра**: в разделе "Материалы и отделка" найдите параметр материала, который требуется изменить. Щелкните мышью в столбце "Значение" для данного параметра.
- **Если материал является параметром типа**: нажмите "Редактировать тип". В диалоговом окне "Свойства типа" в разделе "Материалы и отделка" найдите параметр материала, подлежащий изменению. Щелкните мышью в столбце "Значение" для данного параметра.
- **Если материал является параметром несущей конструкции**: (например, если данный элемент является стеной) нажмите "Редактировать тип". В диалоговом окне "Свойства типа" нажать кнопку "Изменить" для параметра "Конструкция". В диалоговом окне "Редактирование сборки" щелкните мышью в столбце "Материал" того слоя, материал которого необходимо изменить.

5 Нажать кнопку  .

6 В диалоговом окне "Материалы" выберите материал и нажмите "ОК".

См. раздел Поиск материала на стр. 1575.

7 Нажать "ОК".

Изменение свойств отображения материала

Для изменения свойств отображения материала в видах проекта используется вкладка "Графика" диалогового окна "Материалы". Можно изменять параметры, определяющие как способ отображения материала на раскрашенных видах, так и способ отображения наружных и рассеченных поверхностей на других видах.

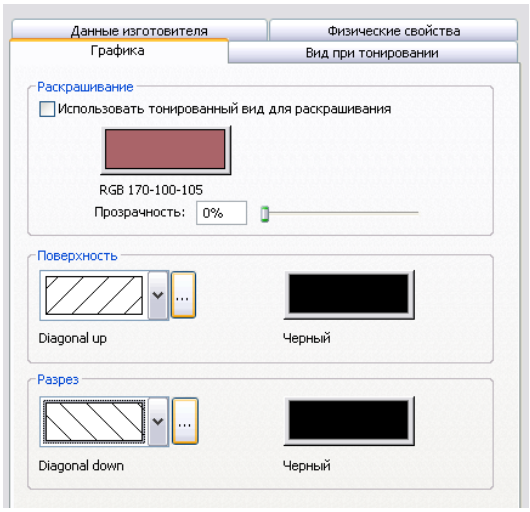
ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы изменить вид материала в тонированных изображениях, следует изменить его тонированный вид. См. раздел Изменение тонированного вида материала на стр. 1581.

Изменение свойств отображения материала

1 Откройте диалоговое окно "Материалы" и выберите материал, который необходимо изменить.

Перейдите на вкладку "Управление" ➤ "Настройки проекта" ➤ "Материалы" или откройте диалоговое окно любым другим способом. См. раздел Поиск материала на стр. 1575.

2 Перейдите на вкладку "Графика".



3 Чтобы изменить внешний вид материала в раскрашенных видах (например, в 3D видах и в фасадах), в разделе "Раскрашивание" выполните следующие действия:

- Если планируется использовать данный тонированный вид для представления материала на раскрашенных видах, установите флажок "Использовать тонированный вид для раскрашивания". Revit MEP рассчитывает усредненный цвет для тонированного вида и использует его для представления материала на 2D и 3D видах, для которых установлен стиль графики модели "Раскрашивание" или "Раскрашивание с показом ребер".
- Щелкните мышью на цветовом образце. В диалоговом окне "Цвет" выберите цвет. См. раздел Цвета на стр. 1631. Нажать "ОК".
- Для параметра "Прозрачность" введите значение в диапазоне от 0 % (полностью непрозрачный) до 100 % (полностью прозрачный) или установите нужную степень прозрачности путем перемещения ползунка.

4 Чтобы изменить способ отображения наружной поверхности материала на различных видах (например, виде в плане или разрезе), в разделе "Поверхность" выполните следующие действия:

- Чтобы изменить образец поверхности, щелкните на стрелке и выберите образец из списка.
- Чтобы изменить цвет образца поверхности, щелкните на цветовом образце. В диалоговом окне "Цвет" выберите цвет. Нажать "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ В проекте имеется возможность выравнивания образца поверхности по элементу модели. См. раздел Выравнивание образца поверхности по элементу модели на стр. 1580.

5 Чтобы изменить способ отображения поверхности разреза данного материала, в разделе "Разрез" выполните следующие действия:

- Чтобы изменить образец штриховки разреза, щелкните на стрелке и выберите образец из списка.
- Чтобы изменить цвет образца разреза, щелкните на цветовом образце. В диалоговом окне "Цвет" выберите цвет. Нажать "ОК".

6 Нажать кнопку "Применить".

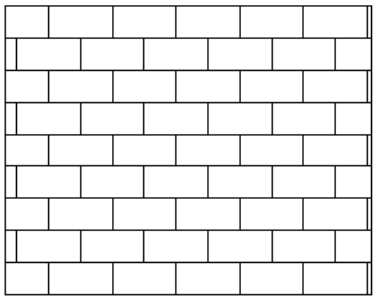
7 Для закрытия диалогового окна "Материалы" нажмите "ОК".

Выравнивание образца поверхности по элементу модели

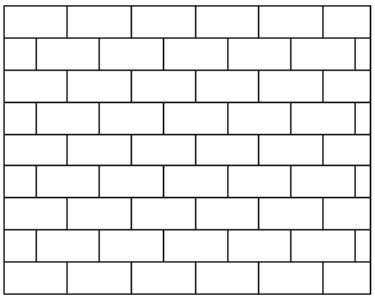
На 2D виде можно выровнять образец поверхности на элементе модели. Например, можно использовать описанную ниже методику для выравнивания следующих объектов:

- потолочная плитка с углом комнаты;
- кладка по кромке наружной стены;
- обои, как требуется, по внутренней стене;
- ковер, как требуется, на полу.

Образец поверхности на стене перед выравниванием



Образец поверхности после выравнивания по верхнему левому углу стены



Можно выровнять образец поверхности для каждой поверхности элемента модели (а не только для всего элемента модели в целом).Например, при корректировке образца поверхности отдельно стоящей каменной стены можно по отдельности выровнять ее образец поверхности на каждой открытой стороне.

Предположим, выполняется выравнивание текстуры тонированного вида по образцу поверхности (см. раздел Выравнивание текстур на стр. 1582) и выравнивание образца поверхности в соответствии с элементом модели. При тонировании 3D вида, содержащего элемент, на тонированном изображении учитывается выравнивание образца поверхности и текстуры.

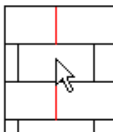
Выравнивание образца поверхности на элементе модели

1. Откройте вид проекта, на котором элемент модели отображается вместе с выравниваемым образцом поверхности.

   Процедура задания образца поверхности для материала элемента модели описана в разделе Изменение свойств отображения материала на стр. 1578. Если образец материала на виде не отображается, возможно, понадобится изменить уровень детализации вида на высокий или увеличить масштаб изображения элемента модели.

2. Наведите курсор на линию образца поверхности.

3 Один или несколько раз нажмите клавишу TAB, пока линия образца поверхности не окажется выделенной.



4 Щелкните кнопкой мыши для выбора линии образца поверхности.

5 Переместите выбранную линию образца поверхности с помощью одного из описанных ниже способов или их комбинации:

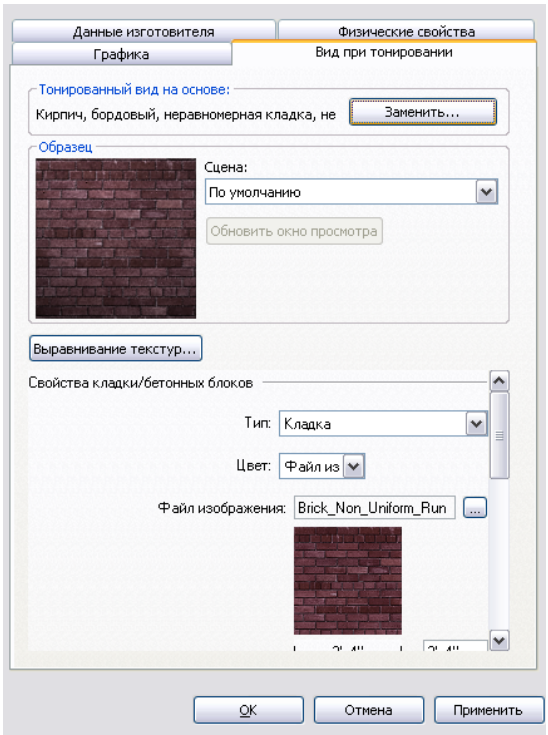
- Нажимайте клавиши со стрелками для пошагового перемещения образца поверхности вверх, вниз, влево или вправо.
- Используйте инструмент "Перенести" для перемещения образца на заданное расстояние. См. раздел Перемещение элементов с помощью инструмента "Перенести" на стр. 1099.
- Используйте инструмент "Повернуть" для поворота образца поверхности. См. раздел Поворот элементов на стр. 1105.

Изменение тонированного вида материала

1 Откройте диалоговое окно "Материалы" и выберите материал, который необходимо изменить.

Перейдите на вкладку "Управление" ➤ "Настройки проекта" ➤ "Материалы" или откройте диалоговое окно любым другим способом. См. раздел Поиск материала на стр. 1575.

2 Перейдите на вкладку "Вид при тонировании".



3 Выполните следующее:

Цель	Действия
изменение тонированного вида в окне предварительного просмотра	Для параметра "Сцена" выберите нужную сцену из списка. Нажмите кнопку "Обновить окно просмотра". В окне отображается образец тонированного изображения материала. Обновление окна просмотра занимает некоторое время, в течение которого Revit MEP тонирует сцену образца для просмотра.
выбор другого тонированного вида	Нажмите "Заменить". Выберите тонированный вид. См. раздел Поиск тонированного вида на стр. 1598. Нажать "ОК".
выравнивание текстуры тонированного вида по образцу поверхности материала	Нажмите кнопку "Выравнивание текстур". Для получения подробных инструкций см. раздел Выравнивание текстур на стр. 1582.
изменение свойств тонированного вида.	В нижней части вкладки "Вид при тонировании" измените значения свойств. Состав свойств зависит от типа тонированного вида. Подробные инструкции см. в разделе Свойства тонированного вида на стр. 1584. **ПРИМЕЧАНИЕ** От тонированного вида может зависеть продолжительность тонирования изображения. См. раздел Производительность при тонировании и материалы на стр. 1462.
обновление окна предварительного просмотра для отображения внесенных изменений	Нажмите кнопку "Обновить окно просмотра". В окне отображается образец тонированного изображения материала. Обновление окна просмотра занимает некоторое время, в течение которого Revit MEP тонирует сцену образца для просмотра.

4 Нажать кнопку "Применить".

5 Для закрытия диалогового окна "Материалы" нажмите "ОК".

Выравнивание текстур

Инструмент "Выравнивание текстур" служит для выравнивания текстуры тонированного вида и образца поверхности материала (определенного на вкладке "Графика" диалогового окна "Материалы"). При тонировании 3D вида на тонированном изображении отображается текстура, размещаемая, как задано с помощью инструмента "Выравнивание текстур".

Вызов инструмента "Выравнивание текстур" выполняется на вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы".

Выравнивание тонированного вида по образцу поверхности

При описании следующей процедуры предполагается, что выполнены следующие операции:

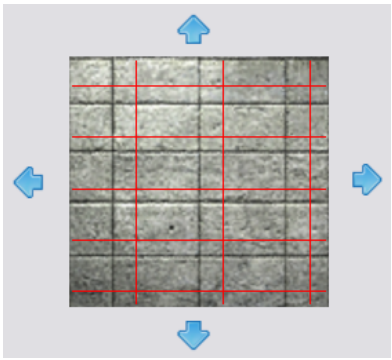
- Задан образец поверхности для материала. См. раздел Изменение свойств отображения материала на стр. 1578.
- Задана текстура для тонированного вида материала. См. раздел Изменение тонированного вида материала на стр. 1581.

Выравнивание тонированного вида по образцу поверхности

1 На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" нажмите кнопку "Выравнивание текстур".

СОВЕТ Если кнопка "Выравнивание текстур" не активизирована, перейдите на вкладку "Графика" и задайте образец поверхности для материала.

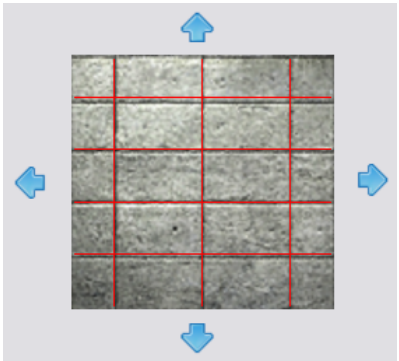
Открывается диалоговое окно "Выравнивание тонированного вида по образцу поверхности". В области предварительного просмотра отображается текстура, заданная для тонированного вида, на которую наложен образец поверхности для материала.



ПРИМЕЧАНИЕ Если тонированный вид темный, а для образца поверхности использованы черные линии, возможно, окажется трудным рассмотреть образец поверхности. Попытайтесь изменить цвет линии образца поверхности на белый или другой светлый цвет, чтобы улучшить условия его просмотра.

2 Используйте стрелки для расположения тонированного вида по отношению к образцу поверхности так, как это необходимо.

Для поворота текстуры или изменения размера ее образца используйте свойства тонированного вида, в которых задан файл изображения для текстуры. См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.



3 Нажать "ОК".

В дополнение к выравниванию текстуры тонирования по образцу поверхности можно также выровнять образец поверхности по граням элемента модели. См. раздел Выравнивание образца поверхности по элементу модели на стр. 1580.

Свойства тонированного вида

Свойства тонированных видов различаются в зависимости от модуля раскрашивания по технологии mental ray®, используемого для их тонирования. Модуль раскрашивания -- это алгоритм, который определяет для программы способ расчета тонирования поверхности. Для каждого модуля раскрашивания требуется различная информация для точного тонирования материала.

В приведенных ниже разделах содержатся сведения о свойствах тонированных видов для каждого модуля раскрашивания.

ПРИМЕЧАНИЕ От тонированного вида может зависеть продолжительность тонирования изображения. См. раздел Производительность при тонировании и материалы на стр. 1462.

Свойства керамики

На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" можно определить следующие свойства керамических материалов.

Свойство	Описание
Типоразмер	Тип материала: "Керамика" или "Фарфор".
Цвет	Цвет тонированного вида для данного материала. См. раздел Указание цвета для тонированного вида на стр. 1591. **СОВЕТ** Для определения цвета цементного раствора используется файл изображения, на котором показан и цвет плитки, и цвет цементного раствора.
Отделка	Текстура поверхности с отделкой.
Готовая отделка с выдавливанием	Шаблон выдавливания, используемый для поверхности с отделкой (например, для представления шероховатости). Для использования изображения при определении выдавливания выберите "Пользовательское". См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.
Степень	Относительная высота или глубина выдавливания, только в том случае, если для параметра "Готовая отделка с выдавливанием" задано значение "Волнистый" или "Пользовательский". Значение 0 определяет гладкую поверхность. Увеличение значения (до 1,0) повышает глубину неровностей поверхности.
Шаблон выдавливания	Дополнительный шаблон выдавливания, наложенный на образец готовой отделки с выдавливанием (например, для определения линий цементного раствора). Для использования изображения при определении выдавливания выберите "Пользовательское". См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.

Свойства бетона

На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" можно определить следующие свойства бетонных материалов.

Свойство	Описание
Цвет	Цвет тонированного вида для бетона. См. раздел Указание цвета для тонированного вида на стр. 1591.

Свойство	Описание
Отделка	Текстура поверхности с отделкой. Чтобы задать отделку с помощью какого-либо изображения, выберите "С клеймом/пользовательский". См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.
Герметик	Материал, применяемый для уплотнения поверхности.
Защита от атмосферных воздействий	Обесцвечивание при воздействии погодных условий. Чтобы задать образец защиты от атмосферных воздействий с помощью изображения, выберите "Пользовательский". См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.

Типовые свойства материалов

На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" можно определить следующие свойства материалов. Вообще, типовой материал используется, если другие типы раскрашивания не обеспечивают требуемые свойства или элементы управления.

Свойство	Описание
Цвет	Цвет тонированного вида для данного материала. Данный цвет влияет на диффузное отражение и на коэффициент пропускания света в материале. См. раздел Указание цвета для тонированного вида на стр. 1591.
Глянец	Измерение качества полировки поверхности (или ее шероховатости), что влияет как на отражательную способность, так и на прозрачность. Введите значение в диапазоне от 0 (тусклая) до 1,0 (абсолютно зеркальная). Изменяя значение глянца, можно изменить размер и интенсивность бликов. Снижение значения глянца позволяет создавать матовые поверхности или матовое стекло.
Отражательная способность	
При просмотре прямо	Степень отражения света материалом, если поверхность обращена непосредственно к камере. Введите значение в диапазоне от 0 (отражение отсутствует) до 1 (максимальное отражение).
При просмотре под углом	Степень отражения света материалом, если поверхность расположена под углом к камере. Введите значение в диапазоне от 0 (отражение отсутствует) до 1 (максимальное отражение).
Прозрачность	
Прозрачность	Способность материала пропускать свет. Введите значение в диапазоне от 0 (полностью непрозрачный) до 1 (полностью прозрачный). Когда значение параметра "Прозрачность" равно 0, параметры "Полупрозрачность" и "Показатель преломления" недоступны. См. раздел Прозрачность и полупрозрачность на стр. 1591.
Полупрозрачность	Степень рассеяния света материалом, являющаяся причиной нечеткой видимости объектов, расположенных позади материала. Введите значение в диапазоне от 0 (отсутствие полупрозрачности) до 1 (полная полупрозрачность, характерная, например, для матового стекла). См. раздел Прозрачность и полупрозрачность на стр. 1591.
Показатель преломления	Степень отклонения луча света при его прохождении через материал. Выберите один из стандартных показателей или нажмите "Пользовательский" и задайте значение в диапазоне от 0 (отсутствие преломления) до 5 (высшая степень преломления).

Свойство	Описание
Вырезаемые участки/отверстия	
Вырезаемые участки	Формы, вырезаемые в поверхности материала. Выберите форму или значение "Пользовательский" для определения вырезов с помощью черно-белого изображения, оставляющего отверстия в черных зонах. См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.
Самосвечение	
Яркость (кд/м^2)	Яркость света, испускаемого материалом, измеряемая в канделах на квадратный метр. Выберите стандартное значение или выберите "Пользовательская" и введите значение.
Цветовая температура (в градусах Кельвина)	Цветовая температура (характеристика "теплоты") света, испускаемого материалом, в градусах Кельвина (К). Этот параметр удобен при описании цветовых значений, близких к белому. Выберите стандартное значение или выберите "Пользовательская" и введите значение.
Светофильтр	Цвет, проходящий через прозрачный или полупрозрачный материал, например стекло. См. раздел Указание цвета для тонированного вида на стр. 1591.
Выдавливание	
Шаблон выдавливания	Шаблон выдавливания, используемый на поверхности с отделкой. В шаблоне выдавливания поднятые и опущенные зоны определяются по расположению темных и светлых областей в файле изображения. Для определения пользовательского шаблона выдавливания выберите значение "Пользовательский". См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.
Степень	Относительная высота или глубина заданного шаблона выдавливания. Значение 0 определяет гладкую поверхность. Увеличение значения (до 1,0) повышает глубину неровностей поверхности.

Свойства стекла

На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" можно определить следующие свойства стеклянных материалов. Также см. раздел Стекло, остекление и зеркала на стр. 1593.

Свойство	Описание
Цвет (коэффициент пропускания)	Цвет стекла. (Коэффициент пропускания относится к свету, проходящему через стекло). Выберите один из стандартных цветов стекла или нажмите "Пользовательский" и задайте цвет. См. раздел Указание цвета для тонированного вида на стр. 1591.
Отражательная способность	Процент световых лучей, которые при достижении поверхности стекла отражаются, а не поглощаются и не проходят сквозь стекло (пропускание). Введите значение в диапазоне от 0 % до 50 %.
Показатель преломления	Степень отклонения луча света при пересечении границы поверхности стекла. Выберите один из стандартных показателей или нажмите "Пользовательский" и задайте значение в диапазоне от 0 (отсутствие преломления) до 5 (высшая степень преломления).

Свойство	Описание
Шероховатость	Относительная амплитуда выдавливания на поверхности стекла. Значение 0 определяет гладкую поверхность. Увеличение значения (до 1,0) повышает глубину неровностей поверхности.
Шаблон выдавливания	Шаблон выдавливания, используемый на поверхности с отделкой. В шаблоне выдавливания поднятые и опущенные зоны определяются по расположению темных и светлых областей в файле изображения. Для определения пользовательского шаблона выдавливания выберите значение "Пользовательский". См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.

Свойства остекления

На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" можно определить следующие свойства материалов остекления. Также см. раздел Стекло, остекление и зеркала на стр. 1593.

Свойство	Описание
Цвет (коэффициент пропускания)	Цвет остекления. (Коэффициент пропускания относится к свету, проходящему сквозь остекление). Выберите один из стандартных цветов остекления или выберите "Пользовательский" и задайте цвет. См. раздел Указание цвета для тонированного вида на стр. 1591.
Отражательная способность	Процент световых лучей, которые при достижении поверхности стекла отражаются (отражательная способность), а не поглощаются и не проходят сквозь стекло (пропускание). Введите значение в диапазоне от 0 % до 50 %.
Листов стекла	Количество листов стекла в системе остекления, моделируемых в геометрии и тонируемых на изображениях. Введите значение в диапазоне от 1 до 4.

Свойства кладки/бетонных блоков

На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" можно определить следующие свойства материалов кладки или железобетонных блоков.

Свойство	Описание
Типоразмер	Тип материала кладки.
Цвет	Цвет материала. См. раздел Указание цвета для тонированного вида на стр. 1591.
Отделка	Текстура поверхности с отделкой.
Шаблон выдавливания	Шаблон выдавливания, используемый на поверхности с отделкой. В шаблоне выдавливания поднятые и опущенные зоны определяются по расположению темных и светлых областей в файле изображения. Для определения пользовательского шаблона выдавливания выберите значение "Пользовательский". См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.

Свойства металла

На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" можно определить следующие свойства металлических материалов.

Свойство	Описание
Типоразмер	Тип металла: алюминий, анодированный алюминий, хром, медь, латунь, бронза, нержавеющая сталь или цинк. Для каждого типа металла выводятся разные свойства.
Цвет	Цвет металла, если для параметра "Тип" выбрано значение "Анодированный алюминий". Щелкните мышью на цветовом образце. В диалоговом окне "Цвет" выберите цвет. См. раздел Цвета на стр. 1631. Нажать "ОК".
Патина	В случае меди и бронзы - степень обесцвечивания, вызванного окислением или применением химического состава. Введите значение от 0 (отсутствие) до 1 (полное обесцвечивание) или используйте ползунок.
Отделка	Текстура поверхности с отделкой.
Рельефный узор	Декоративный узор, выдавленный на металлической поверхности. Выберите образец или нажмите "Пользовательский" и задайте рельефный узор с помощью изображения. См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.
Высота рельефного узора	Относительная высота рельефного узора. Значение 0 определяет гладкую поверхность. Для увеличения глубины рельефа введите значение до 2,0.
Масштаб рельефного узора	Относительный размер рельефного узора. Введите значение в диапазоне от 0 (мельче) до 5 (крупнее) или воспользуйтесь ползунком.
Вырезаемые участки/отверстия	Формы отверстий, вырезаемых в поверхности металла. Выберите форму или значение "Пользовательский" для определения вырезов с помощью черно-белого изображения, оставляющего отверстия в черных зонах. См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.

Свойства краски металлик

На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" можно определить следующие свойства металлосодержащей краски.

Свойство	Описание
Цвет	Цвет краски металлик. Щелкните мышью на цветовом образце. В диалоговом окне "Цвет" выберите цвет. См. раздел Цвета на стр. 1631. Нажать "ОК".
Отделка	Текстура поверхности с отделкой.
В крапинку	Добавление крапинок в краску.
Цвет крапинок	Цвет крапинок, добавляемых в краску, когда включен режим "В крапинку". Щелкните мышью на цветовом образце. В диалоговом окне "Цвет" выберите цвет. См. раздел Цвета на стр. 1631. Нажать "ОК".

Свойства зеркал

На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" можно определить следующие свойства зеркальных материалов. Также см. раздел Стекло, остекление и зеркала на стр. 1593.

Свойство	Описание
Цвет	Цвет зеркальной поверхности. Щелкните мышью на цветовом образце. В диалоговом окне "Цвет" выберите цвет. См. раздел Цвета на стр. 1631. Нажать "ОК".

Свойства краски

На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" можно определить следующие свойства окрашивающих материалов.

Свойство	Описание
Цвет	Цвет краски. Щелкните мышью на цветовом образце. В диалоговом окне "Цвет" выберите цвет. См. раздел Цвета на стр. 1631. Нажать "ОК".
Отделка	Степень блеска краски.
Нанесение	Способ нанесения краски на поверхность. Данное значение применяет к краске текстуру выдавливания. Оно влияет на тонированный вид поверхности только на видах с крупным масштабом изображения. Значение по умолчанию различно. Выберите необходимое значение: "Валик", "Кисть" или "Распылитель".

Свойства пластика/винила

На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" можно определить следующие свойства пластмасс или виниловых материалов.

Свойство	Описание
Типоразмер	Тип материала: пластик (сплошной), пластик (прозрачный) или винил.
Цвет	Цвет материала. См. раздел Указание цвета для тонированного вида на стр. 1591.
Отделка	Текстура поверхности с отделкой.
Готовая отделка с выдавливанием	Шаблон выдавливания, используемый на поверхности с отделкой. Для использования изображения при определении выдавливания выберите "Пользовательское". См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.
Шаблон выдавливания	Дополнительный шаблон выдавливания, наложенный на образец готовой отделки с выдавливанием. Для использования изображения при определении выдавливания выберите "Пользовательское". См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.

Свойства камня

На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" можно определить следующие свойства каменных материалов.

Свойство	Описание
Файл изображения	Изображение, используемое для представления поверхности камня. См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.
Отделка	Текстура поверхности с отделкой.
Готовая отделка с выдавливанием	Шаблон выдавливания, используемый на поверхности с отделкой. Для использования изображения при определении выдавливания выберите "Пользовательское". См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.
Шаблон выдавливания	Дополнительный шаблон выдавливания, наложенный на образец готовой отделки с выдавливанием. Для использования изображения при определении выдавливания выберите "Пользовательское". См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.

Свойства воды

На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" можно определить следующие характеристики воды.

Свойство	Описание
Типоразмер	Тип источника воды.
Цвет	Цвет воды (эта опция доступна, если для параметра "Тип" не выбран вариант "Плавательный бассейн"). Выберите один из стандартных цветов воды или нажмите "Пользовательский" и укажите цвет.
Высота волн	Относительная высота волн. Введите значение в диапазоне от 0 (волны отсутствуют) до 5 (большие волны) или воспользуйтесь ползунком.

Свойства древесины

На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" можно определить следующие характеристики древесины.

Свойство	Описание
Файл изображения	Изображение, используемое для представления поверхности древесины (древесных волокон). См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.
Морение	Добавление к древесине эффекта морения.
Цвет морения	Цвет морения древесины (когда для морения выбрана опция "Цвет"). Щелкните мышью на цветовом образце. В диалоговом окне "Цвет" выберите цвет. См. раздел Цвета на стр. 1631. Нажать "ОК".
Отделка	Текстура поверхности с отделкой.

Свойство	Описание
Применяется для	Назначение древесины: "Полы" или "Мебель".
Выдавливание	Шаблон выдавливания, используемый на поверхности с отделкой. Для использования изображения при определении выдавливания выберите "Пользовательское". См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.
Степень	Относительная глубина древесных волокон, если для опции "Выдавливание" выбран вариант "На основе волокон древесины". Введите 0 для получения гладкой поверхности, положительное число (от 0 до 10) для увеличения выпуклости волокон или отрицательное число (от 0 до -10) для увеличения их вогнутости.

Прозрачность и полупрозрачность

При определении тонированного вида, на котором используются "Типовые свойства материалов", помните, что отражения на поверхности создаются отражаемым ею светом. Для световых лучей, падающих на поверхность, свойства "Прозрачность" и "Полупрозрачность" определяют процент светового потока, который отражается поверхностью, а не проходит через нее и не поглощается ею.

Свойство "Прозрачность" определяет процент светового потока, падающего на поверхность под углом 90 градусов и отражающегося от нее. Свойство "Полупрозрачность" определяет процент светового потока, падающего на поверхность под очень острым углом (близким к 0 градусов) и отражающегося от нее.

Для определения процента света, отражаемого поверхностью при падении под каким-либо иным углом, Revit MEP выполняет интерполяцию между 2 этими значениями. Влияние этих значений может быть изменено значением свойства "Глянец".

Указание цвета для тонированного вида

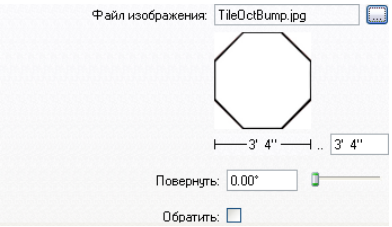
Чтобы задать цвет тонированного вида, в диалоговом окне "Материалы" перейдите на вкладку "Вид при тонировании". См. раздел Изменение тонированного вида материала на стр. 1581. Можно задать либо определенный цвет, либо файл изображения, определяющий пользовательский цвет, узор или образец.

- **Один цвет**: для параметра "Цвет" выберите значение "Один цвет". Щелкните мышью на цветовом образце. В диалоговом окне "Цвет" выберите цвет, который будет использоваться. См. раздел Цвета на стр. 1631. Нажать "ОК".
- **Файл изображения**: для свойства "Цвет" выберите значение "Файл изображения". Укажите файл нужного изображения и его свойства отображения. См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.

Указание файла изображения для тонированного вида.

Чтобы использовать для тонированного вида уникальный цвет, узор, образец, текстуру (в том числе текстуру выдавливания), можно указать файл изображения. Файл и свойства его отображения (такие как поворот и размер образца) можно выбрать на вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы". См. раздел Изменение тонированного вида материала на стр. 1581.

ПРИМЕЧАНИЕ Задание для тонированного вида сложного узора или текстуры может увеличить время, необходимое для тонирования изображения. См. раздел Производительность при тонировании и материалы на стр. 1462.



Задание файла изображения

1 Рядом с параметром "Файл изображения" нажмите кнопку ... (Обзор), перейдите в папку с файлом и откройте его.

Revit MEP поддерживает файлы изображений следующих типов: BMP, JPG, JPEG, и PNG. См. раздел Рекомендации по хранению файлов изображений на стр. 1624.

2 Для параметра "Размер образца" задайте размер, соответствующий изображению.

Например, если изображение соответствует размеру 100 мм, введите **100**.

3 Для параметра "Повернуть" задайте угол поворота в градусах в направлении по часовой стрелке.

Можно ввести значение в диапазоне между 0 и 360 или воспользоваться ползунком.

4 Если файл изображения задается для определения пользовательского цвета, укажите значение параметра "Яркость".

Данное значение представляет собой коэффициент, поэтому величина 1,0 изменений не вносит. При задании значения 0,5 яркость изображения снижается наполовину.

5 Для обращения представления изображения выберите "Обратить".

В изображении, используемом для определения цвета, опция "Обратить" обращает порядок следования светлых и темных цветов в изображении. В изображении, используемом для определения текстуры, опция "Обратить" обращает порядок следования выпуклых и вогнутых участков образца текстуры.

6 Для таких свойств текстуры, как "Готовая отделка с выдавливанием" и "Шаблон выдавливания" укажите значение для опции "Степень".

Данное значение задает амплитуду неровностей поверхности. Значение 0 определяет гладкую поверхность. Чем больше введенные значения, тем больше глубина поверхностных неровностей.

Рекомендуемые практические приемы работы с тонированными видами

При изменении или создании тонированных видов для материалов полезно иметь в виду следующие приемы работы.

Использование подобного

Для создания тонированного вида вначале найдите существующий материал и тонированный вид, которые в наибольшей степени подобны новому материалу и тонированному виду. Например, существующий тонированный вид должен относиться к тому же классу, что и новый тонированный вид. Кроме того, многие его свойства должны совпадать или быть близкими к свойствам нового тонированного вида. Такая стратегия уменьшает объем работы, которую необходимо проделать для определения нового тонированного вида. При этом также повышается вероятность того, что в результате тонирования нового вида будут получены ожидаемые результаты.

Стекло, остекление и зеркала

В Revit MEP предлагаются следующие тонированные виды для стекла и подобных ему материалов:

- **"Остекление"**: тонированный вид остекления предназначен для окон, навесных стен и других объектов, в которых используются плоские листы тонкого стекла. Данные тонированные виды содержат слово "остекление" в своих именах и относящихся к ним ключевых словах.
- **"Стекло"**: тонированный вид стекла предназначен для объектов, изготовленных из стекла, например, для ваз и кувшинов. Для сплошных стеклянных блоков используется тонированный вид с именем "Стеклоблок".
- **"Зеркала"**: в зависимости от требований к изображению, можно использовать либо тонированный вид зеркала, либо тонированный вид остекления или стекла и задать высокое значение параметра "Отражательная способность".

Для просмотра этих тонированных видов в Библиотеке тонированных видов для параметра "Класс" выберите значение "Стекло".

Текстуры и текстуры выдавливания

Чтобы задать для материала текстуру, в том числе текстуру выдавливания, используйте фотографию или рисунок. В Revit MEP для определения поверхности текстуры используется изображение. См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.

Мозаичные текстуры

Если требуется создать собственную текстуру, которая может повторяться как мозаичная плитка (мозаичная текстура), выберите высококачественную фотографию материала. Используйте эту фотографию для формирования мозаичной текстуры. (Эту операцию можно выполнить, например, с помощью программы Adobe® Photoshop® или воспользоваться приложением, которое специально разработано для создания мозаичных текстур.) После этого задайте файл изображения в качестве текстуры или образца выдавливания для материала. Укажите размер образца, чтобы он отображался в модели здания с правильными пропорциями.

Лампочки

Если требуется, чтобы на тонированном виде отображалась поверхность лампочки, создайте для нее геометрию в семействе осветительных приборов. Затем примените к ней материал с тонированным видом "Стеклянная лампа вкл". Данный тонированный вид моделирует поверхность включенной стеклянной лампочки. Она белая, блестящая и испускает соответствующий световой поток. См. раздел Создание осветительного прибора с одним источником света на стр. 1393.

Тенты

Для создания материала, тонирование которого выполняется подобно полупрозрачной ткани или тенту, выберите в качестве основы тонированный вид "Ткань, сетка". Затем определите следующие свойства тонированного вида: "Глянец" = 1, "Прозрачность" = 1, "Полупрозрачность" = 1, "Яркость" = "Без самосвечения".

Изменение данных изготовителя для материала

1. Откройте диалоговое окно "Материалы" и выберите материал, который необходимо изменить.

   Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Материалы". См. раздел Поиск материала на стр. 1575.

2. Перейдите на вкладку "Данные изготовителя".
3. Отредактировать параметры, как требуется.

   См. разделы Параметры идентификации материалов на стр. 1594 и Добавление класса материала на стр. 1594.

4 Нажать кнопку "Применить".

5 Для закрытия диалогового окна "Материалы" нажмите "OK".

Добавление класса материала

Если требуется ускорить поиск определенного набора материалов, можно добавить класс материала. Например, при создании пользовательского материала можно создать класс материала для него.

ПРИМЕЧАНИЕ Пользователь не имеет возможности удалять или изменять существующие классы материалов. Но назначить какому-либо материалу другой класс можно.

Добавление класса материала

1 В диалоговом окне "Материалы" выберите материал, который необходимо назначить новому классу материала.

См. раздел Поиск материала на стр. 1575.

2 Перейдите на вкладку "Данные изготовителя".

3 Для параметра "Класс материала" введите имя нового класса материала.

4 Нажать кнопку "Применить".

5 В левой панели диалогового окна "Материалы" в разделе "Материалы" щелкните на стрелке списка "Класс материала".

Новый класс будет отображен в списке.

При необходимости можно назначить этот новый класс нескольким материалам. Кроме того, использовать новый класс материала можно для сужения диапазона поиска материалов.

Параметры идентификации материалов

При вводе текста в строку поиска материала программа Revit MEP выполняет поиск в полях значений всех параметров, представленных на вкладке "Данные изготовителя" диалогового окна "Материалы". См. раздел Поиск материала на стр. 1575. Кроме того, большинство этих параметров можно включить в ведомость материалов. См. раздел Ведомости материалов на стр. 1256.

Параметр	Описание
Критерии фильтрации	
Класс материала	Назначенный материалу класс. Назначьте один из существующих классов или создайте новый. См. раздел Добавление класса материала на стр. 1594.
Описательная информация	
Описание	Описание материала. Это значение отображается на марках материалов для элементов. См. раздел Марки материалов на стр. 912.
Комментарии	Введенные пользователем комментарии или другие сведения о материале. Если в данном поле выдается сообщение "Тонированный вид не обновлен", назначьте для материала новый тонированный вид. См. раздел Изменение тонированного вида материала на стр. 1581.
Ключевые слова	Слова, которые можно применять для поиска материала и которые не используются в описании материала, комментариях и других полях. Например, можно ввести ключевые слова "зеленый" и "синий", чтобы обес-

Параметр	Описание
	печить включение бирюзового цвета в результаты поиска для синей или зеленой краски.
Сведения о продукте	
Производитель	Название предприятия-изготовителя материала.
Модель	Номер или код модели, назначенный материалу изготовителем.
Стоимость	Стоимость материала.
URL	URL (унифицированный указатель ресурса) веб-сайта изготовителя или поставщика.
Аннотирующая информация	
Ключевая пометка	Ключевая пометка для материала. Введите текст или нажмите кнопку для выбора стандартной ключевой пометки. См. раздел Пометки на стр. 901.
Маркировка	Указанный пользователем идентификационный номер материала.

Изменение данных для физических свойств материала

На вкладке "Физические свойства" диалогового окна "Материалы" отображается информация о конструктивных возможностях выбранного материала. Эта информация используется для анализа несущих конструкций зданий.

Создание набора параметров физических свойств материала

1. В диалоговом окне "Материалы" выберите материал.

   См. раздел Поиск материала на стр. 1575.

2. Перейти на вкладку "Физические свойства".
3. Выберите "Тип материала".

   На основе выбранного типа материала программа Revit MEP отобразит дополнительную категорию.

4. Отредактировать значения параметров нового набора.
5. Для сохранения набора нажать кнопку "Сохранить как", затем ввести имя набора и нажать "ОК".

   Имя нового набора теперь доступно в списке "Марка бетона" (если был выбран бетон), "Тип дерева" (если было выбрано дерево) и т.д.

Редактирование стиля материала — физические свойства

1. В диалоговом окне "Материалы" выберите материал.

   См. раздел Поиск материала на стр. 1575.

2. Перейти на вкладку "Физические свойства".
3. Изменить значения параметров, как требуется.

   Параметры, защищенные от записи, представляют собой естественные свойства материалов. Те параметры, которые можно изменять, представляют собой строительные стандарты.

Физические свойства типа для материалов

Типовые параметры для физических свойств материала систематизированы по следующим категориям:

- Не назначено
- Общего типа
- Бетон
- Сталь
- Дерево

Этот параметр семейства управляет отображением элементов несущих конструкций в режиме скрытия кромок. Если параметру "Тип материала каркаса" элемента присвоено значение "Бетон" или "Сборный бетон", он отображается в режиме скрытия кромок. Если задать значение "Сталь" или "Дерево", элемент будет виден за другим элементом. Если параметр имеет значение "Не назначено", элемент не будет виден за другим элементом.

Создание материала

Чтобы создать материал, следует сначала найти существующий материал, характеристики которого наиболее близки к характеристикам создаваемого. Например, существующий материал должен принадлежать к тому же классу, что и новый материал. Кроме того, многие его свойства должны совпадать или быть сходными со свойствами нового материала. Такая стратегия уменьшает объем работы, которую необходимо проделать пользователю для определения нового материала. Она также повышает вероятность того, что новый материал будет ожидаемым образом функционировать в модели здания.

Создание материала

1. В диалоговом окне "Материалы" выберите существующий материал, сходный с создаваемым материалом.

   См. раздел Поиск материала на стр. 1575.

2. В нижней части левой панели диалогового окна "Материалы" нажмите кнопку  (Копировать).

   Также можно щелкнуть правой кнопкой на материале в списке и выбрать в контекстном меню команду "Копировать".

3. В диалоговом окне "Дублирование материала Revit" в поле "Имя" введите имя нового материала и нажмите "ОК".
4. На вкладке "Графика" диалогового окна "Материалы" укажите свойства отображения нового материала и нажмите кнопку "Применить".

   См. раздел Изменение свойств отображения материала на стр. 1578.

5. На вкладке "Вид при тонировании" диалогового окна "Материалы" задайте тонированный вид для нового материала и нажмите кнопку "Применить".

   См. раздел Изменение тонированного вида материала на стр. 1581.

6. На вкладке "Данные изготовителя" диалогового окна "Материалы" введите сведения о новом материале и нажмите кнопку "Применить".

   См. разделы Изменение данных изготовителя для материала на стр. 1593 и Добавление класса материала на стр. 1594.

7. (Дополнительно) На вкладке "Физические свойства" диалогового окна "Материалы" укажите физические параметры нового материала и нажмите кнопку "Применить".

   См. раздел Изменение данных для физических свойств материала на стр. 1595.

8 Для закрытия диалогового окна "Материалы" нажмите "ОК".

См. раздел Применение материалов к элементам на стр. 1576.

Переименование материала

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Материалы".

2 В диалоговом окне "Материалы" выберите материал, который необходимо переименовать.

См. раздел Поиск материала на стр. 1575.

3 В нижней части левой панели диалогового окна "Материалы" нажмите кнопку  (Переименовать).

Также можно щелкнуть правой кнопкой на материале в списке и выбрать в контекстном меню команду "Переименовать".

4 В диалоговом окне "Изменение имени" введите новое имя материала и нажмите "ОК".

5 В диалоговом окне "Материалы" нажмите кнопку "Применить".

Удаление материала.

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Материалы".

2 В диалоговом окне "Материалы" выберите материал, который необходимо удалить.

См. раздел Поиск материала на стр. 1575.

3 В нижней части левой панели диалогового окна "Материалы" нажмите кнопку  (Удалить).

Также можно щелкнуть правой кнопкой на материале в списке и выбрать в контекстном меню команду "Удалить".

4 Подтвердите выгрузку, нажав кнопку "Да".

Программа Revit MEP удаляет материал из проекта. Если удаленный материал применялся в элементах модели здания, программа Revit MEP вместо него применит материал, используемый по умолчанию.

Библиотека тонированных видов

Библиотека тонированных видов представляет собой локальную, предназначенную только для чтения библиотеку, содержащую тонированные виды. С помощью диалогового окна "Материалы" пользователь назначает тонированные виды материалам.

При изменении свойств тонированного вида измененный вид сохраняется как часть файла проекта. Он не сохраняется в предназначенной только для чтения Библиотеке тонированных видов.

Чтобы передать измененный тонированный вид другим участникам проектной группы, перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Перенести стандарты проекта". Необходимо также обеспечить доступ ко всем пользовательским файлам растровых или иных изображений, предназначенных для задания шаблонов выдавливания, а также к пользовательским цветам, используемым в тонированном виде.

См. также

- Изменение тонированного вида материала на стр. 1581
- Перенос стандартов проекта на стр. 1549
- Рекомендации по хранению файлов изображений на стр. 1624

- Сохранение материалов на стр. 1575
- Местоположение Библиотеки тонированных видов на стр. 1624

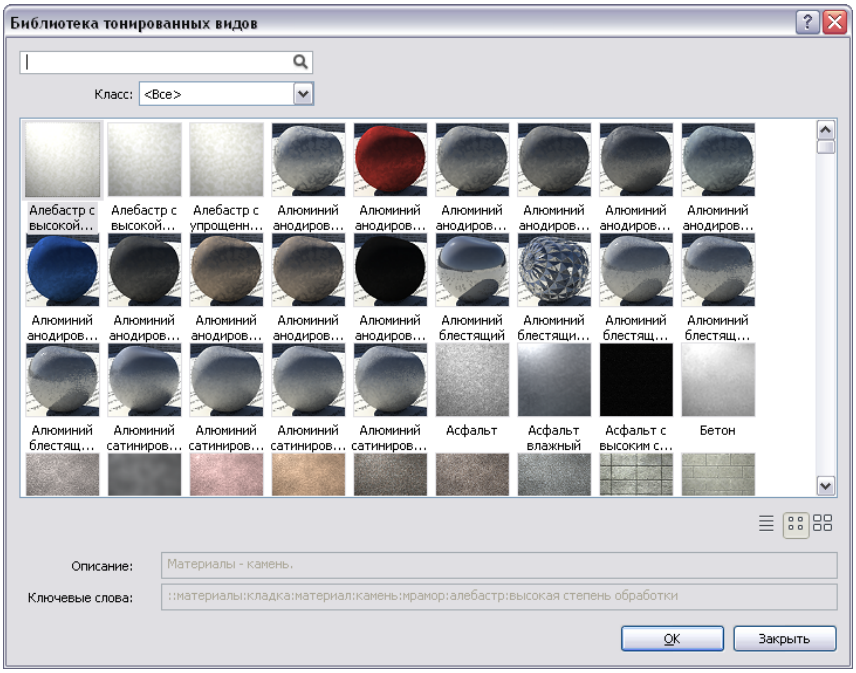
Поиск тонированного вида

Возможно задание тонированных видов для материалов и антуража. В приведенном ниже описании процедуры предполагается, что при выполнении соответствующих задач библиотека тонированных видов уже открыта.

- Изменение тонированного вида материала на стр. 1581
- Задание тонированного вида для семейства RPC на стр. 1432

Чтобы открыть библиотека тонированных видов для поиска материалов, перейдите на вкладку "Управление" ➤ "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Библиотека тонированных видов".

Библиотека тонированных видов для материалов



Поиск тонированного вида

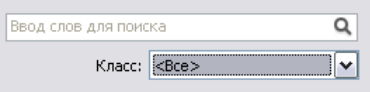
1 (Необязательно) Чтобы задать формат для выводимой информации, в нижней части списка тонированных видов нажмите "Список", "Маленькие значки" или "Большие значки".



2 (Необязательно) В поле параметра "Класс" выберите нужный класс тонированных видов.

В библиотеке тонированных видов будут приведены только тонированные виды материалов, принадлежащих к выбранному классу.

3 (Дополнительно) Введите текст в поле поиска.



См. раздел Ввод текста для поиска на стр. 1599. В библиотеке тонированных видов будут отображены соответствующие тонированные виды, отсортированные в порядке соответствия установленным критериям поиска.

СОВЕТ Чтобы очистить поле поиска, щелкните на значке X, который отображается в конце поля после ввода текста.

4 Если необходимо, используйте полосу прокрутки для поиска нужного тонированного вида в списке.

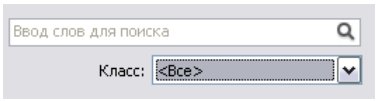
5 Чтобы выбрать тонированный вид, щелкните на нем мышью.

В нижней части окна библиотеки тонированных видов программа Revit MEP выводит описание и ключевые слова для выбранного тонированного вида.

6 Нажмите "OK".

Ввод текста для поиска

При поиске материалов или тонированных видов можно ввести текст для поиска в соответствующее поле диалогового окна.



Поиск выполняется без учета регистра. В качестве разделителей используются запятые, пробелы или точки с запятой. Программа Revit MEP автоматически применяет функцию "ИЛИ" для поиска по группе слов.

Программа Revit MEP выполняет поиск всех элементов, соответствующих введенному запросу, проверяя описание и ключевые слова этих элементов. Если выбран класс, программа Revit MEP выполняет поиск элементов, соответствующие введенному запросу, только в рамках выбранного класса.

В диалоговом окне отображаются найденные элементы, отсортированные в порядке соответствия установленным критериям поиска. Элементы, удовлетворяющие всем критериям поиска, отображаются в верхней части списка. Элементы, удовлетворяющие меньшему числу критериев поиска, отображаются в нижней части списка.

СОВЕТ Чтобы очистить поле поиска, щелкните на значке X, который отображается в конце поля после ввода текста.

См. также

- Поиск тонированного вида на стр. 1598
- Поиск материала на стр. 1575

Стили объектов

Диалоговое окно "Стили объектов" позволяет задать веса, цвета, образцы линий и материалы для различных категорий/подкатегорий объектов модели, объектов аннотаций и импортированных объектов в проекте.

Стили объектов можно переопределить для каждого вида по-отдельности. Подробнее см. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.

Создание подкатегорий стилей объектов

1. Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" в раскрывающемся списке "Параметры" выберите "Стили объектов".
2. Диалоговое окно "Стили объектов" содержит три вкладки: "Объекты модели", "Объекты аннотаций" или "Импортированные объекты".
3. В диалоговом окне "Стили объектов" в группе "Изменение подкатегорий" нажать кнопку "Создать".
4. В диалоговом окне "Новая подкатегория" ввести имя подкатегории.
5. Выбрать категорию для группирования подкатегории.
6. Нажать "ОК".

Изменение стилей объектов

1. Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" в раскрывающемся списке "Параметры" выберите "Стили объектов".
2. Диалоговое окно "Стили объектов" содержит три вкладки: "Объекты модели", "Объекты аннотаций" или "Импортированные объекты".
3. Задать веса линий для проекций и, если применимо, для разрезов данной категории.

   Таким образом, можно управлять отображением геометрии в разрезах и проекциях без необходимости создания отдельных подкатегорий. Для слоев импортированной геометрии задать подходящий вес линий.
4. Чтобы задать цвет линий, щелкнуть мышью на названии цвета.
5. Выбрать образец линий.
6. Нажать кнопку в форме стрелки в столбце "Материал", после чего открывается диалоговое окно "Материалы". Назначить материал для категории семейства. Переопределить материал для семейства можно путем изменения его свойств типа. Для импортированной геометрии назначить материал для слоя. Для аннотаций материалы на назначаются.
7. По завершении нажать "ОК".

Удаление стиля объекта

Удалять можно любой созданный пользователем стиль объекта.

1. Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" в раскрывающемся списке "Параметры" выберите "Стили объектов".
2. Выбрать имя категории, которую нужно удалить.
3. Нажать "Удалить".
4. Нажать "Да" для подтверждения удаления.

Переименование стиля объекта

Переименовывать можно любой созданный пользователем стиль объекта.

1. Перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Настройки проекта" в раскрывающемся списке "Параметры" выберите "Стили объектов".
2. Выбрать категорию из списка.
3. Нажать кнопку "Переименовать".
4. В диалоговом окне "Изменение имени" ввести новое имя.
5. Нажать "ОК".

Стили линий

Для различных целей используются различные стили линий, например, штриховая линия используется для вспомогательных плоскостей. В Revit MEP имеется несколько стандартных стилей линий. Каждый стандартный стиль линии имеет имя, которое описывает либо внешний вид этой линии, например, "Тонкие линии", либо ее функцию в Revit MEP, например "<Осевая линия>". Стили линий записаны в файле шаблона по умолчанию.

В редакторе семейств невозможно создавать новые стили линий, но можно изменить вес, цвет или образец линии.

Создание стиля линий

ПРИМЕЧАНИЕ Стили линий создаются только в среде проектирования. Веса, цвета и образцы линий можно изменять в Редакторе семейств. См. раздел Изменение стилей линий в Редакторе семейств на стр. 1601.

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Стили линий".
2. В диалоговом окне "Стили линий" нажать кнопку "Создать" и ввести имя нового стиля.

   Теперь новое имя отображается в столбце "Категория".
3. Щелкнуть в столбце "Вес линий" и выбрать нужный.
4. Щелкнуть в столбце "Цвет линий" и выбрать нужный.
5. Щелкнуть в столбце "Образец линий" и выбрать нужный.
6. Нажать "ОК".

Новый стиль линий сохраняется только в текущем проекте.

Удаление стиля линий

Удалять можно любой созданный пользователем стиль линий.

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Стили линий".
2. В диалоговом окне "Стили линий" в группе "Имя" выбрать стиль, подлежащий удалению.
3. Нажать "Удалить".
4. Нажать "Да" для подтверждения удаления.

Изменение стилей линий в Редакторе семейств

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ "Параметры семейства" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Стили объектов".
2. Диалоговое окно "Стили объектов" содержит три вкладки: "Объекты модели", "Объекты аннотаций" и "Импортированные объекты".
3. Изменить вес, цвет и образец линий для нужной категории, как требуется.
4. По завершении нажать "ОК".

Веса линий

Используя команду "Веса линий", можно управлять весами линий для элементов модели, аннотаций и элементов видов в перспективе.

С помощью линий модели возможно задание весов линий для компонентов модели, таких как двери, окна и стены на ортогональных видах. Вес линии зависит от масштаба вида.

С помощью линий в перспективе возможно задание весов линий для компонентов модели на видах в перспективе. Различные стили и веса линий можно назначать, используя команду "Линии". Подробнее см. раздел Изменение стиля линий элементов на стр. 1125.

С помощью линий аннотаций возможно задание весов линий для аннотаций, таких как линии сечения и размерные линии. Вес линии обозначений не зависит от установленного масштаба.

Задание весов линий

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Веса линий".
2. Диалоговое окно "Веса линий" содержит три вкладки: "Модель", "Перспектива" и "Аннотации".
3. Щелкнуть в ячейке таблицы и ввести требуемое значение.
4. Нажать "ОК".

Добавление масштабов веса линий модели

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Веса линий".
2. В диалоговом окне "Веса линий" перейти на вкладку "Модель" и нажать кнопку "Добавить".
3. В диалоговом окне "Добавление масштаба" выбрать значение из выпадающего списка и нажать "ОК".
4. Нажать "ОК" для закрытия диалогового окна "Веса линий".

Удаление масштабов

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Веса линий".
2. На вкладке "Модель" щелкнуть мышью на заголовке столбца масштаба.
3. Нажать "Удалить".
4. Нажать "ОК".

Образцы линий

Используя команду "Образцы линий", можно задавать образцы для стилей линий, используемых в Revit MEP. Существует несколько стандартных образцов линий, но можно создавать и собственные образцы. Образцы линий представляют собой совокупность штрихов, пунктирных точек и промежутков.

Создание образца линий

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Образцы линий".
2. В диалоговом окне "Образцы линий" нажать кнопку "Создать".
3. В диалоговом окне "Свойства образца линии" ввести имя нового образца.
4. Из выпадающего списка в столбце "Типоразмер" выбрать "Штрих" либо "Пунктир".

5 Если выбран "Штрих", следует щелкнуть мышью в столбце "Значение" и ввести значение длины штриха. Это длина штриха. Поскольку пунктир всегда рисуется со значением 1,5 пункта, для пунктира вводить значение не требуется.

6 В следующей строке выбрать "Промежуток" из выпадающего списка в столбце "Типоразмер". В Revit MEP необходимо, чтобы после штриха или пунктира следовал промежуток.

7 Ввести значение длины промежутка в столбце "Значение".

8 При необходимости, повторить процедуру.

9 Нажать "ОК".

Теперь новый образец линий отображается в списке доступных образцов.

10 Нажать "ОК".

Новый образец линий сохраняется только в текущем проекте.

Редактирование образца линий

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Образцы линий".

2 В диалоговом окне "Образцы линий" выбрать образец для редактирования, затем нажать кнопку "Изменить".

3 Выполнить необходимые изменения.

4 Нажать "ОК".

Удаление образца линий

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Образцы линий".

2 В диалоговом окне "Образцы линий" выбрать образец, подлежащий удалению.

3 Нажать "Удалить".

4 Нажать "Да" для подтверждения удаления.

Полутона/Подложка

Revit MEP позволяет управлять весом и образцом линий, используемых для подложек, и яркостью элементов, изображаемых полутонами. При печати видов или листов можно задать печать полутонов как тонких линий для сохранения точности печати.

Задание параметров полутонов/подложки

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Полутона/Подложка".

2 В диалоговом окне "Полутона/Подложка" в разделе "Фоновый" задайте следующие параметры:

- **Вес**: вес линий для подложек. Выбрать значение из списка. См. раздел Веса линий на стр. 1601.
- **Образец**: образец линий для подложек. Выберите значение из списка или нажмите ..., чтобы отредактировать существующий шаблон или создать новый. См. раздел Образцы линий на стр. 1602.
- **Применить полутона**: отображение графики подложек в полутонах.

3 В разделе "Полутона" в поле "Яркость" введите значение или задайте его с помощью регулятора (от "Светлый" до "Темный").

Это значение определяет пропорции смешивания цвета элемента с цветом фона вида.

4 Нажать "ОК".

Для печати полутонов в виде тонких линий используются соответствующие параметры в диалоговом окне "Настройка печати". См. раздел Настройка печати на стр. 1195.

Стили аннотаций

Имеется возможность создания или изменения стрелок для выносок, текстовых примечаний и стилей марок, загруженных в проект.

Стрелки

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Стрелки".

2 В диалоговом окне "Свойства типа" выбрать тип стрелки из выпадающего списка.

3 Нажать кнопку "Переименовать" для переименования типа или кнопку "Копировать" для создания нового типа стрелок.

4 Установить параметры графики для выносок текстовых примечаний. Подробнее см. раздел Свойства стрелок выносок на стр. 874.

5 Нажать "ОК".

Задание стилей текстовых примечаний

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" и на панели "Текст" выберите "Текст".

2 Перейдите на вкладку "Размещение текста" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства типа".

3 В диалоговом окне "Свойства типа" выберите свойства текста, с которыми необходимо работать, с помощью списка "Тип".

4 При необходимости нажмите кнопку "Переименовать" для переименования типа или кнопку "Копировать" для создания нового типа текста.

5 Задайте свойства для отображения текстовых примечаний.

См. раздел Настройка свойств текстовых примечаний на стр. 873.

6 Нажать "ОК".

Размеры

Можно задать стиль линейных, угловых и радиальных размеров, а также значения отметки, координат и уклона в точке для отдельных точек.

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" и на панели "Размеры" выберите из раскрывающегося списка стиль размеров.

2 В диалоговом окне "Свойства типа" выбрать тип размера из выпадающего списка.

3 Нажать кнопку "Переименовать" для переименования типа или кнопку "Копировать" для создания нового типа размеров.

4 Установить параметры графики для размеров. Подробнее см. раздел Свойства размеров на стр. 523.

См. также

- Стрелки на стр. 1604
- Нанесение постоянных размеров на стр. 497
- Координаты точки на стр. 509
- Размеры на стр. 495

Загруженные марки

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ раскрывающийся список на панели "Марка" ➤ "Загруженные марки".

В открывшемся диалоговом окне "Марки" перечислены различные категории семейств и все связанные с ними марки. В зависимости от используемого по умолчанию шаблона проекта, для некоторых элементов уже могут быть загружены определенные марки.

2 Нажать "Загрузить".

Для маркируемых элементов может быть загружено несколько марок.

3 Перейти в папку с марками и открыть нужную марку. Для одновременного выбора нескольких файлов нажать и удерживать клавишу *SHIFT* или *CTRL*. Имя марки отображается в столбце справа от названия элемента (столбец "Категория").

4 Загрузив нужные марки, нажать "ОК".

Последняя загруженная марка для элемента становится маркой по умолчанию для данного элемента.

См. также

- Марки на стр. 907
- Использование марок на стр. 909
- Создание марок для всех элементов на стр. 910

Установка для категории элементов марки по умолчанию

1 Перейдите на вкладку "Аннотации" ➤ раскрывающийся список на панели "Марка" ➤ "Загруженные марки".

2 В диалоговом окне "Марки" выбрать имя марки из выпадающего списка в столбце "Загруженные марки" для соответствующего элемента.

ПРИМЕЧАНИЕ При загрузке марки с помощью инструмента "Загрузить семейство" (вкладка "Вставка" ➤ панель "Загрузка из библиотеки") также можно указать марку для использования по умолчанию. Эта загруженная марка становится маркой по умолчанию. См. раздел Загрузка семейств на стр. 550.

Единицы проекта

С помощью команды "Единицы проекта" задается формат отображения различных величин в проекте. Все изменения влияют на отображение величин в графической области и на отпечатанных чертежах. Программа позволяет оформить данные как для сообщений, так и для презентаций.

Единицы проекта группируются по категориям, таким как, например, общие единицы, единицы несущих конструкций или единицы электрооборудования. В каждой категории доступны разные типы единиц. В диалоговом окне "Единицы проекта" могут отображаться различные типы единиц. Например, значение длины может отображается в виде 1' 5 1/2".

ПРИМЕЧАНИЕ Реальный вид изменяемых значений, влияющих на размер модели, может отличаться. Например, можно задать отображение значения размеров с округлением до ближайшего целого. Однако при выборе значения размера для его изменения, могут отображаться и дробные значения.

Задание единиц проекта

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Единицы проекта" или нажмите комбинацию клавиш UN.
2. В диалоговом окне "Единицы проекта" выбрать категорию.
3. Щелкнуть в столбце "Формат" для изменения параметров отображения данного типа единиц.

   Отображается диалоговое окно "Формат".
4. Если необходимо, укажите единицы.
5. Из выпадающего списка "Округление" выбрать нужное значение. При выборе "Польз.", следует ввести значение в текстовом поле "Величина округления".
6. Для параметра "Обозначение единиц" выберите соответствующий вариант из списка.
7. Дополнительно выберите:
   - Подавлять замыкающие нули
     Если установлен этот флажок, замыкающие нули не отображаются (например, значение 123,400 отображается как 123,4).
   - Не выводить нули в начале числа
     Если установлен этот флажок, значения, содержащие 0 футов, не отображаются (например, значение 0' - 4" отображается как 4"). Эта опция доступна для единиц параметров "Длина" и "Уклон".
   - Знак "+" для положительных значений
   - Использовать группировку цифр
     Когда установлен этот флажок, параметр "Группировка десятичных знаков", заданная в диалоговом окне "Единицы проекта", применяется к данному значению.
   - Подавлять пробелы
     Когда установлен этот флажок, убираются пробелы вокруг значений футов и дробных дюймов (например, значение 1' - 2" отображается как 1'-2"). Эта опция доступна для единиц параметров "Длина" и "Уклон".
8. Нажать "ОК".

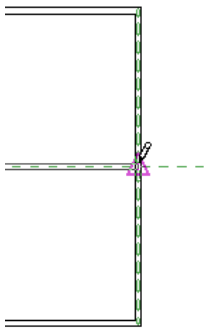
Изменение отображения и группировки десятичных знаков

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ "Единицы проекта" или нажмите комбинацию клавиш UN.
2. В диалоговом окне "Единицы проекта" выберите значение из списка "Группировка десятичных знаков".
3. В столбце "Формат" нажмите кнопку той единицы, для которой должна использоваться данная настройка.
4. В диалоговом окне "Формат" установите флажок "Использовать группировку цифр".
5. Нажмите "ОК" два раза.

Режимы привязки

При размещении компонентов, либо построении линий (прямых, дуговых или окружностей) Revit MEP отображает точки и линии привязки для удобства выравнивания элементов по уже существующим объектам. Точки привязки различаются в зависимости от типа привязки. В графической области они отображаются в виде треугольников, квадратов, ромбов и т.п. Линии привязки отображаются в виде зеленых штриховых линий.

На следующей иллюстрации показана зеленая штриховая линия привязки с точкой привязки к середине (в виде треугольника).



Можно отключить режим объектной привязки, а также задать интервалы привязки. Существует возможность переопределения параметров привязки с помощью комбинаций клавиш. Параметры привязки задаются в диалоговом окне "Режимы привязки". Эти параметры действуют только для текущего сеанса работы с Revit MEP. Параметры привязки применяются ко всем открытым файлам, но не сохраняются вместе с проектом.

Привязка по характерным точкам

Привязка по характерным точкам — это привязка к любым точкам в стороне от текущего положения курсора. Например, если курсор находится около середины стены, то привязка по характерной точке может быть в конечной точке стены.

Привязка по характерным точкам включается снятием флажка "Ближайшие точки" в диалоговом окне "Параметры привязки".

Задание интервалов привязки

При размещении компонента на вид проекта происходит его привязка в соответствии с заданными интервалами привязки для длин. Например, если строить стену, перемещая курсор слева направо, размеры стены увеличиваются в соответствии с заданным интервалом привязки для длин. Аналогичным образом, при размещении элемента под углом угловые размеры увеличиваются в соответствии с заданными интервалами привязки для углов.

Можно задать несколько значений шага привязки для длин и углов, т.к. шаг привязки изменяется при изменении масштаба (чем крупнее изображение, тем меньше шаг, и наоборот).

Для задания интервалов привязки:

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Привязки".
2. Для включения размерных привязок необходимо установить флажки "Интервал привязки для длин" и "Интервал привязки для углов".
3. Ввести значения интервалов привязки, разделяя их знаками точки с запятой ";". Можно задать любое количество интервалов.
4. Нажать "ОК".

Включение и отключение режима привязки

1 Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Привязки".

2 Воспользоваться одним из следующих способов:

- Установить флажок "Привязка Откл" для отключения режима привязки.
- Включить нужные объектные привязки установкой соответствующих флажков. Подробнее об объектной привязке см. раздел Объектная привязка и комбинации клавиш на стр. 1610.

3 Нажать "ОК".

Включение и отключение привязки также можно выполнить, щелкнув правой кнопкой мыши и выбрав пункт "Переопределения привязок" ➤ "Привязка откл" после выбора элемента или компонента, подлежащего размещению в области рисования.

Временное переопределение параметров привязки

При работе над проектом для временного переопределения параметров привязки можно применять комбинации клавиш быстрого доступа и контекстное меню (открываемое щелчком правой кнопкой мыши). Временные переопределения влияют на привязку только при однократном указании объекта.

Например, если требуется однократная привязка к центру дуги, следует ввести *SC* или в контекстном меню выбрать пункт "Переопределения привязок" ➤ "Центры", при этом только центры дуг рассматриваются как вариант привязки. После выбора объекта режим привязки вернется к параметрам, указанным в диалоговом окне "Параметры привязки".

Для временного переопределения параметров привязки:

1 Выбрать компонент для размещения. Если компонент требует задания более одной точки для размещения (как, например, стена), указать первую точку.

2 Воспользоваться одним из следующих способов:

- Введите комбинацию клавиш быстрого доступа.
- Щелкните правой кнопкой мыши, выберите пункт "Переопределения привязок" и выберите один из вариантов.

  Подробнее о режиме привязки и комбинациях клавиш для привязки см. раздел Объектная привязка и комбинации клавиш на стр. 1610.

3 Разместите компонент или элемент (или завершите размещение, если компоненты или элементы требуют более одного указания).

Точки привязки

Компоненты привязываются к вспомогательным плоскостям и другим компонентам той же категории.

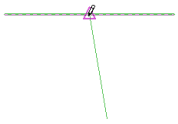
Ниже приводится список условий привязки для первой и второй точек.

Привязка первой или второй точки

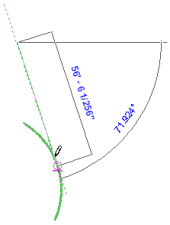
Привязка коллинеарно к существующей линии — Привязка точки коллинеарно к существующей геометрии.



Привязка к линии — Привязка точки к существующей линии или геометрии. Курсор также привязывается к середине отрезка.

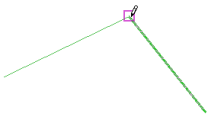


Привязка по касательной к дуге — Привязка точки по касательной к концу существующей дуги.



Привязка к конечной или центральной точке — Привязка точки к конечной точке отрезка или дуги или же к центру дуги или окружности.





Привязка второй точки или всей линии целиком

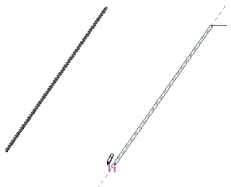
Горизонтальная или вертикальная привязка — Если при построении прямой линии курсор движется вертикально или горизонтально, то в Revit MEP осуществляется привязка этой линии, так чтобы она проходила строго горизонтально или вертикально.

Горизонтальная привязка

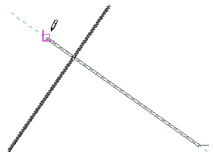


Вертикальная привязка

Привязка параллельно существующей линии — Привязка линии параллельно существующей геометрии.



Привязка перпендикулярно существующей линии — Привязка линии перпендикулярно существующей геометрии.



СОВЕТ При перемещении курсора в строке состояния отображается текущий вариант точки привязки.

Объектная привязка и комбинации клавиш

В таблице ниже приведены режимы объектной привязки, предусмотренные в диалоговом окне "Привязки" (вкладка "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Привязки") и соответствующие им комбинации клавиш. Ввод комбинации клавиш с клавиатуры устанавливает переопределение привязки только для однократного указания объекта.

Объектная привязка	Комбинация клавиш	Пояснение
Конечные точки	SE	Привязка к конечным точкам компонента.
Середины	SM	Привязка к середине компонента. При вставке в стены таких элементов, как окно, дверь или проем, можно воспользоваться привязкой к середине линии, нажав сочетание клавиш SM.
Ближайшие точки	SN	Привязка к ближайшему компоненту. Если привязка по ближайшим точкам была отключена снятием флажка "Ближайшие точки" или с помощью переопределения с клавиатуры, то Revit MEP будет выполнять привязку по конечным точкам, серединам и центрам. Привязка по характерным точкам осуществляется на расстоянии более 2 мм от курсора.
Сетка рабочей плоскости	SW	Привязка к сетке рабочей плоскости.
Квадранты	SQ	Привязка к точкам квадрантов. Для дуг доступна привязка по характерным точкам.
Пересечения	SI	Привязка к пересечениям.
Центры	SC	Привязка к центру дуги.
Нормали	SP	Привязка к перпендикулярным компонентам.
Касательные	ST	Привязка к касательной к дуге.
Точки	SX	Привязка к точкам стройплощадки при использовании команд "Копировать" и "Перенести".
Привязка к дальним объектам	SR	Аналогично привязке к характерным точкам. Включение этой опции обеспечивает привязку к элементам, расположенным на большом расстоянии от компонента.
Замыкание контура	SZ	Привязка для замыкания соответствующих разомкнутых контуров. См. раздел Замыкание разомкнутого контура на стр. 470.

Объектная привязка	Комбинация клавиш	Пояснение
Отключить переопределение	SS	Отключение переопределения привязки.
Циклический перебор	Клавиша "TAB".	Переключение между доступными вариантами привязки.
По горизонтали и вертикали	Клавиша "SHIFT".	Привязка к горизонтальным и вертикальным зависимостям.
Привязка откл	SO	Отключение всех параметров привязки.

Задание параметров временных размеров

Пользователь может задать параметры отображения и размещения временных размеров в конструкции. Временные размеры можно устанавливать для следующих целей:

- Стены. Выполняется измерение от оси стены, поверхности стены, оси сердцевины или от поверхностей сердцевины.
- Двери и окна. Выполняется измерение от середины стены или окна, или же от проемов.

Чтобы задать параметры временных размеров:

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Временные размеры".
2. В диалоговом окне "Свойства временных размеров" задать необходимые параметры.
3. Нажать "ОК".

Шаблоны видов

Шаблон вида представляет собой набор свойств вида, таких как масштаб вида, категория, уровень детализации и параметры видимости. Эти свойства являются общими для данного типа вида (например, для вида в плане или вида фасада). Пользователь задает значение для каждого имеющегося в шаблоне свойства. Свойства из шаблона вида можно также исключать. Для исключенных свойств не требуется устанавливать значения, и они не переопределяются при применении шаблона вида.

Использование шаблонов видов:

- Применение определенного набора параметров к виду. Например, для вида в плане, на котором отображаются элементы мебели, можно создать шаблон со всеми необходимыми свойствами вида. Если потребуется создать другие виды в плане с теми же свойствами, что и план мебели, можно применить к ним данный шаблон вида.
- Приведение видов проекта в соответствие со стандартом перед выполнением печати или экспорта. Для этого необходимо выбрать шаблон вида по умолчанию и применить его сразу к нескольким видам.

Постоянной связи между видами и шаблонами не устанавливается. Виды, созданные по определенному шаблону, не обновляются автоматически. Возможно повторное применение измененного шаблона, который переопределяет прежние параметры свойств вида.

Revit MEP включает несколько стандартных шаблонов, на основе которых можно создавать пользовательские. Шаблоны видов можно переносить из одного проекта в другой. См. раздел Перенос стандартов проекта на стр. 1549.

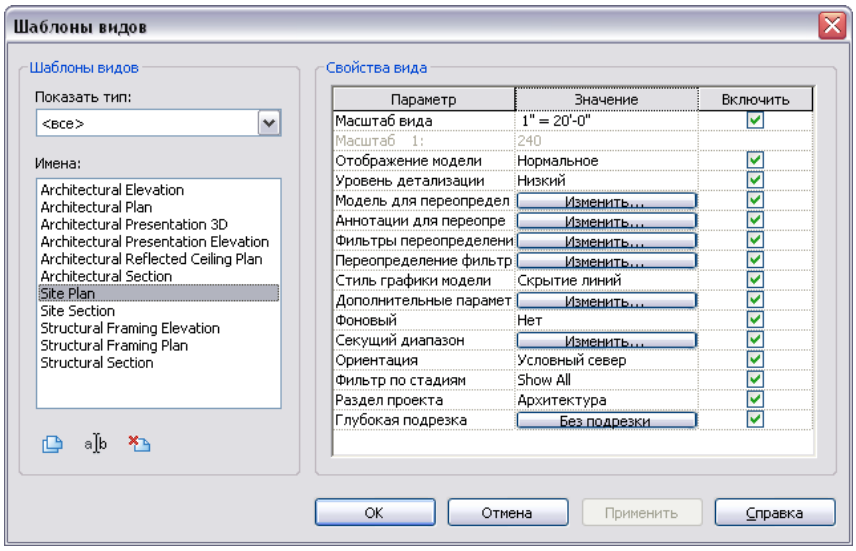
Создание шаблона вида

Новый шаблон вида можно создать копированием существующего и изменением его свойств. Также можно создать шаблон вида на основе вида проекта.

Чтобы создать шаблон вида на основе существующего шаблона:

1 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ раскрывающийся список "Шаблоны видов" ➤ "Параметры шаблона видов".

Отображается диалоговое окно "Шаблоны видов".



2 В этом диалоговом окне выберите тип шаблона вида из списка "Показать тип".

Каждый тип шаблона вида содержит собственный, отличный от других, набор свойств вида. Выберите тип, содержащий те свойства вида, которые должны присутствовать в создаваемом шаблоне.

3 В списке "Имена" выберите шаблон вида.

4 Нажмите кнопку  (Копировать).

5 В диалоговом окне "Новый шаблон вида" введите имя для создаваемого шаблона и нажмите "OK".

6 Внесите необходимые изменения в значения свойств шаблона. См. раздел Свойства шаблона вида на стр. 1615.

Опция "Включить" позволяет выбрать свойства, которые будут включены в шаблон вида. Для исключения свойств снимите флажок опции "Включить". Для свойств, не включенных в шаблон вида, не требуется устанавливать значения. Эти свойства не переопределяются при применении этого шаблона вида.

7 Нажать "OK".

Чтобы создать шаблон вида на основе вида проекта:

1 В Диспетчере проектов выберите вид, на основе которого необходимо создать шаблон вида.

2 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ раскрывающийся список "Шаблоны видов" ➤ "Создать шаблон на основе текущего вида" или щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Создать шаблон вида из вида".

3 В диалоговом окне "Новый шаблон вида" введите имя для создаваемого шаблона и нажмите "ОК".

Отображается диалоговое окно "Шаблоны видов".

4 Внесите необходимые изменения в значения свойств шаблона. См. раздел Свойства шаблона вида на стр. 1615.

Опция "Включить" позволяет выбрать свойства, которые будут включены в шаблон вида. Для исключения свойств снимите флажок опции "Включить". Для свойств, не включенных в шаблон вида, не требуется устанавливать значения. Эти свойства не переопределяются при применении этого шаблона вида.

5 Нажать "ОК".

Информацию о применении шаблона вида см. в разделах Применение шаблона к виду на стр. 1613 и Применение шаблона ко всем видам на листе на стр. 1614.

Определение и применение шаблона вида по умолчанию

Определение используемых по умолчанию шаблонов видов позволяет применить стандартные свойства вида к нескольким видам одновременно. Такие шаблоны можно использовать для приведения всех видов в соответствие с едиными стандартами перед выполнением печати или экспорта.

Когда применяется шаблон вида по умолчанию к нескольким видам одновременно, то используется стандартный шаблон, указанный в свойствах каждого вида (эти шаблоны в разных видах могут быть различны).

Чтобы задать шаблон вида, используемый по умолчанию:

1 Щелкните правой кнопкой мыши на виде проекта в Диспетчере проектов и выберите "Свойства".

2 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" в разделе "Данные изготовителя" выберите значение для параметра "Шаблон вида по умолчанию".

3 Нажать "ОК".

Чтобы применить шаблон вида по умолчанию:

1 В Диспетчере проектов выберите вид или виды, к которым по умолчанию будет применяться данный шаблон вида.

ПРИМЕЧАНИЕ Для одновременного выбора нескольких видов в Диспетчере проектов используется клавиша *CTRL*.

2 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ раскрывающийся список "Шаблоны видов" ➤ "Применить шаблон по умолчанию к текущему виду" или щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Применить шаблон вида по умолчанию".

Применяется шаблон вида по умолчанию, заданный в свойствах каждого вида. Для получения информации о применении используемого по умолчанию шаблона вида ко всем видам на листе см. раздел Применение шаблона ко всем видам на листе на стр. 1614.

Применение шаблона к виду

1 В Диспетчере проектов выберите виды, к которым требуется применить шаблон.

ПРИМЕЧАНИЕ Для одновременного выбора нескольких видов в Диспетчере проектов используется клавиша *CTRL*.

2 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ раскрывающийся список "Шаблоны видов" ➤ "Применить новый шаблон к текущему виду" или щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Применить шаблон вида".

3 В диалоговом окне "Применить шаблон вида" выберите тип из списка "Показать тип".

4 В списке "Имена" выберите шаблон вида, который необходимо применить.

В качестве шаблона вида можно использовать свойства другого вида проекта. Для этого выберите "Показать виды" и выберите имя вида из списка.

5 Дополнительно: установите флажок "Применять автоматически к новым видам того же типа", чтобы данный шаблон применялся ко всем новым видам этого типа.

6 Нажать "Применить".

7 Нажать "ОК".

Шаблон применяется к виду.

Применение шаблона ко всем видам на листе

1 В Диспетчере проектов щелкните правой кнопкой мыши на имени имеющегося на листе вида и выберите пункт "Применить шаблоны видов ко всем видам" или "Применить шаблон вида по умолчанию для всех видов".

Если выбран пункт "Применить шаблон вида по умолчанию для всех видов", то используемый по умолчанию шаблон вида, указанный в свойствах каждого вида, будет применен, и задача будет решена. Для получения информации о том, как задать шаблон вида по умолчанию для какого-либо вида, см. раздел Определение и применение шаблона вида по умолчанию на стр. 1613.

2 В диалоговом окне "Применить шаблон вида" выберите тип из списка "Показать тип".

3 В списке "Имена" выберите шаблон вида, который необходимо применить.

В качестве шаблона вида можно использовать свойства другого вида проекта. Для этого выберите "Показать виды" и выберите имя вида из списка.

4 Нажать "Применить".

5 Нажать "ОК".

Шаблон применяется ко всем видам на листе.

Удаление шаблона вида

1 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ раскрывающийся список "Шаблоны видов" ➤ "Параметры шаблона видов".

2 В диалоговом окне "Шаблоны видов" выберите какой-либо тип из списка "Показать тип".

3 В списке "Имена" выберите шаблон вида, который необходимо удалить.

4 Нажмите кнопку  (Удалить).

ПРИМЕЧАНИЕ Поскольку шаблоны не связаны с видами, удаление шаблона вида не влияет на существующие виды.

Свойства шаблона вида

Для доступа к свойствам шаблона вида перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ раскрывающийся список "Шаблоны видов" ➤ "Параметры шаблона видов". Для каждого отдельного типа шаблона вида доступны не все свойства.

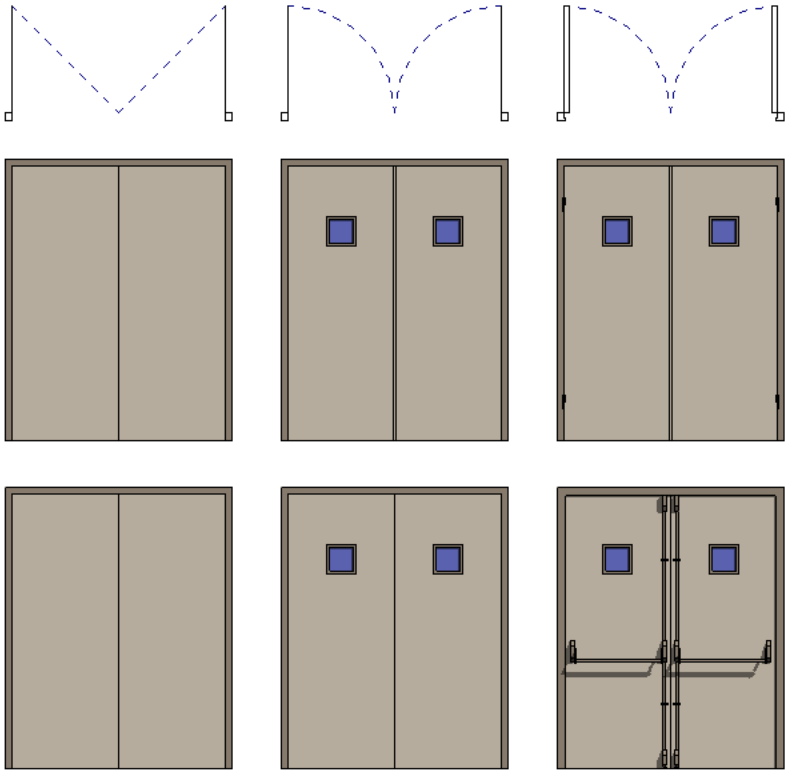
Имя	Описание
Масштаб вида	Масштаб вида. Если этому параметру присвоить значение "Польз.", масштаб можно изменять.
Значение масштаба 1:	Отношение, выводимое от масштаба вида. Например, если масштаб вида равен 1:100, значение этого параметра будет равно отношению 100 к 1, или 100. Если параметру "Масштаб вида" присвоено значение "Польз.", масштаб можно изменять.
Отображение модели	Скрытие модели на виде узла. При выборе опции "Нормальное" отображаются все элементы. Эта опция предназначается для всех видов, кроме видов узлов. При выборе опции "Не отображать" отображаются только элементы видов узлов. Это такие элементы, как: линии, области, размеры, текст и обозначения. Элементы модели не отображаются. При выборе опции "Фоновое" отображаются все элементы видов узлов, а элементы модели показываются серым цветом. Фоновые элементы модели можно использовать как опорные для построения линий, нанесения размеров и выравнивания. См. раздел Полутона/Подложка на стр. 1603.
Уровень детализации	Задает уровень детализации вида. См. раздел Уровень детализации на стр. 1616.
Модель для переопределений графики	Чтобы просмотреть и внести изменения в параметры видимости для категорий модели, нажмите "Изменить". См. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.
Аннотации для переопределений графики	Чтобы просмотреть и внести изменения в параметры видимости для категорий аннотаций, нажмите "Изменить". См. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.
Фильтры переопределений графики	Чтобы просмотреть и внести изменения в параметры видимости для импортируемых категорий, нажмите "Изменить". См. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.
Переопределение фильтров из V/G	Чтобы просмотреть и внести изменения в фильтры, нажмите "Изменить". См. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.
Варианты конструкций для переопределений графики	Чтобы просмотреть и изменить параметры видимости для вариантов конструкций нажмите "Изменить". См. раздел Настройка параметров вариантов конструкции для вида на стр. 1021.
Стиль графики модели	Режим отображения графики модели, применяемый к виду.
Параметры отображения графики	Нажмите кнопку "Изменить", чтобы открыть диалоговое окно "Параметры отображения графики". в котором можно задать параметры тени и кромки силуэта. Подробнее см. разделы Создание теней на стр. 1337 и Применение и удаление стиля линий кромок силуэта на стр. 1339.
Отсечение дальней плоскости	Задайте параметры дальней секущей плоскости. См. раздел Подрезка вида фасада, разреза или фрагмента дальней секущей плоскостью на стр. 1212.

Имя	Описание
Секущий диапазон	Нажать кнопку "Изменить" для вывода диалогового окна "Секущий диапазон". Основной секущий диапазон определяется верхней и нижней секущей плоскостью. Для отображения элементов в границах основного секущего диапазона используется стиль, заданный в диалоговом окне "Стили объектов". Для отображения элементов, расположенных за пределами основного секущего диапазона, но на заданной плоскости проекций, используется стиль линий "За пределами". Уровень, на котором через вид в плане проходит секущая плоскость, определяется смещением секущей плоскости от текущего уровня. Применимо только для планов этажей и потолков. Подробнее см. раздел Свойства секущего диапазона на стр. 1334.
Ориентация	Переключение ориентации проекта на виде между условным севером и истинным севером. Подробнее см. раздел Ориентация вида по истинному северу на стр. 1553.
Фильтр по стадиям	Применение свойств стадии к виду. См. раздел Фильтры по стадиям на стр. 1379.
Категория	Задание видимости для ненесущих стен и аннотационных обозначений, использующихся в данной категории (например, каркасные фасады).
Местоположение цветовой схемы	Укажите параметры отображения цветовой схемы. Опция "Передний план" определяет окрашивание всех элементов комнаты или зоны; опция "Фон" - только пола.
Глубокая подрезка	Задайте параметры секущей плоскости для глубокой подрезки. См. раздел Подрезка вида в плане задней секущей плоскостью на стр. 1205.
Параметры тонирования	Задайте параметры, которые должны использоваться при тонировании изображения на основе 3D вида. См. раздел Создание шаблона вида для параметров тонирования на стр. 1459.
Смещение условного обозначения колонны	Задайте смещение соединения балок для наклонной несущей колонны. Эти операции используются только при низких уровнях детализации.
Подкатегория	Создание в Диспетчере проектов ветви внутри одной из категорий MEP (механического оборудования, электрооборудования или трубопроводов) с целью создания определенной разновидности исходной категории. Например, можно создать подкатегорию "Освещение" для категории "Электрооборудование", при этом ветвь "Освещение" добавляется в папку "Электрооборудование" Диспетчера проектов.

Уровень детализации

Можно настроить уровень детализации вновь создаваемых видов на основе масштаба вида. Масштабы видов распределяются по уровням детализации "Низкий", "Средний" и "Высокий". Когда создается новый вид и устанавливается его масштаб, уровень детализации выбирается автоматически по таблице.

В зависимости от уровня детализации одна и та же геометрия будет по разному отображаться при различных масштабах вида. Например, пользовательская дверь, созданная в редакторе семейств, будет выглядеть по-разному при низком, среднем и высоком уровнях детализации (см. иллюстрацию).



Уровень детализации можно в любой момент переопределить путем задания значения параметра "Уровень детализации" в свойствах вида. См. раздел Свойства вида на стр. 1344.

Подробнее об уровнях детализации и отображении компонентов каркаса см. раздел Уровни детализации и отображение компонентов каркаса на стр. 1327.

Установка масштабов для уровня детализации

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Настройки проекта" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Уровень детализации".
2. Нажатием кнопок >> и << перемещать значения масштабов между уровнями детализации. Нельзя выбирать отдельные масштабы. Они перемещаются между уровнями последовательно, один за другим.
3. Чтобы вернуться к исходным параметрам, необходимо нажать кнопку "Стандартные".

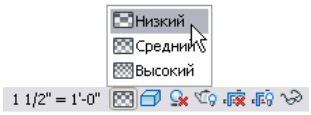
См. также

- Уровень детализации на стр. 1616
- Установка уровня детализации для вида на стр. 1618
- Переопределение внешнего вида категорий элементов. на стр. 1283

Установка уровня детализации для вида

Воспользуйтесь одним из указанных ниже способов.

- Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Свойства вида". Для параметра "Уровень детализации" выберите значение "Низкий", "Средний" или "Высокий".
- На панели управления видом в нижней части области рисования щелкните на значке "Уровень детализации" и выберите требуемое значение.



См. также

- Уровень детализации на стр. 1616
- Установка масштабов для уровня детализации на стр. 1617
- Уровни детализации и отображение компонентов каркаса на стр. 1327

Задание видимости и уровня детализации для семейств

Видимость семейства определяет способ отображения семейства на различных видах. Как правило, если элемент создан семейством, геометрия элемента изменяется в зависимости от текущего вида. На виде в плане будет достаточно простого 2D представления элемента. На 3D виде или фасаде, возможно, потребуется детально описать 3D представление элемента. Возможность для пользователя выбирать степень детализации геометрии дает большую гибкость при создании семейства.

Например, для дверной коробки можно создать представление в виде отдельных линий. Или же можно выполнить выдавливание и получить, таким образом, объемную геометрию для 3D представления.

Уровень детализации определяет видимость элементов в зависимости от выбранного значения детализации на панели управления видом. Например, требуется создать дверь с определенной отделкой. При этом можно задать отображение отделки двери только на определенном уровне детализации.Уровень детализации в видах проекта определяется параметром "Уровень детализации" на панели управления видом.

Можно задать видимость и уровень детализации любой 2D и 3D геометрии в семействе как до, так и после ее создания.

Семейства могут быть вырезаемыми и невырезаемыми. Если семейство содержит вырезаемую геометрию, то при пересечении данного семейства секущей плоскостью вида в плане оно отображается как вырез на всех типах изображений. Если семейство содержит невырезаемую геометрию, оно отображается в проекции, вне зависимости от того, пересекает ли его элементы секущая плоскость.

В диалоговом окне "Стили объектов" можно включить данное семейство в категорию вырезаемых или невырезаемых семейств (перейдите на вкладку "Управление" и на панели "Параметры семейства" в раскрывающемся списке "Параметры" выберите "Стили объектов"). Если значения в поле "Разрез" столбце "Вес линий" недоступны, категория содержит невырезаемую геометрию.

Подробнее см. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Установка видимости геометрии семейства

1 Выполните одно из следующих действий:

- Для задания видимости до построения геометрии выберите инструмент, который будет использоваться для создания геометрии, и на панели "Видимость" нажмите "Параметры видимости".
- Если геометрия уже создана, выберите ее и нажмите "Параметры видимости". Название панели, на которой находится этот инструмент, зависит от типа выбранной геометрии.

2 В диалоговом окне "Параметры видимости элемента семейства" выберите виды, на которых будет отображаться геометрия:

- Планы этажей и потолков
- Виды спереди и сзади
- Виды слева и справа

ПРИМЕЧАНИЕ Вся геометрия автоматически отображается на 3D видах.

3 Если требуется, установите флажок "Секущих плоскостях планов этажей/потолков (если позволяет категория)".

В этом случае на видах будут отображаться секущие плоскости, пересекающиеся с геометрией. Если линия разреза проходит по элементу, то он также будет отображаться на виде в разрезе, если этот флажок установлен.

4 Выберите уровни детализации отображения геометрии в проекте:

- Низкий
- Средний
- Высокий

Уровни детализации зависят от масштаба вида.

ПРИМЕЧАНИЕ Диалоговое окно "Параметры видимости элемента семейства" для семейств профилей и для компонентов узлов выглядит по-разному. Для таких семейств можно задать только уровни детализации.

5 Нажмите "ОК".

СОВЕТ Также вы можете управлять видимостью отдельных элементов семейства в проекте. Для этого параметру семейства "Видимо" следует назначить параметры семейств этих элементов. Параметр "Видимые" доступен при выполнении команд построения объемной и полостной геометрии (элементов перехода, сдвига, вращения, выдавливания и перехода в продольном компоненте). Таким образом, можно создавать типоразмеры с выборочно видимой геометрией. Например, это может быть дверь, для которой можно регулировать видимость крюка для одежды и предохранительной пластины. Следует помнить о том, что выборочно видимая геометрия из проекта не удаляется, а делается невидимой. Например, ее можно будет использовать при объединении геометрии в проекте.

6 Если видимость задана до создания геометрии, создайте геометрию.

Семейства с вырезаемой геометрией

Для вырезаемой геометрии на виде в плане отображается та ее часть, которая находится выше секущей плоскости.

В диалоговом окне "Параметры видимости элемента семейства" имеется флажок "Секущей плоскости плана/RCP (если позволяет категория)", снятие/установка которого определяет отображение геометрии семейства при

пересечении ее секущей плоскостью. Например, в семействе дверей геометрия дверного полотна отображается на виде в плане при пересечении ее секущей плоскостью, и не отображается, если секущая плоскость ее не пересекает.

Для семейств с невырезаемой геометрией этот флажок снят и недоступен. Для некоторых семейств с вырезаемой геометрией этот флажок можно устанавливать и снимать. Для всех остальных семейств с вырезаемой геометрией этот флажок установлен, но недоступен.

В следующей таблице приведены семейства с вырезаемой геометрией. Во втором столбце таблицы указано, можно ли устанавливать и снимать флажок "Секущей плоскости плана/RCP (если позволяет категория)".

ПРИМЕЧАНИЕ "Не применимо" означает, что данная категория относится к системному семейству, которое нельзя создать на основе шаблона семейства.

Категория семейства	Доступность флажка
Шкафы	Да
Потолки	Не применимо
Колонны	Да
Стеновые ограждения	Нет
Двери	Да
Перекрытия	Не применимо
Обобщенные модели	Нет
Крыши	Не применимо
Генплан	Да
Несущие колонны	Да
Несущий фундамент	Да
Каркас	Да
Топография	Нет
Стены	Не применимо
Окна	Да

Семейства с невырезаемой геометрией

Геометрия следующих семейств является невырезаемой и всегда на видах в плане отображается в виде проекций:

- Балясины
- Элементы узлов
- Электрооборудование
- Электроприборы

- Антураж
- Мебель
- Комплекты мебели
- Осветительные приборы
- Механическое оборудование
- Парковка
- Озеленение
- Сантехнические приборы
- Специальное оборудование

Настройка

Имеется возможность настройки глобальных параметров для пользовательской установки программы Revit. К глобальным относятся следующие параметры:

- "Общие" параметры: сохранение уведомлений, имени пользователя и параметров очистки файла журнала.
- Параметры "Графика": включение аппаратного ускорения для повышения производительности вывода изображения, настройка цветов выбранных и выделенных элементов, фона и предупреждений, а также включение сглаживания для 3D видов.
- Параметры "Файлы": пути для файлов и каталогов.
- Параметры "Тонирование": пути для файлов, используемых на тонированных видах и деколях и, если нужно, местоположение Диспетчера ArchVision Content Manager (ACM).
- Параметры "Орфография": параметры для проверки орфографии.
- Параметры "Штурвалы": параметры для штурвалов -- инструментов навигации в рамках вида.
- Параметры "Видовой куб": параметры для инструмента навигации "Видовой куб".

Параметры можно задавать в любое время, даже если область рисования не содержит объектов.

Установка параметров

1. Выбрать  ➤ "Параметры".
2. Задайте общие параметры, параметры графики, местоположения файлов, тонирования, орфографии, штурвалов и видового куба.
3. Нажать "ОК".

Вкладка "Общие"

Выберите вкладку "Общие" диалогового окна "Настройка" для установки параметров уведомлений, имен пользователей и параметров очистки файла журнала.

Уведомления

- Задать временной интервал между напоминаниями о необходимости сохранения.

- Задайте значение времени для интервала "Синхронизация с файлом хранилища".
- Задать режим всплывающих подсказок. По умолчанию задан нормальный режим. Этот параметр влияет на частоту появления всплывающих подсказок в области рисования. См. раздел Подсказки на стр. 84.

Имя пользователя

- "Имя пользователя" -- идентификатор, который Revit MEP связывает с определенным сеансом. При первом запуске Revit MEP на рабочей станции в качестве имени пользователя по умолчанию используется имя, введенное при регистрации в системе Windows. Можно внести изменения и сохранить их в поле "Имя пользователя". При следующих сеансах на той же рабочей станции по умолчанию Revit MEP использует сохраненное имя пользователя, а не имя для регистрации в Windows.
  Если на одной и той же рабочей станции работают несколько пользователей, следует помнить о необходимости корректировки имени пользователя для каждого сеанса, потому что по умолчанию будет использоваться имя предыдущего пользователя.

  В многопользовательской среде Revit MEP (при совместной работе) права на редактирование определяются значением параметра "Имя пользователя". Два (или несколько) активных локальных файла (или локальный файл и файл хранилища) никогда не следует редактировать под одним и тем же именем пользователя; такая операция может привести к несовместимости локальных файлов с файлом хранилища.

Очистка файла журнала

- Задается число файлов журнала для сохранения.
  Файлы журналов — это текстовые документы, в которых регистрируется каждый шаг пользователя при работе в Revit MEP. Они очень важны для технической поддержки продукта. Запуская журнал на выполнение, можно воспроизвести ситуацию, которая привела к ошибке в программе, а также воссоздать утерянные файлы. Журнал сохраняется на диске каждый раз по завершении сеанса Revit MEP. См. раздел Файлы журнала на стр. 111.

Параметры вида

- Определяет категорию, применяемую к новым видам.
  Выбранная категория ("Электрооборудование" или "Механическое оборудование") применяется к новым видам, создаваемым с вкладки "Вид". Сначала этот параметр отображает категорию, выбранную во время установки программы. Изменение текущей настройки приводит к изменению параметра "Использование" в файле Revit.ini.

Вкладка "Графика"

Перейдите на вкладку "Графика" диалогового окна "Параметры" для настройки параметров видеоадаптера с целью повышения производительности вывода изображения. Кроме того, на этой вкладке можно настроить цвета выбранных и выделенных элементов, а также предупреждений, и включить сглаживание для 3D видов.

Режим графики

Включение аппаратного ускорения. Преимущества аппаратного ускорения:

- Ускоряется процесс вывода на экран больших моделей после обновления.
- Переключение между окнами видов выполняется быстрее с помощью ускорения 3D графики.
- Ускоряется процесс создания и изменения аннотаций.

Цвета

- Флажок "Обратить цвет фона" позволяет поменять местами цвет фона вида и цвет элементов на виде. Например, если строятся черные элементы на белом фоне, при установке этого флажка фон станет черным, а элементы — белыми.
- Для задания цвета для выбранных элементов нажмите кнопку цвета для параметра "Цвет выбранных элементов". Заданный цвет будет использоваться для элементов в области рисования, выбираемых щелчком мыши или рамкой.
- Для задания цвета для выделенных элементов нажмите кнопку цвета для параметра "Цвет выделения". Заданный цвет будет использоваться для выделенных элементов (элементов в области рисования при наведении на них курсора).
- Для задания цвета предупреждений нажмите кнопку цвета для параметра "Цвет предупреждений". Заданный цвет будет использоваться для элементов, автоматически выбираемых при возникновении предупреждения или ошибки.

Качество представления

- Использовать сглаживание для 3D видов
  При включении этого режима улучшается качество линий на 3D видах. Например, ребра объектов отображаются более гладкими.

Вкладка "Файлы"

Выберите вкладку "Файлы" диалогового окна "Настройка" для указания путей к файлам и каталогам.

Файлы и папки

- Задать путь для файла шаблона по умолчанию. Этот путь задается автоматически в ходе установки Revit MEP. При необходимости, его можно изменить. Шаблоны по умолчанию хранятся в папках "Revit MEP\Imperial Templates\" и "Revit MEP\Metric Templates". Выбрать требуемую папку. Также можно изменить этот путь для применения пользовательского шаблона.
- Задать путь по умолчанию для пользовательских файлов, где Revit MEP будет сохранять текущий файл. Эта установка переопределяет путь по умолчанию для сохранения файлов. Revit MEP будет открывать эту папку каждый раз при сохранении или открытии файлов.
- Задать путь по умолчанию для шаблонов и библиотек. Этот путь задается автоматически в ходе установки Revit MEP. При необходимости, его можно изменить. Шаблоны по умолчанию хранятся в папках "Revit MEP\Imperial Library\" и "Revit MEP\Metric Library".
- Добавить дополнительные библиотеки, используемые в проектной организации. Для этого нажмите "Местоположения". В диалоговом окне "Местоположения" введите имя библиотеки, щелкните мышью в поле "Путь к библиотеке" и нажмите кнопку обзора. Перейти в требуемую папку и нажать "OK".

Параметры "Тонирование"

Перейдите на вкладку "Тонирование" диалогового окна "Настройка" для указания путей к файлам, используемым для тонированных видов и деколей, и, если требуется, для задания местоположения Диспетчера ArchVision Content Manager (ACM).

Местоположение Библиотеки тонированных видов

При переносе Библиотеки тонированных видов из папки по умолчанию ее новое местоположение задается на вкладке "Тонирование" диалогового окна "Настройка".

Библиотека тонированных видов -- это предназначенная только для чтения библиотека, в которой хранятся все тонированные виды для материалов, компоненты RPC по умолчанию, поставляемые вместе с программой, и соответствующие данные о тонировании.

При установке Revit MEP данная библиотека по умолчанию размещается в следующей папке:

C:\Program Files\<имя и версии программы>\Data\Rendering\assetlibrary_base.fbx

При необходимости можно перенести папку Rendering и ее содержимое в другое место, например, на второй локальный жесткий диск или на виртуальный диск в разделе локального диска. После переноса папки Rendering обновите значение параметра "Местоположение библиотеки тонированных видов" с указанием новой папки хранения файла assetlibrary_base.fbx.

Дополнительные пути к тонированным видам

На вкладке "Тонирование" диалогового окна "Настройка" задаются местоположения файлов, используемых для тонированных видов. Например, можно задать пути к следующим компонентам:

- Файлы изображений, используемые в целях определения пользовательского цвета, узора или текстуры (в том числе, текстуры выдавливания) для тонированного вида. См. раздел Указание файла изображения для тонированного вида. на стр. 1591.
- Файлы изображений для деколей. См. раздел Создание типа деколей на стр. 1441.
- Дополнительные компоненты RPC, которые хранятся в общей сетевой папке.

ПРИМЕЧАНИЕ Следует указать пути только для дополнительных компонентов RPC, лицензированных непосредственно компанией ArchVision. Не требуется задавать пути для компонентов RPC, поставляемых вместе с Revit MEP.

Предположим, указываются файлы изображений для тонированных видов и деколей. Если программе Revit MEP требуется доступ к файлу изображения, вначале выполняется поиск файла в папке, указанной с использованием абсолютного пути. Если файл в данной папке не найден, Revit MEP продолжает поиск с использованием путей, заданных в этом списке в том порядке, в котором они перечислены.

Цель	Действия
Добавление пути	Нажмите кнопку  . Введите путь или нажмите  , перейдите в нужную папку и нажмите кнопку "Открыть".
Удаление пути	Выберите путь из списка и нажмите кнопку  .
Изменение порядка путей в списке	Выберите путь в списке и нажимайте кнопки-стрелки, пока список путей не примет необходимый вид. Программа Revit MEP выполняет поиск в папках в том порядке, в котором они указаны в списке.

Рекомендации по хранению файлов изображений

Храните файлы изображений, связанные с проектом, в одной папке. Задайте ее местоположение на вкладке "Тонирование" диалогового окна "Настройка". Если требуется переслать файл проекта участнику проектной группы,

можно также отправить папку, содержащую связанные с ним файлы изображения. Данная стратегия гарантирует получение участником проектной группы всех файлов, необходимых для проекта, и обеспечивает правильное отображение пользовательских тонированных видов и деколей.

Местоположение Диспетчера ArchVision Content Manager

Если проектная организация лицензировала дополнительные компоненты RPC компании ArchVision, задайте местоположение Диспетчера ArchVision® Content Manager (ACM) на вкладке "Тонирование" диалогового окна "Настройка". (Данные компоненты RPC лицензируются отдельно от компонентов RPC, поставляемых вместе с Revit MEP.)

Также может потребоваться загрузить и установить Диспетчер ACM. См. раздел Использование Диспетчера содержимого ArchVision на стр. 1437.

Заполните поля, как указано далее. Дополнительные сведения приведены в разделах "Настройка Revit MEP для локального содержимого" и "Настройка Revit MEP для сетевого содержимого".

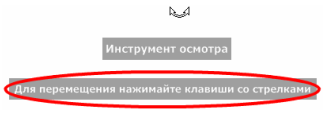
Параметр	Описание
Сеть	Переключатель устанавливается в это положение для того, чтобы указать, что подключаемый модуль RPC должен подключаться к ACM по сети. Данный вариант используется, если в проектной организации дополнительные компоненты RPC хранятся в сетевой папке, чтобы обеспечить доступ к ней нескольким пользователям.
Адрес	Сетевой адрес, по которому находится ACM. Можно ввести имя компьютера или IP-адрес.
Порт	Порт, используемый приложением ACM. Значение по умолчанию -- 14931.
Локальный компьютер	Переключатель устанавливается в это положение для того, чтобы указать, что подключаемый модуль RPC должен подключаться к ACM на локальном компьютере. Данный вариант используется, если дополнительные компоненты RPC хранятся на локальном компьютере.
Местоположение исполняемого файла	Местоположение локального исполняемого файла ACM (rcpACMapp.exe). Если приложение ACM не активизировано, подключаемый модуль RPC запускает его при необходимости. Для перехода в папку с исполняемым файлом нажмите "Обзор".
Получить дополнительные компоненты RPC	Щелкните для перехода на веб-сайт ArchVision, на котором можно приобрести дополнительные компоненты RPC для использования в проектах Revit.

Параметры "Орфография"

Перейдите на вкладку "Орфография" диалогового окна "Настройка", чтобы задать параметры для проверки орфографии. Можно выбрать язык основного словаря. Также, в дополнительные словари можно добавлять лексические единицы (слова).

Параметры штурвалов

На вкладке "Штурвалы" диалогового окна "Настройка" задайте параметры для штурвалов -- инструментов навигации в рамках вида.

Параметр	Описание
Видимость штурвалов	
Показывать информацию об инструментах	Отображение/скрытие сообщений об инструментах.  Информация об основных штурвалах ("Штурвал для объектов" и "Штурвал для построений") выводится всегда, независимо от данной настройки.
Показывать подсказки	Отображение/скрытие подсказок.  Подсказки для основных штурвалах ("Штурвал для объектов" и "Штурвал для построений") выводятся всегда, независимо от данной настройки.
Показывать текст у курсора для инструмента	Отображение/скрытие текста у курсора при работе с инструментом. При работе с основными штурвалами ("Штурвал для объектов" и "Штурвал для зданий") текст у курсора отображается всегда, независимо от данной настройки.
Вид большого штурвала	
Размер	Размер большого штурвала.
Непрозрачность	Непрозрачность большого штурвала.
Вид мини-штурвала	
Размер	Размер мини-штурвала.
Непрозрачность	Непрозрачность мини-штурвала.
Инструмент осмотра	

Параметр	Описание
Обратить вертикальную ось	Изменение направления операций "вверх" и "вниз" для инструмента осмотра. См. раздел Инструмент осмотра на стр. 1316.
Инструмент обхода	
Перемещать параллельно отметке уровня земли	Установив этот флажок, можно связать зависимостью угол перемещения с отметкой уровня грунта при перемещении по модели с помощью инструмента обхода. Можно выполнять круговой осмотр при одновременном перемещении текущего вида параллельно уровню грунта. При снятии этого флажке зависимость для угла обхода отсутствует; будет выполняться "облет" в направлении просмотра, что позволяет перемещаться по модели в любом направлении и под любым углом. См. раздел Инструмент обхода на стр. 1322.
Коэффициент скорости	При использовании инструмента обхода для обхода или "облета" модели можно управлять скоростью перемещения. Скорость перемещения управляется расстоянием, на которое курсор смещается от значка центральной окружности. Задайте в этом поле скорость перемещения. См. раздел Инструмент обхода на стр. 1322.
Инструмент зумирования	
Увеличивать дискретно по каждому щелчку мышью	Позволяет выполнять зумирование вида одним щелчком мыши. См. раздел Инструмент зумирования на стр. 1323.
Инструмент орбиты	
Сохранять сцену вертикальной	Сохранение сторон вида под прямым углом к плоскости уровня грунта. При снятии этого флажка можно выполнять вращение модели на все 360 градусов, что может оказаться полезным при редактировании семейства. См. раздел Инструмент орбиты на стр. 1318.

Подробнее см. раздел Штурвалы на стр. 1308.

Параметры видового куба

На вкладке "Видовой куб" диалогового окна "Настройка" задайте параметры для инструмента навигации "Видовой куб".

Параметр	Описание
Внешний вид видового куба	
Показать видовой куб	Отображение/скрытие видового куба на 3D видах.
Показать на	Позволяет указать виды, на которых должен отображаться видовой куб.

Параметр	Описание
Положение на экране	Положение видового куба в области рисования.
Размер видового куба	Размер видового куба на экране.
Неактивная непрозрачность	Непрозрачность неиспользуемого видового куба. При выборе значения 0% видовой куб не будет отображаться в области рисования, пока курсор не попадет в местоположение видового куба на экране.
При перетаскивании видового куба	
Привязать к ближайшему виду	При установке этого флажка выполняется привязка к ближайшей ориентации вида на видовом кубе. Ориентация вида на видовом кубе -- один из 26 вариантов видов (грань, кромка или угол видового куба).
При щелчке на видовом кубе	
Вписать в вид при изменении вида	При выборе элемента или компонента в области рисования и щелчке на видовом кубе выполняется соответствующий поворот вида и зумирование изображения, позволяющее вписать элемент в область рисования.
Использовать анимацию перехода при переключении видов	Анимированный переход от одной ориентации вида к другой.
Сохранять сцену вертикальной	Сохранение сторон видового куба и вида под прямым углом к плоскости уровня грунта. При снятии этого флажка можно выполнять вращение модели на все 360 градусов, что может оказаться полезным при редактировании семейства. См. раздел Инструмент орбиты на стр. 1318.
Компас	
Показать компас под видовым кубом	Отображение/скрытие компаса видового куба.

Подробнее см. раздел Видовой куб на стр. 1300.

Клавиши быстрого вызова

Многим инструментам Revit MEP назначены комбинации клавиш быстрого вызова. Также имеется возможность настройки пользовательских комбинаций клавиш. Если инструменту назначена комбинация клавиш, она отображается во всплывающей подсказке в скобках после названия инструмента.

Для каждого инструмента можно создать несколько комбинаций клавиш. Комбинация клавиш, отображаемая во всплывающей подсказке — это первая комбинация, заданная в файле KeyboardShortcuts.txt.

Например, можно настроить несколько комбинаций клавиш для диалогового окна "Видимость/Графика".

"VG "лента:"Вид-Графика-Видимость/Графика"

; "VV "лента:"Вид-Графика-Видимость/Графика"

Работать будут обе комбинации клавиш, но во всплывающей подсказке будет отображаться только первая комбинация — "VG". Клавиши быстрого вызова доступны, только если доступен соответствующий пункт ленты.

Назначение клавиш быстрого вызова

1 Открыть файл KeyboardShortcuts.txt в любом текстовом редакторе. Этот файл обычно располагается по пути C:\Program Files\Autodesk Revit MEP 2010\Program\.

Путь к файлу может отличаться в зависимости от используемой операционной системы и от папки установки Revit MEP.

В начале файла находится несколько абзацев текста, где перед каждой строкой стоит точка с запятой. Список команд идет сразу после этого текста. Перед строками, в которых задаются клавиши быстрого вызова, точка с запятой не ставится.

Используется следующий синтаксис:

```
shortcutkey(s) action_type:action_string
```

где

- shortcutkey(s) — заключенная в скобки последовательность клавиш.
  В последовательности клавиш могут использоваться любые буквенно-цифровые клавиши.
- action_type:action_string — действие, выполняемое по нажатию комбинации клавиш.
  Возможные действия:

  ribbon:"ribbon_string", где ribbon_string — путь (с разделителями) к выбираемому пункту ленты.

Например, в следующей строке комбинация клавиш "AL" служит для вызова инструмента "Выровнять" (вкладка "Изменение" ➤ панель "Правка" ➤ "Выровнять").

```
"AL" ribbon:"Modify-Edit-Align"
```

Для быстрого вызова команд меню также можно использовать клавиши F2-F12. Названия этих клавиш не заключаются в кавычки. Например, в следующей строке клавиша F6 не заключена в кавычки. В данном примере клавиша F6 служит для вызова инструмента "Выровнять" (вкладка "Изменение" ➤ панель "Правка" ➤ "Выровнять").

```
F6 ribbon:"Modify-Edit-Align"
```

2 Вставить новую строку между любыми двумя существующими строками задания клавиш быстрого вызова.

3 Задать комбинацию клавиш для быстрого вызова нужной команды меню, ориентируясь на приведенные выше примеры.

4 Сохранить и закрыть файл.

5 Перезапустить Revit MEP.

В файле KeyboardShortcuts.log (находится в той же папке, что и KeyboardShortcuts.txt) содержатся ошибки, которые могут возникнуть при чтении файла KeyboardShortcuts.txt.

Клавиши быстрого вызова

В Revit MEP существует множество стандартных комбинаций клавиш для быстрого вызова команд. Эти команды перечислены в таблице ниже.

Выбор

Клавиша	Действие
CTRL	Выбор нескольких элементов.

Клавиша	Действие
TAB	Циклический перебор выделенных элементов. Используется для выбора одного из близко расположенных элементов. **ПРИМЕЧАНИЕ** Если при выборе нескольких элементов возникает необходимость в использовании клавиши *TAB*, клавишу *CTRL* на время нажатия *TAB* следует отпустить.
TAB	Выделение поверхностей или осевых линий стен при нанесении размеров
TAB	Переключение между навесной стеной и панелью с остеклением на виде в плане.
SHIFT+TAB	Обращение порядка, в котором клавишей *TAB* выполняется циклический перебор выделенных элементов
CTRL+A	Выбор всех строк в диалоговом окне "Рабочие наборы".

Привязка

Клавиша	Действие
TAB	Циклический перебор разных вариантов привязки при построении стен и линий, размещении компонентов, а также перемещении и вставке элементов.
SHIFT+TAB	Циклический перебор разных вариантов привязки в обратном порядке. Однократное нажатие *SHIFT+TAB* подавляет все точки привязки.

Управление файлами

Клавиша	Действие
CTRL+O	Открытие файла проекта.
CTRL+P	Печать страницы.
CTRL+S	Сохранение файла проекта.

Редактирование

Клавиша	Действие
Удерживание клавиши CTRL нажатой при перетаскивании элемента	Создание копии элемента.
CTRL+C	Копирование выбранного элемента.
CTRL+V	Вставка элемента.
CTRL+X	Вырезание элемента.
CTRL+Y	Повтор изменения.
CTRL+Z	Отмена изменения.
mv	Перемещение элемента.

Клавиша	Действие
ro	Поворот элемента.
DEL	Удаление выбранного элемента.

Отмена операции или удаление временных размеров

Клавиша	Действие
ESC	Отмена операции до первого щелчка мышью и возвращение в режим редактирования.
ESC	Отмена первого щелчка мышью в операции, выполняемой серией щелчков (например, операции построения стен и линий). Для возврата в режим редактирования следует повторно нажать *ESC*.
ESC	Удаление временных размеров, проставляемых после завершения операции, выполняемой одним щелчком мыши (например, размещение двери), или после второго щелчка мышью в операции, выполняемой серией щелчков мышью (например, размещение стены). Для возврата в режим редактирования следует повторно нажать *ESC*.

Виды

Клавиша	Действие
F8	Активируйте инструмент навигации "Штурвал".
TAB	Создание различных интерьерных видов при размещении обозначения интерьерного вида.

Управление размещением элементов

Клавиша	Действие
Нажатие и удержи-вание SHIFT	Наложение зависимости на высоту окна на 3D виде.
Нажатие и удержи-вание SHIFT	Наложение или снятие зависимости на перемещение стены или линии.

Обновление экрана

Клавиша	Действие
F5	Обновление экрана.

Цвета

Цвета задаются в различных диалоговых окнах, например, для стилей объектов, линий, аннотационных обозначений, для материалов, цветов помещений и для стадий. При выборе цветов открывается стандартное окно Windows для выбора цветов. Если в окне выбора цветов Windows щелкнуть на PANTONE, откроется диалоговое окно "Цвета PANTONE".

В диалоговом окне Windows "Цвет" можно выбрать "Нет цвета", чтобы не связывать цвет с конкретным элементом. Это не означает, что данный элемент не будет иметь цвета. Цвет компонента берется из родительской категории, либо используется черный цвет. Например, если для дверной панели задана опция "Нет цвета", в то время как дверям назначен коричневый цвет, дверная панель будет отображена в коричневом цвете.

Использование диалогового окна Windows "Цвет"

1 Из соответствующего диалогового окна Revit MEP откройте диалоговое окно Windows "Цвет".

Например, в диалоговом окне "Материалы", на вкладке "Графика" или "Тонированный вид" щелкните на цветовом образце. См. раздел Материалы на стр. 1574.

2 В диалоговом окне "Цвет" выберите цвет одним из следующих способов:

- Основные цвета: имеется таблица из 48 обычно используемых цветов. выбрать один из 48 часто используемых цветов.
- Поля "Оттенок", "Насыщенность", "Яркость", "Красный", "Зеленый", "Синий": чтобы задать нужный цвет, введите значения в эти поля.
- Переместить указатель скользящей шкалы для установки содержания в цвете черного и белого. Результат отображается в области "Исходный/Новый".
- Использовать таблицу дополнительных цветов. Для добавления пользовательского цвета необходимо сначала щелкнуть на одном из 16 цветовых квадратов в группе "Дополнительные цвета". Затем подобрать новый цвет из основных цветов или цветов PANTONE. Выбрав цвет, нажать кнопку "Добавить".

3 Задав нужный цвет, нажмите "OK".

Окно выбора цвета PANTONE

1 Из соответствующего диалогового окна Revit MEP откройте диалоговое окно Windows "Цвет".

Например, в диалоговом окне "Материалы", на вкладке "Графика" или "Тонированный вид" щелкните на цветовом образце. См. раздел Материалы на стр. 1574.

2 В диалоговом окне "Цвет" нажать кнопку "PANTONE".

3 Подобрать цвет в окне "PANTONE Color Picker".

4 Для выбора цвета необходимо щелкнуть на прямоугольнике с номером этого цвета.

Выбранный цвет отображается в окне предварительного просмотра PANTONE.

5 Когда нужный цвет выбран, нажмите "OK".

6 Нажать "OK", чтобы закрыть диалоговое окно "Цвет".

Revit MEP присваивает выбранный цвет PANTONE. При этом, для выбранного цвета будет отображаться имя PANTONE, а также его номер.

Совместная работа

29

Revit MEP делает возможной совместную работу с файлами проекта или связанными моделями для группы проектировщиков.

При совместной работе возможно одновременно выполнять обращения к модели за счет использования центрального файла хранилища. Совместная работа рекомендуется использовать при работе с одной моделью (одним файлом RVT), к которой должны обращаться несколько участников рабочей группы.

Использование связанных моделей, элементов проекта или систем предполагает работу с отдельными моделями, которые можно связать друг с другом. Связанные модели рекомендуется использовать, если проект содержит отдельно стоящие здания, как в случае университетского городка, или если в разработке проекта принимают участие специалисты в разных областях, например, архитекторы или специалисты по несущим конструкциям. Также возможно использование совместной работы в связанных моделях.

В данном разделе рассматриваются вопросы совместной работы; информация о связанных моделях находится в разделе Использование связанных моделей на стр. 1347.

Процедура организации совместной работы

Далее приводится поэтапная общая процедура по настройке и работе с проектами с совместным доступом.

1. **Выбор проекта для организации совместного доступа.**

   Проект с совместным доступом - это проект, над которым могут одновременно работать несколько сотрудников из рабочей группы. Например, в группу могут входить специалисты, в чьи обязанности входит разработка разных функциональных частей проекта, например, систем ОВК, электрических и сантехнических систем.

2. **Разрешение совместной работы.**

   При совместной работе Revit MEP создает для проекта файл хранилища. Файл хранилища аналогичен базе данных проекта. В нем хранятся все внесенные в проект изменения и вся текущая информация о владельцах рабочих наборов и элементов. Рекомендуется после создания файла хранилища выполнять все работы в локальных копиях файла хранилища. Все пользователи обязаны сохранять копию файла хранилища в локальной сети или на жестком диске. Все изменения могут публиковаться в файле хранилища, и все пользователи могут в любой момент загружать из файла хранилища изменения, внесенные другими пользователями.

   См. раздел Разрешение совместной работы на стр. 1634.

3. **Настройка рабочих наборов (необязательный этап).**

   Рабочий набор -- это коллекция таких элементов, каквоздуховоды, воздухоприемники или установки кондиционирования воздуха. При разрешении совместного доступа создается несколько рабочих наборов по умолчанию (2 пользовательских рабочих набора по умолчанию и рабочие наборы для семейств, загруженных в проект, стандартов проекта и видов проекта). Более подробную информацию см. в разделе Рабочие наборы по умолчанию на стр. 1638.

Можно создать рабочие наборы на основе функциональных зон, таких как система ОВК, электрооборудование или сантехника.

См. раздел Настройка рабочих наборов на стр. 1637.

4 **Начало совместной работы.**

Для работы в режиме совместного доступа участники рабочей группы создают копию файла хранилища в локальной сети или на жестком диске.

См. раздел Работа с файлами в режиме совместного доступа на стр. 1642.

Терминология совместной работы

Термин	Описание
совместная работа	Способ проектирования, позволяющий нескольким участникам группы одновременно работать над одним и тем же файлом проекта.
файл хранилища	Главный файл проекта, работа над которым ведется в режиме совместного доступа. Файл хранилища хранит всю текущую информацию о владельцах всех элементов в проекте и служит центром распределения всех изменений, опубликованных в файле. Все пользователи работают с собственными локальными копиями файла хранилища, а затем выполняют синхронизацию с файлом хранилища, чтобы остальные пользователи могли видеть их работу.
рабочий набор	Коллекция элементов в проекте. Рабочий набор обычно относится к определенной функциональной зоне, например, системе ОВК, электрооборудованию, сантехнике или трубопроводам. При организации совместного доступа можно разделить проект на рабочие наборы, за каждый из которых будет отвечать определенный участник проектной группы.
активный рабочий набор	Рабочий набор, в который добавляются новые элементы. Имя активного рабочего набора отображается на панели "Рабочие наборы " вкладки "Совместная работа".
заимствование элементов	Позволяет пользователю редактировать элемент, владельцем которого он не является. При отсутствии у элемента владельца разрешение на заимствование выдается автоматически. Если элемент в данный момент редактирует другой участник группы, он является владельцем элемента, и необходимо разместить запрос на заимствование элемента у данного участника.

Разрешение совместной работы

Процедура организации совместного доступа подразумевает создание для существующей модели главного файла проекта, называемого файлом хранилища.

Файл хранилища хранит всю текущую информацию о владельцах всех рабочих наборов и элементов в проекте и служит центром распределения всех изменений, опубликованных в файле. Все пользователи должны сохранять собственные локальные копии содержимого файла хранилища, редактировать их в этом рабочем пространстве

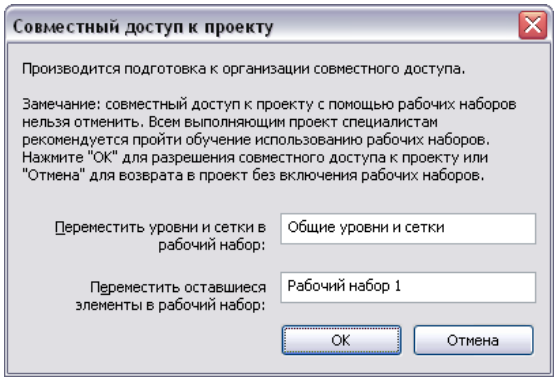
на своих локальных компьютерах, а затем выполнять синхронизацию с файлом хранилища для публикации своих сохраненных изменений в файле хранилища, чтобы другие пользователи могли видеть их работу.

Организация совместной работы и создание файла хранилища:

1 Откройте файл проекта Revit (RVT), который требуется определить в качестве файла хранилища.

2 Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Рабочие наборы " ➤ "Рабочие наборы ".

Выводится диалоговое окно "Совместная работа ", в котором отображаются пользовательские рабочие наборы по умолчанию ("Общие уровни и сетки" и "Рабочий набор 1").



3 Если требуется, переименуйте рабочие наборы.

4 В диалоговом окне "Совместная работа" нажмите "OK".

Выводится диалоговое окно "Рабочие наборы".

5 В диалоговом окне "Рабочие наборы" нажмите "OK".

В данный момент создавать рабочие наборы необязательно. Более подробную информацию см. в разделе Настройка рабочих наборов на стр. 1637.

6 Выберите  ➤ "Сохранить как" ➤ "Проект".

7 В диалоговом окне "Сохранить как" задайте имя файла и местоположение папки для файла хранилища.

При задании имени для файла хранилища соблюдайте соглашение об именовании, которое позволяет опознать файл хранилища (например, OfficeBuilding_CentralFile.rvt).

ПРИМЕЧАНИЕ Поскольку в старых версиях Revit в конец имен файлов резервных копий добавлялась точка и числовая строка, не следует формировать имена файлов подобным образом. В противном случае надлежащий каталог резервных копий создан не будет. Например, если файлу хранилища предполагается дать имя hotel.2010.rvt, назовите его, например, hotel_2010.rvt.

ВНИМАНИЕ При сохранении файла хранилища убедитесь, что он сохраняется на сетевом диске, к которому имеют доступ все работающие над проектом специалисты.

---

8 В диалоговом окне "Сохранить как" нажмите кнопку "Параметры".

9 В диалоговом окне "Параметры сохранения файла" установите флажок "Считать файлом хранилища после обновления".

ПРИМЕЧАНИЕ Если сохранение выполняется впервые после организации совместного доступа, данный флажок устанавливается по умолчанию, причем снять его невозможно.

---

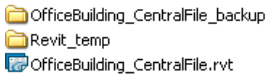
10 Выберите рабочий набор по умолчанию для локальных копий. См. раздел Параметры сохранения файла на стр. 109. В списке "Открыть рабочий набор по умолчанию" выберите один из следующих вариантов.

"Рабочий набор по умолчанию"	Описание
Все	Открывает все рабочие наборы в файле хранилища. Открытие всех рабочих наборов значительно снижает производительность при работе с большими файлами проектов.
"Редактируемые"	Открывает все редактируемые рабочие наборы. В зависимости от количества редактируемых рабочих наборов в файле хранилища выбор этого варианта может привести к значительному снижению производительности при работе с большими файлами проектов.
"Последний просмотренный"	Открывает рабочие наборы в зависимости от их состояния в последнем сеансе работы с Revit MEP. Открываются только рабочие наборы, открытые во время последнего сеанса. Если файл открывается впервые, все рабочие наборы открыты.
Задать	Открывает заданные рабочие наборы. При нажатии кнопки "Открыть" открывается диалоговое окно "Открытие рабочих наборов". Первоначальное состояние зависит от того, когда в последний раз открывался файл. Укажите другие рабочие наборы или нажмите "ОК", чтобы подтвердить открытие рабочих наборов, предлагаемых по умолчанию. Клавиши *Ctrl+A* служат для выбора всех рабочих наборов в этом окне.

11 Нажмите "ОК".

12 В диалоговом окне "Сохранить как" нажмите кнопку "Сохранить".

Файл становится файлом хранилища для проекта. Revit MEP создает файл в указанной папке и создает папку архива. Например, если файл хранилища называется OfficeBuilding_CentralFile, то в каталоге окажутся файл проекта Revit и папка архива (OfficeBuilding_CentralFile_backup).



В папке архива содержится информация о резервных копиях и информация о правах на редактирование файла хранилища. Более подробную информацию о файлах резервных копий и папках архива см. в разделе Откат проекта с совместным доступом на стр. 1657.

В папке Revit_temp хранятся файлы, которые содержат информацию о ходе выполнения операций (таких как "Синхронизация с файлом хранилища"); эти файлы передаются в Worksharing Monitor. Более подробную информацию см. в разделе Диспетчер совместной работы на стр. 1661.

См. также

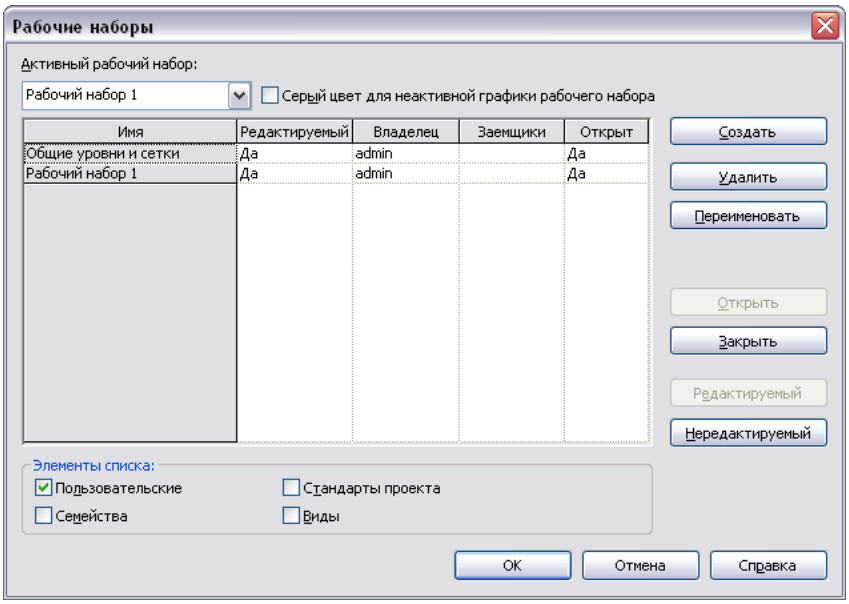
- Процедура организации совместной работы на стр. 1633
- Настройка рабочих наборов на стр. 1637
- Работа с файлами в режиме совместного доступа на стр. 1642

Настройка рабочих наборов

Рабочий набор -- это коллекция таких элементов, каквоздуховоды, воздухоприемники или установки кондиционирования воздуха. Каждый рабочий набор в определенный момент может редактировать только один пользователь. Все участники группы могут просматривать рабочие наборы, которыми владеют другие пользователи, но не могут вносить в них изменения. Данное ограничение исключает возможность некорректного изменения данных проекта, выполняемого несколькими специалистами. Можно выполнить заимствование элемента из рабочего набора, которым пользователь не владеет. Более подробную информацию см. в разделе Заимствование элементов на стр. 1644.

При разрешении совместного доступа создается несколько рабочих наборов по умолчанию (два пользовательских рабочих набора по умолчанию и рабочие наборы для семейств, загруженных в проект, стандартов проекта и видов проекта). Более подробную информацию см. в разделе Рабочие наборы по умолчанию на стр. 1638.

На следующей иллюстрации показано диалоговое окно "Рабочие наборы" с двумя пользовательскими рабочими наборами по умолчанию: "Общие уровни и сетки" и "Рабочий набор1".



В диалоговом окне "Рабочие наборы" содержится следующая информация:

- **Активный рабочий набор** указывает рабочий набор, в который добавляются новые элементы. Активным может быть рабочий набор, редактирование которого допускается для текущего пользователя или которым владеет другой участник рабочей группы. Можно добавлять элементы в рабочие наборы, которыми владеет другой пользователь.

  ПРИМЕЧАНИЕ Имя активного рабочего набора также отображается на панели "Рабочие наборы " вкладки "Совместная работа".

- **Серый цвет для неактивной графики рабочего набора**. Позволяет отображать серым цветом все элементы в области рисования, не входящие в активный рабочий набор. Это не сказывается при выводе на печать.

- **Имя** Указывает имя рабочего набора. Допускается переименование всех пользовательских рабочих наборов.
- **Редактируемые**. Определяется возможность редактирования рабочего набора. Состояние, указанное в столбце "Редактируемый" нельзя изменить, если не выполнена синхронизация в хранилище.
- **Владелец**. В этом столбце указан владелец рабочего набора. Если значение параметра "Редактируемый" для рабочего набора -- "Да" или если пользователь может изменить состояние рабочего набора, установив значение "Да" для параметра "Редактируемый", то он является владельцем рабочего набора.
  Значение параметра "Владелец" -- имя пользователя, входящее в список вкладки "Общие" диалогового окна "Настройка". Более подробную информацию о диалоговом окне "Настройка" см. в разделе Настройка на стр. 1621.
- **Заемщики**. В этом столбце приводится список пользователей, выполняющих в настоящий момент заимствование элемента из рабочего набора. Если имеется несколько заемщиков, их имена можно просматривать в раскрывающемся списке.
- **Открыт**. Этот столбец содержит указание на то, открыт ("Да") или закрыт ("Нет") рабочий набор. Элементы из открытых рабочих наборов отображаются в проекте, элементы из закрытых -- не видны.
- **Показать**. Эта область позволяет показать или скрыть разные типы рабочих наборов проекта ("Пользовательские", "Семейства", "Стандарты проекта", "Виды"), отображаемые в списке "Имя".

Рабочие наборы и заимствование элементов

Обычно рекомендуется работать в локальной копии файла хранилища и не допускать редактирование рабочих наборов. При редактировании элемента, не редактируемого другим участником работы над проектом, пользователь автоматически становится заемщиком элемента и может вносить необходимые изменения. В ходе работы рекомендуется достаточно часто выполнять синхронизацию с хранилищем. По умолчанию при синхронизации освобождаются заимствованные элементы, что позволяет другим участникам группы их редактировать.

Рабочие наборы используются, если требуется выделить части проекта таким образом, чтобы элементы из определенного рабочего набора мог редактировать только получивший соответствующее назначение пользователь. Необходимо отметить также следующие преимущества создания рабочих наборов:

- Удобство редактирования
  Разделение проекта на рабочие наборы облегчает единовременное разрешение или запрещение редактирования целых разделов проекта.
- Управление видимостью
  Имеется возможность управления общей видимостью в проекте при связи моделей Revit с другими проектами Revit. Например, часто оказывается удобным отключить видимость рабочего набора "Общие уровни и сетки" при связывании моделей, чтобы не отключать уровни и сетки по отдельности в каждом виде.

Рабочие наборы по умолчанию

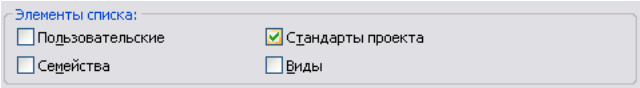
При организации совместного доступа Revit MEP создает рабочие наборы по умолчанию и назначает этим рабочим наборам элементы проекта и определенные параметры. К рабочим наборам по умолчанию относятся:

- **Пользовательские.** Revit MEP создает 2 пользовательских рабочих набора по умолчанию.
  - **Общие уровни и сетки.** Содержит все существующие уровни, сетки и вспомогательные плоскости. Допускается переименование данного рабочего набора.
  - **Рабочий набор 1.** Содержит все элементы модели, имеющиеся в проекте. При создании рабочих наборов можно переназначать элементы из "Рабочего набора 1", определив для них соответствующий рабочий набор. Данный рабочий набор можно переименовать, но нельзя удалить.

- **Семейства.** Каждое семейство, загружаемое в проект, назначается отдельному рабочему набору. Рабочие наборы семейств нельзя переименовывать или удалять.
- **Виды.** Содержит все рабочие наборы видов. Например, вид "План этажа Уровень 1" назначается рабочему набору с именем "Вид: "План этажа Уровень 1"". Рабочие наборы видов содержат свойства видов и все присущие видам элементы, такие как аннотации, размеры или текстовые примечания. При добавлении на вид конкретных элементов выполняется их автоматическое добавление в соответствующий рабочий набор вида.
  Нельзя сделать рабочий набор вида активным, но можно изменить его состояние, разрешив или запретив возможность редактирования, чтобы получить возможность изменения относящегося к виду элемента (например, разреза на виде в плане). Если редактирование пользователем соответствующего рабочего набора для разреза не разрешено, следует изменить состояние рабочего набора, чтобы получить возможность его редактирования. См. раздел Разрешение редактирования рабочих наборов на стр. 1648.

  Не допускается переназначение свойственных виду элементов из рабочего набора вида в другой рабочий набор. Рабочие наборы семейств нельзя переименовывать или удалять.
- **Стандарты проекта.** Содержит все параметры, определенные для всего проекта (например, стили линий и образца заливки). Рабочие наборы стандартов проекта нельзя переименовывать или удалять.
  Вывод полного списка рабочих наборов стандартов проекта:

  1. В файле с совместным доступом перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Рабочие наборы " ➤ "Рабочие наборы ".
  2. В диалоговом окне "Рабочие наборы", в области "Показать" установите флажок только для варианта "Стандарты проекта".

     В столбце "Имя" отображаются все рабочие наборы стандартов проекта.

Рекомендации по настройке рабочих наборов

В целом, когда Настройка рабочих наборов на стр. 1637, следует учитывать следующее:

- **Объем проекта**
  Объем проекта (то есть сложность проектируемого здания) определяет способ разрешения совместного доступа к проекту для команды специалистов. В общем, элементы, которые редактируются вместе, должны содержаться в одном рабочем наборе. Нет необходимости создавать рабочий набор для каждого этажа здания. Однако в многоэтажной конструкции может потребоваться создать рабочий набор для ряда элементов, которые используются только на одном этаже, например: Котел.

  Если площадь этажа в проекте слишком велика для размещения на одном листе и требуется разделение на несколько листов, возможно, понадобится создание рабочего набора для каждой стороны здания.
- **Какие части проекта выполняются отдельными специалистами**
  Большинство проектов выполняются группами специалистов, каждый из которых занимается определенной частью проекта. Каждый участник рабочей группы контролирует определенную часть проекта (например, система ОВК, электрооборудование или сантехническое оборудование.) Структура рабочих наборов проекта может отражать данное распределение обязанностей, и рабочим наборам можно присвоить соответствующие имена.
- **Рабочие наборы и шаблоны**
  Рабочие наборы нельзя включать в шаблоны.
- **Видимость рабочих наборов по умолчанию**

Производительность приложения Revit MEP возрастает, если некоторые рабочие наборы по умолчанию являются невидимыми. Такое управление видимостью позволяет избежать затрат времени на прорисовку дополнительных видов проекта.

Для определения требований к видимости следует оценить частоту, с которой отображаются в проекте элементы рабочего набора. С учетом этой рекомендации, рабочий набор наружных компонентов можно сделать видимым по умолчанию, а конкретный рабочий набор мебели — невидимым.

- **Группы и семейства**
  Для групп и семейств существуют рабочие наборы типов и рабочие наборы экземпляров, которые могут различаться.

  Все элементы группы входят в рабочий набор экземпляров группы. Для редактирования группы нужно, чтобы рабочий набор типа группы был редактируемым или была возможность заимствовать тип группы. Для изменения элементов внутри группы нужно, чтобы существовала возможность редактирования рабочего набора экземпляра группы. Информацию о рабочих наборах, к которым относятся конкретные элементы, можно получить, просмотрев свойства элементов. Если экземпляр группы получен путем заимствования элемента, Revit MEP автоматически заимствует все элементы группы.

Создание рабочих наборов

1. Откройте локальную копию файла хранилища или откройте файл хранилища.
2. Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Рабочие наборы " ➤ "Рабочие наборы ".
3. В диалоговом окне "Рабочие наборы" нажмите кнопку "Создать".
4. В диалоговом окне "Новый рабочий набор" введите имя нового рабочего набора (например, ОВК).
5. Если необходимо, чтобы элементы рабочего набора отображались во всех открытых и новых видах, установите флажок "Видимый по умолчанию на всех видах". Снимите флажок, если требуется, чтобы рабочий набор отображался только на тех видах, в которых включена его видимость.

   Видимость рабочих наборов можно изменить впоследствии в диалоговом окне "Видимость/Графика". Более подробную информацию см. в разделе Управление видимостью рабочего набора на стр. 1651.

   ВНИМАНИЕ Если новые рабочие наборы по умолчанию являются невидимыми, производительность растет. Для определения требований к видимости следует оценить частоту, с которой отображаются в проекте элементы рабочего набора. С учетом этой рекомендации, рабочий набор наружных компонентов можно сделать видимым по умолчанию, а рабочий набор с более узким назначением - невидимым.

6. Нажмите "ОК".

   Новый рабочий набор появляется в списке рабочих наборов. Он является редактируемым, а в столбце "Владелец" отображается имя пользователя.

   Если выполняется настройка файла с совместным доступом для рабочей группы и требуется назначить владельцев для каждого рабочего набора, каждый участник группы должен открыть свою локальную копию файла хранилища, выбрать рабочий набор в диалоговом окне "Рабочие наборы" и выбрать значение "Да" в столбце "Редактируемый" или нажать кнопку "Редактируемый".

7. По завершении создания рабочих наборов нажмите "ОК" для закрытия диалогового окна "Рабочие наборы".
8. Если добавлен всего лишь один новый рабочий набор, приложение Revit MEP выдает запрос о том, следует ли сделать новый рабочий набор активным. Нажмите "Да" или "Нет".

Добавление элементов в рабочий набор

1. Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Рабочие наборы " и выберите нужный рабочий набор из раскрывающегося списка "Активный рабочий набор".

ПРИМЕЧАНИЕ В качестве активного допускается выбирать и нередактируемый рабочий набор. Если элемент помещается в нередактируемый рабочий набор, после синхронизации с хранилищем элемент также становится нередактируемым. При добавлении элементов, присущих видам (например, линий узлов или размеров), они добавляются в рабочий набор активного вида проекта.

2 Если необходимо, чтобы все элементы, не принадлежащие к активному рабочему набору, отображались серым цветом, перейдите на вкладку "Совместная работа"панель "Рабочие наборы " ➤ "Затенить неактивные рабочие наборы".

3 Добавьте необходимые элементы в Графическая область на стр. 91.

Переназначение элемента в другой рабочий набор

1 В области рисования выберите элемент. В данном примере выбрана стена.

ПРИМЕЧАНИЕ При выборе нескольких элементов, среди которых имеются элементы, присущие виду (например, марки), редактирование параметра "Рабочий набор" окажется невозможным. Чтобы автоматически отфильтровать элементы, недоступные для редактирования, в строке состояния перед выбором элементов установите флажок "Только редактируемые". Другой вариант — выбрать вкладку "Выбрать несколько" ➤ панель "Фильтр" ➤ "Фильтр", чтобы удалить из набора выбранных элементов все элементы, которые могут существовать только на видах.

Если в наборе выбранных объектов имеются нередактируемые элементы, щелкните его правой кнопкой и выберите "Разрешить редактирование элементов".

2 Перейдите на вкладку "Изменение стен" ➤ панель "Элемент" ➤ "Свойства элемента".

3 В диалоговом окне "Свойства экземпляра" найдите в группе "Данные изготовителя" параметр "Рабочий набор".

4 Щелкните в столбце "Значение" для параметра и выберите новый рабочий набор.

5 Нажмите "ОК".

Изменение состояния рабочего набора "Редактируемый/нередактируемый"

ПРИМЕЧАНИЕ Допускается изменение состояния "Редактируемый/нередактируемый" только для тех рабочих наборов, которыми не владеет другой пользователь.

1 Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Рабочие наборы " ➤ "Рабочие наборы ".

2 В диалоговом окне "Рабочие наборы" щелкните в ячейке значения "Редактируемый" рядом с именем рабочего набора и выберите "Да" или "Нет". Другой способ: можно выбрать имя рабочего набора и нажать "Редактируемый" или "Нередактируемый".

Если состояние "Редактируемый/нередактируемый" изменяется перед синхронизацией с хранилищем, Revit MEP информирует пользователя о том, что он остается заемщиком элементов, измененных в рабочем наборе.

3 Нажмите "ОК", чтобы закрыть диалоговое окно "Рабочие наборы".

Переименование рабочих наборов

Допускается переименование пользовательских рабочих наборов.

ПРИМЕЧАНИЕ Для переименования рабочего набора нужно быть его владельцем.

1 Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Рабочие наборы " ➤ "Рабочие наборы ".
2 В диалоговом окне "Рабочие наборы" выберите имя рабочего набора и нажмите "Переименовать".
3 В диалоговом окне "Переименование" введите новое имя.
4 Дважды нажмите "ОК".

Удаление рабочих наборов

ПРИМЕЧАНИЕ Для удаления рабочего набора нужно быть его владельцем.

1 Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Рабочие наборы " ➤ "Рабочие наборы ".
2 В диалоговом окне "Рабочие наборы" выберите имя рабочего набора, который требуется удалить, и нажмите кнопку "Удалить".

   Кнопка "Удалить" недоступна, если рабочий набор редактируется другим пользователем.
3 В диалоговом окне "Удаление рабочего набора" выберите, следует ли удалить элементы или требуется перенести их в другой рабочий набор.
4 Дважды нажмите "ОК".

ПРИМЕЧАНИЕ Не допускается удаление "Рабочего набора 1", рабочих наборов стандартов проекта, семейств и видов.

Работа с файлами в режиме совместного доступа

Одной из ключевых функций совместного доступа является возможность для всех участников рабочей группы одновременно вносить изменения в локальную копию главного файла проекта (файла хранилища). Во многих проектах каждому участнику группы выделяется определенный участок работы (например, система ОВК, электрооборудование или сантехническое оборудование). Проекты Revit MEP могут подразделяться на рабочие наборы, соответствующие таким средам.

К типовым задачам при совместной работе относятся следующие:

- **Создание локальной копии файла хранилища.**
  Обычно рекомендуется создавать локальную копию файла хранилища ежедневно. После создания локальной копии файла хранилища именно с ним и ведется работа.

  См. раздел Создание локальной копии файла хранилища на стр. 1643.
- **Открытие и редактирование локальной копии файла хранилища.**
  Можно вносить правку, выполняя заимствование элементов или используя рабочие наборы.

  См. раздел Редактирование проектов в режиме совместного доступа на стр. 1643.
- **Публикация собственных изменений в файле хранилища или получение последних изменений из файла хранилища.**
  Публикацию изменений называют "синхронизацией с хранилищем". Имеется возможность обновления локальной копии файла хранилища без синхронизации с хранилищем путем повторной загрузки последних обновлений из файла хранилища. Кроме того, при синхронизации с хранилищем в локальную копию файла хранилища также вносятся последние изменения, сохраненные в файле хранилища другими специалистами.

  См. разделы Сохранение файлов в режиме совместного доступа на стр. 1651 и Загрузка обновлений из файла хранилища на стр. 1656.
- **Работа не на основном рабочем месте или в автономном режиме.**

Для внесения изменений или для открытия и редактирования рабочих наборов не требуется подключение к сети. Это удобно для пользователей, которые работают вне офиса проектной группы и имеют удаленный доступ к файлу хранилища.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Работа в автономном режиме может оказаться рискованной для проекта.

См. раздел Работа вне офиса и в автономном режиме на стр. 1656.

Создание локальной копии файла хранилища

Хорошей практикой считается ежедневное создание локальной копии файла хранилища. Создание локальной копии обеспечивает наличие на жестком диске пользователя локальной копии при каждом внесении им изменений в проект.

Создание локальной копии файла хранилища из диалогового окна открытия файла

1. Выберите  ➤ "Открыть".
2. В диалоговом окне открытия файла перейдите к папке, в которой находится файл хранилища проекта, и выберите его.

   Эту процедуру можно выполнить сразу для нескольких файлов.
3. Убедитесь, что в области с параметрами совместной работы установлен флажок "Создать новый локальный".

   ПРИМЕЧАНИЕ Если установить флажок "Отсоединить от хранилища", флажок "Создать новый локальный" будет снят. Чтобы открыть сам файл хранилища, а не его копию, снимите оба флажка.
4. Нажмите "Открыть".

Если уже ведется работа над файлом хранилища, для сохранения локальной копии используется команда "Сохранить как".

Создание локальной копии из открытого файла хранилища

1. Выберите  ➤ "Сохранить как".
2. В диалоговом окне "Сохранить как" перейдите к требуемой папке в локальной сети или на жестком диске.
3. Введите имя файла и нажмите кнопку "Сохранить".

Редактирование проектов в режиме совместного доступа

При работе над проектом, по которому организована совместная работа, можно редактировать отдельные элементы или рабочие наборы. При получении отдельного элемента или целого рабочего набора элементы останутся видимыми для других пользователей, но их редактирование окажется невозможным, пока заимствованный элемент или рабочий набор не будет освобожден.

При запросе о заимствовании элемента, у которого нет владельца, разрешение на редактирование элемента выдается автоматически. Если требуется отредактировать элемент, владельцем которого является другой участник группы, можно разместить запрос на заимствование только этого элемента.

ПРИМЕЧАНИЕ Для редактирования элемента или рабочего набора они должны быть обновлены. При попытке редактирования необновленного элемента или рабочего набора выдается запрос об обновлении локальной копии файла хранилища для внесения в нее всех последних изменений.

Заимствование элементов

Имеется возможность редактирования элемента без владения рабочим набором, к которому он принадлежит. Для этого выполняется заимствование элемента из рабочего набора. Процедура заимствования выполняется автоматически, если элемент или рабочий набор, в который он входит, не редактируется другим пользователем. В противном случае, можно запросить о заимствовании элемента. При положительном ответе на запрос редактирование элемента окажется возможным. Если в элемент вносились изменения, выдается запрос о загрузке в элемент последних изменений из файла хранилища, прежде чем его редактирование станет возможным.

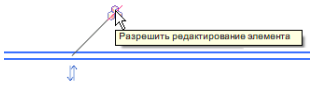
При заимствовании элемента из рабочего набора имя пользователя указывается в списке диалогового окна "Рабочие наборы" в качестве заемщика. Также оно отображается в диалоговом окне "Свойства экземпляра" в качестве значения параметра "Редактирует".

Самый простой способ заимствования элемента -- внесение в него изменений. Если рабочим набором, к которому принадлежит элемент, не владеет другой пользователь, процедура заимствования элемента выполняется автоматически и внесение в него изменений становится возможным.

Заимствование элемента:

1 Выберите элемент, редактирование которого пока невозможно. Убедитесь, что флажок "Только редактируемые" в строке состояния снят.

При выборе нередактируемых элементов в области рисования отображается значок "Разрешить редактирование элемента".



2 Нажмите (Разрешить редактирование элемента) в области рисования или щелкните правой кнопкой мыши на элементе и выберите "Разрешить редактирование элементов".

Если элемент не редактируется другим пользователем, он открывается для редактирования.

Если другой участник рабочей группы редактирует элемент или является владельцем рабочего набора, к которому принадлежит элемент, выводится сообщение, указывающее на то, что редактирование элемента невозможно, пока его не освободит другой участник группы (владелец).

ПРИМЕЧАНИЕ При попытке внести изменения в элемент, редактируемый другим участником группы, выводится то же сообщение, позволяющее разместить запрос о заимствовании элемента.

3 В диалоговом окне ошибки нажмите "Разместить запрос".

Выводится диалоговое окно "Проверка прав на редактирование".

4 Запросите владельца о разрешении редактирования.

Владелец при этом не получает автоматического уведомления. С ним необходимо связаться.

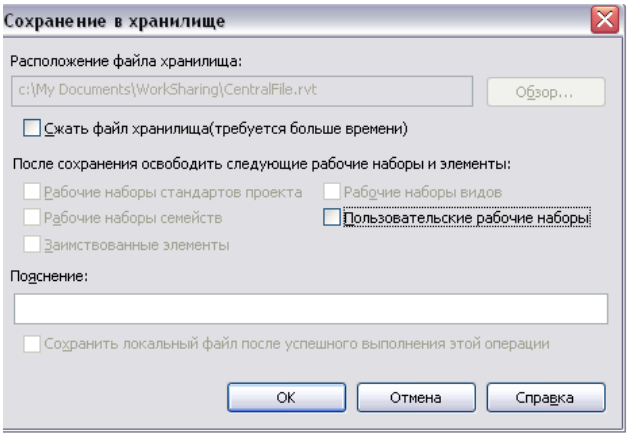
ПРИМЕЧАНИЕ Права на редактирование выдаются автоматически, если владелец выполнил синхронизацию с хранилищем и освободил элемент.

5 Можно оставить диалоговое окно "Проверка прав на редактирование" открытым, чтобы имелась возможность убедиться, что права предоставлены, или нажать кнопку "Продолжить", чтобы закрыть

диалоговое окно и продолжить работу. Если была выполнена попытка редактирования элемента, нажмите кнопку "Отмена" в диалоговом окне ошибки для отмены редактирования.

ПРИМЕЧАНИЕ После закрытия диалогового окна "Проверка прав на редактирование" его повторное открытие окажется невозможным. Для проверки состояния запроса спросите владельца или перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Синхронизация" ➤ "Запросы на редактирование", чтобы просмотреть очередь запросов.

При синхронизации с хранилищем заимствованные элементы по умолчанию освобождаются. Можно сохранить их, сняв флажок "Заимствованные элементы" в диалоговом окне "Синхронизация с файлом хранилища".



Предоставление прав по запросу о заимствовании элемента

При этой процедуре права передаются в явном виде. Также существует неявная процедура передачи прав на редактирование, которая выполняется при синхронизации с хранилищем и освобождении запрошенных элементов.

1 Получив уведомление о наличии запроса в очереди, перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Синхронизация" ➤ "Запросы на редактирование".

ПРИМЕЧАНИЕ Уведомление о наличии в очереди запроса не выдается автоматически. Коллеги должны проинформировать другого пользователя, независимо от Revit MEP, о необходимости заимствования элемента.

2 В диалоговом окне "Запросы на редактирование" разверните категорию "Запросы в очереди от других".

3 Выберите запрос. Он сопровождается штемпелем даты и времени и именем пользователя, отправившего запрос.

Можно развернуть запрос для просмотра имени элемента. Для просмотра элемента выберите его из списка и, если элемент не отображается на текущем виде, нажмите "Показать".

ПРИМЕЧАНИЕ Если запрашиваемый элемент был изменен, но изменения не были сохранены в хранилище, рядом с запросом появляется "звездочка".

4 Нажмите "Предоставить" или, если в заимствовании данного элемента следует отказать, нажмите "Отвергнуть". Кнопка "Отвергнуть" служит также для того, чтобы отозвать собственный запрос на заимствование элемента.

ПРИМЕЧАНИЕ При попытке предоставления прав по запросу, отмеченному звездочкой, в Revit MEP появляется уведомление о том, что изменения не были сохранены в хранилище. Необходимо либо сохранить файл в хранилище перед предоставлением прав по запросу, либо освободить элементы без сохранения в хранилище. Более подробную информацию см. в разделе Освобождение элементов без синхронизации с хранилищем на стр. 1655.

См. также

- Освобождение неизмененных заимствованных элементов на стр. 1646
- Просмотр запросов для заимствованных элементов на стр. 1646
- Отзыв запроса о заимствовании элемента на стр. 1646

Освобождение неизмененных заимствованных элементов

Если элемент был заимствован и в него не были внесены изменения, его можно освободить.

1. Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Рабочие наборы " ➤ "Рабочие наборы ".
2. Выберите рабочий набор, к которому принадлежит элемент.
3. Нажмите "Нередактируемый".

Просмотр запросов для заимствованных элементов

Если ранее был помещен запрос о заимствовании элемента, состояние запроса можно проверить в диалоговом окне "Проверка прав на редактирование". При закрытии данного диалога и продолжении работы можно проверить, не стоит ли запрос еще в очереди. Также можно проверить состояние запроса, спросив у владельца, предоставлены ли права по запросу или в предоставлении отказано.

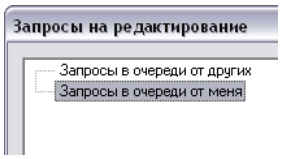
Просмотр запросов в очереди:

1. Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Синхронизация" ➤ "Запросы на редактирование".
2. Разверните категорию "Запросы в очереди от меня".

   Если запрос отображается в списке, то он все еще находится в очереди.

Отзыв запроса о заимствовании элемента

1. Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Синхронизация" ➤ "Запросы на редактирование".
2. В категории "Запросы в очереди от меня" выберите запрос.



3. Нажмите кнопку "Отвергнуть".
4. Нажмите "Закрыть".

Устаревшие элементы, находящиеся в совместном доступе

Если другой пользователь изменяет элемент и публикует изменения, данный элемент в локальном файле считается устаревшим. Редактирование его невозможно (даже в случае заимствования), пока не будут выполнены обновление до последней версии (см. раздел Загрузка обновлений из файла хранилища на стр. 1656) или синхронизация с хранилищем.

Использование рабочих наборов

При работе над проектом, к которому организован совместная работа, задается активный рабочий набор. Каждый новый элемент модели, добавляемый в проект, включается в активный рабочий набор. Элементы, присущие виду, такие как аннотации и размеры, размещаются в рабочем наборе для текущего вида.

Ниже приведена основная процедура использования рабочих наборов:

1. Открытие рабочих наборов, чтобы они стали видимы в проекте. См. раздел Открытие рабочих наборов на стр. 1647.
2. Разрешение редактирования рабочего набора. См. раздел Разрешение редактирования рабочих наборов на стр. 1648.
3. Редактирование рабочего набора. См. раздел Редактирование рабочего набора на стр. 1649.
4. Синхронизация с файлом хранилища или обновление до последней версии из файла хранилища. См. разделы Сохранение файлов в режиме совместного доступа на стр. 1651 и Загрузка обновлений из файла хранилища на стр. 1656.

   При выполнении синхронизации с хранилищем перед сохранением загружаются последние изменения из файла хранилища.

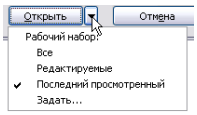
Открытие рабочих наборов

При открытии проекта с совместным доступом имеется возможность выбора открываемых рабочих наборов. Производительность работы повышается, если открывать только определенные рабочие наборы, а остальные оставлять закрытыми. Закрытые рабочие наборы не отображаются в проекте, поэтому меньше времени потребуется для таких часто повторяющихся операций, как открытие файлов, открытие новых видов, перерисовка экрана и привязка.

Открыть рабочие наборы можно из диалогового окна "Открытие файла" при первом открытии проекта с совместным доступом или из диалогового окна "Рабочие наборы" в открытом проекте.

Открытие рабочих наборов из диалогового окна "Открытие файла":

1. Выберите  ➤ "Открыть" ➤ "Проект".
2. Перейдите к локальной копии файла хранилища и выберите его.
3. Выберите вариант из списка "Открыть". См. раздел Параметры сохранения файла на стр. 109.



Рабочий набор по умолчанию	Описание
Все	Открывает все рабочие наборы в файле хранилища. Открытие всех рабочих наборов значительно снижает производитель-

Рабочий набор по умолчанию	Описание
	ность при работе с большими файлами проектов.
Редактируемые	Открывает все редактируемые рабочие наборы. В зависимости от количества редактируемых рабочих наборов в файле хранилища выбор этого варианта может привести к значительному снижению производительности при работе с большими файлами проектов.
Последний просмотренный	Открывает рабочие наборы в зависимости от их состояния в последнем сеансе работы с Revit MEP. Открываются только рабочие наборы, открытые во время последнего сеанса. Если файл открывается впервые, все рабочие наборы открыты.
Задать	Открывает заданные рабочие наборы. При нажатии кнопки "Открыть" открывается диалоговое окно "Открытие рабочих наборов". Первоначальное состояние зависит от того, когда в последний раз открывался файл. Укажите другие рабочие наборы или нажмите "ОК", чтобы подтвердить открытие рабочих наборов, предлагаемых по умолчанию. Клавиши *Ctrl+A* служат для выбора всех рабочих наборов в этом окне.

4 Нажмите "Открыть".

Открытие рабочих наборов из диалогового окна "Рабочие наборы":

1 Откройте локальную копию файла хранилища.

2 Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Рабочие наборы " ➤ "Рабочие наборы ".

3 В диалоговом окне "Рабочие наборы" выберите требующийся рабочий набор и нажмите кнопку "Открыть" или нажмите "Да" в области "Открыт".

4 Нажмите "ОК".

Разрешение редактирования рабочих наборов

Имеются различные способы, с помощью которых можно разрешить редактирование рабочих наборов.

Разрешение редактирования рабочих наборов в диалоговом окне "Рабочие наборы":

1 Откройте локальную копию файла хранилища.

2 Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Рабочие наборы " ➤ "Рабочие наборы ".

3 В диалоговом окне "Рабочие наборы" для фильтрации отображения рабочих наборов установите соответствующие флажки в области "Показать". Например, чтобы просмотреть рабочие наборы стандартов проекта, установите флажок "Стандарты проекта".

4 Щелкните в ячейке столбца "Редактируемый" для определенного рабочего набора и выберите из меню "Да". Другой способ: можно выбрать имя рабочего набора и нажать "Редактируемый".

ПРИМЕЧАНИЕ Если владельцем рабочего набора является другой пользователь, изменить его состояние (разрешить/запретить возможность его редактирования) нельзя.

5 Повторите операции предыдущего этапа для всех рабочих наборов, которые необходимо редактировать.

СОВЕТ Чтобы получить несколько рабочих наборов из хранилища за один раз, можно щелкнуть на имени рабочего набора в колонке "Имя", нажать клавишу *Ctrl* или *Shift* и выбрать другие рабочие наборы, затем нажать кнопку "Редактируемый". Можно выбрать все рабочие наборы нажатием клавиш *CTRL+A*.

6 Нажмите "ОК".

При нажатии кнопки "ОК" информация о владельце передается в файл хранилища и во все его локальные копии, и все участники рабочей группы получают сведения о текущем владельце.

Разрешение редактирования рабочих наборов путем выбора элемента:

В области рисования щелкните правой кнопкой на элементе и выберите "Разрешить редактирование рабочего набора".

Разрешение редактирования рабочих наборов из Диспетчера проектов:

В окне Диспетчера проектов щелкните правой кнопкой мыши на виде проекта и выберите "Разрешить редактирование рабочего набора".

Разрешение редактирования рабочего набора вида на листе:

В окне Диспетчера проектов щелкните правой кнопкой мыши на виде листа и выберите "Разрешить редактирование рабочего набора для всех видов". В результате этой операции появляется возможность редактирования рабочего набора вида листа и всех рабочих наборов видов проекта, находящихся на листе.

Команда "Разрешить редактирование рабочего набора" используется только в том случае, если требуется разрешить редактирование листа. Если пользователь уже является владельцем рабочего набора, данная команда недоступна.

Редактирование рабочего набора

1 Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Рабочие наборы " и выберите нужный рабочий набор и раскрывающегося списка "Активный рабочий набор".

2 Если необходимо, чтобы все элементы, не принадлежащие к активному рабочему набору, отображались серым цветом, выберите "Затенить неактивные рабочие наборы".

3 Отредактируйте элементы или, если нужно, добавьте элементы в рабочий набор.

ПРИМЕЧАНИЕ При добавлении элементов, присущих видам (например, линий узлов или размеров), они добавляются в рабочий набор активного вида проекта.

См. также

- Переназначение элемента в другой рабочий набор на стр. 1641
- Редактирование проектов в режиме совместного доступа на стр. 1643
- Разрешение редактирования рабочих наборов на стр. 1648

Визуальное выделение элементов активного рабочего набора

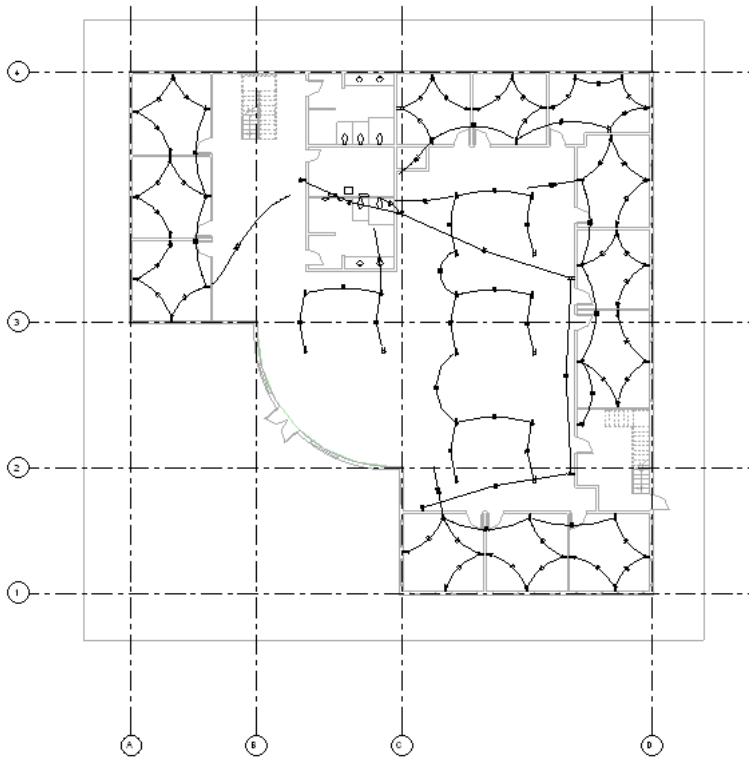
Все элементы, не входящие в активный рабочий набор, могут отображаться в области рисования серым цветом. Временные элементы, такие как временные размеры или элементы управления, серым цветом не отображаются. Данная функция не влияет на отображение при выводе на печать, но помогает исключить добавление элементов в нежелательный рабочий набор.

Визуальное выделение активного рабочего набора:

1. Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Рабочие наборы " ➤ "Рабочие наборы ".
2. В диалоговом окне "Рабочие наборы" установите флажок "Серый цвет для неактивной графики рабочего набора" и нажмите "ОК".

   Другой вариант — выбрать вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Рабочие наборы " ➤ "Затенить неактивные рабочие наборы".

На следующем изображении представлен план этажа проекта, на котором рабочий набор "Расположение электрооборудования" активен, а все остальные рабочие наборы показаны серым цветом.



Фильтрация выбранных объектов с исключением элементов, входящих в нередактируемые наборы

При выборе элементов в области рисования можно отфильтровать все элементы, для которых не допускается редактирование. По умолчанию этот флажок не установлен.

1. На панели быстрого доступа нажмите (Изменить).
2. В строке состояния установите флажок "Только редактируемые".
3. Выберите элементы в области рисования.

Управление видимостью рабочего набора

1 Перейдите на вкладку "Вид" ➤ панель "Графика" ➤ "Видимость/Графика".

2 Перейдите на вкладку "Рабочие наборы".

3 Для задания рабочих наборов, которые должны отображаться, используйте следующие элементы.

- Кнопка "Все" в группе "Выбор объектов" позволяет выбрать все рабочие наборы на вкладке. При выбранных всех рабочих наборах флажки действуют как единый объект: установка одного флажка приводит к установке всех, а снятие одного снимает все флажки.
- Кнопка "Нет" служит для отмены выбора всех рабочих наборов.
- Кнопка "Инвертировать выбор" служит для обращения выделения между выбранными и невыбранными строками. Например, если выделено 6 строк, то при нажатии кнопки "Инвертировать выбор" их выделение снимается, а все остальные строки выделяются.

4 Нажмите "ОК".

Сохранение файлов в режиме совместного доступа

При сохранении изменений в локальный файл с общим доступом можно выбрать один из следующих вариантов:

- Синхронизация с файлом хранилища
- Сохранить локально

При выполнении синхронизации с хранилищем изменения, внесенные в локальный файл, сохраняются в файле хранилища. Кроме того, изменения, внесенные другими участниками группы в файл хранилища с момента последней синхронизации с хранилищем или обновления до последней версии, копируются в локальный файл. По умолчанию все заимствованные элементы при синхронизации с хранилищем освобождаются.

Между операциями синхронизации с файлом хранилища следует выполнять частое сохранение в локальный файл. Имеет смысл установить в течение дня определенное время, когда каждый участник группы будет выполнять синхронизацию с хранилищем. Это позволит обеспечить такую организацию работ, при которой участники группы не будут пытаться одновременно синхронизировать свои локальные файлы с хранилищем. В конце дня пользователю следует освободить заимствованные элементы и рабочие наборы, владельцем которых он является.

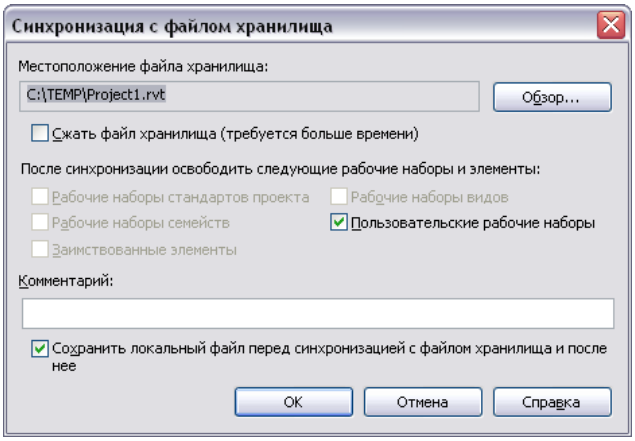
Сохранение локального файла производится аналогично сохранению файла проекта при работе без общего доступа. Более подробную информацию см. в разделе Сохранение файлов Revit на стр. 109. По умолчанию при синхронизации с хранилищем внесенные пользователем изменения автоматически сохраняются в его локальном файле.

Можно задать интервалы напоминаний об операциях сохранения локальных файлов и сохранении в хранилище. Более подробную информацию см. в разделе Настройка напоминаний о сохранении на стр. 110.

Синхронизация с файлом хранилища

Чтобы выполнить синхронизацию с файлом хранилища, перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Синхронизация" ➤ раскрывающийся список "Синхронизация с файлом хранилища" ➤ "Немедленная синхронизация".

Если перед выполнением синхронизации с хранилищем требуется изменить параметры синхронизации, перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Синхронизация" ➤ раскрывающийся список "Синхронизация с файлом хранилища" ➤ "Синхронизация и изменение параметров". Открывается диалоговое "Синхронизация с файлом хранилища".



1 В диалоговом окне "Синхронизация с файлом хранилища" проверьте правильность пути к файлу хранилища.

При необходимости нажмите "Обзор" для задания другого пути к файлу хранилища. Задайте новый путь в диалоговом окне "Расположение файла хранилища" и нажмите "OK".

2 Установите флажок "Сжать файл хранилища" для уменьшения размера файла при сохранении.

ПРИМЕЧАНИЕ Установка данного флажка увеличивает время, затрачиваемое на сохранение.

3 В области "После синхронизации освободить следующие рабочие наборы и элементы" установите следующие флажки:

- Чтобы сделать измененные рабочие наборы и элементы доступными другим пользователям, установите соответствующие флажки.
- Чтобы синхронизировать изменения с хранилищем, оставив рабочие наборы и элементы редактируемыми, снимите соответствующие флажки.

4 Если необходимо, введите комментарий, сохраняемый в файле хранилища.

Просмотреть все комментарии можно с помощью инструмента "Протокол изменений". См. раздел Просмотр протокола изменений для проекта с совместным доступом на стр. 1659.

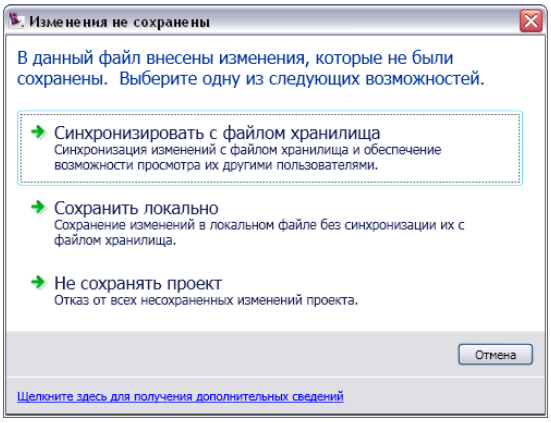
5 Убедитесь, что флажок "Сохранить локальный файл перед синхронизацией с файлом хранилища и после нее" установлен, чтобы локальный файл был всегда синхронизирован с хранилищем.

6 Нажмите "OK".

Изменения сохраняются в файле хранилища, а все изменения, внесенные другими участниками группы, копируются в локальный файл.

Закрытие файлов с общим доступом без сохранения

При закрытии локального файла без сохранения открывается диалоговое окно "Изменения не сохранены".



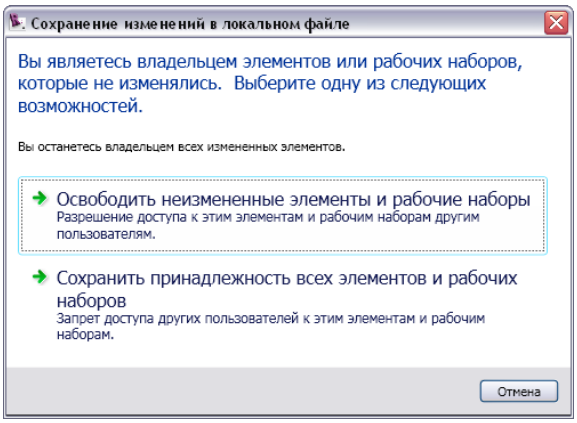
В следующих разделах описывается каждый из этих параметров в отдельности.

Синхронизация с файлом хранилища

"Синхронизация с файлом хранилища" сохраняет изменения в файл хранилища. Выбираются параметры по умолчанию, включая сохранение внесенных изменений в локальном файле. Кроме того, все изменения, сохраненные другими участниками группы, копируются в локальный файл.

Сохранить локально

"Сохранить локально" служит для сохранения изменений в локальный файл без синхронизации его с файлом хранилища и вызывает на экран диалоговое окно "Сохранение изменений в локальном файле". Поскольку синхронизация с хранилищем не была выполнена, все измененные вами элементы по-прежнему остаются в вашем владении.

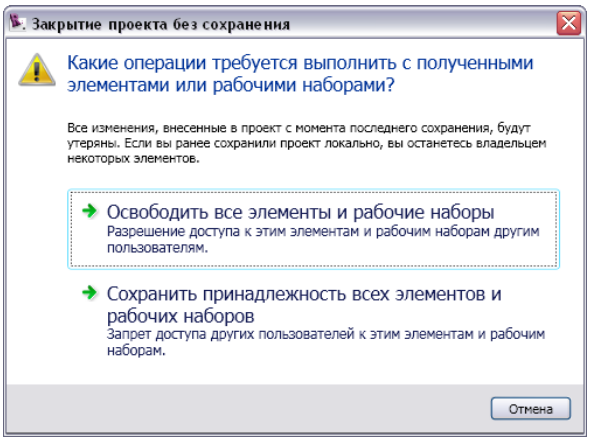


Имеются следующие возможности:

- Нажмите "Освободить неизмененные элементы и рабочие наборы", если требуется предоставить другим пользователям доступ к ним. При этом не измененные редактируемые элементы и рабочие наборы будут освобождены, а локальный файл - сохранен. Вы остаетесь заемщиком всех элементов, измененных вами в редактируемых рабочих наборах.
- Нажмите "Сохранить принадлежность всех элементов и рабочих наборов", чтобы сохранить все разрешения на редактирование при сохранении локального файла. Локальный файл будет закрыт без синхронизации с хранилищем или освобождения рабочих наборов или заимствованных элементов.

Не сохранять проект

"Не сохранять проект" отменяет все изменения, внесенные в локальный файл. Последняя сохраненная версия локального файла при этом останется неизменной. Эта функция возвращает локальный файл в то состояние, в котором он был последний раз сохранен, и вызывает на экран диалоговое окно "Закрытие проекта без сохранения".



Имеются следующие возможности:

- Нажмите "Освободить неизмененные элементы и рабочие наборы", чтобы разрешить другим пользователям доступ как к измененным, так и неизмененным элементам и рабочим наборам. Освобождаются все изменения, внесенные вами в заимствованные элементы и в рабочие наборы, владельцем которых вы являетесь.
- Нажмите "Сохранить принадлежность всех элементов и рабочих наборов", чтобы сохранить за собой право владения заимствованными элементами и рабочими наборами, владельцем которых вы являетесь. Внесенные вами изменения будут потеряны.

Открытие файлов с совместным доступом независимо от файла хранилища

Используйте эту процедуру, чтобы открыть файл независимо от хранилища для клиентов, которые хотят посмотреть изменения или произвести изменения без сохранения. Заказчики могут просмотреть файл и изменить его, не беспокоясь о заимствованных элементах или о владении рабочими наборами элементов. Это также удобно для менеджеров проекта, которые не работают с файлом проекта, но могут пожелать открыть файл для просмотра без вмешательства в работу группы.

1. Выберите  ➤ "Открыть" ➤ "Проект".
2. В диалоговом окне открытия файла перейдите к файлу хранилища и выберите его.
3. Установите флажок "Отсоединить".
4. Нажмите "Открыть".

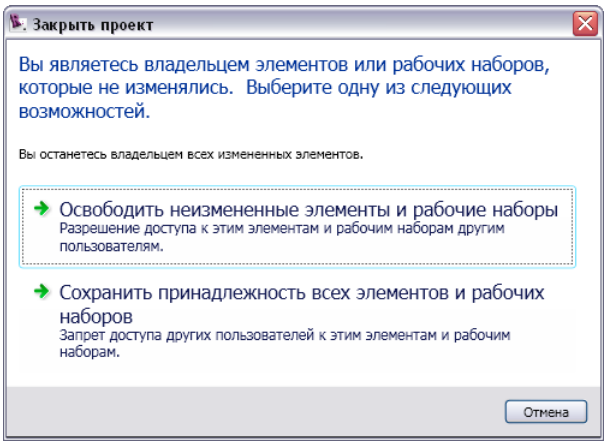
Если файл без совместного доступа открывается с установленным флажком "Отсоединить", то Revit MEP игнорирует эту опцию и открывает файл обычным образом.

После открытия файла он не будет содержать информации о путях или правах. Файл будет содержать ту же информацию, что и до разрешения совместного доступа к проекту. Все элементы в файле могут быть изменены, но изменения не могут быть сохранены в файле хранилища. При сохранении файла он сохраняется как новый файл хранилища.

ПРИМЕЧАНИЕ Если требуется независимая копия файла хранилища для более длительного использования (например, при подозрениях на повреждение файла хранилища), отсоедините файл от хранилища и сохраните его в качестве нового файла хранилища. Следует иметь в виду, что существующие локальные файлы не могут быть синхронизированы с таким новым файлом хранилища, равно как и новые локальные файлы, созданные из отсоединенного файла хранилища, не могут быть синхронизированы со старым файлом хранилища.

Редактируемые элементы

Если на момент закрытия локального файла все изменения сохранены в файле хранилища, но некоторые элементы по-прежнему доступны для редактирования, открывается диалоговое окно "Редактируемые элементы".



Если сохранять право владения на полученные рабочие наборы и заимствованные элементы не требуется, нажмите "Освободить элементы и рабочие наборы"; в противном случае нажмите "Сохранить принадлежность элементов и рабочих наборов".

Освобождение элементов без синхронизации с хранилищем

Чтобы освободить редактируемые элементы, разрешение на редактирование которых было получено, без выполнения синхронизации с файлом хранилища:

1. Открыв локальный файл, перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Синхронизация" ➤ "Освободить все забранные".

   Revit MEP проверяет файл на наличие изменений, требующих синхронизации с хранилищем.

   - При отсутствии изменений в элементах модели, рабочие наборы и заимствованные элементы освобождаются. Диалоговое окно не открывается.
   - Если изменения вносились, состояние владения не изменяется. Элементы модели, в которые вы внесли изменения, по-прежнему остаются в вашем владении. Открывается диалоговое окно с сообщением о том, что были внесены изменения, и с предложением выполнить синхронизацию с хранилищем.

2. Нажмите "Закрыть" для закрытия диалогового окна, если оно открылось.

Если внесенные локально изменения можно безболезненно удалить, можно освободить разрешения и заимствовать элементы. Откройте папку файла хранилища или создайте новый локальный файл из файла хранилища и выберите "Освободить все забранные". Рекомендуется удалить исходный локальный файл, чтобы по ошибке не начать работать с устаревшим или неверным локальным файлом. В случае сохранения исходного локального фала следует помнить, что если другие пользователи изменили элементы, ранее находившиеся в вашем владении, исходный локальный файл будет несовместим с хранилищем.

Загрузка обновлений из файла хранилища

В процессе работы можно просматривать изменения, внесенные в проект другими участниками рабочей группы — после того, как они будут синхронизированы с файлом хранилища. Можно загрузить обновления из файла хранилища, не публикуя в нем собственные изменения.

В локальном файле перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Синхронизация" ➤ "Обновить до последней версии".

Работа вне офиса и в автономном режиме

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Работа в автономном режиме может оказаться рискованной для проекта. Локальный файл может стать несовместимым с хранилищем, что повлечет за собой невозможность выполнить синхронизацию. Сам файл хранилища остается неповрежденным.

Удаленная работа возможна при условии, что вы располагаете средствами высокоскоростного доступа к файлу, находящемуся в централизованном хранилище, или возможностью оперативно передать файл, хранящийся на вашем компьютере, на компьютер, подключенный к сети.

Работа вне основного рабочего места или в автономном режиме:

1. Перед отключением от локальной сети разрешите редактирование всех необходимых рабочих наборов. См. раздел Разрешение редактирования рабочих наборов на стр. 1648.
2. Не забудьте сохранить локальную копию файла хранилища перед ее закрытием; в противном случае внесенные изменения параметра "Редактируемый" рабочих наборов не отразятся в локальном файле при обращении к нему в автономном режиме.
3. Работа над проектом вне офиса ничем не отличается от работы в офисе. Пользователь может изменять элементы в редактируемых наборах и создавать новые элементы в любом наборе.

Редактирование элементов, владельцем которых пользователь не является, в автономном режиме

Для изменения элементов рабочего набора, владельцем которых пользователь не является, можно задать для состояния рабочего набора значение "Редактируемый". Такое состояние обозначается как "Редактируемый без гарантий". По возможности, работы в таком режиме следует избегать.

Если другой участник рабочей группы выполнит синхронизацию изменений в каком-либо из измененных пользователем элементов, синхронизация последним своих изменений с файлом хранилища окажется невозможной. Все изменения, внесенные во все рабочие наборы, будут утеряны.

Если рабочий набор переводится в состояние редактирования без гарантий, рекомендуется:

1. Попросить коллегу, работающего в офисе и имеющего доступ к файлу хранилища, запустить сеанс Revit MEP и задать в качестве имени пользователя имя специалиста, работающего в автономном режиме. См. раздел Настройка на стр. 1621.
2. Попросить коллегу открыть файл хранилища, получить все рабочие наборы, которые находятся в состоянии редактирования без гарантий, закрыть файл и восстановить собственное имя пользователя. В синхронизации с файлом хранилища необходимости нет.

Такая процедура не позволит другим пользователям переводить рабочие наборы в редактируемое состояние и вносить изменения в те же элементы. Если же кто-то уже получил такой рабочий набор или заимствовал из него элементы, способа гарантировать отсутствие конфликта не имеется.

Тонирование проектов с совместным доступом в автономном режиме

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Обычно тонирование в автономном режиме не рекомендуется.

Тонирование модели в автономном режиме чаще всего связано с изменением назначений материалов и других параметров проекта. Чтобы изменить параметры проекта, необходимо получить некоторые рабочие наборы стандартов проекта. Если такие рабочие наборы были сделаны редактируемыми еще при наличии связи с файлом хранилища, другие участники группы, работающие над проектом, не смогут изменять данные рабочие наборы стандартов проекта. Если же пользователь переводит рабочие наборы в состояние редактирования без гарантий, работая в автономном режиме, он рискует потерять все свои изменения.

Обновление проектов с совместным доступом

Перед обновлением файла хранилища до новой версии Revit MEP рекомендуется создать резервную копию файла хранилища для каждого проекта с совместным доступом в текущей версии. Эти резервные копии предназначены для использования, только если новый файл хранилища будет поврежден.

ВНИМАНИЕ При наличии в файле хранилища связанных моделей их файлы следует обновить до обновления файла хранилища.

Создание резервной копии файла хранилища в текущей версии Revit MEP:

1. Потребуйте от всех участников рабочей группы произвести синхронизацию с хранилищем, освободить все элементы и закрыть локальные копии файла хранилища. См. раздел Синхронизация с файлом хранилища на стр. 1651.
2. Используйте Проводник Windows для копирования файла хранилища и его архивной папки.

Обновление файла хранилища до новой версии Revit MEP:

3. Откройте файл хранилища в новой версии программы.

   СОВЕТ Рекомендуется открывать файл хранилища с установленным флажком "Проверить" для выявления и устранения возможных поврежденных элементов. Это требует больше времени, однако позволит избежать потенциальных проблем. См. раздел Открытие файла проекта Revit на стр. 107.

4. Выберите  ➤ "Сохранить как" ➤ "Проект".
5. В диалоговом окне "Сохранить как" нажмите "Параметры", после чего в диалоговом окне "Параметры сохранения файла" установите флажок "Считать файлом хранилища после обновления".
6. Нажмите "ОК".
7. Перейдите в папку, содержащую обновленный файл хранилища, и дайте ему соответствующее имя.
8. Нажать кнопку "Сохранить".

   ПРИМЕЧАНИЕ После обновления файла хранилища описанным способом создание его резервных копий будет возобновлено.

9. Потребуйте от всех участников группы открыть файл хранилища и создать его локальную копию с помощью команды  ➤ "Сохранить как" ➤ "Проект". Другой вариант — воспользоваться флажком "Создать новый локальный" в диалоговом окне открытия файла.

Откат проекта с совместным доступом

При сохранении проекта, к которому имеется совместная работа, Revit MEP создает папку с резервными файлами. В данной папке создаются резервные файлы при каждом выполнении пользователем операции сохранения в хранилище или сохранения своей локальной копии файла хранилища. Последовательные резервные копии имеют максимально возможную информацию об элементах, и поэтому их размер постоянно увеличивается и не равен размеру всего проекта.

Имеется возможность отката для файла хранилища или для локального файла проекта. Это бывает, например, когда изменения, внесенные после определенной даты, признаны ошибочными или нежелательными. Можно также сохранить предыдущую версию как новый файл проекта.

При откате файла, все более поздние версии в резервной папке теряются. Кроме того, теряется вся информация о владельцах рабочих наборов, заимствовании элементов и возможности редактирования рабочих наборов. Необходимо перераспределение прав на владение рабочими наборами и элементами, согласованное со всеми проектировщиками.

Файлы резервных копий и архивные папки файла хранилища

Архивная папка для файла хранилища содержит файлы, в которых хранится информация о возможности редактирования и о владельцах (информация о разрешениях). В ней также содержатся разные файлы DAT и файл журнала совместного доступа (.slog), который содержит информацию о ходе выполнения операций (таких как синхронизация с хранилищем) для Worksharing Monitor.

В Revit MEP архивные данные файла хранилища хранятся в папке с именем *[Имя файла хранилища]*_backup. Не удаляйте и не переименовывайте файлы из данной папки. Если файл проекта перемещается или копируется, следует убедиться, что резервная папка перемещается или копируется вместе с ним. Если файл проекта переименовывается, то следует соответственным образом переименовать резервную папку.

Можно контролировать число хранящихся резервных копий. Более подробную информацию см. в разделе Настройка напоминаний о сохранении на стр. 110.

Выполнение отката для проекта с совместным доступом

ВНИМАНИЕ Откат невозможно отменить. Все резервные копии, созданные после выбранной, будут утеряны. Следует убедиться, что откат проекта необходим; желательно сохранить более поздние версии на тот случай, если окажется, что решение об откате принято ошибочно.

1. Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Синхронизация" ➤ "Восстановить резервную копию".
2. В диалоговом окне "Поиск папок" перейдите в архивную папку проекта.

   Для просмотра резервных копий файла хранилища перейдите в резервную папку хранилища.

   Для просмотра резервных копий локального файла перейдите в папку резервных копий локального файла.
3. Нажмите "Открыть".
4. В диалоговом окне "Копии рабочих наборов" выберите версию.
5. Нажмите кнопку "Откат".
6. Нажмите "ОК" для выполнения отката или "Отмена" для отмены операции.

   ПРИМЕЧАНИЕ Если номер версии локальной копии файла хранилища больше номера версии, до которой выполняется откат файла хранилища, требуется открыть файл хранилища и сохранить новую локальную копию.
7. Нажмите "Закрыть".

Сохранение определенной архивной версии как нового файла

1. Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Синхронизация" ➤ "Восстановить резервную копию".
2. В диалоговом окне "Поиск папок" перейдите в архивную папку и нажмите "Открыть".
3. В диалоговом окне "Копии рабочих наборов" выберите версию для сохранения.

4 Сохраните файл, нажав "Сохранить как".

5 При сохранении проекта под новым именем Revit MEP предлагает открыть извлеченный проект. Нажмите "Да" или "Нет".

Этот файл Revit MEP становится локальной версией файла хранилища. Если требуется, чтобы файл стал новым файлом хранилища, необходимо сохранить его с помощью соответствующей команды. Более подробную информацию см. в разделе Создание файла хранилища из имеющегося файла с совместным доступом на стр. 1659.

Просмотр протокола изменений для проекта с совместным доступом

Имеется возможность просмотра всех случаев сохранения файла с совместным доступом (файла хранилища или локальной его копии) и инициаторов их сохранения. В списке также отображаются все комментарии, введенные в диалоговом окне "Синхронизация с файлом хранилища".

1 Перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Синхронизация" ➤ "Протокол изменений".

2 В диалоговом окне "Протокол изменений" перейдите к файлу с совместным доступом, выберите его и нажмите "Открыть".

3 В диалоговом окне "Протокол", щелкая на заголовках столбцов, отсортируйте элементы списка по алфавиту или по времени изменения.

4 Если необходимо, нажмите "Экспорт", чтобы экспортировать таблицу журнала как текст с разделителями. Впоследствии этот текст может читаться в программе, работающей с электронными таблицами.

5 По завершении нажмите "OK".

Создание файла хранилища из имеющегося файла с совместным доступом

Может потребоваться создать файл хранилища из имеющегося файла с совместным доступом, если требуется изменить местоположение файла хранилища (см. раздел Перемещение файла хранилища на стр. 1660). Также может возникнуть необходимость использовать в качестве нового файла хранилища локальную копию файла хранилища (а не его резервную копию). Это может потребоваться, например, если участник группы работал над локальной копией файла хранилища в автономном режиме и его изменения требуется сохранить в проекте.

До создания нового файла хранилища и его сохранения необходимо переименовать файл совместного доступа или указать другую папку для сохранения. Переименование выполняется во избежание замены существующего файла хранилища и потенциальной потери изменений, внесенных всеми остальными участниками группы.

1 Откройте существующий файл с совместным доступом.

2 Выберите  ➤ "Сохранить как" ➤ "Проект".

3 В диалоговом окне "Сохранение файла" переименуйте файл и нажмите кнопку "Параметры".

4 В диалоговом окне "Параметры сохранения файла" установите флажок "Считать файлом хранилища после обновления".

5 Выберите рабочий набор по умолчанию для локальных копий. См. раздел Параметры сохранения файла на стр. 109. В списке "Открыть рабочий набор по умолчанию" выберите один из следующих вариантов.

Рабочий набор по умолчанию	Описание
Все	Открывает все рабочие наборы в файле хранилища. Открытие всех рабочих наборов значительно снижает производитель-

Рабочий набор по умолчанию	Описание
	ность при работе с большими файлами проектов.
Редактируемые	Открывает все редактируемые рабочие наборы. В зависимости от количества редактируемых рабочих наборов в файле хранилища выбор этого варианта может привести к значительному снижению производительности при работе с большими файлами проектов.
Последний просмотренный	Открывает заданные рабочие наборы. При нажатии кнопки "Открыть" открывается диалоговое окно "Открытие рабочих наборов". Первоначальное состояние зависит от того, когда в последний раз открывался файл. Укажите другие рабочие наборы или нажмите "ОК", чтобы подтвердить открытие рабочих наборов, предлагаемых по умолчанию. Клавиши *Ctrl+A* служат для выбора всех рабочих наборов в этом окне.
Задать	Открывает заданные рабочие наборы. При нажатии кнопки "Открыть" открывается диалоговое окно "Открытие рабочих наборов". Клавиши *Ctrl+A* служат для выбора всех рабочих наборов в этом окне. Первоначальное состояние зависит от того, когда в последний раз открывался файл. Можно указать другие рабочие наборы или нажать "ОК", чтобы подтвердить открытие рабочих наборов, предлагаемых по умолчанию.

6 В диалоговом окне "Сохранение файла" нажмите кнопку "Сохранить".

Перемещение файла хранилища

Ниже приводится несколько примеров ситуаций, в которых может потребоваться перенос файла хранилища:

- В офисе появляется новый файловый сервер, и требуется перенести файл хранилища со старого сервера на новый.
- В текущей папке файла хранилища находится слишком много проектов.
- Проектная организация принимает новое соглашение об именовании проектов, и следует переименовать файл хранилища. В Revit MEP операция переименования считается аналогичной операции перемещения.
- Передача работы над проектом из одной организации в другую. Новая организация собирается работать с проектом локально, поэтому требуется перенести файл хранилища с сервера первой организации на сервер другой организации.

При перемещении файла хранилища необходимо быть осторожными. Если участники рабочей группы не осведомлены о новом местоположении, они не смогут передавать изменения и могут потерять наработки. Сдать измененный элемент в хранилище может только тот пользователь, который получил его для редактирования. Также все изменения элемента должны формироваться на основе информации, записанной в файл хранилища при последнем сохранении в нем элемента, даже если этот файл, возможно, находится в другой папке.

ПРИМЕЧАНИЕ При переносе или копировании файла с помощью Проводника Windows ® или DOS создается локальная копия файла хранилища. Revit MEP продолжает искать файл хранилища в исходной папке. Файл опознается как файл хранилища по наличию совместного доступа к нему и по размещению в папке для файлов хранилища, указанной в проекте. Чтобы просмотреть (или изменить) расположение папки файла хранилища, перейдите на вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Синхронизация" ➤ раскрывающийся список "Синхронизация с файлом хранилища" ➤ "Синхронизация и изменение параметров".

Перенос файла хранилища:

1. Проверьте, все ли участники группы сохраняют свою работу в текущую папку файла хранилища, выбрав вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Синхронизация" ➤ раскрывающийся список "Синхронизация с файлом хранилища" ➤ "Немедленная синхронизация".

   Это гарантирует, что никакие изменения не будут потеряны в результате перемещения файла хранилища. Во время сохранения каждый пользователь должен освободить все элементы.

2. Перенесите файл в другую папку, используя Проводник Windows или команды DOS.

   При перемещении файла хранилища, вместо его копирования, исключается риск того, что пользователи будут работать со старым файлом.

3. Откройте файл хранилища, расположенный в новой папке. Появляется сообщение о том, что расположение файла изменилось и что необходимо обновить файл как хранилище. Для продолжения нажмите кнопку "ОК".

4. Выберите  ➤ "Сохранить как" ➤ "Проект".

5. В диалоговом окне "Сохранение файла" нажмите кнопку "Параметры".

6. Открывается диалоговое окно "Параметры сохранения файла". Установите флажок "Считать файлом хранилища после обновления" и нажмите "ОК".

7. В диалоговом окне "Сохранение файла" нажмите кнопку "Сохранить".

8. Каждый участник группы должен создать новый локальный файл. См. раздел Создание локальной копии файла хранилища на стр. 1643.

   ПРИМЕЧАНИЕ Если имеется всего лишь один локальный файл, который не был сохранен в хранилище, можно сохранить его в новом месте, выбрав вкладку "Совместная работа" ➤ панель "Синхронизация" ➤ раскрывающийся список "Синхронизация с файлом хранилища" ➤ "Синхронизация и изменение параметров" и перейдя к новой папке файла хранилища с помощью кнопки "Обзор". Это можно делать только до первого обновления данных в новом хранилище.

   Если старая версия файла хранилища осталась на прежнем месте, можно запретить сохранение изменений другими участниками группы в данном устаревшем файле хранилища, удалив его или присвоив ему атрибут "только чтение".

Диспетчер совместной работы

Worksharing Monitor -- утилита, позволяющая получать информацию о проекте с совместным доступом:

- Кто работает над проектом в настоящий момент?

- Не требуется ли обновление для локальной копии проекта?
- Когда завершится операция синхронизации с хранилищем?
- Были ли предоставлены права по запросу на заимствование элементов?
- Не мешает ли что-либо работе пользователя с проектом Revit MEP?

Worksharing Monitor поставляется участникам программы подписки на Revit MEP. Работа с данной утилитой:

1. Загрузите Worksharing Monitor с веб-узла подписки пользователей Autodesk.
2. Установите Worksharing Monitor.
3. Откройте проект Revit и перейдите на вкладку "Надстройки" ➤ раскрывающийся список "Внешние инструменты" ➤ "Worksharing Monitor".
4. В диалоговом окне "Worksharing Monitor" нажмите "Справка" для ознакомления с использованием утилиты.

Создание макросов с помощью Revit VSTA

30

В данном разделе приведена информация о создании макросов в Revit. Описываются возможности работы с макросами, общая процедура, конкретная последовательность шагов по установке, среда разработки под названием Revit VSTA, примеры программ, приводятся ответы на часто задаваемые вопросы и соответствующая информация о комплекте средств для разработки программ Revit SDK.

Начало работы с макросами

Прежде всего, ответим на вопрос "Что такое макросы и для чего их следует использовать?" Макросы -- это программы, выполнение которых приводит к экономии времени пользователя в результате автоматизации повторяющихся процедур. Каждый макрос выполняет ряд заранее определенных операций для выполнения конкретной процедуры. Операции должны быть повторяющимися, а действия предсказуемыми.

Например, можно определить макрос для добавления сетки в проект, для поворота выбранного объекта или для сбора данных о площади всех комнат в конструкции. К другим основным примерам относятся:

- Поиск и извлечение содержимого Revit во внешние файлы
- Точная настройка геометрии или параметров
- Создание многих типов элементов
- Импорт из форматов внешних файлов и экспорт в такие форматы

В комплект поставки Revit входит интерфейс прикладного программирования (ИПП, API), позволяющий расширить функциональные возможности программного продукта. Можно добавлять адаптированные команды на панель "Внешние инструменты" вкладки "Надстройки", а также создавать новые панели и инструменты.

Кроме этих реализуемых через API расширений, имеется возможность использования API для определения макросов, выполняемых в Revit. В отличие от внешних команд и внешних приложений, функциональные возможности макросов доступны в Revit посредством надстройки Revit VSTA. Отличия API будут описаны в этом разделе далее, но для опытных разработчиков отметим, что макросы не требуется регистрировать в Revit.ini или добавлять в качестве ссылки RevitAPI.dll.

VSTA является аббревиатурой названия инструментов Visual Studio Tools for Applications. Это технология Microsoft, поддерживающая среду .NET для создания макросов в C# и VB.NET, основанных на определенных приложениях. VSTA появился в результате развития Visual Basic for Applications (VBA), используемого в приложениях Autodesk прежних версий.

Установка Revit VSTA

Приложение Revit VSTA теперь устанавливается вместе с Revit MEP по умолчанию. Также следует иметь в виду, что в Revit используется среда Microsoft .NET Framework версии 3.5. Старые приложения, скомпилированные с помощью .NET 2.0, будут продолжать функционировать, если они не будут затронуты изменениями в API Revit 2010.

Опытным пользователям Revit VSTA рекомендуется ознакомиться с важной информацией об обновлении, содержащейся в разделе Обновление с Revit VSTA 2009 на стр. 1664.

Ожидаемые изменения API

Весьма вероятно, что API Revit изменится в последующих версиях программы. Это значит, что после установки следующей версии Revit потребуется отредактировать и перестроить макросы в соответствии с изменениями API.

Обновление с Revit VSTA 2009

При обновлении с Revit VSTA 2009 для обновления и обеспечения корректного функционирования макросов в Revit могут потребоваться некоторые манипуляции с файлами. Настоятельно рекомендуется ознакомиться с изменениями в комплекте средств для разработки программного обеспечения Revit SDK и приведенными ниже сведениями, касающимися обновления макросов.

Обновление макросов уровня документа

1. Откройте проект, содержащий внедренные макросы уровня документа. При открытии проекта происходит его обновление.
2. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Макросы" ➤ "Диспетчер макросов".
3. Поочередно перейдите на каждую вкладку уровня документа, чтобы обновить ее.
4. По завершении нажмите "Закрыть".
5. На панели быстрого доступа нажмите (Сохранить).
6. Закройте проект.

Более никаких шагов предпринимать не требуется, за исключением случаев, когда необходимо вручную отредактировать программный текст макроса.

Обновление макросов уровня приложения

1. Скопируйте каталоги из каталога *C:\Program Files\Revit MEP 2009\Program\VSTAMacros\AppAddIns\defaultAddIns*.
2. Вставьте эти каталоги в каталог *C:\Program Files\Autodesk Revit MEP 2010\Program\VSTAMacros\AppHookup*.
3. Запустите Revit.
4. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Макросы" ➤ "Диспетчер макросов".
5. Перейдите на вкладку "Приложение".
6. По завершении нажмите "Закрыть".

ПРИМЕЧАНИЕ Если в процессе обновления возникают проблемы совместимости, копии исходного проекта (если имеет место несовместимость макросов уровня документа) и макросов приложения помещаются в папку My Documents\Revit MEP 2010 VSTA и в конец имен этих копий добавляются символы "~R". В зависимости от свойств папки Проводника Windows эти файлы могут быть скрытыми.

Для успешной компоновки (построения) и выполнения макросов в Autodesk Revit MEP 2010 может потребоваться вручную внести изменения в программный текст проектов. Для разрешения проблем совместимости версий см. перечень внесенных в API изменений в SDK.

Инструментарий Revit VSTA

Функциональные возможности макросов Revit VSTA можно использовать во всех программных продуктах Revit: Revit Architecture, Revit Structure и Revit MEP. В данном разделе все эти программы проходят под общим наименованием “Revit”.

В Revit VSTA предусмотрены следующие инструменты.

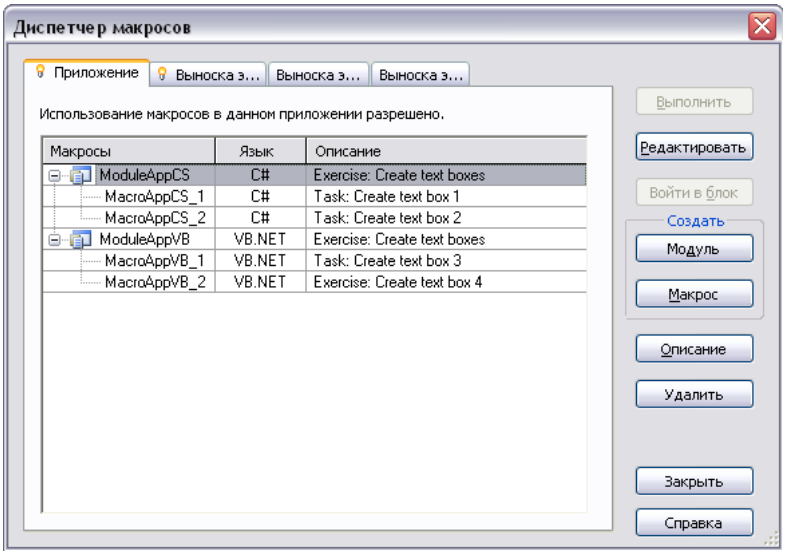
- Инструменты на панели "Управление" вкладки "Макросы":
  - Диспетчер макросов
  - Безопасность макросов
- Диспетчер макросов, пользовательский интерфейс, запускаемый нажатием кнопки "Диспетчер макросов" на панели "Управление" вкладки "Макросы". Диспетчер макросов содержит список ранее созданных макросов, которые можно выполнять, редактировать и отлаживать (команда "ШагВ"). Диспетчер макросов также предоставляет возможность создания новых макросов с помощью шаблонов разного типа.
- В программу встроена интегрированная среда разработки (ИСР, IDE) под названием Revit VSTA IDE. Запуск ИСР возможен несколькими способами, такими как нажатие кнопок "Макрос", "Изменить" или "ШагВ" в Диспетчере макросов.
- Доступ к API Revit.
- Параметры безопасности Revit для макросов как уровня приложения, так и уровня документа.

Работа с Диспетчером макросов и ИСР Revit VSTA IDE

Диспетчер макросов -- пользовательский интерфейс, предназначенный для следующих операций:

- Выбор команды, запускающей ИСР Revit VSTA IDE, в которой можно добавлять, редактировать, компоновать и отлаживать пользовательские макросы.
- Выполнение ранее скомпонованного макроса из списка, отсортированного по категориям.

Ниже показано окно Диспетчера макросов.



Вкладки соответствуют области действия или уровню макроса.

- **Вкладка "Приложение".**На вкладке "Приложение" содержится список модулей макросов, доступных всем открытым проектам Revit в данном экземпляре (сеансе) приложения Revit. Эта вкладка, обозначенная значком , всегда находится на первом месте слева и всегда активна. Она всегда доступна, когда проекты открыты.

  ПРИМЕЧАНИЕ При отправке файла RVT пользователю, работающему на другом компьютере, макросы уровня приложения не будут доступны.

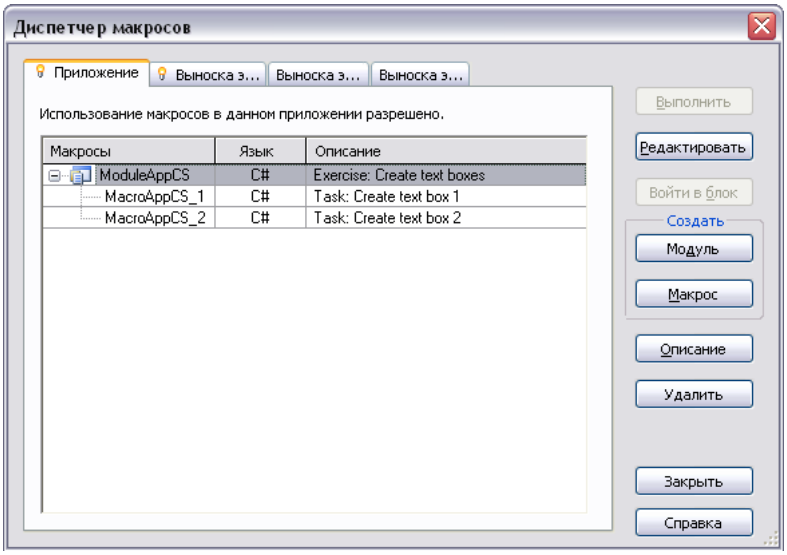
- **Вкладка активного документа.** Вкладка активного документа представляет проект, который в данный момент активен в Revit. В этом случае проект необязательно содержит внедренные макросы, хотя может их содержать. Данная вкладка носит имя активного проекта (в данном случае Project1) и обозначена значком . При отсутствии открытых проектов эта вкладка не отображается.

- **Вкладки неактивных документов.** Вкладки неактивных документов представляют открытые проекты, содержащим внедренные макросы (см. ниже). Такая вкладка носит имя проекта (в данном случае Project2 и Project3).

Перечисленные вкладки используются для добавления, изменения, компоновки (построения) и редактирования модулей и макросов.

Макросы и модули

Модули служат для организации макросов в группы. Входящие в модуль макросы могут выполняться независимо или использовать общий текст программы либо утилиты. В Диспетчере макросов макросы и модули упорядочены следующим образом (макросы находятся внутри соответствующих родительских модулей).



Макросы, входящие в модуль, рассматриваются и компонуются вместе. Значки модулей также показывают текущее состояние модуля.

Значок	Состояние макроса
	Модуль успешно скомпонован, включен и загружен. Такой модуль готов к запуску. См. раздел Выполнение макросов в Диспетчере макросов на стр. 1676.
	Модуль редактировался, однако не был скомпонован. См. раздел Компоновка макросов в ИСР Revit VSTA IDE на стр. 1675.
	Модуль отключен. См. раздел Безопасность макросов на стр. 1676.
	Модуль не удалось скомпоновать. См. раздел Компоновка макросов в ИСР Revit VSTA IDE на стр. 1675.
	Модуль не удалось загрузить.
	Модуль поврежден.

Модули уровня приложения и уровня документа

По существу, макросы уровня документа разрабатываются для использования в любом документе практически в любом сеансе Revit. Кроме того, для их выполнения не требуется наличие открытого проекта Revit. Это обеспечивает следующие возможности:

- адаптация пользовательского интерфейса Revit;
- добавление инструментов в Revit MEP;
- внесение в документы изменений при их открытии;
- открытие документов в пакетном режиме;

- применение к новым документам новых стандартов или настроек.

Если требуется реализация какой-либо из перечисленных возможностей, рекомендуется создавать макросы уровня приложения, которые будут инициировать необходимые транзакции.

Макросы уровня документа разрабатываются для конкретного проекта и сохраняются в проекте Revit.

Языки реализации Revit VSTA

В Revit VSTA макросы создаются на одном из двух языков реализации: C# или VB.NET. Выбранный язык определяет тип шаблона исходного текста, который формируется и редактируется в Revit VSTA IDE.

Местоположение файлов проектов макросов

При работе в Revit VSTA IDE следует выполнить сохранение и компоновку макросов, прежде чем они появятся в организованном по категориям списке Диспетчера макросов. Перед просмотром примера исходной программы, загружаемой в Revit VSTA IDE, рассмотрим вопрос о том, в какой папке на компьютере находятся файлы проектов макросов.

Проекты макросов уровня приложения хранятся во вложенной папке каталога установки Revit. Например:

C:\Program Files\Autodesk Revit MEP 2010\Program\VSTAMacros\AppHookup...

Проекты макросов уровня документа хранятся в файле RVT. На диске при открытии связанного проекта RVT любой скомпонованный и сохраненный макрос временно хранится в следующей папке:

C:\Program Files\Autodesk Revit MEP 2010\Program\VstaMacros\DocHookups\...

Однако эти файлы макросов уровня документа удаляются с локального компьютера при закрытии соответствующего документа проекта Revit (.rvt). Сохраненные макросы уровня документа хранятся в файле RVT.

Теперь, после ознакомления с инструментарием и общей процедурой, перейдем к отдельным задачам.

Базовый рабочий процесс разработки макроса в Revit VSTA

Общий рабочий процесс создания и использования макросов включает в себя следующие шаги.

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Макросы" ➤ "Диспетчер макросов", чтобы открыть Диспетчер макросов.
2. Создайте модули в соответствии с планируемым использованием (на уровне приложения или на уровне документа). См. раздел Создание модулей на стр. 1668.
3. Определите макросы для модуля путем написания программного текста реализации с помощью ИСР Revit VSTA IDE. См. раздел Создание макросов на стр. 1670.
4. Скомпонуйте модуль и входящие в него макросы. См. раздел Компоновка макросов в ИСР Revit VSTA IDE на стр. 1675.
5. Запустите макросы в Диспетчере макросов, чтобы пронаблюдать результаты. См. раздел Выполнение макросов в Диспетчере макросов на стр. 1676.

Создание модулей

Для создания макросов выполните следующие действия.

ПРИМЕЧАНИЕ Если приложение или текущий документ уже содержит модули, в параметрах безопасности макросов должны быть включены макросы. См. раздел Безопасность макросов на стр. 1676.

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Макросы" ➤ "Диспетчер макросов", чтобы открыть Диспетчер макросов.

2 Перейдите на вкладку "Приложение" (для создания макросов уровня приложения) или на вкладку проекта (для создания макросов уровня документа).

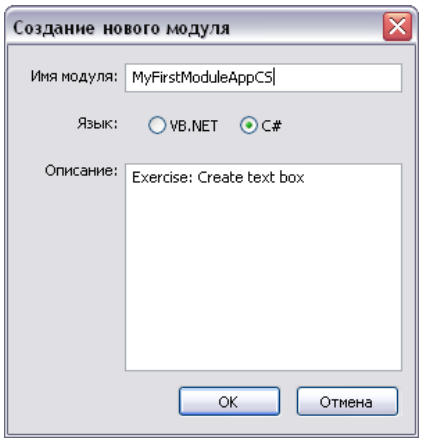
3 В разделе "Создать" диалогового окна "Диспетчер макросов" нажмите "Модуль".

Открывается диалоговое окно "Создание нового модуля".

4 Введите следующую информацию.

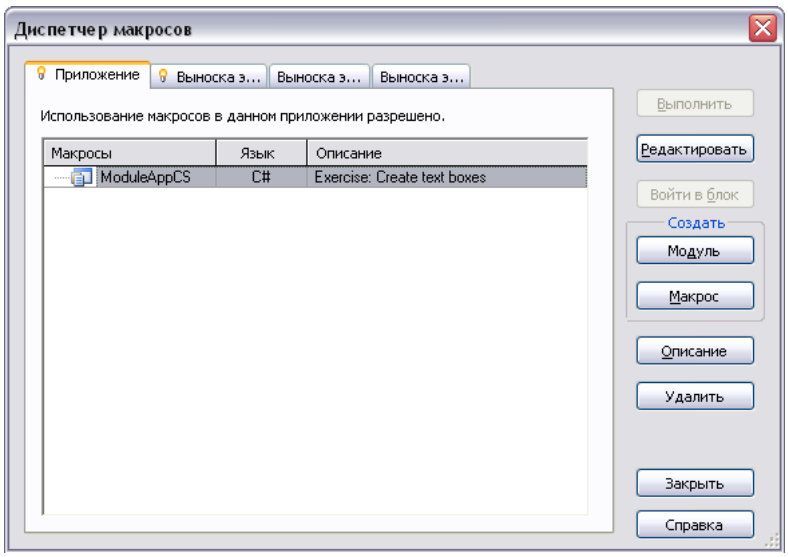
- В поле "Имя модуля" введите имя.
- В поле "Язык" выберите C# или VB.NET.
- При желании введите краткое описание модуля в поле "Описание".

Создание модуля уровня приложения на C#



5 Нажмите "OK".

Новый модуль создается и добавляется в список в Диспетчере макросов. Теперь можно добавить один или несколько макросов.



Создание макросов

Разработчикам известно, что в C# для возвращения текущего экземпляра объекта используется ключевое слово `this`. В VB.NET для возвращения текущего экземпляра объекта используется ключевое слово `Me`.

В Revit все макросы уровня приложения связаны с объектом `Application`. Следовательно, при использовании ключевого слова `this` (C#) или ключевого слова `Me` (VB.NET) всегда возвращается объект `Application` API. Это относится ко всем данным и параметрам в рамках приложения.

В макросах уровня документа (используемых в пределах RVT-файла), ключевое слово `this` (в C#) или ключевое слово `Me` (VB.NET) возвращает объект `Document` API. Если требуется обратиться к объекту `Application` из макроса уровня документа, используйте следующую запись:

```
this.Application
```

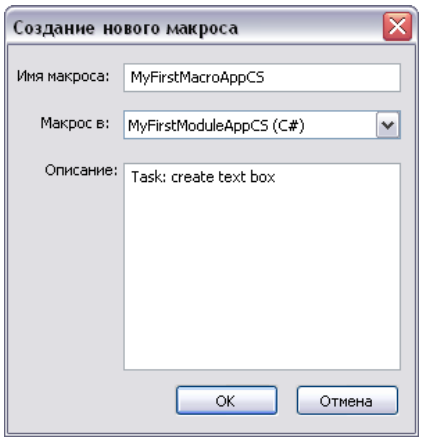
или

```
Me.Application
```

ПРИМЕЧАНИЕ Если приложение или текущий документ уже содержит макросы, в параметрах безопасности макросов должны быть включены макросы. См. раздел Безопасность макросов на стр. 1676.

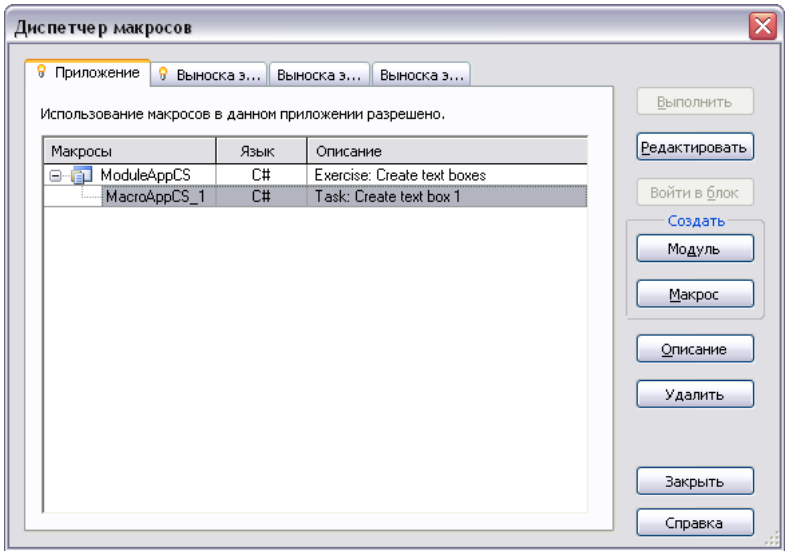
1. В Диспетчере макросов перейдите на вкладку "Приложение" (для создания макросов уровня приложения) или на вкладку проекта (для создания макросов уровня документа), в котором будет находиться макрос.
2. В разделе "Создать" диалогового окна "Диспетчер макросов" нажмите кнопку "Макрос".

   Открывается диалоговое окно "Создание нового макроса".
3. Введите следующую информацию.
   - В поле "Имя макроса" введите имя.
   - В списке "Макрос в" выберите родительский модуль. Язык макроса определяется языком родительского модуля.
   - При желании введите краткое описание макроса в поле "Описание".

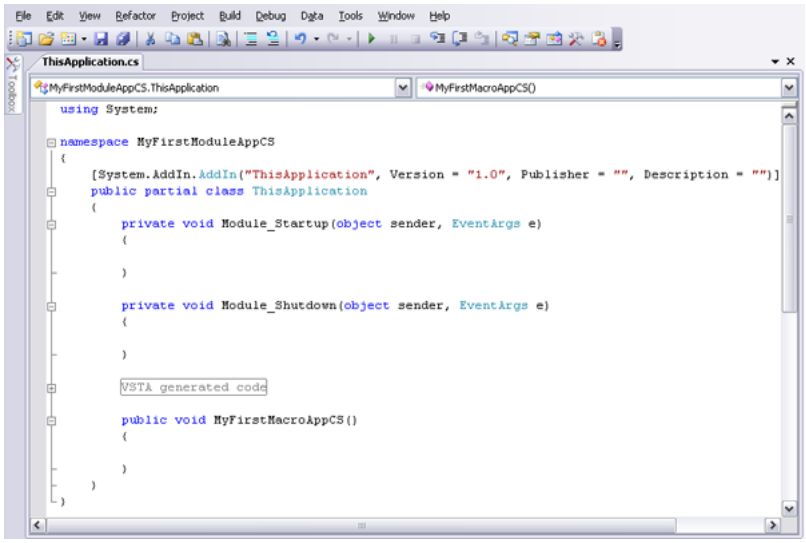


4. Нажмите "OK".

   Новый макрос помещается в Диспетчере макросов в родительский модуль.



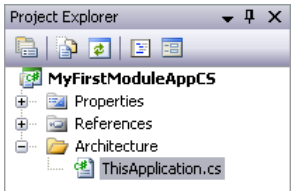
Для написания макроса запускается ИСР Revit VSTA IDE с открытым шаблоном для макроса. Отображается начальный шаблон для макросов на определенном языке программирования.



В данном шаблоне для макросов уровня приложения на языке C# в Revit VSTA уже сделано следующее:

- включены необходимые директивы `using`;
- указано пространство имен модуля (на иллюстрации выше — `MyFirstModuleAppCS`);
- создано начало определения класса `ThisApplication`;
- создано начало методов `Module_Startup()` и `Module_Shutdown()`;
- создано начало метода нового макроса (на иллюстрации выше — `MyFirstMacroAppCS`), что позволяет добавлять свой текст реализации между скобками.

Кроме того, в Project Explorer Revit VSTA указывается контекст макроса.



5 В главном окне ИСР теперь можно вводить программный текст. См. раздел Примеры программного текста макросов на стр. 1672.

6 Выберите "File" ➤ "Save <имя макроса>" и закройте Revit VSTA IDE.

7 Повторите шаги 6–10 для всех остальных макросов, которые должны входить в модуль.

ПРИМЕЧАНИЕ Прежде чем проекты модулей появятся в систематизированном по категориям списке Диспетчера макросов, они должны быть успешно скомпонованы и сохранены в Revit VSTA IDE. См. раздел Компоновка макросов в ИСР Revit VSTA IDE на стр. 1675.

Дополнительные инструменты

- Кнопка "Описание" позволяет просмотреть полное описание выбранного модуля или макроса. Этим удобно пользоваться, когда описание не помещается в столбце "Описание" в Диспетчере макросов.
- См. раздел Изменение и удаление модулей и макросов на стр. 1675.

Примеры программного текста макросов

Приведенные ниже четыре примера текста можно использовать для более детального знакомства с инструментами Диспетчера макросов и тем, как они взаимодействуют с VSTA IDE.

Пример текста макроса уровня приложения на C#

В ИСР для метода используйте следующую программу:

```
public void MyFirstMacroAppCS()
{
  Autodesk.Revit.Geometry.XYZ baseVec = this.Create.NewXYZ(1.0, 0.0, 0.0);
  Autodesk.Revit.Geometry.XYZ upVec = this.Create.NewXYZ(0.0, 0.0, 1.0);
  Autodesk.Revit.Geometry.XYZ origin = this.Create.NewXYZ(0.0, 0.0, 0.0);
  Autodesk.Revit.Enums.TextAlignFlags align =
  Autodesk.Revit.Enums.TextAlignFlags.TEF_ALIGN_LEFT |
  Autodesk.Revit.Enums.TextAlignFlags.TEF_ALIGN_TOP;
  string strText = "My First Macro, App level, C#!";
  double lineWidth = 4.0 / 12.0;
  Autodesk.Revit.Elements.View pView = this.ActiveDocument.ActiveView;
  this.ActiveDocument.BeginTransaction();
  this.ActiveDocument.Create.NewTextNote(pView, origin, baseVec, upVec, lineWidth, align,
  strText);
  this.ActiveDocument.EndTransaction();
 }
```

Обратите внимание, что, поскольку этот макрос уровня приложения предназначен для внесения изменений в документ, для его корректного выполнения необходимо начать транзакцию (`this.ActiveDocument.BeginTransaction();`) и завершить транзакцию (`this.ActiveDocument.EndTransaction();`).

В данном примере класс Revit API Geometry.XYZ используется для определения (с помощью координат X, Y, Z) положения текстового поля, которое макрос будет добавлять на активный вид активного документа.

Текстовое поле, размещенное макросом



СОВЕТ Не забудьте скомпоновать проект в ИСР Revit VSTA IDE перед попыткой выполнить его из Диспетчера макросов.

Пример текста макроса уровня приложения на VB.NET

В ИСР для метода используйте следующую программу:

```
Public Sub MyFirstMacroAppVB()
  Dim baseVec As Autodesk.Revit.Geometry.XYZ = Me.Create.NewXYZ(1.0, 0.0, 0.0)
  Dim upVec As Autodesk.Revit.Geometry.XYZ = Me.Create.NewXYZ(0.0, 0.0, 1.0)
  Dim origin As Autodesk.Revit.Geometry.XYZ = Me.Create.NewXYZ(0.0, 0.0, 0.0)
  Dim align As Autodesk.Revit.Enums.TextAlignFlags =
  Autodesk.Revit.Enums.TextAlignFlags.TEF_ALIGN_LEFT Or
  Autodesk.Revit.Enums.TextAlignFlags.TEF_ALIGN_TOP
  Dim strText As String = "My First Macro, App Level, VB.NET!"
  Dim lineWidth As Double = 4.0 / 12.0
  Dim pView As Autodesk.Revit.Elements.View = Me.ActiveDocument.ActiveView
  Me.ActiveDocument.BeginTransaction()
  Me.ActiveDocument.Create.NewTextNote(pView, origin, baseVec, upVec, lineWidth, align,
  strText)
  Me.ActiveDocument.EndTransaction()
End Sub
```

В данном примере на языке VB.NET используется ключевое слово-указатель `Me` (вместо указателя `this`). Кроме того, используется другое значение `strText` для текстового примечания.

Обратите внимание, что, поскольку этот макрос уровня приложения предназначен для внесения изменений в документ, для его корректного выполнения необходимо начать транзакцию (`Me.ActiveDocument.BeginTransaction()`) и завершить транзакцию (`Me.ActiveDocument.EndTransaction()`).

СОВЕТ Не забудьте скомпоновать проект в ИСР Revit VSTA IDE перед попыткой выполнить его из Диспетчера макросов.

В данном примере при компоновке проекта в ИСР Revit VSTA IDE обратите внимание на то, что выполняется компоновка проекта `AppVisualBasic`. Пользовательская программа макроса уровня приложения VB.NET находится в файле ThisApplication.vb. Можно воспользоваться Проводником проектов ИСР для просмотра его местоположения на диске. Для выполнения только что скомпонованного макроса выберите его в Диспетчере макросов и нажмите "Выполнить". Затем, если требуется, щелкните правой кнопкой мыши на активном виде и выберите в контекстном меню "По размеру окна" для просмотра текстового примечания, добавленного макросом.

Текстовое поле, размещенное макросом



Пример текста макроса уровня документа на C#

В ИСР для метода используйте следующую программу:

```
public void MyFirstMacroDocCS()
{
  Autodesk.Revit.Geometry.XYZ baseVec = this.Application.Create.NewXYZ(1.0, 0.0, 0.0);
  Autodesk.Revit.Geometry.XYZ upVec = this.Application.Create.NewXYZ(0.0, 0.0, 1.0);
  Autodesk.Revit.Geometry.XYZ origin = this.Application.Create.NewXYZ(0.0, 0.0, 0.0);
  Autodesk.Revit.Enums.TextAlignFlags align =
  Autodesk.Revit.Enums.TextAlignFlags.TEF_ALIGN_LEFT |
  Autodesk.Revit.Enums.TextAlignFlags.TEF_ALIGN_TOP;
  string strText = "My First Macro, Doc level, C#!";
  double lineWidth = 4.0 / 12.0;
  Autodesk.Revit.Elements.View pView = this.ActiveView;
  this.Create.NewTextNote(pView, origin, baseVec, upVec, lineWidth, align, strText);
}
```

Обратите внимание на использование в этом макросе уровня документа записи `this.Application`. См. предыдущий раздел об обращении к объекту `Application` из макросов уровня документа.

СОВЕТ Не забудьте скомпоновать проект в ИСР Revit VSTA IDE перед попыткой выполнить его из Диспетчера макросов.

В данном примере при компоновке проекта в ИСР Revit VSTA IDE также обратите внимание на то, что выполняется компоновка проекта `DocCSharp`. Программный текст макроса уровня документа на языке C# находится в файле ThisApplication.cs. Можно воспользоваться Проводником проектов ИСР для просмотра его временного местоположения на диске. Следует помнить, что тексты успешно скомпонованных макросов уровня документа сохраняются в файле RVT после сохранения этого файла. Файлы проекта удаляются из временной папки, когда пользователь выходит из приложения Revit.

Текстовое поле, размещенное макросом



Пример текста макроса уровня документа на VB.NET

В ИСР для метода используйте следующую программу:

```
Public Sub MyFirstMacroDocVB()
  Dim baseVec As Autodesk.Revit.Geometry.XYZ = Me.Application.Create.NewXYZ(1.0, 0.0, 0.0)
  Dim upVec As Autodesk.Revit.Geometry.XYZ = Me.Application.Create.NewXYZ(0.0, 0.0, 1.0)
  Dim origin As Autodesk.Revit.Geometry.XYZ = Me.Application.Create.NewXYZ(0.0, 0.0, 0.0)
  Dim align As Autodesk.Revit.Enums.TextAlignFlags =
  Autodesk.Revit.Enums.TextAlignFlags.TEF_ALIGN_LEFT Or
  Autodesk.Revit.Enums.TextAlignFlags.TEF_ALIGN_TOP
  Dim strText As String = "My First Macro, Doc Level, VB.NET!"
  Dim lineWidth As Double = 4.0 / 12.0
  Dim pView As Autodesk.Revit.Elements.View = Me.ActiveView
  Me.Create.NewTextNote(pView, origin, baseVec, upVec, lineWidth, align, strText)
End Sub
```

СОВЕТ Не забудьте скомпоновать проект в ИСР Revit VSTA IDE перед попыткой выполнить его из Диспетчера макросов.

Работая с данным примером, при компоновке проекта в ИСР Revit VSTA IDE обратите внимание на то, что компонуется проект DocVisualBasic и программа пользовательского макроса уровня документа на языке VB.NET находится в файле ThisDocument.vb. Можно воспользоваться Проводником проектов ИСР для просмотра его временного местоположения на диске. Следует помнить, что тексты успешно скомпонованных макросов уровня

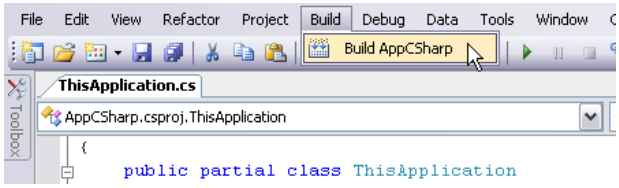
документа сохраняются в файле RVT после сохранения этого файла. Файлы проекта удаляются из временной папки, когда пользователь выходит из приложения Revit.

Текстовое поле, размещенное макросом



Компоновка макросов в ИСР Revit VSTA IDE

1. Откройте проект, содержащий макросы уровня документа. Если выполняется компоновка только макросов уровня приложения, пропустите действия до шага 2.
2. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Макросы" ➤ "Диспетчер макросов", чтобы открыть Диспетчер макросов.
3. Перейдите на вкладку "Приложение" (для компоновки макросов уровня приложения) или на вкладку с именем проекта (для компоновки макросов уровня документа).
4. Разверните модуль, содержащий требующие компоновки макросы.
5. Выберите макросы и нажмите кнопку "Изменить".
6. В Revit VSTA IDE выберите команду "Build" из раскрывающегося списка.



В данном примере производится компоновка макроса с именем AppCSharp. Программный текст макроса уровня приложения на языке C# находится в файле ThisApplication.cs. Можно воспользоваться Проводником проектов ИСР для просмотра его местоположения на диске.

7. Закройте Revit VSTA IDE.

В случае правильной компоновки программы в левом нижнем углу окна Revit VSTA будет выведено сообщение "Build Succeeded" (Компоновка выполнена успешно). Компоновать макросы в Диспетчере макросов нельзя.

Изменение и удаление модулей и макросов

В Диспетчере макросов перейдите на вкладку "Приложение" (для работы с макросами уровня приложения) или на вкладку проекта (для работы с макросами уровня документа), в котором находится макрос.

Модули

Чтобы удалить модуль, выберите его и нажмите кнопку "Удалить". При удалении модуля модуль и связанные с ним макросы удаляются без возможности восстановления.

Чтобы внести изменения в модуль, выберите его и нажмите кнопку "Изменить". Модуль открывается в ИСР, после чего можно редактировать его и связанные с ним макросы.

Макросы

Чтобы удалить макрос, выберите его и нажмите кнопку "Удалить". При удалении макроса сохраняется возможность его восстановления: он оформляется как комментарий в программном тексте. Для полного удаления макроса его необходимо удалить вручную путем редактирования в ИСР.

Чтобы внести изменения в макрос, выберите его и нажмите кнопку "Изменить". Макрос открывается в ИСР, после чего можно редактировать его, его родительский модуль и связанные с ним макросы.

Выполнение макросов в Диспетчере макросов

1. Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Макросы" ➤ "Диспетчер макросов".
2. Выберите макрос.
3. Нажмите "Выполнить".

Запускать отдельные макросы в Диспетчере проектов также можно двойным щелчком на макросе.

Запуск макросов возможен только с вкладки "Приложение" и вкладки активного документа, но не с вкладок неактивных документов. Для выполнения макросов необходимо соответствующим образом задать параметры безопасности, связанные с макросами. См. раздел Безопасность макросов на стр. 1676.

Использование команды "ШагВ"

Для отладки макросов можно пользоваться командой "ШагВ" в Диспетчере макросов.

1. Откройте программу для макроса в ИСР.
2. При необходимости в макросах можно устанавливать точки останова. Чтобы сделать это, щелкните на левом поле окна программного текста; можно также щелкнуть в тексте и нажать *F9* или выбрать команду "Точка останова Вкл/Откл" в меню "Отладка". Точки останова обозначаются красными кружками.
3. В Диспетчере макросов выберите требуемый макрос из систематизированного по категориям списка и нажмите кнопку "ШагВ". ИСР переходит в режим отладки. Выполнение макроса останавливается на первой строке.
   - Нажимайте *F10* для пошагового движения по тексту макроса, строка за строкой.
   - Нажмите *F5* или "Продолжить" для перехода к следующей точке останова (если на шаге 2 были установлены точки останова).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Следует избегать смены учетных записей Windows или перехода Windows в спящий режим в процессе использования команды "ШагВ". В некоторых случаях это может привести к ошибкам и к неожиданной потере данных.

В среде Revit VSTA IDE можно использовать команды Watch (Контрольное значение), Locals (Локальные переменные) и другие для выполнения таких операций отладки, как проверка значений переменных. Дополнительную информацию об отладке см. в справочной системе ИСР VSTA.

ПРИМЕЧАНИЕ В настоящее время возможность отладки методов Module_Startup и Module_Shutdown не предусмотрена. Поскольку отладка в Revit VSTA ориентирована на макросы, для начала отладки необходимо загрузить модуль.

Безопасность макросов

Существует возможность разрешить или запретить выполнение макросов по умолчанию. Это позволяет защитить рабочие данные и компьютер от непредусмотренного выполнения опасных вредоносных программ. При работе с макросами необходимо помнить о рисках, связанных с их уязвимыми местами. Следует выполнять только известные макросы, полученные из надежных источников.

Задание параметров безопасности макросов уровня приложения

1. Отключение макросов уровня приложения ограничивает доступ к командам "Выполнить" и "ШагВ" в Диспетчере макросов. При этом сохраняется возможность просматривать, редактировать и компоновать программный текст, однако вносимые изменения не будут влиять на текущее состояние модуля.

Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Макросы" ➤ "Безопасность макросов".

2 Перейдите на вкладку "Макросы".

3 В разделе "Параметры безопасности макросов приложения" выберите переключатель "Включить макросы приложения" или "Отключить макросы приложения".

4 Нажмите "ОК".

5 Закройте и снова откройте Revit MEP.

ПРИМЕЧАНИЕ Все изменения параметров безопасности макросов уровня приложения вступают в силу только после перезапуска Revit MEP. Значение параметра сохраняется до его изменения.

Задание параметров безопасности макросов уровня документа

1 Отключение макросов уровня документа ограничивает доступ к командам "Выполнить" и "ШагВ" в Диспетчере макросов для любого проекта, открытого в Revit MEP. При этом сохраняется возможность просматривать, редактировать и компоновать программный текст, однако вносимые изменения не будут влиять на текущее состояние модуля.

Перейдите на вкладку "Управление" ➤ панель "Макросы" ➤ "Безопасность макросов".

2 Перейдите на вкладку "Макросы".

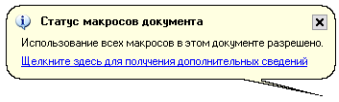
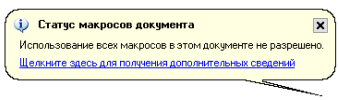
3 В разделе "Параметры безопасности макросов документа" выберите один из следующих переключателей:

- **Спрашивать перед включением макросов документа.** Этот переключатель выбран по умолчанию. Макросы отключены, однако при открытии проектов Revit, содержащих макросы, выводится запрос об их включении. Этот запрос позволяет включить макросы в случае их обнаружения.
- **Отключить макросы документа.** Выполнение макросов уровня документа при открытии проектов Revit запрещено. Чтобы включить макросы в этом случае, необходимо закрыть проект, откорректировать параметры безопасности макросов и снова открыть проект.
- **Включить макросы документа.** Выполнение макросов уровня документа при открытии проектов Revit разрешено. Чтобы отключить макросы в этом случае, необходимо закрыть проект, откорректировать параметры безопасности макросов и снова открыть проект.

Использования варианта "Включить макросы документа" следует по возможности избегать, т. к. при этом Revit не будет выводить предупреждения при открытии документов с макросами и возможно выполнение потенциально опасных и вредоносных программ. Пользователям, не имеющим опыта работы с макросами Revit или часто открывающим проекты, полученные из незнакомых источников, рекомендуется пользоваться вариантом "Спрашивать перед включением макросов документа". Вариант "Включить макросы документа" следует использовать только при наличии уверенности в надежности источника внедренных макросов.

Состояния и предупреждения макросов уровня документа

В нижнем правом углу окна Revit отображаются значки состояния и уведомления, позволяющие определить текущее состояние безопасности макросов.

Уровень безопасности макросов	Значок состояния	Уведомление при открытии
Включить макросы документа		
Отключить макросы документа		

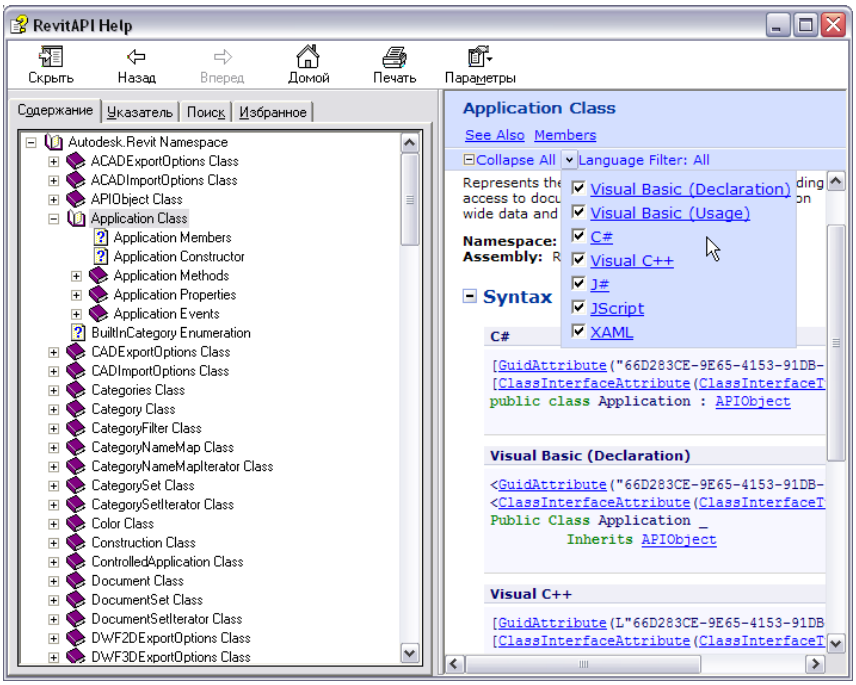
Уровень безопасности макросов	Значок состояния	Уведомление при открытии
Спрашивать перед включением макросов документа	Задается пользователем.	Диалоговое окно предупреждения содержит запрос о включении или отключении макросов. В зависимости от ответа пользователя отображается соответствующий значок. Это настройка по умолчанию.

Revit SDK, справочная документация к API, образцы для VSTA

Средства для разработки программного обеспечения Revit SDK содержат полезные ресурсы, с помощью которых можно понять основные концепции Revit API и с научиться создавать макросы. В SDK входит справочная документация к API Revit, полный текст образцов для API SDK и образцы для Revit VSTA. Средства Revit SDK содержатся на:

- установочном DVD Revit,
- веб-сайте Autodesk, размещенном по адресу *http://www.autodesk.com/revit-sdk*,
- веб-сайте Сети разработчиков Autodesk (ADN) по адресу *http://adn.autodesk.com*. О том, как получить учетную запись ADN, можно узнать у представителя Autodesk.

Файлы SDK упакованы в архивный файл ZIP. После распаковки SDK и принятия условий лицензии обратитесь к файлу справки Revit*API.chm. На компьютере с операционной системой Windows откройте файл CHM и изучите справочную информацию об описанных здесь классах, свойствах и методах. Например:



Также можно просматривать образцы Revit VSTA, входящие в SDK. Они находятся в папке:

\Revit <версия> SDK\VSTA Samples\...

В следующем разделе поясняется, как использовать образцы VSTA в пользовательских проектах Revit VSTA.

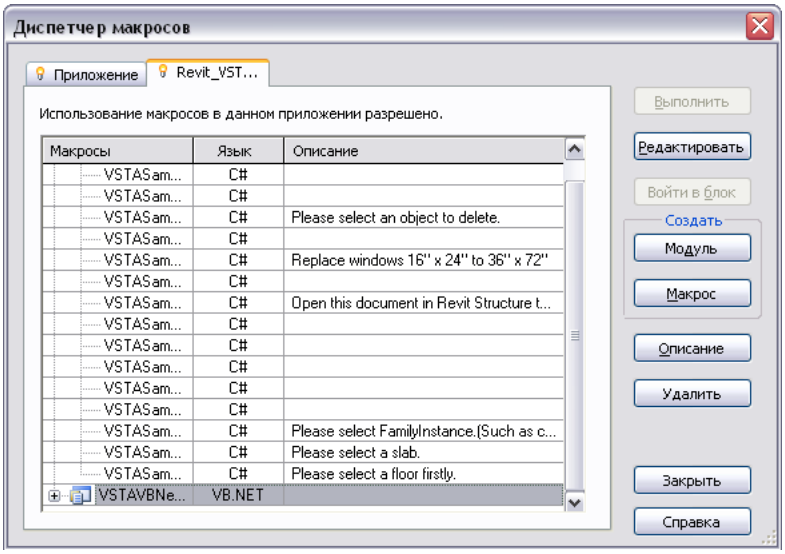
Использование образцов Revit VSTA из SDK

С помощью образцов Revit VSTA, поставляемых в комплекте средств SDK, можно изучить различные приемы работы с API.

Скопируйте и откройте следующие файлы проектов Revit из папки *\Revit <release> SDK\VSTA Samples*:

- Revit_VSTA_Samples.rvt
- Revit_VSTA_MEP_Samples.rvt
- Revit_VSTA_Family_Samples.rfa

В этот файл RVT вложено несколько макросов уровня документа. В приложении Revit запустите Диспетчер макросов, выберите один из макросов уровня документа и нажмите "Выполнить". Учтите, что при открытии Revit_VSTA_Samples.rvt из SDK в нем может содержаться больше образцов, чем показано на следующем экране, а методы макросов могут иметь другие наименования.



Эти макросы уже настроены для выполнения в Revit. В Диспетчере проектов также можно выбрать любой из макросов-образцов VSTA и нажать "Изменить" для просмотра программы, созданной для выполнения данного образца. Также можно выбрать любой из макросов-образцов VSTA и нажать "Изменить" для просмотра программного текста этого макроса.

Образцы макросов уровня документа Revit VSTA входят в комплект SDK и находятся в папке *\Revit <выпуск> SDK\VSTA Samples*:

- GetTimeElapsed_CSharp
- GetTimeElapsed_VBNet
- Улучшения при маркировке комнат

Скопируйте эти каталоги в каталог C:\Program Files\Autodesk Revit MEP 2010\Program\VstaMacros\AppHookup и запустите Revit.

ПРИМЕЧАНИЕ Необходимо убедиться, что скопированные каталоги доступны для записи. Макросы уровня приложения не будут выполняться надлежащим образом, если каталоги доступны только для чтения.

Особенности API Revit

Краткий справочник

В следующую таблицу сведены различия между стандартным API Revit и API Revit для макросов.

Компонент или функция	Стандартный API Revit	API Revit для макросов
Объявление	Должно реализовать интерфейс `IExternalCommand` и его метод `Execute`.	Объявите общий метод без параметров и с типом возвращаемого значения void в классе `ThisApplication` или `ThisDocument`.
Объект `Application`	Используйте для доступа к объекту `Application` запись `externalCommandData.Application`.	Ключевое слово `this` в C# указывает на объект Application в макросах уровня приложения и на объект Document в макросах уровня документа. (В VB.NET используется ключевое слово `Me`.) В макросах уровня документа на объект Application указывает запись `this.Application` (`Me.Application` в VB.NET).

Оператор `new`	Некоторые объекты API Revit, такие как `Geometry.XYZ`, можно создавать непосредственно с помощью оператора `new`. Например:
	`XYZ a = new XYZ(1.0, 0.0, 0.0)`
		Объекты API Revit, которые могут быть созданы с помощью оператора `new` во внешних командах, не могут быть созданы оператором `the new` в макросах. Вместо этого их необходимо создавать с помощью методов `Application.Create.NewXXX`. Например, в макросе уровня документа на языке C#:
		`XYZ a = this.Application.Create.NewXYZ(1.0, 0.0, 0.0);`
		В макросе уровня документа на языке VB.NET:
		`Dim a As Autodesk.Revit.Geometry.XYZ = Me.Application.Create.NewXYZ(1.0, 0.0, 0.0)`
		См. примеры MyFirstMacro* в данном разделе.

Лента	Внешние приложения API могут создавать объекты RibbonPanels (панель ленты), RibbonItem (пункт ленты), PulldownButton (кнопка раскрывающегося меню) и PushButton (кнопка) для каждой внешней команды посредством внешнего приложения.	Не поддерживается.
Типы	`ТипОбъектаAPI ОбъектAPI = this.Application.Create.New ТипОбъектаAPI()`	`ТипОбъектаAPI ОбъектAPI = this.Application.Create.New ТипОбъектаAPI()`
	1 `typeof(ТипОбъектаAPI)` и `ОбъектAPI.GetType()` возвращает тип объекта RevitAPI. 2 `type of(ТипОбъектаAPI). ToString()` и	1 `typeof(ТипОбъектаAPI)` возвращает тип прокси, но `ОбъектAPI.GetType()` возвращает тип объекта RevitAPI. Поэтому следует использовать `ОбъектAPI.GetType() != typeof(ТипОбъектаAPI)` в макросах.

Компонент или функция	Стандартный API Revit	API Revit для макросов
	Объек-тAPI.GetType().ToString() возвращает "namespace.ТипОбъектаAPI"(Полное-Имя).	2 typeof(ТипОбъектаAPI). Метод ToString() возвращает"namespace.ТипОбъ-ектаAPI"(ПолноеИмя), но Объек-тAPI.GetType().ToString() возвращает "Type: ТипОбъектаAPI".
Базовые типы	Поддерживаемые	Не поддерживается. Основными из неподдерживаемых элементов стандартного API являются базовые события, поддерживаемые Autodesk.Revit.Application и Autodesk.Revit.Document, и утилиты пакетного создания Autodesk.Revit.Creation.ItemFactoryBase и Autodesk.Revit.Creation.Document.
SuspendUpdating	using (SuspendUpdating aSuspendUpdating = new SuspendUpdating(doc)) { ..... }	SuspendUpdating aSuspendUpdating = app.Create.NewSuspendUpdating(app.ActiveDocument); ..... aSuspendUpdating.Dispose(); Если объект SuspendUpdating не размещен, то во время закрытия транзакции выполняется регенерация. Это может произойти вне пределов распространения текста макроса, в связи с чем обработка ошибок с помощью этого макроса выполнена не будет.
Свойства индексатора	В C# поддерживается при использовании методов get_Property(index) set_Property(index) В VB.NET, C++ и других языках поддерживается при использовании индексатора Property[index]	В C# и VB.NET поддерживается при использовании методов: get_Property(index) set_Property(index)

Объединение макросов с Revit VSTA

Рассмотрим этапы интегрирования макроса в проект Revit VSTA. Если рассмотренные в разделе Использование образцов Revit VSTA из SDK на стр. 1679 макросы-образцы удовлетворяют требованиям, данный раздел можно пропустить.

В данном разделе поясняется, где создаются папки в проектах ИСР, соответствующие ресурсам в файловой системе, как добавляются обязательные ссылки и как определяются свойства. В макросах, скомпонованных в файле Revit_VSTA_Samples.rvt, поставляемом вместе со средствами SDK, эти операции уже выполнены.

Добавление обязательных ссылок

Если макрос представляет собой пользовательский интерфейс, в проект требуется добавить ссылки. Например, в макросе VSTASampleRooms SDK необходимо добавить ссылки на следующие пространства имен:

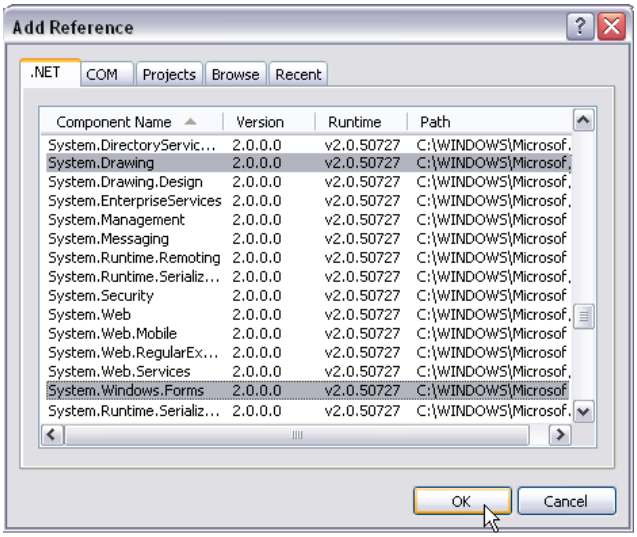
1. System.Windows.Forms
2. System.Drawing

Начав работу в Диспетчере макросов, выберите тип проекта и нажмите "Изменить".

В ИСР перейдите в окно "Project Explorer". Оно по умолчанию закреплено на правой стороне экрана.

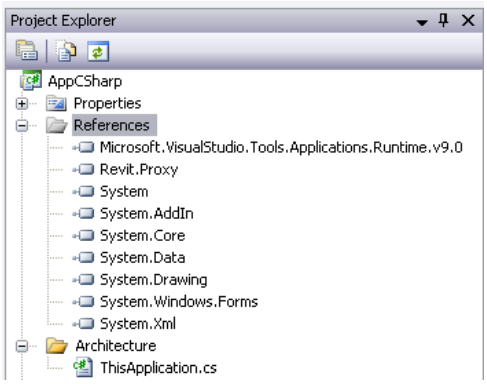
В случае проекта макроса (например, `AppCSharp`), щелкните правой кнопкой мыши в разделе "References" и выберите в контекстном меню команду "Add Reference".

В диалоговом окне "Add Reference" найдите в списке и выберите `System.Drawing` и `System.Windows.Forms`. Выбор нескольких элементов выполняется при нажатой клавише Ctrl. Например:



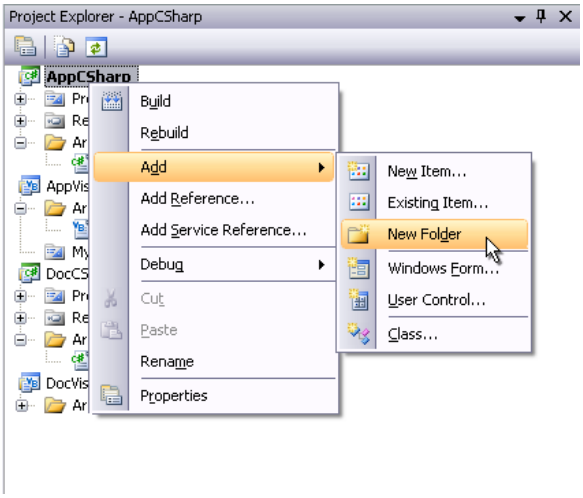
По завершении нажмите кнопку "OK".

Окно "Project Explorer" ИСР обновляется, в нем отображаются новые ссылки:



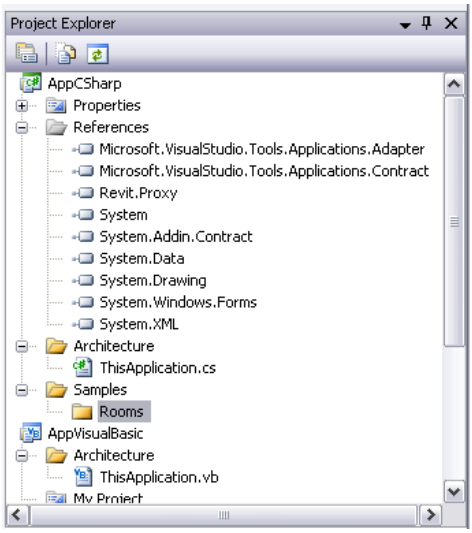
Создание папок в ИСР Revit VSTA IDE

В "Project Explorer" ИСР щелкните правой кнопкой мыши на проекте макроса и выберите пункт меню "Add" ➤ "New Folder". Например:



Присвойте имя папке. В этом примере папка будет называться Samples. Затем щелкните на записи папки Samples (Образцы) и повторно выберите пункт меню "Add" ➤ "New Folder" для добавления вложенной папки, например Rooms ("Комнаты").

Далее приводится иллюстрация полученного экрана "Project Explorer":



Если используется не ИСР, то для перехода к установочным папкам Revit и поиска папки VstaMacros следует использовать Проводник Windows. Обратите внимание, что в этой папке были созданы соответствующие подпапки `\Samples\Rooms`.

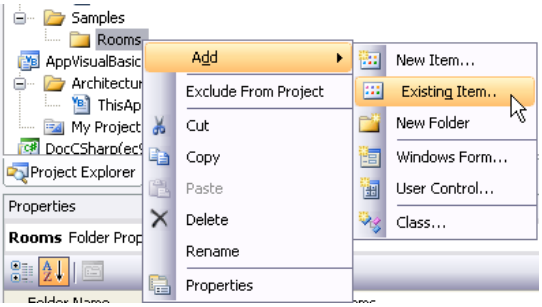
Копирование пользовательского макроса в папку файловой системы

Вне ИСР Revit VSTA IDE скопируйте файлы макросов в созданную вложенную папку.

ПРИМЕЧАНИЕ Если для макроса используется файл ResX, его также следует скопировать.

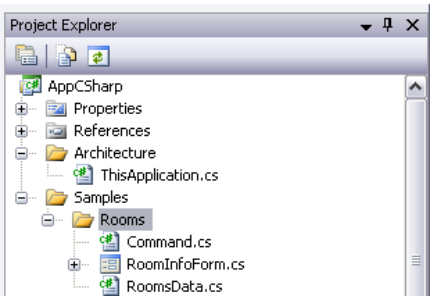
Добавление имеющихся файлов в проекты макросов в ИСР

Вернитесь в ИСР Revit VSTA IDE. В "Project Explorer" (для продолжения работы над данными примером) щелкните правой кнопкой мыши на папке, созданной для макроса, и выберите в контекстном меню "Add" ➤ "Existing Item". Например:



В диалоговом окне ИСР перейдите в соответствующую вложенную папку файловой системы (такую как папка Revit SDK VSTA Sample) внутри папки установки Revit, выберите все файлы, составляющие макрос, и нажмите "Add".

В данном примере в обновленном окне "Project Explorer" ИСР для `AppCSharp` содержатся следующие файлы:



Создание и компоновка пользовательского макроса

После добавления файлов в проект можно написать метод, выполняющий макрос. Например, на языке C#:

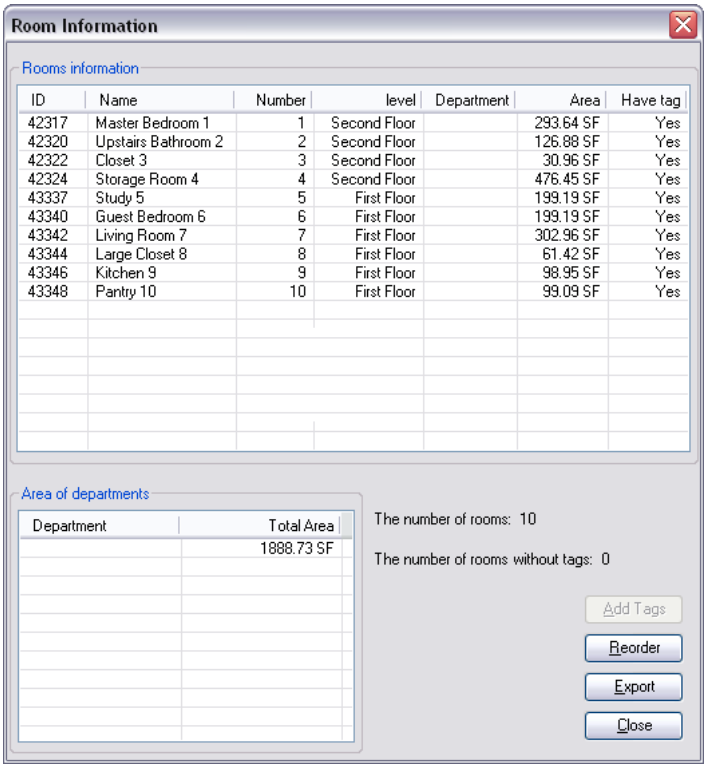
```
/// Sample Rooms test
public void RunSampleRooms()
{
  SamplesRoom sample = new SamplesRoom(this);
  sample.Run();
}
```

Не забудьте добавить директиву "using" для пространства имен макроса. Например:

```
using Revit.SDK.Samples.Rooms.CS;
```

Сохраните проект, а затем выберите "Build" в меню панели инструментов ИСР. В Revit запустите Диспетчер макросов и выберите макрос в систематизированном по категориям списке. В средствах SDK образец Rooms может быть написан как макрос уровня документа. В этом случае для запуска программы в проекте `AppCSharp`, показанном на снимках экрана в данном разделе, потребуется внести в нее некоторые изменения.

При выполнении из Диспетчера макросов макрос собирает данные из модели и выдает сводную информацию. Далее приводится пример:



Свойства resources.resx

Обратите внимание на то, что один из образцов Revit VSTA, GridCreation, связан отношением с файлом resources.resx. Прежде чем экспериментировать с образцом GridCreation, установите файл ResX в ИСР Revit VSTA IDE. Эта операция уже выполнена в образцах уровня документа, скомпонованных в Revit_VSTA_Samples.rvt (из комплекта SDK). Однако для макросов, разрабатываемых самостоятельно, возможно, потребуется определить свойства в файле resources.resx проекта. В данном разделе приведен пример.

В "Project Explorer" перейдите в папку Properties для пользовательского макроса. Например: AppCSharp ➤ Samples ➤ GridCreation ➤ Properties.

Выделите файл resources.resx.

В панели "Properties" выберите свойство "Custom Tool" и введите `ResXFileCodeGenerator` в столбце "value". Например:

Восстановление Revit.Proxy.dll

Библиотека Revit.Proxy.dll необходима для взаимодействия Диспетчера макросов и Revit VSTA IDE. Если эта библиотека была случайно удалена из модуля, восстановить ее можно с помощью следующей процедуры.

1. Выберите модуль в Диспетчере макросов.
2. Нажмите кнопку "Изменить".
3. В "Project Explorer" ИСР щелкните правой кнопкой мыши в разделе "references" и выберите "Add Reference".
4. В диалоговом окне "Add Reference" перейдите на вкладку ".NET".
5. Выберите "RevitProxy".
6. Нажмите "OK".

Библиотека Revit.Proxy.dll восстанавливается, после чего макрос можно будет компоновать, отлаживать и выполнять.

Перенос образцов средств SDK в Revit VSTA

В средствах Revit SDK содержатся две папки образцов:

\Revit <версия> SDK\Samples\...

\Revit <версия> SDK\VSTA Samples\...

В программах в папке `\Samples\` SDK используется стандартный API Revit. Такие образцы здесь называются "программы - образцы SDK", в отличие от "образцов Revit VSTA".

Если требуется использовать для макросов программу-образец SDK, необходимо внести изменения. Действуйте, как описано в данном разделе. В примере использован образец на языке программирования C#. Однако те же инструкции относятся и к версиям образцов SDK на языке VB.NET.

Исходные операции

Первоначальные операции по переносу образцов для стандартного API из SDK в проект макроса VSTA подобны описанным в разделе Объединение макросов с Revit VSTA на стр. 1681. Вместо копирования файлов из папок *\VSTA Samples\<имя-образца>\...* SDK нужно будет скопировать папки из папок *\Samples\<имя-образца>\...* SDK.

Приведем необходимые операции в качестве напоминания:

1. В ИСР добавьте обязательные ссылки
2. В ИСР создайте папки для образцов SDK, для которых требуется выполнить перенос.
3. В Проводнике Windows скопируйте файлы образцов SDK для стандартного API в соответствующие папки файловой системы.
4. В ИСР добавьте имеющиеся файлы в проект макроса.

Обновление программы образцов SDK

В ИСР Revit VSTA IDE интерфейс `IExternalCommand` не доступен и не используется. В программе-образце SDK для стандартного API следует обновить класс, унаследованный из этого интерфейса:

- удалите параметры метода и оператор return из метода `Execute`;
- обновите остальной программный текст, относящийся к `ExternalCommandData`.

Пример программы перед внесением правки

Далее приводится фрагмент программы, использующей стандартный API Revit:

```
/// the operation.</returns>
public IExternalCommand.Result Execute(Autodesk.Revit.ExternalCommandData commandData,
                                       ref string message, ElementSet elements)
{
    try
    {
        // create a new instance of class data
        RoomsData data = new RoomsData(commandData.Application);

        // create a form to display the information of rooms
        using (roomsInformationForm infoForm = new roomsInformationForm(data))
        {
            infoForm.ShowDialog();
        }
        return IExternalCommand.Result.Succeeded;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        // If there are something wrong, give error information and return failed
        message = ex.Message;
        return IExternalCommand.Result.Failed;
    }
}
```

Пример программы после внесения правки

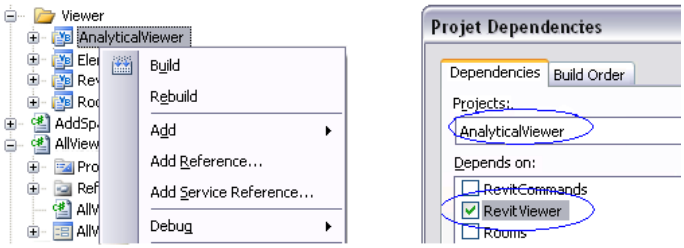
В ИСР Revit VSTA IDE требуется обновить программу, как указано далее. В данном примере показан макрос уровня приложения. Метод `RunSampleRooms()` представляет собой точку входа для данного образца VSTA. Обратите внимание, что вместо `commandData.Application` используется указатель `this`.

```
public void RunSampleRooms()
{
    try
    {
        // create a new instance of class data
        RoomsData data = new RoomsData(this);

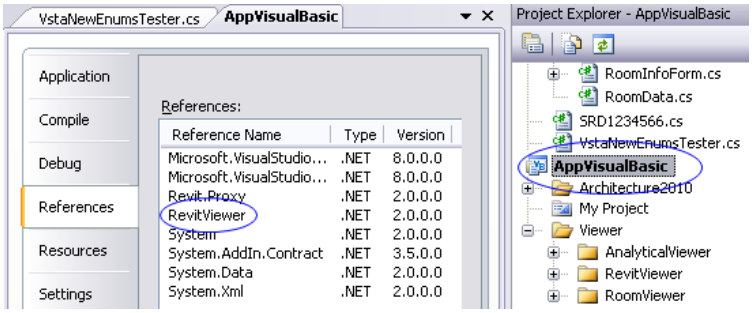
        // create a form to display the information of rooms
        using (roomsInformationForm infoForm = new roomsInformationForm(data))
        {
            infoForm.ShowDialog();
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show("Failed to run sample: " + ex.ToString());
    }
}
```

Дополнительные замечания по процедуре переноса образцов SDK для стандартного API

- По умолчанию пространство имен образца SDK -- `Revit.SDK.Samples.<ИмяОбразца>.CS`. По мере редактирования программы-образца, взятой из образцов SDK для стандартного API, не забудьте изменить пространство имен на принятое для Revit VSTA. Например, в файле ThisApplication.cs:
  `namespace AppCSharp.csproj`
- Ссылки по умолчанию в проектах Revit VSTA содержат только базовые ссылки, такие как `Revit.Proxy`. Не забудьте добавить остальные требуемые ссылки. Например, для запуска образцов с пользовательским интерфейсом необходимо добавлять `System.Windows.Forms` и `System.Drawing`.
- Некоторые образцы содержат ресурсы, которые должны быть определены в файле resources.resx. Один из таких примеров -- макрос GridCreation. При переносе образца SDK по созданию сеток (GridCreation) на стандартный API в Revit VSTA обязательно настройте свойство `resx`.
- Отношение компоновки проекта в ИСР Revit VSTA IDE не поддерживается. Если требуется использовать другие файлы DLL, необходимо скомпилировать такой зависимый проект-образец вне ИСР Revit VSTA IDE. Например, в образцах SDK для стандартного API имеется несколько образцов, связанных со средствами просмотра (Viewer), такими как AnalyticalViewer и RoomViewer, которые связаны отношениями со ссылками на RevitViewer. В решении для образца SDK можно настроить отношения проекта так, как показано далее:



Однако, невозможно настроить отношения проекта из-за ограничений в Revit VSTA. Образец RevitViewer невозможно перенести в VSTA. Поэтому требуется скомпилировать RevitViewer как независимый образец SDK, а затем добавить его файл DLL как ссылку в проект Revit VSTA:

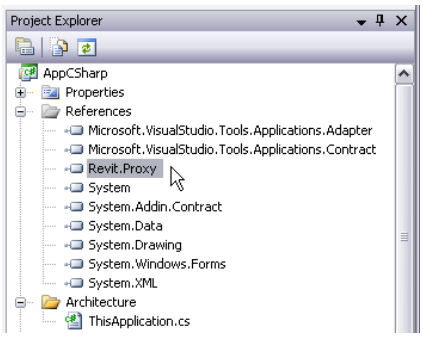


- При переносе образцов SDK для стандартного API в Revit VSTA не следует копировать какие-либо файлы решений (*.sln*) или имеющиеся файлы проектов (*.csproj или *.vbproj).
- Образцы, связанные с панелями инструментов, в Revit VSTA не реализуются.

Часто задаваемые вопросы о макросах Revit

Краткий справочник

В данном разделе даны ответы на часто задаваемые вопросы о макросах Revit.

Вопрос	Ответ
Я полагал, что созданный макрос появится в систематизированном по категориям списке Диспетчера макросов, но это не так. Почему?	Прежде чем новый макрос будет отображен в Диспетчере макросов, необходимо скомпоновать проект макроса в Revit VSTA IDE (с помощью меню "Build").
Требуется ли при написании нового макроса добавлять в качестве ссылки RevitAPI.dll?	Нет. Не нужно ссылаться на файлы Revit DLL, так как данная операция уже выполнена для пользователей. Revit.Proxy.dll используется как обязательная ссылка в проекте макроса Revit VSTA. Удаление этой ссылки в ИСР приведет к ошибкам в макросах Revit:  См. раздел Восстановление Revit.Proxy.dll на стр. 1685.
Требуется ли редактировать файлы Revit.ini?	Нет. В Revit прописаны ссылки на API для поддержки макросов.

Вопрос	Ответ
Я удалил макрос в Revit VSTA IDE путем удаления его метода в файле This*.cs или This*.vb. Однако имя удаленного макроса все еще присутствует в систематизированном по категориям списке Диспетчера макросов при его повторном открытии. Как убрать имя из списка?	Необходимо выполнить компоновку отредактированного проекта, после чего Диспетчер макросов распознает удаление.
Почему при выборе пункта меню "File" ➤ "New Project..." в ИСР Revit VSTA IDE ничего не происходит?	ИСР — это редактор для Диспетчера макросов. Модули и макросы создаются в Диспетчере макросов, а затем редактируются в ИСР. Поэтому пункт "File" ➤ "Open Project" в ИСР не активирован.
В чем состоят различия между макросами уровня приложения и уровня документа?	Макросы уровня приложения могут выполняться во всех открытых проектах Revit в рамках одного экземпляра (сеанса) приложения Revit. Проекты макросов уровня документа хранятся в файле RVT. Они могут загружаться и выполняться в текущем активном документе.
Как обратиться к объекту `Application` или эквиваленту `externalCommandData`?	Все макросы уровня приложения связаны с объектом `Application`. В макросах уровня приложения ключевое слово-указатель `this` (в C#) или ключевое слово-указатель `Me` (в VB.NET) возвращает объект `Application` API. В макросах уровня документа ключевое слово `this` или ключевое слово `Me` возвращает объект Document API. Для обращения к объекту `Application` из макроса уровня документа используйте запись `this.Application` или `Me.Application`.
Что нужно включать в методы запуска и завершения: `Module_Startup`, `Module_Shutdown`, `Module_Startup` и `Module_Shutdown`?	Метод `Module_Startup` вызывается при загрузке модуля, а метод `Module_Shutdown`— при выгрузке модуля. Метод `Module_Startup` вызывается только при выборе соответствующей вкладки или при повторной компоновке проекта макроса. Метод `Module_Startup` вызывается при открытии проекта Revit, а модуль `Module_Shutdown` вызывается при закрытии документа проекта. Вы можете добавлять свой инициализирующий текст в методы `Module_Startup` и выполнять некоторую "зачистку" в методах `Module_Shutdown`. Например, можно регистрировать обработчики событий при запуске и отменять регистрацию обработ-

Вопрос	Ответ
	чиков при останове (это рекомендуемый способ).
Как и почему следует регистрировать и отменять регистрацию обработчика событий Revit?	Как говорилось выше, в Revit VSTA рекомендуется регистрировать обработчики событий в методе `*_Startup` и отменять их регистрацию в методе `*_Shutdown`. Каждый макрос VSTA будет загружаться и выгружаться в динамическом режиме. При отладке макроса, если отмена регистрации обработчика событий выполнена неверно, Revit может вызвать ошибочный метод (возможно, по ошибочному адресу памяти). Хотя Revit VSTA может предотвратить аварийный останов работы Revit по такому сценарию, любые обработчики событий, отмена регистрации для которых была выполнена некорректно, могут вызвать неполадки, связанные с производительностью, в текущем сеансе Revit.
В моем макросе имеется диалоговое окно, которое работает некорректно и приводит к проблемам с Revit.	Немодальные диалоговые окна, работающие за пределами текущего обратного вызова к API, могут вызывать проблемы. Рекомендуется избегать таких обратных вызовов во избежание нестабильности Revit.
Мне хотелось бы поэкспериментировать с методами запуска и останова и обработчиком событий. Можно ли увидеть соответствующий пример?	В приведенном ниже образце программного текста показано, как зарегистрировать обработчик события `OnDocumentNewed`, который будет автоматически выводить окно сообщения при создании нового проекта Revit. Примечание. Один из образцов VSTA, входящий в средства Revit SDK, может служить примером запуска и останова обработчика событий на уровне документа. В данном разделе представлены примеры обработчика событий уровня приложения. Следует иметь в виду, что события версии 2010 не входят в состав Revit VSTA IDE 2010.

Пример на языке VB.NET, уровень приложения:

Вопрос	Ответ

```
Private Sub Module_Startup(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Me.Startup
  AddHandler Me.OnDocumentNewed, AddressOf
  Me.ThisApplication_OnDocumentNewed
End Sub
Private Sub Module_Shutdown(ByVal sender As Object, ByVal e As
 System.EventArgs) Handles Me.Shutdown
  RemoveHandler Me.OnDocumentNewed, AddressOf
  Me.ThisApplication_OnDocumentNewed
End Sub
Private Sub ThisApplication_OnDocumentNewed(ByVal document As
Autodesk.Revit.Document)
  System.Windows.Forms.MessageBox.Show("VB.NET Application event
   OnDocumentNewed")
End Sub
```

Пример на языке C#, уровень приложения

```
private void Module_Startup(object sender, EventArgs e)
{
  this.OnDocumentNewed += new
  Autodesk.Revit.Events.DocumentNewedEventHandler(ThisApplication_OnDocumentNewed);
}
private void Module_Shutdown(object sender, EventArgs e)
{
  this.OnDocumentNewed -= new
  Autodesk.Revit.Events.DocumentNewedEventHandler(ThisApplication_OnDocumentNewed);
}
void ThisApplication_OnDocumentNewed(Document document)
{
  System.Windows.Forms.MessageBox.Show("C# Application event
  OnDocumentNewed");
}
```

Дополнительная информация о макросах Revit

Краткий справочник

Для получения дополнительных сведений обратитесь к следующим ресурсам:

- Справочная документация по API Revit для .NET содержится в файле справочной системы Revit*API.chm. Справочная документация по API входит в комплект поставки средств Revit SDK, и ее можно найти на установочном DVD программы и на веб-сайте Autodesk по адресу: *http://www.autodesk.com/revit-sdk*. Убедитесь в том, что выполняется доступ к средствам SDK для API Revit соответствующей версии. Как было отмечено ранее в данном разделе, в SDK также входят образцы Revit VSTA.
- С веб-узла autodesk.com можно загрузить видеофайл "DevTV: Introduction to Revit Programming" ("Введение в программирование Revit"). В видеофильме рассказано об API Revit для внешних команд и внешних приложений. В нем не описаны функциональные возможности макросов с Revit VSTA, однако он представляет интерес для тех разработчиков, которые желают больше узнать о всех средствах SDK для API Revit и поставляемых с ними образцах. Перейдите на страницу *http://www.autodesk.com/revit-sdk* и найдите раздел, заголовок которого начинается с "DevTV".

- В Сети разработчиков Autodesk (Autodesk Developer Network - ADN), *http://adn.autodesk.com*, имеется информация и советы экспертов обо всех компонентах API Revit. Если учетная запись для регистрации в сети ADN еще не получена, следует связаться с представителем Autodesk.

Глоссарий

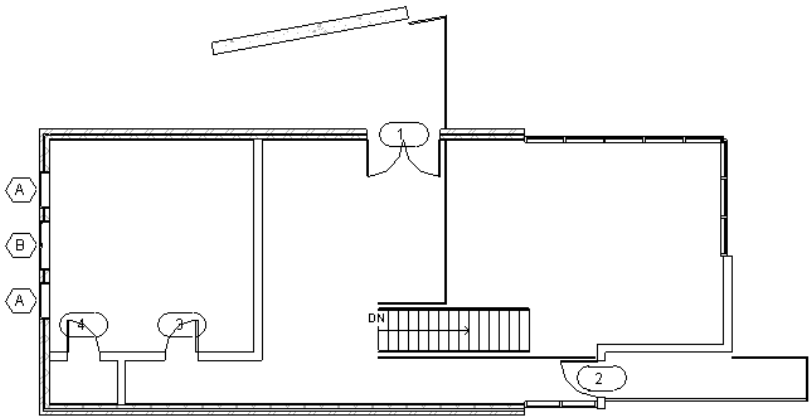
В данном глоссарии определены термины, используемые в документации для описания объектов и функций Revit MEP® или используемых при проектировании.

Терминология

"Construction Specifications Institute" - "Институт строительных норм и правил" (CSI) Ассоциация, распространяющая технические данные, стандарты, организующая курсы повышения квалификации и оказывающая другие профессиональные услуги архитекторам, инженерам, подрядчикам и другим специалистам в области строительства. Для получения подробной информации посетите веб-узел *http://www.csiet.org*.

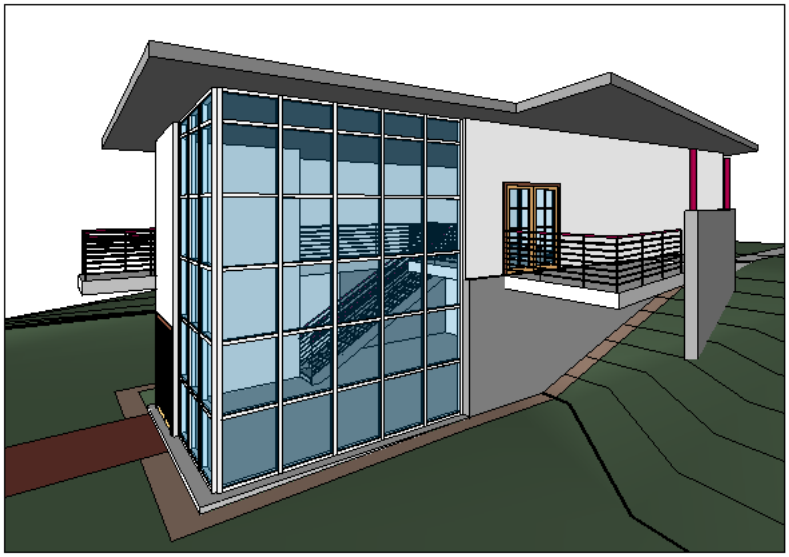
2D вид Двумерное (2D) представление модели здания, отображаемое в интерфейсе Revit. Например, планы этажей и фасады представляют собой 2D виды.

Сравните с понятием 3D view на стр. 1693. См. раздел Виды в проекте на стр. 1203.



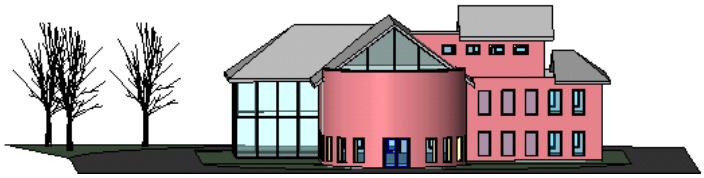
3D вид 3-мерное (3D) представление модели здания, отображаемое в интерфейсе Revit.

Сравните с понятием 2D view на стр. 1693. Более подробные сведения см. в разделе 3D виды на стр. 1237.

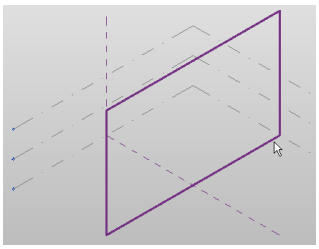


3D модель Трехмерное (3D) представление здания или другой конструкции.

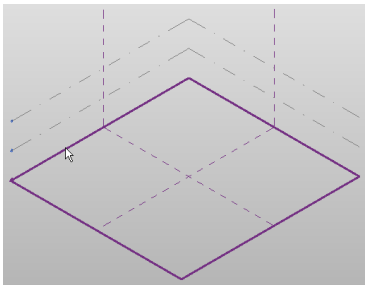
Также см. раздел building information modelling (BIM) на стр. 1722.



3D опорная плоскость В среде концептуального проектирования на трехмерных видах отображаются опорные плоскости.



3D уровень Трехмерная (3D) плоскость в среде концептуального проектирования, на которой производится рисование и манипулирование формами.

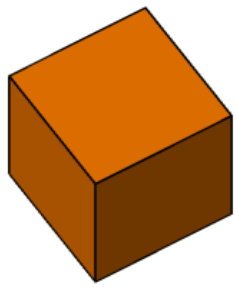


3ds Max Программный продукт Autodesk. 3ds Max — это программа, предназначенная для профессионалов в области трехмерной анимации, предоставляющая дополнительные возможности анимации, моделирования и

работы с документами при решении наиболее сложных задач визуализации проектов и создания визуальных эффектов.

Revit MEP позволяет выполнять экспорт 3D моделей для работы в 3ds Max. См. раздел Экспорт в приложение 3ds Max на стр. 1512.

ACIS Технология твердотельного моделирования. **Объект ACIS** -- это геометрическая форма, определяемая с помощью данной технологии. Например, ACIS представляет куб как отдельный объект (или форму) с 6 гранями. Сравните с понятием polymesh на стр. 1760.



Revit MEP позволяет импортировать объекты ACIS из файлов DWG, DXF и SAT. См. раздел Импорт объектов ACIS на стр. 1524.

Revit MEP может выполнять экспорт 3D форм как тел ACIS. См. раздел Тела (только 3D виды) на стр. 1489.

ADSK Файловый формат Autodesk Exchange, используемый приложениями Autodesk для передачи проектной информации. Описания рабочих процессов, предполагающих использование файлов ADSK, приведены в разделах Импорт компонентов зданий на стр. 1532.

AutoCAD Программный продукт Autodesk. AutoCAD позволяет создавать, визуально представлять, документально оформлять конструкторские замыслы, а также осуществлять совместную работу в ходе разработки проекта, от концептуального проектирования до создания рабочих чертежей. Можно импортировать файлы AutoCAD для использования в проектах Revit, также можно экспортировать файлы Revit для использования в проектах AutoCAD.

Autodesk® Seek Интернет-служба, позволяющая находить, загружать и интегрировать в чертежи характеристики изделий и проектно-конструкторскую информацию, связанную с изделиями. Пользователи также могут публиковать на интернет-сайте Autodesk Seek свои семейства, которые другие пользователи затем могут включать в свои проекты. В настоящее время служба Autodesk Seek доступна только на английском языке.

AVI Автономный видеофайл, содержащий анимацию.

Revit MEP позволяет экспортировать в файлы формата AVI расчеты инсоляции и траектории движения камеры. См. разделы Экспорт расчета инсоляции на стр. 1474 и Экспорт траектории камеры на стр. 1249.

BIM (от "building information modelling" - "информационное моделирование зданий") См. раздел building information modeling (BIM) на стр. 1722.

Buzzsaw Программный продукт Autodesk, представляющий собой интерактивное приложение для коллективной работы над проектами. С помощью Buzzsaw можно сохранять документы проекта, управлять ими и организовывать к ним совместная работа по любому адресу в Интернете, тем самым повышая производительность рабочей группы и снижая затраты.

В Revit MEP можно использовать инструменты группы "Публикация" для сохранения листов и видов в файлах формата DWG или DWF и их загрузки на интернет-сайт проекта Buzzsaw за одну операцию. См. раздел Публикация на Buzzsaw на стр. 1516.

CSI (от "Construction Specifications Institute" - "Институт строительных норм и правил") См. раздел Construction Specifications Institute (CSI) на стр. 1693.

DGN Формат файлов, используемый приложением MicroStation корпорации Bentley Systems. Revit MEP поддерживает функции импорта и экспорта файлов DGN. Более подробные сведения см. в разделе Возможность взаимодействия на стр. 1477.

DWF Design Web Format, формат файлов Autodesk, в котором выполняется публикация проектных данных. Представляет собой альтернативу формированию файлов в формате PDF (Portable Document Format).

Файлы DWF существенно меньше по размеру исходных файлов RVT. Это упрощает пересылку файлов по электронной почте и размещение их на веб-сайтах. Получатели могут просматривать файлы DWF с помощью приложения Autodesk DWF Viewer. См. раздел Экспорт в формат DWF на стр. 1493.

DWG Формат файлов чертежей, поддерживаемый AutoCAD и другими приложениями САПР. Revit MEP может выполнять импорт и экспорт файлов DWG. См. раздел Возможность взаимодействия на стр. 1477.

DXF Формат обмена чертежами. Открытый формат файлов, поддерживаемый многими приложениями САПР. DXF-файл — это файл, содержащий в текстовом формате 2D чертеж. Текст в таких файлах не является сжатым, поэтому DXF-файлы обычно имеют большой размер.

Revit MEP может выполнять импорт и экспорт файлов DXF. См. раздел Возможность взаимодействия на стр. 1477.

gbXML Green building XML -- открытый формат, созданный в помощь проектировщикам зданий при сборе данных для расчета показателей энергопотребления.

Для проведения расчета энергопотребления для модели здания можно выполнить экспорт проекта Revit в файл формата gbXML. Для анализа полученного файла gbXML и вычисления значений нагрузки для модели здания используются сторонние приложения. См. раздел Экспорт проекта в формат gbXML на стр. 1510 или посетите веб-узел по адресу *http://www.gbxml.org*.

i-drop Функция Autodesk, позволяющая перетаскивать содержимое из веб-сайта в сеанс Revit. С помощью технологии i-drop проектировщики и конструкторы могут создавать в Интернете страницы, которые легко можно перетаскивать в проектно-конструкторские приложения Autodesk, поддерживающие работу с i-drop.

Используя методику i-drop, в Revit MEP можно импортировать файлы САПР. См. раздел Импорт файлов САПР с использованием точек загрузки на стр. 1522.

IFC (от "Industry Foundation Classes") См. раздел Industry Foundation Classes (IFC) на стр. 1696.

Industry Foundation Classes (IFC) Формат файлов, разработанный Международным альянсом совместимости - International Alliance for Interoperability (IAI). Формат IFC обеспечивает взаимодействие между IFC-совместимыми приложениями, предназначенными для проектно-конструкторских работ в строительстве и технике. Этот формат предоставляет общепризнанные международные стандарты импорта и экспорта объектов здания и их свойств.

Revit MEP поддерживает импорт и экспорт данных в формате IFC в последней версии стандарта обмена данными IAI IFC. При экспорте модели здания Revit в формат IFC информация может непосредственно использоваться другими специалистами в сфере строительства, такими как инженеры в области проектирования несущих конструкций и коммунальных сетей.

Более подробные сведения о Revit MEP и формате IFC см. в разделах Экспорт в формат IFC (Industry Foundation Classes) на стр. 1505 и Открытие файлов IFC на стр. 1531.

Для получения дополнительной информации о формате файлов IFC посетите веб-узел по адресу *http://www.iai-international.org*.

Max См. понятие 3ds Max на стр. 1694.

ODBC Открытый интерфейс взаимодействия с базами данных. Интерфейс ODBC позволяет экспортировать проекты в базы данных различного формата, используя соответствующие драйверы.

Можно выполнить экспорт информации об элементах модели из проекта Revit в базу данных, поддерживающую ODBC. См. раздел Экспорт в базу данных ODBC на стр. 1499.

PAT Формат файлов для образцов заливки. Файл образца представляет собой текстовый файл, в котором содержатся определения образцов модели или образцов оформления в проекте. См. раздел Файлы пользовательских образцов на стр. 1571.

PDF Формат переносимого документа (Portable Document Format). Открытый формат файлов (первоначально разработанный компанией Adobe Systems), который поддерживает обмен информацией в электронном виде.

Revit MEP позволяет выполнять печать строительно-технических документов в файлы формата PDF. После этого можно предоставлять совместная работа членам рабочей группы к строительно-техническим документам, просматривать их в интерактивном режиме или выводить на печать. См. раздел Печать в формате PDF на стр. 1199.

Revit Architecture Программный продукт Autodesk. Revit Architecture -- это система проектирования здания и создания проектно-конструкторской документации, использующая моделирование данных о здании для координации изменений по всем аспектам архитектурного проекта.

Revit MEP Программный продукт Autodesk. Revit MEP оптимизирует разработку инженерных систем (MEP), используя технологию информационного проектирования. Эта программа помогает проектировать инженерные сети здания и создавать конструкторскую документацию с использованием информационной модели здания.

Revit Structure Программный продукт Autodesk. Revit Structure объединяет физическую модель, которая служит для компоновки, координации и документального оформления, с независимо редактируемой аналитической моделью для проектирования и анализа здания. Используя единую информационную модель здания и динамическую связь с расчетными приложениями сторонних разработчиков, Revit Structure объединяет и координирует результаты проектирования несущих конструкций и создания конструкторской документации.

RFA Формат файлов для семейств Revit. (См. понятие family на стр. 1774.)

См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

RPC Аббревиатура от Rich Photorealistic Content. Тип файлов для моделей людей и других объектов ArchVision, которые могут быть загружены в Revit MEP в качестве семейства антуража для использования в тонированных изображениях. См. разделыОзеленение и антураж на стр. 1427.

RSS-канал

Информация, публикуемая веб-узлом, на который подписан пользовать. Обычно уведомляет о публикации новых материалов (статей). RSS расшифровывается как Rich Site Summary (Полная сводка по сайту) или Really Simple Syndication (Действительно простое распространение)

RTE Тип файлов для шаблона проектов Revit. См. раздел Создание шаблона на стр. 1547.

RVG Формат файлов для групп Revit в версиях, предшествующих Revit MEP 2008.

В приложении Revit MEP 2008 и более поздних версиях еще допускается загрузка групп Revit (файлов RVG) в проект или семейство. Тем не менее, новые группы можно сохранять в файлах формата RVT или RFA, но не RVG. См. раздел Загрузка групп на стр. 1083.

RVT Формат файлов для проекта Revit.

SAT Стандартный текст ACIS. Формат файлов для ACIS, технологии твердотельного моделирования, поддерживаемой многими приложениями САПР.

Revit MEP может выполнять импорт и экспорт файлов SAT. См. разделы Импорт объектов ACIS на стр. 1524 и Экспорт в SAT на стр. 1482.

SKP Формат файлов для проектов, созданных с использованием приложения Google® SketchUp, универсального инструмента моделирования и визуализации.

Файлы SKP можно импортировать в проект Revit. См. раздел Импорт файлов SKP на стр. 1523.

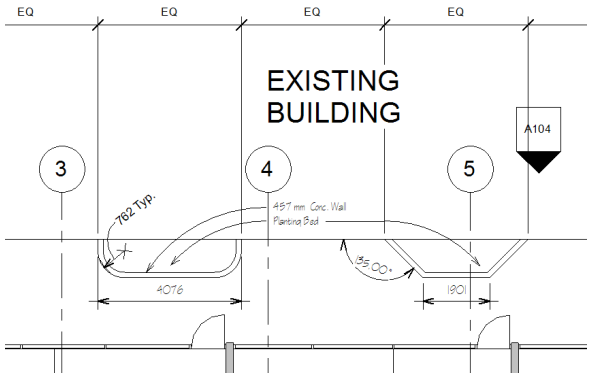
UV-сетка Сетка для откладывания координат на неплоских поверхностях. В трехмерном пространстве местоположения точек базируются на системе координат XYZ, тогда как в двумерном - на системе координат XY. Поскольку поверхности необязательно являются плоскими, для задания местоположения точек используется система координат UVW. При этом создается преобразованная сетка, соответствующая контурам неплоской поверхности или формы. В среде концептуального проектирования UV-сетки используются аналогично XY-сеткам. См. раздел Принципы работы с линиями сетки UV на стр. 621.

VIZ Программный продукт Autodesk. VIZ представляет собой приложение для 3D моделирования, тонирования и разработки презентаций, позволяющее использовать прогрессивные технологии создания изображений для эффективного обмена проектными решениями.

Revit MEP позволяет выполнять экспорт 3D моделей для работы в VIZ. См. раздел Экспорт в приложение 3ds Max на стр. 1512.

аннотация Двумерный элемент, определяемый видом и используемый для описания здания или конструкции. Например, аннотациями являются обозначения, марки, ключевые пометки и размеры (их также называют элементами аннотаций). Отображаемый на листе размер элементов аннотаций всегда один и тот же и не зависит от масштаба вида.

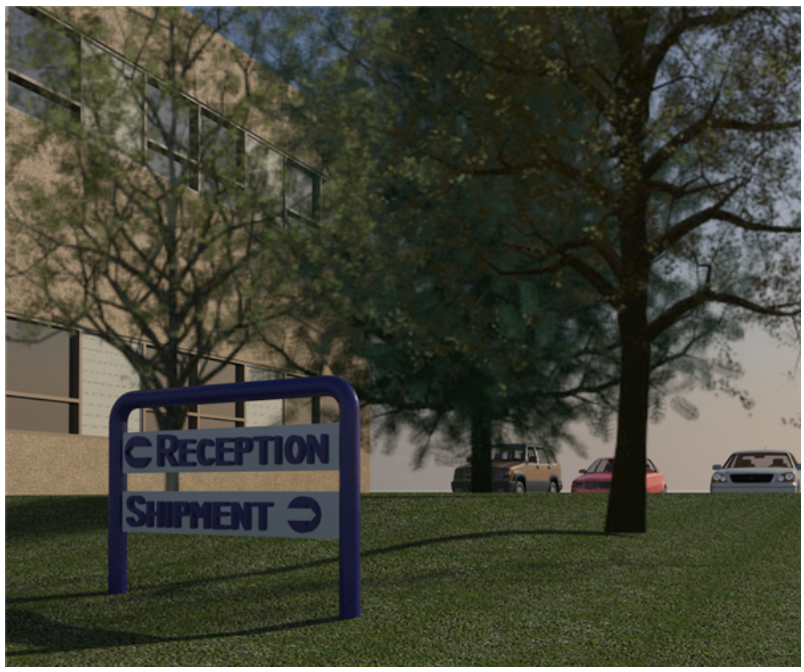
Сравните с понятиями model element на стр. 1796 и datum на стр. 1699. Более подробные сведения см. в разделе Аннотации. Детализация на стр. 869.



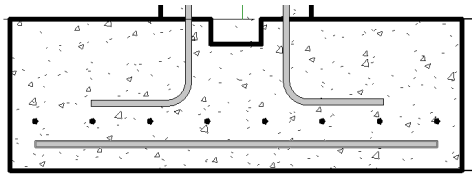
аннотация-спецификация См. раздел note block на стр. 1703.

антураж Архитектурный термин, который относится к проектированию ландшафта и другим объектам окружающей среды, отображаемым при тонировании здания. Например, к антуражу могут относиться растения, деревья, люди, автомобили и вывески.

В комплект поставки Revit MEP входит библиотека семейств антуража, и можно создавать или загружать в проект дополнительный антураж. Подробнее см. разделы Озеленение и антураж на стр. 1427 и Деколи на стр. 1440.

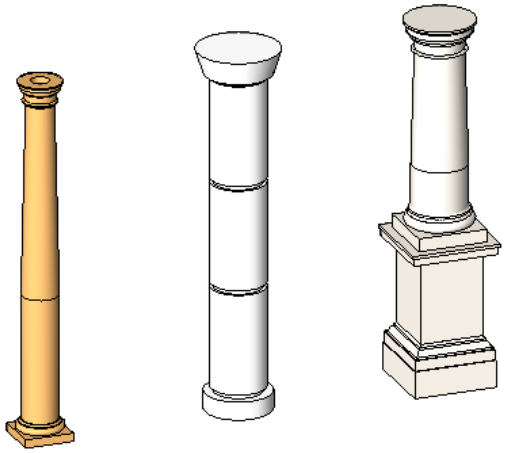


арматурный стержень Стальной стержень, используемый для армирования (усиления) бетона. Приведенный ниже узел основания представляет собой типичный пример использования арматурных стержней в стенах и фундаментах.



архитектурная колонна Колонна, придающая зданию архитектурные особенности. Архитектурные колонны можно использовать для моделирования обрамления несущих колонн и в качестве декоративных элементов.

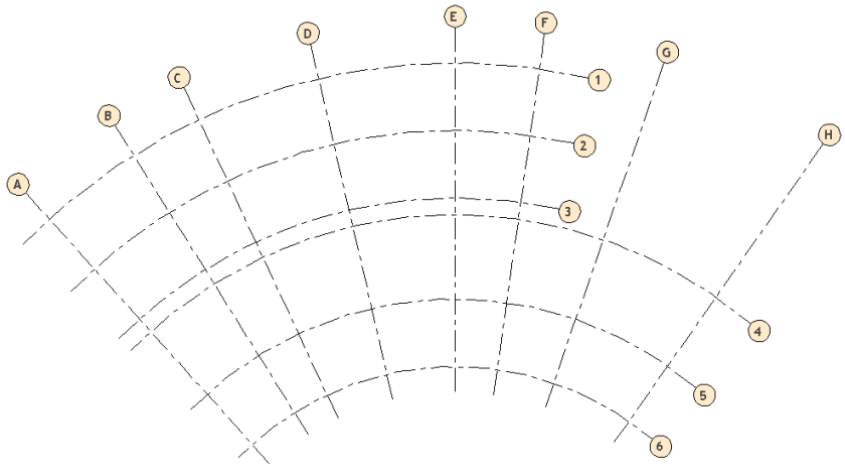
Более подробные сведения см. в разделе Архитектурные колонны на стр. 805.



база отсчета Нематериальный элемент, используемый для определения контекста проекта. Также называется **базовым элементом**. К базовым элементам относятся уровни, сетки и опорные плоскости.

Например, на следующей иллюстрации показана сетка, которая используется для размещения колонн и других элементов модели. Сетка не является частью здания (как, например, стена или крыша), однако используется на виде как вспомогательное средство для проектирования здания.

Сравните с понятиями annotation на стр. 1698 и model element на стр. 1796. Более подробные сведения см. в разделе Аннотации. Детализация на стр. 869.



базовая точка проекта Базовая точка проекта определяет начало (точку с координатами 0,0,0) системы координат проекта. Она может использоваться для размещения здания на стройплощадке и для размещения элементов конструкции здания в процессе строительства.

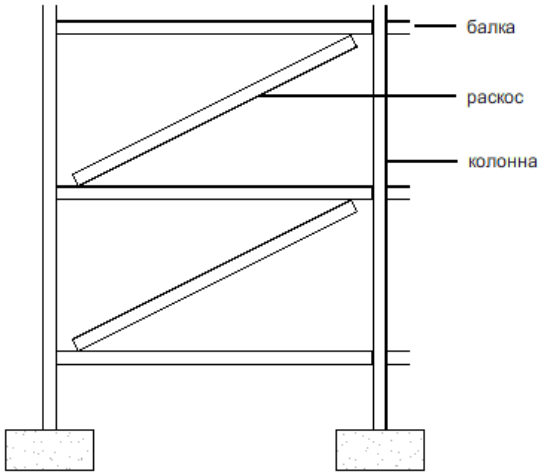
См. раздел Базовые точки проекта и точки съемки на стр. 1373.

базовый вид Исходный вид для выносного элемента или разреза; т. е. вид, из на основе которого создан вид выносного элемента или разреза.

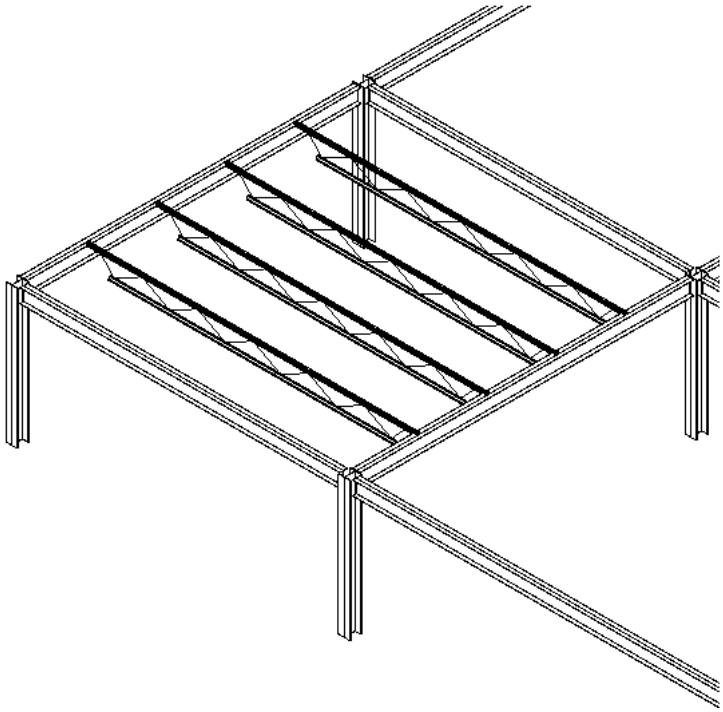
Базовый лист -- это лист, на котором отображается базовый вид. **Базовая деталь** соответствует номеру фрагмента ("узла"), назначенному выносному элементу или разрезу в его свойствах вида. Значения для базового листа и базовой детали приводятся в свойствах вида и свойствах листа. Можно создать метки для этих значений и включить их в марки выносных элементов или марки разрезов для создания системы перекрестных ссылок в документации проекта Revit.

См. разделы Выбор чертежного вида в качестве опорного на стр. 928 и Выбор фрагмента в качестве опорного вида на стр. 924.

балка Горизонтальный элемент конструкции, воспринимающий нагрузку. Балки часто изготавливают из стали, дерева или бетона.



балка (перекрытия) Балка, на которую опирается пол или потолок. Балки перекрытий обычно изготавливают из дерева, стали или бетона. Их часто устанавливают параллельно друг другу от стены к стене, а также в поперечном направлении или встык к ригелям.

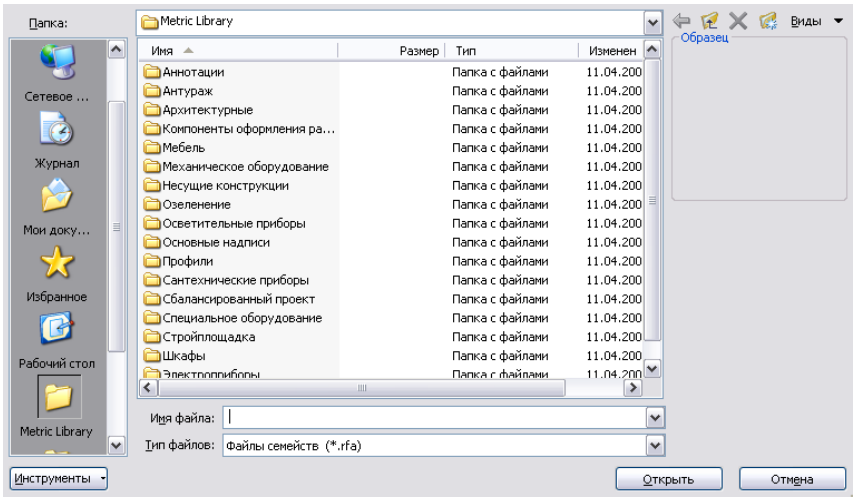


балясина Одна из небольших стоек, формирующих ограждение (например, для лестничных маршей).

библиотека Коллекция предварительно определенных ресурсов, которые могут использоваться в проекте Revit.

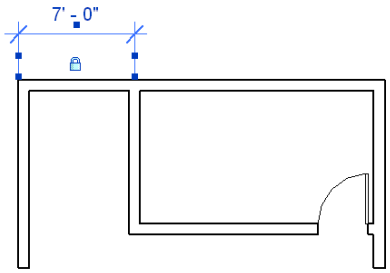
Например, при проектировании можно использовать элементы библиотек шаблонов, компонентов детализации, антуража, материалов и семейств элементов модели и элементов аннотаций. В комплект поставки Revit MEP входит несколько библиотек. Другие библиотеки размещены в Интернете.

Категории семейства в библиотеке с британскими единицами измерения



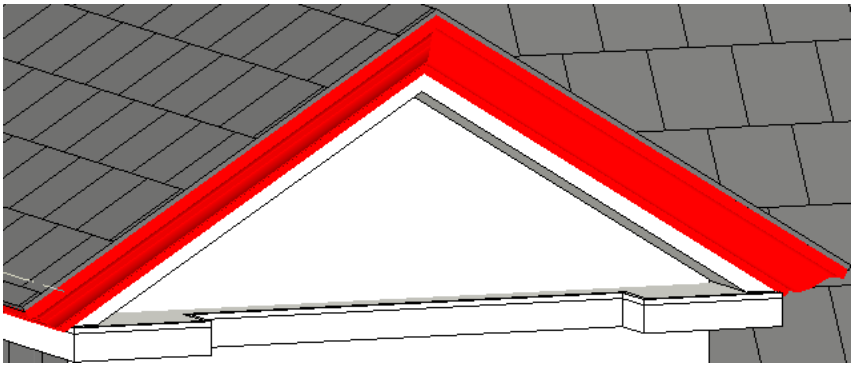
блокировать Зафиксировать размер или местоположение элемента, в результате чего его изменение окажется невозможным. При выборе заблокированного размера или элемента рядом с ним отображается элемент управления блокировкой.

На следующем чертеже показан заблокированный размер. См. раздел Фиксация постоянных размеров на стр. 504.



Также можно воспользоваться инструментом «Прикрепить ➤ для ограничения перемещений элементов. См. раздел Закрепление расположения элементов на стр. 1108.

бордюрная рейка Дощатое (или другое) покрытие, используемое для скрытия открытых концов стропил крыши. Бордюрная рейка может быть простой или декоративной, как изображено на следующей иллюстрации (показанная красным цветом). Более подробные сведения см. в разделе Бордюрная рейка на стр. 740.



британские Британская система мер и весов.

При установке Revit MEP необходимо указать, какие единицы измерения будут использоваться: британские (футы и дюймы) или метрические (метры и сантиметры). Тип используемых единиц измерения также можно изменить в проекте. См. раздел Единицы проекта на стр. 1605.

вариант конструкции Альтернативная конструкция для проекта. Варианты конструкции позволяют рабочей группе разрабатывать, анализировать и пересматривать конструкцию компонентов здания в рамках одного файла проекта. Можно разрабатывать варианты конструкции для учета изменений в объеме проекта, для просмотра других конструкций или для демонстрации альтернативных вариантов заказчику.

Более подробные сведения см. в разделе Варианты конструкции на стр. 1005.

ведомость изменений Список изменений, внесенных в конструкцию здания или строительно-технический документ. Ведомость изменений отображается в основной надписи листа. По мере добавления на листы видов с пометочными облаками выполняется обновление ведомости изменений с внесением информации о соответствующих изменениях.

Более подробные сведения см. в разделе Ведомости изменений на листах на стр. 1192.

Сводки			
Номер	Дата	Описание	Выпущено для
1	11/17/2006	Flipped the dooe (Mark 26)	Phil
2	11/05/2006	Moved the window (Mark 05) along the East wall	Joe
3	10/03/2006	Added a wall profile on the exterior walls (Level 1 & 2)	Peter

ведомость материалов Список подчиненных компонентов или материалов любого семейства Revit. Ведомости материалов обладают всеми функциональными возможностями и характеристиками других видов спецификаций. Отличие состоит в том, что они позволяют более детально описывать состав компонента. В ведомость можно занести любой материал, назначенный для компонента в Revit MEP.

Более подробные сведения см. в разделе Ведомости материалов на стр. 1256.

Сводка кровельных материалов				
Семья и тип	Материал: Описание	Материал: П	Материал: Цена	Сметные расходы
Basic Roof: Wood Joist - Insulation on Plywood Deck - EPDM	EPDM	595 m²	16.00	9522921.98
Basic Roof: Wood Joist - Insulation on Plywood Deck - EPDM	Plywood	595 m²	13.40	7975447.16
Basic Roof: Wood Joist - Insulation on Plywood Deck - EPDM	Rigid Insultion	595 m²	50.80	30235277.30
Basic Roof: Wood Joist - Insulation on Plywood Deck - EPDM	Wood Joist	595 m²	5.35	3184227.04
Всего: 8		2381 m²		50917873.49

ведомость примечаний Список всех экземпляров аннотаций. Также называется спецификацией аннотаций.

Ведомости примечаний используются для составления перечней примечаний, которые применяются к элементам в проекте. Более подробные сведения см. в разделе Ведомости аннотаций (ведомости примечаний) на стр. 1256.

Пример ведомости примечаний

Описание внешней конструкции	
Метка	Описание
A	Seal existing doors and insulate.
B	Repair existing door surround. Contact Historic Preservation District official for specific requirements.
C	Clean and repair stone parapet cap as required.
D	Clean and repair existing stone trim as required.
E	Remove all existing windows. Clean opening and repair as required for new window installation.
F	Clean exterior brick wall. Tuckpoint as required.
G	Clean existing concrete loading dock. Repair as required.
H	Saw cut existing brick wall. Clean cut and repair wall as required.

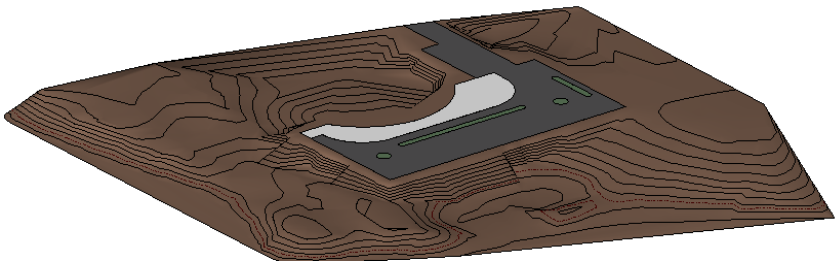
ведомость чертежей Спецификация (ведомость или список) всех листов чертежей в проекте. Ведомость чертежей отражает содержание проекта. Обычно она располагается на первом листе комплекта конструкторских документов.

Более подробные сведения см. в разделе Ведомости чертежей на стр. 1179.

Индекс слоя	
Номер слоя	Название слоя

A101	Site Plan/Floor Plan
A102	Unit 18
A103	Elevations
A104	Elevations
A105	Elev./Sect./Details
A106	Stairs/Details

вертикальная планировка Область топографической поверхности, имеющая уклон.



вершина (1) Для двумерного многоугольника -- точка пересечения 2 сторон.

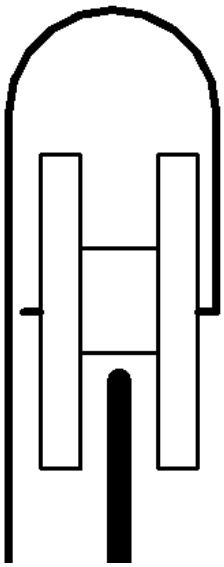
вершина (2) Для трехмерной формы -- точка пересечения 3 сторон. При выполнении перехода 2D форм для создания 3D формы можно управлять скоростью перехода одной формы в другую с помощью соединения вершин. См. раздел Создание элемента перехода на стр. 478.

вес линий Толщина линии.

Можно задать вес линий как часть стиля линий для линий модели, линий перспективных проекций и линий аннотаций, используемых в Revit MEP. (См. раздел line style на стр. 1781.) Для задания весов линий перейдите на вкладку "Управление" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Веса линий".

Более подробные сведения см. в разделе Веса линий на стр. 1601.

Деталь сборочного узла ролика, для которой используются линии разного веса



вид См. понятие project view на стр. 1704.

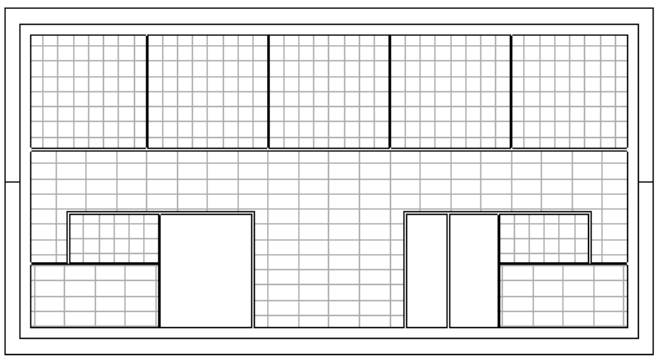
вид в плане Вид плана этажа или отраженный план потолочного покрытия для модели здания.

Более подробные сведения см. в разделе Виды в плане на стр. 1203.

вид плана потолочного покрытия Чертеж, на котором показан потолок в конструкции здания. Также называется планом потолка.

При добавлении уровня в модель здания Revit MEP автоматически создает для него вид с планом потолка. См. разделы Виды в плане на стр. 1203 и Потолки на стр. 765.

Вид плана потолка с сетками потолка



вид проекта Представление модели здания. Файл проекта Revit содержит базу данных с информацией о модели здания, а вид проекта является одним из способов просмотра этой информации. Также называется видом.

Все виды, существующие в проекте, можно увидеть в окне Диспетчера проектов. К ним могут относиться планы этажей, планы потолочных покрытий, фасады, разрезы, подробные виды (выносные элементы), проекционные виды, 3D виды, виды траекторий движения камеры, виды легенд, спецификации, тонированные изображения и листы.

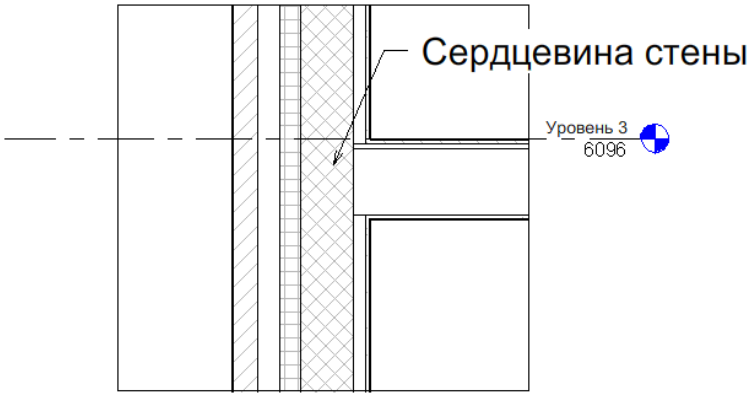
Более подробные сведения см. в разделе Виды в проекте на стр. 1203.

вид разреза См. понятие section на стр. 1768.

вид узла Вид модели, отображаемый на других видах как выносной элемент или разрез. Такие виды обычно представляют модель с более высокой степенью детализации по сравнению с исходным видом. Такие виды используются для более подробного представления определенных участков модели.

Вид узла отражает геометрию модели здания. При изменении связанной части модели здания выполняется обновление подробного вида с учетом изменений. (Сравните с понятием drafting view на стр. 1766.)

Более подробные сведения см. в разделе Виды узлов на стр. 920.



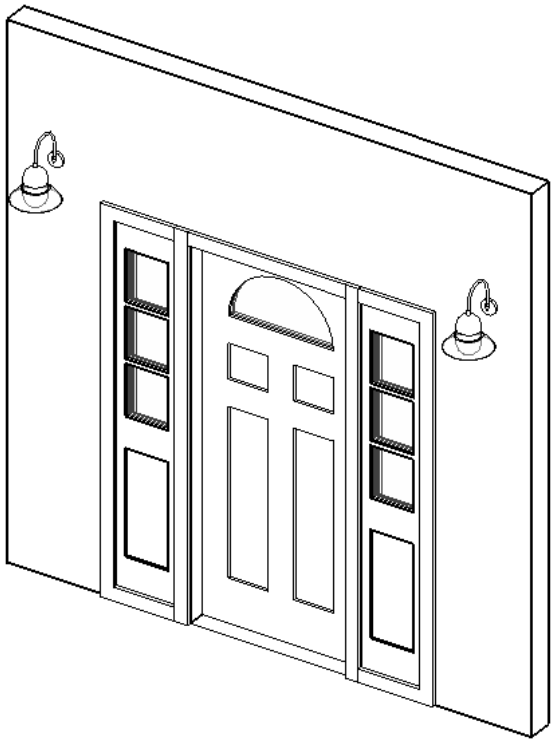
видовой экран Механизм пользовательского интерфейса, который позволяет активировать вид, размещенный на листе, и выполнять с ним операции. При активации вида с помощью видового экрана можно редактировать модель непосредственно на листе.

Более подробные сведения см. в разделах Листы на стр. 1142 и Видовые экраны на стр. 1169.

вложенное семейство Семейство, содержащее экземпляры других семейств (подчиненные компоненты). Подчиненные компоненты могут принадлежать к той же категории(например, различные типы окон) или к разным категориям (например, наружная дверь и два осветительных прибора). Вложенные семейства создают с помощью редактора семейств.

Следующее вложенное семейство включает дверь, 2 боковых окна и 2 осветительных прибора.

Более подробные сведения см. в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540. Также см. понятие shared family на стр. 1744.



внешняя ссылка Механизм AutoCAD, который позволяет архитектору вставлять другие файлы чертежей в проект на основе AutoCAD. В приложениях и документации на языке оригинала внешние ссылки также называют xref.

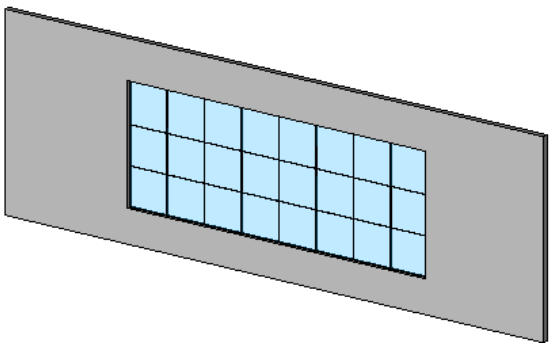
См. разделы Последствия импорта по сравнению со связыванием для внешних ссылок на стр. 1521 и Расчленение импортированной геометрии на стр. 1538.

внешняя ссылка См. раздел external reference на стр. 1706.

внутренние Внутренние компоненты здания или внутренняя поверхность объекта.

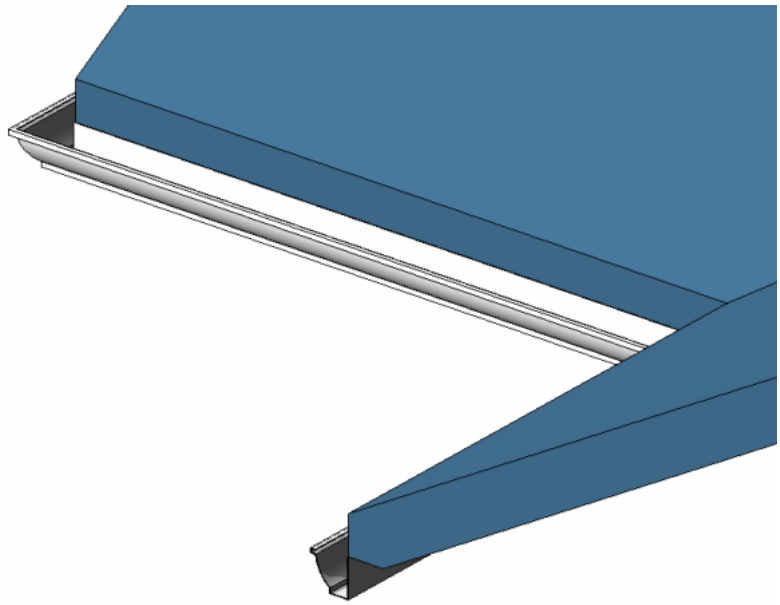
внутренняя стена Стена, вставленная в другую стену, отличающуюся по типу или по конструкции. Внутренние стены используются, например, если требуется создать витрину с наружной стороны здания.

На следующей иллюстрации показана навесная стена, являющаяся внутренней для главной стены. Более подробные сведения см. в разделе Вложенные стены на стр. 694.



водосточный желоб Лоток (часто изготовленный из металла или пластика) вдоль края крыши. С помощью водосточного желоба вода собирается со свеса крыши и направляется в водосточную трубу.

См. раздел Водосточные желоба на стр. 746.

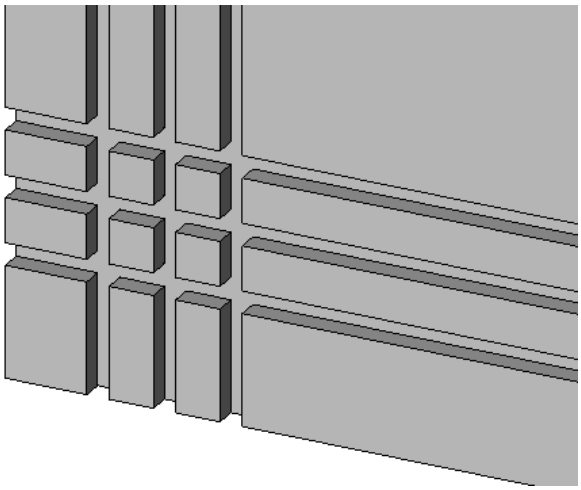


вращение Объемная геометрия, получаемая в результате вращения (поворота) вокруг оси. Например, можно использовать инструмент "Вращение" для моделирования крыши-купола, колонны, или дверных ручек.

См. раздел Создание элемента вращения на стр. 481.

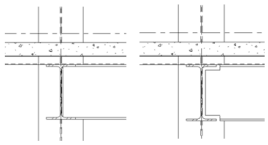


врезанный профиль стены Декоративный вырез в стене.

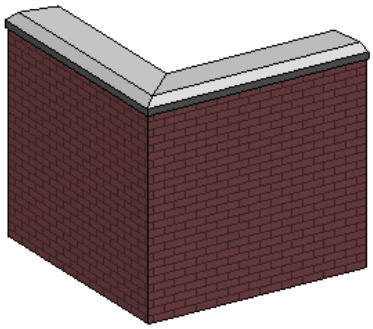


врезка При разработке несущих конструкций процедура выреза части стальной балки для сопряжения ее с колонной.

Балка перед выполнением врезки (слева) и после выполнения врезки (справа)



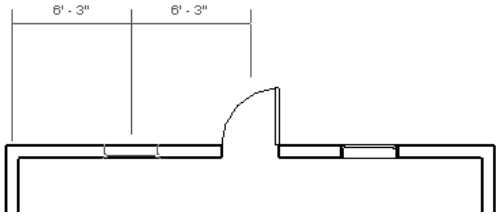
врезка В архитектуре отделка или защитный карниз над внешней стеной.



временный размер Размер, отображаемый Revit MEP при прорисовке или размещении элементов на виде. Временные размеры нужны для того, чтобы расположить элемент в нужном месте или прорисовать линию требующейся длины или под нужным углом. По завершении прорисовки или размещения элемента временные размеры удаляются с экрана.

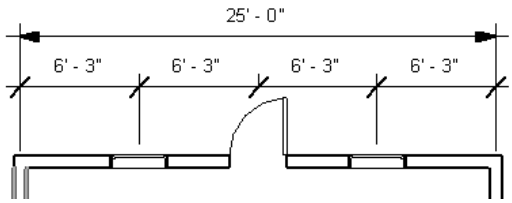
Сравните с понятием permanent dimension на стр. 1763. Также см. понятие listening dimensions на стр. 1717. Более подробные сведения см. в разделе Временные размеры на стр. 495.

На следующей иллюстрации показаны временные размеры, отображаемые при размещении окна в стене.



вспомогательная линия Аннотация, которая указывает расстояние между 2 точками или элементами в модели здания.

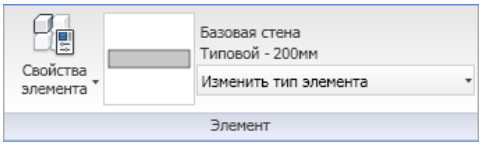
В Revit MEP можно изменить точки или элементы, которые используются в качестве ссылок для вспомогательной линии. Также можно управлять величиной промежутка между вспомогательной линией и элементом, для которого выполняется измерение. См. раздел Вспомогательные размерные линии на стр. 517.



Выбор типов объектов Раскрывающийся список на ленте, из которого можно выбрать типоразмер семейства для добавляемого или изменяемого элемента.

Более подробные сведения см. в разделе Список типов на стр. 93.

Список типов при добавлении стены



выбрать Выполнить выбор объекта в области рисования.

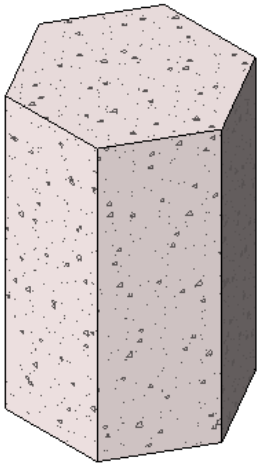
Многие элементы управления и инструменты, используемые для редактирования элемента в области рисования, становятся доступными, только после выбора элемента. В Revit MEP выбранный элемент отображается другим цветом (заданным для выбранных элементов), а элементы управления или ручки указывают, как можно манипулировать элементом или изменять его.

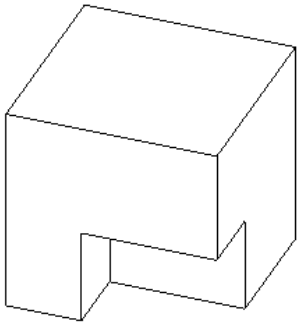
См. раздел Выбор элементов на стр. 1063.

выдавливание Способ определения 3D геометрии для модели здания.

Выдавливание тела начинают с создания эскизов 2D форм на плоскости. Затем в Revit MEP выполняется выдавливание эскиза от начальной до конечной точки. См. раздел Создание элемента выдавливания на стр. 476.

Также можно создать выдавленную полость, вырезав форму из 3D тела. См. раздел Создание элемента выдавливания на стр. 476.



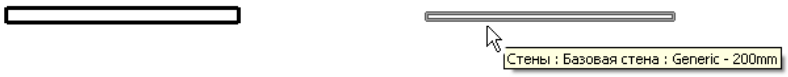


выделить Навести курсор на объект в области рисования, при этом контур объекта отображается линией с другим весом (утолщенная) и цветом (например, серым вместо черного). Описание этого элемента отображается в строке состояния, расположенной в нижней части окна Revit. Через небольшой промежуток времени описание элемента также отображается в окне подсказки рядом с курсором.

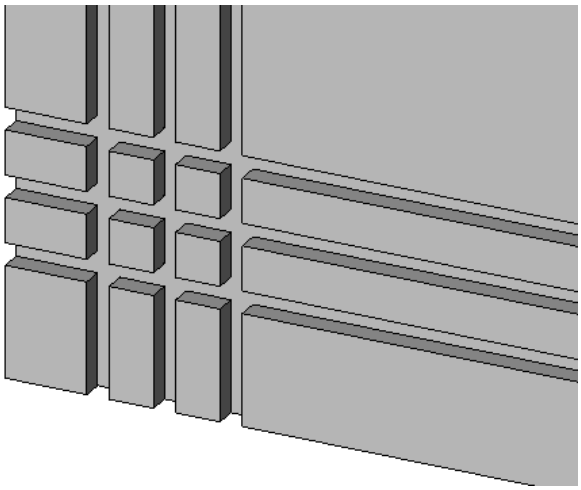
Такое выделение показывает, что существует возможность выбора этого объекта. Выбор выделенного объекта выполняется щелчком мышью.

См. раздел Выбор элементов на стр. 1063.

Стена до и после выделения



выемка, врезанный профиль Декоративный вырез в стене. .

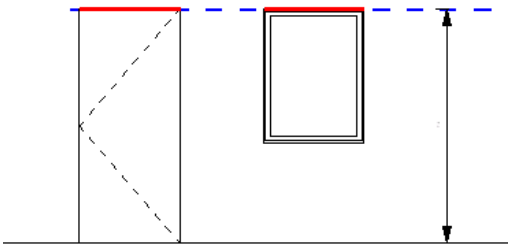


выноска Линия, соединяющая аннотацию с элементом или частью модели здания на виде. Также называется линией выноски.

В приложении Revit MEP можно управлять весом, стилем и цветом линии выноски, а также ее положением, формой и стрелкой.

выполнить привязку Переместиться к линии или опорной точке на чертеже.

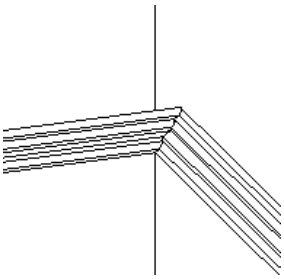
высота верхнего бруса, высота притолоки Для окон и дверей: размер от пола до верхней точки необработанного проема.



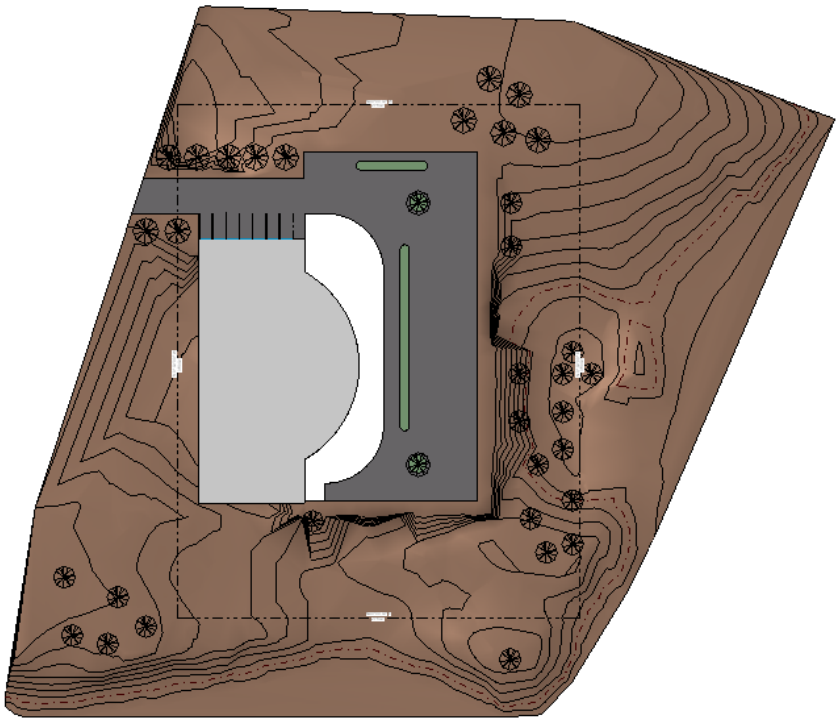
высотная отметка в точке Отметка выбранной точки. Высотные отметки используются для определения точки отметки для пандусов, дорог, топо-поверхностей и лестничных площадок.

Более подробные сведения см. в разделе Координаты точки на стр. 509.

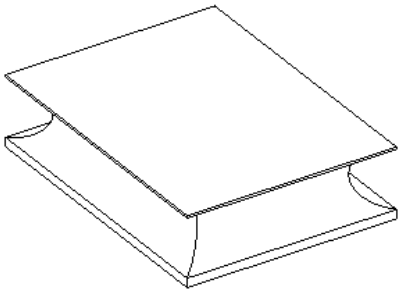
выступающий профиль стены Горизонтальный или вертикальный выступ на стене, часто декоративного назначения. Примерами выступающих профилей являются плинтусы и пояски над карнизом.



генплан Компоновка площадки, на которой располагается здание, вместе с площадкой под застройку, парковочными участками, тротуарами и компонентами ландшафтной архитектуры.



геометрия Форма поверхности или тела.

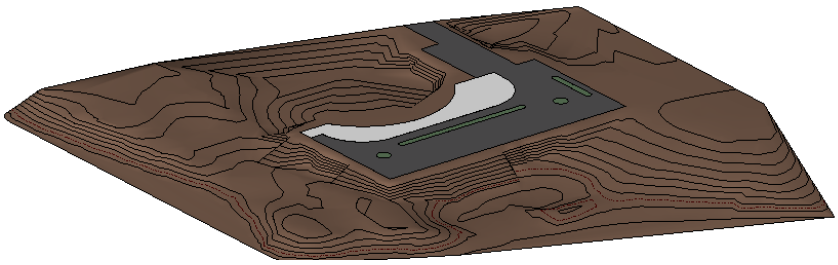


глубина проецирования Горизонтальная плоскость, с помощью которой можно определить секущий диапазон на плане этажа или отраженном плане потолочного покрытия.

По умолчанию глубина проецирования совпадает с нижней секущей плоскостью. Однако можно назначить глубину проецирования для отображения элементов (таких как основания фундамента) ниже нижней секущей плоскости.

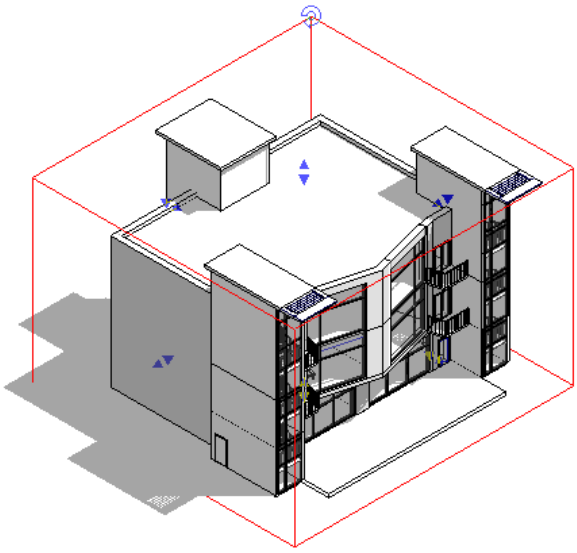
Глубина проецирования определяется в свойствах секущего диапазона, которые доступны из свойств вида. См. раздел Секущий диапазон на стр. 1331.

горизонталь Воображаемая линия, соединяющая точки с одинаковой высотной отметкой и предназначенная для описания топографии стройплощадки.



граница 3D вида Механизм пользовательского интерфейса, позволяющий выполнить усечение модели на 3D виде. Элементы модели здания, которые находятся вне границ 3D вида, не отображаются на виде или на экспортированном виде.

См. раздел Использование границ тонирования 3D вида на стр. 1240.

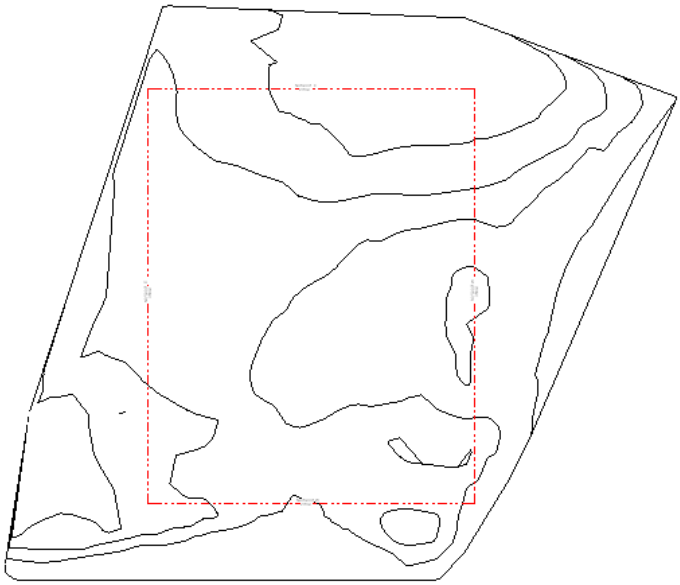


граница базы Размер базовой плоскости (плоскости для уровня, сетки или опорных линий). Базовые плоскости на всех видах не отображаются. Если база не пересекается с плоскостью вида, она на данном виде видна не будет. Можно изменить размеры базовых плоскостей так, чтобы они были видны только на определенных видах.

Более подробные сведения см. в разделе Границы баз и их видимость на стр. 891.

граница зонирования Набор устанавливаемых действующими нормами зависимостей для проекта здания, которые определяют объем, внутри которого должно находиться здание. К этим зависимостям относятся максимальная высота здания, доля площади земельного участка, на которой должно располагаться здание, и отступы сзади и сбоку.

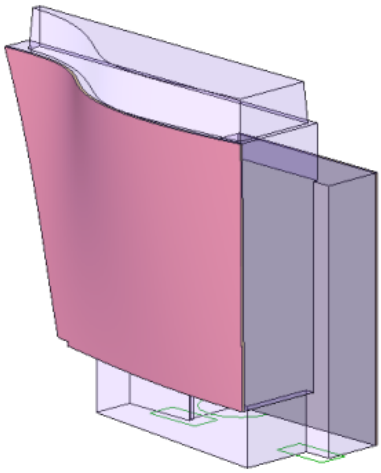
граница участка Граница земельного участка или стройплощадки для проекта здания.



грань Поверхность элемента модели или формообразующего элемента.

Можно назначить краску, материалы и текстуры каждой грани элемента модели (например, стены). Эти детали отображаются при тонировании изображения модели здания. См. раздел Применение материала к грани элемента на стр. 1138.

Грани формообразующих элементов могут использоваться как основа для создания стен, крыш, стеновых ограждений и полов в модели здания. На следующей иллюстрации показана грань формообразующего элемента, которая используется для создания стены. См. раздел Создание элементов здания из формообразующих элементов на стр. 669.



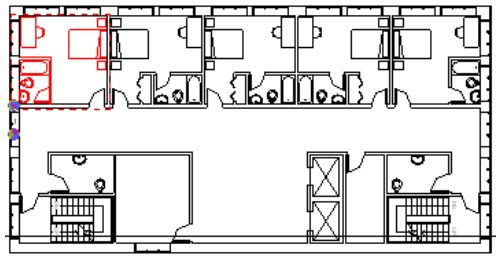
грань служебной зоны См. раздел mass floor на стр. 1790.

грань формообразующего элемента См. понятие face на стр. 1714.

группа Определенный набор элементов, который может размещаться в конструкции здания как единый модуль. Группировка элементов удобна, если требуется создать объекты, представляющие собой модули, которые повторяются или часто используются во многих проектах зданий (например, гостиничные номера, квартиры или этажи с одинаковой планировкой).

См. раздел Редактирование групп элементов на стр. 1079.

Сгруппированные и повторяющиеся элементы гостиничного номера



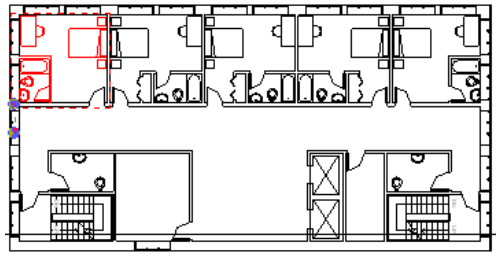
группа деталировки Группа характерных для вида элементов, таких как текст или заштрихованные (заполненные заливкой) области. См. раздел Редактирование групп элементов на стр. 1079.



группа модели Набор элементов модели, совместно размещаемых в конструкции здания. Группы элементов удобны, если требуется создать объекты, представляющие собой модули, которые повторяются или часто используются во многих проектах зданий (например, гостиничные номера, квартиры или этажи с одинаковой планировкой).

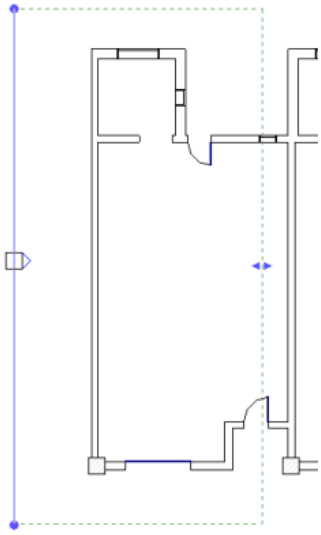
Сравните с понятиями attached detail group на стр. 1764 и detail group на стр. 1715.

На следующей иллюстрации показана группа модели (выделена красным цветом), которая была размещена в нескольких гостиничных номерах. См. раздел Редактирование групп элементов на стр. 1079.



дальняя секущая плоскость Секущая плоскость, которая находится на стороне вида, самой дальней от начальной точки вида фасада, разреза, 3D вида или вида траектории движения камеры.

На следующем плане этажа зеленая пунктирная линия, находящаяся напротив синей линии, является графическим представлением дальней секущей плоскости для фасада. См. раздел Изменение секущих плоскостей на виде фасада на стр. 1211.



деколь Изображение, которое размещается на поверхности элемента модели. Например, деколи могут использоваться для изображения вывесок, картин или досок объявлений. На видах проекта местоположение деколи указывает объект-заместитель. Полностью деколь отображается на тонированном изображении. На следующем тонированном изображении показана деколь на телевизоре.

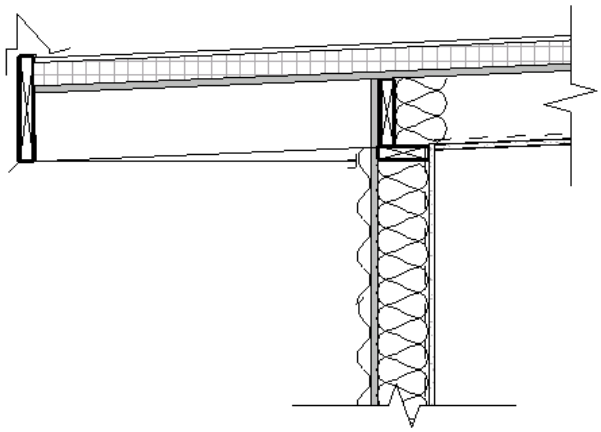
Более подробные сведения см. в разделе Деколи на стр. 1440.



детализация Процедура добавления информации о частях модели здания. В деталировочных элементах отображаются области соединения материалов, что позволяет строителям лучше понять, как должна создаваться конструкция.

Более подробные сведения см. в разделе Создание увеличенных изображений узлов на стр. 920.

Деталь свеса крыши



динамические размеры Функция Revit, позволяющая задать значение для размера в ходе выполнения эскиза элемента на виде. Следует указать начальную точку элемента, начать построение эскиза в необходимом направлении, ввести точное значение размера и нажать клавишу *Enter*. Revit MEP прорисовывает элемент заданной длины.

На следующей иллюстрации показано текстовое окно, которое выводится на экран в момент начала ввода динамического размера. Более подробные сведения см. в разделе Интерактивные размеры на стр. 516.



Диспетчер проектов Компонент интерфейса Revit, показывающий логическую иерархию всех видов, спецификаций, листов, семейств, групп и связанных моделей Revit в текущем проекте.

Более подробные сведения см. в разделе Диспетчер проектов на стр. 85.

единица измерения Базовое количество или величина, используемая в качестве стандарта для измерений.

При установке Revit MEP необходимо указать, какие единицы измерения будут использоваться: британские (футы и дюймы) или метрические (метры и сантиметры). Тип используемых единиц измерения также можно изменить в проекте. См. разделы Единицы проекта на стр. 1605 и Создание пользовательских размерных единиц на стр. 507.

зависимость Параметр, определяющий взаимосвязь между элементами в конструкции здания. Например, можно задать в качестве параметра зависимости сверху для стены значение "Уровень 2". При смещении уровня 2 вверх для сохранения взаимосвязи высота стены будет увеличена.

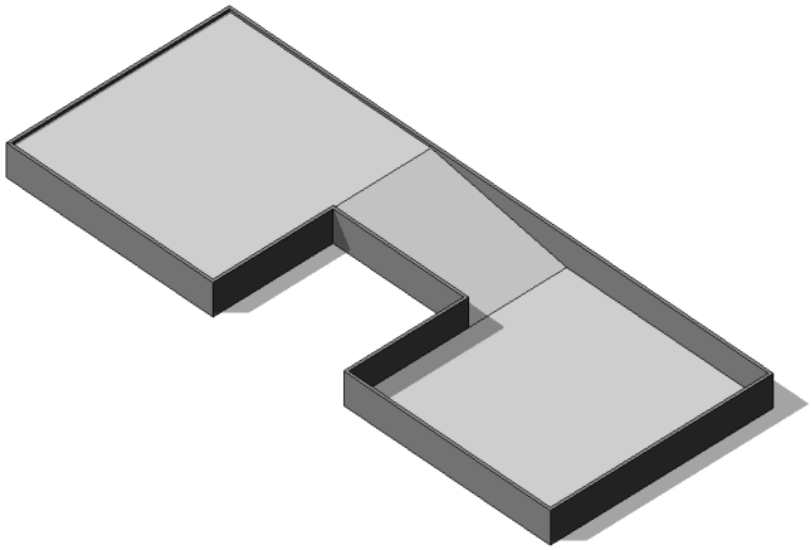
Более подробные сведения см. в разделе Зависимости на стр. 534.

зависимый вид Копия вида. Зависимые виды используются, если вид модели здания слишком велик для отображения на одном листе и требуется разделить модель на меньшие сегменты, помещающиеся на листы.

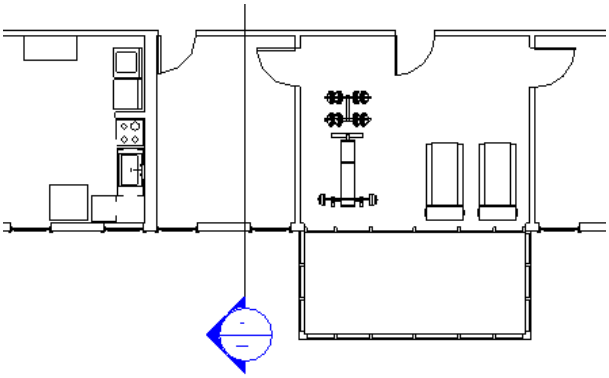
Зависимый вид поддерживает синхронизацию с основным видом и другими зависимыми видами. При внесении в один вид относящихся к нему изменений (таких как масштаб вида и аннотации) они отражаются на всех видах.

Более подробные сведения см. в разделе Копирование зависимых видов на стр. 1275.

заголовок Для элементов, которые могут быть выполнены с уклоном (в том числе крыш, пандусов, полов и потолков), верхний край уклона. Например, на следующей иллюстрации головной частью является верхний край пола с уклоном.



заголовок В Revit MEP обозначение на чертеже для представления такого компонента, как разрез, выносной элемент, фасад, сетка или уровень. Например, на плане этажа можно дважды щелкнуть на заголовке разреза для перехода к виду разреза. (На приведенном ниже плане этажа синее обозначение представляет собой заголовок разреза.)



загрузить Перенести файл или информацию извне в проект Revit.

В Revit MEP возможна загрузка групп, шаблонов, компонентов детализации, антуража, материалов, семейств элементов модели и элементов аннотаций и другой информации о проекте.

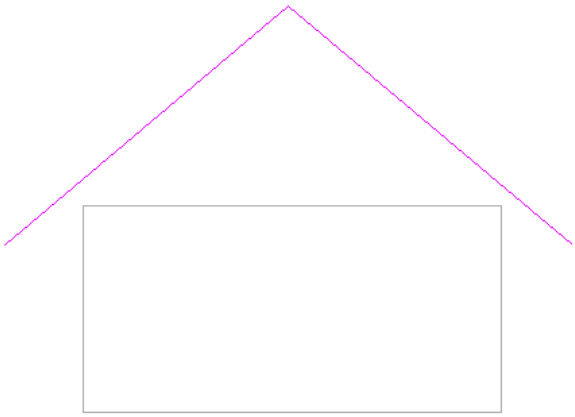
Также см. раздел library на стр. 1701.

заимствование элементов Функция Revit, предназначенная для проектов с совместным доступом. Заимствование элементов позволяет пользователю редактировать элемент в рабочем наборе, владельцем которого он не является. Если рабочий набор в данный момент редактирует участник проектной группы, он является владельцем рабочего набора, и другой пользователь должен разместить запрос на заимствование элемента. При отсутствии владельца рабочего набора разрешение на заимствование выдается автоматически.

См. раздел Заимствование элементов на стр. 1644.

замкнутый контур Эскизная замкнутая линии, которая создает двумерную форму. Замкнутый контур не может содержать совпадающие или пересекающиеся сегменты.

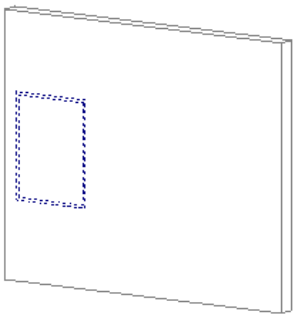
В Revit MEP выполняются эскизы замкнутых контуров для создания полов, потолков, областей плана, проемов в стенах и крышах, выдавливания тел и для других частей конструкции здания. На следующем эскизе замкнутый контур определяет стены, потолок и пол. Разомкнутый контур определяет крышу. См. раздел Эскизы на стр. 457.



заполняющий элемент Вставка, заполняющая (закрывающая) отверстие в главном элементе после внесения изменений на разных стадиях работы над проектом здания. Например, если на стадии сноса из стены удаляется окно, Revit MEP закрывает отверстие заполняющим элементом. По умолчанию заполняющий элемент имеет те же свойства, что и для главный элемент (стена).

На следующей иллюстрации показано снесенное окно, которое становится заполняющим элементом. См. раздел Заполняющие элементы для стадий на стр. 1381.

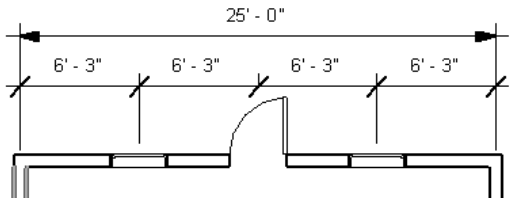
Заполняющий элемент, заменяющий демонтированное окно



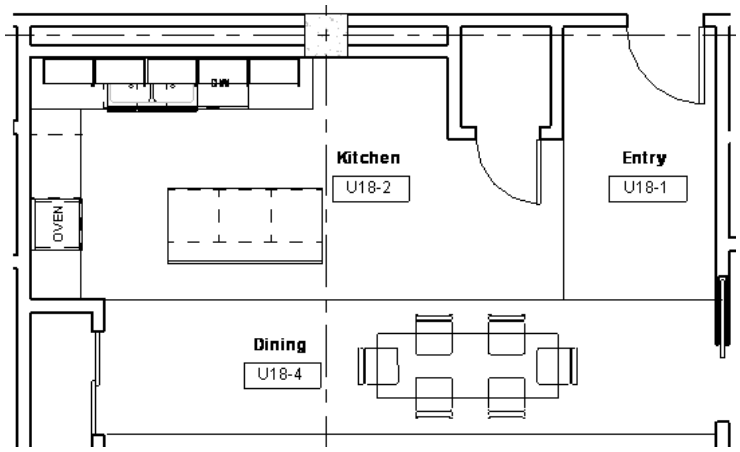
засечка Графическая форма, используемая для представления конца размера, например, стрелка или наклонная линия.

См. раздел Изменение засечки размерной линии на стр. 520.

План этажа, на котором используется 2 типа засечек



зона Полезное пространство, определяемое стенами или ограничивающими линиями; также может быть определено и теми, и другими элементами. В Revit MEP можно выполнить анализ зон ("анализ площадей") для определения пространственных взаимоотношений в модели здания. См. раздел Анализ зон на стр. 983.



зумирование Изменение масштаба изображения вида.

В трехмерном пространстве зумирование подразумевает перемещение камеры к объектам и от них. В двумерном контексте зумирование - это перемещение вверх и вниз перпендикулярно виду.

- Операция зумирования "**увеличить**" позволяет увеличить масштаб отображения и сделать изображение здания большим.
- Операция зумирования "**уменьшить**" позволяет уменьшить масштаб отображения и сделать изображение здания меньшим.

Инструменты зумирования имеются на двумерных и трехмерных штурвалах и на панели навигации. См. раздел Зумирование видов на стр. 1326.

изменение Корректировка строительно-технического документа или конструкции здания. В Revit MEP предусмотрены инструменты (пометочные облака и ведомости изменений), позволяющие внести на листы информацию об изменениях.

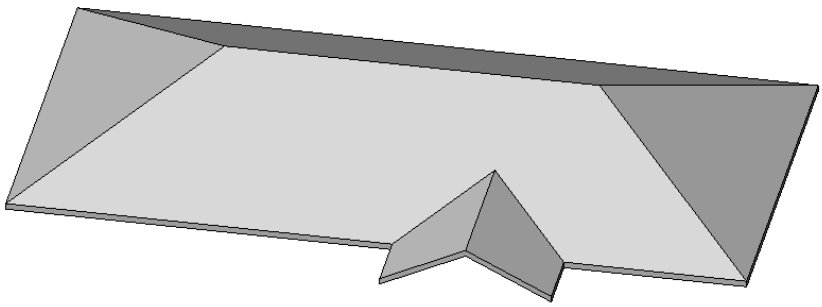
Более подробные сведения см. в разделе Регистрация изменений на стр. 1182.

изменить размер Скорректировать размер элемента модели. Например, в Revit MEP можно изменить размер стены или фундамента в соответствии с изменившимися техническими требованиями. См. раздел Изменение размеров элементов на стр. 1109.

изолировать Отображать только конкретный элемент или тип элементов, что позволяет работать с ним на определенном виде, не обращая внимание на другие элементы в проекте.

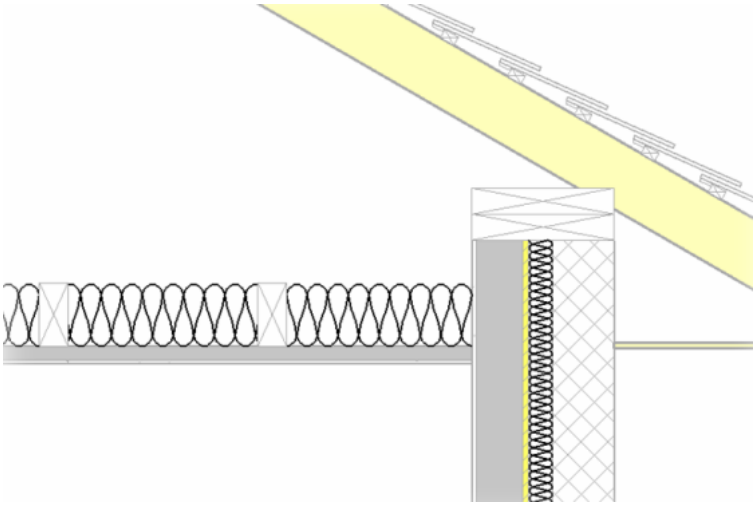
См. раздел Временное скрытие и изоляция элементов и категорий на стр. 1292.

Крыша, изолированная от остальной части модели здания



изоляция Материал с изолирующими свойствами, предназначенный для удержания тепла в здании в зимнее время и препятствующий притоку тепла летом. Для представления изоляции на 2D чертежах в Revit MEP используются компоненты детализации.

Более подробные сведения см. в разделе Изоляционный слой на стр. 918.



импорт Перенос информации из другого источника в проект Revit. Например, можно импортировать в Revit MEP файлы DWG, созданные с помощью приложения САПР (например, AutoCAD). См. раздел Импорт/Связь на стр. 1519.

импортированные категории Категории элементов, полученные из импортированного чертежа. См. раздел Расчленение импортированной геометрии на стр. 1538.

Имеется возможность изменения видимости и отображения графических объектов импортированных категорий. См. раздел Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280.

импост В Revit MEP вертикальная или горизонтальная полоса между панелями навесной стены или стенового ограждения.

Более подробные сведения см. в разделе Импосты на стр. 823.



инженерная сеть Семейство компонентов, либо имеющих соединители, либо могущих выступать в качестве основы для соединителей, которые становятся функциональными при связывании с элементами в приложении для гражданского строительства, таком как AutoCAD® Civil 3D®.

интернет-библиотека Совокупность стандартных ресурсов проекта, размещенных в сети Интернет.

Например, можно обратиться к интернет-библиотекам шаблонов, компонентов детализации, антуража и семейств элементов модели и элементов аннотаций. См. раздел Открытие файлов из интернет-библиотек на стр. 108.

Информационное моделирование зданий (BIM) Методология проектирования, которая поддерживает единую базу данных, содержащую информацию о конструкции здания. Вся информация о конструкции здания, от геометрии до данных о строительстве, хранится в файле проекта. К данной информации относятся компоненты, используемые для проектирования модели, виды проекта, чертежи конструкций и связанная с ними документация.

В проекте Revit каждый лист чертежа, 2D и 3D вид и спецификация являются представлением информации из одной и той же основной базы данных модели здания. Более подробные сведения см. в разделе Что такое проект? на стр. 112

Инфоцентр

Инфоцентр можно использовать для поиска в множестве источников информации с помощью одного запроса. Также облегчается доступ к обновлениям программного продукта и уведомлениям.

истинный север Направление на Северный полюс.

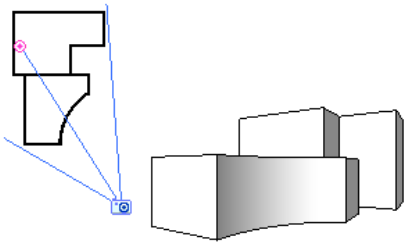
В соответствии с принятой чертежной практикой сторона условного севера соответствует верху вида. При выполнении расчета инсоляции (для точной имитации солнечного освещения и теней в проекте) или при создании

раскрашенных изображений рекомендуется ориентировать вид на истинный север. См. раздел Ориентация вида по истинному северу на стр. 1553.

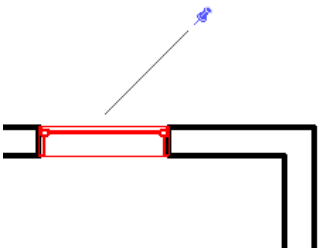
кадр В анимации: отдельное изображение (например, в анимации траектории движения здания или в расчете инсоляции).

камера Инструмент визуализации, используемый для создания 3D вида модели здания. При размещении камеры на 2D виде можно управлять точкой цели, уровнем камеры и фокусом камеры.

На следующих изображениях показаны камера, размещенная на виде плана этажа, и полученный 3D вид. См. раздел Изменение положения камеры на 3D виде в перспективе на стр. 1243.

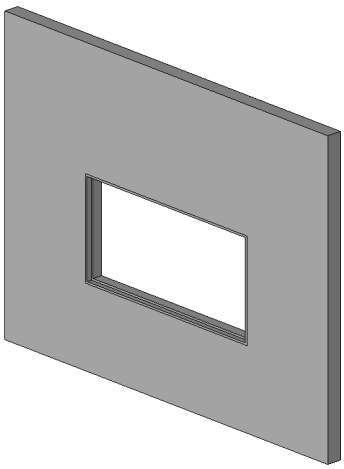


канцелярская кнопка Размещаемый пользователем элемент управления, позволяющий быстро разрешать или запрещать изменение местоположения элемента. Перенос закрепленного кнопкой элемента невозможен, пока он не будет освобожден щелчком на этой канцелярской кнопке. См. раздел Закрепление расположения элементов на стр. 1108.



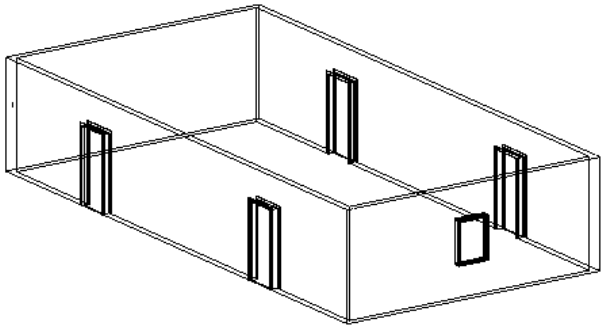
каркас В здании: жесткая конструкция, выполненная в стене для удерживания двери, окна или другого компонента. В Revit MEP для дверной коробки (каркаса) можно назначить материал и отделку.

Коробка (каркас) для нового семейства окон



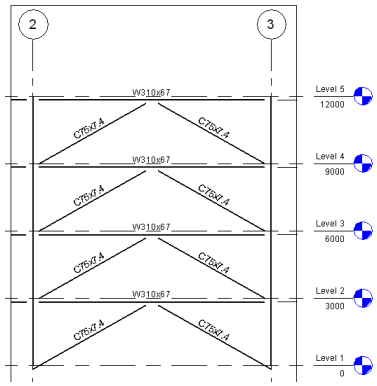
каркасное представление Стиль графики модели, при использовании которого модель изображается с прорисовкой всех кромок и линий, но без поверхностей.

См. раздел Каркас на стр. 1335.

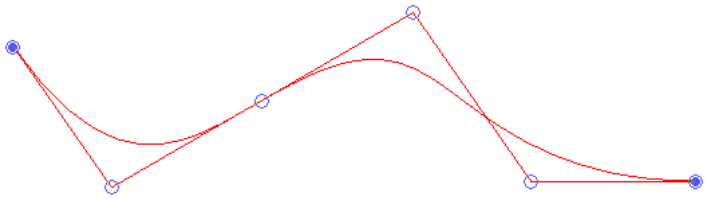


каркасный фасад Вид фасада, на котором показан несущий каркас модели здания. Можно работать в каркасном фасаде при добавлении в модель вертикальных раскосов или при решении любой задачи, для которой требуется быстрое выравнивание рабочей плоскости по сетке или именованной опорной плоскости.

См. раздел Вид каркасного фасада на стр. 1214.



касательная Линия, проходящая через ту же точку, что и кривая, и в том же направлении.

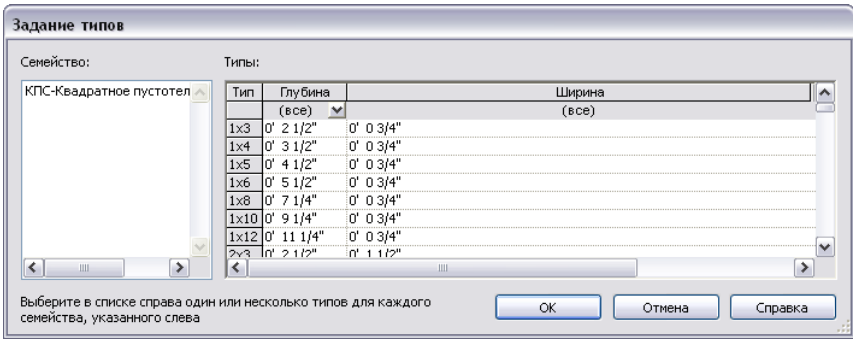


каталог типов объектов Список элементов модели, которые принадлежат определенному типоразмеру семейства, но различаются по размеру или другим характеристикам. Использование каталогов типов объектов позволяет загрузить только элемент с необходимым размером, а не все элементы данного типоразмера из семейства.

Например, пусть требуется загрузить компоненты детализации для деревянных коробок, которые будут использованы на видах фрагментов. Можно не загружать все семейство "Пиломатериал номинальной обрезки-Разрез", в которое входит 32 размера обрезного пиломатериала, а выбрать конкретные размеры.

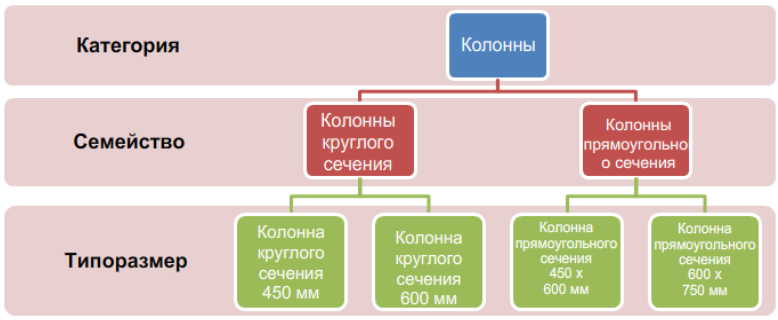
Воспользовавшись каталогом типов объектов для загрузки выбранных элементов из типоразмера семейства, можно сократить размер проекта и ограничить количество элементов в окне выбора типов для данного семейства, что, в свою очередь, повысит производительность. Для получения сведений о создании каталога типов объектов см. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Каталог типов объектов для семейства пиломатериалов



категория Группа элементов, используемых для моделирования или документального оформления проекта здания. Например, к категориям элементов модели относятся стены, окна, колонны и балки. К категориям элементов аннотаций относятся размеры, марки и текстовые примечания.

Категории состоят из семейств элементов со сходным назначением и аналогичными характеристиками. Следующий уровень систематизации -- типоразмеры, как показано на иллюстрации.



категория Функциональная область (такая как несущие конструкции, механическое оборудование, электрооборудование или архитектура) или специализация (например, архитектура, проектирование зданий и сооружений или строительство).

В проекте Revit можно назначить разделы проекта категориям и видам. Затем можно управлять видимостью или отображением графики элементов на виде, основываясь на выполненных назначениях. Более подробные сведения см. в разделе Настройка видимости категорий элементов на стр. 1285.

Также можно для каждой категории задать единицы проекта и организовать структуру элементов в окне Диспетчера проектов в соответствии с категориями.

ключевая спецификация Таблица с информацией, которая создается для упрощения или автоматизации ввода данных в другие, более крупные спецификации. Ключевая спецификация может сократить время, требующееся для создания большей спецификации, и помогает формировать точные сметы.

Например, в спецификацию комнат для многоквартирного здания может быть включено 100 комнат с одинаковой отделкой пола, потолка и базовой отделкой. В ключевой спецификации можно определить ключи стилей комнат, например, "Общественная", "Служебная" и "Модули". Каждый ключ определяет разную отделку пола, стен и базовую отделку для соответствующего стиля комнат. Вместо указания вручную параметров отделки для всех 100 комнат можно назначить стиль комнат для каждой комнаты. При создании спецификации комнат поля в спецификации автоматически обновляются с указанием соответствующих отделок на основании назначенных ключей стилей комнат.

Более подробные сведения см. в разделе Ключевые спецификации на стр. 1254.

Ключевая спецификация, содержащая перечень отделок для комнат разного типа

Сводка стилей комнаты			
Название	окончание фун	Окончание пол	Окончание ст
Public	По умолчан	По умолчани	По умолча
Service	По умолчан	По умолчани	По умолча
Units	По умолчан	По умолчани	По умолча

Назначение типа комнаты отдельной комнате в спецификации комнат

U17-6	Gallery	Level 1	15 m²	(нет)
U17-7	Bedroom	Level 1	23 m²	(нет)
U17-8	Bath	Level 1	9 m²	(Модуль)
101	Building En	Level 1	12 m²	(нет)
102	Storage	Level 1	2 m²	(нет)
103	Corridor	Level 1	18 m²	(нет)
104	Corridor	Level 1	46 m²	(нет)
105	Storage	Level 1	5 m²	(нет)
106	Stair	Level 1	12 m²	(нет)

код по классификатору Uniformat Стандартная классификация элементов здания и соответствующих работ на стройплощадке.

На стадии разработки проекта здания коды по классификатору Uniformat могут использоваться для определения эксплуатационных характеристик и технических требований, а также для формирования сметы по проекту.

Более подробные сведения см. в разделе Коды сборок на стр. 867.

код сборки См. раздел Uniformat assembly code на стр. 1726.

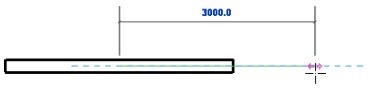
количество Объем строительных материалов, используемых в проекте. В спецификациях можно подсчитать количество отдельных элементов или материалов, необходимых для реализации проекта. Данную информацию можно использовать для оценки затрат и планирования закупок.

Например, в следующей спецификации окон указано количество для каждого типа окон в здании.

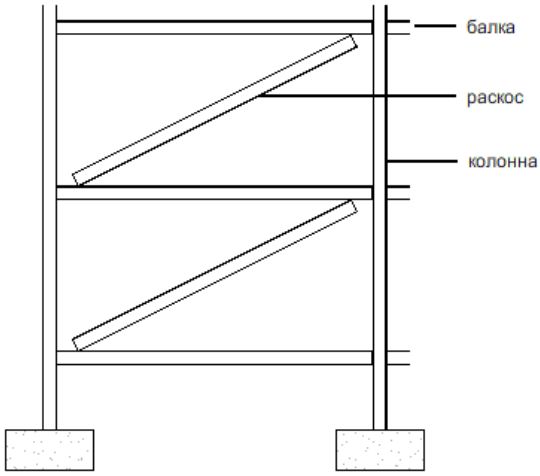
Сводка троительства окон					
Обозначени	Количество	Высота	Ширина	Уровень	Комментари
	9	1830	3734		
	2	1830	3048	Level 3	
	1	1830	2438	Level 3	
	2	1830	1626	Level 1	
	4	2438	3048		
	1	1830	2438	Level 2	
	3	2438	1626	Level 1	
	11	2438	3734		

коллинеарный Проходящий через одну и ту же прямую линию или лежащий на ней.

Выполнение эскиза линии, коллинеарной с имеющейся стеной



колонна Вертикальный элемент здания. Архитектурные колонны придают визуальную привлекательность зданию. (См. раздел Архитектурные колонны на стр. 805.) Несущие колонны представляют собой элементы конструкции, выдерживающие вертикальную нагрузку.



Коммуникационный центр Инструмент, обеспечивающий доступ к обновлениям продукта и объявлениям.

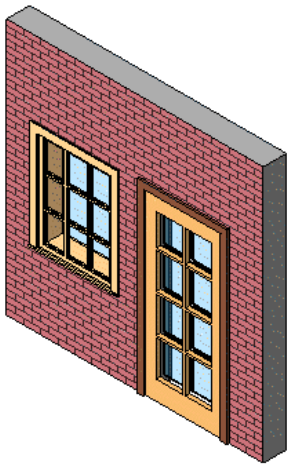
Чтобы открыть Коммуникационный центр, нажмите  на панели инструментов "Инфоцентр" в верхнем правом углу окна Revit.

комната Помещение в здании, используемое для конкретных целей и отделенное от других зон стенами, перегородками или линиями-разделителями комнат.

Более подробные сведения см. в разделе Помещения на стр. 951.

компонент Элемент здания, который обычно изготавливается в заводских условиях, а поставляется и монтируется на стройплощадке. (Также называется компонентом, вставляемым в основу.)

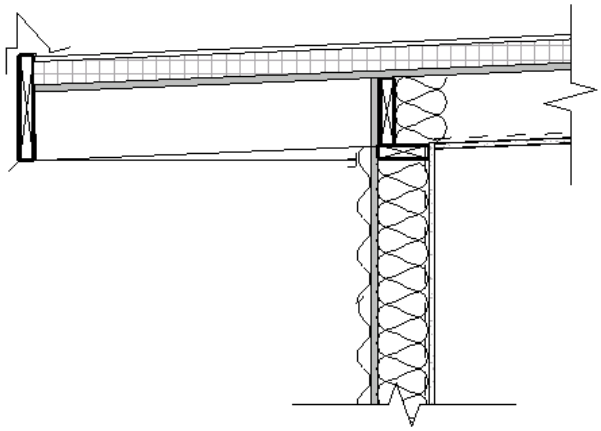
Например, компонентами являются окна, двери и мебель. Напротив, стены, полы и крыши изготавливают на месте строительства; такие компоненты называют основами или главными элементами. См. раздел Компоненты, размещаемые в основах на стр. 844.



компонент образца Вложенное семейство, применяемое для заполнения возводимых архитектурных компонентов с различными геометрически разделенными поверхностями с узором. Может содержать как 2D, так и 3D геометрию, что позволяет создавать интеллектуальные и гибкие параметрические компоненты. См. раздел Семейства компонентов образцов на стр. 629.

компонент оформления рабочего чертежа 2D элемент, который можно добавить на выносной элемент или проекционный вид. Например, может потребоваться добавить на проекционный вид металлическую обрешетку или прокладку. В комплект поставки Revit MEP входит свыше 500 семейств компонентов детализации, основанных на 16 разделах CSI. Также возможно создание собственных компонентов детализации.

См. раздел Вставка компонента детализации на стр. 930.



компонент с основой Элемент модели, который может присутствовать в модели здания только в том случае, если он поддерживается другим (главным) элементом. К элементам, вставляемым в основу, относятся двери, окна, линии модели и компоненты (такие как мебель).

Более подробные сведения см. в разделе Компоненты, размещаемые в основах на стр. 844.

конечная точка Конец линии на эскизе. См. раздел Эскизы на стр. 457.

Конструктор зданий Среда концептуального проектирования и моделирования, в которой общая концепция формы здания превращается в его реальные элементы, такие как крыши, навесные стены, полы и стены.

См. раздел Формообразующие элементы и Конструктор зданий на стр. 643.

контекстное меню См. раздел shortcut menu на стр. 1728.

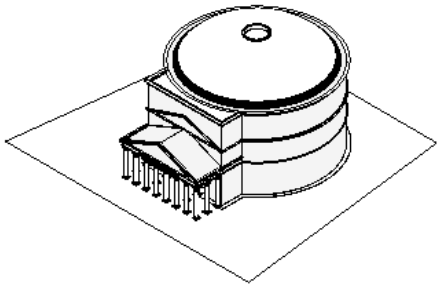
контекстное меню Меню зависящих от контекста параметров. Контекстное меню выводится на экран по щелчку правой кнопкой мыши на элементе или виде.

контекстное семейство Семейство элементов, которое создается в контексте текущего проекта. Контекстное семейство существует только в проекте и не может быть загружено в другие проекты.

С помощью контекстных семейств можно создавать компоненты, являющиеся уникальными для проекта, или компоненты, которые ссылаются на геометрию в проекте. Например, для создания конторки, которая должна поместиться в пространстве между другими предметами обстановки комнаты, разработайте ее как контекстное семейство мебели. В модели несущих конструкций можно создать контекстное семейство для получения утолщенного несущего перекрытия или элемента выдавливания, соответствующего нестандартной архитектурной форме стены. При изменении исходной конструкции соответственно меняется и контекстный элемент.

Куполообразная крыша на следующей иллюстрации создана как контекстный элемент. Более подробные сведения см. в разделе Контекстные элементы на стр. 558.

Куполообразная крыша, созданная как контекстный элемент



координата точки Координаты отдельной точки в системе "север/юг" и "запад/восток" по отношению к общей системе координат для группы связанных проектов Revit.

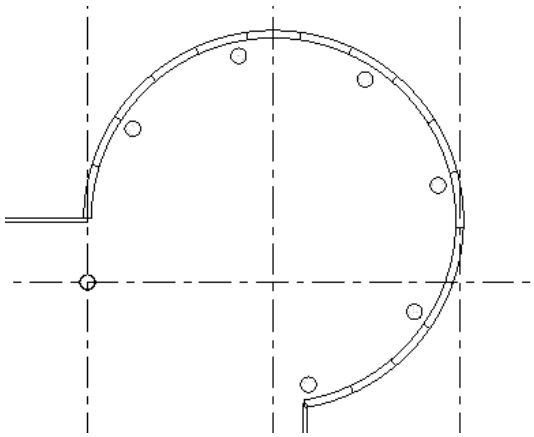
См. раздел Координаты точек на стр. 512.

кромки силуэта Кромки конструкции здания, если выбран стиль графики модели "Раскрашивание с показом ребер" или "Скрытие линий".

В данных режимах возможно изменение стиля линий, используемых для кромок силуэта. См. раздел Применение и удаление стиля линий кромок силуэта на стр. 1339.

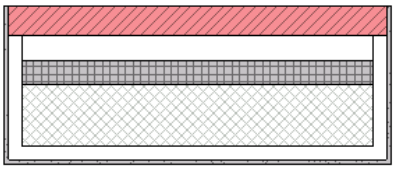
круговой Организованный по радиусу или окружности.

В Revit MEP при создании кругового массива элементы в массиве размещаются вдоль кривой.



крышка торцовая Конец стены, который не соединяется с другой стеной. Неприсоединенный конец стены открыт.

Можно определить, должны ли слои многослойной стены огибать торцовые крышки. Например, на следующей иллюстрации показано поперечное сечение многослойной стены, для которой используется внутреннее огибание у торцовых крышек. См. раздел Огибание слоев на стр. 864.

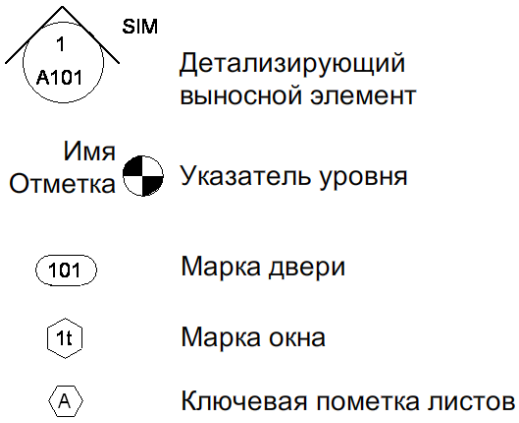


курсор/тетива Диагональная опора для проступей и подступенков в лестничном марше. См. понятие stairs на стр. 1730.

легенда Таблица, содержащая описания или информацию об обозначениях, использованных на чертежах.

В Revit MEP можно создать легенду и разместить ее на нескольких листах. См. раздел Легенды на стр. 1250.

Легенда обозначений (таблица условных обозначений), используемая в строительно-технической документации

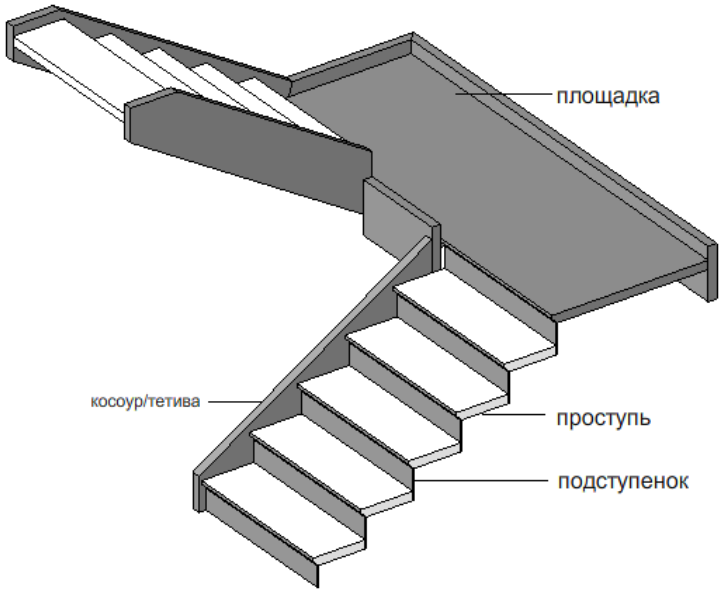


легенда ключевых пометок Список номеров ключевых пометок и соответствующих текстов ключевых пометок. (См. понятие создание ключевых пометок.)

Если аннотации элементов модели выполняются только с использованием номеров ключевых пометок, можно использовать легенду ключевых пометок для подготовки описательного текста, соответствующего каждому номеру ключевой пометки. Использование легенды ключевых пометок помогает избежать чрезмерного заполнения чертежа текстом.

Более подробные сведения см. в разделе Легенда пометок на стр. 904.

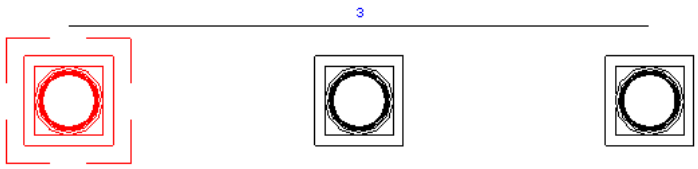
лестница Ряд ступеней, позволяющих переходить с одного уровня на другой. Также называют лестничным маршем.



лестничная площадка Платформа между маршами лестницы или пол в верхней или нижней части пандуса или лестничного марша.

линейный Выстроенный в одну линию.

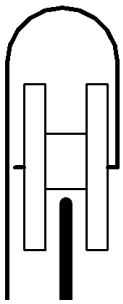
Например, при создании линейного массива элементы в массиве располагаются вдоль прямой линии. См. раздел Создание линейного массива на стр. 1092.



линия детализации Линия, используемая для создания деталировочного чертежа. Линия детализации видна только на том виде, на котором она прорисована. (Сравните с понятием model line на стр. 1731.)
Линии детализации можно использовать в следующих ситуациях:

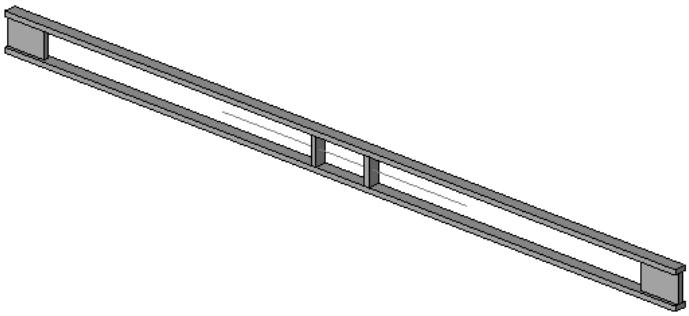
- Подробное отображение на виде видимой части модели, например, разреза стены или выносного элемента
- Прорисовка на проекционном виде линий без ссылки на модель
- Отслеживание элементов подложки

На следующем чертеже дуга прорисована на проекционном виде как линия детализации, показывающая дополнительную информацию об узле роликов для раздвижной двери. Более подробные сведения см. в разделе Линии детализации на стр. 941.



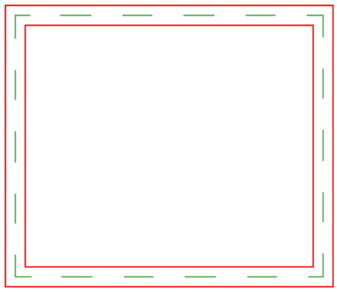
линия модели Элемент модели, присутствующий в 3D пространстве и отображаемый на всех видах проекта Revit. Линии модели могут использоваться для представления в конструкции здания таких 3D геометрических объектов, как веревки или кабели, удерживающие брезент. Можно строить на эскизах прямые, кривые, дуговые, круговые линии, а также линии сопряжения и касательные. (Сравните с понятиями detail line на стр. 1731 и symbolic line на стр. 1787.)

На следующем чертеже фермы использована линия модели для обозначения привязки к балке. Более подробные сведения см. в разделе Линии модели на стр. 854.

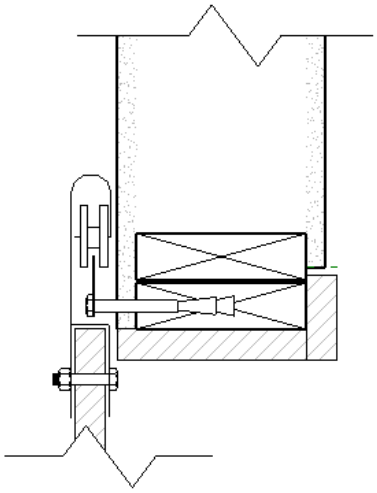


линия привязки Вертикальная плоскость в стене, используемая для нанесения размеров. Стена создается путем построения эскиза линии привязки стены на виде в плане или на 3D виде. В свойствах элемента для стены задается элемент, который следует использовать в качестве линии привязки: осевая линия стены, осевая линия сердцевины, внутренняя или наружная поверхность стены или внутренняя или наружная поверхность сердцевины стены.

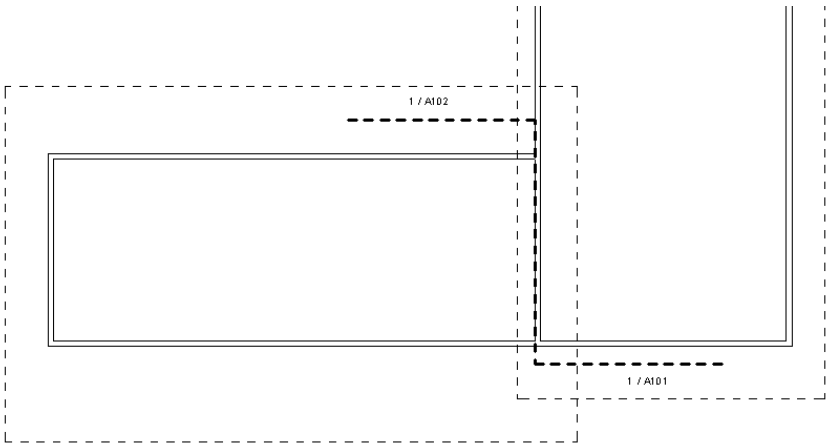
На следующей иллюстрации линия привязки стены показана зелеными штриховыми линиями. См. раздел Стены на стр. 689.



линия разрыва Z-образная линия, используемая на проекционном виде или на виде узла для выделения определенной области чертежа. На следующем проекционном виде линии разрыва над и под разрезом используются для отделения менее сложных частей дверной сборки.



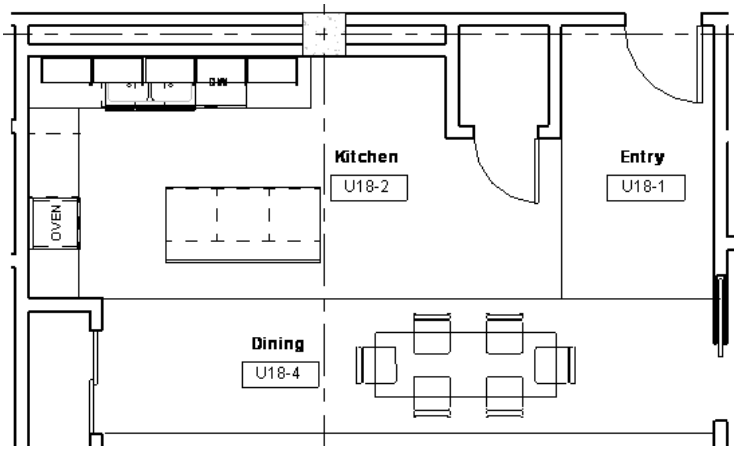
линия соответствия Линия эскиза, которая указывает, в каком месте следует разделить вид для создания зависимого вида, как показано на иллюстрации. См. раздел Копирование зависимых видов на стр. 1275.



линия-разделитель См. понятие room separation line на стр. 1733.

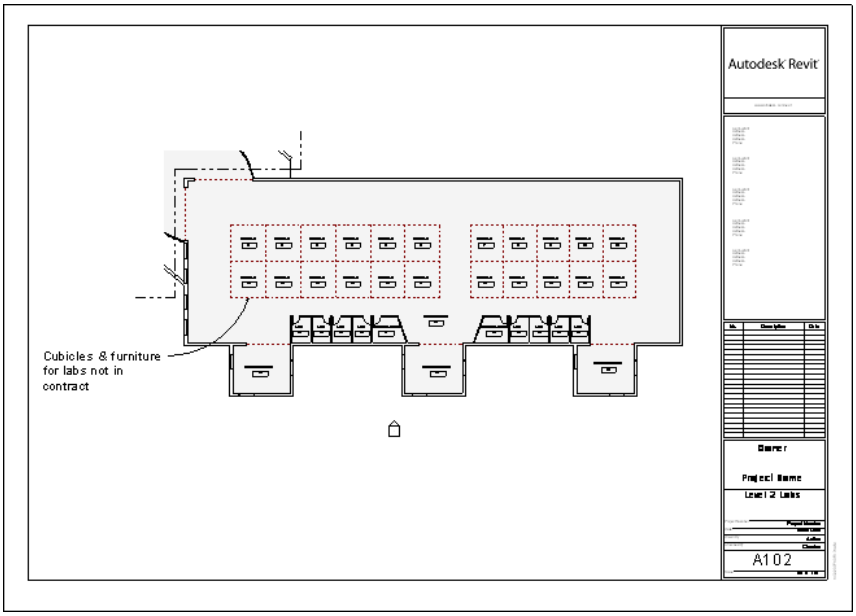
линия-разделитель комнат Линия, которая прорисовывается на виде для определения зон, используемых в разных целях, если стена между комнатами не требуется. Линии-разделители комнат видимы на видах в плане, 3D видах и перспективных видах.

Например, на следующем плане этажа линии-разделители комнат используются для отделения зоны входа от зоны кухни и столовой. Более подробные сведения см. в разделе Разделители помещений на стр. 956.



лист Конструкторский документ. Также называется листом чертежа.

В Revit MEP виды проекта размещаются на листах для создания комплекта конструкторских документов. Более подробные сведения см. в разделе Листы на стр. 1142.



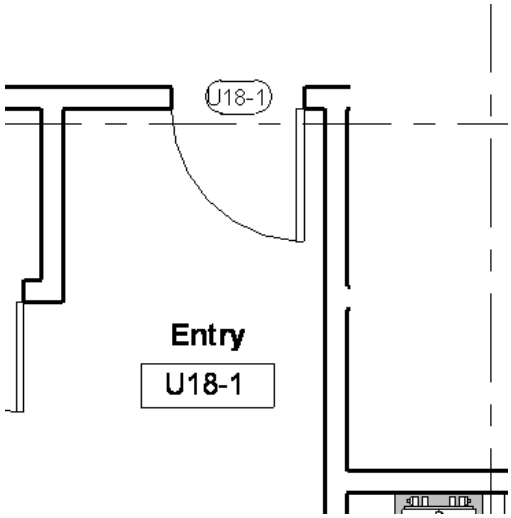
лист чертежа См. раздел sheet на стр. 1733.

локальный файл Копия файла проекта, которая находится на компьютере участника проектной группы, работающего с файлом. При использовании совместного доступа для распределения работ над проектом между участниками группы каждый специалист использует локальный файл для работы со своим рабочим набором (функциональной зоной). Участники группы периодически сохраняют внесенные изменения в файле хранилища, с тем чтобы другие сотрудники могли просматривать изменения и обновлять собственные локальные файлы с учетом последних изменений данных проекта.

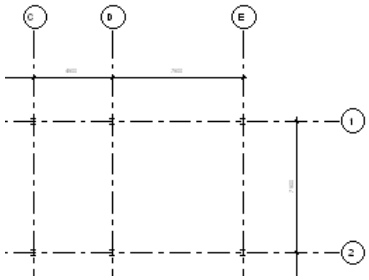
Более подробные сведения см. в разделе Совместная работа на стр. 1633.

марка Аннотация, используемая для обозначения элементов на чертеже. Марки позволяют автоматизировать отображение атрибутов для элемента или типоразмера. В Revit MEP предусмотрены марки по умолчанию для некоторых типов элементов, таких как окна, двери и комнаты. Можно изменить информацию, отображаемую на марках, и создать метки для добавления информации на марки. Можно управлять видимостью марок на каждом виде. Более подробные сведения см. в разделе Марки на стр. 907.

Например, на следующем плане этажа показаны марка двери и марка комнаты.

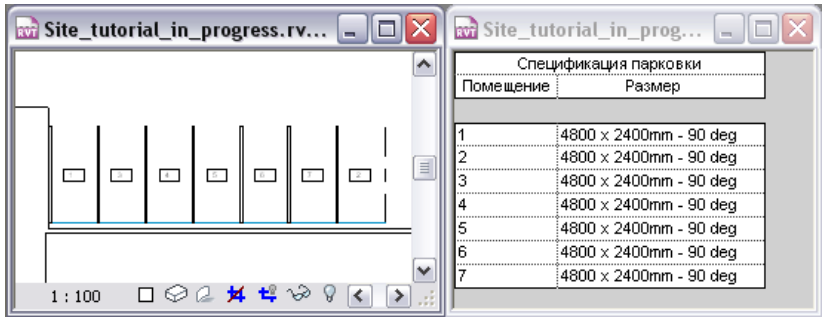


марка оси Форма (например, окружность или облако), содержащая текст обозначения для сетки, уровня, заголовка вида, выносного элемента или аннотации.



маркер Уникальный идентификатор, который назначается элементу в его свойствах. (Сравните с понятием tick mark на стр. 1719.)

Маркеры можно включать в спецификации и метки марок. Например, на следующем генеральном плане показаны маркеры для отдельных парковочных помещений. Данные маркеры также перечислены в спецификации парковки.

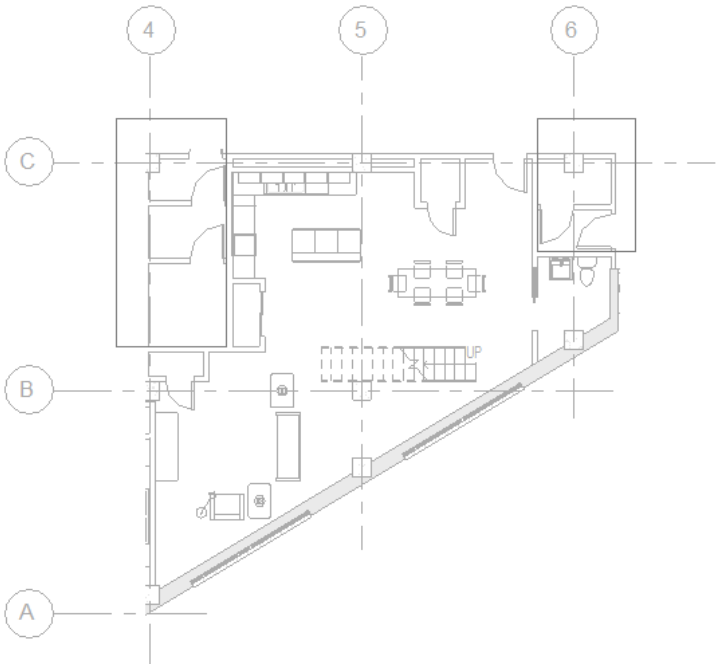


марш Ряд ступеней или пандус определенной длины. В Revit MEP можно выполнить эскиз марша для создания пандуса или лестничного пролета. См. разделы Лестницы на стр. 776 и Пандусы на стр. 790.

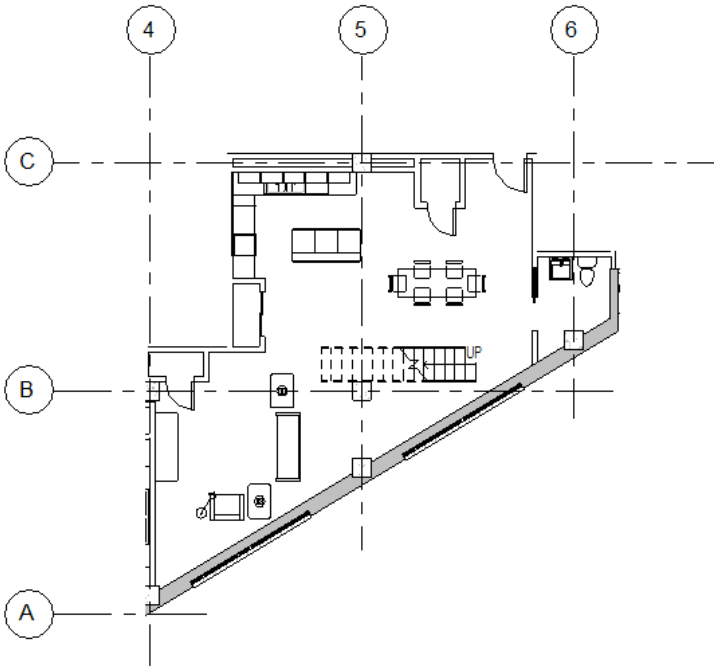
маскировка Определенная область, скрывающая элементы на виде. Маскировки удобны, если из импортированного файла 2D DWG создается семейство модели и требуется, чтобы элемент модели скрывал другие элементы при размещении на виде. Маскировка также используется для скрытия частей чертежа.

Более подробные сведения см. в разделе Область маскировки на стр. 934.

Маскировки, эскизы которых выполнены в верхних углах



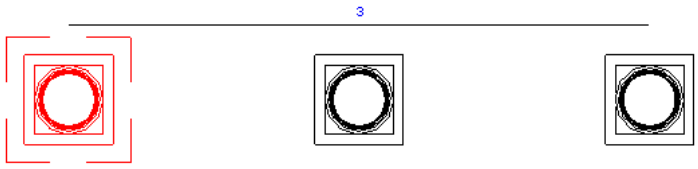
Вид модуля в плане с замаскированными верхними углами



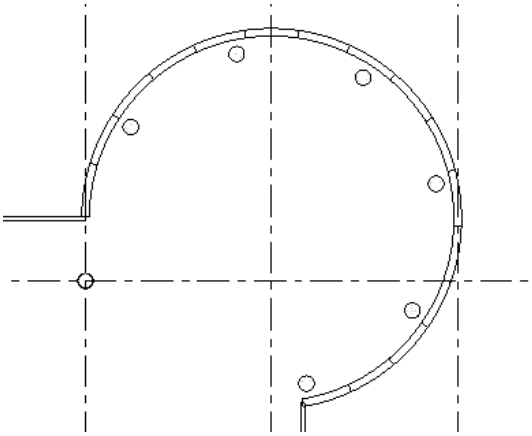
массив Система элементов в модели здания. Например, в большом офисном помещении можно создать массив столов и стульев. При проектировании несущих конструкций можно создать массив балок или колонн.

Можно создать линейный массив, в котором элементы равномерно распределены вдоль линии, или радиальный массив, в котором элементы равномерно распределены вдоль дуги или окружности. См. раздел Создание массива на стр. 1091.

Линейный массив колонн



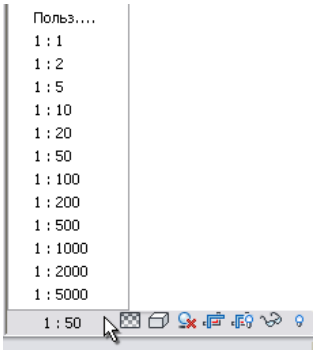
Радиальный массив колонн



масштаб Пропорциональная система, используемая для представления объектов на чертеже.

В Revit MEP можно назначить для видов разный масштаб. См. раздел Масштаб вида на стр. 1326.

Масштаб видов в метрической системе



масштаб вида См. понятие scale на стр. 1736.

материал Вещество, из которого изготовлен элемент.

В Revit MEP назначаемый элементу материал определяет отображение элемента на виде или при тонировании. В используемые по умолчанию шаблоны проекта, поставляемые с Revit MEP, входит несколько материалов. Также можно определить собственные материалы. Можно задать цвет (на раскрашенном виде), текстуру (на тонированном изображении), образец поверхности (на проекции) и образец заливки (в сечении).

См. раздел Материалы на стр. 1574.



метка Заместитель текста, добавляемый в марки или основные надписи. Метка создается в редакторе семейств как часть семейства марки или основной надписи. При размещении марки или основной надписи в проекте метка заменяется фактическим значением для данного экземпляра.

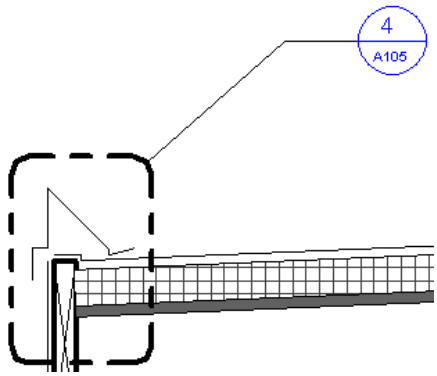
Например, приведенный на следующей иллюстрации шаблон основной надписи содержит метки, указывающие тип информации, которая должна быть размещена на листе. При создании листа метки заменяются фактическими значениями.

Владелец	
Наименование проекта	
Номер проекта	
Дата:	Дата выпуска
Построил: :	Имя
Проверил:	Проверил
Номер листа:	A101

метка ссылки Текст, отображаемый в марке фрагмента при создании на виде в плане ссылочного фрагмента, или текст, отображаемый в заголовке разреза при создании на виде в плане разреза по ссылке.

См. разделы Ссылочные разрезы на стр. 1222 и Ссылочные фрагменты на стр. 1235.

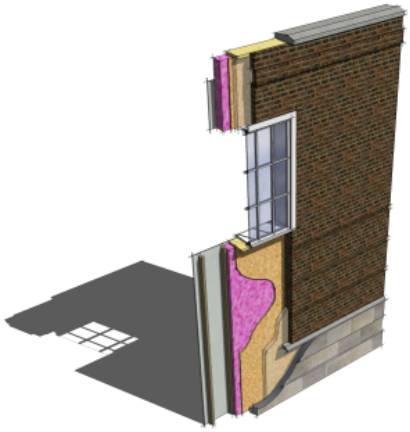
Ссылочный фрагмент с маркой фрагмента



метрические Стандарт единиц измерения, основанный на метре.

При установке Revit MEP необходимо указать, какие единицы измерения будут использоваться: британские (футы и дюймы) или метрические (метры и сантиметры). Тип используемых единиц измерения также можно изменить в проекте. См. раздел Единицы проекта на стр. 1605.

многослойная стена Стена, состоящая из нескольких вертикальных слоев. Для каждого слоя может использоваться свой материал (например, бетон, изоляция и внутренняя отделка). Каждый слой может иметь свое назначение (например, каркас, теплоизоляционный слой и подложка). См. раздел Вертикально многослойные стены на стр. 695.



моделирование Процесс представления конструкции.

Также см. понятие building information modelling (BIM) на стр. 1722.

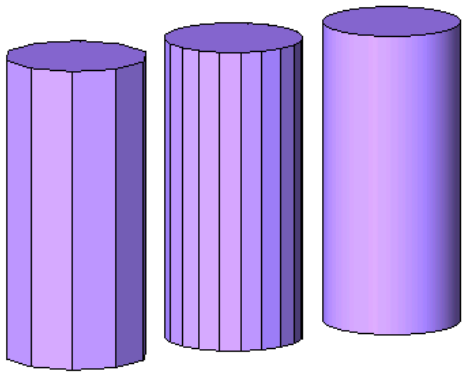
модель Представление здания или другой конструкции.

Также см. понятие building information modeling (BIM) на стр. 1722.

модель здания Проект, созданный с использованием технологии информационного моделирования здания.

мозаика Методика, используемая для управления наборами данных для многоугольников и для их разделения на структуры, удобные для тонирования. Часто используется мозаичное представление в виде треугольников, иногда называемое триангуляцией.

При экспорте геометрии из приложений САПР в файл для работы в Revit MEP мозаика может использоваться для аппроксимации криволинейной поверхности.



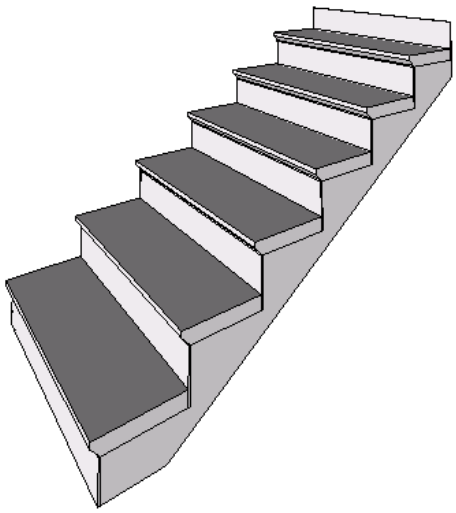
момент Величина поворота относительно оси, вызванная направленным вниз усилием, приложенным к балке на некотором расстоянии от ее опорных элементов.

Соединение, рассчитанное на восприятие момента -- это соединение, предназначенное для передачи момента и других усилий между балкой и ее опорными элементами.

В Revit MEP можно задать параметры момента для балки, включая начальную и конечную точки соединения, рассчитанного на восприятие момента.

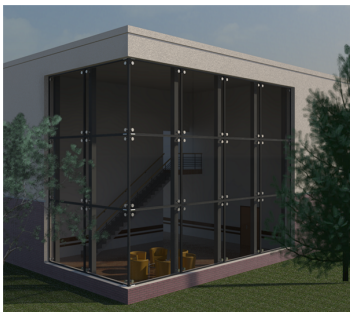
монолитные лестницы Лестницы, состоящие из цельного куска материала, например, из бетона.

В приложении Revit MEP можно указать, что лестницы являются монолитными, в свойствах типа лестницы. Также можно назначить материал для монолитных лестниц. См. раздел Свойства типа для лестниц на стр. 786.



навесная стена Наружная стена, состоящая из панелей, соединенных стыками или импостами. Панели могут изготавливаться из стекла, кирпича или иных материалов.

См. раздел Навесные стены, схемы разрезки стен и импосты на стр. 815.



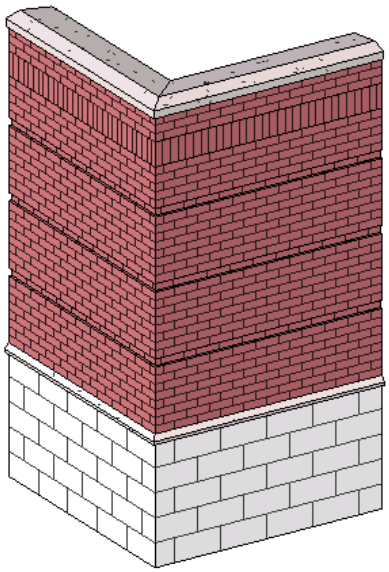
надпись на модели Текст, используемый в модели здания, например, для вывесок. Можно добавить надпись на модели на виде проекта и в Редакторе семейств для семейств, которые могут быть представлены в трехмерном пространстве, таких как стены, двери, окна и предметы меблировки. Экземпляр надписи на модели является элементом модели.

Использование надписей не допускается для семейств, которые могут быть представлены только в двумерном виде, например, для аннотаций, компонентов детализации и профилей. Имеется возможность задания свойств для надписи на модели, в том числе шрифта, размера и материала.

Более подробные сведения см. в разделе Надпись на модели на стр. 840.



надставленная стена Стена, состоящая из 2 или нескольких горизонтальных слоев, каждый из которых состоит из различных материалов и поверхностей. См. раздел Вертикально составные стены на стр. 702.



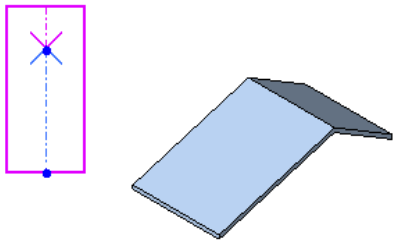
направление z Направление третьей оси (оси z) в трехмерной системе координат.

направление пролета Ориентация несущего перекрытия.

При размещении несущего перекрытия на виде в плане в Revit MEP создается компонент направления перекрытия. Поворот компонента направления пролета позволяет изменить ориентацию несущего перекрытия. Более подробные сведения см. в разделе Направление пролета на стр. 1053.

направление уклона Механизм пользовательского интерфейса, который определяет уклон крыши, пола или плоскости потолка, использующий линию в направлении уклона.

Направление уклона используется, если известна высота в верхней и нижней точке плоскости объекта, а не значение уклона. Например, с его помощью можно скорректировать высоту плоской крыши в соответствии с конкретной высотой точки стока. См. раздел Стрелка уклона на стр. 733.



направляющая Поручень или горизонтальный стержень, проходящий между стойками в ограждении.

См. раздел Ограждения на стр. 794.

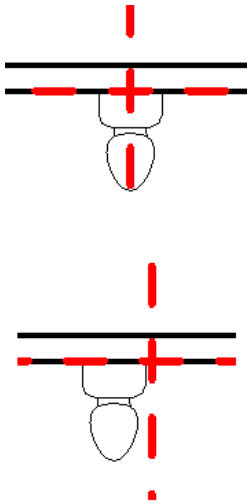
наружные Наружная сторона здания или поверхности.

начало (отсчета) Неподвижная начальная точка или точка в системе координат, в которой пересекаются оси.

В Revit MEP начало используется для многих функций, например, для установки положения связанного проекта, создания пользовательского образца заливки, размещения группы, изменения размеров стен или выполнения эскизов линий для нового семейства.

Начало каждого элемента определяется в файле семейства для элемента. При размещении элемента в проекте для привязки к точкам привязки и линиям приложением Revit MEP используется начало, определенное для выбранного типоразмера семейства.

Унитаз с точкой начала отсчета в центре (рис. вверху) и унитаз со смещенной точкой начала отсчета (рис. внизу)



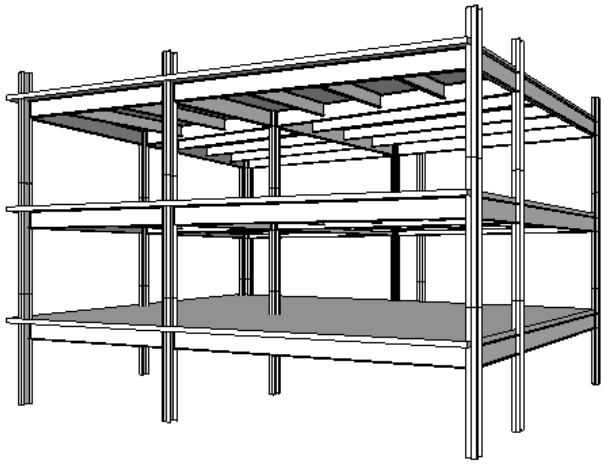
начальная точка Начало линии на эскизе. См. раздел Эскизы на стр. 457.

необработанный проем Отверстие (проем) в стене с коробкой, в которую устанавливается фабричное окно или дверь.

В Revit MEP можно задать высоту или ширину необработанного проема для типа окна или типа двери.

несущая колонна Колонна, выдерживающая, наряду с собственным весом, вертикальную нагрузку.

Сравните с понятием architectural column на стр. 1699.



несущая стена Стена, выдерживающая, наряду с собственным весом, вертикальную нагрузку.

Сравните с понятием non-bearing wall на стр. 1780. Более подробные сведения см. в разделе Несущие стены на стр. 1040.

несущее перекрытие Секция монолитной бетонной мостовой, крыши или пола. Несущие перекрытия могут использоваться в качестве систем, объединяющих в себе пол и фундамент. См. понятие Несущее перекрытие на стр. 1050.

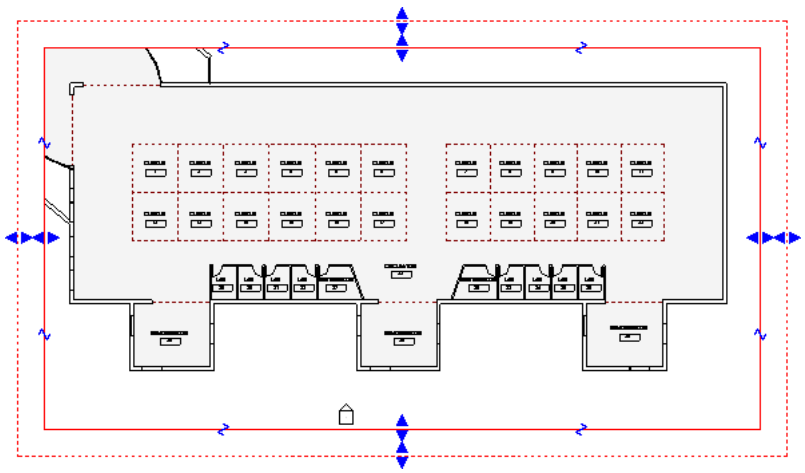
область видимости Механизм пользовательского интерфейса, управляющий видимостью базовых плоскостей (уровней, опорных линий и сеток) на видах.

Если в проект добавляются сетки, уровни и опорные линии, то они могут отображаться и на тех видах, где этого не требуется. Например, если линии сетки добавляются на вид в плане, они отображаются на всех видах модели в плане. Область видимости позволяет ограничить отображение базовых плоскостей на некоторых видах.

См. раздел Управление видимостью баз с помощью областей видимости на стр. 896.

область подрезки Механизм пользовательского интерфейса, определяющий границы вида. Элементы в модели здания, которые находятся за пределами области подрезки, не отображаются на виде или на листе, на котором размещается вид.

На показанном далее виде плана этажа внутренняя сплошная красная линия указывает область подрезки модели. Внешняя штриховая красная линия указывает область подрезки аннотаций. Более подробные сведения см. в разделе Области подрезки на стр. 1294.

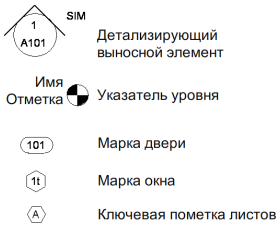


область рисования Часть пользовательского интерфейса Revit, в котором отображаются виды, листы, спецификации и другие представления модели здания. См. раздел Интерфейс Revit на стр. 77.

обозначение Графическое представление элемента аннотаций или другого объекта. Иногда обозначения называют марками.

В Revit MEP используются обозначения для аннотаций, точек приложения моментов, соединений консоли и других элементов. Более подробные сведения см. в разделе Обозначения на стр. 915.

Обозначения аннотаций, используемые в конструкторской документации

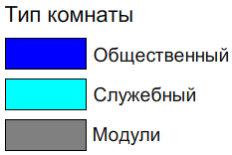


обозначение импорта Элемент Revit, который содержит все объекты (такие как блоки и внешние ссылки) из импортированного чертежа. При наведении курсора на импортированные объекты в Revit MEP отображается информация об обозначении импорта.

Можно расчленить обозначение импорта, преобразовав его в отдельные элементы Revit. См. раздел Расчленение импортированной геометрии на стр. 1538.

образец Пример цвета или штриховки.

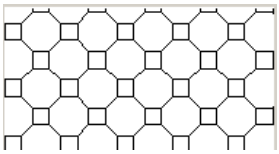
При применении для комнат цветовой схемы на плане этажа может отображаться легенда цветовой схемы, на которой приведены цвета и их назначение. В легенду цветовой схемы входят образцы цветов.



образец заливки Графическое представление для поверхностей, показанных в разрезе или на проекции. Образцы заливки могут использоваться для образцов модели и образцов оформления.

Более подробные сведения см. в разделе Образцы штриховки на стр. 1564.

Образец заливки пола



образец линий Ряд штрихов, точек и промежутков между ними.

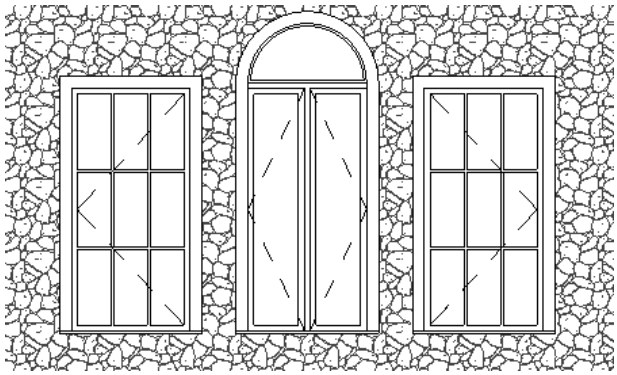
В строительно-технической документации часто используются соглашения о разных стилях линий, используемых для передачи информации и для их различения. Например, для размеров могут использоваться тонкие сплошные линии, тогда как для обозначений выносных элементов -- утолщенные штриховые линии.

Можно указать образец линий как часть стиля линий для многих типов линий, используемых в Revit MEP. (См. раздел line style на стр. 1781.)

Для определения образцов линий перейдите на вкладку "Управление" ➤ раскрывающийся список "Параметры" ➤ "Образцы линий". Более подробные сведения см. в разделе Образцы линий на стр. 1602.

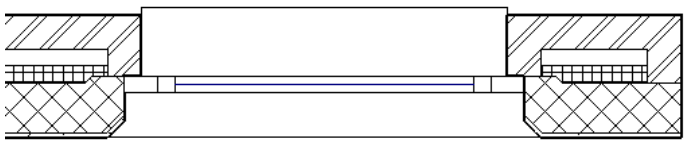
образец модели Узор, который наносится на поверхность элемента модели. Образцы модели помогают передать реальный вид элемента, например, кирпичной кладки или облицовки стены керамической плиткой. Они

фиксируются по отношению к модели и масштабируются вместе с моделью. См. раздел Образцы штриховки на стр. 1564.



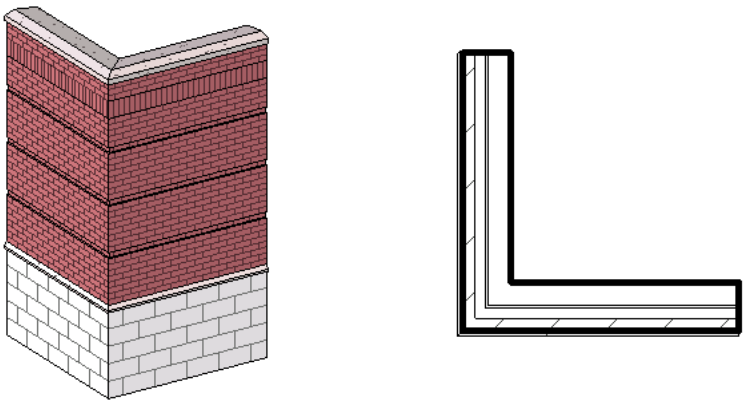
образец оформления Условное обозначение материала на чертеже. (Например, образец, состоящий из точек, обозначает песок.) Образцы оформления можно размещать на плоских и цилиндрических поверхностях; допускается их назначение для семейств. Также образцы оформления можно размещать на поверхности вырезов в компонентах на видах в плане и на разрезах.

На следующей иллюстрации показано поперечное сечение окна в стене с различными образцами оформления для внутренних и наружных слоев стены. Более подробные сведения см. в разделе Образцы штриховки на стр. 1564.



образец поверхности Графическое изображение (образец заливки), используемое для представления поверхности, показанной в проекции. См. раздел Образцы штриховки на стр. 1564.

Образцы поверхности (слева) и образцы разреза (справа) для стены



обрезать Укоротить выбранные элементы до их пересечения с указанной границей. См. раздел Обрезка и удлинение элементов на стр. 1116.

общее семейство Семейство элементов модели, которое может использоваться для создания подчиненных компонентов вложенного семейства.

При использовании общих семейств для создания вложенного семейства можно выбирать, маркировать и формировать спецификации отдельных вложенных компонентов в проекте. (Если вложенные компоненты не

принадлежат к общим семействам, Revit MEP рассматривает экземпляр вложенного семейства как отдельный элемент при выборе, маркировке и формировании спецификаций.)

Также см. понятие nested family на стр. 1705. Более подробные сведения см. в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.

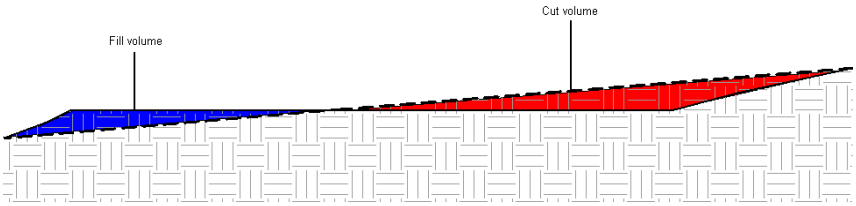
общие координаты Координаты проекта, которые используются для запоминания взаимного расположения нескольких связанных файлов. Такими взаимосвязанными файлами могут быть только файлы RVT или комбинации из RVT-, DVG- и DXF-файлов. См. раздел Общие позиции на стр. 1367.

общие параметры Пользовательские поля, которые могут добавляться в семейства или проекты и использоваться совместно с другими семействами и проектами. Они хранятся в файле независимо от файла семейства или проекта Revit; таким образом обеспечивается доступ к данному файлу из разных семейств или проектов. Кроме того, общие параметры могут использоваться в марках для элементов модели и отображаться в спецификациях.

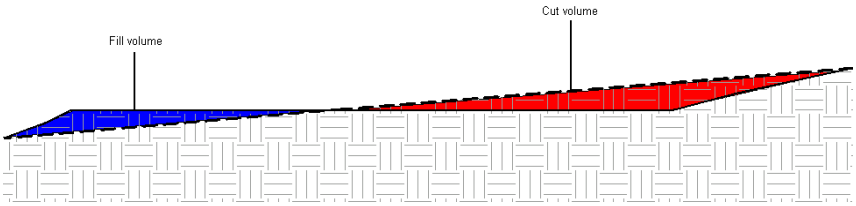
Сравните с понятием project parameters на стр. 1754. Более подробные сведения см. в разделе Общие параметры на стр. 1555.

объект Элемент модели, элемент аннотаций, базовый элемент или элемент, импортированный в проект.

объем выемки Количество материала, которое должно быть вынуто и вывезено с площадки для подготовки ее к строительству. Например, на следующем чертеже красным цветом указан объем выемки. а синим -- объем насыпи, требующийся для выравнивания площадки, предназначенной для здания. См. раздел .



объем насыпи Количество насыпаемого материала, требующееся для подготовки площадки к проведению строительных работ. Например, на следующем чертеже красным цветом указан объем выемки. а синим -- объем насыпи, требующийся для выравнивания площадки, предназначенной для здания. См. раздел .



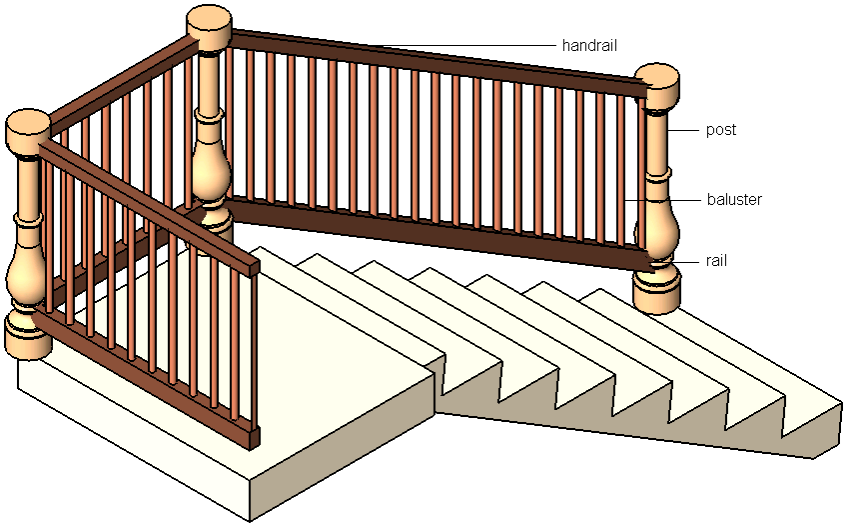
объемная геометрия Трехмерная форма, которая характеризуется измеряемым объемом.

Понятие "необъемная геометрия" относится к двумерной форме.

ограждение Барьер, состоящий из горизонтальных направляющих, опирающихся на стойки и балясины.

В Revit MEP можно добавлять ограждения на уровни как автономные компоненты или присоединять их к главным элементам (таким как полы, пандусы или лестницы). Более подробные сведения см. в разделе Ограждения на стр. 794.

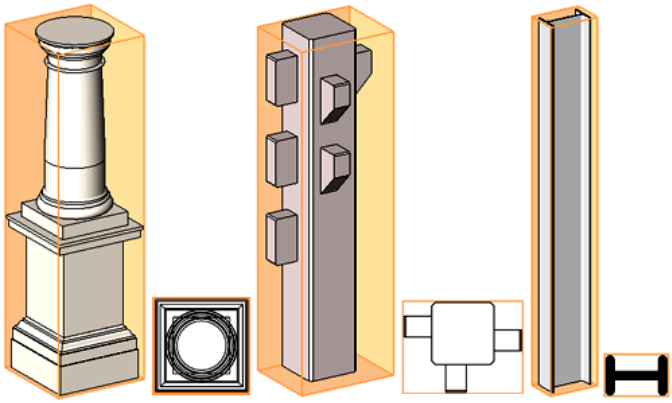
Части ограждения



ограничивающая рамка Невидимый трехмерный прямоугольный параллелепипед, заключающий в себя все элементы модели, элементы аннотаций и базовые элементы, определенные в основанном на семействе элементе.

Ограничивающая рамка помогает определить начало координат семейства для некоторых элементов и облегчает соединение и сокращение некоторых элементов несущего каркаса.

Ограничивающие рамки колонн показаны оранжевым цветом



ограничивающие элементы для комнат Элемент модели, определяющий границу комнаты. Например, к ограничивающим комнаты элементам относятся стены, перегородки, потолки и крыши.

В Revit MEP ограничивающие элементы для комнат используются при вычислении площади или объема комнаты. Можно определить, что элемент ограничивает комнату, изменив параметр "Граница комнаты" в свойствах данного элемента. Например, можно определить, что колонны ограничивают комнату, с тем чтобы занимаемый ими объем не учитывался при расчете объема комнаты.

Более подробные сведения см. в разделе Элементы, ограничивающие комнату на стр. 956.

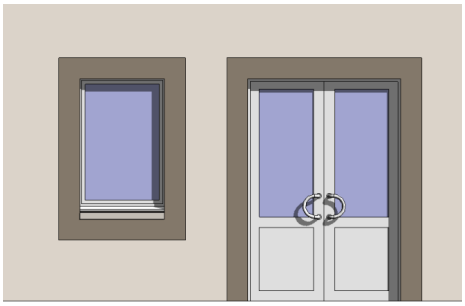
озеленение Растения, используемые для создания ландшафта вокруг конструкции здания. В комплект поставки Revit MEP входит библиотека семейств элементов озеленения. Также можно создать или загрузить дополнительные растения.

Более подробные сведения см. в разделе Озеленение и антураж на стр. 1427.



окрасить Нанести материал на поверхность элемента модели. В Revit MEP можно окрасить стены, полы, крыши и формообразующие элементы.

На следующей иллюстрации стена, дверь, дверная коробка и оконная коробка окрашены в разные цвета. См. раздел Применение материала к грани элемента на стр. 1138.

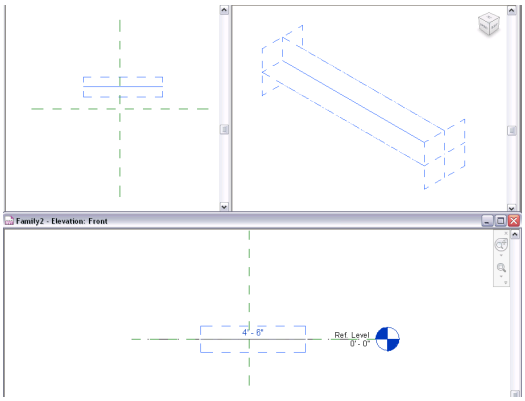


опорная линия Линия, используемая при разработке семейств элементов модели или размещении элементов в модели здания. При прорисовке опорной линии на виде она отображается и на других связанных видах.

Прямая опорная линия (отрезок) определяет 4 плоскости для построения эскизов. Первая плоскость параллельна рабочей плоскости самого отрезка, вторая перпендикулярна этой плоскости, а оставшиеся две находятся на концах отрезка (перпендикулярны концам). Все плоскости проходят через опорную линию.

Кривая опорная линия (например, дуга или сплайн) имеет две поверхности на концах элемента.

На следующей иллюстрации показана выбранная опорная линия (со своими опорными плоскостями) на нескольких видах. Для получения подробных сведений об опорных линиях см. Руководство по работе с семействами на стр. 540.

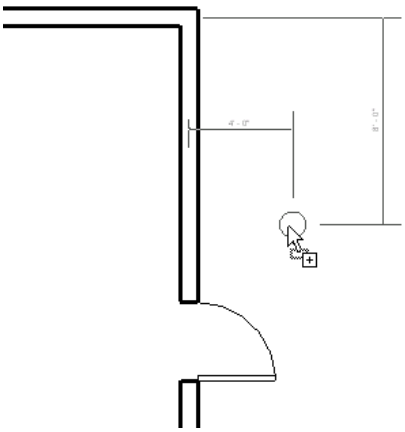


опорная плоскость Двумерная плоскость, используемая при разработке семейств элементов модели или размещении элементов в модели здания.

Также см. понятие reference line на стр. 1747. Более подробные сведения см. в разделе Опорные плоскости на стр. 888.

опорная точка (1) Точка на текущем виде, которая может использоваться для размещения элемента модели или нанесения на него размеров. При приближении курсора к опорной точке Revit MEP отображает временный размер между размещаемым элементом и опорной точкой. Для отображения других опорных точек следует нажать клавишу *Tab*.

Если создается семейство и используется опорная плоскость с установленным для свойства "Связь" флажком, опорная плоскость может использоваться в качестве опорной точки для размеров. Более подробные сведения см. в разделе Руководство по работе с семействами на стр. 540.



опорная точка (2) Определенное местоположение в трехмерном рабочем пространстве среды концептуального проектирования, используемое в качестве базы при выполнении построений. Размещение опорных точек упрощает проектирование и рисование линий, сплайнов и форм. Опорные точки могут быть произвольными (неприсоединенными), связанными с элементом-основой или управляющими (используемыми для изменения геометрии элементов). См. раздел Опорные точки на стр. 589.

опорный вид Вид, на котором приведено обозначение аннотаций для текущего вида. Например, если вызвать инструмент "Найти опорные виды" для вида фасада, будет выведен список всех видов, на которых присутствует ссылающееся на данный фасад обозначение фасада. См. раздел Поиск опорных видов на стр. 1339.

ориентация Состояние элемента, при котором он выровнен (или обращен в том же направлении) по отношению к некоторому элементу или направлению.

Например, в Revit MEP можно изменить ориентацию вида, установив для нее значение "Истинный север", или изменить ориентацию многослойной стены для изменения порядка расположения ее слоев на противоположный.

ортогональный Составляющий прямой угол с чем-либо или перпендикулярный к чему-либо.

ортогональный вид 3D вид модели здания, на которой все компоненты имеют одинаковый размер, вне зависимости от расстояния, на котором от них расположена камера.

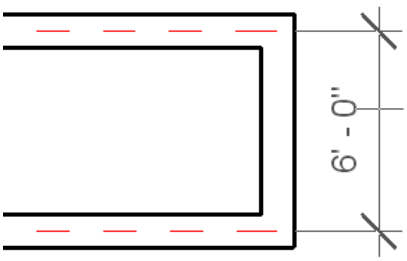
Сравните с понятием perspective view на стр. 1756. Более подробные сведения см. в разделе 3D виды на стр. 1237.



осевая линия Линия, указывающая середину размера или элемента модели (например, колонны или стены).

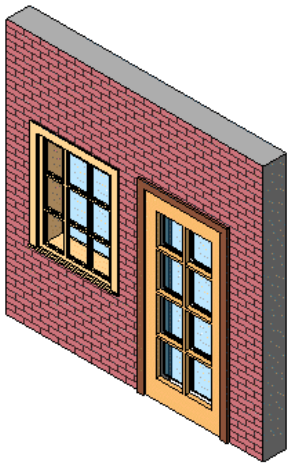
В Revit MEP допускается использование осевой линии элемента для измерений, нанесения размеров, выравнивания, изменения размеров, задания зависимостей и выполнения других операций в модели здания.

Измерения по осевым линиям стен

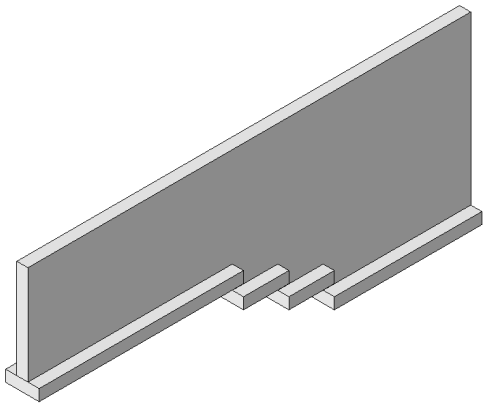


основа Элемент модели, который может принять другие компоненты (стать для них основой). Например, стена является основой для окон и дверей. Крыша является основой для световых люков и слуховых окон. Основу также можно называть главным элементом или главным компонентом.

Сравните с понятием hosted component на стр. 1728.

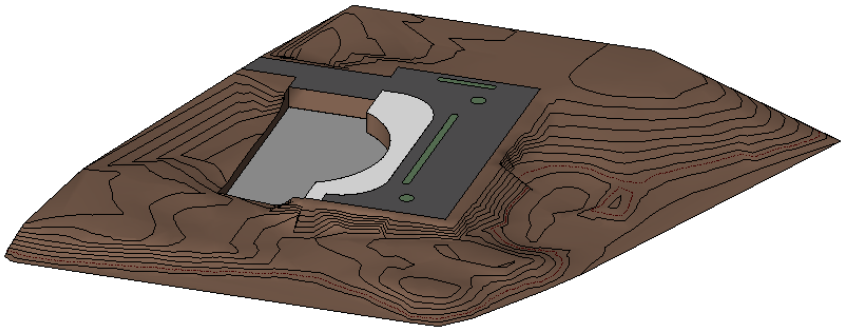


основание Нижняя часть фундамента, лежащая непосредственно на грунте. Основание обычно шире фундамента, что обеспечивает распределение нагрузки и дополнительную устойчивость здания.



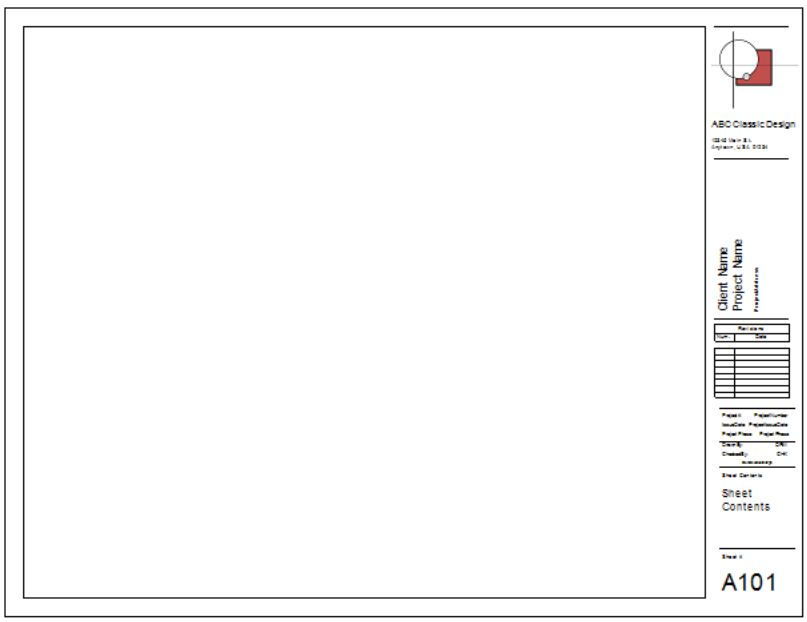
основание здания Плоская поверхность, предназначенная для возведения зданий, при подготовке которой были выполнены работы по профилированию, выемке или насыпке грунта или их комбинация.

В Revit MEP можно добавить основание здания к топо-поверхности, а затем изменить структуру и глубину основания здания.



основная надпись Шаблон для листа. В основную надпись обычно включаются сведения о компании, ее адресе, дате разработки проекта и изменениях.

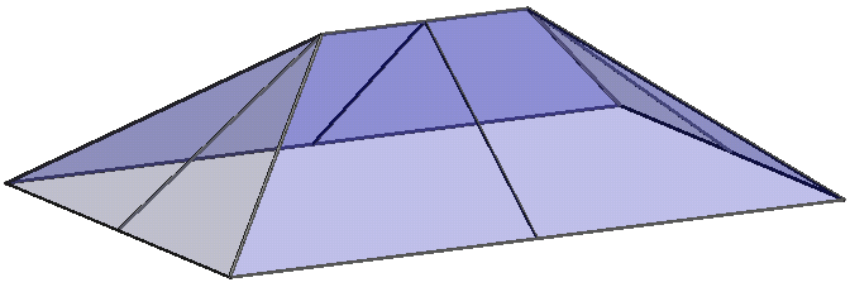
Более подробные сведения см. в разделе Основные надписи на стр. 1158.



основной вид Вид, на котором основаны один или несколько зависимых видов. Зависимые виды сохраняют синхронизацию с основным видом и другими зависимыми видами, поэтому изменения одного вида (например, в масштабе вида и аннотациях) учитываются на остальных видах.

См. раздел Копирование зависимых видов на стр. 1275.

остекление Панели или листы стекла, устанавливаемые в оконные переплеты или коробки (например, для окон, дверей или зеркал). См. раздел Наклонное остекление на стр. 728.



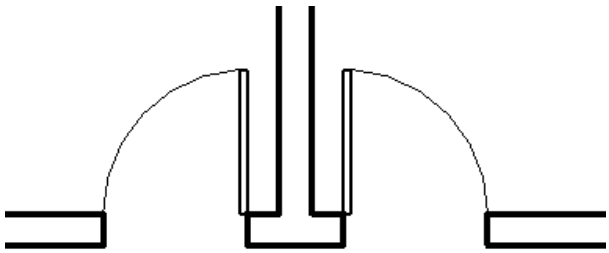
отметка уровня земли Горизонтальная плоскость, являющаяся представлением уровня земли в модели здания.

В Revit MEP можно задать отметку уровня земли при выполнении расчета инсоляции для 2D и 3D видов. (См. раздел Расчеты инсоляции на стр. 1468.)

отобразить симметрично Изменить на противоположное положение выбранного элемента модели с использованием линии в качестве оси симметрии.

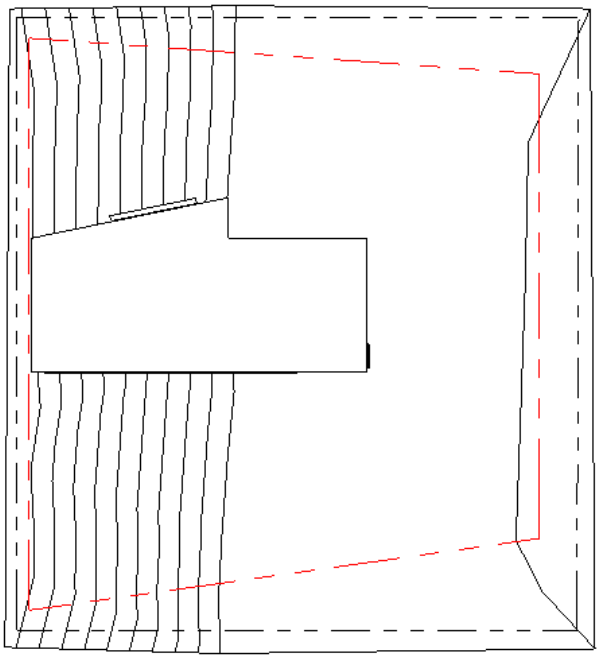
Например, при симметричном отображении стены относительно опорной плоскости выполняется обращение стены и размещение ее напротив исходной стены. Ось симметрии совмещается с какой-либо из линий модели или создается непосредственно в ходе операции. С помощью средства "Симметрия" можно развернуть выбранный элемент или создать копию элемента и одновременно изменить ее положение.

На следующей иллюстрации показаны результаты симметричного отображения и копирования двери, в качестве оси симметрии использовалась центральная стена. См. раздел Симметричное отображение элементов на стр. 1107.



отступ (1) Расстояние, на которое выступающие или врезанные профили стены смещены относительно вставленных в стену объектов. Значение отступа позволяет правильно разместить выступающие или врезанные архитектурные элементы вблизи границ окна или двери. Можно определить отступ по умолчанию для выступающих или врезанных профилей в свойствах их типов.

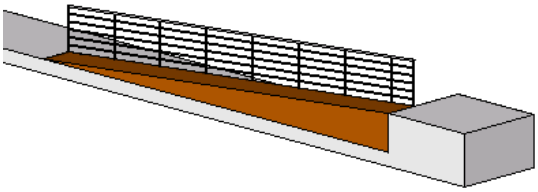
отступ (2) Требующееся по юридическим нормам расстояние между границей участка и зданиями. Например, на следующем генплане красной штриховой линией показан отступ зонирования.



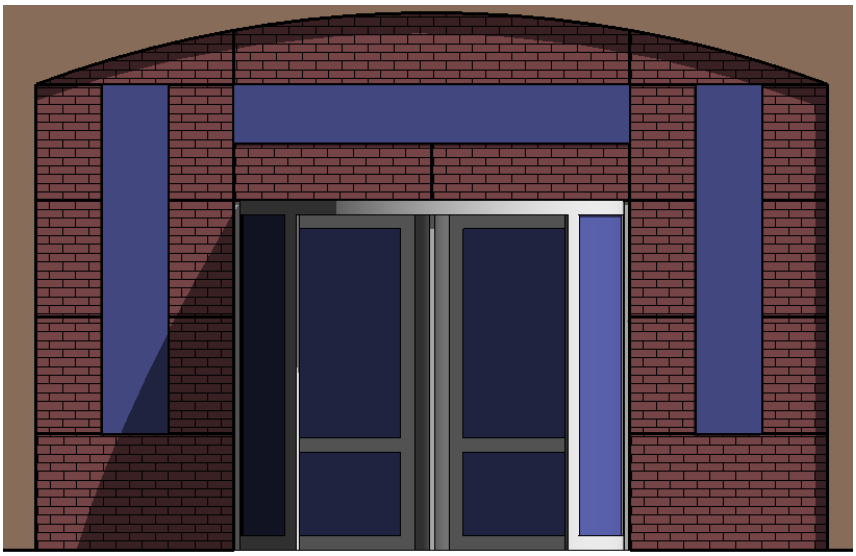
отступ (3) Расстояние от точки присоединения основной балки в соединении до ее кромки. Оно измеряется по одной линии с центром балки, с которой выполняется соединение.

пандус Наклонный пол или проход.

Более подробные сведения см. в разделах Пандусы на стр. 790 и Наклонные перекрытия на стр. 759.



панель В Revit MEP: секция навесной стены или стенового ограждения. Панели разделяются импостами. Панели могут быть изготовлены из стекла или состоять из стен разного типа. См. раздел Стеновые панели навесных стен на стр. 828.



Панель параметров Компонент интерфейса Revit, который обеспечивает доступ к настройкам и функциям в зависимости от используемого в настоящий момент инструмента. В окне Revit панель параметров располагается ниже ленты и выше области рисования.

См. разделы Интерфейс Revit на стр. 77 и Панель параметров на стр. 93.

Панель управления видом Панель с кнопками, обеспечивающая быстрый доступ к функциям управления текущим видом. Панель управления видом используется для изменения масштаба, уровня детализации, стиля графики модели, отображения теней, параметров подрезки видов и отображения элементов или категорий на виде.

Панель управления видом располагается в нижней части области рисования Revit. Более подробные сведения см. в разделе Панель управления видом на стр. 93.



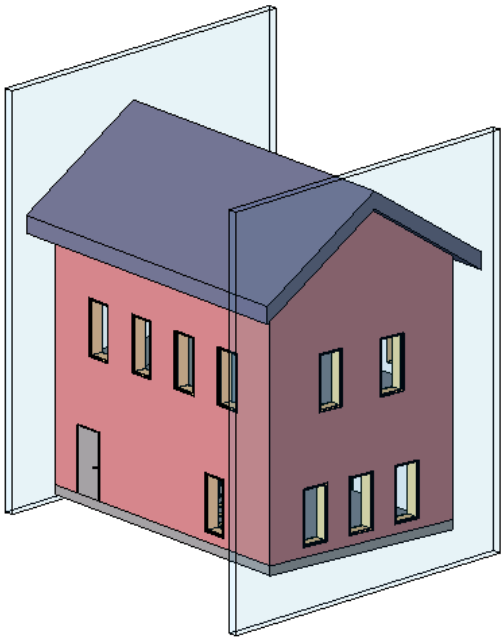
панорамирование В трехмерном пространстве панорамирование подразумевает перемещение камеры влево и вправо.

В 2D контексте панорамирование выполняет прокрутку вида. При выполнении панорамирования с активным видом на листе происходит прокрутка вида листа, а не активного вида на листе.

См. раздел Навигация по видам на стр. 1300.

параллельный вид Вид, плоскость которого параллельна плоскости другого вида. (Сравните с понятием perpendicular view на стр. 1755.)

Например, план этажа на уровне 1 параллелен плану этажа на уровне 2. Вид восточного фасада параллелен виду западного фасада. На следующей иллюстрации показаны параллельные плоскости, используемые для восточного и западного фасадов. Более подробные сведения см. в разделах Распространение конфигурации зависимых видов на стр. 1280 и Границы баз и их видимость на стр. 891.



параметр Настройка, которая определяет внешний вид или поведение элемента, типа или вида. Также называется свойством.

См. разделы Свойства элемента на стр. 115 и Свойства вида на стр. 1344.

параметрический Управляемый параметрами.

В проекте Revit параметры определяют взаимосвязи между элементами модели здания. Эти взаимосвязи создаются автоматически приложением Revit MEP и пользователем в процессе создания конструкции. При работе над видами чертежей и спецификаций Revit MEP собирает сведения о модели здания. Параметрическое ядро Revit автоматически согласовывает изменения во всех видах модели, листах чертежей, спецификациях, на разрезах и планах.

Более подробные сведения см. в разделе Что такое проект? на стр. 112.

параметры проекта Пользовательские поля, добавляемые к нескольким категориям элементов, листов или видов в проекте. Данные параметры характеризуют конкретный проект и не могут использоваться в других проектах.

Например, можно создать для видов параметр проекта с именем "Утвердил". В свойствах для каждого вида можно ввести значение данного параметра, чтобы указать лицо, утвердившее вид.

Параметры проекта можно использовать в спецификациях по одной или нескольким категориям. Однако не допускается использование параметров проекта в марках для элементов модели.

Сравните с понятием shared parameters на стр. 1745. Более подробные сведения см. в разделе Параметры проекта на стр. 1562.

параметры типа Настройки, которые управляют внешним видом или поведением всех элементов в конкретном типоразмере семейства. Параметры типа также называют свойствами типа.

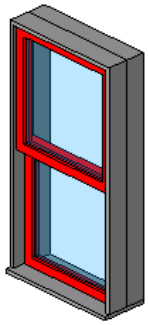
Параметры экземпляра и параметры типа, относящиеся к элементу, вместе определяют свойства элемента.

Более подробные сведения см. в разделе Изменение свойств типа на стр. 116.

параметры экземпляра Настройки, управляющие внешним видом или поведением отдельного элемента в проекте. Параметры экземпляра и параметры типа, относящиеся к элементу, совместно определяют свойства элемента. Параметры экземпляра также называют свойствами экземпляра.

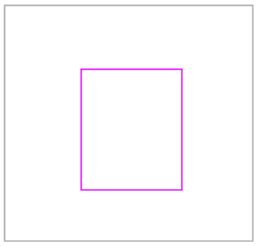
Более подробные сведения см. в разделе Изменение свойств типа на стр. 116.

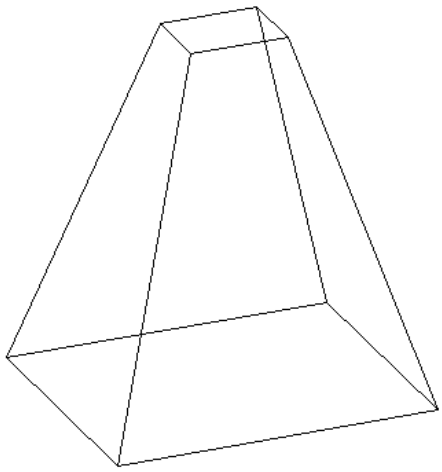
переплет Компонент окна, который удерживает стеклянные панели на своем месте. Переплет может быть подвижным или закрепленным. Он обычно состоит из горизонтальных и вертикальных элементов.



переход Комбинация (сопряжение) 2 форм для создания 3D формы. Можно создавать переходы с использованием геометрии тел и полых формообразующих элементов.

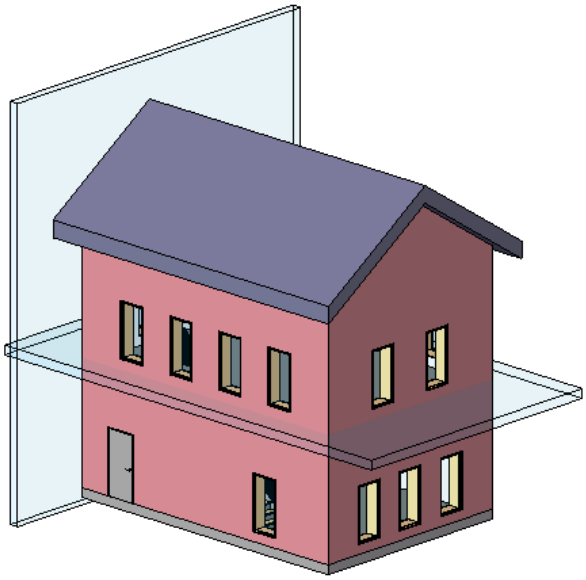
Например, для представленных ниже 2D форм выполнен переход, который привел к созданию выдавленного тела, показанного на следующей иллюстрации. См. раздел Создание элемента перехода на стр. 478.





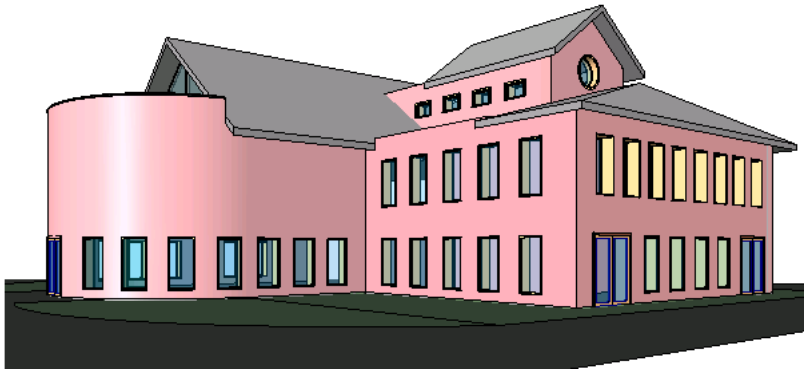
перпендикулярный вид Вид, плоскость которого составляет прямой угол с плоскостью другого вида. (Сравните с понятием parallel view на стр. 1753.)

На следующей иллюстрации показаны взаимно перпендикулярные плоскости, на которых базируются план этажа и фасад. Более подробные сведения см. в разделах Распространение конфигурации зависимых видов на стр. 1280 и Границы баз и их видимость на стр. 891.



перспективный вид, вид в перспективе 3D вид модели здания, на котором удаленные компоненты отображаются меньшими по размеру, чем близко расположенные. В Revit MEP можно создать перспективный вид, разместив камеру на 3D виде. (См. понятие camera на стр. 1723.)

Сравните с понятием orthographic view на стр. 1749. Более подробные сведения см. в разделе 3D виды на стр. 1237.



план 2D чертеж модели здания, на котором показана компоновка стен, комнат, и других компонентов здания. План этажа представляет собой вид здания сверху с удаленными крышей и промежуточными уровнями. Отраженный план потолочного покрытия -- это чертеж, на котором показан потолок в конструкции здания. См. раздел Виды в плане на стр. 1203.



план потолка См. понятие reflected ceiling plan view на стр. 1704.

план потолочного покрытия Чертеж, показывающий конструкцию потолка.

Более подробные сведения см. в разделе Потолки на стр. 765.

план этажа 2D чертеж модели здания, на котором показана компоновка стен и другие компоненты здания. В Revit MEP план этажа также называют видом плана этажа.

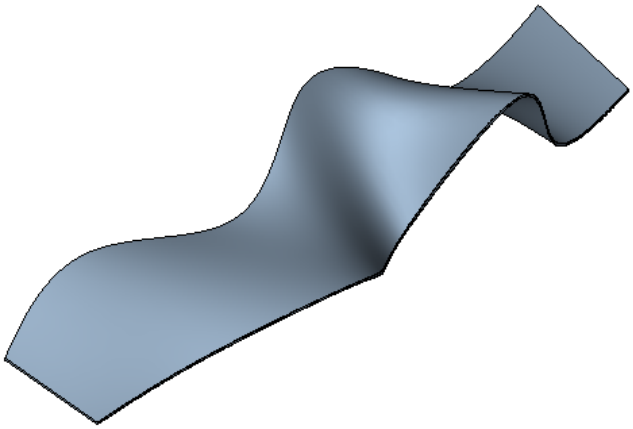
См. раздел Виды в плане на стр. 1203.



площадка Местоположение или определенный участок земли для проекта здания.

поверхность NURB Неоднородный рациональный B-сплайн. Математическая модель, принятая в компьютерной графике для представления и формирования кривых и поверхностей.

В Revit MEP на поверхностях NURB можно создавать крыши и стеновые ограждения. См. раздел Создание элементов здания из формообразующих элементов на стр. 669.



поверхность с узором Разделенная поверхность (см. раздел Рационализация поверхностей на стр. 620), на которую нанесены геометрические фигуры. Узоры включаются в состав поверхности; элемент узора занимает определенное количество ячеек сетки в зависимости от своей формы. См. раздел Нанесение узоров на поверхности на стр. 626.

подкатегория Для подчиненного компонента семейства -- свойство, определяющее его отображение (вес, цвет и образец линий). Например, можно назначить одну подкатегорию деревянному обрамлению окна, а другую подкатегорию -- стеклу.

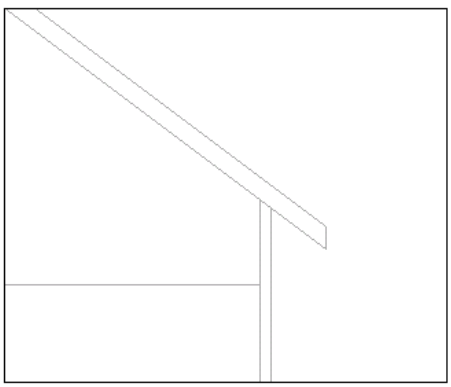
Для получения сведений о создании подкатегории см. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

подложка Материал (например, фанера или гипсокартон), служащий основой для другого материала.

подложка Вид проекта или импортированный файл, который используется как вспомогательное средство для размещения элементов на текущем виде.

Например, при использовании вида в разрезе в качестве подложки для вида узла элементы модели на виде узла отображаются в полутонах или с другим весом или образцом линий. Это позволяет видеть различия между геометрией модели (на разрезе) и добавленными компонентами детализации.

Для использования вида в качестве подложки на текущем виде, установите в его свойствах вида флажок параметра "Подложка". См. разделы Свойства вида на стр. 1344 и Полутона/Подложка на стр. 1603.

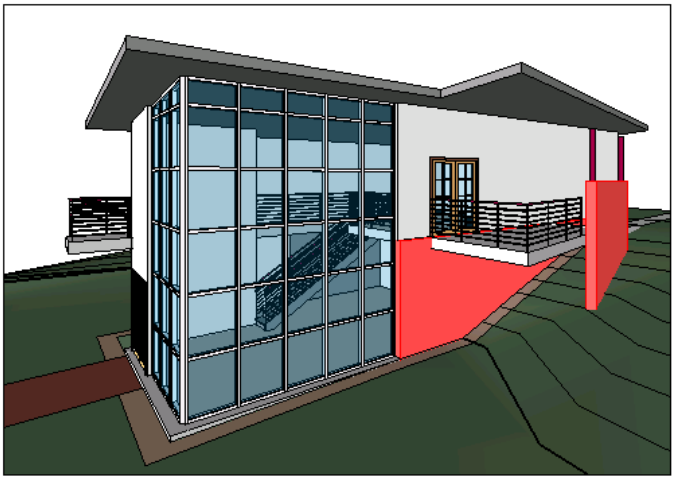


подписка Платная техническая поддержка Revit MEP. Подписка обеспечивает доступ к ресурсам в Интернете, например, к интерактивным учебным курсам, уведомлениям об обновлениях и новостям программы подписки.

подпорная стена Стена, удерживающая грунт (например, кромку насыпи или котлована).

В Revit MEP можно указать, что стена является подпорной, в свойствах типа. См. раздел Добавление подпорных стен на стр. 692.

Здание с подпорными стенами (показаны красным цветом)



подрезать Сократить границы вида, исключая из вида части модели здания.

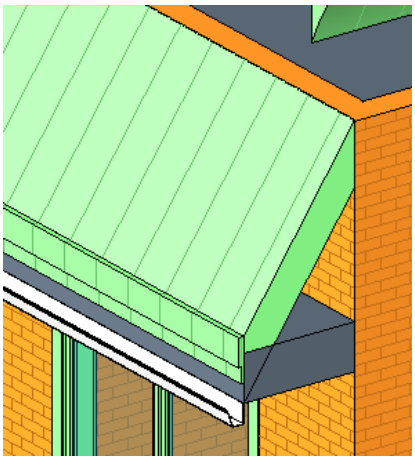
См. также понятие область подрезки.

подступенок Вертикальная грань ступени в марше лестницы.

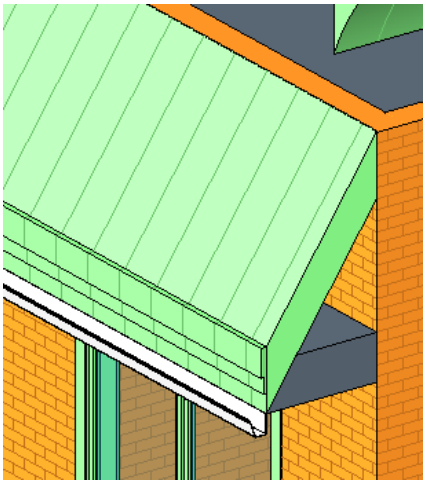
подчистить Правильно выполнить соединения между 2 или несколькими элементами-основами, имеющими общую грань, такими как стены или полы. При упрощенном уровне детализации на виде Revit MEP удаляет видимые линии между элементами. При высоком уровне детализации на виде Revit MEP точно показывает, как слои многослойных стен или других конструкций соединяются друг с другом. Подчищенное соединение относится только к текущему виду.

См. разделы Соединения стен на стр. 707 и Присоединение геометрии на стр. 1133.

Перед соединением крыши и софита



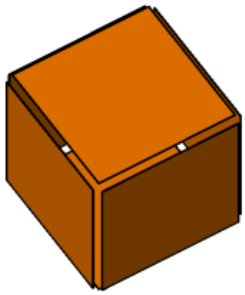
После соединения крыши и софита



показать Отобразить на виде. После скрытия элементов можно показать (снова отобразить) их на виде. См. раздел Показ скрытых элементов на стр. 1291.

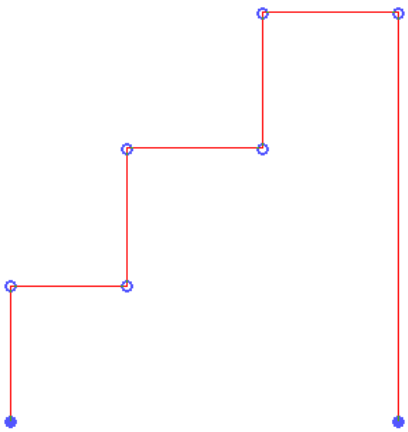
полигональная сеть 3D форма, состоящая из нескольких многоугольников, соединенных друг с другом (в сеть). Например, полигональная сеть-куб состоит из 6 квадратных поверхностей, соединенных друг с другом и образующих форму куба. Иногда такую геометрию называют геометрией на основе граней.

Сравните с понятием ACIS на стр. 1695. Более подробные сведения см. в разделе Тела (только 3D виды) на стр. 1489.

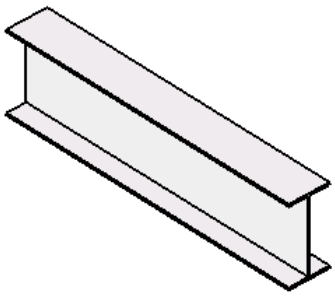


полилиния Набор соединенных прямолинейных сегментов. Полилинии обычно определяют разомкнутые контуры.

См. раздел Экспортировать комнаты и зоны в виде полилиний на стр. 1490.



полка Выступ, который составляет прямой угол с кромкой балки и обеспечивает ей прочность и жесткость.



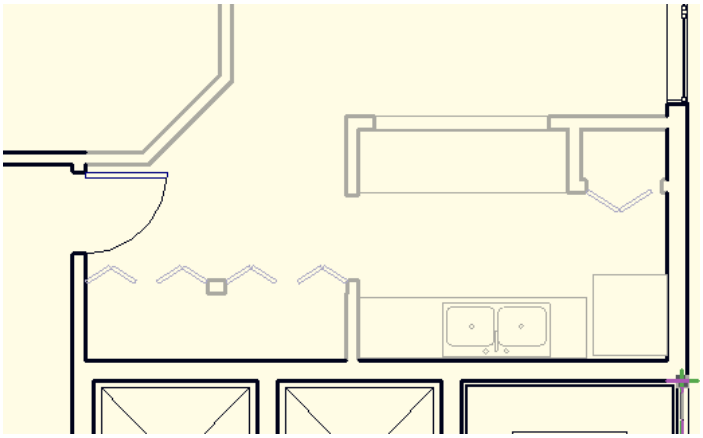
полное расчленение Процедура полного разделения обозначения импорта (который представляет импортированную геометрию) на элементы Revit, в том числе на текст, кривые, линии и цветовые области. (Сравните с понятием partial explode на стр. 1794.)

См. раздел Расчленение импортированной геометрии на стр. 1538.

полотно См. раздел drawing area на стр. 1742.

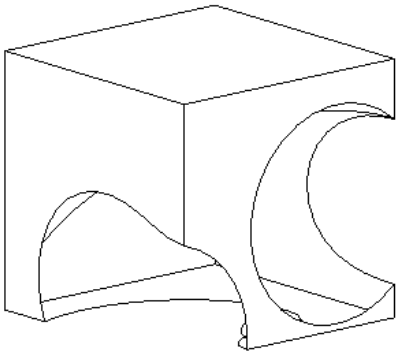
полутон Цвет отображения элементов, представляющий собой результат пропорционального смешивания цвета линий элемента и цвета фона вида. Например, на следующей иллюстрации некоторые элементы показаны полутонами (серым цветом), а другие -- черным цветом.

Свойства отображения полутонов можно задать в диалоговом окне "Видимость/Графика". См. разделы Параметры видимости и внешнего вида на стр. 1280 и Полутона/Подложка на стр. 1603.



полые геометрические объекты Трехмерная форма, которая получается в результате удаления форм из твердотельных геометрических объектов.

См. раздел Создание объемной и полостной геометрии на стр. 475.



пометка Комментарии или инструкции по внесению изменений, представленные рецензентом проекта здания.

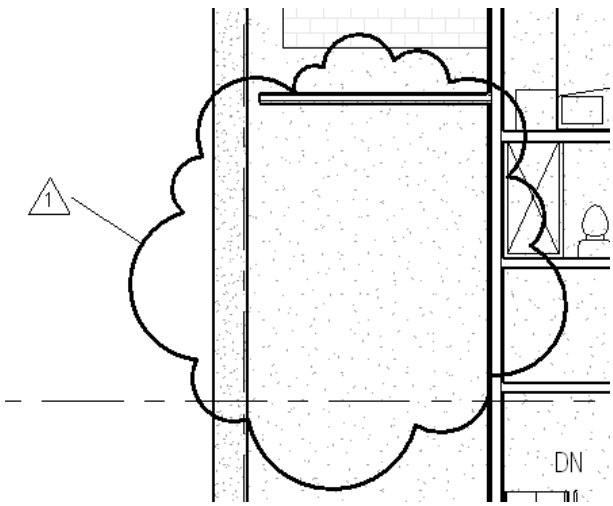
При публикации строительно-технических документов в формате файлов DWF в такие файлы с помощью такой программы, как Autodesk Design Review, могут в электронном виде вноситься пометки. Затем пометки можно снова связать с Revit MEP для отображения необходимых изменений. См. раздел Подключение файлов DWF с пометками на стр. 1537.

пометки DWF Строительно-технический документ, который прошел рецензирование и в который вносились изменения или комментарии (пометки). Обычно рецензентом является разработчик проекта, заказчик или другой специалист в области строительства.

При экспорте строительно-технических документов в файлы DWF в полученные файлы можно в электронном виде вносить пометки с помощью такой программы, как Autodesk Design Review. Эти пометки можно по ссылке вставить в файл Revit MEP и выполнить просмотр необходимых изменений. См. раздел Подключение файлов DWF с пометками на стр. 1537.

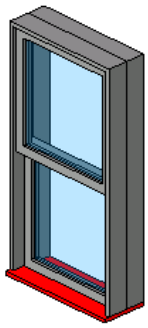
пометочное облако Графический объект (в форме облака), указывающий на изменения в строительно-техническом документе. В Revit MEP пометочные облака допускается наносить на всех видах, кроме 3D видов. Облако отображается только на том виде, на котором выполнен его эскиз.

Более подробные сведения см. в разделе Пометочные облака на стр. 1188.



порог, подоконник Горизонтальный элемент в нижней части дверной или оконной коробки.

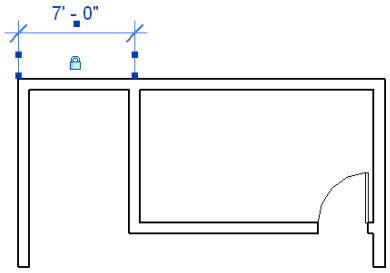
В Revit MEP можно задать высоту подоконника по умолчанию для типа окна или конкретную высоту подоконника для экземпляра окна и определенную высоту порога для экземпляра двери. Высота подоконника/порога измеряется от пола до соответствующего элемента.



порядок прорисовки Порядок, в котором элементы отображаются на виде аналогично слоям на плоской поверхности. Можно перенести элемент назад или вперед, изменив для него порядок прорисовки, или переместить его на передний или задний план в "стопке" элементов. См. раздел Порядок следования компонентов детализации на стр. 942.

постоянный размер Размерное значение, которое определяет некоторый размер элемента или расстояние между элементами или точками. Постоянные размеры всегда отображаются на том виде, на котором они созданы. (Сравните с понятием temporary dimension на стр. 1708.)

Постоянные размеры можно заблокировать, после чего их изменение невозможно без предварительного снятия блокировки. Также можно управлять размещением вспомогательных линий для размеров. Более подробные сведения см. в разделе Постоянные размеры на стр. 496.



привязка Линия или опорная точка, к которой указатель на экране будет скачкообразно перемещаться при размещении компонента или выполнении эскиза линии.

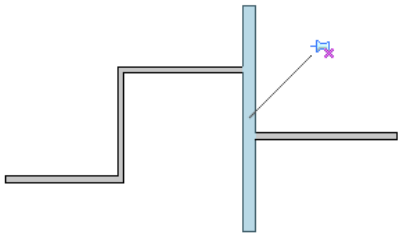
При размещении элемента модели или прорисовке линии на чертеже на экране отображаются точки и линии привязки, помогающие выполнить выравнивание элементов или линий по отношению к существующим геометрическим объектам. Точки привязки отображаются в области рисования в виде треугольников, квадратов и ромбов, в зависимости от типа привязки. Линии привязки отображаются в области рисования в виде штриховых линий.

Например, при наведении курсора на существующую стену для прорисовки новой стены на экране отображается линия привязки (штриховая линия по осевой линии стены) и точка привязки (лиловый треугольник в середине стены). Щелкните на точке привязки или на линии привязки, чтобы начать прорисовку новой стены с этого места. Более подробные сведения см. в разделе Режимы привязки на стр. 1607.

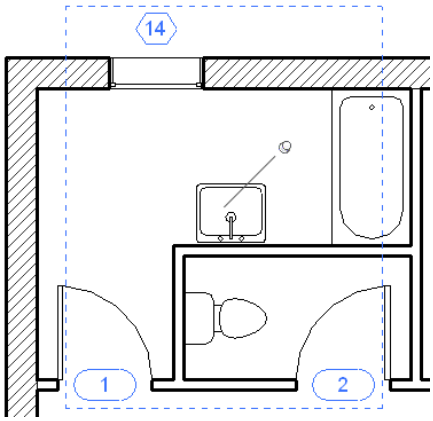


прикрепить, закрепить Ограничить перемещение элемента с помощью инструмента «Прикрепить ➤ .

При прикреплении элемента становится невозможным его перемещение путем перетаскивания или с использованием инструмента "Перенести". Однако изменения других присоединенных элементов могут привести к перемещению закрепленного элемента. См. раздел Закрепление расположения элементов на стр. 1108.



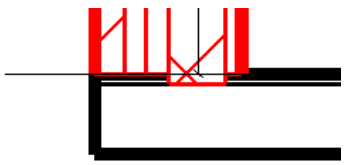
присоединенная группа деталировки Группа элементов, определяемых видом и связанных с группой модели. Например, присоединенная группа деталировки может состоять из марок дверей и марок окон. См. раздел Редактирование групп элементов на стр. 1079.



присоединить Явно связать элементы (такие как стены или колонны) с другими компонентами моделирования.

Например, можно присоединить стены к полам, потолкам и крышам. (См. раздел Присоединение стен к другим компонентам на стр. 706.) Можно присоединить колонны к крышам, полам, потолкам, опорным плоскостям, элементам несущего каркаса и другим опорным уровням. (См. раздел Присоединение колонн на стр. 806.)

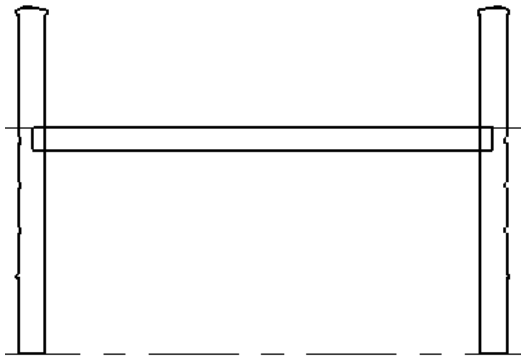
На следующей иллюстрации показан пол, присоединенный к несущему слою стены.



присоединить Разрешить пересечения элементов, имеющих общую грань. Уровень детализации для вида определяет детали отображаемой геометрии в месте присоединения.

На следующих иллюстрациях показана геометрия перед присоединением объектов (сверху) и после их присоединения (снизу) на виде с упрощенным уровнем детализации. См. раздел Присоединение геометрии на стр. 1133.

Перед присоединением геометрии



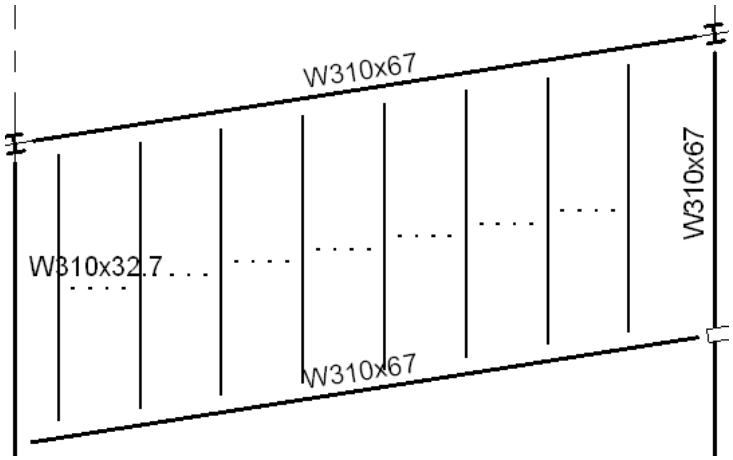
После присоединения геометрии



притолока Для окон и дверей: элемент, проходящий по верху окна или двери и создающий необработанный проем.

прогон-связь Продольный несущий элемент крыши. Прогоны воспринимают нагрузки от настила крыши или листовой обшивки. Они опираются на основные ригели или стены здания (или на оба вида элементов).

Если в Revit MEP для добавления балок между балками перекрытия используется инструмент "Балка", для использования балок в качестве несущих элементов автоматически устанавливается значение "Второстепенная балка 2-го уровня" и их отображение на виде в плане соответствующим образом корректируется. На приведенном ниже плане этажа пунктирные линии показывают прогоны, размещенные между серединами балок перекрытий.



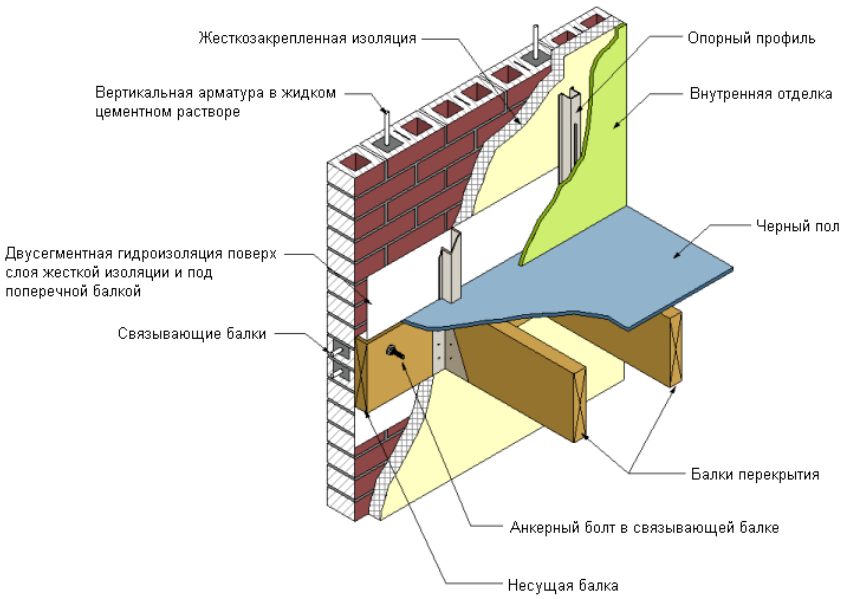
проект Файл Revit, содержащий всю информацию о конструкции здания.

Более подробные сведения см. в разделе Что такое проект? на стр. 112.

проекционный вид Вид проекта, на котором показаны детали, не имеющие непосредственной связи с моделью здания. Например, на проекционном виде может быть показан переход от коврового покрытия к плитке или детали стока крыши. Проекционный вид обычно показывает детали конструкций, которые могут быть невидимы на других видах.

Проекционный вид сохраняется вместе с проектом, в котором он создается, и может помещаться на лист. Однако проекционный вид не отражает фактическую модель здания и не обновляется при изменении модели. (Сравните с понятием detail view на стр. 1705.)

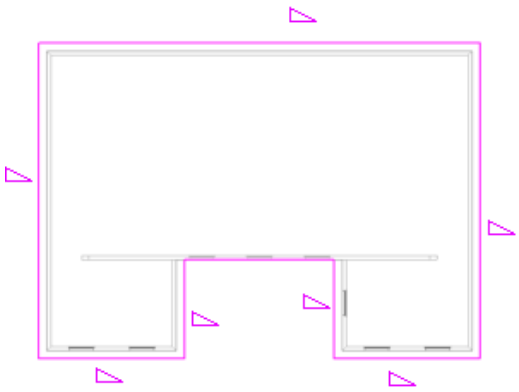
На следующем изображении показан проекционный вид, созданный с помощью инструментов 2D детализации в Revit MEP. (Данный вид не является 3D видом.) Более подробные сведения см. в разделе Чертежные виды на стр. 926.



проекция Область, покрываемая объектом или требующаяся для него. Например, проекция тостера на кухонной столешнице -- это площадь поверхности столешницы, занимаемая тостером.

В Revit MEP можно создать крышу или пол на основании проекции стен. Также можно выполнить эскиз 2D формы для представления требующейся проекции стен, крыши, пола или лестницы здания.

На следующей иллюстрации розовые линии указывают эскиз проекции крыши для здания. Розовые уголки указывают уклон крыши с каждой стороны.

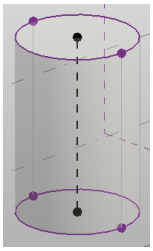


проекция здания План общей площади здания на уровне земли, экспортируемый в файл ADSK при экспорте стройплощадки в приложение для гражданского строительства, таком как AutoCAD® Civil 3D®.

прокси-графика Представление объектов AutoCAD. Revit MEP поддерживает прокси-графику из файлов AutoCAD. В отличие от объектов AutoCAD, прокси-объекты не являются интеллектуальными.

См. раздел Импорт и связывание файлов форматов САПР на стр. 1520.

просвечивание В режиме просвечивания, предусмотренном в среде концептуального проектирования, отображается геометрический "скелет" формы, в то время как сама форма становится прозрачной.

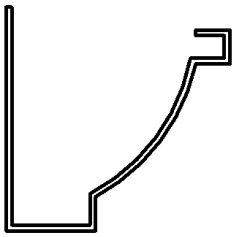


проступь Горизонтальная поверхность ступени в марше лестницы.

профиль Ряд двумерных линий и дуг, образующих замкнутый контур. Профили используются для определения поперечных сечений ограждений, балясин, софитов, карнизов и других объектов, определяемых операцией сдвига.

См. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

Профиль водосточного желоба

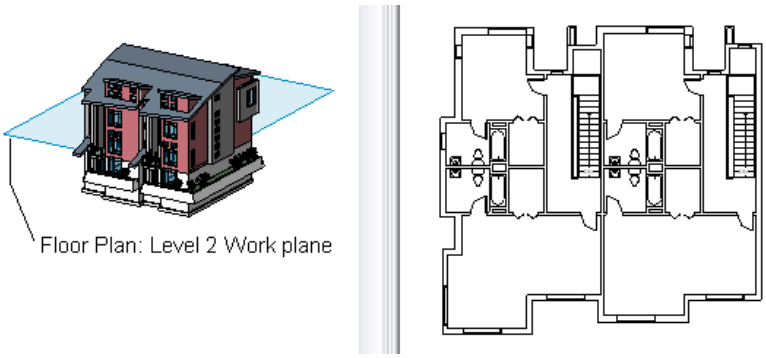


прочерчивать, выполнять эскиз Рисовать линию или форму. В Revit MEP предусмотрено несколько инструментов и способов построения эскизов. См. раздел Эскизы на стр. 457.

рабочая плоскость Плоская поверхность, на которой можно построить эскизы линий или других компонентов.

С каждым видом в Revit MEP связана рабочая плоскость. На некоторых видах (таких как план этажа, 3D вид и проекционный вид), а также на видах в редакторе семейств рабочая плоскость задается автоматически. На других видах, таких как фасад и разрез, эту плоскость следует задавать вручную. Рабочая плоскость необходима для операций построения эскиза (таких как создание выдавленной крыши) и для использования инструментов на определенных видах (таких как "Повернуть" или "Симметрия" на 3D виде).

Более подробные сведения см. в разделе Эскизы и рабочие плоскости на стр. 471.



рабочий набор Набор элементов в проекте с совместным доступом; с этим набором можно работать независимо от других пользователей. Обычно рабочий набор относится к ограниченной функциональной области, например, к наружным компонентам, внутренним компонентам или площадке. При организации совместного доступа можно разделить проект на рабочие наборы, за каждый из которых будет отвечать определенный участник проектной группы.

Более подробные сведения см. в разделе Настройка рабочих наборов на стр. 1637.

разделенная поверхность Грань или поверхность формы, разделенная на UV-сетки. Сетки используются в качестве ориентиров при создании фактуры поверхности. При выполнении манипуляций над разделенной поверхностью соответствующим образом затрагиваются также фактуры и семейства компонентов, параметрически зависимые от разделенной поверхности. См. раздел Рационализация поверхностей на стр. 620.

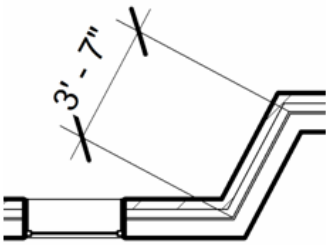
разделить Разбить единый объект на несколько объектов или участков.

В проектах Revit можно разделять стены, линии, грани, топо-поверхности, слои в вертикальных многослойных стенах и спецификации с помощью различных инструментов разделения.

размер Характерный для вида элемент, который показывает величину элемента или расстояние между элементами или точками в модели здания.

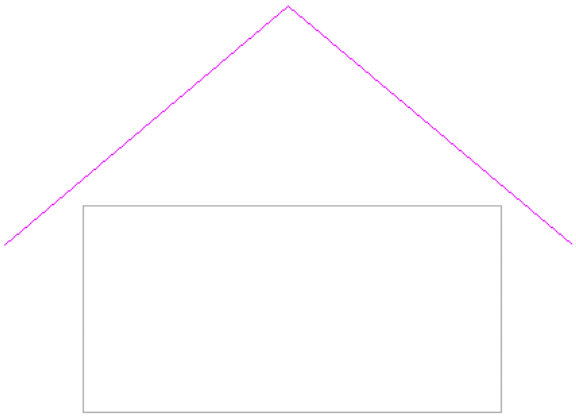
При размещении элемента Revit MEP отображает временные размеры, способствующие точному его расположению. Можно создать постоянные размеры и заблокировать их для задания и сохранения определенного размера или расстояния.

Более подробные сведения см. в разделе Размеры на стр. 495.



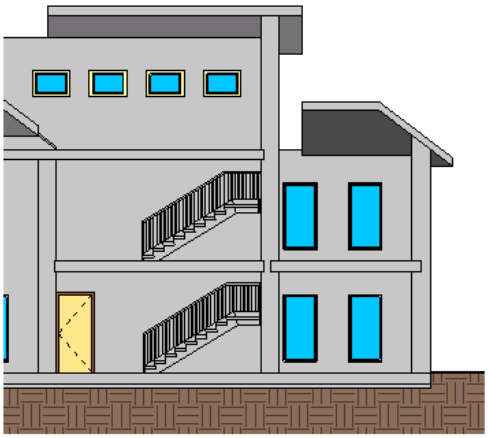
разомкнутый контур Незамкнутая линия эскиза. Существует промежуток между начальной и конечной точкой линии.

В Revit MEP разомкнутые контуры используются для эскизирования выдавливаемой крыши и для разделения топо-поверхностей и граней. На следующем эскизе замкнутый контур определяет стены, потолок и пол. Разомкнутый контур определяет крышу.



разрез Представление модели здания, рассеченной по вертикали, с отображением деталей внутренней обстановки.

См. раздел Вид в разрезе на стр. 1216.



разрез по ссылке Марка разреза, которая ссылается на имеющийся разрез. При создании разреза по ссылке Revit MEP не создает в проекте новый вид. Для разреза по ссылке используется существующий разрез, что позволяет указывать разные зоны с идентичными разрезами.

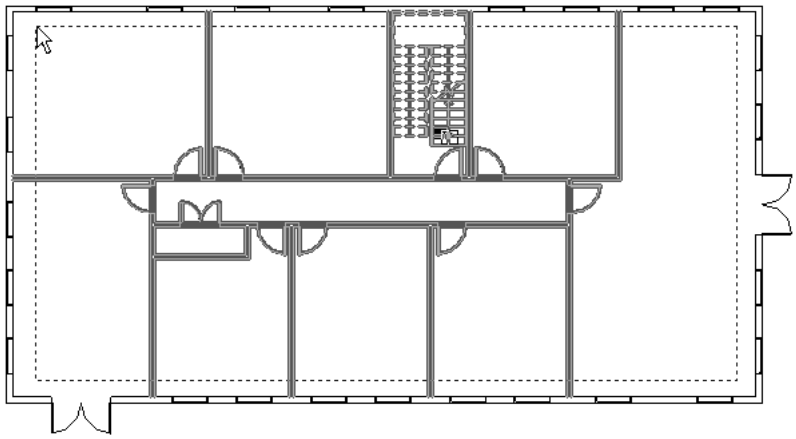
Разрезы по ссылке можно размещать на планах, фасадах, разрезах, чертежных видах и выносных элементах. Разрезы по ссылке могут ссылаться на разрезы, выносные элементы, содержащие разрезы, и на проекционные виды. Более подробные сведения см. в разделе Ссылочные разрезы на стр. 1222.

рамка выбора См. понятие selection box на стр. 1769.

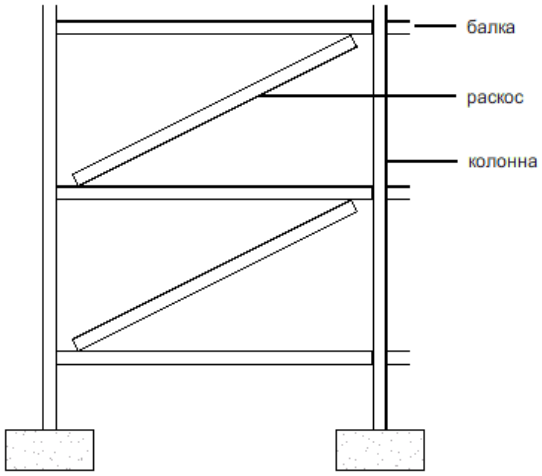
рамка выбора Механизм пользовательского интерфейса, используемый для выбора элементов внутри определенной области путем очерчивания прямоугольника вокруг них с помощью перемещения курсора.

Для создания рамки выбора установите курсор около выбираемых элементов и при нажатой левой кнопке мыши перемещайте курсор на экране по диагонали, в результате чего вокруг требующихся элементов очерчивается прямоугольник. Перетаскивание справа налево позволяет выбрать элементы, которые полностью попали внутрь рамки выбора. Перетаскивание слева направо позволяет выбрать любой элемент, который попал внутрь рамки выбора или коснулся ее.

См. раздел Одновременный выбор нескольких элементов на стр. 1065.

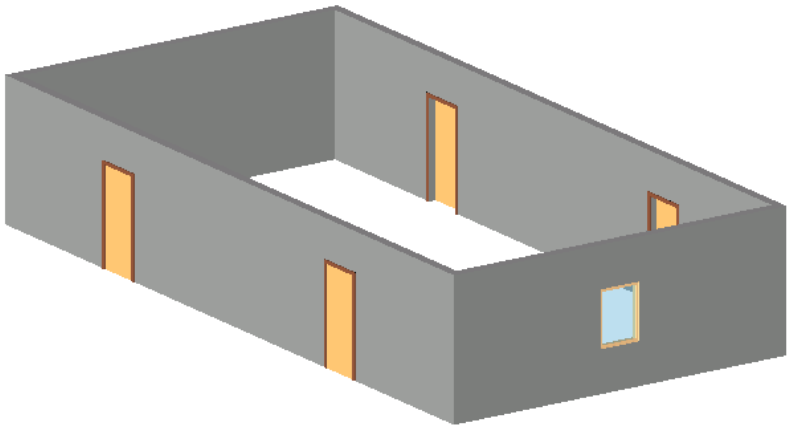


раскос Диагональный несущий элемент, соединенный с балками и колоннами и выполняющий функцию распределения нагрузок в здании.



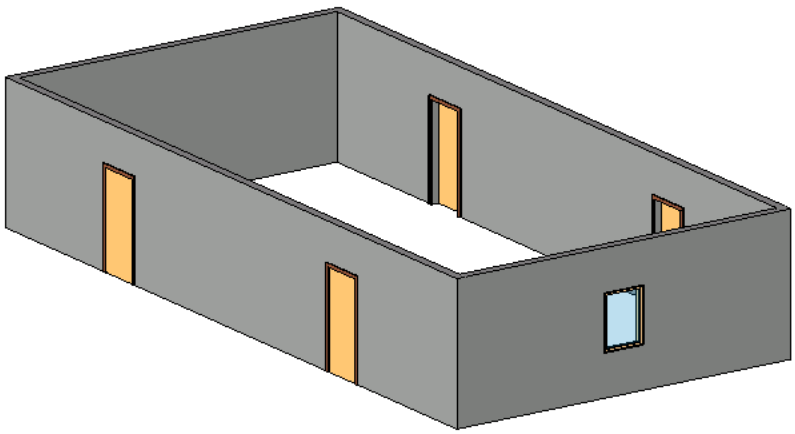
раскрашивание Стиль графики модели, при выборе которого все поверхности в программе отображаются раскрашенными в соответствии с параметрами цвета их материала и размещением источников света в проекте. Раскрашиваемые элементы освещаются заданным по умолчанию источником света.

См. раздел Раскрашивание на стр. 1336.



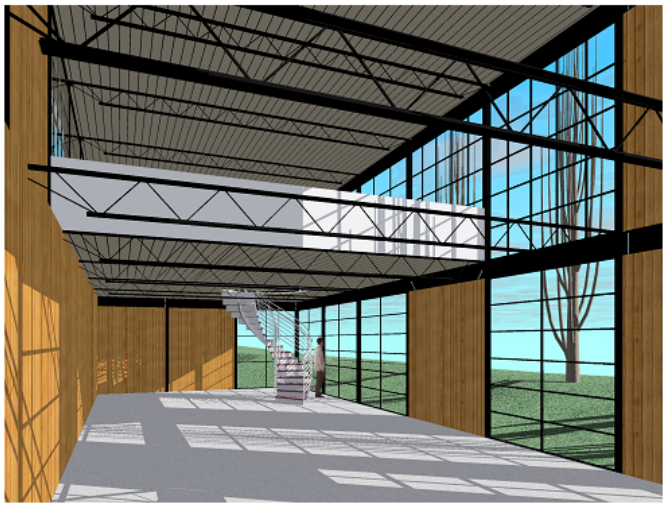
раскрашивание с показом ребер Стиль графики модели, при выборе которого все поверхности в программе отображаются раскрашенными в соответствии с параметрами цвета их материала и размещением источников света в проекте, с прочерчиванием всех неперекрытых кромок. Раскрашиваемые элементы освещаются заданным по умолчанию источником света.

См. раздел Раскрашивание с показом ребер на стр. 1337.



расчет инсоляции Фотореалистичное изображение модели здания, используемое для количественной оценки воздействия естественного освещения и теней на здания и площадку.

Более подробные сведения см. в разделе Расчеты инсоляции на стр. 1468.



Расчет лестниц Инструмент Revit, использование которого позволяет создавать лестницы автоматически на основе заданных значений минимальной ширины проступи и максимальной высоты подступенка.

Более подробные сведения см. в разделе Расчет лестниц на стр. 782.

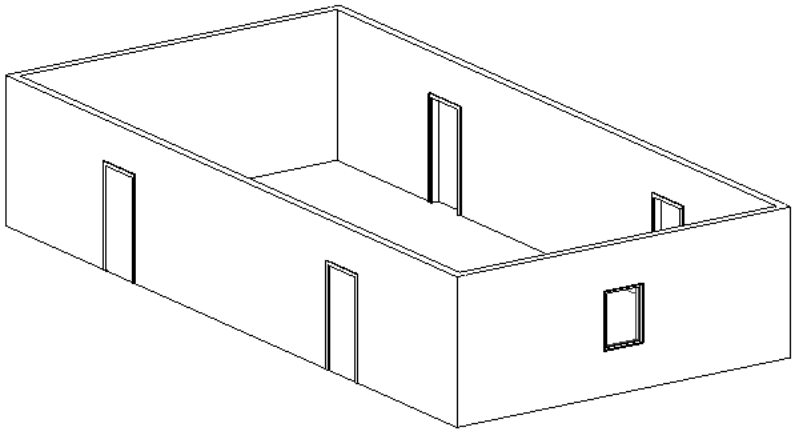
расчет теней См. понятие solar study на стр. 1771.

расчленить Разделить обозначение импорта (которое представляет собой импортируемую геометрию) на элементы следующего самого высокого уровня. См. раздел Расчленение импортированной геометрии на стр. 1538.

режим отображения См. раздел model graphics style на стр. 1781.

режим скрытых линий Стиль графики модели, при выборе которого Revit MEP скрывает линии элементов, перекрытые другими поверхностями. (Сравните с понятием wireframe на стр. 1724.)

См. раздел Скрытие линий на стр. 1336.



ригель Балка, используемая как основная горизонтальная опора в конструкции здания или моста. Ригели часто изготавливают из стали, дерева или железобетона.

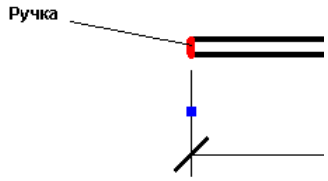
рулетка Длинная, гибкая линейка (часто изготовленная из ткани, пластика или металла), используемая для измерений.

В Revit MEP для измерения расстояний между точками на чертеже или измерения длины элемента можно использовать инструмент "Измерить". См. раздел Измерение элементов на стр. 1132.

ручка обращения Другое наименование элемента управления операцией обращения

ручка формы Компонент пользовательского интерфейса, который служит для изменения формы элемента в модели здания. Ручка формы отображается цветом, заданным для выбранных элементов.

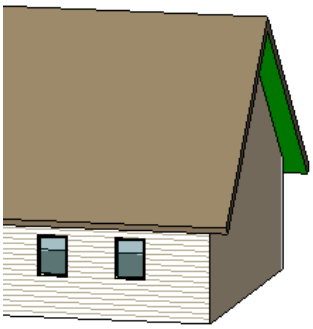
Более подробные сведения см. в разделе Ручки формы на стр. 1077.



САПР См. раздел computer-aided design (CAD) на стр. 1775.

свес Нижняя кромка крыши, выступающая за наружную стену.

На следующем чертеже свес крыши показан зеленым цветом. Более подробные сведения см. в разделе Свесы на стр. 734.



свойства вида Настройки, управляющие внешним видом или поведением вида проекта.

Для просмотра или изменения свойств вида щелкните правой кнопкой мыши в свободной от объектов зоне вида в области рисования и выберите пункт "Свойства вида". Также можно щелкнуть правой кнопкой мыши на имени вида в Диспетчере проектов и выбрать "Свойства". Более подробные сведения см. в разделе Свойства вида на стр. 1344.

свойства типа См. понятие параметры типа.

свойства экземпляра См. понятие параметры экземпляра.

свойства элемента Параметры или настройки, от которых зависит внешний вид или поведение элементов в проекте. Свойства элемента являются комбинацией свойств экземпляра и свойств типа.

Для просмотра или изменения свойств элемента выберите элемент в области рисования и перейдите на вкладку "Изменение <элемент>" ➤ панель "Элемент" ➤ раскрывающийся список "Свойства элемента" ➤ "Свойства экземпляра" или "Свойства типа". Более подробные сведения см. в разделе Свойства элемента на стр. 115.

свойство Настройка, которая определяет внешний вид или поведение элемента, типа или вида. Также называется параметром.

Более подробные сведения см. в разделах Свойства элемента на стр. 115 и Свойства вида на стр. 1344.

связать Подключить файл к проекту Revit. При обновлении связанного файла обновленная информация автоматически передается в проект Revit. Создание связи позволяет избежать необходимости в повторном импорте обновленной информации в проект.

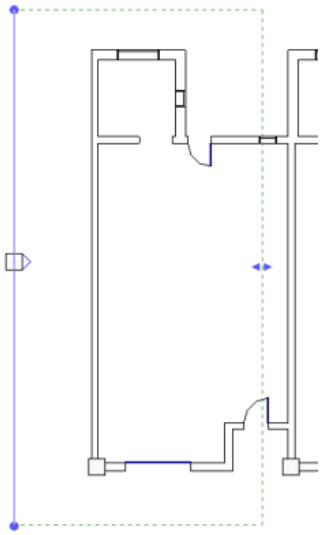
В Revit MEP можно создать связь между проектами. Также можно связать с проектом Revit файлы формата САПР и файлы пометок формата DWF. См. разделы Импорт/Связь на стр. 1519 и Использование связанных моделей на стр. 1347.

сдвиг См. понятие wall sweep на стр. 1711.

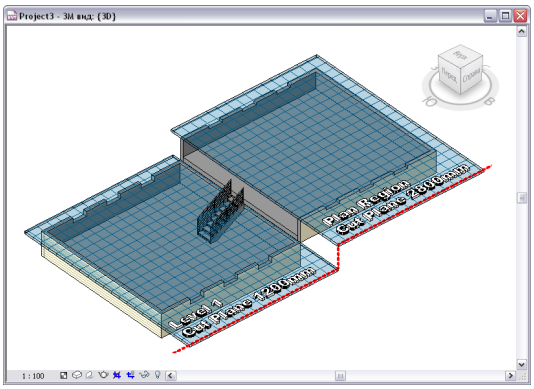
секущая плоскость Вертикальная или горизонтальная плоскость, определяющая границу вида. Для определения вида можно использовать верхнюю, нижнюю, левую и правую секущую плоскости. На фасадах и разрезах также может использоваться дальняя секущая плоскость для определения глубины вида.

См. раздел Секущий диапазон на стр. 1331.

Зеленые пунктирные линии определяют секущие плоскости для вида фасада



секущая плоскость Высота по горизонтали, при которой некоторые элементы на виде показаны в поперечном сечении.



секущий диапазон Набор горизонтальных плоскостей, управляющих видимостью и отображением объектов на виде. Положение горизонтальных плоскостей зависит от следующих параметров: "Верхняя секущая плоскость", "Секущая плоскость", "Нижняя секущая плоскость" и "Глубина проецирования". Элементы, расположенные вне секущего диапазона, на виде не отображаются.

Более подробные сведения см. в разделе Секущий диапазон на стр. 1331.

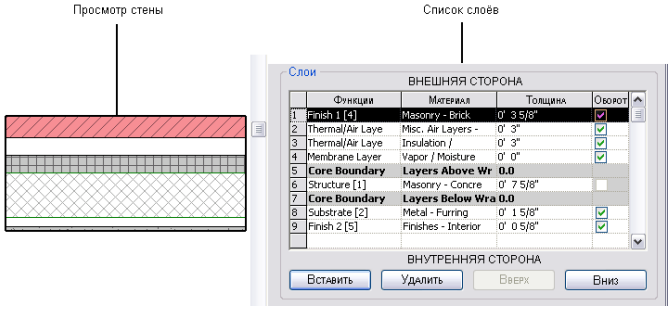
семейство Класс элементов в категории. В семействе объединяются элементы с общим набором параметров (свойств), одинаковые по их роли в модели и схожие по графическому представлению.

Элементы в семействе могут различаться по значениям некоторых или всех свойств, но набор свойств (их имена и назначение) всегда остается одинаковым. Например, семейство бетонных колонн круглого сечения содержит колонны круглого сечения, изготовленные из бетона, но имеющие разные размеры. Каждый размер колонны представляет собой тип внутри семейства "Бетонная колонна круглого сечения".

Примеры иерархии категорий, семейств и типов элементов модели и элементов аннотаций приведены в разделе category на стр. 1725. Более подробные сведения см. в разделах Классификация элементов здания на стр. 113 и Семейства Revit на стр. 537.

сердцевина Несущая часть многослойной стены или другого главного элемента. При использовании Revit MEP для разработки многослойной стены задаются слои и материалы, составляющие сердцевину стены, а также внутренние и наружные слои стены.

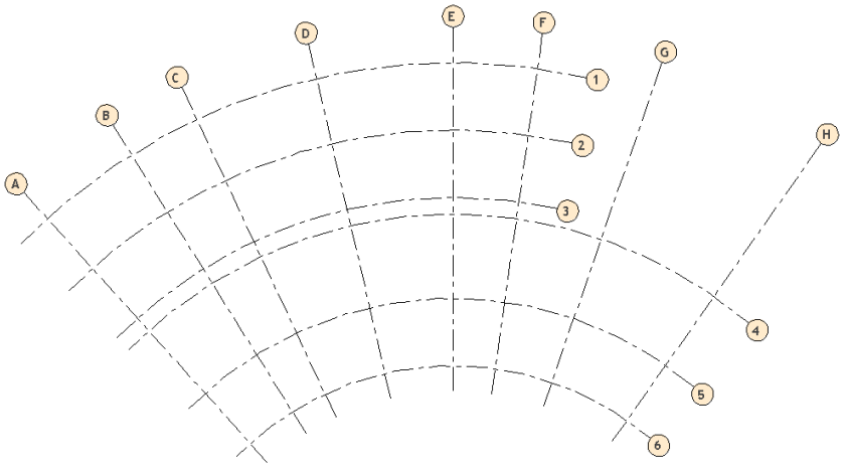
На следующей иллюстрации сердцевина на образце стены для просмотра очерчена зеленым цветом. Программным компонентом, в котором определяют и изменяют слои в сердцевине и вокруг него, является список слоев.



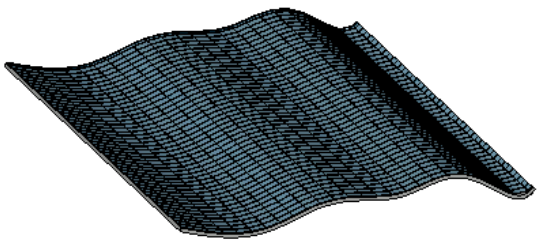
При выравнивании стены или нанесении на нее размеров можно выбрать, как следует выполнять измерения, от оси сердцевины или от внутренней либо внешней границы сердцевины. См. разделы Вертикально многослойные стены на стр. 695 и Нанесение размеров до сердцевины в многослойных структурах на стр. 508.

сетка Ряд линий, которые используются при прорисовке или размещении элементов в конструкции здания. Сетки применяются на стадиях проектирования или подготовки документов проекта. В Revit MEP сетки относятся к базовым элементам.

Более подробные сведения см. в разделе Сетки на стр. 875.



сеть Сетка линий, используемая для аппроксимации поверхности (например, при тонировании изображения).



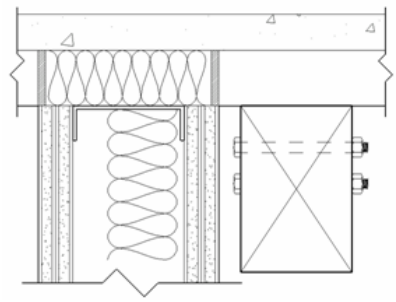
система автоматизированного проектирования (САПР) Подразумевает использование средств вычислительной техники, помогающих инженерам, архитекторам и другими специалистам в их проектно-конструкторской работе.

системное семейство Семейство Revit, которое может использоваться как блок здания при создании семейств. В комплект поставки Revit MEP входят системные семейства для полов, стен, потолков, листов чертежей, видовых экранов и других элементов. Удаление системных семейств не допускается.

скрытая линия Штриховая линия, предназначенная для представления кромки или поверхности, которую невозможно увидеть на виде.

Например, на следующей иллюстрации 2 болта проходят через обрешетку. На виде показаны скрытые линии одного болта, но не показаны скрытые линии второго болта.

Также см. раздел hidden line mode на стр. 1771. .



скрытый элемент Элемент, который скрыт на определенном виде.

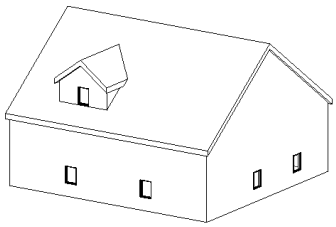
См. разделы Скрытие элементов на виде на стр. 1291 и Отображение невидимых линий элементов на стр. 1328.

слои (1) В Revit MEP: смежные материалы многослойной конструкции, такой как стена. Можно определить слои в многослойной конструкции. См. раздел Многослойные элементы модели здания на стр. 861.

слои (2) В AutoCAD: механизм определения, систематизации и управления отображением объектов на чертеже. При экспорте проекта Revit в формат САПР можно создать файл соответствия слоев для сопоставления категорий и подкатегорий Revit и слоев файла САПР. См. раздел Экспорт слоев на стр. 1498.

слуховое окно Остроконечный выступ, выполняемый на наклонной крыше и служащий для крепления окна.

Более подробные сведения см. в разделе Слуховые окна на стр. 737.



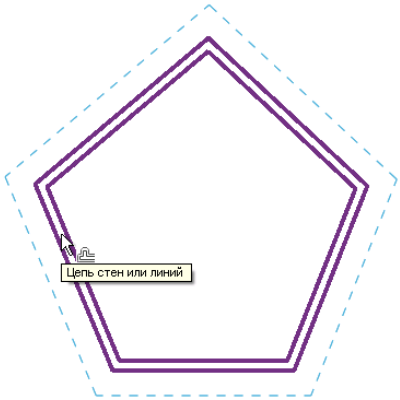
сменить основу Перенести компонент из одной основы в другую. Например, можно использовать инструмент "Сменить основу" для переноса окна из одной стены в другую.

Более подробные сведения см. в разделе Изменение основы на стр. 860.

смещение Это понятие определяет значение расстояния от элемента или линии, на которое смещается элемент или линия или на котором создается новый элемент или линия.

Например, при создании стен может быть назначено смещение в 5 метров. При выборе имеющейся стены Revit MEP прорисовывает новую стену на расстоянии 5 метров от выбранной стены.

На следующей иллюстрации показано, что при наведении курсора на область, расположенную снаружи от цепочки стен, Revit MEP прорисовывает образец линии, демонстрирующий смещение относительно стен. См. раздел Перемещение элементов с помощью команды "Смещение" на стр. 1100.



совместимость Возможность приложения Revit MEP к работать совместно с другими программными приложениями. К примерам совместимости относится импорт файлов в проект Revit из других приложений и экспорт проекта Revit в формат файлов, который может использоваться другими приложениями.

Более подробные сведения см. в разделе Возможность взаимодействия на стр. 1477.

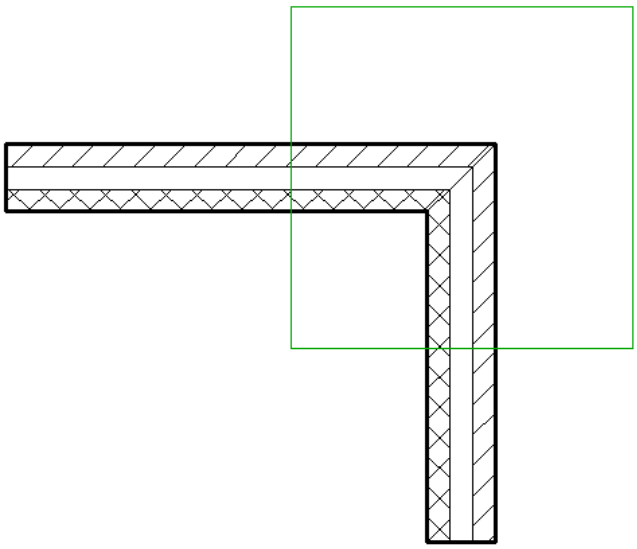
совместная работа Способ проектирования, при котором разные участники рабочей группы отвечают за разработку различных функциональных областей в файле одного и того же проекта.

См. раздел Совместная работа на стр. 1633.

соединение Пересечение, при котором 2 или несколько элементов имеют общую грань.

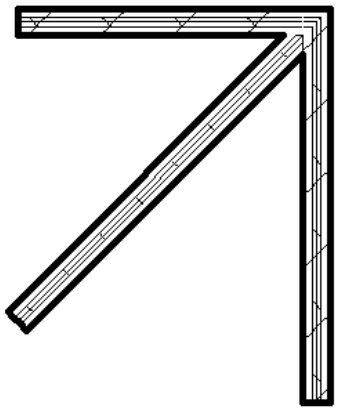
соединение под углом Соединение под углом 45 градусов или под равными углами к соединяемым элементам. Соединение под углом может выполняться для стен, выступающих профилей, ограждений, несущих перекрытий, бордюрных реек, импостов навесных стен и других элементов модели.

При соединении 2 стен можно редактировать соединение стен с использованием соединения под углом или соединений других стилей. См. раздел Редактирование соединений стен на стр. 708.



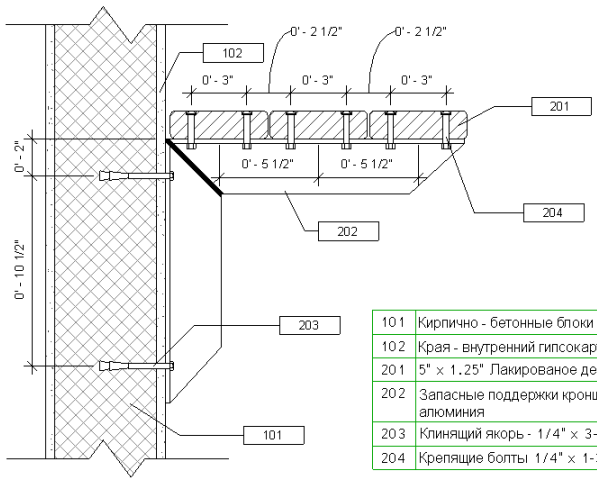
соединение стен Пересечение 2 или большего количества стен.

В Revit MEP можно назначить тип соединения стен. Более подробные сведения см. в разделе Соединения стен на стр. 707.



создание ключевых пометок Способ создания аннотаций для чертежей, предназначенных для указания материалов здания, инструкций по сборке или особых аннотаций. Использование ключевых пометок способствует стандартизации сведений о конструкции здания и может снизить перегруженность чертежей.

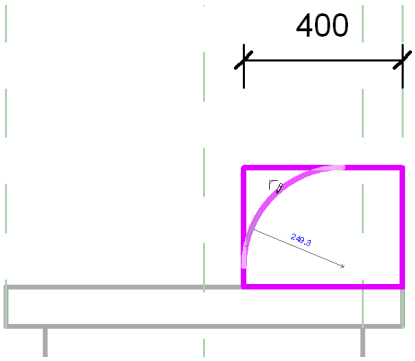
В Revit MEP на каждом листе может отображаться собственная легенда ключевых пометок, либо все ключевые пометки для проекта можно разместить на одном листе. Более подробные сведения см. в разделе Пометки на стр. 901.



101	Кирпично - бетонные блоки
102	Края - внутренний гипсокартон
201	5" x 1.25" Лакированое дерево
202	Запасные поддержки кронштейна - Т форменные экструзии алюминия
203	Клинящий якорь - 1/4" x 3-1/4" Оцинкованая плита
204	Крепящие болты 1/4" x 1-3/4" с омывателями

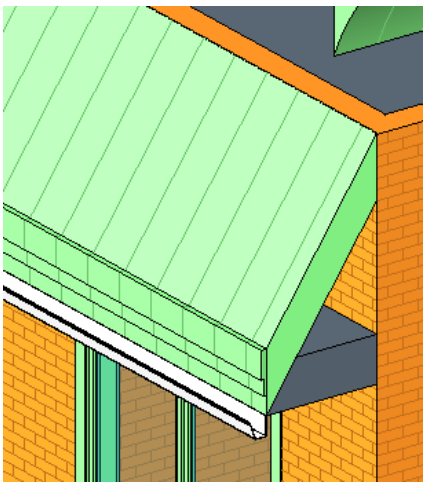
сокращение Расчетная корректировка геометрии балок, позволяющая концам балок стыковаться в соединении, не накладываясь друг на друга. Это видимый зазор, отображаемый в соединении стальных балок в проекте Revit.

сопряжение Чертежный термин, относящийся к скруглению прямого угла с использованием радиуса для определения кривой. См. раздел Построение сопряженной дуги на стр. 465.



софит Открытая нижняя поверхность архитектурного элемента.

Для крыш софитом называют нижнюю поверхность выступающего свеса крыши. См. раздел Софиты крыши на стр. 743.



спецификация Табличное представление информации.

В Revit MEP спецификация формируется на основе свойств элементов в проекте. Она отображается на виде спецификации. С помощью Revit MEP можно создать много типов спецификаций, включая спецификации количества, выборки материалов, ведомости аннотаций, спецификации аннотаций, ведомости изменений, списки видов и ведомости чертежей.

См. раздел Спецификации на стр. 1253.



Сводка троительства окон

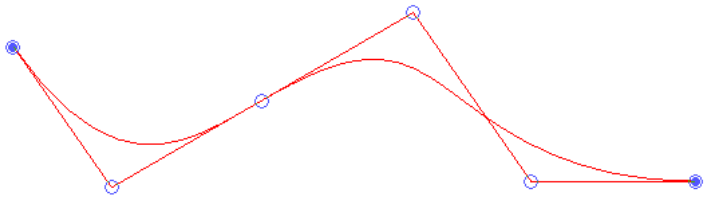
Обозначени	Количество	Высота	Ширина	Уровень	Комментари
	9	1830	3734		
	2	1830	3048	Level 3	
	1	1830	2438	Level 3	
	2	1830	1626	Level 1	
	4	2438	3048		
	1	1830	2438	Level 2	
	3	2438	1626	Level 1	
	11	2438	3734		

список видов Спецификация (список) всех видов в проекте. В спецификации приводятся заданные пользователем параметры видов. Список видов можно использовать для управления видами в проекте.

Более подробные сведения см. в разделе Использование списков видов на стр. 1342.

сплайн Кривая, которая положение которой определяется заданием и размещением ряда точек. В Revit MEP используется математическая функция многочлена для плавного соединения сегментов в данных точках, в результате чего создается гладкая кривая.

См. разделы Рекомендации по построению сплайнов на стр. 469 и Редактирование сплайнов на стр. 856.

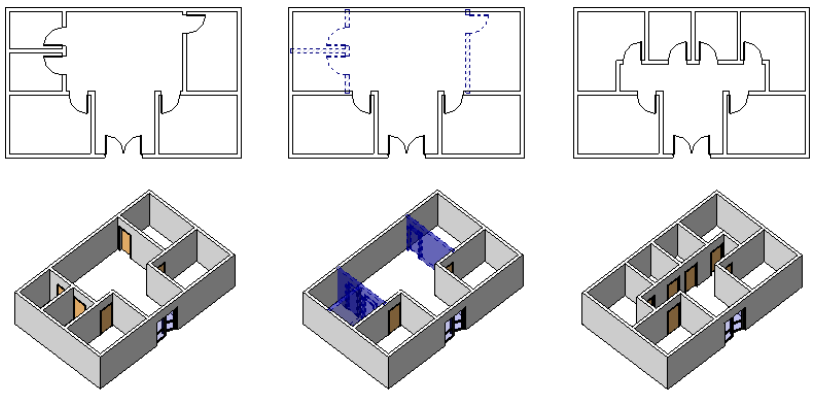


Среда концептуального проектирования Разновидность редактора семейств, предусматривающая создание геометрических форм и непосредственное манипулирование ими для создания контекстных формообразующих элементов и загружаемых семейств формообразующих элементов.

ссылка на вид Обозначение, указывающее зависимый вид, с которым связан основной вид. См. разделы Копирование зависимых видов на стр. 1275 и Переход между основным и зависимым видами на стр. 1278.

стадия Этап или промежуток времени в процессе разработки проекта здания. К типовым стадиям относятся существующая конструкция, снос, повторное моделирование и новая конструкция.

Revit MEP отслеживает стадии, на которых формируются или удаляются виды, создаются или сносятся компоненты здания, позволяя применять к видам фильтры по стадиям для задания внешнего вида проекта на разных этапах работы. На следующих видах проекта показаны разные стадии разработки одного и того же проекта. См. раздел Стадии проекта на стр. 1377.



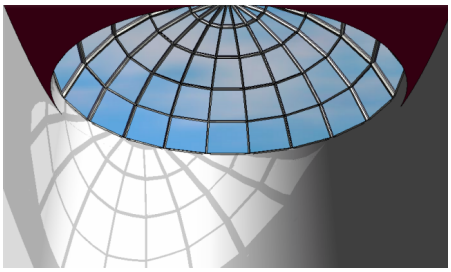
стандарты проекта Используемые в проекте настройки, которые требуется применить к другому проекту. Стандарты проекта включают в себя типоразмеры семейств, веса линий, материалы, шаблоны видов и стили объектов. См. раздел Перенос стандартов проекта на стр. 1549.

стена жёсткости Стена, сформированная из панелей с ребрами жесткости и предназначенная для компенсации боковых нагрузок, воздействующих на конструкцию (например ветровых или сейсмических). См. раздел Несущие стены на стр. 1040.

стена, не являющаяся несущей Стена, которая не несет дополнительной вертикальной нагрузки, кроме своего собственного веса. Такие стены могут использоваться в Revit MEP для определения и разделения помещений.

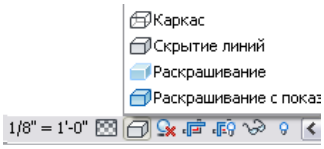
Сравните с понятием bearing wall на стр. 1742. Более подробные сведения см. в разделе Несущие стены на стр. 1040.

стеновое ограждение Компонент здания, состоящий из панелей, схем разрезки стены и импостов. Форма стенового ограждения обычно не прямоугольная. (Сравните с понятием curtain wall на стр. 1739.)



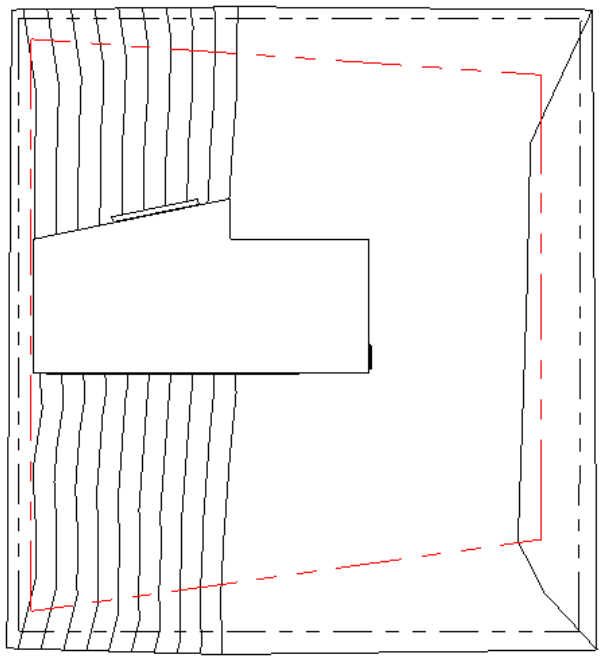
стиль графики модели Способ отображения элементов модели на видах. Например, можно выбрать отображение модели в виде каркаса, со скрытием линий, с раскрашиванием, с раскрашиванием и выделением кромок.

Можно задать стиль графики модели для вида с помощью панели управления видом в нижней части окна Revit. Более подробные сведения см. в разделе Стили графики модели на стр. 1335.



стиль линий Линия определенного образца, с определенным весом и цветом, используемая в различных целях. Например, на приведенном ниже генеральном плане красной штриховой линией показан отступ зонирования.

В Revit MEP определено несколько стандартных стилей линий, по умолчанию предназначенных для различных целей. Можно вносить изменения в их настройки и добавлять собственные стили линий в соответствии с требованиями разрабатываемого проекта. Более подробные сведения см. в разделе Стили линий на стр. 1601.



стиль линий проекции Графический стиль, назначаемый элементу при его отображении на виде, в результате чего можно видеть представление его наружной поверхности. (Сравните с понятием cut line style на стр. 1781.)

Для стиля линий проекции элемента можно задать вес, цвет линий и образец заливки. См. раздел Изменение стилей объектов на стр. 1600.

стиль линий разреза Графический стиль, назначаемый элементу, если вид (например разрез) рассекает элемент, позволяя увидеть представление его внутренней поверхности. (Сравните с понятием projection line style на стр. 1781.)

Для стиля линий разреза элемента можно задать вес, цвет и образец линий. См. разделы Изменение стилей объектов на стр. 1600 и Переопределение стилей линий разреза на стр. 1293.

стиль объекта Набор характеристик, которые определяют вес линий, цвет линий, образец линий и материал для категории элементов модели, элементов аннотаций или объектов, импортированных в проект.

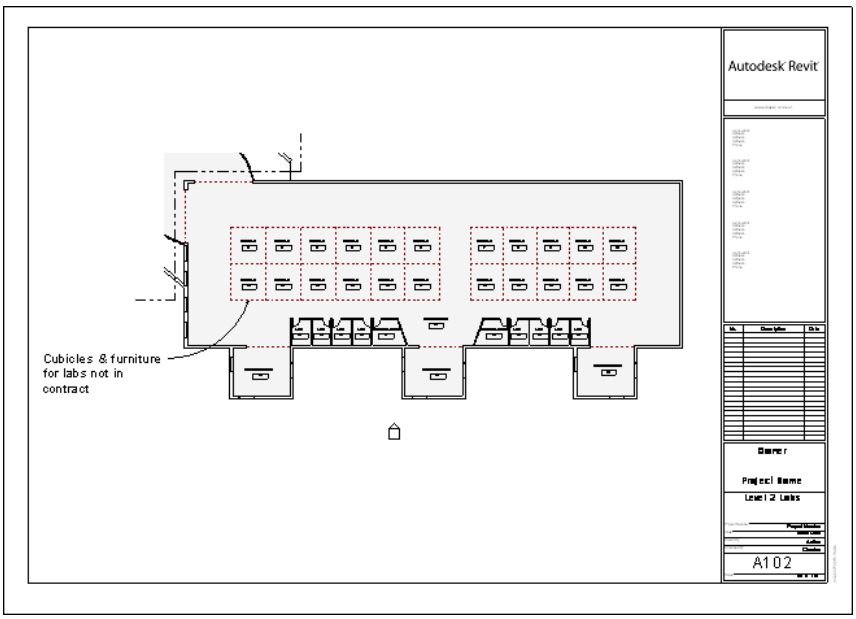
Более подробные сведения см. в разделе Стили объектов на стр. 1599.

стойка Вертикальная опора для ограждения.

См. раздел Управление размещением балясин и стоек на стр. 797.

строительно-технический документ Документ, содержащий информацию о конструкции здания, владея которой строители и подрядчики могут построить здание.

Revit MEP формирует строительно-техническую документацию на основании информации о модели здания, хранящейся в файле проекта, с учетом добавляемых пользователем аннотаций, элементов деталировки и информации о компоновке. Более подробные сведения см. в разделе Подготовка конструкторской документации на стр. 1141.

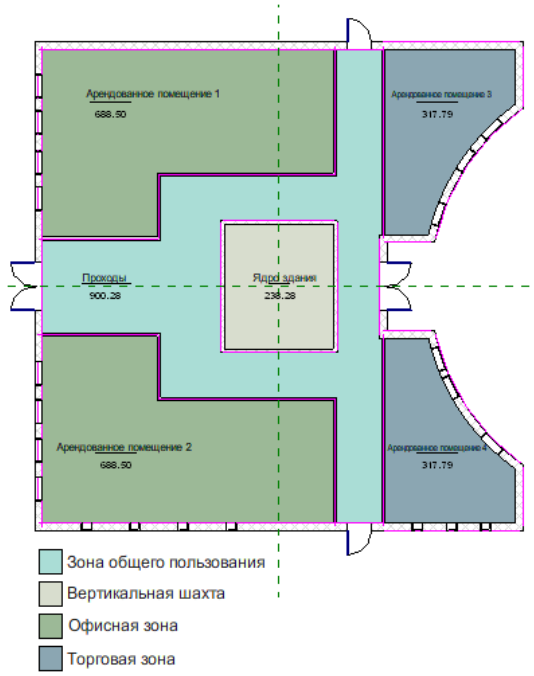


строка состояния Компонент интерфейса Revit, в котором отображается информация о выделенных или выбранных элементах или подсказки. Строка состояния расположена в левом нижнем углу окна Revit.

См. разделы Интерфейс Revit на стр. 77 и Строка состояния на стр. 92.

схема зонирования Набор пространственных взаимоотношений в здании. Например, в административном здании может потребоваться разграничить помещения общего назначения (такие как вестибюли, коридоры, комнаты отдыха и кухни), офисные помещения и складские помещения. В многоквартирном здании может потребоваться указать арендуемые и неарендуемые помещения.

После создания схемы зонирования можно назначить типы для отдельных зон на плане зон. Более подробные сведения см. в разделе Схемы зонирования на стр. 983.

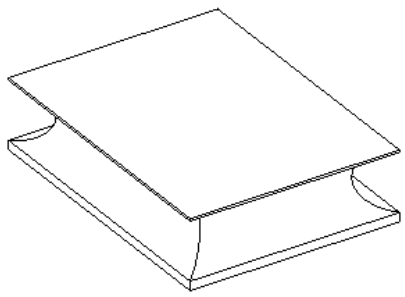


съемка Топографическая информация о строительной площадке, в том числе ее местоположение, границы и высотные отметки.

таблица изменений См. понятие ведомость изменений.

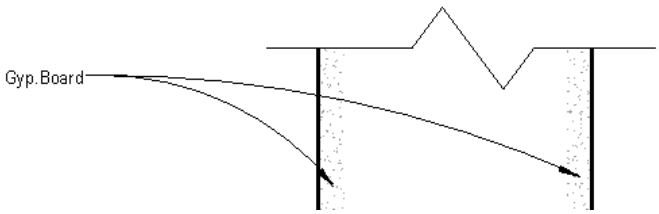
твердотельная геометрия Трехмерная форма, используемая в модели здания.

Для создания форм твердотельной геометрии с целью формирования семейств моделей элементов можно использовать редактор семейств. См. раздел Создание объемной и полостной геометрии на стр. 475.



текстовое примечание Аннотация, которая содержит текст и может включать в себя линию выноски и стрелку. Текстовые примечания можно добавлять на вид фрагмента, на проекционный вид или на лист.

Более подробные сведения см. в разделе Текст на стр. 869.



типовая аннотация Текст, предназначенный для документального оформления модели здания. Типовые аннотации обычно связаны с параметром элемента или типа модели.

Можно создавать семейства типовых аннотаций и связывать их с главными семействами модели. Это позволит отображать аннотации в проекте. Например, в семейство модели можно вложить метку. Эта метка будет отображаться после загрузки в проект данного семейства.

типовая модель Семейство геометрических объектов, для описания которых не подходит ни одна из других стандартных категорий (таких как колонны, крыши или полы). В проекте Revit экземпляром типовой модели является элемент модели.

Типовая модель может быть создана как загружаемое семейство или как контекстный элемент, предназначенный для конкретного проекта. См. раздел Семейства Revit на стр. 537. В комплект поставки Revit MEP входят шаблоны для разных типов типовых семейств модели.

типоразмер Группа в составе семейства элементов.

Например, семейство "Бетонные колонны круглого сечения" далее подразделяется на следующие типоразмеры: "Бетонная, круглого сечения, 18"", "Бетонная, круглого сечения, 24"" и "Бетонная, круглого сечения, 30"".

Примеры иерархии категорий, семейств и типоразмеров элементов модели и элементов аннотаций приведены в разделе category на стр. 1725. Более подробные сведения см. в разделах Классификация элементов здания на стр. 113 и Семейства Revit на стр. 537.

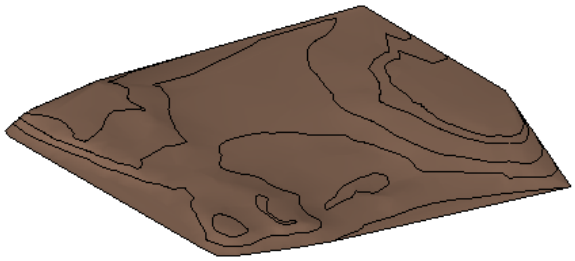
типоразмер семейства Также называется просто **тип**. См. разделы family на стр. 1774 и type на стр. 1784.

тонирование Процедура создания фотореалистичной иллюстрации к конструкции здания. Тонированные изображения часто используются для представления конструкции здания заказчикам. Revit MEP позволяет выполнять тонирование 3D видов проекта с помощью различных эффектов, включая источники света, растения, деколи и модели людей.

Более подробные сведения см. в разделе Тонирование на стр. 1387.



топо-поверхность Топографическая поверхность. Графическое представление рельефа строительной площадки или участка. На топо-поверхности могут быть прочерчены горизонтали, соответствующие определенным высотным отметкам.



топографическая поверхность См. понятие топо-поверхность.

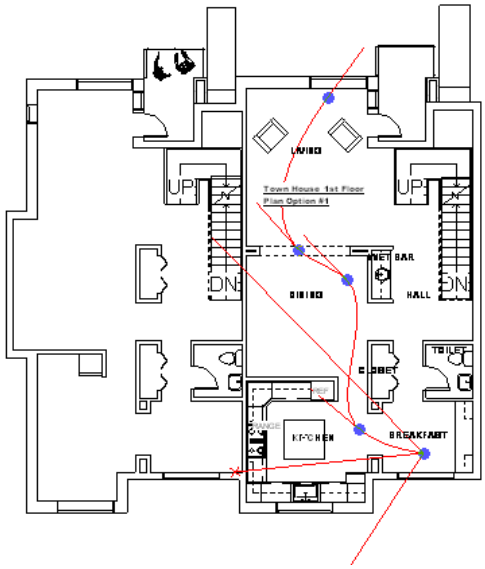
точка съемки Точка съемки представляет собой известную точку в физическом мире, такую как геодезический знак на местности. Точка съемки служит для правильной ориентации геометрии здания в другой системе координат, такой как система координат, используемая в приложении для гражданского строительства.

Базовые точки проекта и точки съемки на стр. 1373.

точка цели Точка, на которую нацелена или направлена камера. См. раздел camera на стр. 1723.

траектория движения камеры Представление модели здания, в котором имитируется обход модели по заданной траектории.

На следующем виде траектории движения камеры траектория камеры показана красным цветом. См. раздел Траектория камеры на стр. 1246.



триангуляция Процедура разделения формы на треугольники для определения ее площади (для комнаты) или для аппроксимации криволинейной поверхности (для 3D формы). Также см. понятие tessellation на стр. 1738.

Более подробные сведения см. в разделах Выполнение расчетов площадей помещений/зон на стр. 1504 и .

удлинить Увеличить длину выбранных элементов до указанной границы. См. раздел Обрезка и удлинение элементов на стр. 1116.

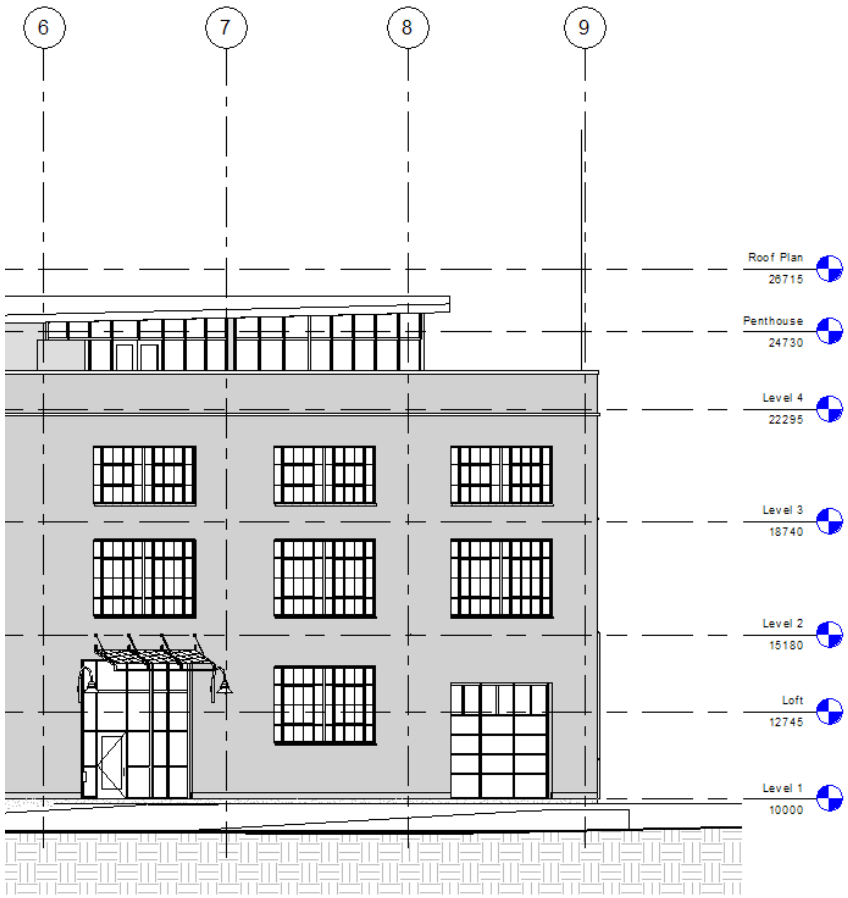
уклон Наклонная поверхность (такая как крыша или пандус) или угол, на который поверхность отклоняется от горизонтали.

См. разделы Уклон крыши на стр. 733, Наклонные потолки на стр. 767, и Пандусы на стр. 790.

уровень Ограниченная горизонтальная плоскость, которая служит для координации вставляемых на уровни элементов, таких как крыши, полы и потолки.

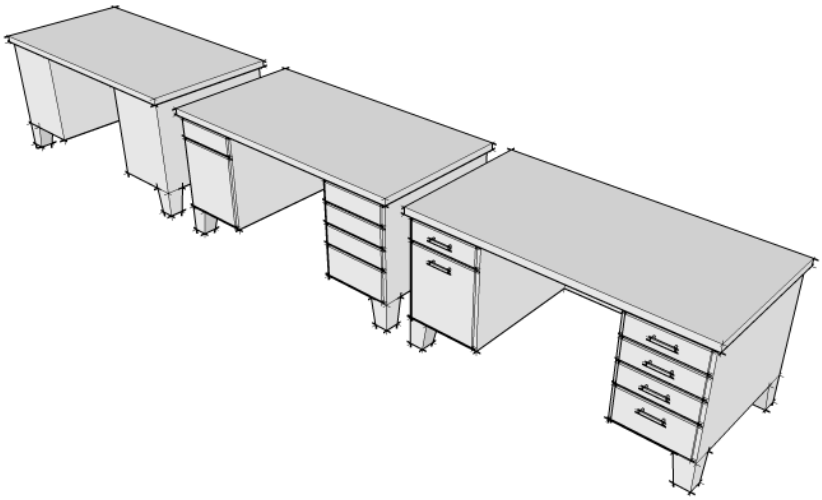
В Revit MEP задается уровень для создания вертикальной планировки или этажей в здании, а также в качестве другой необходимой базы при проектировании здания (например, второй этаж, верх стены или низ фундамента). Можно добавлять уровни на разрезы или фасады.

Более подробные сведения см. в разделе Уровни на стр. 883.



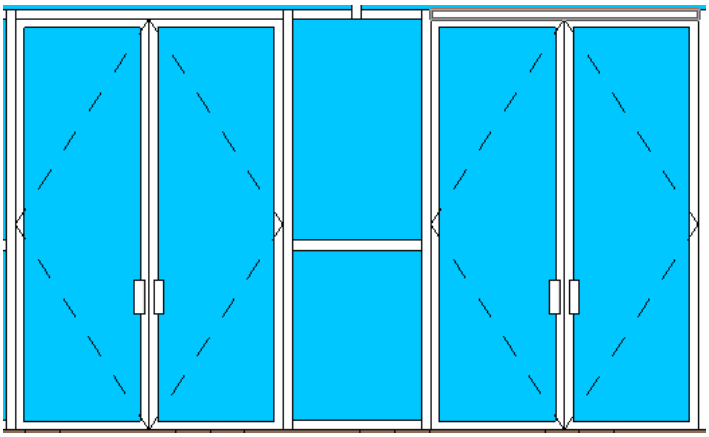
уровень детализации Параметр Revit, определяющий количество геометрических объектов, отображаемых на виде. Может быть выбрана одна из следующих настроек уровня детализации: упрощенный, средний и высокий, причем упрощенный соответствует наименьшему количеству деталей, а высокий -- наибольшему.

На следующей иллюстрации показаны 3 уровня детализации для стола. Более подробные сведения см. в разделе Уровень детализации на стр. 1616.



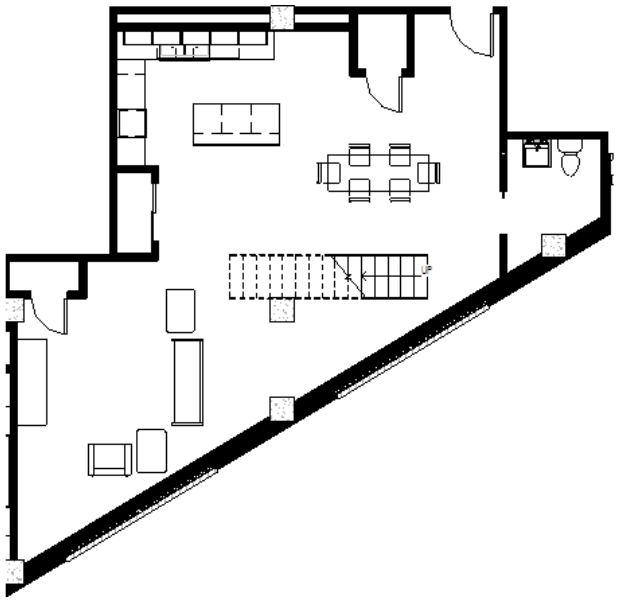
условная линия Линия, которая служит для передачи информации, но не представляет реальную геометрию элемента. Например, при создании семейства дверей можно на виде фасада прорисовать условные линии, показывающие направление открывания двери. Условные линии отображаются на видах, параллельных тому, на котором были созданы.

Можно управлять видимостью условных линий на экземплярах вырезов. Также можно управлять видимостью условных линий, основываясь на уровне детализации вида.



условный материал-отделка Образец заливки, представляющий поверхность выреза. (в оригинале используется термин "poche" - "пош", от франц. "карман")

В Revit MEP можно назначить упрощенный показ материала для отображения на 3D видах. Также можно задать заглубление элементов на плане для поперечного сечения грунта в элементах топографии. На показанном ниже плане этажа в качестве условного материала для стен используется образец сплошной заливки.



условный север Направление вверх на виде в области рисования. При выполнении расчетов инсоляции или при создании тонированных изображений рекомендуется менять ориентацию вида с условного севера на истинный север для точной имитации солнечного освещения и теней в проекте.

См. раздел Ориентация вида по истинному северу на стр. 1553.

файл соответствия слоев Текстовый файл, который устанавливает соответствие каждой категории и подкатегории Revit и имени предварительно сконфигурированного слоя в приложении САПР. Например, объект Revit "дверь" автоматически сопоставляется со слоем A-DOOR в AutoCAD.

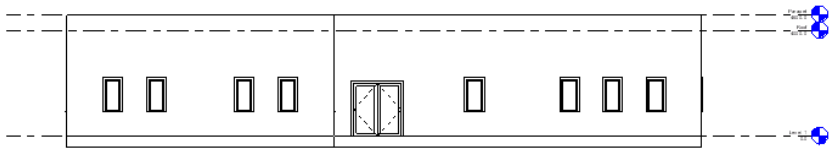
Имена слоев уже назначены в текстовом файле, но их можно изменять. Файл соответствия слоев используется при импорте проекта Revit в формат приложения САПР. См. раздел Экспорт слоев на стр. 1498.

файл хранилища Главный файл проекта для модели, над которой работает несколько участников рабочей группы. Эта модель может быть разделена на функциональные области (рабочие наборы), такие как внутренние элементы, наружные элементы и стройплощадка. Файл хранилища хранит текущую информацию о принадлежности элементов в проекте; из него выдается работа для других членов проектной группы. Все пользователи работают с локальными копиями файла и периодически сохраняют изменения в файле хранилища, чтобы остальные пользователи смогли увидеть их работу.

Более подробные сведения см. в разделе Совместная работа на стр. 1633.

фасад Ортогональный вид вертикальной части модели здания. Обычно фасад представляет собой вид здания сбоку. Также называется видом фасада.

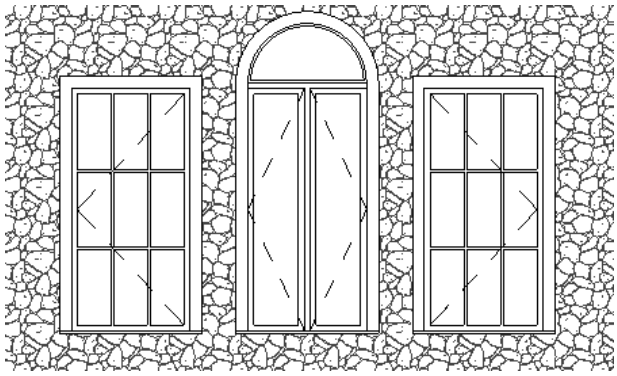
Более подробные сведения см. в разделе Виды фасадов на стр. 1209.



фасад по ссылке Марка фасада, которая ссылается на имеющийся фасад или проекционный вид. При добавлении в проект фасада по ссылке Revit MEP не создает для него новый вид. Для фасада по ссылке используется существующий фасад, что позволяет указывать разные зоны с идентичными фасадами. Фасад по ссылке можно размещать на планах и фрагментах.

Более подробные сведения см. в разделе Ссылочные фасады на стр. 1214.

фенестрация, распределение оконных проемов Стилистическое размещение окон на поверхности здания.



фильтр Механизм, позволяющий удалить или включить элементы на виде в набор отображаемых или выбранных элементов, основываясь на их свойствах. Revit MEP позволяет использовать фильтры для решения следующих задач:

- Выбор или отмена выбора элементов на виде. См. раздел Выбор элементов с использованием фильтра на стр. 1065.
- Переопределение отображения графических объектов и управление видимостью элементов на виде. См. раздел Управление видимостью и внешним видов элементов с использованием фильтров на стр. 1287.
- Управление отображением элементов на основе их принадлежности к определенной стадии проекта: новый, существующий, подлежащий сносу или временный. См. раздел Фильтры по стадиям на стр. 1379.

фильтр выбора Механизм определения выбранных элементов (для изменения или манипуляции) на основе типоразмеров их семейств или параметров элементов.

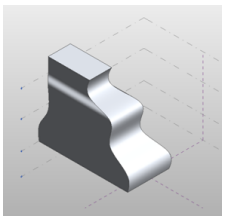
См. раздел Выбор элементов с использованием фильтра на стр. 1065.

фильтры на основе правил Фильтр с пользовательскими правилами, определяющими параметры видимости/графики для элементов модели на конкретном виде. Например, можно создать фильтр на основе правил, при котором все огнестойкие стены на виде в плане отображаются сплошными красными линиями , что позволяет отличить их от неогнестойких стен в здании.

См. раздел Управление видимостью и внешним видов элементов с использованием фильтров на стр. 1287.

фокус, фокусная точка Точка на расстоянии, на которую направлена камера. См. раздел camera на стр. 1723.

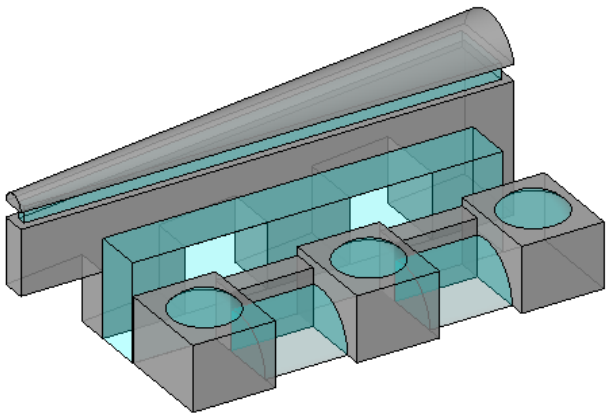
форма Различные геометрические фигуры, создаваемые в среде концептуального проектирования, например элементы выдавливания, элементы сдвига и элементы, построенные по сечениям.



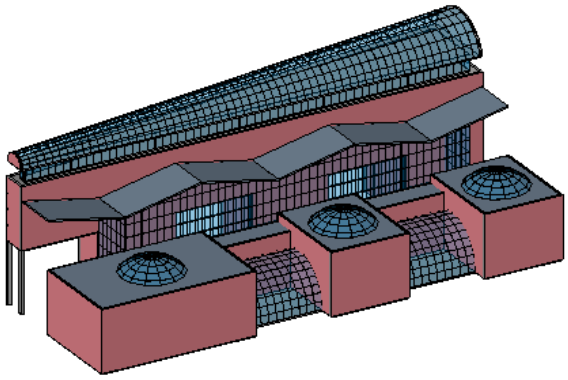
формообразующие элементы Один или несколько формообразующих элементов в проекте Revit. Формообразующие элементы являются хорошим инструментом воплощения идей проектировщика. Объединение создаваемых геометрических форм в единую конструкцию дает возможность получить полную картину модели здания. Указывая грани формообразующих элементов, можно сформировать различные элементы здания.

См. раздел Формообразующие элементы на стр. 641.

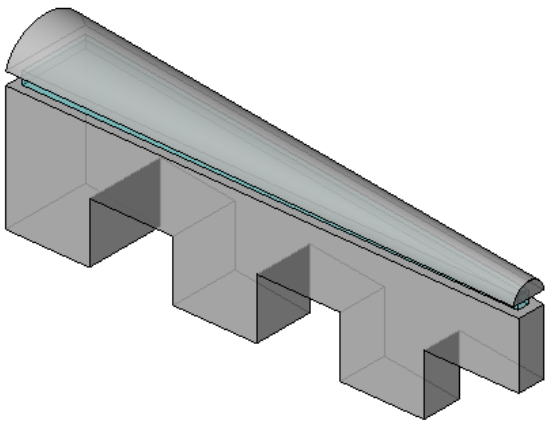
Формообразующие элементы, на основе которых выполнено проектирование здания



Окончательная конструкция здания

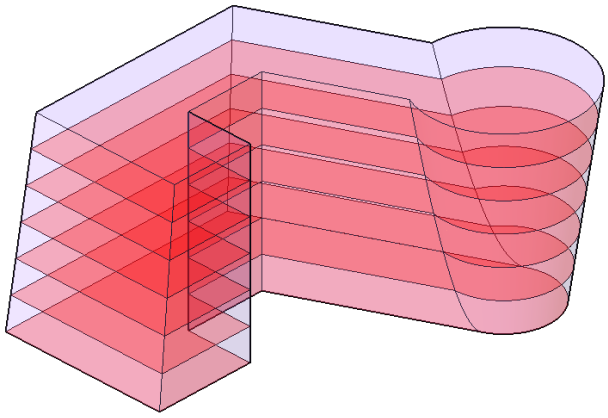


формообразующий элемент Трехмерная форма, используемая в исходной конструкции модели здания. См. раздел Формообразующие элементы на стр. 641.



формообразующий элемент-перекрытие Внутренняя горизонтальная поверхность в формообразующем элементе. На стадии концептуального проектирования проекта здании формообразующий элемент-перекрытие представляет этаж в здании.

Можно разделить формообразующие элементы по этажам для выполнения различных типов анализа конструкции. См. раздел Анализ эскизного проекта на стр. 646.



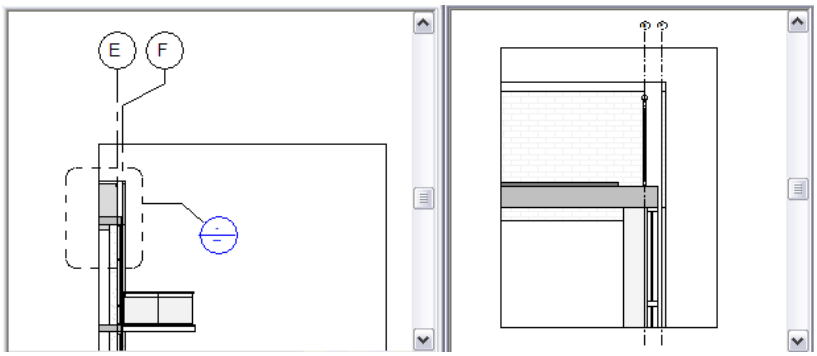
формула Математическое уравнение, требующееся для определения размера объекта или вычисления значения в спецификации. С помощью формул можно создавать параметры, значения которых будут зависеть от значений других параметров. Например, можно создать параметр ширины, который равен удвоенной высоте объекта.

В приведенные ниже свойства типа включена формула длины подоконника для нового семейства окон. См. раздел Использование формул для численных значений параметров на стр. 1113.

Конструкция		
Смещение Стены Верх	50.0	=
Смещение Стены	50.0	=
Длинна подоконника	1900.0	=Ширина- 2 * Смещение сте
Ширина рамы	50.0	=

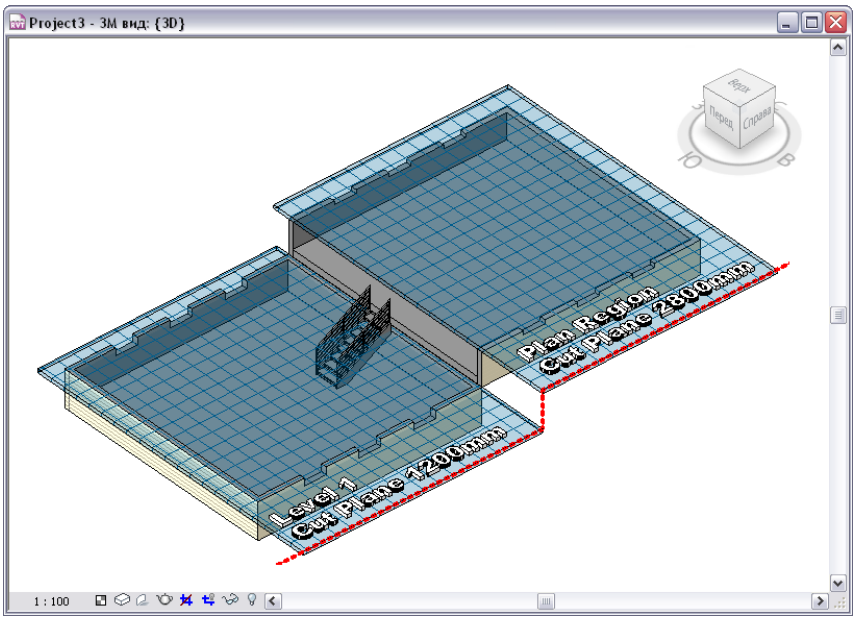
фрагмент Подробный чертеж части вида. В Revit MEP выносной элемент размещается на отдельном виде. На выносной элемент можно добавлять аннотации и элементы деталировки, которые не отображаются на исходном виде. На исходном виде область фрагмента обозначается маркой фрагмента.

На следующих иллюстрациях показаны марка фрагмента на разрезе и вид узла для данного фрагмента. Более подробные сведения см. в разделе Фрагменты на стр. 1226.



фрагмент плана Часть плана, для которого назначен секущий диапазон, отличающийся от заданного для всего вида. Фрагменты планов бывают полезны для создания разноуровневых планов и для отображения вставок выше или ниже секущей плоскости.

Более подробные сведения см. в разделе Фрагмент плана на стр. 1207.

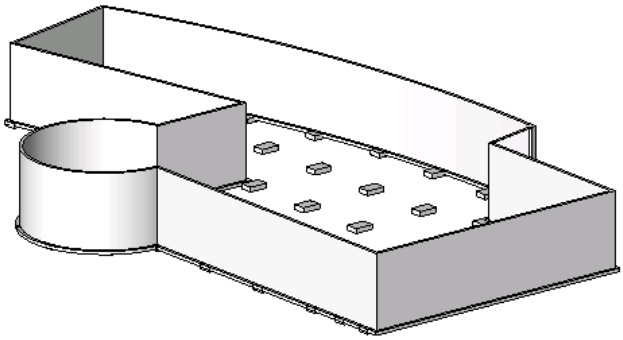


фронтон Треугольная область наружной стены, сформированная 2 скатами крыши, от конька до свесов.

Более подробные сведения см. в разделе Крыша с четырехсторонним фронтоном на стр. 749.



фундамент Несущее основание здания, обеспечивающее устойчивость и жесткость конструкции. Фундамент стены обычно опирается на основание. Фундамент перекрытия может опираться непосредственно на подготовленный грунт.



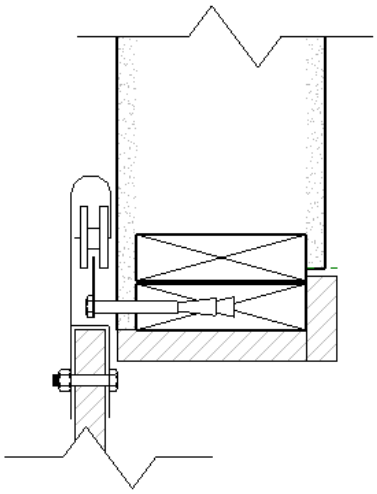
характерный (ая) для вида Свойство, при котором элемент виден только на одном виде проекта.

цветовая область Двумерная графика, характерная для вида. Цветовые области можно использовать для представления разных поверхностей, например, бетона или уплотненного грунта. Цветовую область можно

добавлять на подробный вид, проекционный вид или в семейство аннотаций. Для каждой цветовой области можно задать стиль линии границы и образец заливки.

Более подробные сведения см. в разделе Заполненная область на стр. 940.

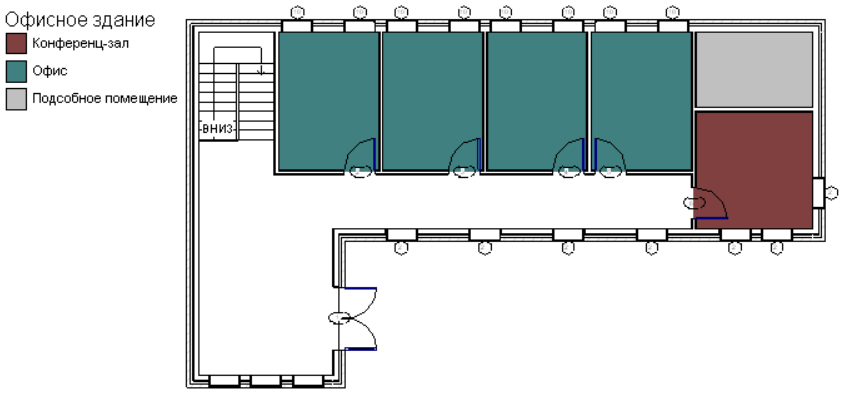
Цветовые области на проекционном виде



цветовая схема Набор цветов и образцов заливки, используемых для графического обозначения комнат или зон на плане этажа.

Можно назначать цветовые схемы на основании значений любого параметра комнаты или зоны. Например, если нужно раскрасить комнаты по функциональному назначению, задайте требующееся значение параметра "Назначение" для каждой комнаты и создайте цветовую схему на основании значений данного параметра. Затем для описания назначения цветов можно добавить легенду цветовой схемы.

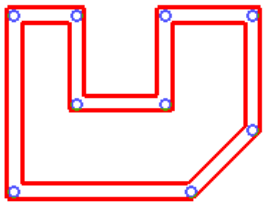
Более подробные сведения см. в разделе Цветовые схемы на стр. 995.



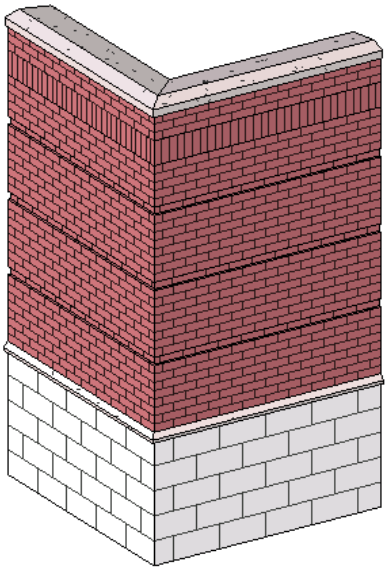
Центр подписки

Элемент интерфейса, обеспечивающий доступ к информации о таких предоставляемых по подписке услугах, как усовершенствование программных продуктов, персональная техническая поддержка, которую оказывают через Интернет специалисты Autodesk, и ресурсы e-Learning, позволяющие изучать материал в удобном для себя темпе.

цепь Связанный набор линий или стен. При прорисовке в модели здания стен или линий можно упростить процедуру путем прорисовки цепи. Также можно выделить цепь линий или стен для одновременного выполнения операций с ними.



цокольный компонент Компонент стены в надставленной стене. См. раздел Вертикально составные стены на стр. 702.



частичное расчленение Процедура разделения обозначения импорта (представляющего импортированную геометрию) на элементы следующего самого высокого уровня: вложенные обозначения импорта. Частичное расчленение приводит к появлению большего количества обозначений импорта, которые, в свою очередь, могут быть расчленены на элементы или другие обозначения импорта. (Сравните с понятием full explode на стр. 1761.)

См. раздел Расчленение импортированной геометрии на стр. 1538.

шаблон Совокупность параметров, на основе которых могут быть созданы проекты, семейства, виды и т. д.

См. разделы Создание шаблона на стр. 1547 и Шаблоны видов на стр. 1611. Для получения сведений о шаблонах семейств см. раздел Руководство по работе с семействами на стр. 540.

шаблон вида Набор свойств вида (таких как масштаб вида, категория, уровень детализации и параметры видимости), которые можно применить к виду проекта.

Например, можно создать один шаблон вида для плана несущих конструкций на этаже, а другой -- для плана выхода с этажа. Затем можно применить данные шаблоны к различным планам этажей для отображения на каждом плане информации в соответствии с его назначением. См. раздел Шаблоны видов на стр. 1611.

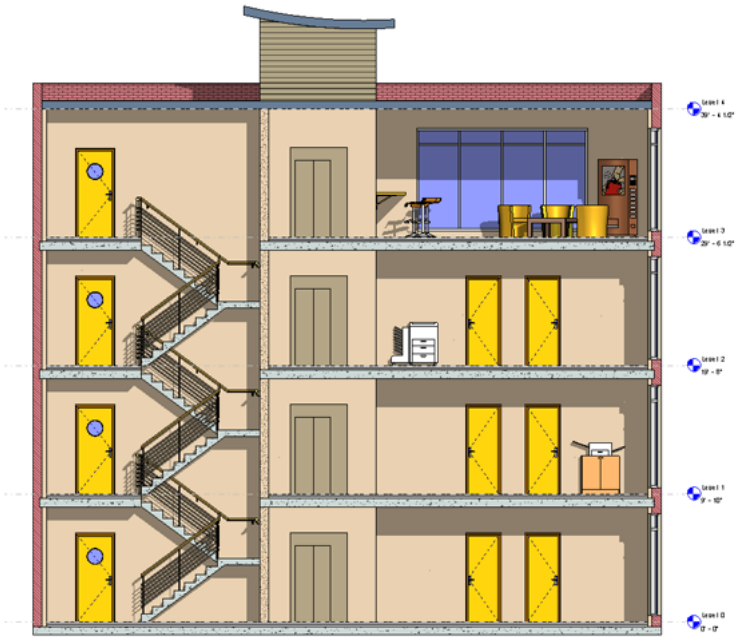
шаблон проекта Набор начальных условий для проекта. Несколько шаблонов входят в комплект поставки Revit MEP; также можно создавать собственные шаблоны. Каждый новый проект, основанный на шаблоне, наследует из шаблона все его семейства, параметры (такие как единицы измерения, образцы заливки, стили и веса линий и масштабы вида) и геометрию. Файлы шаблонов имеют расширение RTE.

См. раздел Создание шаблона на стр. 1547.

шахта Проем, который проходит по всей высоте здания (или через заданные уровни), прорезая полы, потолки и, если требуется, крышу.

Например, лестничный колодец и шахта лифта на следующем разрезе были созданы как шахты.

См. раздел Вырезание проемов для шахт на стр. 775.



шкафы Готовые компоненты, например пеналы и буфеты для кухонь и ванных комнат. В комплект поставки Revit MEP входит несколько типоразмеров семейств для шкафов.



экземпляр Отдельное вхождение элемента.

Например, при размещении стены в модели здания стена представляет собой экземпляр типоразмера стены. При изменении параметров экземпляра стены они распространяются только на данную стену. При корректировке параметров типоразмера стены изменения влияют на все стены (экземпляры) данного типа, включая существующие стены и новые стены, которые будут созданы впоследствии.

экологически рациональное проектирование Умение планировать физические объекты, которое позволяет создавать и поддерживать их таким образом, при котором поддерживается долговечность естественных экосистем и ресурсов. Это относится как к разработке малых объектов для повседневного использования, так и к проектированию зданий, городов и планированию физической поверхности земли.

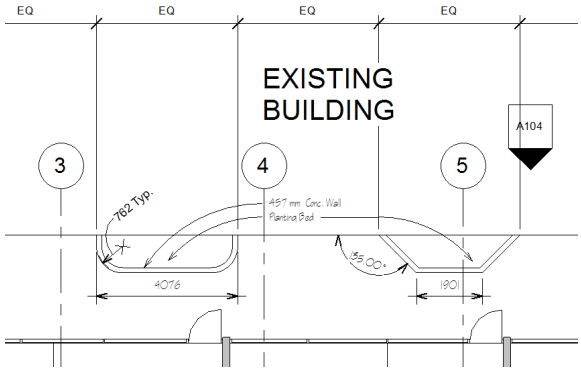
В Revit MEP предусмотрены стандартные семейства элементов модели, которые способствуют созданию экологически рациональных конструкций. К таким семействам относятся резервуары для воды, солнечные батареи и ветровые электрогенераторы. О том, как загрузить стандартные семейства в проект, см. в разделе Загрузка семейств на стр. 550.

экспорт Преобразование информации из проекта Revit в другой формат с целью использования в другом программном приложении. Более подробные сведения см. в разделе Экспорт на стр. 1477.

элемент Отдельный компонент модели здания.
В проектах Revit MEP используется 3 типа элементов:

- **Элементы модели** представляют собой фактическую 3D геометрию здания. Например, стены, полы и крыши являются элементами модели.
- **Элементы аннотаций** служат для документального оформления модели. Например, к элементам аннотаций относятся размеры, текстовые примечания и марки разрезов.
- **Базовые элементы** -- это нематериальные элементы, которые используются для организации контекста проекта. Например, базовыми элементами являются уровни, сетки и опорные плоскости.

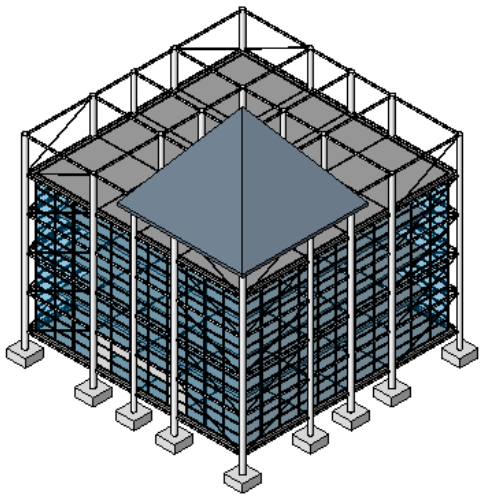
Следующий чертеж содержит элементы модели (стены, двери, кадки для растений), элементы аннотаций (размеры, текстовые примечания) и базовые элементы (линии сетки). Более подробные сведения см. в разделе Классификация элементов здания на стр. 113.



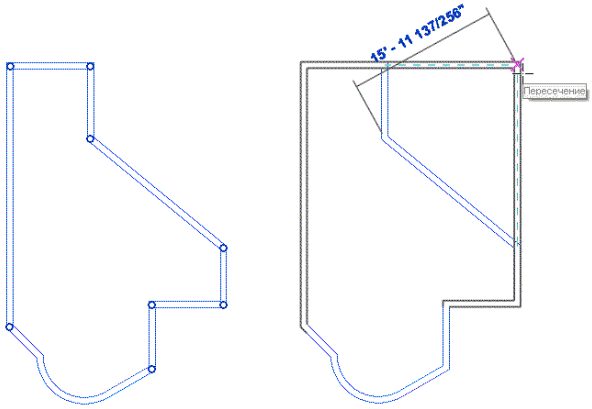
элемент модели Элемент в модели здания, представляющий фактическую 3D геометрию. Например, стены, окна, двери и крыши являются элементами модели.

Сравните с понятиями annotation на стр. 1698 и datum на стр. 1699. Также см. понятие element на стр. 1796.

Например, на следующей иллюстрации показаны только элементы модели. На ней отсутствуют элементы аннотаций (такие как размеры или текстовые примечания) или базовые элементы (такие как линии сетки или уровни). См. раздел Классификация элементов здания на стр. 113.



элемент управления Значок в области рисования Revit, используемый для манипуляции элементами. Например, при выборе цепи стен отображаются синие окружности. Синие окружности представляют собой элементы управления для выполнения операции перетаскивания. Перетаскивание такого элемента управления позволяет изменять форму стен.



Другие элементы управления позволяют симметрично отображать, блокировать, поворачивать, просматривать и изменять форму или размер элементов. См. раздел Ручки управления и формы на стр. 1073.

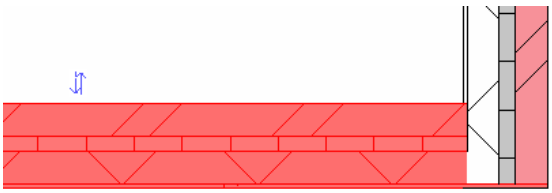
элемент управления для операции перетаскивания Значок в области рисования Revit, который позволяет выполнять перетаскивание для изменения формы или размера элемента в модели здания. При выборе элемента Revit MEP отображает для него элементы управления операцией перетаскивания в виде синих окружностей или треугольников.

Более подробные сведения см. в разделе Ручки перетаскивания на стр. 1074.

элемент управления операций обращения Значок в области рисования Revit, который позволяет изменить на противоположное положение или ориентацию элемента в области рисования.

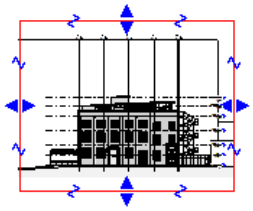
Например, при щелчке на элементе управления обращением для многослойной стены выполняется зеркальное отображение стены с изменением последовательности слоев на противоположную. См. раздел Разворот элементов на стр. 1107.

Многослойная стена с элементом управления обращением

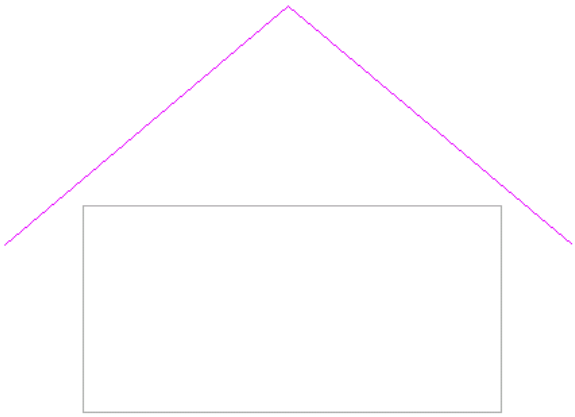


элемент управления разрывом Обозначение Revit, которое может использоваться для разрыва линии разреза, разрыва спецификации на несколько разделов или разрыва области подрезки на участки.

На следующем виде фасада синие элементы управления разрывом Z-образной формы позволяют выполнить разрыв области подрезки на участки.



эскиз Изображение 2D формы. Следующий эскиз содержит разомкнутый контур (крышу) и замкнутый контур (стены, пол и потолок).



Возможные затруднения при печати, средства диагностики и обработка ошибок

31

В данном разделе приведена информация о возможных затруднениях при печати, средствах диагностики, применяемых для запросов и методах обработки ошибок.

Возможные затруднения при печати

В этом разделе приведена информация о решении возможных проблем при печати чертежей Revit MEP.

Общие рекомендации по печати

Ниже приводится список проблем и возможных способов их решения. Описание проблемы выделено полужирным шрифтом, способ ее решения — обычным шрифтом.

Как выводить на печать и задавать масштаб печати для чертежей Revit MEP с основной надписью?

Необходимо создать новый вид на листе и добавить на него основную надпись.

Затем добавить на лист требуемые виды (виды в плане, фасады, разрезы). После добавления вида изменить его масштаб в свойствах вида.

Виды, расположенные на одном листе, можно выводить на печать с разным масштабом.

Принтер печатает только часть документа.

У некоторых моделей принтеров размер встроенной памяти для обработки печатаемых данных ограничен.

При печати листов больших размеров на таких принтерах, как HP DesignJet следует изменить параметры принтера таким образом, чтобы обработка данных производилась компьютером.

Чтобы изменить значения параметров, следует выбрать  ➤ "Печать". Выбрать требуемый принтер и щелкнуть "Свойства". В диалоговом окне перейти на вкладку "Дополнительно". Выбрать вариант обработки документа в компьютере и щелкнуть OK.

Не печатаются вспомогательные плоскости, границы подрезки и области видимости.

По умолчанию вспомогательные плоскости, границы подрезки и области видимости скрыты. Чтобы включить отображение этих элементов, следует выбрать  ➤ "Печать" ➤ "Настройка печати". В открывшемся диалоговом окне снимите флажки вспомогательных плоскостей, границ подрезки и областей видимости.

Вспомогательные плоскости выводятся на печать. Как сделать так, чтобы они не печатались?

Выбрать  ➤ "Печать" ➤ "Настройка печати". В открывшемся диалоговом окне установить флажок "Скрыть вспомогательные/рабочие плоскости".

Можно ли переопределить цвета на чертеже для печати в черно-белой цветовой схеме?

Выбрать  ➤ "Печать" ➤ "Настройка печати". В открывшемся диалоговом окне выбрать "Черные линии" из выпадающего списка "Цвета".

Это обеспечивает правильную обработку цветов чертежа черно-белым принтером. При выборе этой опции оттенки серого не воспроизводятся. Все цвета преобразуются в черный.

Как увеличить скорость печати видов фасадов, разрезов и видов в перспективе?

Необходимо удостовериться, что для печатаемого вида включено свойство "Отсечение дальней плоскости". Откройте свойства вида и выберите одно из значений для параметра "Отсечение дальней плоскости".

В Revit MEP выбрана опция "Черные линии" или "Оттенки серого", но принтер печатает документ в цвете.

Некоторые драйверы принтеров переопределяют параметр "Цвета", задаваемый в Revit MEP. Чтобы напечатать документ в требуемой цветовой схеме, следует вручную задать цвет в свойствах принтера.

Затруднения при печати графики

При печати образцы поверхностей частично скрываются вогнутой частью поверхности стены.

Выбрать  ➤ "Печать" ➤ "Настройка печати". В открывшемся диалоговом окне выбрать опцию "Векторная обработка".

Изображения

На печати импортированные изображения выглядят иначе, чем при просмотре на экране.

Выбрать  ➤ "Печать" ➤ "Настройка печати". В открывшемся диалоговом окне выбрать опцию "Растровая обработка".

Проблемы при печати на плоттере

Возникают проблемы при печати растровых изображений на плоттере XES Synergix 8830.

На вкладке "Графика" окна свойств плоттера XES Synergix 8830 имеется флажок "Enable RTL native mode resolution". Если снять этот флажок, растровые изображения будут печататься корректно.

Как выполнить печать в Reprodesk?

Если PRN-файл заменен на файл PLT, а при обработке файла все равно отображается черный экран, необходимо заменить стандартные параметры перьев, используемые по умолчанию, на "asinfile pen".

Дополнительные рекомендации по печати на плоттере

Если в настройках драйвера Windows задана печать в цвете, следует всегда использовать цветной картридж

Если в настройках драйвера Windows задана печать черными линиями или в оттенках серого, следует использовать монохромный картридж. Можно использовать и цветной картридж, но печать будет выполняться только черной краской

Средство диагностики

В Revit MEP есть средство диагностики, помогающее упростить процесс передачи информации об ошибках в службу технической поддержки. Предусмотрена возможность выбора элементов по коду или показа их кода, что существенно облегчает решение проблемы специалистами службы технической поддержки.

Выбор элементов по коду

В сообщениях об ошибках элементы, в которых возникла ошибка, могут указываться вместе со своими кодами. Чтобы найти такой элемент в проекте, можно воспользоваться функцией выбора элемента по коду. Представители службы поддержки также иногда просят пользователей найти элемент по его коду.

Выбор элемента по коду

1. Перейти на вкладку "Изменение" ➤ панель "Сведения" ➤ раскрывающийся список "Код элемента" ➤ "Выбор по коду".
2. В открывшемся диалоговом окне ввести код элемента и нажать кнопку "Показать".

Revit MEP выделяет требуемый элемент на виде. Этим инструментом особенно удобно пользоваться, когда нужно найти элемент вида по его коду.

Поиск идентификационного номера элемента

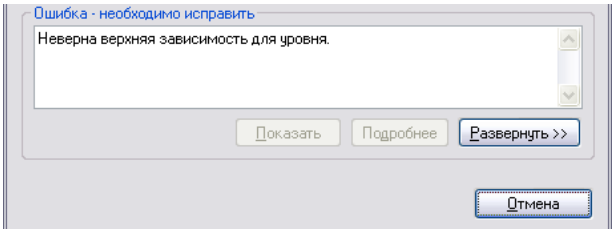
1. Выбрать элемент на виде.
2. Перейти на вкладку "Изменение" ➤ панель "Сведения" ➤ раскрывающийся список "Код элемента" ➤ "Коды набора элементов".

   Открывается диалоговое окно с кодом выбранного элемента.

Обработка ошибок

Если во время работы над проектом возникает ошибка, Revit MEP выводит диалоговое окно с описанием проблемы. Иногда такие сообщения можно игнорировать, но в некоторых случаях Revit MEP требует отменить последнее действие. Диалоговое окно сообщения об ошибке содержит соответствующие команды.

Пример сообщения об ошибке



Подробная информация о сообщениях об ошибках

В окне сообщения об ошибке нажать кнопку "Подробнее" для вызова справочной системы, в которой объясняются причины возникновения проблемы и предлагаются способы ее решения.

Просмотр элементов, в которых возникла ошибка

В окне сообщения об ошибке нажать кнопку "Показать" для показа выделенных элементов, в которых возникла ошибка, крупным планом.

При нажатии кнопки "Показать" Revit MEP показывает элементы одним из следующих способов:

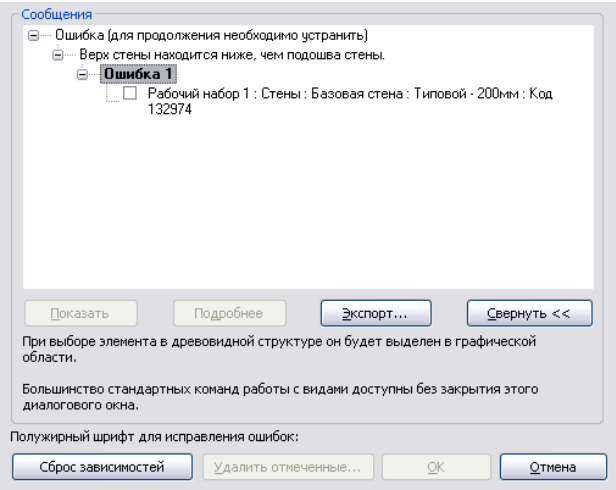
- Единственный вид, на котором показан элемент, если он показан только на одном виде. Примером служат размеры.
- Вид в плане, на котором показаны все элементы.
- Фасад, на котором показаны все элементы.
- Чертежный лист, на котором показаны все элементы.
- 3D вид.
- Любой вид, на котором показаны многие элементы.

Если элемент нельзя показать ни на одном виде, Revit MEP сообщает об этом.

Просмотр всех ошибок и предупреждений, связанных с сообщением об ошибке.

В окне сообщения об ошибке нажать кнопку "Развернуть" для разворачивания окна сообщения об ошибке и просмотра древовидной структуры с перечнем ошибок и предупреждений.

Чтобы получить подробные сведения по каждой из ошибок, следует щелкнуть на значке "+" в древовидной структуре.



Можно выделить заголовок ошибки, например "Ошибка 1", тогда все элементы, в которых возникла эта ошибка, подсвечиваются в графической области. Кроме того, можно выделить имя элемента, тогда в графической области подсвечивается только этот элемент. Выделив имя элемента, можно нажать кнопку "Показать". Revit MEP выполнит поиск этого элемента на видах.

Можно установить флажок рядом с именем элемента и удалить его, нажав кнопку "Удалить отмеченные".

Для сворачивания диалогового окна служит кнопка "Свернуть".

Сообщения и предупреждения, которые можно игнорировать

Предупреждения, не требующие каких-либо действий со стороны пользователя, можно игнорировать. Такие предупреждения отображаются в правом нижнем углу экрана. При выводе предупреждения вызвавшие его элементы выделяются цветом, заданным пользователем. О том, как изменить этот цвет, см. в разделе Вкладка "Графика" на стр. 1622.

В отличие от сообщений об ошибках, предупреждения не запрещают продолжать выполнение текущей операции. Они просто информируют пользователя о возможных отклонениях проекта от намеченных целей. На эти предупреждения можно не обращать внимания. В текущем сеансе Revit MEP хранятся все предупреждающие сообщения, которые пользователь видел и проигнорировал. Инструмент "Предупреждения" позволяет в любой момент просмотреть список и определить, актуальны ли еще предупреждения.

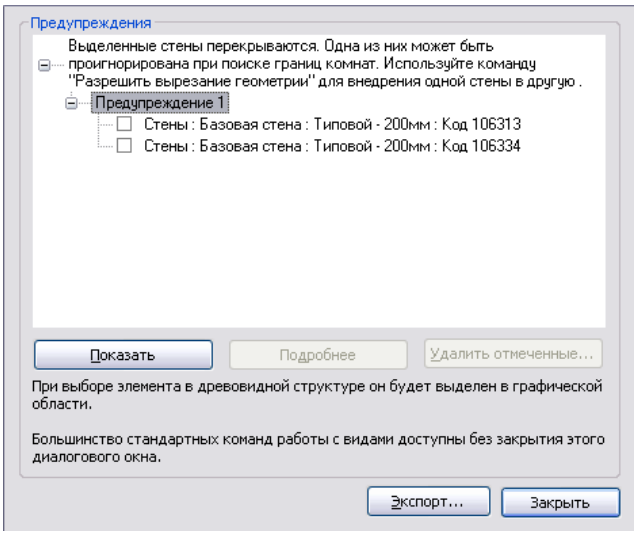
Просмотр сообщений об ошибках

1. Перейдите на вкладку "Изменение" ➤ панель "Сведения" ➤ "Предупреждения".
2. Revit Building выводит на экран все имевшие место предупреждения. Для перемещения по элементам списка служат клавиши-стрелки.
3. Нажать "ОК" для закрытия диалогового окна.

ПРИМЕЧАНИЕ Если в сеансе работы не было предупреждающих сообщений, инструмент недоступен.

Предупреждения для выбранных элементов

При наличии предупреждений, связанных с выбранным на чертеже элементом, на соответствующей элементу вкладке "Изменение" появляется панель "Предупреждение" с инструментом "Показывать предупреждения". Можно выбрать этот инструмент, чтобы просмотреть список связанных с элементом предупреждений. Список предупреждений отображается на панели "Сообщения" диалогового окна Autodesk Revit MEP 2010. На следующем рисунке показан список предупреждений.



В диалоговом окне "Сообщения" предупреждения отображаются в древовидном представлении, которое можно развернуть для просмотра отдельных элементов, связанных с каждым предупреждением. При выборе текста рядом с предупреждением соответствующий элемент выделяется во всех видах, в которых от отображается.

Чтобы удалить элемент из модели, установите флажок рядом с именем элемента и нажмите "Удалить отмеченные".

Экспорт предупреждений в файл

С помощью кнопки 

в диалоговом окне Autodesk Revit MEP 2010 можно экспортировать предупреждения, связанные с выбранными элементами в области рисования, в отдельный файл. См. раздел Предупреждения для выбранных элементов на стр. 1803. Эта функция позволяет вывести список предупреждений на экран в процессе работы с проектом.

Экспорт предупреждений в отдельный файл

1. В диалоговом окне Autodesk Revit MEP 2010 нажмите кнопку 

.
2. В диалоговом окне "Экспорт отчета об ошибках Revit" перейдите к папке, в которой требуется сохранить экспортированный файл.
3. Нажмите "Сохранить" для сохранения файла и закройте окно.
4. Нажмите "Закрыть", чтобы закрыть диалоговое окно Autodesk Revit MEP 2010.

ПРИМЕЧАНИЕ Предупреждения сохраняются в формате HTML, однако их можно открыть в формате Excel, поддерживающем расширенный набор операций с данными.

Подробная информация об ошибках и предупреждениях

Этот раздел содержит подробную информацию об ошибках и предупреждениях Revit MEP.

Навесные стены

Сообщение	Подробности
Стена войдет в семейство стеновых ограждений. Все размерные ссылки на боковые грани стены будут удалены.	**Проблема**: Между гранями стен проставлены постоянные линейные размеры, а теперь одна из стен заменяется навесной стеной. Эти размеры будут утеряны. **Решение**: Размеры, проставленные между осевыми линиями стен, при замене одной стены навесной стеной не теряются. См. раздел Нанесение постоянных размеров на стр. 497.
В модели обнаружена некорректная стеновая панель. Возможно, это результат близкого расположения (без пересечения) двух линий разрезки вблизи границы навесной стены или наклонного остекления. Стеновая панель не может быть отображена.	**Проблема**: Обычно такая ошибка происходит при работе с панелями с наклонным остеклением. Горизонтальная и вертикальная линии разрезки панели не пересекаются, образуя небольшую треугольную панель внутри основной панели. Треугольная панель не может быть корректно регенерирована, так как она слишком мала. Это сообщение выводится при регенерации стеновой панели. **Решение**: Отменить размещение и/или перемещение панели. При разделении стеновых панелей лучше всего сначала разместить горизонтальные схемы разрезки стен, а затем привязать вертикальные схемы разрезки к горизонтальной схеме. Это обеспечит схождение линий разрезки в некоторой точке и позволит избежать создания малой панели внутри основной панели.
Не загружены семейства стеновых панелей. Формирование арочной навесной стены невозможно.	**Проблема:** Во время построения эскиза навесной стены производится попытка выгрузить ее; либо при построении эскиза навесной стены, в то время как активен инструмент "Стена", выгружается семейство навесных стен. **Решение**: Если выгрузить навесные стены, то построить еще одну стену будет невозможно до тех пор, пока не будет загружена по крайней мере одна панель навесной стены.

Несистемные семейства панелей не могут быть использованы для прямоугольных панелей. Если панель простая, то для нее можно создать подходящий тип на базе системного семейства. В противном случае, можно попытаться сделать панель в стене или крыше прямоугольной, а затем воспользоваться семейством панелей требуемой (непрямоугольной) формы. Стена затем подстроится под конкретную форму панели.	**Проблема**: Несистемная панель, например панель с остеклением или пустая панель, не может иметь непрямоугольную форму. **Решение**: Эта проблема может возникнуть, если навесная стена с несистемными панелями примыкает к крыше; при этом навесная стена имеет непрямоугольную форму. Это происходит и в том случае, если создать профиль непрямоугольной стены, а затем заменить ее на навесную стену с несистемными панелями.
Нельзя разделить схему разрезки стены по линии схемы.	**Проблема**: Такая ошибка возникает, если разместить схему разрезки стены на наклонном остеклении таким образом, что результатом разделения будет слишком сложная геометрия, которую Revit MEP не может создать. **Решение**: Решения этой проблемы не существует. Необходимо отменить действие.
В настоящее время для непрямоугольных стеновых ограждений поддерживаются только прямолинейные стены с линейными либо дуговыми кромками.	**Проблема**: Одна из сторон стенового ограждения содержит эллипс. Это может случиться, если стена примыкает к крыше, содержащей эллипс. **Решение**: Отменить действие. Этот тип стеновых ограждений не поддерживается.

Копирование и вставка

Сообщение	Подробности
Невозможно вставить выбранные элементы на вид [имя].	**Проблема**: Revit MEP не удается вставить выбранный компонент на вид. **Решение**: Это сообщение выводится при попытке вставить стену на вид фасада или разреза. Вставку следует производить на плане этажа, плане потолка или 3D виде. Также это сообщение выводится при попытке вставки группы компонентов, которые нельзя вставить на определенный вид (например, при вставке группы колонн на фасад).
Элементы были удалены. Для сохранения элементов на панели параметров нажать кнопку "Редактировать вставленные элементы".	**Проблема**: Для скопированного элемента требуется основа. Например, окнам требуется стена, а маркам или размерам — опорные элементы. **Решение**: Это предупреждение возникает при попытке вставить элемент в место, где нет подходящей основы. Нажать "Отмена", чтобы его закрыть. На ленте нажать кнопку "Редактировать вставленные элементы". В режиме изменения вставленных элементов поместите скопированный элемент на подходящую основу. Нажать "Готово" для завершения процесса вставки. **СОВЕТ** В инструменте "Вставка с выравниванием" нет кнопки "Редактировать вставленные элементы". При получении такого сообщения можно отменить операцию и воспользоваться инструментом "Вставить". См. также раздел Редактирование вставленных элементов на стр. 1121.

Крыши

Сообщение	Подробности
Не удалось создать стеновую панель. Скорее всего, панель или импост слишком малы.	**Проблема**: Обычно такая ошибка происходит с панелями с наклонным остеклением. Горизонтальная и вертикальная линии разрезки панели не пересекаются, образуя небольшую треугольную панель внутри основной панели. Треугольная панель не может быть корректно регенерирована, так как она слишком мала. Эта

	ошибка может возникнуть, если при размещении схем разрезки стен или при перемещении одной из них образуется небольшая треугольная панель. Такой треугольник также может появиться, если были созданы вертикальные схемы разрезки стен, после чего горизонтальная схема была размещена без привязки к вертикальным схемам. **Решение**: Отменить размещение и/или перемещение схемы разрезки. При разделении стеновых панелей в наклонном остеклении лучше всего сначала разместить горизонтальные схемы разрезки стен, а затем привязать вертикальные схемы разрезки к горизонтальной схеме.
Не удалось создать стеновую панель в проеме. Скорее всего, проем слишком мал.	**Проблема**: Обычно такая ошибка происходит на наклонном остеклении. Горизонтальная и вертикальная линии разрезки панели не пересекаются, образуя небольшую треугольную панель, не поддерживающую импосты. **Решение**: Отменить размещение импоста. При разделении стеновых панелей в наклонном остеклении лучше всего сначала разместить горизонтальные схемы разрезки стен, а затем привязать вертикальные схемы разрезки к горизонтальной схеме.
Все части крыши, созданной выдавливанием, должны быть направлены вверх. Следует убедиться, что ни одна часть эскиза не лежит под другой его частью.	**Проблема**: Выдавленная по эскизу крыша построена таким образом, что часть крыши лежит под другой ее частью. Также может быть, что часть крыши построена из вертикальных линий. **Решение**: Построить кромку крыши так, чтобы линии соединялись, но не проходили одна под другой. Кроме того, необходимо удалить все вертикальные линии на эскизе.

Эскизы

Сообщение	Подробности
Элемент слегка отклонен от оси и может вызвать неточности.	**Проблема**: Это предупреждение указывает на элементы, основанные на невыровненных линиях. Отклонение может составлять до 0,2 градуса в горизонтальном или вертикальном направлении. Другой причиной могут быть линии, расположенные под углом 45 градусов к одному из направлений. Данная проблема может возникнуть при создании эскизов или повороте элементов с отключенной угловой привязкой. Причинами также могут служить: ■ Создание элемента на основе слегка отклоненных граней или линий. ■ Выравнивание элемента по слегка отклоненной вспомогательной линии. ■ Расчленение импортированных объектов AutoCAD, содержащих слегка отклоненные линии. ■ Создание граней перекрытия из формообразующих элементов со слегка отклоненной геометрией. ■ Привязка концов определяющих линий к слегка отклоненным вспомогательным линиям (например, импортированные чертежи или две невыровненные колонны). ■ Привязка концов определяющих линий к вспомогательным линиям, имеющим правильное расположение в их собственном контексте, однако линия между ними слегка отклонена (например, привязка к двум разным сеткам потолка). Проблемы отклонений нельзя игнорировать, поскольку Revit MEP не позволяет наносить размеры между непараллельными линиями, а также присоединять и разъединять геометрию, если грани не параллельны или имеют очень маленькие зазоры по причине отклоненных от осей элементов.

	Решение: В зависимости от причин возникновения, существует несколько способов решения этой проблемы: ■ Перетащить концы отклоненных элементов и привязать их к оси. ■ Повторить операцию поворота с включенной угловой привязкой. ■ Если неточности обусловлены существующими элементами, исправить их и повторить действие. ■ Если источником ошибок являются импортированные данные, следует исправить их в исходных приложениях, а затем повторно импортировать в Revit MEP.
Эскиз потолка некорректен.	**Проблема**: Revit MEP не удалось регенерировать геометрию потолка после выполнения последнего действия. **Решение**: Проигнорировать это предупреждение нельзя. Необходимо отменить действие. Такая ошибка может произойти, если построенный в потолке проем связан зависимостью фиксации с другим элементом, например стеной. При перемещении стены проем перемещается вместе с ней. Ошибка возникнет, если проем потеряет свою основу (потолок). Можно отредактировать эскиз потолка, после чего повторить попытку.
Эскиз перекрытия некорректен.	**Проблема**: Revit MEP не удалось регенерировать геометрию перекрытия после выполнения последнего действия. **Решение**: Проигнорировать это предупреждение нельзя. Необходимо отменить действие. Такая ошибка может возникнуть, если построенный в перекрытии проем связан зависимостью фиксации с другим элементом, например стеной. При перемещении стены проем перемещается вместе с ней. Ошибка возникнет, если проем потеряет свою основу (потолок). Можно отредактировать эскиз перекрытия, после чего повторить попытку.
Не удалось вырезать вхождение [компонент] из стены.	**Проблема**: Revit MEP не удается регенерировать геометрию, чтобы отобразить перемещенный компонент модели. **Решение**: Это сообщение выводится, если переместить дверь, окно или другой компонент с основой-стеной таким образом, что Revit MEP не удается корректно регенерировать геометрию. Это может произойти при перемещении окна на дверь на виде в плане. Revit MEP не может одновременно вырезать экземпляр двери и экземпляр окна. Также такая ошибка возникает при перемещении компонента за пределы стены либо его перетаскиванием, либо укорочением стены таким образом, что она больше не может служить основой для компонента. Следует либо отменить перемещение, либо удалить вхождение. Необходимо учесть, что [компонент] является переменной, обозначающей конкретный экземпляр, например дверь 0762 x 2032 мм.
Размер невозможно сделать определяющим зависимость.	**Проблема**: При создании семейства предпринята попытка сделать размер определяющим зависимость. **Решение**: Размер невозможно превратить в зависимость.
Элемент показан на экране слишком мелко.	**Проблема**: Revit MEP не позволяет создать элемент, такой как стена, вспомогательная плоскость или линия, если его размер на экране меньше 1 мм. **Решение**: Если требуется создать элемент такого размера, необходимо показать вид крупнее.

Рабочие наборы

Сообщение	Подробности

Файл хранилища восстановлен из предыдущей резервной копии. В результате произведен откат следующих рабочих наборов.	**Проблема**: В локальном файле содержался редактируемый пользователем рабочий набор. Другой пользователь заменил центральный файл предыдущей резервной копией, в которой редактируемый рабочий набор не существует или имеет более раннюю версию. **Решение**: Необходимо выяснить, по какой причине был восстановлен центральный файл. Если файл останется в таком состоянии, придется заново внести все изменения, создав новую локальную копию. Для облегчения процесса можно скопировать элементы из текущей локальной копии.

Приложение A. Поддержка схемы gbXML

32

Структура файлов формата gbXML, экспортируемых из Revit MEP, соответствует версии 0.37 схемы gbXML (http://www.gbxml.org/schema/GreenBuildingXML.xsd). Файлы содержат все элементы, необходимые для проверки на допустимость по схеме. Revit MEP поддерживает следующие элементы и атрибуты.

Элемент gbXML

Данный элемент задает атрибуты по умолчанию для документа gbXML в целом.

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Значение	Пояснение
temperatureUnit	F или C	Задает единицу измерения температуры по умолчанию везде, где используется простой тип temperatureUnit. Имеет значение **F**, когда в качестве единиц длины проекта указаны "Футы и дробные дюймы", и **C**, когда в качестве единиц длины проекта указаны "Метры".
lengthUnit	Feet или Meters	Задает единицу измерения длины по умолчанию. Имеет значение **Feet**, когда в качестве единиц длины проекта заданы "Футы и дробные дюймы", и **Meters**, когда в качестве единиц длины проекта заданы "Метры".
areaUnit	SquareFeet или SquareMeters	Задает единицу измерения площади по умолчанию.
volumeUnit	CubicFeet или CubicMeters	Задает единицу измерения объема по умолчанию.
useSIUnitsForResults	false или true	Указывает, в каких единицах измерения должны выдаваться результаты -- британских (**false**) или метрических (**true**).
xmlns	http://www.gbxml.org/schema.htm	Объявляет пространство имен по умолчанию.
version	“0.37”	Номер версии схемы gbXML, используемой в данном файле.

Поддерживаемые дочерние элементы

Элемент	Описание
Campus	См. раздел Элемент Campus на стр. 1811.
LightingSystem	См. раздел Элемент LightingSystem на стр. 1811.
Construction	См. раздел Элемент Construction на стр. 1812.
Layer	См. раздел Элемент Layer на стр. 1813.
Material	См. раздел Элемент Material на стр. 1814.
WindowType	См. раздел Элемент WindowType на стр. 1814.
Schedule	См. раздел Элемент Schedule на стр. 1815.
WeekSchedule	См. раздел Элемент WeekSchedule на стр. 1816.
DaySchedule	См. раздел Элемент DaySchedule на стр. 1817.
Zone	См. раздел Элемент Zone на стр. 1818.
DocumentHistory	См. раздел Элемент DocumentHistory на стр. 1819.

Пример:

```
- </gbXML>
temperatureUnit="F"
lengthUnit="Feet"
areaUnit="SquareFeet"
volumeUnit="CubicFeet"
useSIUnitsForResults="false"
xmlns="http://www.gbxml.org/schema">
version="0.37">>
+ <Campus id="cmps-1">
+ <Construction id=”con-w10”>
+ <Layer id=”lay-266”>
+ <Material id=mat-266”>
+ <Schedule id="schdl-Common_Office” >
+ <WeekSchedule id="wk-schdl-Common_Office"
+ <DaySchedule id="dy-schdl-Common_Office"
+ <Zone id="zone-A">
+ <DocumentHistory>
</gbXML>
```

Элемент Campus

Элемент Campus следует использовать в качестве основы для всех физических объектов. На территории комплекса размещается одно или несколько зданий.

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Всегда cmps-1

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
Location	См. элемент Location.
Building	См. элемент Building.
Surface	См. элемент Surface.

Пример:

```
<Campus id="cmps-1">
+ <Location>
+ <Building id="bldg-1" buildingType="Office">
+ <Surface id="su-1" surfaceType="ExteriorWall">
</Campus>
```

Элемент LightingSystem

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Уникальный идентификатор конструкции. Как правило, снабжен префиксом lightsys-.

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
Manufacturer	Если для прибора задан файл фотометрической сетки, это значение берется из тега [MANUFAC].
NumberOfLamps	Берется из файла фотометрической сетки.
LumensPerLamp	Берется из файла фотометрической сетки.
Dimensions	Берется из файла фотометрической сетки.
InputWatts	Берется из файла фотометрической сетки.
Lamp	Берется из файла фотометрической сетки.
Luminaire	Берется из файла фотометрической сетки.

Элемент	Описание
Photometry	Фотометрические данные необходимы для различных видов анализа освещенности. Данный тег обеспечивает возможность передачи фотометрических данных. Поскольку передать эти данные можно несколькими способами (iesna LM-63, cibse TM14, ELUMDAT, и т. д.), конкретный формат не указывается, как и в случае с тегом <GeneralGeometry>.

Пример.

```
<LightingSystem id="lightsys-15">

<Manufacturer>LITHONIA LIGHTING</Manufacturer>

<NumberOfLamps>1</NumberOfLamps>

<LumensPerLamp>1200</LumensPerLamp>

<Dimensions>

<Height>1</Height>

<Width>0.33</Width>

<Length>1</Length>

<Dimensions>

<InputWatts unit="Watt">100.000000</InputWatts>

<Lamp>ОДНА 100-ВАТТНАЯ ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ ЗАЛИВАЮЩЕГО СВЕТА R-30, ПОЛОЖЕНИЕ - ВЕРТИКАЛЬНО ЦОКОЛЕМ
ВВЕРХ.</Lamp>

<Luminaire>5" ОТКРЫТЫЙ ПОТОЛОЧНЫЙ СВЕТИЛЬНИК С ЗЕРКАЛЬНЫМ ОТРАЖАТЕЛЕМ.</Luminaire>

<Photometry>IESNA91 [TEST] 2189030903 [MANUFAC] LITHONIA LIGHTING [LUMCAT] JC1A (100R30FL)
[LUMINAIRE] 5" ОТКРЫТЫЙ ПОТОЛОЧНЫЙ СВЕТИЛЬНИК С ЗЕРКАЛЬНЫМ ОТРАЖАТЕЛЕМ. [LAMPCAT] 100R30FL
[LAMP] ОДНА 100-ВАТТНАЯ ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ ЗАЛИВАЮЩЕГО СВЕТА R-30, ПОЛОЖЕНИЕ - ВЕРТИКАЛЬНО
ЦОКОЛЕМ ВВЕРХ. [_PRODUCTGROUP] LITHONIA DOWNLIGHTING [_INFOLINK]
www.lithonia.com/visual/ies/ies.asp?vfile= TILT=NONE 1 1200 1 21 1 1 1 -0.33 0 0 1 1 100 0 5
15 25 35 45 55 65 75 85 90 95 105 115 125 135 145 155 165 175 180 0 566 576 573 445 503 270
77 27 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0</Photometry>

</LightingSystem>
```

Элемент Construction

Конструкция представляет собой сочетание слоев; примером может служить стена или крыша. Если в разделе "Энергопотребление" диалогового окна "Сведения о проекте" не установлен флажок "Экспорт значений по умолчанию", этот элемент не экспортируется.

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Уникальный идентификатор конструкции. Как правило, снабжен префиксом con-.

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
LayerId	Атрибут layerIdRef этого элемента содержит ссылку на слои, из которых состоит данная конструкция. Как правило, конструкции в Revit MEP состоят из одного слоя, содержащего несколько материалов; это позволяет обойти ограничение на использование очень легких или очень тяжелых материалов, установленное требованиями DOE2.
U-value	Общая теплопроводность.

Пример.

```
<Construction id="con-w10">

<Name>R0 8" CMU Wall</Name>

<Description>Бетонная или блочная стена R0 по стандарту 90.1 Американского общества инженеров по отоплению, холодильной технике и кондиционированию воздуха</Description>

<Roughness value="Rough" />

<Cost costType="FirstCost">93,538291</Cost>

<LayerId layerIdRef="lay-w10" />

<U-value unit="WPerSquareMeterK">6,452772</U-value>

</Construction>
```

Элемент Layer

Слой состоит из одного или нескольких материалов. Как правило, конструкции в Revit MEP состоят из одного слоя, содержащего несколько материалов; это позволяет обойти ограничение на использование очень легких или очень тяжелых материалов, установленное требованиями DOE2. Если в разделе "Энергопотребление" диалогового окна "Сведения о проекте" не установлен флажок "Экспорт значений по умолчанию", этот элемент не экспортируется.

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Уникальный идентификатор в пределах конструкции. Как правило, снабжен префиксом lay-.

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
MaterialId	Атрибут materialIdRef этого элемента содержит ссылку на материалы, из которых состоит данный слой. Как правило, конструкции в Revit MEP состоят из одного слоя, что соответствует требованиям DOE2 и в то же время позволяет обойти ограничение на использование очень легких или очень тяжелых материалов, установленное этими требованиями.

Пример.

```
<Layer id="lay-w11">

<MaterialId materialIdRef="mat-244" />

<MaterialId materialIdRef="mat-384" />

<MaterialId materialIdRef="mat-452" />
```

```
<MaterialId materialIdRef="mat-353" />
</Layer>
```

Элемент Material

Конструкция представляет собой сочетание слоев; примером может служить стена или крыша. Если в разделе "Энергопотребление" диалогового окна "Сведения о проекте" не установлен флажок "Экспорт значений по умолчанию", этот элемент не экспортируется.

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Уникальный идентификатор в пределах слоя. Как правило, снабжен префиксом mat-.

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
Name	
R-value	Коэффициент сопротивления теплопередаче (значение R) материала.
Thickness	Размер материала от грани до грани.
Conductivity	Коэффициент теплоусвоения (значение U) материала.
Density	Плотность выражается в кг/ м³.
SpecificHeat	

Пример.

```
<Material id="mat-348">
<Name>CMU LW 12in ConcFill (CB57)</Name>
<Description>С бетонным заполнением, 30,5 см</Description>
<R-value unit="SquareMeterKPerW">2,38</R-value>
<Thickness unit="Meters">0,304785</Thickness>
<Conductivity unit="WPerMeterK">0,725870</Conductivity>
<Density unit="KgPerCubicM">1810,260000</Density>
<SpecificHeat unit="JPerKgK">837,360000</SpecificHeat>
</Material>
```

Элемент WindowType

Для каждого типа окон следует создать один элемент WindowType. Если в разделе "Энергопотребление" диалогового окна "Сведения о проекте" не установлен флажок "Экспорт значений по умолчанию", этот элемент не экспортируется.

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Уникальный идентификатор в пределах слоя. Как правило, снабжен префиксом opn-.

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
Name	
U-value	Общая теплопроводность.
SolarHeatGainCoeff	Коэффициент солнечного теплопритока для центра стекла. Каждый элемент SolarHeatGainCoeff может иметь атрибут SolarIncidentAngle, указывающий угол падения, которому соответствует значение коэффициента солнечного теплопритока. Отсутствие атрибута SolarIncidentAngle указывает на то, что свет является рассеянным. Значение коэффициента солнечного теплопритока представляет собой долю падающего излучения, проходящего через остекление и превращающегося в теплоприток.
Transmittance	Светопропускающая способность окна. Это значение, помимо взвешенного пропускания солнечного излучения, учитывает спектральную чувствительность человеческого глаза.

Пример.

```
<WindowType id="opn-w60" openingType="FixedWindow">
<Name>Double glazing - 1/8 in. thick</Name>
<Description>Double glazing - 1/8 in. thick</Description>
<U-value unit="WPerSquareMeterK">1,9873</U-value>
<SolarHeatGainCoeff unit="Fraction" solarIncidentAngle="0">0.65</SolarHeatGainCoeff>
<SolarHeatGainCoeff unit="Fraction" solarIncidentAngle="40">0.64</SolarHeatGainCoeff>
<SolarHeatGainCoeff unit="Fraction" solarIncidentAngle="50">0.61</SolarHeatGainCoeff>
<SolarHeatGainCoeff unit="Fraction" solarIncidentAngle="60">0.56</SolarHeatGainCoeff>
<SolarHeatGainCoeff unit="Fraction" solarIncidentAngle="70">0.43</SolarHeatGainCoeff>
<SolarHeatGainCoeff unit="Fraction" solarIncidentAngle="80">0.23</SolarHeatGainCoeff>
<SolarHeatGainCoeff unit="Fraction">0.57</SolarHeatGainCoeff>
<Transmittance unit="Fraction" type="Visible">0.76</Transmittance>
</WindowType>
```

Элемент Schedule

Список годовых графиков, составляющих общий календарный год. Если в разделе "Энергопотребление" диалогового окна "Сведения о проекте" не установлен флажок "Экспорт значений по умолчанию", этот элемент не экспортируется.

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Этот идентификационный атрибут состоит из префикса "schdl" и имени графика, разделенных символом "-". Пример: schdl-Office_9_to_5. Поскольку повторяющиеся значения атрибута id в пределах файла не допускаются, в конце при необходимости добавляется номер. Атрибут форматируется как XML-строка (XSD:IDREF). Недопустимые символы отфильтровываются или заменяются символом "_". Отфильтровываются следующие специальные символы: точка ("."); апостроф ("'"); обратная косая черта ("\"); точка с запятой (";"); знак доллара ("$");

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
Name	Это значение совпадает со значением свойства Name для графика.
YearSchedule	Атрибут weekScheduleIdRef вложенного элемента WeekScheduleId содержит ссылку на график конкретной недели. Элементы BeginDate и EndDate всегда будут иметь значения "yyyy-01-01" и "yyyy-12-31". Например, 2009-01-01 и 2009-12-31.

Пример.

```
<Schedule id="schdl-Common_Office" type="Fraction">
<Name>Common Office Occupancy - 8 AM to 5 PM</Name>
<YearSchedule id="yr-schdl-Common_Office">
<BeginDate>2008-01-01</BeginDate>
<EndDate>2008-12-31</EndDate>
<WeekScheduleId weekScheduleIdRef="wk-schdl-Common_Office" />
</YearSchedule>
</Schedule>
```

Элемент WeekSchedule

Набор всех суточных графиков, назначенных одному конкретному периоду недели с применением атрибута, указывающего тип дня. Не допускается назначение несогласованных типов дней в пределах одного недельного графика. Если в разделе "Энергопотребление" диалогового окна "Сведения о проекте" не установлен флажок "Экспорт значений по умолчанию", этот элемент не экспортируется.

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Этот идентификационный атрибут состоит из префикса "wk-schdl" и имени графика, разделенных символом "-". Пример: wk-schdl-Office_9_to_5. Поскольку повторяющиеся значения атрибута id в пределах файла не допускаются, в конце при необходимости добавляется номер. Атрибут форматируется как XML-строка (XSD:IDREF). Недопустимые символы отфильтровываются или заменяются символом "_". Отфильтровываются следующие специальные символы: точка ("."); апостроф ("'"); обратная косая черта ("\"); точка с запятой (";"); знак доллара ("$");
типоразмер	Всегда дробь

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
Day	Атрибуту dayType всегда присвоено значение "All". Атрибут dayScheduleIdRef содержит ссылку на конкретный суточный график со значениями, выраженными в часах.

Пример.

```
<WeekSchedule id="wk-schdl-Common_Office" type="Fraction">
<Day dayType="All" dayScheduleIdRef="dy-schdl-Common_Office" />
</WeekSchedule>
```

Элемент DaySchedule

Набор всех суточных графиков, назначенных одному конкретному периоду недели с применением атрибута, указывающего тип дня. Не допускается назначение несогласованных типов дней в пределах одного недельного графика. Если в разделе "Энергопотребление" диалогового окна "Сведения о проекте" не установлен флажок "Экспорт значений по умолчанию", этот элемент не экспортируется.

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Этот идентификационный атрибут состоит из префикса "dy-schdl" и имени графика, разделенных символом "-". Пример: dy-schdl-Office_9_to_5. Поскольку повторяющиеся значения атрибута id в пределах файла не допускаются, в конце при необходимости добавляется номер. Атрибут форматируется как XML-строка (XSD:IDREF). Недопустимые символы отфильтровываются или заменяются символом "_". Отфильтровываются следующие специальные символы: точка ("."); апостроф ("'"); обратная косая черта ("\"); точка с запятой (";"); знак доллара ("$");
типоразмер	Всегда дробь

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
ScheduleValue	Значение для одного промежутка времени. Сутки равномерно разделяются на 24 элемента ScheduleValue, определенные в элементе DaySchedule. Каждое значение представляет один час. Эти значения определяются параметрами графика.

Пример.

```
<WeekSchedule id="wk-schdl-Common_Office" type="Fraction">
<Day dayType="All" dayScheduleIdRef="dy-schdl-Common_Office" />
</WeekSchedule>
```

Элемент Zone

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Этот идентификационный атрибут состоит из префикса "zone" и значения параметра "Zone Name" (Имя зоны), разделенных символом "-". Пример: zone-A. Поскольку повторяющиеся значения атрибута id в пределах файла не допускаются, в конце при необходимости добавляется номер. Атрибут форматируется как XML-строка (XSD:IDREF). Недопустимые символы отфильтровываются или заменяются символом "_". Отфильтровываются следующие специальные символы: точка ("."); апостроф ("'"); обратная косая черта ("\"); точка с запятой (";"); знак доллара ("$");

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
Name	Это значение совпадает со значением параметра "Зона:Имя".
AirChangesPerHour	Это значение определяется значением параметра "Зона: Кратность воздухообмена". Это значение экспортируется только в том случае, если для параметра "Зона: Наружный воздух на 1 человека" установлен флажок.
OAFlowPerArea	Это значение определяется значением параметра "Зона: Наружный воздух на единицу площади". Оно указывается в следующих единицах: куб.футы в мин. на кв.фут или л/с на кв.м. Один из атрибутов этого элемента указывает единицу измерения, в которой выражается значение. Возможные значения этого атрибута: CFMPerSquareFoot или LPerSecPerSquareM. Это значение экспортируется только в том случае, если для параметра "Зона: Наружный воздух на единицу площади" установлен флажок.
OAFlowPerPerson	Это значение определяется значением параметра "Зона: Наружный воздух на 1 человека". Оно указывается в следующих единицах: куб.футы в мин. или литры в сек. (л/с). Один из атрибутов этого элемента указывает единицу измерения, в которой выражается значение. Возможные значения этого атрибута: CFM или LPerSec. Это значение экспортируется только в том случае, если для параметра "Зона: Наружный воздух на 1 человека" установлен флажок.
DesignHeatT	Это значение определяется значением параметра "Зона: Температура воздуха при отоплении". Оно указывается в градусах Фаренгейта (°F) или в градусах Цельсия (°C). Один из атрибутов этого элемента указывает единицу измерения, в которой выражается значение. Возможные значения этого атрибута: F или C. Это значение экспортируется только в том случае, если значение параметра отлично от нуля.
CoolingHeatT	Это значение определяется значением параметра "Зона: Температура воздуха при охлаждении". Оно указывается в градусах Фаренгейта (°F) или в градусах Цельсия (°C). Один из атрибутов этого элемента указывает единицу измерения, в которой выражается значение. Возможные значения этого атрибута: F или C. Это значение экспортируется только в том случае, если значение параметра отлично от нуля.
CADObjectId	ElementId для ассоциативного элемента Zone, соответствующего зоне ОВК.
TypeCode	Только для внутреннего использования.

Пример.

```
<Zone id="zone-A">
<Name>A</Name>
```

```
<AirChangesPerHour>3,000000</AirChangesPerHour>
<OAFlowPerArea unit="CFMPerSquareFoot">2,000000</OAFlowPerArea>
<OAFlowPerPerson unit="CFM">1,000000</OAFlowPerPerson>
<DesignHeatT unit="F">68,000000</DesignHeatT>
<DesignCoolT unit="F">72,000000</DesignCoolT>
<CADObjectId>378297</CADObjectId>
</Zone>
```

Элемент DocumentHistory

Данный элемент содержит сведения о пользователях и программах, которые создали и изменяли файл gbXML.

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
ProgramInfo	Атрибут id этого элемента будет иметь значение adesk-rvt-1. Данный элемент содержит рассмотренные ниже дочерние элементы с информацией о Revit MEP.
CompanyName	Данный элемент будет иметь значение Autodesk.
ProductName	Имя версии программы, в которой был создан данный файл. Если данный файл был создан в Revit MEP, этот элемент будет иметь значение Revit MEP YYYY. Значение YYYY варьируется в зависимости от версии.
Version	Номер версии программы, в которой был создан данный файл. Если данный файл был создан в Revit MEP, этот элемент будет иметь значение YYYY. Номер версии YYYY, в настоящее время 2008, будет зависеть от версии.
Platform	Версия Microsoft Windows. Возможные значения -- Microsoft Windows [95/98/Me/NT/2000/XP/Server 2003].
PersonInfo	Атрибуту id этого элемента присваивается значение adesk-rvt-usr-1.
LastName	Значение этого элемента определяется параметром "Имя пользователя" в разделе "Параметры".
CreatedBy	Этот элемент указывает время и дату создания файла. Этот элемент будет включать в себя элемент CADModelId, который является глобальным уникальным идентификатором данного проекта Revit.

Пример:

```
<DocumentHistory>
<ProgramInfo id="adesk-rvt-1">
<CompanyInfo>Autodesk</CompanyInfo>
<ProductName>Revit MEP 2008</ProductName>
<Version>2008</Version>
<Platform>Microsoft Windows XP</Platform>
</ProgramInfo>
```

```
<PersonInfo id="adesk-rvt-usr-1">
<LastName>user</LastName>
</PersonInfo>
<CreatedBy>
personId="adesk-rvt-usr-1"
programId="adesk-rvt-1"
date="2008-08-15T17:43:33"
<CADModelId>26c355ef-c939-4125-ad4f-f578e0c55b77"</CADModelId>
</CreatedBy>
</DocumentHistory>
```

Элемент Location

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
Name	Значение, заданное для параметра "Город" в диалоговом окне "Управление именованными позициями"; пустое значение, если местоположение задано широтой и долготой.
ZipcodeOrPostalCode	Значение, заданное для параметра "Почтовый индекс" в диалоговом окне "Сведения о проекте".
Latitude	Значение, указанное в поле "Широта" диалогового окна "Управление именованными позициями".
Longitude	Значение, указанное в поле "Долгота" диалогового окна "Управление именованными позициями". Долгота задается как угловое измерение в диапазоне от 0 (нулевой меридиан) до +180 (на восток) и 180 (на запад).

Пример:

```
<Location>
<Name>Boston, MA, USA</Name>
<ZipcodeOrPostalCode>02001</ZipcodeOrPostalCode>
<City>London, United Kingdom</City>
<Latitude>42.358300</Latitude>
<Longitude>-71.060300</Longitude>
</Location>
```

Элемент Building

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Всегда bldg-1

Атрибут	Описание
buildingType	Значение, заданное для параметра "Тип здания" в диалоговом окне "Сведения о проекте". Список возможных типов зданий определяется схемой gbXML и основан на ASHRAE 90.1.

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
Area	Площадь здания -- общая площадь пола -- вычисляется как сумма площадей всех элементов Surface типа InteriorFloor, UndergroundSlab, RaisedFloor или SlabOnGrade.
InfiltrationFlow	Поток воздуха через границу зонирования здания. Тип атрибута этого элемента определяется параметром "Параметры конструкции здания" в диалоговом окне "Сведения о проекте" ("Неплотно закрытый" = "Loose"; "Средний" = "Average"; "Плотно закрытый" = "Tight").
BuildingStorey	Фиксация данных о структуре этажа здания. Элемент BuildingStorey определяется для каждого содержащегося в проекте элемента Level, с которым связаны помещения. Элемент Name определяется свойством "Level:Name", а элемент Level в BuildingStorey - значением отметки для элемента Level в программе Revit. Элемент PlanarGeometry в элементе BuildingStorey будет содержать объединенные границы входящих в элемент BuildingStorey помещений на текущем уровне, измеренные по осевым линиям. Этот элемент аналогичен периметру и границе зоны, включающей в себя помещения.
Space	См. элемент Space.

Пример:

```
- <Building id="bldg-1" buildingType="MultiFamily">
<Area>2972.114583</Area>
<InfiltrationFlow type="Average" />
- <BuildingStorey id="bldg-lvl-Level_1">
<Name>Level 1</Name>
<Level>0.000000</Level>
</BuildingStorey>
+ <Space id="sp-1-">
</Building>
```

Элемент Space

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Данный атрибут представляет собой разделенную дефисами строку, состоящую из префикса **sp**, **номера комнаты** и **имени комнаты**. Например: sp-1-Lounge. Атрибут id должен быть уникальным в пределах файла. Чтобы значения не повторялись, можно добавлять номер в конце атрибута. Атрибут форматируется как XML-строка (XSD:IDREF). Недопустимые символы отфильтровываются или заменяются символом подчеркивания (_). Отфильтровываются следующие специальные символы: точка (.);; апостроф ('); обратная косая черта (\); точка с запятой (;); знак доллара ($).

Атрибут	Описание
spaceType	Значение, заданное для параметра "Тип помещения" в разделе "Расчет энергопотребления" диалогового окна "Свойства экземпляра комнаты".
ZoneIdRef	Определяет уникальный идентификатор "id" функциональной зоны, связанной с данным помещением.
lightScheduleIdRef	Определяет уникальный идентификатор "id" спецификации освещения, указанной в разделе "Теплотехнические параметры зданий/помещений" для типа данного помещения.
equipmentScheduleIdRef	Определяет уникальный идентификатор "id" спецификации энергопотребления, указанной в разделе "Теплотехнические параметры зданий/помещений" для типа данного помещения.
peopleScheduleIdRef	Определяет уникальный идентификатор "id" спецификации занятости, указанной в разделе "Теплотехнические параметры зданий/помещений" для типа данного помещения.
conditionType	Значение, заданное для параметра "Тип кондиционирования" в разделе "Расчет энергопотребления" диалогового окна "Свойства экземпляра комнаты".
buildingStoreyIdRef	Определяет уникальный идентификатор "id" этажа здания, связанного с данным помещением (например, уровень помещения).

Основные поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
Name	Значение, заданное для параметра "Номер" в разделе "Расчет энергопотребления" диалогового окна "Свойства экземпляра комнаты".
Lighting	Представляет осветительные приборы, относящиеся к данному помещению. См. элемент Lighting.
Area	Это значение берется из параметра "Помещение: Площадь". Это площадь, вычисленная по чистой поверхности стен.
Volume	Это значение берется из параметра "Помещение: объем". Это рабочий объем, вычисленный по внутренним ограничивающим поверхностям.
PlanarGeometry	Двумерная граница помещения, измеренная по внутренней стороне. Это плоский многоугольник, который представляет собой периметр помещения и площадь которого равна площади пола в помещении.
ShellGeometry	Многоугольники, определяющие вычисляемый по внутренним ограничивающим поверхностям объем. См. элемент ShellGeometry.
CADObjectId	Идентификатор элемента для связанного элемента Room.
SpaceBoundary	Геометрические данные, определяющие объем помещения в геометрической модели, в котором каждый многоугольник и каждая грань содержат ссылку на поверхность. Через эту поверхность можно соединить исходный элемент с каждым многоугольников в помещении. Каждому помещению соответствует несколько элементов SpaceBoundary. См. элемент SpaceBoundary

Дополнительные поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
PeopleNumber	Значение, заданное для параметра "Количество человек" в диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми". Данное значение будет иметь атрибут единицы измерения NumberOfPeople. Если для параметра "Значения" в диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми" задано значение "Заданный", это значение всегда экспортируются.

PeopleHeatGain	Из Revit MEP экспортируются элементы PeopleHeatGain трех разных типов. Тип элемента задается атрибутом heatGainType:
	PeopleHeatGain heatGainType="Total"Данное значение представляет собой сумму значений параметров "Ощутимый теплоприток на 1 человека" и "Скрытый теплоприток от присутствия людей на 1 человека".
	PeopleHeatGain heatGainType="Sensible"Значение, заданное для параметра "Ощутимый теплоприток на 1 человека" в диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми".
	PeopleHeatGain heatGainType="Latent"Значение, заданное для параметра "Скрытый теплоприток от присутствия людей на 1 человека" в диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми".
	Атрибут единицы измерения для данного элемента указывает, в чем выражаются значения теплопритока: в БТЕ в час (BtuPerHourPerson) или в ваттах (Watts).
	Если для параметра "Значения" в диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми" задано значение "Заданный", эти значения всегда экспортируются.
	Если в диалоговом окне "Нагрузки, связанные с людьми" для параметра "Значения" задано значение ‹Стандартные›, а в разделе "Энергопотребление" диалогового окна "Сведения о проекте" установлен флажок "Экспорт значений по умолчанию", эти значения экспортируются.
	Пример.
	`<PeopleHeatGain unit="BtuPerHourPerson" heatGainType="Total">470.000000</PeopleHeatGain>`
	`<PeopleHeatGain unit="BtuPerHourPerson" heatGainType="Sensible">220.000000</PeopleHeatGain>`
	`<PeopleHeatGain unit="BtuPerHourPerson" heatGainType="Latent">250.000000</PeopleHeatGain>`

LightPowerPerArea	Значение, заданное для параметра "Осветительные нагрузки" в диалоговом окне "Электрическая нагрузка". Данное значение указывается в ваттах на квадратный метр (WattPerSquareMeter) или в ваттах на квадратный фут (WattPerSquareFoot). Атрибут единицы измерения для данного элемента указывает, в чем выражается силовая нагрузка на единицу площади: в ваттах на квадратный метр (WattPerSquareMeter) или в ваттах на квадратный фут (WattPerSquareFoot). Если выбрано "Стандартные значения", это значение не экспортируется. Если для параметра "Значения для освещения" в диалоговом окне "Осветительные нагрузки" задано значение "Заданный", эти значения всегда экспортируются. Если в диалоговом окне "Осветительные нагрузки" для параметра "Значения для освещения" задано значение ‹Стандартные›, а в разделе "Энергопотребление" диалогового окна "Сведения о проекте" установлен флажок "Экспорт значений по умолчанию", эти значения экспортируются. Пример. `<LightPowerPerArea unit="WattPerSquareFoot">2.500000</LightPowerPerArea>`
EquipPowerPerArea	Значение, заданное для параметра "Силовые нагрузки" в диалоговом окне "Электрическая нагрузка". Данное значение может быть выражено в ваттах на квадратный метр (WattPerSquareMeter) или в ваттах на квадратный фут (WattPerSquareFoot). Атрибут единицы измерения для данного элемента указывает, в чем выражается силовая нагрузка на единицу площади: в ваттах на квадратный метр (WattPerSquareMeter) или в ваттах на квадратный фут (WattPerSquareFoot). Если выбрано "Стандартные значения", это значение не экспортируется. Если для параметра "Значения для силовой системы" в диалоговом окне "Электрическая нагрузка" задано значение "Заданный", эти значения всегда экспортируются.

Элемент	Описание
	Если в диалоговом окне "Электрическая нагрузка" для параметра "Значения для силовой системы" задано значение <Стандартные>, а в разделе "Энергопотребление" диалогового окна "Сведения о проекте" установлен флажок "Экспорт значений по умолчанию", эти значения экспортируются. Пример. <EquipPowerPerArea unit="WattPerSquareFoot">1.500000</EquipPowerPerArea>

Пример.

```
<Space id="sp-1-Room" spaceType="OfficeEnclosed"> zoneIdRef="zone-A"
lightScheduleIdRef="schdl-Retail_Lighting" equipmentScheduleIdRef="schdl-Retail_Lighting"
peopleScheduleIdRef="schdl-Retail_Facility" conditionType="HeatedAndCooled"
buildingStoreyIdRef="bldg-lvl-Level_1">

<Name>1 Space</Name>

<Lighting id="light-sp-18-North_Bedroom-1" lightingSystemIdRef="lightsys-6">

<PeopleNumber unit="NumberOfPeople">12.000000</PeopleNumber>

<PeopleHeatGain unit="BtuPerHourPerson" heatGainType="Total">470.000000</PeopleHeatGain>

<PeopleHeatGain unit="BtuPerHourPerson" heatGainType="Sensible">220.000000</PeopleHeatGain>

<PeopleHeatGain unit="BtuPerHourPerson" heatGainType="Latent">250.000000</PeopleHeatGain>

<LightPowerPerArea unit="WattPerSquareFoot">2.500000</LightPowerPerArea>

<EquipPowerPerArea unit="WattPerSquareFoot">1.500000</EquipPowerPerArea>

<Area>296.444444</Area>

<Volume>2371.555556</Volume>

+ <ShellGeometry id="sg-sp-1-Room" unit="Feet">

<CADObjectId>223542</CADObjectId>

+ <SpaceBoundary isSecondLevelBoundary="true" surfaceIdRef="su-1">

</Space>
```

Элемент Lighting

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Данный идентификационный атрибут состоит из префикса light и уникального xsl-идентификатора помещения, к которому он относится.
lightingSystemIdRef	Данный атрибут задает уникальный идентификатор системы освещения, к которой относится осветительный прибор.

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
CoefficientOfUtilization	Коэффициент использования — это отношение светового потока, достигающего рабочей поверхности, к световому потоку, излучаемому только лампами.

Элемент	Описание
PhotometryOrientation	Данный элемент задает положение и оси x, y и z источника света. Этот элемент должен иметь 4 элемента Coordinate, соответствующих положению и x, y и z (в таком порядке). Первый элемент CartesianPoint задает положение источника света. Второй, третий и четвертый элементы CartesianPoint задают точки смещения для осей x, y и z.

Пример:

<Lighting id="light-sp-18-North_Bedroom-2" lightingSystemIdRef="lightsys-6">

```
<CoefficientOfUtilization>0.577562</CoefficientOfUtilization>
<PhotometryOrientation>
<CartesianPoint>
<CartesianPoint>
<CartesianPoint>
<CartesianPoint>
</PhotometryOrientation>
</Lighting>
```

Элемент ShellGeometry

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Данный атрибут представляет собой разделенную дефисами строку, состоящую из префикса **sg-sp** и порядкового номера. Например: sg-sp-1.
unit	Данный атрибут задает единицы измерения длины для многоугольников в геометрии замкнутой оболочки -- британские (Feet) или метрические (Meters).

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
ClosedShell	Данный элемент описывает совокупность граней, составляющих замкнутую оболочку. Он содержит последовательность многоугольников (PolyLoops), определяющих рабочий объем. Объем измеряется по внутренним ограничивающим поверхностям помещения. Он образует твердое тело, которое также определяет значение объема, указываемого для каждого помещения.

Пример:

```
<ShellGeometry id="sg-sp-1-Room" unit="Feet">
+ <ClosedShell>
</ShellGeometry>
```

Элемент SpaceBoundary

Этот элемент посредством атрибута surfaceIdRef определяет логическое отношение между данной частью геометрии помещения и конструкциями здания. С одной поверхностью может быть связано несколько границ одного помещения.

Атрибуты

Атрибут	Описание
surfaceRef	Каждому элементу SpaceBoundary соответствует определенная поверхность

Дочерние элементы

Элемент	Описание
PlanarGeometry	
PolyLoop	Плоский многоугольник, который служит описанием геометрии поверхности в соответствии с данными в gbXML. Геометрические измерения в данной версии выполняются в рамках аналитической модели (от осевых линий) - так же, как и измерения поверхностей.

Пример.

```
<SpaceBoundary isSecondLevelBoundary="true" surfaceIdRef="su-1">
<PlanarGeometry>
+ <PolyLoop>
+ <PolyLoop>
</PlanarGeometry>
</SpaceBoundary>
```

Элемент Surface

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Данный атрибут представляет собой разделенную дефисами строку, состоящую из префикса **su** и порядкового номера. Например: su-1.
surfaceType	Тип поверхности определяется по исходному элементу и количеству смежных помещений. При отсутствии связанного исходного элемента и смежных помещений она будет иметь тип Shade (экранирующая). При наличии смежных помещений она будет иметь тип Air (воздух). Если исходный элемент — стена или навесная стена, имеющий одно смежное помещение, она будет иметь тип ExteriorWal (наружная стена). Если исходный элемент — стена или навесная стена, имеющий два смежных помещения, она будет иметь тип InteriorWall (внутренняя стена). Если исходный элемент — стена или навесная стена и параметр "Функция" типоразмера имеет значение "Внутренняя" или "Сердцевина-шахта", она будет иметь тип InteriorWall (внутренняя стена). Если исходный элемент — стена или навесная стена, имеющий одно смежное помещение и находящийся ниже уровня земли, она будет иметь тип UndergroundWall (стена подвала).

Атрибут	Описание
	ПРИМЕЧАНИЕ Если верхняя отметка поверхности равна или ниже отметки, заданной параметром "Отметка уровня земли", считается, что поверхность находится ниже уровня земли. Если исходный элемент — перекрытие, имеющее одно смежное помещение, она будет иметь тип SlabOnGrade (перекрытие на грунтовом основании). Если исходный элемент находится над уровнем земли, она будет иметь тип RaisedFloor (фальшпол). Если исходный элемент находится ниже уровня земли, она будет иметь тип UndergroundSlab (перекрытие подвала). Если исходный элемент — перекрытие, имеющее два смежных помещений, она будет иметь тип InteriorFloor (пол внутреннего помещения). Если исходный элемент — перекрытие и параметр "Функция" имеет значение "Внутренний", она будет иметь тип InteriorFloor (пол внутреннего помещения). Если исходный элемент — крыша или потолок, имеющий одно смежное помещение, она будет иметь тип Roof (крыша).
constructionIdRef	Данный атрибут задает уникальный идентификатор элемента Construction, связанного с данной поверхностью. Если в области "Энергопотребление" диалогового окна "Сведения о проекте" установлен флажок "Экспорт значений по умолчанию", этот атрибут не экспортируется.

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
Name	Элементам Surface (поверхность) и Opening (проем) назначается элемент Name по приведенной ниже схеме. (Ориентация)-(номер помещения)[-(номер другого помещения)]-(экспозиция)-(тип)-(порядковый номер) [номер типа проема] Пример. N-101-102-E-W-D-84 N = ориентация [N/NE/E/SE/S/SW/W/NW/N/T/B/X] (каждой поверхности в пределах сектора, границы которого составляют угол 22,5 градуса с направлением на север, присваивается буквенное обозначение N и т.д.) (горизонтальным поверхностям, обращенным вверх или вниз, присваивается соответственно обозначение T или B) (для распознавания экранирующих поверхностей им присваивается обозначение X) 101 = номер помещения 102 = номер другого помещения E - расположение: наружная/внутренняя/подземная [E/I/U] W = тип [W/C/R/F] (стена, крыша, потолок, пол, экран) (каждому типу поверхностей соответствует буквенное обозначение: W - стена, R - крыша, C - потолок, F - пол, S - экранирующая) O - тип проема [W/D/O] (окно, дверь, проем) (каждому типу проема соответствует буквенное обозначение: W - окно, D - дверь, O - проем) 77 - порядковый номер Примеры имен поверхностей. N-101-E-W-84: обращенная на север наружная стена № 84, относящаяся к помещению 101 N-101-E-W-84-D-1: дверь № 1 в обращенной на север наружной стене № 84, относящейся к помещению 101 E-101-102-I-W-92: вертикальная внутренняя стена № 92 между помещениями 101 и 102 T-101-E-R-141: обращенная вверх наружная крыша № 141, относящаяся к помещению 101 B-101-201-I-F-88: обращенный вниз внутренний пол № 88 между помещениями 101 и 201 X-73: экран № 73
AdjacentSpaceId	Идентификатор помещения, ограниченного данной поверхностью.

Элемент	Описание
RectangularGeometry	См. элемент Opening.
PlanarGeometry	См. элемент Opening.
CADObjectId	Элементам Surface и Opening присваивается элемент CADObjectId в соответствии с описанной ниже схемой на основе ассоциативных границ комнат. (Имя семейства): (Тип семейства)(Код элемента) Пример: `Базовая стена: Монолитная бетонная стена 12" [49749]`

Пример:

```
- <Surface id="su-1" surfaceType="ExteriorWall" constructionIdRef="con-sample-7">
<Name>S-101-E-W-1</Name>
<AdjacentSpaceId spaceIdRef="sp-1-Room" />
+ <RectangularGeometry>
+ <PlanarGeometry>
+ <Opening id="su-1-op-1" openingType="NonSlidingDoor" constructionIdRef="con-sample-3">
<CADObjectId>223528</CADObjectId>
</Surface>
```

Элемент Opening

Поддерживаемые атрибуты:

Атрибут	Описание
id	Данный атрибут представляет собой разделенную дефисами строку, состоящую из префикса **op** и порядкового номера. Например: op-1.
Name	Элементам Surface и Opening назначается элемент Name по приведенной ниже схеме. (Ориентация)-(номер помещения)[-(номер другого помещения)]-(экспозиция)-(тип)-(порядковый номер) [номер типа проема] Пример. N-101-102-E-W-D-84 N = ориентация [N/NE/E/SE/S/SW/W/NW/N/T/B/X] (каждой поверхности в пределах сектора, границы которого составляют угол 22,5 градуса с направлением на север, присваивается буквенное обозначение N и т.д.) (горизонтальным поверхностям, обращенным вверх или вниз, присваивается соответственно обозначение T или B) (для распознавания экранирующих поверхностей им присваивается обозначение X) 101 = номер помещения 102 = номер другого помещения E - расположение: наружная/внутренняя/подземная [E/I/U] W = тип [W/C/R/F] (стена, крыша, потолок, пол, экран) (каждому типу поверхностей соответствует буквенное обозначение: W - стена, R - крыша, C - потолок, F - пол, S - экранирующая) O - тип проема [W/D/O] (окно, дверь, проем) (каждому типу проема соответствует буквенное обозначение: W - окно, D - дверь, O - проем) 77 - порядковый номер Примеры имен поверхностей. N-101-E-W-84: обращенная на север наружная стена № 84, относящаяся к помещению 101

Атрибут	Описание
	N-101-E-W-84-D-1: дверь N° 1 в обращенной на север наружной стене N° 84, относящейся к помещению 101 E-101-102-I-W-92: вертикальная внутренняя стена N° 92 между помещениями 101 и 102 T-101-E-R-141: обращенная вверх наружная крыша N° 141, относящаяся к помещению 101 B-101-201-I-F-88: обращенный вниз внутренний пол N° 88 между помещениями 101 и 201 X-73: экран N° 73
openingType	Значение этого атрибута зависит от категории семейств для проема и от элемента, в котором он содержится. Для окна используется тип OperableWindow (открываемое окно). Для двери используется тип NonSlidingDoor (нераздвижные двери). Для проема в крыше используется тип OperableSkylight (открываемый световой люк). Для стеновой панели по умолчания устанавливается тип FixedWindow (глухое окно). Для стеновой панели с непрозрачным материалом (менее 3% прозрачности) используется тип "сплошная панель". В противном случае она рассматривается как FixedWindow (глухое окно). Для стеновой панели без материала тип будет FixedWindow (глухое окно). Для проема из категории "Проемы" используется тип Air (воздух).
constructionIdRef	Данный атрибут задает уникальный идентификатор элемента Construction, связанного с данным проемом. Если в области "Энергопотребление" диалогового окна "Сведения о проекте" установлен флажок "Экспорт значений по умолчанию", этот атрибут не экспортируется.

Поддерживаемые дочерние элементы:

Элемент	Описание
RectangularGeometry	Как описано в gbXML. Азимут и уклон всегда равны нулю. Необязательный атрибут Polyloop не указывается.
PlanarGeometry	Как описано в gbXML.
CADObjectId	Идентификатор элемента для связанного элемента.

Пример:

```
<Opening id="su-1-op-1" openingType="NonSlidingDoor" constructionIdRef="con-sample-3">
<Name>S-101-E-W-1-D-1</Name>
+ <RectangularGeometry>
+ <PlanarGeometry>
<CADObjectId>172339</CADObjectId>
</Opening>
```

1830

Приложение B. Справочник по расчету размеров

33

В Revit MEP автоматически выполняется расчет данных, относящихся к размерам, а также выбор размеров воздуховодов, трубопроводов и проводов для систем, создаваемых в проекте. В следующих разделах приведены таблицы, используемые для расчета размеров и выбора подходящих проводов, воздуховодов и труб для систем.

Определение размеров воздуховодов

Размеры воздуховодов рассчитываются исходя из плотности воздушной среды, вязкости воздушной среды и воздушного потока (расхода воздуха). Плотность и вязкость воздушной среды задаются как Параметры воздуховодов на стр. 242 в диалоговом окне "Настройки систем ОВиВК". Воздушный поток задается параметром типа "Расход" соединителя ОВК. Это параметр принимает одно из трех значений: "Системный", "Заданный" или "Расчетный". Если параметр "Расход" является расчетным, величина потока воздуха представляет собой совокупность расходов всех расположенных вниз по направлению движения воздуха компонентов, подключенных к системе. Вариант "Заданный" позволяет задать абсолютное значение расхода. Если параметр "Расход" имеет значение "Системный", каждому из расположенных вниз по направлению движения воздуха компонентов назначается доля расхода воздуха в системе, соответствующая параметру "Коэффициент расхода". Параметр "Коэффициент расхода" задается в виде значения от 0 до 1; сумма значений по всем расположенным вниз по направлению движения воздуха компонентам равна 1.

На ветви системы воздуховодов можно наложить зависимости, чтобы ограничить максимальную высоту и ширину сечений. Для воздуховодов круглого сечения и ширина, и высота понимаются как диаметр. Если ограничения по размеру и расходу невозможно удовлетворить одновременно, приоритет отдается ограничениям по размеру; при этом выдается предупреждение о том, что при определении размера не удалось соблюсти все параметры.

Способы определения размеров воздуховодов

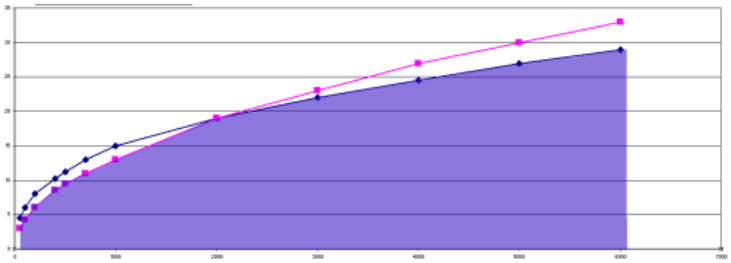
В Revit MEP предусмотрено четыре стандартных способа определения размеров воздуховодов: "Трение", "Скорость", "Равнодействующая трения" и "Восстановление".

"Трение" и "Скорость"

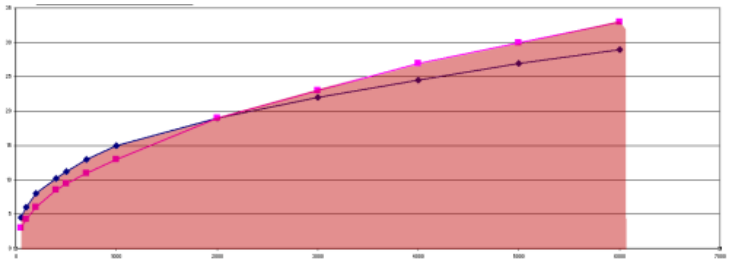
При выборе способа "Трение" или "Скорость" определение размеров воздуховодов может производиться только по выбранному способу или по логической комбинации трения и скорости (с помощью операций И и ИЛИ). Способы "Равнодействующая трения" и "Восстановление" с другими способами не комбинируются. При установке

переключателя в положение И размер воздуховода должен удовлетворять и значению скорости, и значению трения. При установке переключателя в положение ИЛИ размер воздуховода может не удовлетворять правилу скорости или правилу трения, однако обязательно должен удовлетворять одному из них. Приведенные ниже кривые (построенные по значениям 1000 футов в минуту и 0.08") иллюстрируют разницу между вариантами И и ИЛИ:

Определение размеров воздуховодов по трению ( ) и скорости ( )



Определение размеров воздуховодов по трению ( ) или скорости ( )



"Равнодействующая трения" и "Восстановление"

При использовании способа "Равнодействующая трения" выдвигается первоначальное предположение о размере воздуховода на основании заданной постоянной потери давления на единицу длины воздуховода (по умолчанию — 0.10 дюймов вод. ст./100 футов или 25 Па/30 м). Используемые в Revit MEP методы "Равнодействующая трения" и "Восстановление" предполагают использование базы данных ASHRAE, в которой содержится информация по потерям для различных фитингов воздуховодов. В приведенной ниже таблице показано соответствие между типами фитингов и арматуры и категориями ASHRAE, используемыми для вычисления потерь.

Тип фитинга/арматуры	Категория ASHRAE
Торцовая крышка	Препятствие (Obstruction)
Пересечение	Соединение (Junction)
Колено	Колено
Смещение	Колено
Отвод (регулируемый)	Соединение (Junction)
Отвод (перпендикулярный)	Соединение (Junction)
Тройник	Соединение (Junction)
Переход	Переход
Union.	Переход

Тип фитинга/арматуры	Категория ASHRAE
Косой тройник	Соединение (Junction)
Боковой тройник	Соединение (Junction)
Боковая крестовина	Соединение (Junction)
Штанообразный тройник	Препятствие (Obstruction)
Заслонка	Заслонка
Арматура, вставляемая в воздуховод	Препятствие (Obstruction)
Арматура, присоединяемая к воздуховоду	Препятствие (Obstruction)

Расчет размеров проводов

Размер проводов для силовых цепей вычисляется в Revit MEP с учетом значений размеров, определяемых требованиями к защите цепей, а также расчета падения напряжения и поправочного коэффициента. При расчете размеров проводов автоматически учитываются требования к падению напряжения, которое должно составлять менее 3 процентов на ответвлениях и менее 2 процентов на подающих линиях для наиболее удаленной от источника розетки. Другими словами, нагрузка определяет требования к максимальной токовой защите, и если эти требования заданы, они в свою очередь определяют размеры проводов для проводников под напряжением, нейтральных проводников и заземляющих проводников.

Коэффициенты сопротивления проводов

Падение напряжения для проводов заданного типа рассчитывается в Revit MEP по приведенным ниже таблицам на основе коэффициентов сопротивления проводника (в Омах) на тысячу футов.

Короб	Размер проводов	Однофазный					Трехфазный				
Окружающая температура (по Фаренгейту) ->		**100**	**90**	**80**	**70**	**60**	**100**	**90**	**80**	**70**	**60**
Стальные	14	5.369	4.887	3.371	3.848	3.322	6.2	5.643	5.047	4.444	3.836
	12	3.464	3.169	2.841	2.508	2.172	4	3.659	3.281	2.897	2.508
	10	2.078	1.918	1.728	1.532	1.334	2.4	2.214	1.995	1.769	1.54
	8	1.35	1.264	1.148	1.026	0.9	1.56	1.46	1.326	1.184	1.04
	6	0.848	0.812	0.745	0.673	0.597	0.98	0.937	0.86	0.777	0.69
	4	0.536	0.528	0.491	0.45	0.405	0.62	0.61	0.568	0.519	0.468
	3	0.433	0.434	0.407	0.376	0.341	0.5	0.501	0.47	0.434	0.394
	2	0.346	0.354	0.336	0.312	0.286	0.4	0.409	0.388	0.361	0.331
	1	0.277	0.292	0.28	0.264	0.245	0.32	0.337	0.324	0.305	0.283
	1/0	0.207	0.228	0.223	0.213	0.2	0.24	0.263	0.258	0.246	0.232

Короб	Размер провод-ов	Однофазный					Трехфазный				
Окружающая температура (по Фаренгейту) ->		**100**	**90**	**80**	**70**	**60**	**100**	**90**	**80**	**70**	**60**
	2/0	0.173	0.196	0.194	0.188	0.178	0.2	0.227	0.224	0.217	0.206
	3/0	0.136	0.162	0.163	0.16	0.154	0.158	0.187	0.188	0.184	0.178
	4/0	0.109	0.136	0.14	0.139	0.136	0.126	0.157	0.162	0.161	0.157
	250	0.093	0.132	0.128	0.129	0.128	0.108	0.142	0.148	0.149	0.148
	300	0.077	0.108	0.115	0.117	0.117	0.09	0.125	0.133	0.135	0.135
	350	0.067	0.098	0.106	0.109	0.109	0.078	0.113	0.122	0.126	0126
	400	0.06	0.091	0.099	0.103	0.104	0.07	0.105	0.114	0.118	0.12
	500	0.05	0.081	0.09	0.094	0.096	0.058	0.094	0.104	0.109	0.111
	600	0.043	0.075	0.084	0.089	0.092	0.05	0.086	0.097	0.103	0.106
	750	0.036	0.068	0.078	0.084	0.088	0.042	0.079	0.091	0.097	0.102
	1000	0.031	0.062	0.072	0.078	0.082	0.036	0.072	0.084	0.09	0.095
Немагнитные	14	5.369	5.876	4.355	3.83	3.301	6.2	5.63	5.029	4.422	3.812
	12	3.464	3.158	2.827	2.491	2.153	4	3.647	3.264	2.877	2.486
	10	2.078	1.908	1.714	1.516	1.316	2.4	2.203	1.98	1.751	1.52
	8	1.35	1.255	1.134	1.01	0.882	1.56	1.449	1.31	1.166	1.019
	6	0.848	0.802	0.731	0.657	0.579	0.98	0.926	0.845	0.758	0.669
	4	0.536	0.519	0.479	0.435	0.388	0.62	0.599	0.553	0.502	0.448
	3	0.433	0.425	0.395	0.361	0.324	0.5	0.49	0.456	0.417	375
	2	0.329	0.33	0.31	0.286	0.259	0.38	0.381	0.358	0.33	0.3
	1	0.259	0.268	0.255	0.238	0.219	0.3	0.31	0.295	0.275	0.253
	1/0	0.207	0.22	0.212	0.199	0.185	0.24	0.254	0.244	0.23	0.214
	2/0	0.173	0.188	0.183	0.174	0.163	0.2	0.217	0.211	0.201	0.188
	3/0	0.133	0.151	0.15	0.145	0.138	0.154	0.175	0.173	0.167	0.159
	4/0	0.107	0.127	0.128	0.125	0.121	0.124	0.147	0.148	0.145	0.14
	250	0.09	0.112	0.114	0.113	0.11	0.104	0.129	0.132	0.131	0.128

Короб	Размер проводов	Однофазный					Трехфазный				
Окружающая температура (по Фаренгейту) ->		**100**	**90**	**80**	**70**	**60**	**100**	**90**	**80**	**70**	**60**
	300	0.076	0.099	0.103	0.104	0.102	0.088	0.114	0.119	0.131	0.128
	350	0.065	0.089	0.094	0.095	0.094	0.076	0.103	0.108	0.11	0.109
	400	0.057	0.081	0.087	0.089	0.089	0.066	0.094	0.1	0.103	0.103
	500	0.046	0.071	0.077	0.08	0.082	0.054	0.082	0.09	0.093	0.094
	600	0.039	0.065	0.072	0.076	0.077	0.046	0.075	0.083	0.087	0.09
	750	0.032	0.058	0.065	0.07	0.072	0.038	0.067	0.076	0.08	0.083
	1000	0.025	0.051	0.059	0.063	0.066	0.03	0.059	0.068	0.073	0.077

Короб	Размер проводов	Однофазный					Трехфазный				
Окружающая температура ->		**100**	**90**	**80**	**70**	**60**	**100**	**90**	**80**	**70**	**60**
Сталь	12	5.542	5.039	4.504	3.963	3.419	6.4	5.819	5/201	4.577	3.948
	10	3.464	3.165	2.836	2.502	2.165	0.4	3.654	3.275	2.889	2.55
	8	2.251	2.075	1.868	1.656	1.441	2.6	2.396	2.158	1.912	1.663
	6	1.402	1.31	1.188	1.061	0.93	1.62	1.513	1.372	1.225	1.074
	4	0.883	0.84	0.769	0.692	0.613	1.02	0.97	0.888	0.799	0.708
	3	0.692	0.668	0.625	0.557	0.497	0.8	0.771	0.71	0.644	0.574
	2	0.554	0.541	0.502	0.458	0.411	0.64	0.625	0.58	0.529	0.475
	1	0.433	0.432	0.405	0.373	0.338	0.5	0.499	0.468	0.431	0.391
	1/0	0.346	0.353	0.334	0.31	0.284	0.4	0.407	0.386	0.358	0.328
	2/0	0.277	0.29	0.277	0.26	0.241	0.32	0.335	0.32	0.301	0.278
	3/0	0.225	0.241	0.234	0.221	0.207	0.26	0.279	0.27	0.256	0.239
	4/0	0.173	0.194	0.191	0.184	0.174	0.2	0.224	0.221	0.212	0.201
	250	0.148	0.173	0.173	0.168	0.161	0.172	0.2	0.2	0.194	0.186
	300	0.124	0.15	0.152	0.15	0.145	0.144	0.174	0.176	0.173	0.168
	350	0.109	0.135	0.139	0.138	0.134	0.126	0.156	0.16	0.159	0.155
	400	0.095	0.122	1.127	0.127	0.125	0.11	0.141	0.146	0.146	0.144

Короб	Размер провод-ов	Однофазный					Трехфазный				
Окружающая температура ->		**100**	**90**	**80**	**70**	**60**	**100**	**90**	**80**	**70**	**60**
	500	0.077	0.106	0.112	0.113	0.113	0.09	0.122	0.129	0.131	0.13
	600	0.065	0.095	0.102	0.105	0.106	0.076	0.11	0.118	0.121	0.122
	750	0.053	0.084	0.092	0.096	0.098	0.062	0.097	0.107	0.111	0.114
	1000	0.043	0.072	0.082	0.087	0.086	0.005	0.085	0.095	0.1	0.103
Немагнитные	12	5.542	5.029	4.49	3.946	3.4	6.4	5.807	5.184	4.557	3.948
	10	3.464	3.155	2.823	2.486	2.147	4	3.643	3.26	2.871	2.48
	8	2.251	2.065	1.855	1.64	1.423	2.6	2.385	2.142	1.894	1.643
	6	1.402	1.301	1.175	1.045	0.912	1.62	1.502	1.357	1.206	1.053
	4	0.883	0.831	0.756	0.677	0.596	1.02	0.959	0.873	0.782	0.688
	3	0.692	0.659	0.603	0.543	0.48	0.8	0.76	0.696	0.6274	0.555
	2	0.554	0.532	0.49	0.443	0.394	0.64	0.615	0.566	0.512	0.456
	1	0.433	0.424	0.394	0.36	0.232	0.5	0.49	0.455	0.415	0.373
	1/0	0.346	0.344	0.322	0.296	0.268	0.4	0.398	0.372	0.342	0.31
	2/0	0.277	0.281	0.266	0.247	0.225	0.32	0.325	0.307	0.285	0.26
	3/0	0.225	0.234	0.223	0.209	0.193	0.26	0.27	0.258	0.241	0.223
	4/0	0.173	0.186	0.181	0.171	0.16	0.2	0.215	0.209	0.198	0.185
	250	0.47	0.163	0.16	0.153	0.145	0.17	0.188	0.185	0.177	0.167
	300	0.122	0.141	0.14	0.136	0.13	0.142	0.163	0.162	0.157	0.15
	350	0.105	0.125	0.125	0.123	0.118	0.122	0.144	0.145	0.142	0.137
	400	0.093	0.114	0.116	0.114	0.111	0.108	0.132	0.134	0.132	0.128
	500	0.074	0.096	0.1	0.1	0.098	0.086	0.111	0.115	0.115	0.114
	600	0.062	0.085	0.09	0.091	0.091	0.072	0.098	0.104	0.106	0.105
	750	0.05	0.073	0.079	0.082	0.082	0.058	0.085	0.092	0.094	0.095
	1000	0.039	0.063	0.07	0.073	0.075	0.046	0.073	0.081	0.085	0.086

Типы проводов

В таблице представлены типы проводов, предусмотренные в Revit MEP.

Медные			**Алюминиевые**		
60 C	75 C	90 C	60 C	75 C	90 C
TW	FEPW	TA	TW	RH	TA
UF	RH	TBS	UF	RHW	TBS
	RHW	SA		THHW	SA
	THHW	SIS		THW	SIS
	THW	FEP		THWN	THHN
	THWN	FEPB		XHHW	THHW
	USE	MI		USE	THW-2
	ZW	RHH			THWN-2
		RHW-2			RHH
		THHN			RHW-2
		THHW			USE-2
		THW-2			XHH
		THWN-2			XHHW-2
		USE-2			ZW-2
		XHH			
		XHHW			
		XHHW-2			
		ZW-2			

Размеры проводов

Размеры проводов под напряжением задаются в Revit MEP в соответствии со следующей таблицей базовых размеров проводов.

Медные				Алюминиевые			
Размер	Температурный режим			Температурный режим			Размер
	60 C	75 C	90 C	60 C	75 C	90 C	
	TW, UF	FEPW, RH, RHW, THHW, THW, THWN, USE, ZW	TA, TBS, SA, SIS, FEP, FEPB, MI, RHH, RHW-2, THHN, THHW, THW-2, THWN-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW	TW, UF	FEPW, RH, RHW, THHW, THW, THWN, USE, ZW	TA, TBS, SA, SIS, FEP, FEPB, MI, RHH, RHW-2, THHN, THHW, THW-2, THWN-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW	
18	--	--	14	--	--	--	18
16	--	--	18	--	--	--	16
14	15	15	15	--	--	--	14
12	20	20	20	15	15	15	12
10	30	30	30	25	25	30	10
8	40	50	55	30	40	45	8
6	55	65	75	40	50	60	6
4	70	85	95	55	65	75	4
3	85	110	110	65	75	85	3
2	95	115	130	75	90	100	2
1	110	130	150	85	100	115	1
0	125	150	170	100	120	135	0
00	145	175	195	115	135	150	00
000	165	200	225	130	155	175	000
0000	195	230	260	150	180	205	0000
250	215	255	290	170	205	230	250
300	240	285	320	190	230	255	300
350	260	310	350	210	250	280	350
400	280	335	380	225	270	305	400
500	320	380	430	260	310	350	500

Медные				Алюминиевые			
Размер	Температурный режим			Температурный режим			Размер
	60 C	75 C	90 C	60 C	75 C	90 C	
	TW, UF	FEPW, RH, RHW, THHW, THW, THWN, USE, ZW	TA, TBS, SA, SIS, FEP, FEPB, MI, RHH, RHW-2, THHN, THHW, THW-2, THWN-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW	TW, UF	FEPW, RH, RHW, THHW, THW, THWN, USE, ZW	TA, TBS, SA, SIS, FEP, FEPB, MI, RHH, RHW-2, THHN, THHW, THW-2, THWN-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW	
600	355	420	475	285	340	385	600
700	385	460	520	310	375	420	700
750	400	475	535	320	385	435	750
800	410	490	555	330	395	450	800
900	435	520	585	355	425	480	900
1000	455	545	615	375	445	500	1000
1250	495	590	665	405	485	545	1250
1500	520	625	705	435	520	585	1500
1750	545	650	735	455	545	615	1750
2000	560	665	750	470	560	630	2000

Поправочные коэффициенты для расчета размеров проводов

Номинальные значения для цепей корректируются с помощью поправочного коэффициента, после чего можно найти правильные значения размеров проводов выбранного типа в таблице базовых размеров проводов.

Окружающая температура (по Цельсию)	Окружающая температура (по Фаренгейту)	60 C	75 C	90 C
21-25	70-77	1.08	1.05	1.04
26-30	78-86	1	1	1
31-35	87-95	0.91	0.94	0.96
36-40	96-104	0.82	0.88	0.91
41-45	105-113	0.71	0.82	0.87
46-50	114-122	0.58	0.75	0.82
51-55	123-132	0.41	0.67	0.76
56-60	132-140	--	0.58	0.71

Окружающая температура (по Цельсию)	Окружающая температура (по Фаренгейту)	60 C	75 C	90 C
61-70	141-158	--	0.33	0.58
71-80	159-176	--	--	0.41

Расчет размеров заземляющих проводов

Размеры заземляющих проводов рассчитываются на основе номинального значения для цепи.

Размер	Медные	Алюминиевые	Размер	Медные	Алюминиевые
14	15	--	250	2000	1200
12	20	15	300	2000	1200
10	60	20	350	2500	1600
8	100	60	400	3000	2000
6	200	100	500	4000	2000
4	300	200	600	5000	3000
3	400	200	700	5000	3000
2	500	300	750	5000	3000
1	600	400	800	6000	4000
1/0	800	500	900	6000	4000
2/0	1000	600	1000	6000	4000
3/0	1200	800	1250	6000	5000
4/0	1600	1000			

Расчет размеров нейтральных проводов

Если задан коэффициент для нейтральных проводов, размеры нейтральных проводов рассчитываются в Revit MEP по поперечным сечениям, приведенным в следующей таблице.

Размер (американский сортамент проводов/тыс. круговых милов)	Диаметр (дюймы)	Площадь (кв. дюймы)	Размер (американский сортамент проводов/тыс. круговых милов)	Диаметр (дюймы)	Площадь (кв. дюймы)
14	0.064080	0.0032250357	300	0.5477226	0.2356194490
12	0.080810	0.0015288468	350	0.5916079	0.2748893572
10	0.101900	0.0081552613	400	0.6324555	0.3141592653
8	0.128500	0.0129686799	500	0.7071068	0.3929660816

Размер (американский сортамент проводов/тыс. круговых милов)	Диаметр (дюймы)	Площадь (кв. дюймы)	Размер (американский сортамент проводов/тыс. круговых милов)	Диаметр (дюймы)	Площадь (кв. дюймы)
6	0.162000	0.0206119720	600	0.7745967	0.4712388980
4	0.204300	0.0327813057	700	0.8366600	0.5497787144
3	0.229400	0.0413310408	750	0.8660254	0.5890486225
2	0.257600	0.0521172118	800	0.8944271	0.6283185307
1	0.289300	0.0657664432	900	0.9486833	0.7068583471
0	0.324900	0.0829065680	1000	1	0.785398163
00	0.364800	0.1045199453	1250	1.118034	0.981747704
000	0.409600	0.1317678350	1500	1.224745	1.178097245
0000	0.460000	0.1661901110	1750	1.322876	1.374446786
250	0.5	0.19634954085	2000	1.414214	1.570796327

1842

Указатель

"Активизировать вид", инструмент 1150
"Временные размеры", инструмент 1611
"Вставить с выравниванием", инструмент 1120
"Вставить", инструмент 1120
"Вставка с выравниванием", инструмент
варианты конструкции и 1014
"Выбрать для редактирования", инструмент 1012
"Вырезать профиль", инструмент 1130
"Вырезать", инструмент 1101
"Выровнять", инструмент 1104
"Главная"
арматура воздуховодов 241
"Главная" (вкладка)
воздуховод 217
вертикальный 219
воздухоприемник 235
гибкая труба 280, 282
гибкий воздуховод 232
механическое оборудование 237, 282
преобразовать в гибкий воздуховод 237
Сантехника и трубопроводы (панель) 267
сантехнический прибор 334
спринклер 387
фитинг воздуховода 238
"Деактивизировать вид", инструмент 1150
"Добавить в набор", инструмент 1013
"Единицы проекта", инструмент 1605
"Зеркало", инструмент 1107
"Изменить размеры", инструмент 1109
"Измерить расстояние", функция 1132
"Измерить", инструмент 1132
"Категория и параметры семейства", инструмент 556
"Компонент узла", инструмент 930
"Компоненты", инструмент 858
"Копировать", инструмент 1118
"Краска", инструмент 1138
"Линии", инструмент 854
"Марка", инструмент 907
"Массив", инструмент 1090
"Нагрузки, связанные с людьми", диалоговое окно 179
"Назначение слоев", инструмент 700
"Направление уклона", инструмент 733
"Настройка", диалоговое окно 1621
"Видовой куб", вкладка 1627
"Орфография", вкладка 1625
"Штурвалы", вкладка 1626
вкладка "Тонирование" 1623
графика (вкладка) 1622
общие (вкладка) 1621
файлы (вкладка) 1623
"Невидимые линии", инструмент 1129
"Обновление грани", инструмент 680
"Обозначение", инструмент 915
"Обрезать", инструмент 1116
"Объединение области", инструмент 700
"Опорная плоскость", инструмент 888
"Орфография", инструмент 872
"Отменить прикрепление", инструмент 1109
"Отопительные и холодильные нагрузки" (диалоговое окно) 212
"Переместить", инструмент 1099
"Печать", инструмент 1194, 1197, 1199
Установка 1195
"Повернуть", инструмент 1105
"Подсоединение верха/основания", инструмент 706
"Показать невидимые линии", инструмент 1129
"Предварительный просмотр", инструмент 1197
"Прикрепить", инструмент 1108
"Разделение области", инструмент 699
"Разделить стены/линии", инструмент 1135
"Разрез", инструмент 920, 1216
"Сделать главным", инструмент 1011, 1013
"Сетка", инструмент 875
"Скрыть при масштабах 1234
"Смещение", инструмент 1100
"Создать аналог", инструмент 1123
"Соответствие по типу", инструмент 1124
"Ссылка на другой вид" (параметр) 1235
"Стена по грани", инструмент 670
"Стык направляющих", инструмент 796
"Тип конструкции", диалоговое окно 178
"Удалить", инструмент 1140
"Удлинить", инструмент 1116
"Уровень", инструмент 883
"Цветовая область", инструмент 940
"ШагВ"
отладка макросов 1676
"Электрическая нагрузка", диалоговое окно 179

2D виды
тонирование 1448
2D границы баз 894
3D виды 1238
градиент 1239
изменение видимой части 1240
изменение качества отображения линий 1622
поворот 1241
просмотр зон 189
просмотр помещений 164
свойства 1244
сохранение 1325
тонирование 1446
экспорт в формат 2D DWF 1493

экспорт в формат 3D DWF 1494
3D границы баз 894
3D модели 112
3D опорные плоскости 588
3D привязка 582
3D рабочие плоскости 584
3D уровни 585
3ds Max 1512–1514
виды камер 1514
подготовка к 1513
подготовка к экспорту 1512
производительность 1514
уменьшение числа объектов модели 1512
экспорт в 1513

A

ACM
использование 1437
локальный 1437
сетевой 1438
AutoCAD
объекты 1486
переопределения 1486
связанные файлы 1534
форматы
импорт 1521
перетаскивание 1521–1522
шрифты 1528
экспорт в 1477
Autodesk Seek 101, 1514
предоставление общего доступа 1514
AVI-файлы
расчеты инсоляции 1474

C

C#
примеры макросов 1672–1673

D

DGN-файлы
импорт 1520
полигональные сети, экспорт 1489
шаблоны для экспорта 1490
экспорт в 1481
DPI
тонированные изображения 1454
DWF с пометками
связывание 1496
управление связями 1497
DWF-файлы
XPS 1493
импорт файлов с пометками 1496
нестандартный формат листа 1195
объектные данные 1494
просмотр 1494
печать 1195
публикация на Buzzsaw 1518
экспорт 1493
2D DWF 1493, 1495
3D DWF 1494–1495
экспорт данных помещений и зон 1493
DWFx 1493
DWG-файлы
единицы 1489
задание единиц 1489
импорт 1520
импортирование весов линий 1528
применение областей маскировки 938
публикация на Buzzsaw 1517
экспорт в 1479
DXF-файлы
импорт 1520
импортирование весов линий 1528
экспорт в 1480

E

EQ (обозначение) 534
изменение на численное размерное значение 535

F

fbxooprender.exe 1461

G

gbXML 193–194, 197
выбор типа здания 1511
импорт файла gbXML 1543
параметры 1510
указание почтового индекса 1511
экспорт в файл gbXML 1510
GUI 77–78
GUID 1494

H

HTML-версия проекта 1503

I

IFC-файлы
загрузка файла соответствия классов IFC 1532
объекты IFC для семейств 1508
открытие 1531
переопределение категорий для объектов IFC 1532
поддерживаемые классы IFC 1506
расположения файлов 1509
файл соответствия 1532
экспорт в 1505

K

Ketiv 549

L

LMTools 7
LTSCALE 1487

M

Max 1512
mental ray 1584
Mental Ray 1460
Modern Medium (библиотека) 549

N

Network License Manager (диспетчер сетевых лицензий) 6
NURBS-поверхности
    крыши из 680
    стеновые ограждения из 676

P

PDF 1199–1200
PSLTSCALE 1487

R

realpeople 1429
RFA-файлы
    загрузка в качестве группы 1083
RPC-файлы 1429
RSS-каналы 98
RVT-файлы
    загрузка в качестве группы 1083

S

SAT-файлы
    импорт 1521
    тела ACIS 1489
    экспорт в 1482
SDK
    использование образцов 1679
    образцы для ИПП макросов 1678
    перенос образцов 1686
    справочная документация 1678
SHX-шрифты 1528
SketchUp
    изгибы геометрии 1524
    интеграция с 1522
    расчленение 3D объектов 1524
    создание объектов для использования в Revit 1524
    файлы, импорт 1523
    формообразующие элементы в 681–685
SKP-файлы 1523

U

Uniformat (коды сборок) 867

V

VB.NET
    примеры макросов 1673–1674
Visual Studio Tools for Applications. *См.* VSTA
VSTA
    введение 1663
    выполнение макросов 1676
    Диспетчер макросов 1665
    дополнительная информация 1691
    интеграция макросов 1681
    использование ИСР 1665
    использование образцов из SDK 1679
    команда "ШагВ" 1676
    компоненты 1665
    компоновка макросов 1675
    макросы 1670
    модули 1668
    образцы в средствах SDK 1678
    примеры уровня документа на языке C# 1673
    примеры уровня документа на языке VB.NET 1674
    примеры уровня приложения на языке C# 1672
    примеры уровня приложения на языке VB.NET 1673
    процедура 1665
    разработка макросов 1663
    справочная документация 1678
    часто задаваемые вопросы 1688

W

Web-библиотека 107–108

A

абсолютный путь 1359, 1537
автоматизация операций
    макросы 1663
автомобили 1428, 1430, 1432, 1439
автосоединение 218, 232, 268
азимут 1471
активные варианты 1008
    определение 1012
    Только активные 1015
альфа-канал 1458
алюминий 1588
анализ нагрузок
    внутренние и наружные компоненты 148
    зазоры, шахты, каналы, узкие помещения 148
    импорт из файла gbXML 1543
    с использованием файла gbXML 1510
    устранение неполадок, связанных с внутренними и наружными компонентами 150
анализ площадей
    варианты конструкции и 1026
аннотационные обозначения
    новые 918
    семейства аннотационных обозначений 917
антураж 1427
    деколи 1440

основные сведения 1428
проблемы устранения ошибок в 1467
размещение в проектах 1439
создание 1436
архитектурные колонны 812

Б

база данных ODBC
первичные ключи 1501
поддерживаемые драйверы 1500
связи между таблицами 1501
экспорт в 1499
база данных, экспорт в 1499
базовое смещение
помещения 969
базовые точки проекта 1373
включение видимости 1374
отсеченные 1374
перемещение 1374
прикрепление 1375
балансировать нагрузки 428
балки
обрезка 1116
Редактор соединений балок 1038
удлинение 1116
балласт
количество полюсов 1406
коэффициент потерь 1411
напряжение 1406
балясины
задание конфигурации 798
конфигурации 799
конфигурации для лестниц 799
размещение 797
удаление 802
без вырезания геометрии 492
бетон
материалы 1584
библиотека 549
Web-библиотека 107–108
библиотека узлов 943
бирки 1432
блокирование
виды на листах 1148
бордюрные рейки
варианты соединения 741
добавление 740
изменение размеров 740
разворот 740
свойства 751
сегменты 741
смещение по вертикали 742
смещение по горизонтали 742
бронза 1588
буквенная последовательность для номеров изменений 1188

В

В комнату 1260
варианты конструкции 1005
"Выбрать для редактирования", инструмент 1012
"Сделать главным", инструмент 1011, 1013
активные варианты 1008, 1012
анализ площадей и 1026
важные замечания 1022
видимость
вариантов конструкции 1019
элементов 1029
включение в главную модель 1018
всплывающие подсказки 1015
вставка элементов с помощью ссылок 1023
второстепенные варианты 1008
выбор элементов в 1015
группы и 1024
детализация 1016
добавление 1010
зависимости и 1023
Исключить элементы 1015
комнаты и 1024–1026
компоненты, вставляемые в основу, и 1024, 1028
конфликты вариантов 1029
копирование 1016
марки видов и 1021
массивы и 1024
неподдерживаемые элементы в 1022
обзор процедуры 1006
основные варианты 1008
ошибки 1027
параметр "Видимость в варианте" 1018, 1021
параметры видов 1021
перенос элементов между 1014
подготовка документов 1016
преобразование в основной 1013
просмотр 1019
несколько вариантов 1021
только главная модель 1021
рабочие наборы и 1026
редактирование 1011
режим редактирования варианта конструкции 1012
рекомендуемые практические приемы 1008
соединения стен и 1026
специальные виды 1008, 1018–1019
спецификации и 1019
сравнение 1021
терминология 1008
Только активные 1015
удаление 1017
удаленные элементы 1027
уровни и 1022
устранение ошибок 1027
формирование аннотаций 1016
формообразующие элементы и 646
элементы в 1015
элементы главной модели и 1013
ведомости
изменений. См. ведомости изменений

ведомости изменений
высота 1165
добавление 1162
листы и 1192–1193
ориентация 1166
основные надписи и 1162
поворот 1164
сверху вниз 1166
снизу вверх 1166
ведомости изменений сверху вниз 1166
ведомости изменений снизу вверх 1166
ведомости материалов 1256
ведомости примечаний 1256
листы и 1154
ведомости чертежей 1179
внешние листы в 1181
добавление на листы 1180
организация 1181
порядок листов 1181
пропуск листов из 1180
создание 1180
векторные данные 1521
вертикальная труба
создание 270, 320, 375
вертикально-многослойные стены 695
образец высоты 697
функции
вызов 697
назначение слоев 700
Объединить участки 700
Разделить участок 699
Редактирование 697
вертикально-составные стены 702–703, 705
вставки 705
определение структуры 703
вертикальные воздуховоды 219
вертикальные размеры 498
верхний предел
помещения 968
веса линий 1601
для импортированных файлов 1528
линии аннотаций 1602
линии в перспективе 1602
линии модели 1602
веса линий модели 1602
ветвь
параметры воздуховода
преобразование 243
вид в плане
водопровод/канализация
компоновка труб 319
компоновка воздуховодов 218
трубопроводы
компоновка труб 269
вид фасада
компоновка водопровода/канализации 322
помещения 164
видеоролики
расчеты инсоляции 1473
Видимая форма излучения при тонировании (параметр) 1406
видимость
временное скрытие/изоляция 1292
вхождения формообразующих элементов и 681
зависимости 535
задание 1280
для категорий элементов 1285
для отдельных элементов 1282
для помещений 163
при экспорте модели 1478
связанные модели Revit 1352
уменьшение числа объектов модели и 1478
управление с помощью фильтров 1287
Видимость/Графика (диалоговое окно) 1280
видовой куб 1300
параметры 1627
видовые экраны 1169
поворот 1299
свойства 1171
типы 1170–1171
типы названий видов и 1175
виды
3D 1238
активизация на листах 1150
в перспективе 1238
виды на листах. См. листы
выбор 1198
деактивизация на листах 1150
изменение имен для 1343
каркасный фасад 1214
легенды 1250
листы и 1145–1148, 1151–1152
марки видов 1329
ортогональные 3D 1237
отображение 1207
переименование 1343
печать 1198
планы потолков 1204
поворот 1299
создание 1204
сохранение 1325
сохранение 2D 943
сохранение во внешний проект 925
специальные виды 1008
спецификация 1253
стадии и 1377, 1380
тонированные 1458
узлы 920
управление свойствами 1342
чертежные 926
экспорт в виде изображений 1502
виды в перспективе 1238
3D 1237
свойства 1244
сохранение 1325
фон 1239
виды в плане 1203
комнаты и 954
подрезка задней секущей плоскостью 1205

виды на листах. См. листы
виды потолков 1204
виды проекта 1203
3D виды 1237
виды в плане 1203
виды легенд 1250
виды разрезов 1216
виды спецификаций 1253
виды фасадов 1209
главные виды 1275
зависимые виды 1275
закрытие скрытых видов 91
источники света и 1417
области подрезки 1294
операции с видами 1326
организация 1340
параметры вариантов конструкции 1021
параметры видимости и внешнего вида 1280
переименование 1343
планы потолков 1204
поворот 1299
создание для вариантов конструкции 1019
стадии и 1377, 1380
тонирование 1446, 1458
траектории камер 1246
экспорт в HTML 1503
виды разрезов 920, 924
базовые сведения 1216
в Редакторе семейств 1217
изменение размеров 1219
комнаты и 954
обозначения 1218
отображение 1223
поворот 1299
подрезка дальней секущей плоскостью 1212
создание 1217
ссылки 1222
виды узлов 920
компоненты детализации 930
создание 920
виды фасадов
подрезка дальней секущей плоскостью 1212
виды фрагментов
добавление 1229
винтовые лестницы 780
виртуальная память 20, 22
витрины 694
вкладки 78
вложенные связанные модели 1348
переопределения видимости/графики 1354
показ 1349
скрытие 1349
вложенные семейства
осветительные приборы 1394
вложенные стены 694
навесные стены 694
разделение 695
внедрение 1088
внешние ссылки
сравнение импорта и формирования связи 1521
Внешний вид (вкладка окна свойств спецификации) 1265
внутренние засечки 520
внутренние и наружные компоненты
устранение неполадок при анализе нагрузок 150
внутренние стены 690–691
свойства 720
внутренний источник света 1454
водопровод/канализация 317
вставка с разбиением 317
изменение системы
присоединение к 368
проверить систему трубопроводов 343
сформировать компоновку
информация 355
параметры 355
процедура 359
устранение ошибок 362
труба
рисование 318
цветовые обозначения 342
водосточные желоба 746
изменение размеров 746
разворот 746
свойства 751
сегменты 747
смещение, изменение 747
возводимые семейства
импорт 684
возвышение 1471
воздуховод
легенда цветовой схемы 245
параметры выравнивания 218
размер
высота 217
диаметр 217
ширина 217
создание вертикального 219
цветовые обозначения 245
воздуховоды
выравнивание 263
параметры воздуховода 244
привязка 312, 369, 413
сформировать компоновку
информация 249
параметры 250
процедура 252
устранение ошибок 255
вписанные многоугольники 461
временные размеры 495
задание 1611
временные файлы 110
всплывающие подсказки 84
вспомогательные линии 517
добавление к существующим размерам 518
зазоры 518
перемещение 517
свойства 523
удаление 519
вставка
связанных моделей 1351

элементов из связанных моделей 1352
вставка разрыва
воздушные системы 216
вставка с разбиением
водопровод/канализация 317
пожаротушение 373
трубопроводы 267
второстепенные варианты 1008
преобразование в основной 1013
просмотр 1019
вхождение формообразующего элемента 642
варианты конструкции 646
видимость 681
множественные вхождения в проекте 645
объединение 645
объем 644
параметры 644
перекрытия См. формообразующие элементы-перекрытий 644
площадь перекрытия 644
площадь поверхности 644
рабочие наборы и 646
размещение 645
стадии 646
вхождения 114
свойства 115
спецификации и 1263
выбор
зоны 189
импосты 1072
исключение элементов из 1064, 1073
несколько элементов 1064–1065
помещения 163, 952
стены или линии, соединенные в точке 1070
счетчик выбора 1065
счетчик выбранных элементов 1065
формообразующие элементы-перекрытия 650
цепочка 1066
элементы 1063–1064
элементы в вариантах конструкции 1015
элементы стенового ограждения 1072
ярлыки 1064
выбор траекторий 484
выбор цвета
PANTONE 1632
Windows 1632
вывод общих координат 1373
выдавленные крыши 726
выравнивание 731
изменение основы 726
изменение размеров 731
конечная точка 728
начальная точка 728
профиль в плане 727
редактирование рабочей плоскости 726
выдавленные элементы 476, 478
выноска с присоединенным концом 907
выноска со свободным концом 907
выполнение отката для проектов с совместным доступом 1657
выравнивание 218, 232
выравнивание воздуховодов 263, 312, 369, 413
выравнивание по элементу 1566
вырезаемые участки 1585, 1588
вырезание геометрии 694
высокий уровень детализации 1616
высотная отметка 509
относительная база, изменение 512
размещение 510
свойства вхождения 528
свойства типа 526
стиль стрелок 512
вытяжная система воздуховодов 248
вычисляемые поля 1258
вязкость воздушной среды 243

Г

геометрия
зависимости при импорте 1529
обработка в SketchUp 1524
пересечение 1492
привязка к 1520
расчленение 1538
экспорт 1492
геометрия вращения
создание 481
герметик 1584
гибкая труба 280
размер
диаметр 280
рисование 280
гибкий воздуховод 232
размер
диаметр 232
главная (вкладка)
сантехника и трубопроводы (панель)
труба 268, 318, 374
трубопроводное оборудование 286, 334, 387
фитинги трубопроводов 283, 331, 384
главная модель 1008
включение варианта конструкции 1018
выбор элементов в 1015
перенос элементов в варианты конструкции 1013
просмотр без вариантов конструкции 1021
удаленные элементы 1027
главные виды 1275, 1278
главные элементы (основа)
варианты конструкции и 1024, 1028
глубокая подрезка 1205
глянец 1585, 1591
горизонт 1239
горизонтальные воздуховоды 217
горизонтальные размеры 498
готовая отделка с выдавливанием 1584, 1591
градиент 1239
грани
применение прозрачности к 1286

грани модели
применение прозрачности к 1286
грани перекрытий. См. формообразующие элементы-перекрытий. 644
границы 778
границы 3D вида
при экспорте модели 1491
уменьшение числа объектов модели и 1491
экспорт и 1478
границы 3D модели
разворачивание 895
границы баз
2D 894
3D 894
видимость на видах 891–893
изменение размеров 891, 894
распространение 896
ручки границ видов 894
ручки границ модели 894
ручки управления 894
границы модели 895
границы тонирования 1240
качество тонирования и 1461
тонированные изображения и 1449
границы фрагментов 1227, 1229, 1231
границы, зонирования 642
грань формообразующего элемента 645
графическая область 91
цвет выделения 1622
цвет фона 91, 1622
графические параметры модели 1335
графический интерфейс пользователя 77
графическое отображение
переопределение 1280
удаление переопределений 1284
графы
заголовки в спецификациях 1272
итоги для спецификаций 1265
группы 1079
варианты конструкции и 1024
восстановление исключенных элементов 1085
группы модели 1079
группы элементов узлов 1079
добавление элементов 1085
загрузка 1083
загрузка группы в проект или семейство 1086
задание высоты 1088
задание положения 1084
исключение элементов 1085
копирование 1082
начало 1084
независимое редактирование 1086
обмен 1087
переименование 1087
перемещение элементов на вид проекта 1085
повторная загрузка 1083
преобразование в связанные модели 1088
присоединенные группы элементов узлов 1079
размещение 1083
редактирование 1085
свойства 1090
создание 1081
сохранение 1089
удаление 1090
удаление элементов 1085
группы источников света 1422
включение/отключение 1426
Группа источников света (диалоговое окно) 1425
добавление источников света к 1424–1425
Источники искусственного света (диалоговое окно) 1423–1424
качество тонирования и 1461
переименование 1427
создание 1424
удаление 1427
удаление источников света из 1424–1425
группы модели 1079
создание 1081
группы параметров
переименование 1558
удаление 1558
группы элементов узлов 1079
порядок следования 1088
порядок сортировки 1088
создание 1081

Д

дальняя секущая плоскость
разрезание 1212
данные изготовителя для материалов 1593–1594
данные о физических свойствах материалов 1595–1596
Даты выпуска/изменения листов (диалоговое окно) 1183
двери 844
добавление 845
марки 846
световые фонари 1451, 1453
свойства 847
типоразмеры 846
двойные квадратные свесы 736
двойные отвесные свесы 736
двускатные крыши 749
деколи 1440
атрибуты 1446
изображения для 1446
копирование 1443
общее использование 1444
переименование 1443
размещение в видах 1442
редактирование 1443
свойства 1444–1445
создание 1441
удаление 1444
денежная единица
форматирование в спецификациях 1267
деревья 1427, 1429
высота 1439
основные сведения 1428
проблемы устранения ошибок в 1467

размещение в проектах 1439
свойства 1433
детализирующие фрагменты 1228
дефекты изображения 1467
динамическая рамка 1098
диспетчер ArchVision Content Manager
местоположение 1625
пути к файлам 1624
диспетчер инженерных систем 119, 246, 344, 397
выбрать 120, 247, 345, 398
категории видов 120, 246, 344, 397
меню 119, 246, 344, 397
показать 120, 247, 345, 398
развернуть 120, 247, 344, 397
свернуть 120, 247, 344, 398
свойства 120, 247, 345, 398
системы/помещения 119, 246, 344, 397
удалить 120, 247, 345, 398
Диспетчер инженерных систем
зоны 190
помещения 164
Диспетчер макросов 1665
Диспетчер проектов 85
использование 86
организация 1340
фильтрация видов 1340
Диспетчер совместной работы 1661
Диспетчер содержимого ArchVision (ACM)
realpeople 1429
использование 1437
локальный 1437
сетевой 1438
диффузное отражение 1585
длина гибкого воздуховода
параметры воздуховода
ветвь
преобразование 244
для шахты 775
документация 1141
долгота 1470
допуск соединителя трубопровода
параметры труб 288, 337, 390
дуга по началу, концу и радиусу 463
дуги
дуга по началу, концу и радиусу 463
касательные 465
по центру и конечным точкам 464
построение эскизов 462
проходящие через три точки 463
сопряжение 465
дуговые площадки 780
дуговые стены 692
вырезание 1046
вырезание проемов 694
добавление 693
изменение размеров 693, 1046
дымка 1455

E

единицы
для экспорта в DWG 1489
единицы проекта 1605
задание 113
единицы проекта, группирование по категории 1606
естественное освещение 1454
естественный свет 1454

З

зависимости 534
в связанных моделях 1351
варианты конструкции и 1023
видимость 535
для импортированной геометрии 1529
применение к эскизным линиям 459
рабочие наборы и 536
равенство 534
размеры и 534
удаление 536
зависимости равенства 534
EQ (обозначение) 535
изменение на численное размерное значение 535
применение 535
зависимые виды 1275
линии совмещения 1277
листы и 1151
навигация 1278
преобразование в независимые 1280
распространение 1280
создание 1276
удаление 1280
заголовки 1170
заголовки в спецификациях 1272
заголовки фрагментов 1227, 1232
загружаемые семейства 538, 547
загрузка 549–550, 552
процедура 548
редактирование 553
с помощью каталогов типоразмеров 551
создание 553
загруженные марки 1605
Загрузить из Библиотеки, Загрузить семейство (команда) 549
задняя секущая плоскость
разрезание 1205
зазор внутри 242, 287, 336, 389
зазор снаружи 242, 287, 336, 389
зазоры
при работе с помещениями 148
заимствование элементов 1644
освобождение 1646
отзыв запроса 1646
предоставление прав по запросу 1645
проверка запроса 1646
закругленная цепочка линий 459
замыкание незамкнутых контуров 470

заполненные области
изменение размеров 941
категория образца заливки 941
определение площади 941
свойства, изменение 941
создание 940
чертежные виды 928
заполняющие элементы 1381
засечки
внутренние 520
для размерных линий 520
засечки размерных стрелок 520
Затенение (параметр) 1421
зачерненная марка фасада 512
защита от атмосферных воздействий 1584
зеркальные ссылочные метки 1236
значения параметров 1113
зоны 181, 949, 987
в Диспетчере инженерных систем 190
границы 986, 992
изменение свойств 185
легенда цветовой схемы 191
листинг 991
марки зон 960, 987–989
на 3D виде 189
на виде этажа в плане 189
назначение цветовой схемы в связанных моделях 1000
определение площади заполненной области 941
отмена размещения 989–991
отображение в связанных моделях 992
панель инструментов редактирования 192
перемещение 182, 990
планы зонирования 985
проверка 192
просмотр и выбор 189
разделение 183
размещение 990
свойства 185, 988
информация 185
информация об охлаждении 184
информация от отоплении 184
связанные модели и 192
создание 182, 987
создание неограниченных 182
создание нескольких зон в одной функциональной зоне 183
создание состоящих из одного помещения 183
создание спецификации 191
спецификация 991
стадии и 192
схемы зонирования 983–984
типоразмеры 992–993
удаление 189, 989, 991
удаление помещений 188
устранение проблем с видимостью 190
цветовые схемы 995
экспорт 1490
экспорт в виде полилиний 977
зоны ОВК 181

И

Избранные ссылки (Инфоцентр) 97
изготовители
материалы и 1594
Излучение из формы (параметр) 1404
Излучение по диаметру окружности (параметр) 1406
Излучение по длине прямоугольника (параметры) 1406
Излучение по ширине линии (параметр) 1406
изменение основ 860
изменения 1182
буквенная последовательность 1188
ввод информации 1183–1184
выпуск 1194
комбинирование 1184
марки 1183, 1191
нумерация 1187–1188
нумерация пометочных облаков 1185, 1187
объединение 1184
пользовательская последовательность 1188
процедура 1183
реорганизация 1185
сведения о процессе 1183
удаление 1184
фиксация 1194
Изменения на листе (диалоговое окно) 1193
изображения
импорт 1529
каркас 1335
листы и 1156
основные надписи и 1160
раскрашивание 1336
раскрашивание с показом ребер 1337
редактирование импортированных 1530
скрытие линий 1336
тонирование 1446
удаление из проекта 1531
управление растровыми изображениями 1531
экспортирование видов 1502
изоляционный слой 918
имена цепей
обновление 428
именованные расположения 1368
импорт
3ds Max 1512
DGN-файлы 1520
DWG-файлы 1520
DXF-файлы 1520
веса линий 1528
из файла gbXML 1543
изображения 1156, 1160
изучение формообразующих элементов 683–685
использование точек загрузки 1522
компоненты здания 1532
масштабирование 1528
объекты ACIS 1524
основные надписи 1168
параметры 1525
перенос на задний план 1529
перенос на передний план 1529

полное расчленение 1538
порядок следования 1529
пригодность геометрии 1519
файлы SketchUp (SKP) 1523
форматы САПР 1522
частичное расчленение 1538
шрифты 1528
импорт/связь
внешние ссылки и 1521
импортированная геометрия
зависимости для 1529
привязка к 1520
расчленение 1538
импортированные файлы
запрос объектов в слоях 1539
изменение отображения графики 1541–1542
скрытие слоев 1540
удаление слоев 1540
импосты 823
выбор 1072
добавление 824
изменение материалов 830
примыкания, управление 825, 831
профили 824–825
расположение 825
свойства 834
типоразмеры 826
угловые импосты 826
угол 825
фиксация 822
имя пользователя 1622
индекс (почтовый) 1511
индексы листов. См. ведомости чертежей
индексы чертежей. См. ведомости чертежей
индикатор выполнения 92
инсоляция, расчет 1468
инструмент "Временное скрытие/изоляция" 1292
инструмент "Запрос" 1539
инструмент "Зумирование" 1326
толщина линий и 1326
инструмент "Импорт" 1519
инструмент "Каркас" 1335
инструмент "Линии" 1125–1130
инструмент "Найти опорные виды" 1339
инструмент "Новый" 113
инструмент "Ориентировать" 1242
инструмент "Открыть" 106
инструмент "Переименовать" 1343
Инструмент "Разделитель помещений" 956–957
инструмент "Раскрашивание с показом ребер" 1337
инструмент "Раскрашивание" 1336
инструмент "Свойства вида" 1344
инструмент "Связь" 1519
инструмент "Снос" 1384
инструмент "Создать форму" 601, 603, 617
инструмент "Сохранить как" 109
параметры 109
инструмент "Сохранить" 109
инструмент "Спецификация" 1253
инструмент "Тонкие линии" 1326
инструмент "Фрагмент" 1226, 1229, 1235
инструмент управления изображениями 1531
инструменты размещения
автосоединение 218, 232, 268
выравнивание 218, 232
марки при размещении 218, 232
привязка 268
создание марки при размещении 268
Интегрированная среда разработки. *См.* ИСР, IDE
интерактивная справка 18
интерактивная справочная система
всплывающие подсказки 84
интерактивные размеры 516
интерфейс 77
Интерфейс прикладного программирования *См.* ИПП, API
информация
о наружном воздухе 185
об отоплении 184
об охлаждении 184
информация о листе
листы и 1149–1150
основные надписи и 1166
Инфоцентр 94
избранные ссылки 97
информация 94
настройки 98
поиск информации 95
ИПП, API
Диспетчер макросов 1665
дополнительная информация 1691
использование образцов из SDK 1679
макросы 1663
образцы в средствах SDK 1678
процедура работы с макросами 1665
различия для макросов 1680
справочная документация 1678
часто задаваемые вопросы 1688
Исключить элементы 1015
искусственный свет 1454
использование 666
анализ 655
назначение для формообразующих элементов-перекрытий 654
ИСР, IDE
выполнение макросов 1676
дополнительная информация 1691
интеграция макросов 1681
использование образцов из SDK 1679
компоновка макросов 1675
макросы 1670
модули 1668
образцы в средствах SDK 1678
отладка макросов 1676
примеры уровня документа на языке C# 1673
примеры уровня документа на языке VB.NET 1674
примеры уровня приложения на языке C# 1672
примеры уровня приложения на языке VB.NET 1673
создание макросов 1665
часто задаваемые вопросы 1688
истинный север 1551, 1553

источник данных 1500–1501
Источники искусственного света (диалоговое окно) 1423–1424
источники света 1388, 1468
включение/отключение 1426
длина обозначения 1406
затенение 1421
Излучение из формы 1404
изменение определений источников света 1403
исходная интенсивность 1412–1413, 1421
исходный цвет 1413–1414
качество тонирования и 1461
количество 1456
корректировка до тонирования 1391
определение 1403
определение геометрии 1404
осветительный прибор с несколькими источниками света 1394
осветительный прибор с одним источником света 1393
основные сведения 1388, 1390
отображение в видах проекта 1417
параметры 1405–1406
проблемы в тонированных изображениях 1468
размер обозначения 1406
распределение света 1404
рекомендуемые практические приемы 1391
тонированные изображения и 1454
файлы IES 1390–1391, 1401
фотометрические 1390–1391
яркость 1420
исходная интенсивность 1406, 1412–1413, 1421, 1466
исходный цвет 1406, 1413–1414

К

кабельная сеть
дуга 439
со скошенными углами 439
создание 439
кадры
кадры изображений 1430, 1434
кадры изображений 1430, 1434
камеры
выбор 1243
ориентация 1242
отключение 1244
каналы
при работе с помещениями 148
размещение помещений для них 145
каналы Autodesk 98
каркасный фасад 1214
рабочая плоскость 1214
раскос 1214
касательные дуги 465
каскадом 91
каталоги типоразмеров
загрузка семейств с 551
загрузка семейств с помощью 551
категории 114
материалы и 1577
переопределение внешнего вида 1283
категории семейств
назначение 557
категории элементов
переопределение внешнего вида 1283
качество растровых 1195
качество тонирования
дополнительные параметры 1451
задание 1450
качество тонирования и 1464
материалы и 1462–1463
модель здания и 1461
освещение и 1461
пользовательские 1451
размер/качество изображения и 1464
рекомендуемые практические приемы 1460
тонированные виды и 1462
устранение ошибок 1467
качество тонированных изображений 1450–1451
квадратные угловые импосты 826
клавиши быстрого вызова 85, 1628
настройка параметров 1629
размерные значения 854
клавишные подсказки 85
ключевые слова
материалы и 1594
ключевые спецификации 1254
ключи 1501
код элемента
выбор 1801
поиск 1801
получение 1801
коды OmniClass
назначение 1515
колонны 805
комнаты и 967
отсоединение 811
перемещение 812
присоединение 806
редактирование 812
свойства 812
создание 805
типоразмеры 812
команда нанесения размеров 497
комбинации клавиш 1629
клавиатура 1628–1629
Коммуникационный центр
информация 96
настройки 98
получение уведомлений 97
комнаты
варианты конструкции и 1024, 1026
конфликты вариантов 1029
марки 1025
компоненты 537
выравнивание 1104
добавление 858
основы, изменение 861

присоединение к элементам модели 858
размещение 858–859
компоненты RPC
пути к файлам 1624
компоненты здания
импорт 1532
размещение соединителей 1533
компоненты с основой 844
изменение основ 860
компоненты, вставляемые в основу
варианты конструкции и 1024, 1028
компоновка
водопровод/канализация
труба на виде в плане 319
труба с уклоном 321
водопровод/канализация на виде разреза 325
водопровод/канализация на виде фасада 322
воздуховод на виде в плане 218
воздуховод на разрезе 224
воздуховод на фасаде 221
трубопроводы
труба на виде в плане 269
труба с уклоном 271
трубопроводы на разрезе 275
трубопроводы на фасаде 273
компьютеры 1430, 1434
конструктор зданий 643
конструкторская документация 1141
печать 1197
контекстные элементы 538, 558
процедура 558
создание 558
контуры
замыкание 470
конфиденциальность 97
конфликты вариантов 1029
координаты точек 512
размещение 513
свойства вхождения 532
свойства типа 529
координаты точки 509
координация нескольких категорий 1360
копии связанных моделей 1351
копирование
связанных моделей 1351
элементов из связанных моделей 1352
копирование элементов
в буфер обмена 1119
копирование/мониторинг 1360
коэффициент вторичного использования 1406
коэффициент износа поверхности 1411
коэффициент потерь при наклоне лампы 1411
коэффициент потерь/повышения напряжения 1411
коэффициент пропускания 1586–1587
коэффициенты потерь при освещении 1411
изменение 1421
определение 1406, 1410
параметры 1411
краска
крапинка 1588
свойства краски металлик 1588
свойства материала 1589
краска в крапинку 1588
кромки
стили линий 1126
кромки проекции
стили линий 1128
формирование сегментов 1128
кромки силуэта 1339
круглый воздуховод
параметры воздуховода 244
круговой массив 1091
крыши 723
NURBS-поверхности и 680
бордюрные рейки 740
водосточные желоба 746
выдавленные 726
выравнивание 731
добавление формообразующих граней 680
изменение размеров 731
наклонное остекление 728
объединение 729
пересекающиеся линии уклона 748
размещение помещений до них 137
разъединение 730
редактирование 730
свесы 734
свойства 751
слуховые окна 738
создание по контуру 724
софиты 743
стрелка уклона 733
типоразмеры 731
уклон 733
четырехсторонний фронтон 749
крыши по контуру 724
дуговые сегменты 726
создание 724
управление значением уклона 733
кустарники 1427
высота 1439
размещение в проектах 1439
свойства 1433

Л

Лампа (параметр) 1406
лампочки 1592
лампы 1390, 1393
латунь 1588
легенда цветовой схемы
воздуховод 245
легенда цветовых схем
зоны 191
легенды 1250
как палитры 1252
листы и 1154
нанесение размеров 1251
цветовые схемы 1001–1002

легенды компонентов
листы и 1154
легенды обозначений
листы и 1154
легенды пометок
листы и 1154
лента 77–78
кнопки 78
лестницы
балясины 776, 799
винтовые 780
границы 778
дуговые площадки 780
изменение направления 785
метки для 784
монолитные 785
ограждения 781, 783
площадки 778
подступенки 778
расчет лестниц 782
редактирование 783
свойства 785
создание 776–779
линейный массив 1091
линии 854
добавление 854
дуга, изменение размеров 855
кромки силуэта 1339
линии модели 854
обрезка 1116
подкатегории 855
построение эскизов 459
разделение 1135
редактирование 855
свойства 856
скрытые 1328
смещение цепочек 1100
тонкие 1326
удлинение 1116
линии в перспективе 1602
линии выносок 869, 872
линии детализации 941
линии модели 854
закругленная цепочка линий 459
объединение 459
построение эскизов 459
свойства 856
сопряжение 459
Линии модели (команда) 493
линии поверхности 1283
линии привязки 834
линии разреза 1283
линии разреза, разрыв 1219
линии сетки U 621
линии сетки V 621
линии совмещения 1277
добавление 1277
редактирование 1278
свойства 1278
линии уровней 885–886
линии-выноски
марки фрагментов и 1227, 1231
линии-разделители помещений 168
рисование 169
удаление 170
управление видимостью 170
листы 1142
активизация видов 1150
базовые сведения 1142
блокирование видов на 1148
ведомости примечаний и 1154
ведомости чертежей и 1180
видовые экраны 1169–1170
внешние листы в ведомости чертежей 1181
внешняя информации в 1155
внешняя информация в 1156
выравнивание видов по 1147
деактивизация видов 1150
добавление 1144
добавление видов к 1145
зависимые виды и 1151
изменение видов из 1150
изменение основных надписей в 1161
изображения и 1156
легенды и 1154
листы с заголовками 1152
набор цифровых видеороликов 1143
названия видов 1172
номера, изменение 1149
области маскировки и 1146
области подрезки и 1146
основные надписи для 1144
отметка времени 1142
отметка даты и времени 1142
переименование 1149
печать 1197–1198
поворот видов 1152
поворот видовых экранов 1299
порядок в ведомости листов 1181
пропуск из ведомости чертежей 1180
разделение видов с помощью 1151
свойства 1156–1157
скрытие частей видов 1146
содержание 1152
сохранение во внешний проект 929
спецификации в 1175–1176
спецификации с аннотациями и 1154
списки видов и 1343
ссылки на вид 1151
титульные листы 1152
фрагменты и 1229
шаблоны проектов и 1144
электронные таблицы и 1156
листы с заголовками 1152
лицензирование
LMTools 7
Network License Manager (диспетчер сетевых лицензий) 6
NLA 7
заимствование 17

комбинирование файлов 12
контактная информация 7
однопользовательское 5
параметры 5
перемещение 17
Программа активации сетевой лицензии 7
распределенные серверы лицензий 6, 14
регистрация и авторизация 7
резервные серверы лицензий 6, 15
сервер лицензий 11, 16
установка клиента сетевых лицензий 16
установка сетевого сервера 6
файл лицензий 7, 11
логические операции
отсоединение геометрии 1135
присоединение геометрии 1133
логотипы в основных надписях 1160
лофт-объекты 610
люстры 1394, 1397

М

магистраль
параметры воздуховода
преобразование 243
макросы 1670
безопасность 1676
выполнение 1676
Диспетчер макросов 1665
дополнительная информация 1691
интеграция в VSTA 1681
ИПП, API 1663
использование образцов из SDK 1679
исходные операции 1665
местоположение файлов 1668
начало работы 1663
образцы в средствах SDK 1678
общее применение 1663
общие сведения 1663
отладка 1676
примеры уровня документа на языке C# 1673
примеры уровня документа на языке VB.NET 1674
примеры уровня приложения на языке C# 1672
примеры уровня приложения на языке VB.NET 1673
процедура 1665
различия ИПП 1680
справочная документация 1678
уровень документа 1665
уровень приложения 1665
часто задаваемые вопросы 1688
макросы уровня документа 1665
включены 1676
отключены 1676
примеры на языке C# 1673
примеры на языке VB.NET 1674
макросы уровня приложения 1665
примеры на языке C# 1672
примеры на языке VB.NET 1673
марка типоразмера 847
марки
варианты конструкции и 1021
выравнивание 910
двери 914
загрузка 1605
задание стиля по умолчанию 1605
марки дверей 846
марки зон 960
марки окон 851
марки помещений 959–960, 962
материал 912
метки 908
нанесение марок на все элементы 910
несколько 909
окна 914
ориентация 960
перемещение 961
по сравнению с пометками 901
поворот 961
пометочные облака 1191
помещения 914
при размещении 960
применение 909
редактирование 913
свойства 910
формообразующие элементы-перекрытия 652
марки видов 1329
варианты конструкции и 1021
марки оси
сетки 877
смещение 877
марки по нескольким категориям 1560
использование в проекте 1561
марки по одной категории 1560
марки при размещении 218, 232
марки разрезов 1329
варианты конструкции и 1021
марки фасадов 1329
марки фрагментов
базовые сведения 1232
выбор 1329
головные части 1232
изменение 1230
компоненты 1227
кружки 1229, 1231
перемещение линии выноски 1231
пересекающиеся виды и 1228
создание 1234
стиль линий 1234
массив
изменение 1096
копирование 1096
круговой 1091
линейный 1091
создание 1091
удаление элементов 1096
массивы
варианты конструкции и 1024
масштаб 1326
Масштаб (режим) 1299

масштаб аннотаций для фитингов в 1 линию
параметры воздуховода 243
параметры труб 288, 337, 390
масштаб вида 1326
пользовательские 1326
масштабирование линий 1487
масштабные коэффициенты 1109
масштабы
добавление 1602
удаление 1602
материалы 1574
базовые сведения 1574
бетон 1584
бетонный блок 1587
винил 1589
вода 1590
графика 1578
данные изготовителя 1593–1594
данные о физических свойствах 1595–1596
древесина 1590
изготовители 1594
камень 1590
качество тонирования и 1462–1463
керамика 1584
кладка 1587
класс 1594
класс материала 1594
ключевые пометки для 1594
ключевые слова для 1594
краска 1589
краска металлик 1588
марки 912
металл 1588
модули раскрашивания 1584
обобщенные 1585
образец поверхности 1578
образец штриховки разреза 1578
остекление 1587
переименование 1597
пластик 1589
поиск 1575, 1599
пометки 904
применение к элементам 1576–1578
прозрачность 1578
прочное стекло 1586
свойства отображения 1578
симметричное отображение 1589
совместное использование членами проектной группы 1575
создание 1596
стекло 1586–1587
стоимость 1594
тонированные виды 1581, 1584, 1591, 1597
удаление 1597
фарфор 1584
хранение в файле проекта 1575
цвет 1578
материалы - бетонные блоки 1587
материалы - винил 1589
материалы - вода 1590
материалы - древесина 1590
материалы - зеркала 1589
материалы - камень 1590
материалы - краска металлик 1588
материалы - пластик 1589
материалы - прочное стекло 1586
материалы - стекло 1586–1587
материалы для кладки 1587
материалы из керамики 1584, 1588
материалы из фарфора 1584
материалы остекления 1587
мебель 1434
медь 1588
меню приложения 81
местоположение проекта 1368, 1552
метки
несколько параметров 944
общие 944
применение к марке 947
применение к основной надписи 948
свойства 946–947
создание 943
форматы единиц измерения 945
метки Sim 1236
механическое оборудование
воздушные системы 237
выбор 259, 309, 366, 411
пожаротушение 383
свойства 261, 311, 367, 412
многослойная структура 861
материалы 862
огибание слоев 864
подчистка примыканий слоев 862
предварительный просмотр 865
слои как ссылки 866
слои, вставка 864
функция, назначение 862
многослойные стены
ориентация, разворот 866
присоединенные к колоннам 866
многоугольники
вписанные 461
описанные 462
построение эскизов 461–462
модели Revit
связывание 1348
модели людей 1428
основные сведения 1429
размещение в проектах 1439
свойства 1435
модель здания 112
выбор типа здания 1511
модули 1668
модули раскрашивания 1584
мозаичные текстуры 1592
монолитные лестницы 785
морение древесины 1590
мощность 1413, 1466
мягкая изоляция 918

Н

набор видеороликов 1143
набор офисного оборудования 1430, 1434
  размещение в проектах 1439
набор цифровых видеороликов 1143
наборы вариантов конструкции 1008
  "Добавить в набор", инструмент 1013
  добавление вариантов конструкции в 1010
  создание 1009
  удаление 1017
наборы чертежей 1141
навесные стены 815
  вложенные 694
  непрямоугольные 817
  подчистка примыканий 830
  прямоугольные 816
  размещение схем разрезки 820
  световые фонари 1451, 1453
  свойства 834
  соединенные под углом импосты 832
  стеновые панели 828
  угловые импосты 826
навигация
  видовой куб 1300
  инструменты навигации 1315
  панель навигации 1306
  штурвалы 1309
надкапительные плиты 1056
названия видов
  листы и 1172
  редактирование 1172
  типы 1174–1175
  удаление 1173
наложение 1028
нанесение марок на все элементы 910
направление пролета 1053
наружные стены 690–691
  свойства 720, 1043
наружный источник света 1454
насыщенность 1457
начало
  групп 1084
начало координат 1488
неактивная графика рабочего набора, отображаемая серым цветом 1650
небо
  дымка 1455
  облака 1455
  освещение 1451
  фон 1455
  цвет 1239
незамкнутые контуры
  замыкание 470
неполный эллипс 467
нерезкие тени 1451, 1461
нержавеющая сталь 1588
несущие конструкции
  плиты перекрытий 1050
  стены 1040–1041
  шаблон 1031
несущие элементы 1327
низкий уровень детализации 1616
новое окно 91
нулевая толщина проступи 785
нумерация марок 914

О

облака 1455
области видимости 896
  базы, применение 897
  видимость 899
  поворот 1299
  создание 897
области маскировки 934
  добавление
    в 2D семейство 935
    в 3D семейство 935
    в проект 935
    в семейство 938
  и импортированные 2D DWG-файлы 938
  листы и 1146
  свойства 939–940
  экспорт в DWG 934
области подрезки 1294–1295
  задание размера 1298
  использование для поворота вида 1300
  листы и 1146
  редактирование 1295
  тонированные изображения и 1449
  фрагменты и 1234
  экспорт и 1478
области подрезки аннотаций 1294–1295
  задание смещения от области подрезки модели 1298
области подрезки модели 1294–1295
Область обзора (режим) 1299
обновить 112
обновление
  обновления Коммуникационного центра 96
  совместные проекты 1657
  создание помещений во время обновления 124
обновление экрана 112
обновления программ 96
обобщенные модели 675
  импортированная геометрия для 682
обозначения
  добавление 915–916
  редактирование 917
обозначения видов 1339
обозначения сварки 916
обозреватель материалов 1574
образец для просмотра
  для проекта 109
  для типоразмеров в семействе 117
образцы 626
  качество тонирования и 1462
  семейства компонентов 630
  создание 1571

образцы линий 1602
задание 1603
создание 1602
удаление 1603
образцы линий разреза 1283
образцы модели 1564
выравнивание по элементам 1570
перемещение 1568
поворот 1569
размеры 1569
образцы поверхности 1283
материалы и 1578
образцы проекционных линий 1283
образцы разрезов мелкого масштаба 811
образцы штриховки 1564
ориентация основы 1566
применение 1568
простые, создание 1565
редактирование 1568
удаление 1568
образцы штриховок разреза
материалы и 1578
образцы, изменение размеров 1002
обращение ссылочных меток 1236
обустройство ландшафта 1427
обучение 19
общие итоги в спецификациях 1264
общие координаты 1488
вывод 512, 1373
общие параметры 1555
задание 1556
категории 1555
маркирование 1559
основные надписи и 1166
проекты 1562
просмотр 1558
семейства 1558
создание 1556
спецификации 1561
удаление 1558
установка 1556
экспорт 1559
экспорт IFC 1508
общие позиции 1367
вывод общих координат 1373
именованные расположения 1368
передача координат 1370
получение координат 1370
общие семейства
загрузка 551
осветительные приборы 1394
работа с 557
объектные данные
DWF-файлы и 1494
просмотр в DWF-файлах 1494
экспорт 1494
объем 644, 647, 663–664, 666
варианты конструкции и 1026
помещения 966–967, 970
расчеты 125
объем здания 642
объемная форма 642
объемный переход в продольном компоненте 487
ограждения 794
высота и уклон 796
добавление 794
редактирование примыканий 796
свойства 802
структура ограждения 795
типоразмеры 781, 791, 795
однопользовательское лицензирование 5
озеленение 1427, 1429
высота 1439
основные сведения 1428
проблемы устранения ошибок в 1467
свойства 1433
окна 850
добавление 850
марки 851
световые фонари 1451, 1453
свойства 851
типоразмеры 851
Окно последних файлов 106
окно приложения 80
окружности
построение эскизов 461
оперативная память 20
оперативная память Windows 20
описанные многоугольники 462
опорные плоскости
3D 588
аннотация, скрытие 890
видимость на видах 892
добавление 888
свойства 890
Определение источника света (диалоговое окно) 1404
определение размеров воздуховодов 256
определение размеров труб 269, 306, 318, 363, 374, 408
ординатные размеры 501
ориентация
марки 960
ориентация в слоях основы 1566
ориентирование по виду 1566
ортогональные 3D виды 1237
ортогональные виды
фон 1239
осветительные приборы
включение/отключение 1426
вложенные семейства 1394
группа 1422
добавление к моделям зданий 1415
изменение 1416
изменение определений источников света 1403
Источники искусственного света (диалоговое окно) 1423
люстры 1394, 1397
модели зданий и 1414
несколько источников света 1394
один источник света 1393
определение источников света 1403–1404

основные сведения 1389
отображение источников света для 1417
параметры 1405–1406
параметры связи 1397
планы этажей и 1415
проекты и 1414
распределенное освещение 1394–1395
редактирование 1403, 1416
совместное использование семейств 1394
создание 1393
файлы IES 1401
шаблоны 1393
освещенность 1413
освобождение всех забранных 1655
освобождение заимствованных элементов 1646, 1655
основа стенового ограждения
выбор импостов 1072
выбор панелей 1072
основные варианты 1008
преобразование второстепенных вариантов 1013
просмотр 1019
основные надписи 1158
базовые сведения 1158
ведомости изменений в 1162
добавление полей в 1166
загрузка в проекты 1161
изменение на листе 1161
изображения в 1160
импорт 1168
информация о листе 1166
листы с заголовками и 1152
логотипы в 1160
общие параметры и 1166
проектная информация 1166
редактирование 1159
создание 1159
остекление 1467
От помещения 1260
отбрасывание 1451, 1461, 1463
Отбрасывание отражений (свойство) 1436
отверстия 1585, 1588
отвесные свесы 736
отладка макросов 1676
отмена 83, 1078
отмена вырезов в геометрии 695
отмена сложного примыкания 716
отметка уровня земли 1239
отметки стен
редактирование 1043
относительная база 512, 887
относительный путь 1359, 1537
отображение
справка 101
отображение всех вхождений элемента в спецификации 1263
отображение дробных частей 1606
отопительные и холодильные нагрузки 181
отражательная способность 1585
отражение 1586–1587
диффузное 1585
отражения
качество тонирования (параметр) 1451
качество тонирования и 1463
Отбрасывание отражений (свойство) 1436
отраженное освещение 1451, 1461
Отсечение дальней плоскости 1212
отсоединение геометрии 1135
отсоединение от файла хранилища 1654
отсоединение стен 707
оттенки серого 1195

П

пакетная печать 1200
пандусы
добавление 790
искривленные 790
ограждения 791
редактирование 791
свойства 792
типоразмеры 791
панели 78
панели инструментов
зона 192
панели навесных стен 828
изменение формы 832
объединение 833
разъединение 833
слияние 832
советы 833
панель
балансировать нагрузки 428
имена цепей 428
отсоединить от цепи 443
распределительная система 417
редактировать цепи на панели 428
спецификация панелей
имя нагрузки 427
корпус 427
монтажное изделие 427
напряжение 427
номер цепи 427
обновление 429
панель 427
питающая сеть 427
полюса 427
провода 427
расположение 427
расцепление 427
создать 427
фаза 427
панель "Быстрый доступ" 83
панель быстрого доступа 83
панель навигации 1306
Панель окна
закрытие скрытых окон 91
каскадом 91
новое окно 91
рядом 91

упорядочение значков 91
панель параметров 93
присоединение к
водопровод/канализация 368
панель управления видом 93
параллельные размеры 501
параметр "Видимость в варианте" 1018, 1021
удаление вариантов конструкции и 1017
удаление наборов вариантов конструкции и 1018
параметр "Граница помещения"
помещения и 972
связанные модели 959
элементы 956, 967
параметр "Неограниченная высота" 968
параметры 556
механическое оборудование
скрытая линия 241, 286, 335, 388
общие 1555
печать 1195
пользовательские 1554
преобразование
параметры воздуховода 243
связывание 556
создание 554
параметры gbXML 1550
параметры вида 1622
параметры воздуховода 242
"Размер воздуховода" (диалоговое окно) 245
вязкость воздушной среды 243
масштаб аннотаций для фитингов в 1 линию 243
плотность воздушной среды 243
преобразование
ветвь
длина гибкого воздуховода 244
смещение 244
тип воздуховода 244
тип гибкого воздуховода 244
воздуховоды 244
магистраль
смещение 243
тип воздуховода 243
разделитель размеров воздуховодов прямоугольного
сечения 243
размер аннотаций 243
суффикс размеров воздуховодов круглого сечения 243
суффикс размеров воздуховодов прямоугольного
сечения 243
параметры вхождений 115
параметры выравнивания
воздуховод 218
параметры компоновки 256
параметры механического оборудования
круглый
размеры воздуховодов 244
параметры воздуховода 242
аннотация фитинга 243
вязкость воздушной среды 243
масштаб аннотаций для фитингов в 1 линию 243
плотность воздушной среды 243
преобразование 243
ветвь 243
магистраль 243
смещение 243
тип воздуховода 243
подъем/опуск 244
приращение угла колена 243
разделитель размеров воздуховодов круглого
сечения 243
разделитель размеров воздуховодов
прямоугольного сечения 243
параметры труб 287, 336, 389
в две линии
обозначение опуска 290, 339, 392
обозначение подъема 290, 339, 392
в одну линию
обозначение опуска 289, 338, 391
обозначение подъема 289, 338, 391
обозначение тройника вверх 289, 338, 391
обозначение тройника вниз 289, 338, 391
допуск соединителя 288, 337, 390
масштаб аннотаций для фитингов в 1 линию 288,
337, 390
подъем/опуск 289, 338, 391
приращение угла колена 288, 337, 390
разделитель для соединителя трубопровода 288,
337, 390
символика обозначений в две линии 290, 339, 392
символика обозначений в одну линию 289, 338,
391
суффикс размера трубы 288, 337, 390
фитинги, размер аннотаций 288, 337, 390
подъем/опуск
параметры воздуховодов
воздуховоды 244
преобразование 288, 337, 390
ветвь
максимальная длина гибкого
воздуховода 244, 256
смещение 244, 256
тип воздуховода 244, 256
тип гибкого воздуховода 244, 256
магистраль 288, 337, 390
смещение 289, 338, 391
тип воздуховода 256, 305, 362, 408
тип трубопровода 288, 337, 390
ответвление 289, 338, 391
смещение 289, 338, 391
тип трубопровода 289, 338, 391
подъем/опуск 244
прямоугольные
размеры воздуховодов 244
скрытая линия 241, 286, 335, 388
зазор внутри 242, 287, 336, 389
зазор снаружи 242, 287, 336, 389
стиль линий 242, 287, 336, 389
параметры отображения связанных RVT-файлов 1353
параметры проверки 107
параметры проекта 1562
создание 1562

параметры семейств
связывание 556
создание 554
параметры сохранения 109
напоминания 110
параметры спецификации 177
параметры способа подчистки слоя сердцевины 1293
параметры типа 115
параметры тонирования 1458–1459
параметры труб 287, 336, 389
допуск соединителя трубопровода 288, 337, 390
масштаб аннотаций для фитингов в 1 линию 288, 337, 390
подъем/опуск
в две линии
обозначение опуска 290, 339, 392
обозначение подъема 290, 339, 392
в одну линию
обозначение опуска 289, 338, 391
обозначение подъема 289, 338, 391
обозначение тройника вверх 289, 338, 391
обозначение тройника вниз 289, 338, 391
преобразование
магистраль
смещение 289, 338, 391
тип трубопровода 288, 337, 390
ответвление
смещение 289, 338, 391
тип трубопровода 289, 338, 391
приращение угла колена 288, 337, 390
разделитель для соединителя трубопровода 288, 337, 390
размер аннотаций трубопроводных фитингов 288, 337, 390
суффикс размера трубы 288, 337, 390
параметры экспозиции 1457
параметры электрооборудования
кабельная сеть 420
коэффициенты нагрузки 420
напряжения 420
распределительные системы 420
типы кабельной сети 420
патина 1588
первичные ключи 1501
передача координат 1370
перекрытия 757
добавление 758
надкапительные плиты 1056
наклонные 759, 1054
редактирование 758
свойства 760
типоразмеры 758
переменная высота ведомостей изменений 1165
перемещение проектов 1372
перемещение с близлежащими элементами 1102
перемещение элементов
клавиши-стрелки 1099
переопределение привязки 1608
пересекающаяся геометрия 1492
перетаскивание за ручки управления 1074
перетаскивание файлов форматов САПР 1521–1522
переход в продольном компоненте 487
переходы
переход в продольном компоненте 487
редактирование 481
создание 478
периметр 647, 661, 666
печать 1194, 1197
DWF 1195
PDF 1199–1200
в файл 1197
виды 1198
конструкторская документация 1197
листы 1197
пакетная печать 1200
параметры 1196
подготовка 1195
предварительный просмотр 1197
советы 1195
формообразующих элементов 687
планы потолков 1204
планы разделения уровней 1207
планы этажей 1203
осветительные приборы и 1415
помещения 164
плиты перекрытий
несущие конструкции 1050
редактирование 1058
плотность воздушной среды 243
площади и объемы 125
площадки 778, 780
площадь 647, 655, 666
площадь наружной поверхности 647–649, 658, 666
площадь перекрытия 666
площадь поверхности 666
По основному виду 1353
По связанному виду 1353
поверхности
нанесение узоров 626
разделение 620
рационализация 620
поворот
ведомости изменений 1164
видов для ориентации по истинному северу 1553
виды на листах 1152
марки 961
условный север 1554
поворот видов проекта 1299
повтор 83, 1078
повторяющиеся конфигурации элементов 1079
повторяющиеся элементы 1347
подвижное закрепление
листы и 1148
подкатегории
материалы и 1577
подложка
параметры 1603
подложки
стили линий 1129
подпорные стены 692

подсоединение
система воздуховодов 262
подступенки 778
подшивки 1141
подъем/опуск
в две линии
обозначение опуска
параметры труб 290, 339, 392
обозначение подъема
параметры труб 290, 339, 392
в одну линию
обозначение опуска
параметры труб 289, 338, 391
обозначение подъема
параметры труб 289, 338, 391
обозначение тройника вверх
параметры труб 289, 338, 391
обозначение тройника вниз
параметры труб 289, 338, 391
параметры воздуховода
преобразование 244
пожаротушение
вставка с разбиением 373
изменение системы
присоединение к 413
механическое оборудование 383
цветовые обозначения 395
поиск
Информация Инфоцентра 95, 98
Инфоцентр 95, 98
поиск и устранение ошибок
формообразующие элементы-перекрытия 667
поиск информации с помощью Autodesk Seek 101
поиск с помощью Autodesk Seek 101
показатель преломления 1585
показать формообразующие (режим) 643, 681
покрытия
добавление 1051
свойства 1059
полигональные сети
описание 1489
создание элементов по граням 669
формообразующие элементы и 669
экспорт тел как 1489
полилинии
стили линий 1125
экспорт помещений и зон 977
экспорт помещений и зон как 1490
полный эллипс 466
полости
переход в продольном компоненте 487
среда концептуального проектирования 603
полупрозрачность 1585, 1591
полусферическое распределение света 1404
полутона 1284, 1457
параметры 1603
получение координат 1370
полый переход в продольном компоненте 487
пользовательская высота ведомостей изменений 1165
пользовательская пометка 904
пользовательские параметры 1554
пользовательские шаблоны проектов 1547
пользовательский интерфейс 77–78
пользовательский масштаб вида 1326
Поля (вкладка окна свойств спецификации) 1257
пометка элемента 904
пометки 901
версии файлов 907
исправление ошибок в файлах 907
концы марки 907
легенды 904
материалы 904
материалы и 1594
назначение индексов 904
параметры 902
по сравнению с марками 901
пользователь 904
процедура 902
размещение 902
расположения файлов 906
редактирование файлов пометок 906
спецификации 904
типоразмеры 904
фильтрация 905
элемент 904
пометочные
облака. См. пометочные облака
пометочные облака 1188
добавление 1189
маркирование 1191
назначение изменений 1190
нумерация 1185, 1187
редактирование 1190
свойства 1192
скрытие 1191
помещения 949
автоматическое размещение 123
базовое смещение 969
верхний предел 968
видимость 953
виды в плане и 954
виды в разрезе и 954
включение видимости 163
вспомогательные линии 953
выбор 952
высота 968–970
границы 953–954, 956, 958, 963–965, 968–970, 972
графика 954
заливка внутренней области 953
изменение заданной протяженности по вертикали 152
именование 951
колонны и 967
комбинирование 160
комнаты и 122, 971–972
линии-разделители помещений 168–169
листинг 976
марки 959–960, 962–963
марки и 962
назначение цветовой схемы в связанных моделях 1000
наклонные стены и 964

неразмещенные
просмотр в спецификации 166
скрытие в спецификации 167
объем 954, 966–967, 970
отмена размещения 161, 974–976
отображение 953
ошибки для помещений 979
перемещение 161, 952, 975
периметр 963–964
площадь 963
помещения и 971–972
применение цветовой схемы 167
проверка 167
проемы и 956
пролеты перекрытий или уровней 959
просмотр и выбор 163
в Диспетчере инженерных систем 164
на 3D видах 164
на видах плана этажа 164
на разрезах 164
на фасадах 164
просмотр списка неразмещенных 162
разделение 160
разделительные линии 956–957
размещение 126, 951, 975–976
для сложных зон 140
для служебных пространств 133
для шахт и каналов 145
до вышележащего уровня 126
до крыши 137
до потолка 129
неразмещенные помещения 162
расчетная высота 963–965, 969
редактирование 151
сведения 122
свойства 172, 977–978
связанные модели и 171, 958–959
смещение предела 968
создание 951
создание спецификации 165
спецификации 951, 962, 973
спецификации и 1258
спецификация 976
стадии и 172
удаление 161–162, 974, 976
устранение неполадок, связанных с видимостью 164
устранение неполадок, связанных с внутренними и наружными компонентами 150
устранение ошибок 979
фазы и 972–974
цветовые схемы 995
экспорт 1490
экспорт в виде полилиний 977
элементы, ограничивающие помещения 956
порядок следования
группы элементов узлов 1088
порядок сортировки
группа элементов узла 1088
последовательная нумерация марок 914
последовательность узлов 932
постоянные размеры 496
построение горизонтальных воздуховодов 217
построение траекторий 484
построение эскизов 457
дуги 462
линии 459
многоугольники 461–462
окружности 461
параметры 458
привязка к характерным точкам 1607
применение зависимостей 459
прямоугольники 460
радиус 458
редактирование 471
с заданием значений 854
смещение эскизных линий 458
сплайны 469
терминология 457
точки привязки 1607
цепочки 458
эллипсы 466
построение эскизов с заданием значений 854
потери вследствие загрязнения светильника 1411
потолки
автоматически формируемые, создание 765
добавление 765
назначение образца поверхности 768
наклонные 767
построение эскизов 766, 769
размещение помещений до них 129
редактирование 768
свойства 769
типоразмеры 768
почтовый индекс 1511
пояснения
веса линий 1602
отображение в связанных моделях Revit 1352
предупреждающие сообщения 1803
преломление 1585
преломления
качество тонирования (параметр) 1451
качество тонирования и 1463
точность размытого преломления 1451
преобразование
параметры воздуховода 243
ветвь 243
магистраль 243
прерывание команды 93, 1078
привязка 268
3D 582
привязка к характерным точкам 1607
прикрепленные файлы 82
примыкания
импосты 825
крыши 729
редактирование 707
стена 708
приращение угла колена 243
параметры воздуховода
преобразование 243

параметры труб 288, 337, 390
присоединение геометрии 645, 1133
присоединение к
водопровод/канализация 368
пожаротушение 413
трубопроводы 311
присоединенные группы элементов узлов 1079
отсоединение от группы модели 1087
показ 1087
скрытие 1087
создание 1082
приточная система воздуховодов 248
пробел 1076
ПРОБЕЛ (клавиша) 1078
проверить систему воздуховодов 245
проверить систему трубопроводов
водопровод/канализация 343
пожаротушение 396
трубопроводы 294
проверка на пересечения 1365
проверка орфографии
параметры 1625
проекты 112
внутренние координаты 1488
глобальные параметры 1621
единицы, задание 113
начало 112
новые 112
перемещение 1372
создание 112
учет стадий 1377
физические величины 1606
элементы 113
проекционные линии 1283
проемы 719, 772
в нескольких перекрытиях 775
границы комнат для 956
для шахты 775
задание 718, 1043
крыши 774
перекрытия 774
потолки 774
стены 773
проемы в стенах 1045
проемы несущей конструкции 508
прожекторы
наведение 1418
поворот 1418
углы для 1420
прозрачность 1286, 1591
альфа-канал 1458
материалы и 1578
типовые материалы 1585
производительность 20
прокси-графика 1520
промежуточные итоги 1265
просмотр координаций 1364
просмотр предупреждений 1803
выбранные элементы 1803
экспорт в файл 1804
пространство листа 1487
пространство модели 1487
процедуры
макросы 1665
прямоугольная форма для источников света 1404
прямоугольники
построение эскизов 460
прямоугольный воздуховод
параметры воздуховода 244
публикация
на Buzzsaw 1516
DWF 1518
DWG 1517
добавление раздела сайта на Buzzsaw 1518
на веб-сайте Autodesk Seek 1514
присвоение кодов OmniClass 1515
руководящие указания для производителей 1514
публикация на Buzzsaw 1516
DWF-файлы 1518
DWG-файлы 1517
добавление раздела сайта 1518
путь к связанным файлам 1359, 1537

P

рабочие наборы 1637
варианты конструкции и 1026
видимость 1651
добавление элементов в 1640
зависимости и 536
изменение состояния "Редактируемый/нередактируемый" 1641
имя пользователя 1622
использование 1647
опция "только редактируемые" 1641
открытие 1647
отмена изменений 1655
отсоединение 107
переименование 1641
переназначение элементов 1641
по умолчанию 1638
разрешение редактирования 1648
распознавание активных 1650
редактирование 1649
рекомендации для 1639
серые неактивные элементы 1650
снятие прав на владение 1655
создание 1640
удаление 1642
файлы хранилища 109
формообразующие элементы и 646
шаблоны и 1639
рабочие наборы по умолчанию 1638
рабочие плоскости 471
3D 584
видимость 472
задание 472
изменение 474
изменение интервалов сетки 473

ориентация 473
открепление элементов от 474
поворот сетки 473
связь с элементами 473
радиальные размеры 500
Развернутое удлинение размерной линии (параметр) 520
разделение горизонтальной линии 1136
разделение грани 1136
разделитель для соединителя трубопровода
параметры труб 288, 337, 390
разделитель размеров воздуховодов прямоугольного сечения 243
размер аннотаций трубопроводных фитингов
параметры труб 288, 337, 390
размер аннотаций фитингов воздуховодов 243
размер воздуховода
диаметр 258
ширина 258
размер трубы
диаметр 307, 364, 409
размерные значения
добавление текста к 505
замена текстом 507
размерные стили 1604
размерный текст
переопределение 505
размеры
автоматически на стенах 497
базовая линия 501
вертикальные 498
временные 495, 1611
высотная отметка 509
горизонтальные 498
границы сердцевины 508
длины дуг 501
единицы, пользовательские 507
засечки 520
засечки размерных стрелок 520
изменение значений 519
интерактивные 516
круговой 500
легенды 1251
линии в образцах модели 1569
ордината 501
освобождение 504
параллельные 497
перемещение вспомогательных линий временных размеров 517
пользовательские размерные единицы 507
постоянные 496
преобразование временных в постоянные 496
размер текста 523
редактирование 519
свободные маркированные 616
свойства 497, 523
символ якоря 504
текст на размерной линии 519
тип 495
угловые, размещение 500
уклон в точке 515
управление линиями 517
фиксация 504
центры дуговых стен 498
элементы с зависимостями 505
размеры базовой линии 501
размеры воздуховодов
параметры воздуховода
круглый 244
прямоугольные 244
размеры изображения 1454
качество тонирования и 1464
разрез
компоновка воздуховодов 224
компоновка сантехнической системы 325
компоновка трубопроводов 275
помещения 164
разрезы
ломаные 1220
сегментированные 1220
разрешение
качество тонирования и 1464
тонированные изображения 1447
разрешение при печати 1447
разрешить совместную работу 1634
разъединение крыш 730
раскосы
обрезка 1116
удлинение 1116
раскрашенные виды
материалы 1578
распределение света 1404
распределенное освещение 1394–1395
растительность 1427
растровые изображения
импорт 1529
удаление из проекта 1531
расчет инсоляции
стоп-кадр
на основе азимута и возвышения 1471
параметры 1470
по местоположению 1470
расчет нагрузки
"Отопительные и холодильные нагрузки" (диалоговое окно) 212
расчет нагрузок 193
выполнение 197
вычисление 212
отчет 203
подготовка модели к 194
поля спецификации 215
с помощью интегрированного средства 197
расчет площадей помещений 1504
расчет энергопотребления 212
параметры 1550
расчетная высота 963–965
расчеты инсоляции 1468
видеоролики 1473
виды 1468
истинный север 1553
несколько дней 1472

один день 1472
параметры расчета инсоляции
стоп-кадр 1470
предварительный просмотр 1473
создание 1469
экспорт 1474
расчленение объектов
SketchUp и 1524
редактирование
добавление компонентов 258, 308, 364, 409
загруженные семейства 553
редактирование вспомогательных линий 518
редактирование вставленных элементов 1121, 1805
редактирование системы
трубопроводы 258, 308, 364, 409
редактор выравнивания 263, 312, 369, 413
редактор семейств 538
материалы и 1577
открытие 539
редактор систем 258, 308, 364, 409
режим "Скрытие линий" 1336
режим эскиза 457
режимы объектной привязки 1610
режимы привязки 1607
включение 1608
включение/отключение 1607
временные переопределения 1608
задание 1607
клавиши быстрого вызова 1610
отключение 1608
рекомендуемые практические приемы
освещение 1391
тонирование 1460
тонированные виды 1592
рельефный узор 1588
рецензирование проектов 1496
рециркуляционная система воздуховодов 248
рисование на разрезе
труба 275, 325, 379
рисование на фасаде
труба 273, 322, 378
ручка разворота 475
ручки поворота 1075
ручки разворота 1074
ручки размерного текста 1076
ручки управления
базовые сведения 1073
вид 1076
перетаскивание 1074
поворот 1075
пробел 1076
разворот 1074
размерный текст 1076
труба 329, 382
фиксация 1075
Ручки управления
фитинги трубопроводов 284, 332, 384
ручки управления видом 1076
ручки фиксации 1075
ручки формы 1077
рядом 91

С

с вырезанием геометрии 491
сантехническая система
редактирование
удаление элемента 308, 365, 410
сантехнические системы 345
сантехнический прибор
"Сантехнический прибор" (вкладка) 334
сантехническую систему
корректировка трассировки 364
редактирование
удаление элемента 259
сведения о проекте 1549–1550
листы и 1150
основные надписи и 1166
свойства параметров 1166
свесы 734
выравнивание 736
вырез по вертикали, создание 736
двойные квадратные 736
двойные отвесные 736
светлые участки 1457
световой поток 1413
световые фонари 1451, 1453, 1456
светофильтр 1585
свободные маркированные размеры 616
свойства
3D виды 1244
архитектурные колонны 812
бордюрные рейки 751
вид 1344
видовые экраны 1171
виды в перспективе 1244
виды разрезов 924
водосточные желоба 751
двери 847
зоны 185, 988
изменение зон 185
импосты 834
крыши 751
легенды цветовой схемы 1004
лестницы 785
линии 856
листы 1156–1157
марки 910
марки зон 989
марки помещений 962–963
навесные стены 834
ограждения 802
окна 851
опорные плоскости 890
пандусы 792
панель 447
вычисление размеров проводов 448
перекрытия 760
пометочные облака 1192

помещения 172, 977–978
потолки 769
размер 523
свойства вхождения 115
свойства типа 115
свойства элемента 115
секущий диапазон 1334
сетки 882
стрелки выносок 874
стрелки уклона 751
текст в модели 842
текстовые примечания 873
уровни 887
формообразующие элементы-перекрытия 665–666
фрагменты 1237
цепь 444
вычисление размеров проводов 444
шаблоны видов 1615
свойства вида
тонированные 1460
свойства внутренних стен 1043
свойства вхождения 115
высотная отметка 528
координаты точек 532
уклон в точке 533
свойства панели 447
вычисление размеров проводов 448
свойства параметров
сведения о проекте 1166
чертежные листы 1166
свойства помещения
редактирование 163
свойства типа 115–116
высотная отметка 526
координаты точек 529
уклон в точке 532
свойства цепи 444
вычисление размеров проводов 444
связанные модели
включение элементов в спецификации 1258
вложение 1348
границы помещений и 958–959
зависимости с основой 1351
задание в качестве границ комнат 171
зоны и 192
комнаты и 971–972
копирование 1351
копирование между проектами 1351
отображение вложенных связей 1349
отображение зон и их границ 992
переопределения видимости/графики для вложенных связей 1354
помещения и 171, 971–972
преобразование в группы 1088
свойства 1356
скрытие вложенных связей 1349
стили линий 1125, 1128
фазы и 974
цветовые схемы помещений и зон 1000
элементы 1351
связанные модели Revit 1347
отображение пояснений 1352
связанные файлы
DWF-пометки 1496
запрос объектов в слоях 1539
изменение отображения графики 1541–1542, 1544
как работает связывание 1535
местоположение 1537
скрытие слоев 1540
слои для связи 1536
сохранение переопределений графики 1541
сравнение связывания и импорта 1535
удаление слоев 1540
устранение ошибок 1543
файлы AutoCAD 1534
файлы Revit и DWF 1497
формирование связи с файлом 1536
экспортированные в 3D DWF 1493
связанные элементы, включение в спецификации 1259
связи
неразрешимые 1357
разрешение 1357
управление 1357–1358
связи между параметрами семейств 556
сглаживание 1451, 1464
север 1551, 1553
сегментированные элементы сдвига 485
секущая плоскость камеры
тонированные изображения и 1449
секущий диапазон 1331, 1334
семейства 114, 537
базовые сведения 537
верхние части разрезов 1223, 1225
виды разрезов 920, 1216
возводимые семейства 538, 558
добавление типоразмеров в 542
заголовки фрагментов 1232
загружаемые семейства 538, 547
загрузка 552
загрузка из библиотеки 549
загрузка общих 551
изменение типоразмеров семейств 542
компоненты детализации 930
марки фрагментов 1230, 1234
на основе грани 474
на основе рабочей плоскости 474
назначение материала поверхности 1138
несколько марок 909
образцы модели 1138
общие параметры 1558
объекты IFC для 1508
опубликование в Autodesk Seek 1514
параметры 556
повторная загрузка 552
просмотр 540–541
работа с 540
работа с общими 557
редактирование 553
редактирование загруженных семейств 553
редактор семейств 538

руководство по работе с семействами 540
ручка разворота 475
семейства RPC 1431
семейства формообразующих элементов 643
системные семейства 538, 544, 546
смена типоразмеров семейств элементов 542
соединители и 559
создание 553
создание элементов из 541
удаление неиспользуемых 543
семейства компонентов детализации
создание 930
семейства с вырезаемыми элементами 1619
семейства с невырезаемыми элементами 1620
семейство заголовков разрезов 1225–1226
начало 1224
параметры 1225
создание 1223
семейство на основе грани 474
семейство на основе рабочих плоскостей 474
семейство формообразующих элементов 642
загрузка 645
импорт 683–685
контекстный формообразующий элемент 643
размещение 645
создание 643
сетевое развертывание 1
сетки
адаптация координационных осей 880–881
вес линий 880
видимость на видах 893
длина, изменение 876
добавление 875
дуга 875
дуги 893
зазоры 881
изменение 876
количество линий, изменение 876
ленточные 880
марки оси 877
образец 880
окружности 875
отображение, управление 896
редактирование 876
свойства 882
цвет 880
центральный сегмент 881
сжатые файлы 109
сила света 1413
силуэт, кромки 1339
символ якоря 504
символические линии 493
симметричное отражение проекта 1373
синхронизация с файлом хранилища
параметры по умолчанию 1651
Синхронизация с файлом хранилища 1621
система воздуховодов
выравнивание 263
изменение системы
подсоединение 262
корректировка трассировки 258
подключение к 262
привязка 312, 369, 413
решение трассировки 249
свойства 260, 310, 366, 411
сформировать компоновку 249
система искусственной вентиляции
редактирование
удаление элемента 259, 308, 365, 410
система пожарной безопасности
корректировка трассировки 409
система пожаротушения
инспектор систем 121
создание 373, 398
сформировать компоновку
информация 401
параметры 401
процедура 404
устранение ошибок 407
труба
рисование 374
система трубопроводов
возврат 295
корректировка трассировки 307
подача 295
редактирование 258, 308, 364, 409
удаление элемента 259, 308, 365, 410
создание 267, 295
системные семейства 544, 546
загрузка 547
общие сведения 544
системы воздуховодов
создание 248
скрытая линия 241, 286, 335, 388
зазор внутри 242, 287, 336, 389
зазор снаружи 242, 287, 336, 389
стиль линий 242, 287, 336, 389
скрытие линий 1328
кромки проекции и 1128
стили линий 1129
скрытие элементов 1291
скрытые окна, закрытие 91
скрытые элементы 1291
слои 695
запрос объектов в 1539
изменение отображения графики 1541–1542, 1544
как опорные точки 866
огибающие 864–865
параметры 1486
подчистка примыканий 862
пользовательские 1499
правила назначения 701
свойства и 1486
связанные файлы и 1536
скрытие 1540
удаление 1540
устранение ошибок 1543–1544
экспорт 1498
слои основы 1293

служебные пространства
размещение помещений для них 133
слуховые окна 738
смена основы элементов 860
смещение
параметры воздуховода
ветвь
преобразование 244
магистраль
преобразование 243
преобразование
магистраль
параметры труб 289, 338, 391
ответвление
параметры труб 289, 338, 391
смещение предела
помещения 968
смещение цветовой температуры при затухании
лампы 1406
снижение светового потока лампы 1411
совместная работа 1633
варианты конструкции и 1026
включение 1634
загрузка обновлений 1656
заимствование элементов 1644
закрытие проекта без сохранения изменений 1654
закрытие файлов без синхронизации с файлом
хранилища 1652
имя пользователя 1622
обзор процедуры 1633
обновление проектов 1657
освобождение заимствованных элементов 1646
откат проекта 1657
отсоединение от файла хранилища 1654
просмотр журнала 1659
работа с файлами в режиме совместного доступа 1642
рабочие наборы 1637
рабочие наборы по умолчанию 1638
редактирование проектов в режиме совместного
доступа 1643
редактируемые элементы 1655
синхронизация с файлом хранилища 1651
сохранение изменений без синхронизации с файлом
хранилища 1653
сохранение изменений в локальный файл 1653
сохранение локальных файлов 1651
терминология 1634
файл хранилища 1634
файлы резервных копий 1657
совмещения срезов 1036
совпадающие кромки
стили линий 1130
содержание
ведомость чертежей 1179
лист с заголовком 1152
содержимое RPC
Диспетчер содержимого ArchVision 1437–1438
использование 1438
Отбрасывание отражений (свойство) 1436
создание семейств для 1431
тонированный вид 1432
соединения под углом
балки 1037, 1039
соединения промежуточных стен
отмена 716
соединения стен
варианты конструкции и 1026
вставки и 712
выбор 708
неверные 1028
нередактируемые стены и 715
отмена 715–716
подчистка 711
редактирование 707–708
середина-конец 713
соединенные 619
соединители воздуховодов 559
соединители труб 559
соединительные элементы 559, 1533
выбор первичного 562
ориентация 560, 562
работа с 559
размещение на грани 559, 561
размещение на рабочей плоскости 559, 562
свойства 563
связывание 563
удаление 563
удаление связи 563
фитинги воздуховодов
добавить/удалить 239
создание зависимых видов 1275
линии совмещения 1277
навигация 1278
преобразование в независимые 1280
распространение 1280
создание 1276
удаление 1280
создание марки при размещении 268
сокращение балок 1032
типы торцевых соединений 1036–1037
солнечный свет 1454
сообщения об ошибках 1801
соответствие фаз 974, 1350
сопряженные дуги 465
Сортировка/группирование (вкладка окна свойств
спецификации) 1262
софиты 743
сохранение читаемости 1566
сохранить как
шаблон 1548
специальные виды 1008
создание 1019
удаление 1017–1018
спецификации 1254
анализ использования 655
анализ объема 664
анализ периметра 661
анализ площадей 655
анализ площади наружной поверхности 658
варианты конструкции и 1019

ведомости материалов 1256
ведомости примечаний 1256
виды 1272–1273
вкладки свойств 1257
вычисляемые поля 1258
группирование 1262
добавление на листы 1176
добавление параметров помещений 1258
заголовки граф, группирование 1272
заголовки столбцов 1179
зоны 191, 991
итоги для граф 1265
ключи 1254
корректировка ширины столбцов 1178
листы и 1175
многофрагментная 1177
обновление 1271
общие параметры 1561
общий итог 1264
одна категория 1561
отображение вхождений 1263
перемещение фрагментов на листах 1178
по нескольким категориям 1562
поля расчета отопительных и холодильных нагрузок 215
помещения 165, 951, 962, 976
промежуточные итоги 1265
просмотр неразмещенных помещений в них 166
проценты 1258
разделение на листы 1177
редактирование 1271
связанные модели и 1258
скрытие неразмещенных помещений в них 167
соединение разделенных фрагментов на листах 1178
создание 1253
списки видов 1342
стадии и 1377
текст в ячейках, редактирование 1271
форматирование на листах 1176
формообразующие элементы-перекрытия 651, 655, 658, 661, 664
формулы 1258
фрагменты, перемещение 1178
фундаменты 1273
экспорт 1274
спецификации дверей
включая информацию о комнате 1260
спецификации по нескольким категориям 1562
спецификации по одной категории 1561
спецификации с аннотациями
листы и 1154
спецификация занятости 177
спецификация мощности 177
спецификация освещения 177
списки
неразмещенных помещений 162
списки видов 1342–1343
Список типов 93
сплайны 469
редактирование 856
справка
отображение 101
поиск в нескольких справочных источниках 95
Справка 18
всплывающие подсказки 84
спринклер 387
среда концептуального проектирования 575
3D опорные плоскости 588
3D привязка 582
3D рабочие плоскости 584
3D уровни 585
выбор форм 605
загружаемые семейства 579
импортированная геометрия ACIS 616
инструмент "Создать форму" 601–603, 617
контекстные семейства 579–580
лофт-объекты 610
независимые формы 604
объемная форма 601
открытие файлов 107
поверхности 606
полости 601, 603
пользовательский интерфейс 577
применение концепции 576–577
просвечивание 597
профили 599
размеры, свободные маркированные 614, 616
рисование 581, 583
рисование линий 581
рисование точек 581
создание концепции 581
создание семейства формообразующих элементов 578
среда проекта 579
формы 603, 619
добавление элементов 612
изменение основы 614
размеры 614
редактирование 611
типоразмеры 606
удаление элементов 613
формы на основе опорных элементов 604
шаблоны 581
элементы вращения 607
элементы выдавливания 607
элементы сдвига 609
средний уровень детализации 1616
средняя нагрузка 1406
Средства для разработки программного обеспечения. *См.* SDK
средство диагностики 1801
ссылки на вид 1151, 1278–1279
ссылочные метки 1227, 1236
ссылочные разрезы 1222
ссылочные фасады 1214
ссылочные фрагменты
базовые сведения 1228, 1235
добавление 1235
метки для 1236
стадии 1377
графическое изображение элементов 1380–1381

заполняющие элементы 1381
зоны и 192
комбинирование 1379
комнаты и 972–974
переопределения 1380
помещения и 172
свойства 1377
связанные модели и 974
снос элементов 1384
согласование в связанных моделях Revit 1350
спецификации 1377
фильтры по стадиям 1379
по умолчанию 1379
применение 1380
формообразующие элементы и 646
элементы и 1378
стандарты 101
стандарты проекта
перенос в другой проект 1549
стекло 1467
стеновые ограждения
добавление граней 680
на NURBS-поверхностях 676
по граням 675
размещение схем разрезки 820
стены 689
автоматические размеры 497
вертикально-многослойные стены 695
вертикально-составные стены 702–703, 705
вложенные стены 694
внутренние стены 690, 720
выравнивание 718
вырезы 718, 1043
границы помещений и 956, 965
дуговые стены 692
задание формы 718–719
закругленная цепочка стен 692
изменение порядка 710
многослойные стены 861
наружные стены 690, 720
нередактируемые примыкания 715
несущие конструкции 1040
обрезка 1116
отсоединение от других компонентов 707
панели навесных стен 828
подпорные стены 692
присоединение к другим компонентам 706
проемы 773
разделение 718, 1135
редактирование 720, 1042
свойства 1047
свойства внутренних 1043
свойства наружных 1043
слои 965
смещение цепочек 1100
создание из вхождений формообразующих элементов 670
сопряжения, автоматическое построение 692
типоразмеры 720
удаление измененной высотной отметки 1045
удлинение 1116
фасады 718
стили аннотаций 1604
загруженные марки 1605
размеры 1604
стрелки 1604
текстовые примечания 1604
стили линий 1601
в Редакторе семейств 1601
виды и 1127
изменение на виде 1125–1130
марки фрагментов и 1234
подложки 1129
создание 1601
удаление 1601
управление внешним видом 1283
штрих 1601
стили объектов 1599
материалы и 1577
переименование 1600
редактирование 1600
создание подкатегорий 1600
удаление 1600
экспорт 1486
стиль графики модели
DWF-файлы и 1494
стиль линий 242, 287, 336, 389
стойки
задание конфигурации 800
размещение 800
свойства размещения 801
удаление 802
стоимость
материалы 1594
стрелка открытия диалогового окна 78
стрелки 1604
стрелки выносок 874
строка состояния 92
для подсказок 93
стулья 1430, 1434
суффикс размера трубы
параметры труб 288, 337, 390
суффикс размеров воздуховодов круглого сечения 243
суффикс размеров воздуховодов прямоугольного сечения 243
сферическое распределение света 1404
сформировать компоновку
водопровод/канализация
информация 355
параметры 355
процедура 359
устранение ошибок 362
воздуховоды
информация 249
параметры 250
процедура 252
устранение ошибок 255
система пожаротушения
информация 401
параметры 401

процедура 404
устранение ошибок 407
трубопроводы
информация 298
параметры 299
процедура 302
устранение ошибок 304
схемы освещения 1454
схемы разрезки стен 815
добавление 818
привязка 818
размещение 819–820

T

текст
переопределение в размерах 505
текст в модели 840
добавление 841
изменение основы 842
изменение рабочей плоскости 842
изменение свойств 842
перемещение 842
показ вырезанным 841
редактирование текста 842
свойства 842
текстовые примечания
выноски 869
добавление 869
не огибающие 869
огибающие 869
редактирование 871
свойства 873
специальные символы 872
текстовые файлы
листы и 1156
текстура
выравнивание 1581–1582
мозаичная 1592
файлы изображений для 1591
тела
переход в продольном компоненте 487
тела ACIS 1489
импорт 1524
описание 1489
экспорт геометрии в 1489
температура
коэффициент потерь/повышения 1411
смещение цветовой температуры при затухании лампы 1406
цветовая температура 1414
тени 1337, 1468
задание местоположения 1338, 1552
источник естественного освещения 1338
экспозиция (параметр) 1457
тени на нулевой плоскости 1470–1472
тенты 1592
тип воздуховода
параметры воздуховода
ветвь
преобразование 244
магистраль
преобразование 243
тип гибкого воздуховода
параметры воздуховода
ветвь
преобразование 244
Тип связи 1349
тип трубопровода
преобразование
магистраль
параметры труб 288, 337, 390
ответвление
параметры труб 289, 338, 391
типовые материалы 1585, 1591
типоразмеры 114
добавление 116
предварительный просмотр 117
типоразмеры в семействе 114
добавление 116
предварительный просмотр 117
свойства 115
типоразмеры в системных семействах
загрузка в проект или шаблон 546
титульные листы 1152
ткань 1592
только редактируемые 1640
тонирование 1387, 1446
деколи 1440
диалоговое окно 1448
источники света 1388
начало 1456
обработка 1461, 1465
параметры 1447, 1623
предупреждения 1464
процедура 1387
разрешение 1447
рекомендуемые практические приемы 1460
световые фонари 1451, 1453
свойства вида 1460
скорость 1450
устранение ошибок 1464
ход выполнения 1456
тонирование областей 1449
тонированные виды
библиотека 1597
выравнивание текстур 1581–1582
качество тонирования и 1462–1463
материалы и 1581
модули раскрашивания 1584
поиск 1598–1599
предварительный просмотр 1581
пути к файлам 1624
рекомендуемые практические приемы 1592
свойства 1584–1590
семейства RPC 1432
файлы изображений для 1591

цвета, определение 1591
тонированные изображения
высота 1447
границы тонирования и 1449
затенение элементов 1467
затухание 1466
качество 1450–1451
области подрезки и 1449
области тонирования и 1449
область вида для тонирования 1449
освещение 1454
проблемы качества устранения ошибок 1467
проблемы с источниками света 1468
проблемы с цветом 1468
размер файла 1447, 1454
регулировка экспозиции 1457
секущие плоскости камеры и 1449
создание 1456
сохранение в качестве видов проекта 1458
фон 1455
черные фрагменты в 1466
ширина 1447
экспорт 1458
точечное распределение света 1404
точка белого 1457
точки загрузки 105, 1522
точки съемки 1373
включение видимости 1374
отсеченные 1374
перемещение 1374
прикрепление 1375
точность изображения 1451, 1464
точность размытого преломления 1451
траектории камер 1246
AVI-файлы 1249
воспроизведение 1248
кадры 1248
отображение 1248
редактирование 1247
создание 1246
экспорт 1248
транспортные средства 1430, 1432
трапецеидальные угловые импосты 826
труба
водопровод/канализация 318
рисование на разрезе 275, 325, 379
рисование на фасаде 273, 322, 378
создание вертикальной 270, 320, 375
сформировать компоновку
пересечение 251, 300, 350, 357, 403
периметр 251, 300, 349, 357, 402
сеть 250, 299, 349, 356, 402
трубопроводы 268
уклон 271, 321, 376
труба с уклоном
компоновка водопровода/канализации 321
компоновка трубопроводов 271
рисование
пример 347
трубопроводы 258, 308, 364, 409
вставка с разбиением 267
изменение системы
присоединение к 311
корректировка
угол трубопроводного фитинга 240, 285, 333, 386
подключение к 311, 368, 413
проверить систему трубопроводов 294, 396
сформировать компоновку
информация 298
параметры 299
процедура 302
устранение ошибок 304
труба
рисование 268
угол трубопроводного фитинга
изменение 240, 285, 333, 386
цветовые обозначения 293

У

угловые L-импосты 826
угловые V-импосты 826
угловые импосты 826
угловые размеры 500
угол луча 1406, 1418, 1420
угол наклона 1406, 1418, 1420
угол поля зрения 1406, 1418, 1420
угол поля зрения для прожектора 1406, 1418, 1420
угол сфокусированного луча 1406, 1418, 1420
удаление внутреннего сегмента 1135
узкие помещения
при работе с помещениями 148
узлы 929
последовательность 932
трассировка из вида 921
уклон
корректировка 314, 371, 414
опорный конец 231, 330, 382
труба 271, 321, 376
уклон в точке 515
свойства вхождения 533
свойства типа 532
уклоны
дуги формирования уклона 726
значение уклона 733
наклонное остекление 728, 820
наклонные перекрытия 759
наклонные потолки 767
стрелки уклона 733–734
свойства 751, 761
упорядочение значков 91
уровень детализации 1616
задание 1617
значения масштабов 1617
применение 1618
уровни
варианты конструкции и 1022
видимость, управление 896

добавление 883
изменение типоразмера 885
не связанные с этажами 883
перемещение 885
расчетная высота и 964
редактирование 885
свойства 887
связанные с этажами 883
уровни детализации 1327
при экспорте модели 1478
уменьшение числа объектов модели и 1478
усечение элемента несущих конструкций плоскостью 1135
условные выражения для формул 1115
условные образцы 1564
условный север 1554
установка 1
установка сервера сетевых лицензий 6
устранение ошибок
варианты конструкции 1027
видимость зон 190
видимость помещений 164
помещения 979
связанные файлы 1543
слои 1543–1544
тонирование 1464
экспорт из/импорт в 3ds Max 1514
утилита "Диспетчер Интернет-компонентов"
Инфоцентр и 99
Утилита поиска 101, 1514
уточняющие фрагменты 1228
учебные пособия 118

Ф

файл соответствия
для IFC 1505
для слоев 1498
файл хранилища 109
перемещение 1660
создание 1634
создание локальной копии 1643
создание на основе существующего файла 1659
файлы
импорт 1519
открытие 106
прикрепленный 82
проверка 107
резервные копии 109
связывание 1519
сохранение 109
уменьшение размера 109
файлы шаблонов по умолчанию 112
экспорт 1477, 1490
файлы ADSK
импорт компонентов здания 1532
файлы DWF с пометками 1537
редактирование 1537
связывание 1496, 1537
управление 1497
файлы IES 1390–1391, 1401
файлы MicroStation 1521
файлы Revit
открытие 106
проверка 107
резервные копии 109
сохранение 109
уменьшение размера 109
файлы для восстановления 110
файлы журнала 111, 1622
файлы изображений
деколи 1446
отсутствуют 1464
тонированные виды и 1591
файлы образцов 1571
файлы проекта
загрузка в качестве группы 1083
файлы резервных копий 109–111
файлы семейства
загрузка в качестве группы 1083
файлы соответствия слоев 1486, 1498
фасад
зоны 189
компоновка воздуховодов 221
компоновка трубопроводов 273
фасады
виды 1209–1211
изменение секущих плоскостей 1211
марки, скрытие 1329
ссылочные фасады 1214
физические величины 1606
Фильтр (вкладка окна свойств спецификации) 1261
фильтры 1287
переименование 1290
применение 1289
редактирование
критерии фильтрации 1290
параметры видимости/графики 1291
светофильтры 1406
создание 1287
удаление 1290
фитинг воздуховода 238
фитинги воздуховодов
элементы управления 238
поворот 238
повысить 238
понизить 238
размер 238
фон 1239
тонированные изображения и 1455
форма линии для источников света 1404
форма на основе опорных элементов, преобразование 605
форма окружности для источников света 1404
форма точки для источников света 1404
формат файлов FBX
подготовка к 1513
экспорт в 1512–1513
Форматирование (вкладка окна свойств
спецификации) 1265

форматы САПР
импорт 1521
перетаскивание 1521–1522
шрифты 1528
экспорт в 1477
формообразующие элементы 641
анализ объема 663–664
анализ периметра 661
анализ площадей 655
анализ площади наружной поверхности 658
анализ... 646
видимость 681
выбор основ 681
добавление граней 680
импорт 681–685
импортированная геометрия для 682
импортированные полигональные сети 669
импортированные тела 669
конструктор зданий 643
крыши по граням 677
обновление элементов 680
определение 641
перекрывание граней формообразующих элементов 645
перекрытия по граням 672
печать формообразующих элементов 687
поиск и устранение ошибок 667
показать формообразующие (режим) 643, 681
проектирование... 681–682
создание элементов здания из 669
стеновые ограждения по граням 675
стены по граням 670
терминология 642
типовое использование 641
формообразующие элементы-перекрытия и 646
формообразующие элементы-перекрытия
анализ 655
базовые сведения 647
верх формообразующего элемента 648
выбор 650
использование 654
марки 652
низ формообразующего элемента 649
поиск и устранение ошибок 667
свойства 665–666
создание 649
спецификации 651
формообразующие элементы и 644
формулы 1112–1113, 1115
для параметров семейств 1113
синтаксис 1114
сокращения 1114
спецификации и 1258
условные выражения 1115
числовые параметры 1113
формы
среда концептуального проектирования 601, 603
формы стен 1043, 1045
фотометрические 1390–1391
задание файлов IES для источников света 1401
распределение света фотометрической сеткой 1404
файл фотометрической сетки 1406
фрагменты
базовые сведения 1226
видимость 1234
изменение границ для 1231
компоненты 1227
листы и 1229
марки 1232, 1329
варианты конструкции 1021
открытие 1230
отображение 1230
поворот 1299
подрезка дальней секущей плоскостью 1212
редактирование 1230
свойства 1237
типоразмеры 1228
фрагменты планов 1207, 1209
фундаменты
ведомость/спецификация 1273
функции работы с узлами 933
функция виртуальной памяти 20–21

Х

хранители экрана 1461

Ц

цвет фона 91, 1622
цвет. *См.* цвет
цвета
задание 1631
заданные настройки цвета 1414
исходный цвет источников освещения 1406, 1413–1414
качество тонирования и 1462
материалы и 1578
новые 1631
редактирование 1631
светофильтр 1585
светофильтры 1406
смещение цветовой температуры при затухании лампы 1406
тонированные виды и 1591
файлы изображений для 1591
цветовая температура 1414, 1585
цвета. См. цвета.
цветовые обозначения
водопровод/канализация 342
воздуховод 245
пожаротушение 395
трубопроводы 293
цветовые схемы 949, 995
диалоговое окно 996
легенды 1001–1002, 1004
применение 999–1000
редактирование 1000
скрытие 1001
создание 997

цепи
постоянная 439
редактирование 431
создание 431
данные 436
кабельная сеть 439
пожарная сигнализация 438
силовые и осветительные 431
телефон 437
цепи стен и линий
выбор 1066
выбор участков 1068
редактирование 1069
цепь
"Редактирование системы коммутации" (вкладка) 450
выбрать переключатель 450
добавить в систему 450
завершить систему 450
свойства переключателя 450
свойства системы 450
удалить из системы 450
"Редактирование цепи" (вкладка) 443
выбрать панель 443
добавить в цепь 443
завершить цепь 443
свойства панели 443
свойства цепи 443
удалить из цепи 443
отсоединить панель 443
предупреждения 430
проверить цепи 430
цинк 1588

Ч

часто задаваемые вопросы
о макросах 1688
часто задаваемые вопросы (FAQ)
для макросов 1688
чертежные виды 926
заполненные области 928
отображение 928
создание 926
сохранение во внешний проект 929
чертежные листы 1166
См. также листы
числовые поля, форматирование 1267

Ш

шаблоны
параметры 1548
пользовательские 1547
рабочие наборы и 1639
создание 1548
шаблоны проектов по умолчанию 112
шаблоны видов 1611
параметры тонирования 1459
по умолчанию 1613
применение 1613
свойства 1615
создание 1612
удаление 1614
шаблоны видов по умолчанию 1613
шаблоны выдавливания 1584, 1591
шаблоны проектов
листы и 1144
параметры 1548
пользовательские 1547
создание 1548
сохранение 1548
шахты
при работе с помещениями 148
размещение помещений для них 145
шахты лифтов 775
широта 1470
шрифты, соответствие 1528
штрих 1601
штурвалы 1309
параметры 1626

Э

экологически чистое здание 193
экранное разрешение 1447
экспорт 1477
2D DWF 1495
3ds Max 1512–1514
DGN-файлы 1481
DWF 1493
DWG-файлы 1479
DXF-файлы 1480
IFC 1505
SAT-файлы 1482
база данных ODBC 1499
в файл gbXML 1510
видов в файлы изображений 1502
геометрия 1492
границы 3D вида и 1478
единицей измерения в DWG-файле является 1489
изображения 1502
имена файлов 1490
масштабирование линий 1487
начало координат 1488
области подрезки и 1478
параметры 1485, 1495
повышение производительности 1478
полигональная сеть 1489
помещений и зон 1490
расчет инсоляции 1474
расчет площадей помещений 1504
свойства формата 1485, 1495
слои 1498
параметры 1486
свойства и 1486
тела ACIS 1489
уменьшение числа объектов модели 1478, 1512
форматы AutoCAD 1477

форматы САПР 1477
экспорт в AVI-файл 1249
электрические разъемы 559
электронные таблицы
листы и 1156
электрооборудование 417
элементы 114
в связанных моделях Revit 1351
вырезание 1101
добавление в рабочие наборы 1640
задание видимости 1282
заполняющие элементы 1381
классификация 113
масштабирование 1109
материалы и 1576–1578
ограничивающие комнаты 956
перемещение 1098
переопределение параметров внешнего вида 1282
проверка на пересечения 1365
разворот 1074, 1076, 1107
редактирование в группах 1079
свойства 115
скрытие 1291
скрытые 1291
снос 1384
стадии и 1378
элементы здания
создание из вхождений формообразующих элементов 669
элементы на основе рабочей плоскости 860
элементы сдвига
воздуховоды 485
переход в продольном компоненте 487
сегментированные 485
советы 487
создание 484
среда концептуального проектирования 609
элементы стенового ограждения
выбор 1072
элементы узлов
порядок следования 942
сортировка 942
элементы управления
воздуховод 230
гибкая труба 281
труба
водопровод/канализация 329
трубопроводы 279
фитинги воздуховодов 238
поворот 238
повысить 238
понизить 238
размер 238
эллипсы
изменение размеров 468
неполные 467
поворот 469
полные 466
построение эскизов 466
энергопотребление 1550
эскизные линии
ограничение зависимостями 459
явно заданная длина 516
эскизные элементы 457
эскизный проект
анализ... 646, 654, 667
эффективность 1413, 1466

Я

яркость 1585
ярлыки
выбор элементов 1064
клавишные подсказки 85

1880