

ВВЕДЕНИЕ

Графика – вид изобразительного искусства, рисунок и различные виды его воспроизведения и размножения. По значению и месту применения графика встречается трех видов: художественная, прикладная и архитектурная. Архитектурная графика является средством, помогающим посредством разных приемов построения изображения решению архитектурно-художественных и композиционных задач, и тем самым – созданию будущего сооружения.

В Узбекистане уделяется очень большое внимание архитектуре и архитектурному проектированию, основным элементом которых является архитектурная графика. В Указе Президента Республики Узбекистан от 2 мая 2017 года № УП-2946 «О мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности проектно-изыскательских организаций» говорится о том, что «На низком уровне остается квалификация руководящего состава и специалистов многих проектно-изыскательских организаций, вследствие недостаточного внимания к привлечению молодых перспективных кадров проектировщиков, низкого качества подготовки специалистов в профильных высших образовательных учреждениях республики».¹ И для того, чтобы будущие кадры имели достаточную квалификацию, необходимо внедрять специализированные предметы с 1-го курса учебной программы.

Архитектурная графика тесно связана с деятельностью дизайнеров и архитекторов, реализующих свои идеи в чертежах, эскизах и проектах. Изучение предмета “Архитектурная графика”, понимание природы его возникновения повышает культуру специалиста и качество выражаемых им творческих исканий. Эстетическое удовлетворение зрителя от “красоты” комплекта чертежей обеспечивает качественное и многообразное исполнение изображаемых проекций. Это становится возможным при использовании

¹ Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности проектно-изыскательских организаций».

штриховой графики, отмывки, акварели, растшевки углем, маркеров, различных карандашей.

Роль архитектурной графики в учебном процессе архитектурного проектирования, как комплекса графических приемов и навыков, важна как средство формирования профессиональных качеств студентов.

«Архитектурная графика и компьютерное моделирование» в системе подготовки дизайнера состоит в освоении комплекса знаний и навыков, составляющих основу профессиональной проектной культуры и готовит учащихся к обучению на старших курсах.

Архитектурная графика — направление изобразительного искусства, охватывающее творческий процесс представления идей и образов в области архитектуры и дизайна.

Цель «Архитектурной графики и компьютерного моделирования» в связи с подготовкой предстоящих дизайнеров, профессиональный проект, который составляет основу культуры и курсов высшего образования студентов, готовящихся принять знания и навыки освоения комплекса.

Компьютерную графику ценят за скорость оформления работ, многовариантность подачи, а также за автоматизацию этапов проектного поиска и получение новых возможностей формообразования.

Компьютерная графика обладает уникальными свойствами, которых лишена ручная графика, и наоборот.

Дисциплина «Архитектурная графика и компьютерное моделирование» относится к базовой части профильной подготовки бакалавров. Данная дисциплина тесно связана с предметами, изучающими, и интерьерное проектирование, ландшафтное проектирование и макетирование, цветоведение и композицию, бионику и начертательную геометрию.

Данное учебное пособие содержит разделы, отражающие тематику, предусмотренную типовой программой для бакалавров обучающихся по специальности 5150900 – Дизайн архитектурной среды.

Архитектурная графика (КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ) (Учебное пособие)

5150900 – Дизайн

Икрамов Шовкат Рустамович



Ташкент - 2019

I. ИСТОРИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

§ 1. История компьютерной графики

Компьютерная графика (машинная, цифровая графика) – область деятельности, в которой компьютеры используются в качестве инструмента для создания изображений, а также для обработки визуальной информации, полученной из реального мира. Также компьютерной графикой называют и результат этой деятельности.

Первые вычислительные машины не имели специальных средств для работы с графикой, однако уже использовались для получения и обработки изображений. Программируя память первых электронных машин, построенную на основе матрицы ламп, можно было получать узоры.

В 1961 г. программист С. Рассел возглавил проект по созданию первой компьютерной игры с графикой. Игра *Spacewar* была создана на машине PDP-1 (Рис. 1).



Рис. 1

Алан Коток, Стив Рассел и Ж.М. Грэг в PDP-1 (Spacewar)

В 1963 г. американский ученый Айвен Сазерленд создал программно-аппаратный комплекс *Sketchpad*, который позволял рисовать точки, линии и окружности на трубке цифровым пером (световое перо (англ. *light pen*) – один из инструментов ввода графических данных в компьютер,

разновидность манипуляторов² (Рис. 2). Поддерживались базовые действия с *примитивами* – перемещение, копирование и др. По сути, это был первый *векторный редактор*, реализованный на компьютере. Также программу можно назвать первым графическим интерфейсом, причем она являлась таковой еще до появления самого термина.

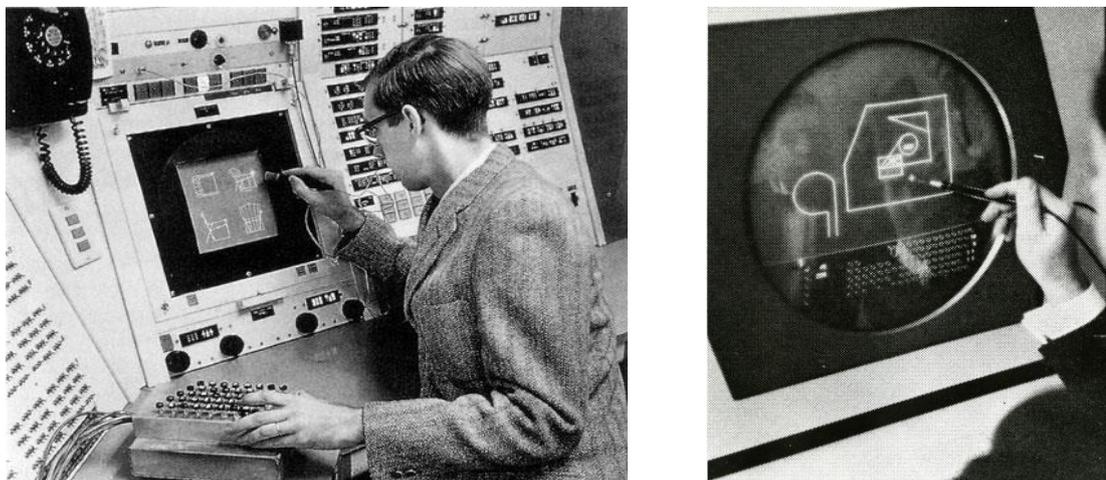


Рис. 2
Айвен Сазерланд использует Sketchpad, 1962 год.

В середине 1960-х гг. появились разработки в промышленных приложениях компьютерной графики. Так, под руководством Т. Мофетта и Н. Тейлора фирма *Itek* разработала цифровую электронную чертежную машину. В 1964г. General Motors представила систему автоматизированного

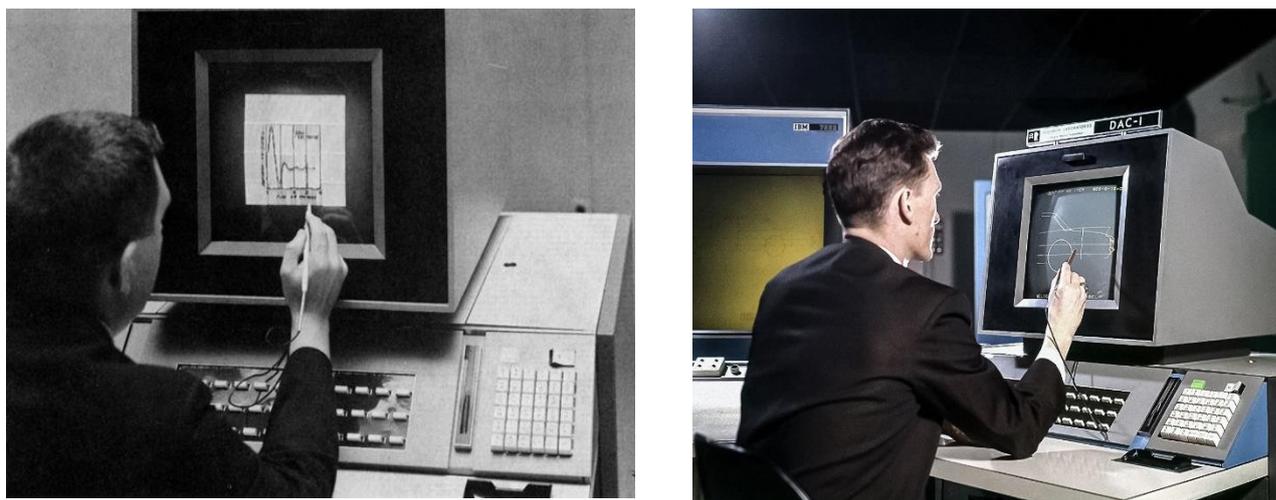


Рис. 3
Система автоматизированного проектирования DAC-1

проектирования DAC-1, разработанную совместно с *IBM* (Рис. 3).

² https://studme.org/43369/informatika/kompyuternaya_grafika

В 1964 г. группой под руководством Н.Н. Константинова была создана компьютерная математическая модель движения кошки. Машина БЭСМ-4, выполняя написанную программу решения дифференциальных уравнений, рисовала мультфильм "Кошечка", который для своего времени являлся прорывом (Рис. 4). Для визуализации использовался алфавитно-цифровой принтер³.

В фильме показано перемещение силуэта кошки, сформированного печатью символов.

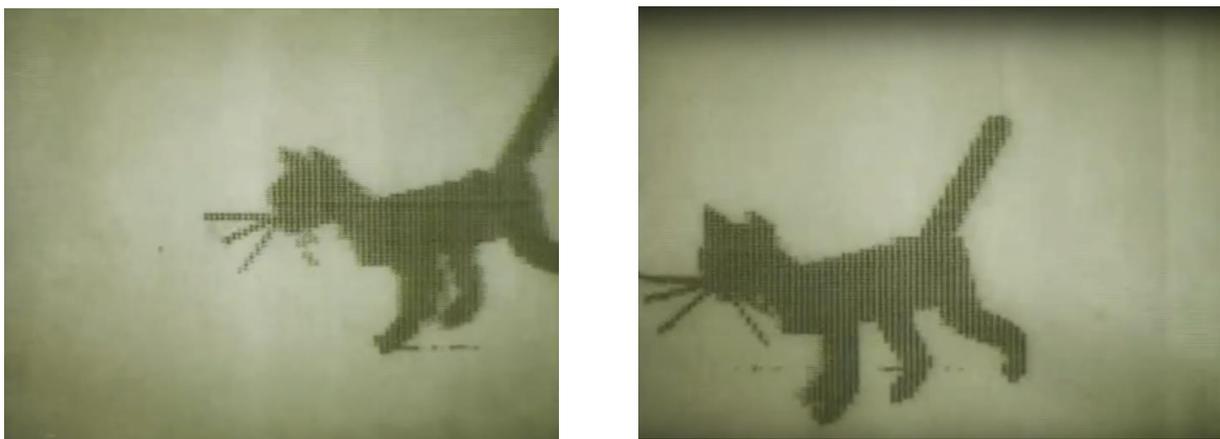


Рис. 4

*Компьютерная математическая модель движения кошки в БЭСМ-4.
На ютубе фигурирует как Первый СССР-овский компьютерный мультфильм.*

В 1968 г. существенного прогресса компьютерная графика достигла с появлением возможности запоминать изображения и выводить их на компьютерном дисплее, электронно-лучевой трубке.

Контрольные вопросы:

1. *Что такое компьютерная графика?*
2. *Каким образом получали узоры на первых электронных машинах?*
3. *Какие виды первых компьютерных машин вы знаете?*
4. *Кто возглавил проект первой компьютерной игры с графикой и как она называлась?*
5. *Когда и кем был создан Sketchpad?*
6. *Кто является разработчиком цифровой электронной чертежной машины DAC-1?*
7. *На какой машине был создан первый СССР-овский компьютерный мультфильм «Кошечка»?*

³ Информатика для гуманитариев : учебник и практикум для СПО / под ред. Г.Е. Кедровой. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 439 с.

§ 1.2. Основные области применения компьютерной графики

Научная графика – первые компьютеры использовались лишь для решения научных и производственных задач. Чтобы лучше представить полученные результаты, производилась их графическая обработка, строились графики, диаграммы, чертежи рассчитанных конструкций⁴ (Рис. 5). Первые графики на машине получали в режиме символьной печати. Затем появились специальные устройства – графопостроители (плоттеры) для вычерчивания

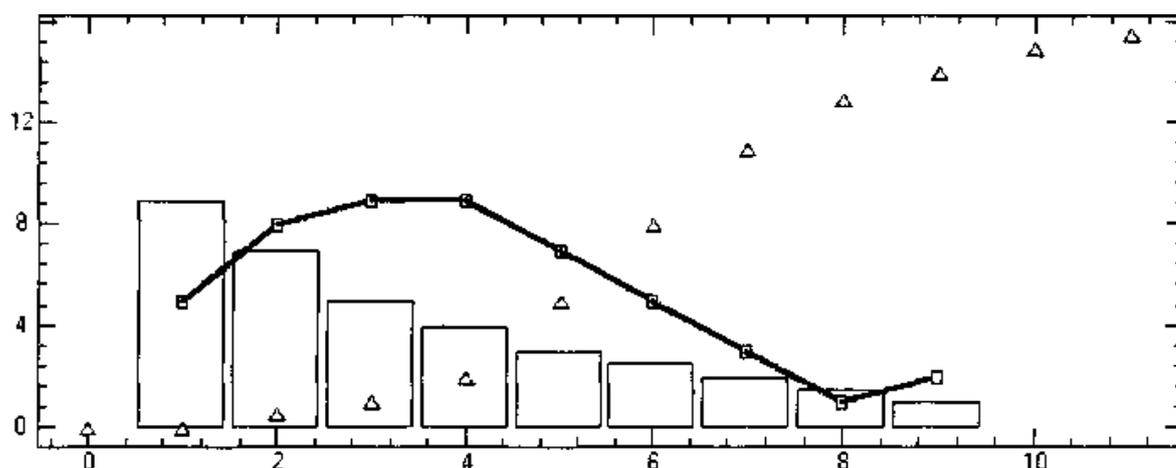


Рис. 5
Диаграмма

чертежей и графиков чернильным пером на бумаге. Современная научная компьютерная графика дает возможность проводить вычислительные эксперименты с наглядным представлением их результатов.

Деловая графика – область компьютерной графики, предназначенная для наглядного представления различных показателей работы учреждений. Плановые показатели, отчетная документация, статистические сводки – для них с помощью компьютерной графики создаются иллюстративные материалы. Программные средства деловой графики включаются в состав электронных таблиц.

Конструкторская графика используется в работе инженеров-конструкторов, архитекторов, изобретателей новой техники.

⁴ Информатика. Курс лекций: учебное пособие / Н.А. Мамаева. - Омск: ОФ ВА МТО, 2013. – 297 с.

Этот вид компьютерной графики является обязательным элементом САПР (систем автоматизации проектирования). Средствами конструкторской графики можно получать как плоские изображения (проекции, сечения), так и пространственные трехмерные изображения.

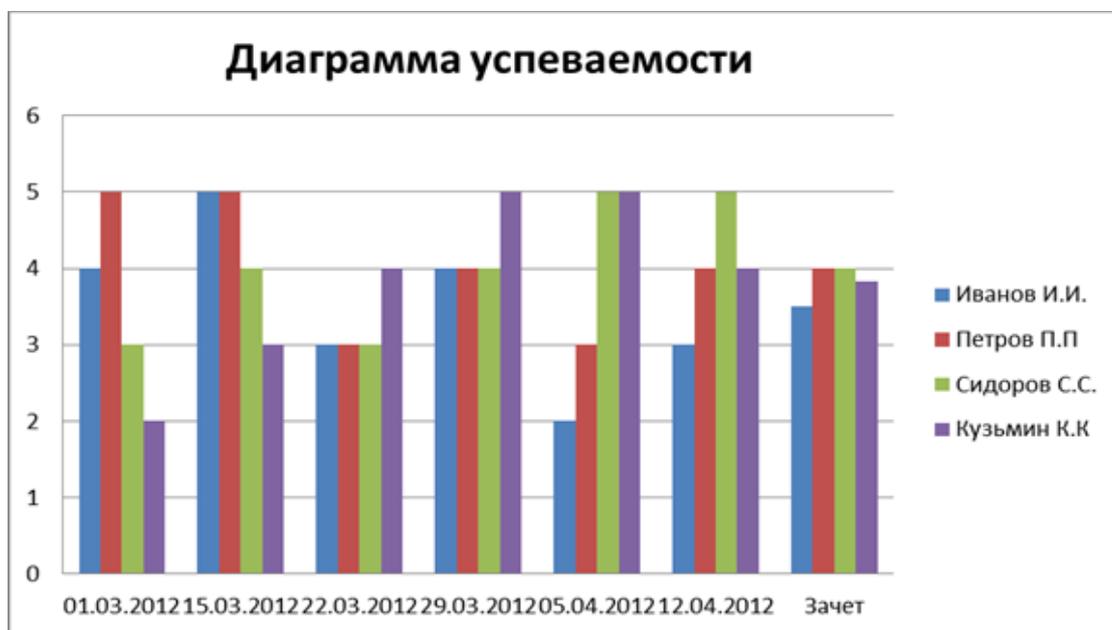


Рис. 6
Диаграмма успеваемости в деловой графике

Художественная и рекламная графика популярна во многом благодаря развитию фотографии, рекламы и телевидения. С помощью компьютера создаются печатные материалы, различного рода рекламная продукция, мультфильмы, компьютерные игры, интерактивные и видеоуроки, слайд- и видеопрезентации.

Кроме графических редакторов, для этих целей используются графические пакеты, требующие больших ресурсов компьютера по быстродействию и памяти. Отличительной особенностью этих графических пакетов является возможность создания реалистических изображений и движущихся картинок. Получение рисунков трехмерных объектов, их повороты, приближения, удаления, деформации связаны с большим объемом вычислений.

Компьютерная анимация – создание движущихся изображений. Художник создает на экране рисунки начального и конечного положения движущихся объектов, все промежуточные состояния рассчитывает и

изображает компьютер, выполняя расчеты, опирающиеся на математическое описание данного вида движения. Полученные рисунки, выводимые последовательно на экран с определенной частотой, создают иллюзию движения.

Мультимедиа – объединение высококачественного изображения на экране компьютера со звуковым сопровождением. Наибольшее распространение системы мультимедиа получили в области обучения, рекламы, развлечений.

Научная работа. Компьютерная графика является также одной из областей научной деятельности. В области компьютерной графики защищаются диссертации, а также проводятся различные конференции.

Контрольные вопросы:

- 1. Что такое научная графика?*
- 2. Для чего предназначена деловая графика?*
- 3. Для кого нужна конструкторская графика?*
- 4. Что такое САПР?*
- 5. Что такое графический редактор?*
- 6. Что является отличительной чертой графических пакетов?*
- 7. Как создается компьютерная анимация?*
- 8. Что такое мультимедиа?*

§ 1.3. Основные виды компьютерной графики.

Под видами компьютерной графики подразумевается способ хранения и отображения изображения на плоскости монитора. Как и в любом другом искусстве в компьютерной графике есть свои специфические виды графических изображений. К ним относятся:

- *растровое изображение;*
- *векторное изображение;*
- *трехмерное изображение;*
- *фрактальное изображение.*

Растровая графика

Надо сказать, что этот вид графики наиболее распространен, а связано это, в первую очередь, с особенностями восприятия человеком изображения. Свет, отражённый от поверхности предмета проецируется на сетчатку глаза, где он воспринимается миллионами светочувствительных клеток глаза. Происходит кодирование светового сигнала, он разбивается на множество частей, которые в свою очередь попадают в мозг, где и воспринимается как объёмный предмет.



Рис. 7. Растровая графика

Тот же процесс напоминает и растровая графика при демонстрации на мониторе компьютера, только в обратном порядке. Растровая графика напоминает нам лист клетчатой бумаги или шахматную доску, на которой любая клетка закрашивается определенным цветом, образуя рисунок. Основным минимальным элементом растровых изображений - точка, еще она называется пиксель⁵. Его мы можем сравнить с одной клеточкой бумаги. Из множества пикселей (клеточек) и состоит растровое компьютерное изображение. А вот Растр – это сетка или матрица, которая состоит из точек (пикселей). Растр имеет очень много различных характеристик, которые фиксируются компьютером. Нужно помнить две важные характеристики: размер и расположение пикселей – характеристики, которые фиксируются компьютером. Файл растровых изображений должен их сохранить, чтобы создать картинку.

Еще одна важная характеристика для растровых изображений - цвет. Так, например, изображение описывается конкретным расположением и цветом каждой точки сетки. Вы видели мозаичное панно? Так вот, в растровой графике эти действия похожи на создание изображения в технике мозаики.

Векторная графика

С помощью векторной графики можно решить много художественно-графических задач. Возможность масштабирования векторного изображения без потери качества может быть ценна, например, при создании большой по размеру рекламы. Увеличение или уменьшение объекта производится увеличением или уменьшением соответствующих коэффициентов в математических формулах. Любое векторное изображение можно представить в виде набора векторных объектов, расположенных определенным образом, друг относительно друга. Векторное изображение можно сравнить с аппликацией, состоящей из кусочков цветной бумаги, наклеенных один на другой. Однако, в отличие от аппликации, в векторном

⁵ Компьютерная графика в дизайне: учебник. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 560 с.

изображении легко менять форму и цвет составных частей. Векторный графический объект включает два элемента: контур и его внутреннюю область, которая может быть пустой или иметь заливку в виде цвета, цветового перехода (градиента), или мозаичного рисунка. Контур может быть как замкнутым, так и разомкнутым.

Контур в векторном объекте выполняет двойную функцию. С помощью контура можно менять форму объекта. Контур векторного объекта можно оформлять, предварительно задав его цвет, толщину и стиль линии. Именно этот вид изображений в компьютерной графике называют объектно-ориентированным.

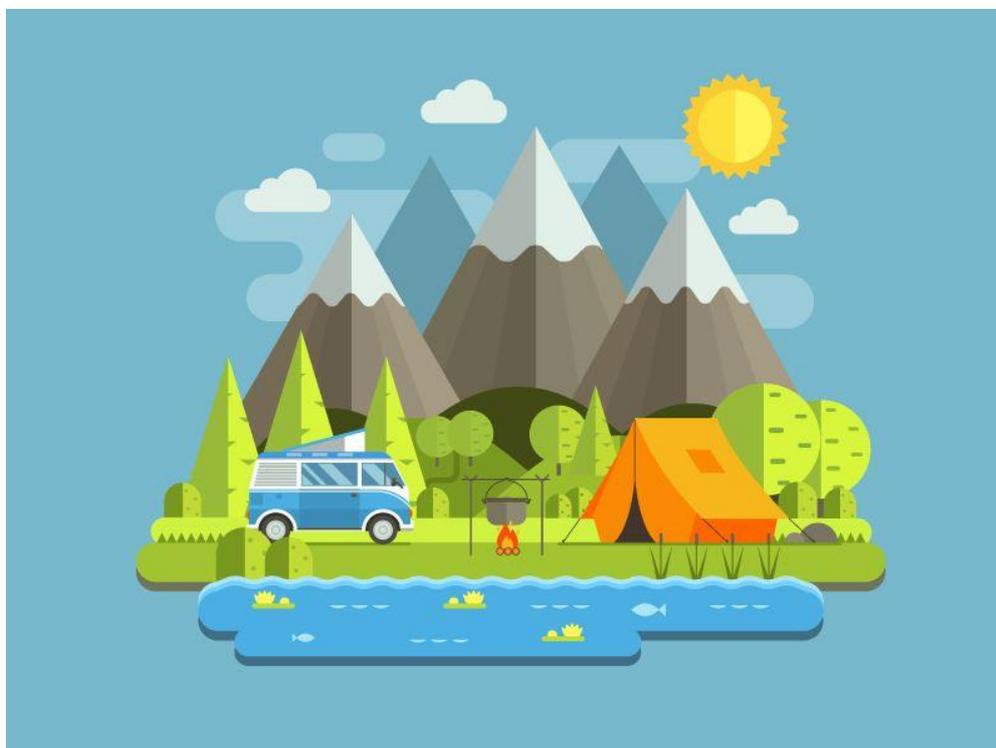


Рис. 8. Векторная графика

Возможность редактирования контура может применяться при работе над дизайном изделия из стекла, керамики и вообще пластичных материалов. Очень хорошо применять векторное изображение при разработке орнамента (в круге, квадрате, полосе, овале) для украшения декоративного изделия. Разработав всего один элемент орнамента, его можно много раз повторить без дополнительной прорисовки, сэкономив много времени для другой работы. Особенно важно, что векторное

изображение изначально позволяет выполнять точные геометрические построения, следовательно, чертежи и другую конструкторскую документацию.

К большому сожалению, векторный формат становится невыгодным при передаче изображений с большим количеством оттенков или множеством мелких элементов, например, фотографий. Ведь каждый мельчайший блик в этом случае будет представляться не совокупностью одноцветных точек, а сложнейшей математической формулой или множеством графических элементов, каждый из которых является формулой. Все это приводит к большому файлу. Файлы растровых изображений имеют гораздо больший размер, чем векторные, так как в памяти компьютера каждый из объектов этой графики сохраняется в виде математических уравнений. При этом параметры каждой точки в файле растровой графики задаются индивидуально. Вот откуда такие огромные размеры файлов в этой графике.

Остается добавить, что наиболее популярными графическими программами, предназначенными для обработки векторных изображений, являются Corel DRAW и Adobe Illustrator.

Трехмерная графика

Ее еще называют объектно-ориентированной. Это позволяет изменять как все элементы трехмерной сцены, так и каждый объект в отдельности. Применяется она при разработке дизайн-проектов интерьера, архитектурных объектов, в рекламе, при создании обучающих компьютерных программ, видеороликов, наглядных изображений деталей и изделий в машиностроении и т.д. В трехмерной графике изображения (или персонажи) моделируются и перемещаются в виртуальном пространстве, в природной среде или в интерьере, а их анимация позволяет увидеть объект с любой точки, переместить в искусственно созданной среде и пространстве, разумеется, при сопровождении специальных эффектов.

Эти свойства трехмерной графики позволяют создавать и кинопродукцию профессионального качества. Интересно, что в процессе разработки трехмерной графики и ее анимации человек выступает в качестве режиссера и оператора, поскольку ему приходится придумывать сюжет, содержание и композицию каждого кадра и распределять движение объекта или объектов сцены не только в пространстве, но и во времени. В первую очередь, трехмерная графика требует умение моделировать различные формы и конструкции при помощи программных средств, а также знания ортогонального и центрального проецирования. Последнее называется перспективой.



Рис. 9,10
Архитектурный проект в трёхмерной графике

Фрактальная графика

Этот вид компьютерной графики является на сегодняшний день одним из самых быстро развивающихся и перспективных. Математической основой фрактальной графики является фрактальная геометрия. В основу метода построения изображений во фрактальной графике положен принцип наследования от, так называемых, «родителей» геометрических свойств объектов-наследников.



Рис. 11. Фрактальная графика

Понятия фрактал, фрактальная геометрия и фрактальная графика, появившиеся в конце 70-х, сегодня прочно вошли в обиход математиков и компьютерных художников. Слово фрактал образовано от латинского "fractus" и в переводе означает «состоящий из фрагментов». Оно было предложено математиком Бенуа Мандель-Бротом в 1975 году для обозначения нерегулярных, но самоподобных структур, которыми он занимался.

Фракталом называется структура, состоящая из частей, которые в каком-то смысле подобны целому. Одним из основных свойств фракталов

является самоподобие. Объект называют самоподобным, когда увеличенные части объекта походят на сам объект и друг на друга. Перефразируя это определение, можно сказать, что в простейшем случае небольшая часть фрактала содержит информацию обо всем фрактале⁶.

Контрольные вопросы:

- 1. Какие виды компьютерной графики вы знаете?*
- 2. Чем отличается растровое изображение от векторного?*
- 3. Что такое пиксель?*
- 4. Из каких элементов состоит векторный графический объект?*
- 5. Что такое градиент?*
- 6. Какие компьютерные программы используются в компьютерной графике?*
- 7. Что такое перспектива?*
- 8. Что такое фрактальная графика?*

⁶ http://esate.ru/article/cg/dizayn/fraktalnaya_grafika/

ГЛАВА II. ВВЕДЕНИЕ В REVIT ARCHITECTURE

§ 2.1. Общие сведения о программе Revit Architecture

Платформа информационного моделирования зданий Revit представляет собой систему проектирования и подготовки строительной-конструкторской документации, включающую в себя конструктивный замысел, чертежи и спецификации, необходимые для проекта здания. Информационная модель здания передает конструкцию проектируемого объекта, его размеры, стадии проектирования и количественные показатели.

В модели Revit каждый лист чертежа, двумерный или трехмерный вид и спецификация являются представлением информации из одной и той же базы данных. На чертежах и спецификациях в Revit Architecture информация о проекте здания координируется со всеми другими представлениями проекта. Подсистема параметрического согласования изменений Revit обеспечивает автоматическое согласование изменений в любых компонентах проекта, таких как виды модели, листы чертежей, спецификации, виды разреза и виды в плане.

Концепция параметрических взаимосвязей

Термин "параметрический" говорит о тесных взаимосвязях между всеми элементами модели. Такие взаимосвязи обеспечивают координацию всех элементов и позволяют управлять изменениями в Revit Architecture. Взаимосвязи создаются либо программой автоматически, либо пользователем в процессе работы.

В математике и машиностроительных САПР числовые характеристики, определяющие такие типы взаимосвязей, называются параметрами, поэтому принцип работы программы является параметрическим. Эта функциональная возможность является ключевым достоинством Revit Architecture, обеспечивающим согласованность и повышение производительности работы проектировщиков: любое изменение в любой части проекта немедленно отражается на всем проекте.

Примеры таких взаимосвязей:

- ▶ Наружная часть дверной коробки имеет фиксированное расстояние от стены со стороны навески. При перемещении стены дверь сохранит взаимосвязь с ней.
- ▶ Окна или пилястры расположены по фасаду на равном расстоянии друг от друга. Если ширина фасада изменится, то расстояния между элементами останутся равными. В этом случае параметр — это не число, а пропорциональная характеристика.
- ▶ Кромка перекрытия или крыши связана с наружной стеной таким образом, что при ее перемещении перекрытие или крыша не отрываются от стены, а остаются соединенными с ней. В данном случае параметрической является связь.

Общие сведения о терминологии Revit

Как правило, объекты в Revit Architecture обозначаются общепринятыми стандартными терминами, понятными большинству архитекторов. Однако некоторые термины в Revit Architecture являются уникальными. Понимание следующих терминов особенно важно для эффективной работы с программой.

Проект

Проект в Revit Architecture представляет собой единую базу данных, Файл проекта содержит полное описание модели здания, от геометрии до строительной документации. Эта информация включает в себя компоненты, используемые для проектирования модели, виды и чертежи. Используя один файл проекта, Revit Architecture позволяет с легкостью (и т. д.). Кроме того, наличие всего лишь одного файла упрощает управление проектом.

Уровень

Уровнями называются бесконечные горизонтальные плоскости, которые служат для координации привязываемых к уровням элементов, таких как крыши, перекрытия и потолки. Чаще всего уровни используются

для задания высоты элемента в здании. 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 разрез или фасад.

Элемент

В процессе создания проекта в конструкцию добавляются параметрические элементы здания Revit. В Revit Architecture элементы классифицируются по категориям, семействам и типоразмерам.



Рис. 12. Терминологии Revit

Категория

Категория — это группа элементов, используемых при создании модели конструкции здания или при оформлении документации к ней. Например, к категориям элементов модели относятся стены и балки. К категориям элементов аннотаций относятся марки и текстовые примечания.

Семейство

Семейства представляют собой классы элементов в рамках 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 остаются одним и тем же. Например, двери с шестью углубленными филенками могут составлять одно семейство, хотя конкретные двери, составляющие это семейство, могут иметь разные размеры и изготавливаться из разных материалов.

Существует 3 вида семейств:

- ▶ К системным семействам относятся стены, размеры, потолки, крыши, полы и уровни. Их невозможно загружать и создавать в качестве отдельных файлов.
- ▶ Системные семейства состоят из стандартных элементов, имеющих стандартный набор свойств и графическое представление.
- ▶ Имеющиеся в системных семействах стандартные элементы можно использовать для создания новых элементов, принадлежащих тому же самому семейству. Например, в системе предопределено поведение стены. Однако можно создать различные типы стен с различной структурой.
- ▶ Системные семейства можно переносить из одного проекта в другой.
- ▶ Контекстные семейства позволяют определять элементы, создаваемые для конкретного проекта. Создать контекстный элемент следует в том случае, если для проекта требуется уникальный геометрический объект, который не предполагается использовать повторно, или геометрический объект, для которого поддерживается одна или несколько взаимосвязей с другими геометрическими объектами в проекте.
- ▶ Поскольку контекстные элементы предназначены для ограниченного использования в проекте, каждое контекстное семейство содержит только один типоразмер. В проектах можно создавать несколько контекстных семейств и размещать копии одного и того же контекстного элемента. В отличие от системных и стандартных систем компонентов, для контекстных семейств невозможно создать несколько типоразмеров путем копирования существующего типоразмера.

Свойства элемента

В Revit Architecture каждый размещаемый на чертеже элемент является экземпляром типоразмера из семейства. Элементам соответствуют два набора свойств, определяющих их внешний вид и функционирование: свойства типа и свойства экземпляра.

Свойства типа

Один и тот же набор свойств типа является общим для всех элементов семейства, и для всех экземпляров данного типа в семействе каждому свойству назначено одно и то же значение.

Например, для всех элементов, принадлежащих к семейству "Стол", предусмотрено свойство "Ширина", но его значение зависит от конкретного типоразмера в семействе. Для каждого экземпляра типоразмера "60 x 30 дюймов" в пределах семейства "Стол" значение свойства "Ширина" равно 5 футам, а для каждого экземпляра типоразмера "72 x 36 дюймов" в этом семействе — 6 футам.

Изменение значения свойства типа влияет на все экземпляры этого типоразмера, существующие на данный момент или создаваемые в будущем.

Свойства вхождения

Ко всем элементам, принадлежащим к данному типоразмеру в семействе, применяется также общий набор свойств экземпляра, но значения этих свойств могут быть различными в зависимости от местоположения элемента в здании или в проекте.

Например, размеры окна являются параметрами типа, а его высота над уровнем перекрытия — параметром экземпляра.

Аналогично, размеры сечения балки — это параметры типа, а длина балки — параметр экземпляра.

Контрольные вопросы:

- 1. Что вы знаете о программе Revit Architecture?*
- 2. Проект это?*
- 3. Уровень это?*
- 4. Элемент это?*
- 5. Категория это?*
- 6. Для чего предназначено семейство?*
- 7. Свойства типа это?*

§ 2.2 Пользовательский интерфейс

В процессе прохождения курса мы будем постоянно обращаться к интерфейсу программы Autodesk Revit, оперируя теми или иными названиями панелей инструментов. Ниже, приведена общая схема интерфейса программы.

Интерфейс Revit предназначен для облегчения работы с программой. Всего несколько щелчков мышью может понадобиться для настройки интерфейса, что позволит повысить эффективность работы. Например, можно установить для ленты один из 4 режимов отображения. Можно вывести на экран несколько видов проекта одновременно или послойно, чтобы видеть только один верхний.



Рис. 13. Общие положения инструментов

1. **Меню «Файл»** - меню «Файл» обеспечивает доступ к таким часто выполняемым операциям с файлами, как «Создать», «Открыть» и «Сохранить». Кроме того, она позволяет управлять файлами с помощью других инструментов, таких как «Экспорт» и «Публикация». Вкладка «Файл» обеспечивает доступ к таким часто выполняемым операциям с файлами, как

«Создать», «Открыть» и «Сохранить». Кроме того, она позволяет управлять файлами с помощью усовершенствованных инструментов, таких как «Экспорт» и «Публикация».

Перейдите на вкладку «Файл».

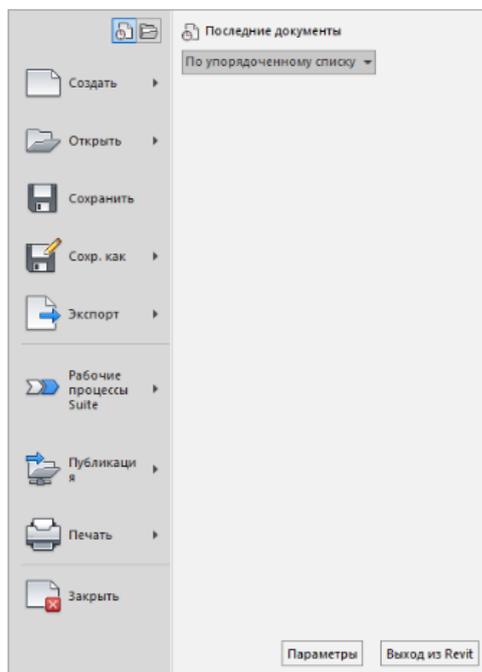


Рис. 14. Вкладка «Файл».

Чтобы вывести варианты для каждого пункта меню, щелкните на стрелке справа от него. Затем выберите требуемый элемент списка.

Можно использовать основные кнопки меню приложения (в списке слева) в качестве клавиш быстрого доступа. При их нажатии выполняются операции, принятые по умолчанию.

Щелкните на левой области кнопки...	для открытия...
(Создать)	диалогового окна «Новый проект»
(Открыть)	диалогового окна «Открыть»
(Печать)	диалогового окна «Печать»
(Публикация)	диалогового окна «Параметры публикации в DWF»

Рис. 14. Меню «Файл».

Последние документы. Выберите вкладку «Файл» ► «Последние документы» для просмотра списка файлов, открывавшихся последними. Для изменения порядка последних документов используется раскрывающийся

список. Инструмент «канцелярская кнопка» позволяет сохранить документы в списке вне зависимости от того, как давно их открывали.

Открытые документы

Выберите вкладку «Файл» > «Открытые документы» для просмотра списка всех открытых видов в открытых файлах. Выберите вид в списке для его отображения в области рисования.

2. **Панель быстрого доступа** - панель быстрого доступа содержит набор наиболее часто используемых инструментов.

Панель "Быстрый доступ" содержит набор инструментов, используемый по умолчанию. Можно адаптировать эту панель, чтобы на ней отображались наиболее часто используемые инструменты.



Рис. 14. Панель инструментов

Перемещение панели "Быстрый доступ"

Панель "Быстрый доступ" может отображаться над лентой или под ней. Для изменения настройки отображения на панели "Быстрый доступ" выберите раскрывающийся список "Адаптировать панель быстрого доступа" > "Показать под лентой".

Добавление инструментов на панель "Быстрый доступ"

Найдите на ленте тот инструмент, который требуется добавить. Щелкните правой кнопкой мыши на инструменте и выберите пункт "Добавить на панель быстрого доступа".

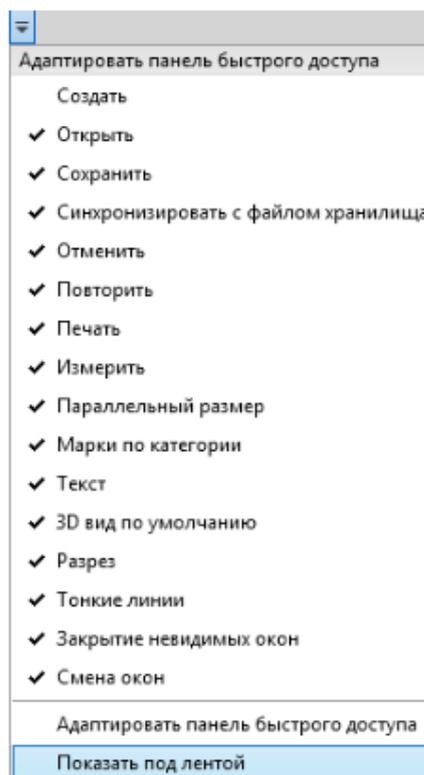


Рис. 15. Панель быстрого доступа

Адаптация панели "Быстрый доступ"

Чтобы быстро изменить панель "Быстрый доступ", щелкните правой кнопкой мыши на инструменте панели "Быстрый доступ" и выберите одну из следующих команд.

- "Удалить с панели быстрого доступа" удаляет инструмент.
- "Добавить разделитель" добавляет линию-разделитель справа от инструмента.

Чтобы внести более существенные изменения, в раскрывающемся списке панели "Быстрый доступ" выберите "Адаптировать панель быстрого доступа". В диалоговом окне выполните следующие действия.

Цель	Действия
Перемещение инструментов на панели вверх (влево) или вниз (вправо)	Выберите инструмент в списке. Затем нажмите  ("Вверх") или  ("Вниз") для перемещения инструмента в требуемое местоположение.
Добавление линии-разделителя	Выберите инструмент, который будет отображаться над линией-разделителем (или слева от нее). После этого нажмите  ("Добавить разделитель").
Удаление инструмента или линии-разделителя с панели	Выберите инструмент или линию и нажмите  ("Удалить").

Рис. 16. Диалоговом окне

3. [Инфоцентр](#) - инфоцентр предоставляет набор инструментов для доступа к различным источникам информации по программному продукту.

4. [Панель параметров](#) - панель параметров расположена под лентой. На ней отображаются специфические инструменты, набор которых зависит от выбранного в настоящий момент инструмента или элемента.

Панель параметров расположена под лентой. Отображаются условные инструменты, которые зависят от выбранного в настоящий момент инструмента или элемента.

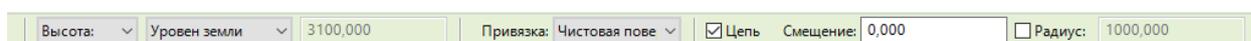


Рис. 17 Панель параметров

Для перемещения панели параметров в нижнюю часть окна Revit (над строкой состояния) щелкните панель параметров правой кнопкой мыши и выберите пункт "Закрепить снизу".

5. [Область выбора типоразмера компонента модели](#) - выпадающий список выбора типоразмеров семейств.

6. [Окно свойств](#) - окно свойств показывает параметры и их значения для выделенных элементов модели.

Палитра свойств — это немодальное диалоговое окно, в котором можно просматривать и изменять параметры, определяющие свойства элементов.

Прим.: Для получения информации о свойствах экземпляра или типа, относящихся к определенному типу элемента, используйте функцию поиска.

Введите в поисковую строку Свойства <экземпляра или типа> для <имя элемента>. Пример: свойства экземпляра лестницы

[Открытие палитры свойств](#)

При первом запуске Revit палитра свойств отображается и закрепляется над Диспетчером проекта с левой стороны области рисования. Если впоследствии палитра свойств закрывается, ее можно снова открыть одним из следующих способов.

- Выберите вкладку «Изменить» > панель «Свойства» >  («Свойства»).
- Выберите вкладку «Вид» > панель «Окна» > раскрывающийся список «Пользовательский интерфейс» > «Свойства».
- Щелкните правой кнопкой мыши в области рисования и выберите пункт «Свойства».

Можно закрепить палитру на любой стороне окна Revit и изменить ее размер в горизонтальном направлении. В незакрепленном состоянии ее размеры можно изменять как по горизонтали, так и по вертикали. Режим

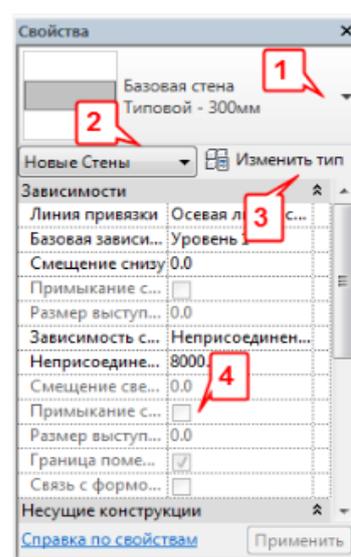
отображения и местоположение палитры будут сохраняться до следующего сеанса работы пользователя.

Работа с палитрой свойств. Обычно палитра свойств открыта в ходе сеанса Revit, что позволяет выполнить следующие действия:

- Выберите тип элемента, который будет размещен в области рисования, или измените тип уже размещенных элементов, используя список «Выбор типа».
- Просмотрите и измените свойства размещаемого элемента или элементов, выбранных в области рисования.
- Просмотрите и измените свойства активного вида.
- Откройте окно свойств типа, применяемых ко всем экземплярам типоразмера элемента.

Если ни один из инструментов размещения элементов не активен и не выбран ни один из элементов, на палитре отображаются свойства экземпляра для активного вида. (Также доступ к свойствам экземпляра вида можно получить, выбрав его в Диспетчере проекта.)

Если выбранный элемент принадлежит к системе MEP и на ленте активизирована вкладка «Системы», на палитре отображаются системные свойства элемента, а не свойства его экземпляра.



1. Выбор типа
2. Фильтр свойств
3. Кнопка «Изменить тип»
4. Свойства экземпляра

Рис. 18 Свойства

2. Фильтр свойств

Непосредственно под списком «Выбор типа» имеется фильтр, который указывает категорию элементов, размещаемых инструментом, или категорию и количество элементов, выбранных в области рисования. При выборе

нескольких категорий или типоразмеров на палитре отображаются только те свойства экземпляра, которые являются для них общими. При выборе нескольких категорий можно с помощью раскрывающего списка фильтра задать просмотр свойств только определенной категории или самого вида. Выбор определенной категории не влияет на весь набор объектов.

[3. Кнопка «Изменить тип»](#)

Если выбраны элементы одного типа, кнопка «Изменить тип» позволяет вызвать диалоговое окно, в котором можно просматривать и изменять свойства типа выбранного элемента (или свойства типа вида, в зависимости от настройки фильтра свойств).

Прим.: Кроме того, доступ к свойствам типа активного инструмента или выбранных в данный момент элементов можно получить, выбрав вкладку «Изменить | <Элемент>» ► панель «Свойства» ►  («Свойства типа»). Если данная кнопка активна, она всегда предоставляет доступ к свойствам типа для выбранного элемента или элементов либо для типоразмера в семействе, выбранного в Диспетчере проекта. Кнопка «Изменить тип» на палитре предоставляет доступ к свойствам типа для объекта, свойства экземпляра которого отображаются на ней в данный момент. Таким объектом может быть активный вид, активный инструмент или типоразмер выбранного в данный момент элемента.

[4. Свойства экземпляра](#)

В большинстве случаев (за исключением тех, что упомянуты в следующем примечании) на палитре свойств отображаются и редактируемые пользователем свойства экземпляра, и те, которые доступны только для чтения (они затенены). Свойство может быть предназначено только для чтения из-за того, что его значение является расчетным, или назначается программой автоматически, или зависит от значения другого свойства. Например, для стены единственным редактируемым свойством будет

«Неприсоединенная высота», если для ее свойства «Зависимость сверху» задано значение «Неприсоединенная». Определенные взаимосвязи рассматриваются в описаниях свойств экземпляров элементов конкретного типа.

Прим.: При выборе в Диспетчере проекта узла верхнего уровня («Виды») или отдельного типоразмера в семействе на палитре свойств отображаются связанные свойства типа, предназначенные только для чтения. Для изменения свойств типа выберите вкладку «Изменить» > панель «Свойства» >  («Свойства типа»). В случае открытия редактора семейств на палитре по умолчанию отображаются параметры семейства.

7. Диспетчер проекта - в диспетчере проекта отображается иерархия всех видов, спецификаций, листов, групп и других элементов текущего проекта.

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 используйте следующие процедуры. Для отображения Диспетчера проектов перейдите на вкладку "Вид", панель "Пользовательский интерфейс", затем установите флажок "Диспетчер проектов"

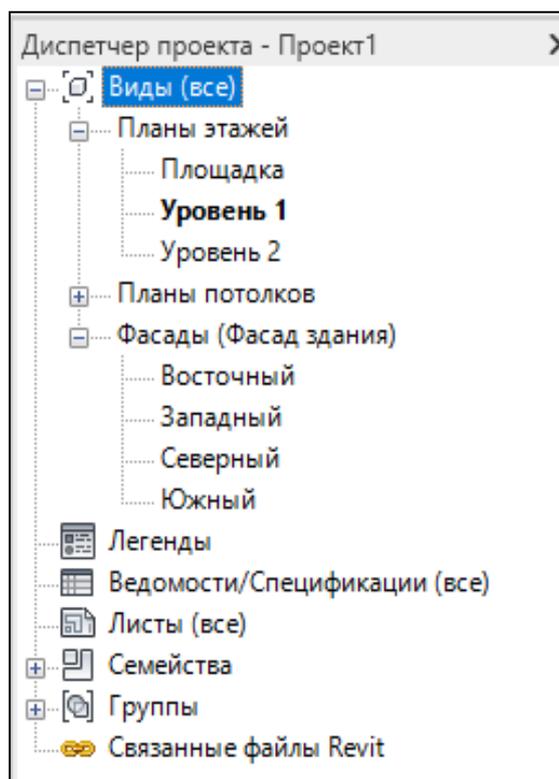


Рис. 19 Диспетчер проектов

■ Чтобы скрыть Диспетчер проектов, перейдите на вкладку "Вид", панель "Пользовательский интерфейс" и снимите флажки "Диспетчер проектов" или нажмите кнопку "Закрывать" (красный символ X) в верхней части окна Диспетчера.

- Для изменения размера окна Диспетчера проектов перетащите одну из его границ.
- Для перемещения Диспетчера проектов 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 требуемом положении. Указанным способом Диспетчер проектов можно перетащить на рабочий стол за пределы окна Revit.
- Для открепления и свободного перемещения окон Диспетчера проектов в области рисования следует дважды щелкнуть на строке заголовка соответствующего окна. Далее можно изменять положение и размеры окна Диспетчера.

Работа с Диспетчером проектов

Диспетчер проектов представляет собой мощное средство управления сложными проектами.

Виды, спецификации, листы

Открытие вида.

Дважды щелкните мышью на имени вида либо щелкните на имени правой кнопкой мыши и из контекстного меню выберите "Открыть". Имя активного вида выделяется полужирным шрифтом.

Добавление вида на лист

Перетащите имя вида на имя листа либо на лист в области рисования. Кроме того, можно щелкнуть правой кнопкой мыши на имени листа и из контекстного меню Добавить вида на лист выбрать "Добавить вид". В диалоговом окне "Виды" выберите вид и нажмите кнопку "Добавить вид на лист".

После выполнения одного из этих действий лист становится активным в области рисования 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.

Копирование вида с детализацией

Щелкните правой кнопкой мыши на имени вида и из контекстного меню выберите "Копирование вида" ► "Копировать с детализацией". Вместе с видом копируются такие присущие видам элементы, как компоненты узлов и размеры. Этот инструмент предусмотрен для планов, фрагментов, чертежных видов и разрезов. Копировать фрагменты из планов нельзя.

Переименование видов, спецификаций

Щелкните правой кнопкой мыши на имени вида и из контекстного меню выберите "Переименовать". В диалоговом окне "Переименование вида" введите новое имя и нажмите "ОК".

Переименование листа

Щелкните правой кнопкой мыши на имени листа и из контекстного меню выберите "Переименовать". В диалоговом окне "Имя листа" введите имя и номер листа и нажмите "ОК".

8. **Строка состояния** - в строке состояния отображаются подсказки и советы по выполняемым операциям. При выделении элемента или компонента в строке состояния отображается имя его семейства и типоразмер.

9. **Панель управления видом** - с панели управления видами предоставляется быстрый доступ к функциям управления текущим открытым видом.

10. **Область моделирования** - в области моделирования происходит основной рабочий процесс, то есть конструирование модели или семейства.

11. **Лента** - лента содержит все инструменты, необходимые для создания проекта или семейства.

Лента отображается при создании или открытии файла. Она содержит все инструменты, необходимые для создания проекта или семейства.

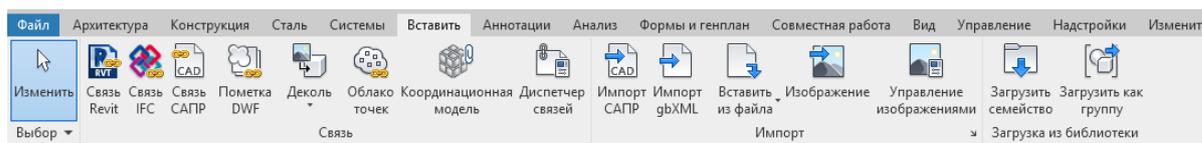


Рис 20. Лента

При изменении размеров окна Revit можно заметить, что размер инструментов на ленте автоматически корректируется в соответствии с предоставленным для них местом на экране. Эта функция позволяет отображать все кнопки при практически любом размере экрана.

При использовании отдельных инструментов или при выборе элементов отображается контекстная вкладка ленты с инструментами, относящимися к контексту данного инструмента или элемента. Во многих случаях контекстная вкладка объединяется с вкладкой "Редактирование". Контекстная вкладка ленты закрывается при завершении работы с инструментом либо при очистке набора выбранных элементов.

Можно настроить режим, при котором автоматически активизируется контекстная вкладка либо активной остается текущая вкладка. Также можно задать, какая вкладка ленты выводится при завершении работы с инструментом или очистке набора элементов.

По умолчанию развернутая панель автоматически закрывается при щелчке мышью вне данной панели. Чтобы сохранить панель в развернутом состоянии при отображении той вкладки ленты, к которой она относится, щелкните на значке канцелярской кнопки в левом нижнем углу развернутой панели.

Контрольные вопросы:

1. Что вы знаете о программе Revit Architecture?
2. Проект это?
3. Уровень это?
4. Элемент это?
5. Категория это?

§ 2.3. Область рисования

Область рисования Revit служит для отображения видов, листов и спецификаций текущего проекта. При открытии каждого нового вида по умолчанию он разворачивается на всю область рисования 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.)

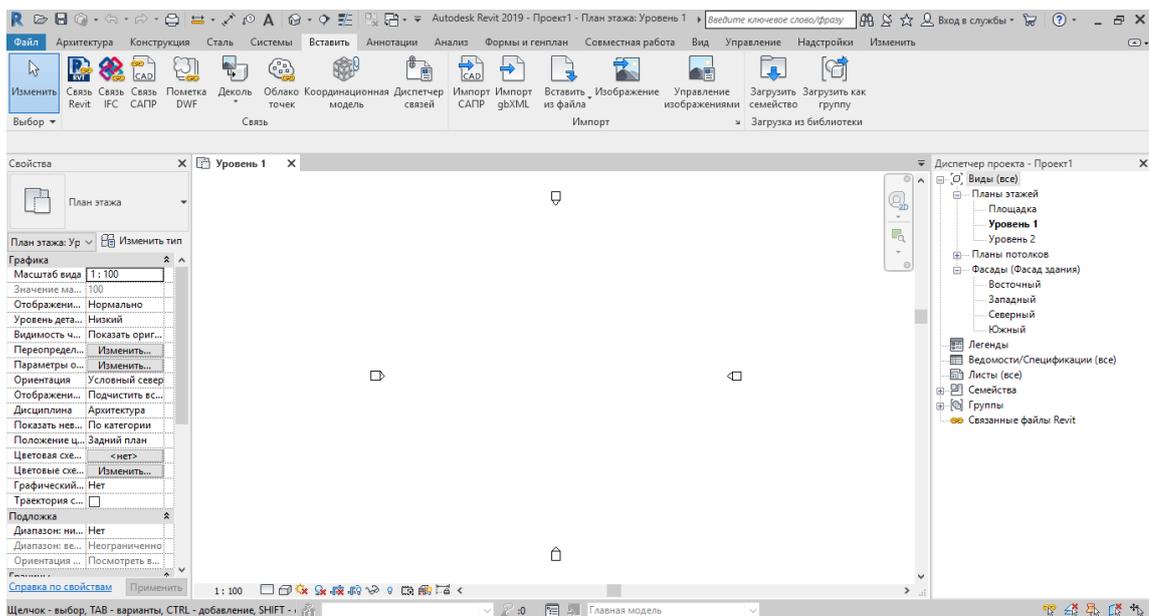


Рис 21. Рабочие окна

Управление видами в области рисования

- Для отображения еще не открытого вида выберите его имя в Диспетчере проектов и дважды щелкните 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.

■ Чтобы открыть второе окно для текущего вида, выберите вкладку "Вид" ➤  панель "Окна" ➤ ("Копировать").

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, отображаются во всех остальных окнах данного проекта.

■ Чтобы выстроить все открытые окна одно за другим в области рисования выберите вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ ("Каскадом").

■ Для одновременного просмотра всех открытых видов выберите вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ ("Мозаичное расположение окон").

■ Чтобы закрыть все скрытые виды, выберите вкладку "Вид" ➤ панель "Окна" ➤ ("Закрытие невидимых окон"). 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.

Контрольные вопросы:

1. *Что вы знаете о программе Revit Architecture?*
2. *Проект это?*
3. *Уровень это?*
4. *Элемент это?*
5. *Категория это?*

§ 2.3.1. Создание проекта

Темы в этом разделе

Создание модели.

Использование шаблона или настроек по умолчанию в качестве начальной точки при создании модели.

Шаблоны несущих конструкций.

Если в качестве начальной точки для новой модели используется шаблон несущих конструкций, для работы с несущими конструкциями свойства и диапазоны вида можно изменить.

Определение начального вида модели.

В Revit можно определить вид модели, по умолчанию отображаемый при ее открытии.

Создать проект в Revit Architecture можно двумя способами.

- Применить значения по умолчанию, заданные в шаблоне проекта. Шаблоном по умолчанию Revit Architecture является файл *default.rte*. Ряд его параметров настроен таким образом, чтобы можно было сразу приступить к проектированию.
- Применить пользовательский шаблон.

Создание проекта с применением заданных по умолчанию значений

Ниже приведено описание процедуры создания проекта с применением шаблона по умолчанию. В этой процедуре отсутствует шаг, на котором задавался бы шаблон, применяемый при создании проекта. Выполните одно из действий:

В Revit Architecture создается файл проекта с применением значений из шаблона по умолчанию. В строке заголовка окна Revit отображается имя

проекта по умолчанию. Для назначения другого имени файла выберите ► ("Сохранить как").

Создание проекта по шаблону

Эту процедуру следует выполнить в том случае, если требуется задать шаблон, применяемый при создании проекта.

1. Выберите ► "Создать" ► ("Проект").

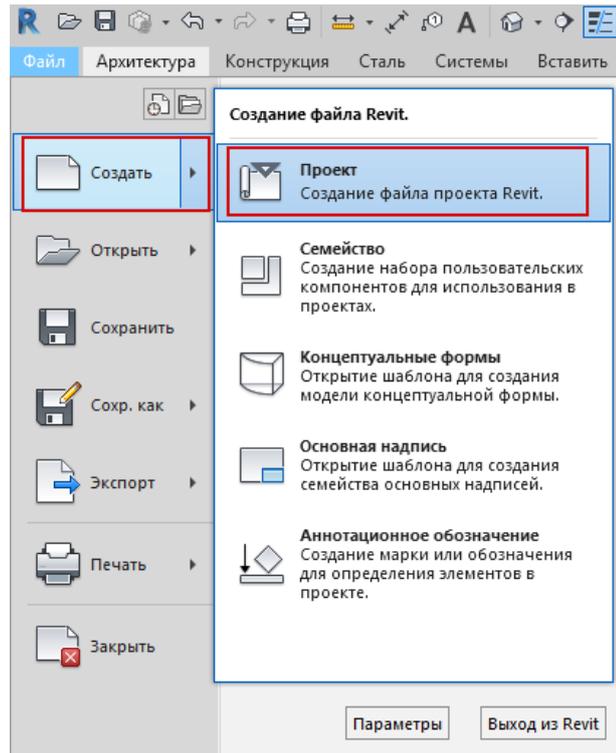


Рис 22. Рабочие окна

В диалоговом окне "Новый проект" для параметра "Файл шаблона" нажмите "Обзор".

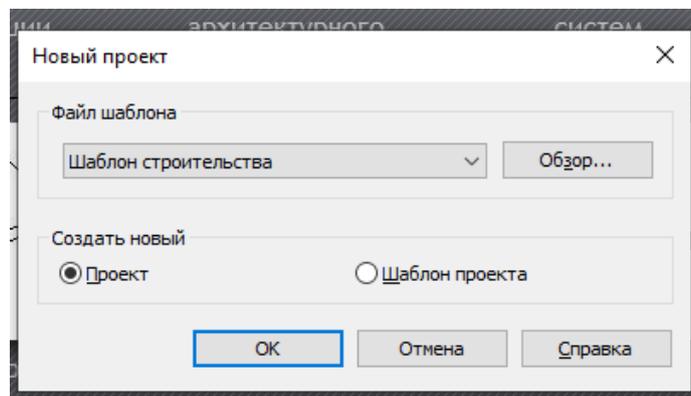


Рис 23. Обзор

2. Найдите требуемый шаблон проекта, выберите файл шаблона (тип файла RTE) и щелкните "Открыть".

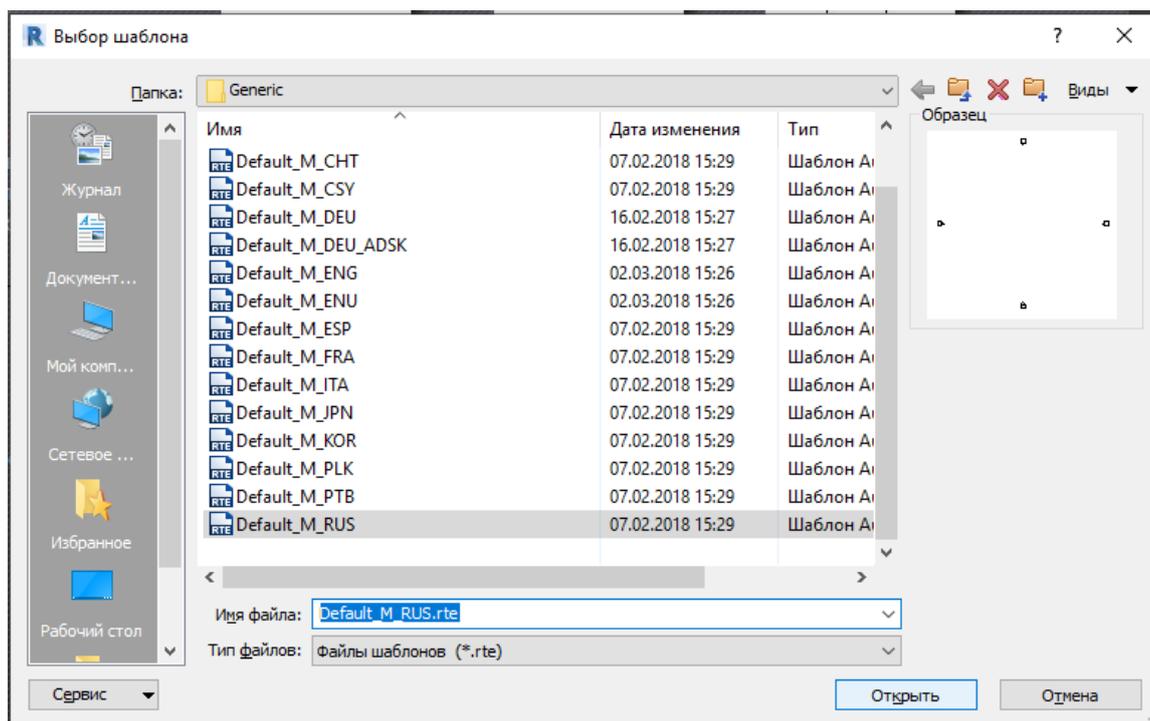


Рис 23. Открытие шаблона проекта

В Revit Architecture предусмотрено несколько шаблонов проекта, которые хранятся в папке Metric Templates или Imperial Templates, вложенной в следующую папку.

- *Windows:* C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\<название и версия программы>\

Перед началом работы

1. Перед тем как начать добавление данных в проект Revit, необходимо ознакомиться с указанными ниже методами проектирования.

- **Уровни и сетки.** Процесс проектирования начинается с определения уровней и сеток для модели.

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 разрез или фасад. 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.

При создании нового проекта с использованием шаблона Revit Architecture по умолчанию отображаются два уровня: "Level 2" и "Level 1".

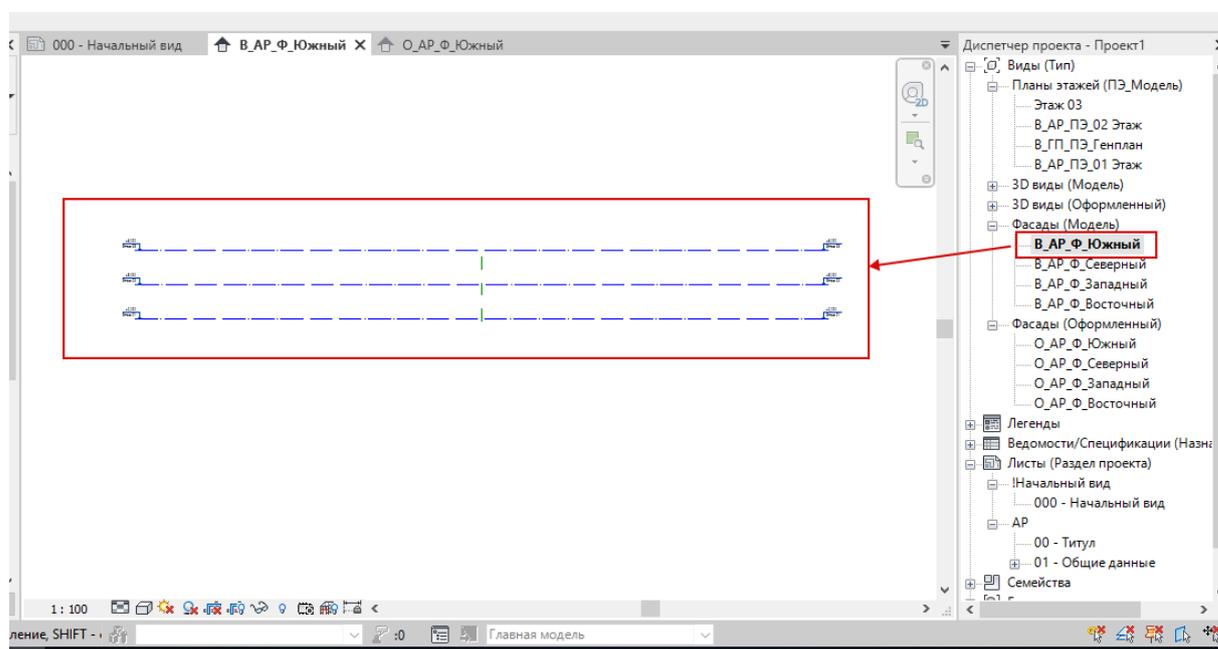


Рис 24. Уровни

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. Сетки могут быть образованы как прямыми линиями, так и дугами.

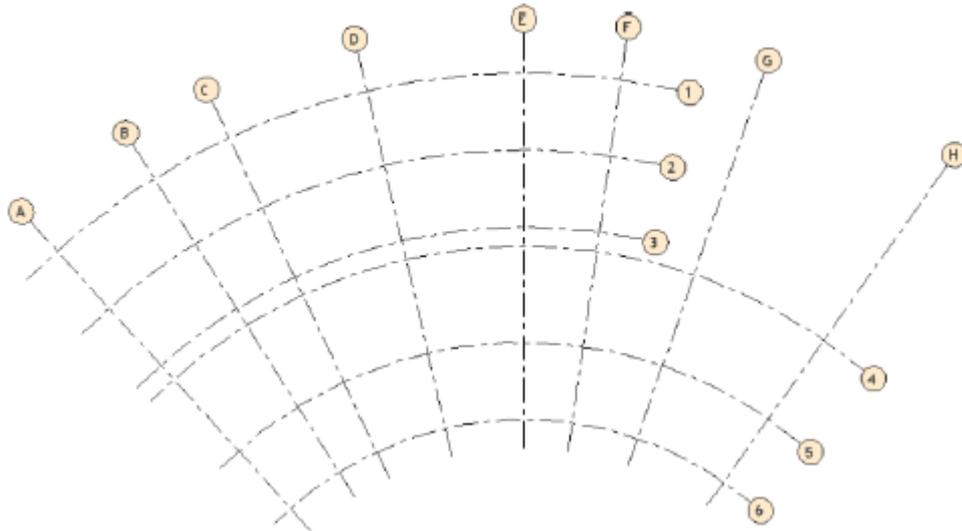


Рис 25. Сетки

2. Импорт данных. Импортировать данные из других САПР, например, AutoCAD, в качестве основы для будущих проектов. Revit Architecture поддерживает импорт следующих типов файлов: DWG, DXF, DGN, ACIS SAT, а также SKP (Google SketchUp) и IFC (Industry Foundation Classes).

Импорт и связывание файлов САПР с помощью инструментов "Импорт из форматов САПР" и "Связать с приложением САПР"

1. Перейдите на вкладку "Вставка" и на панели "Импорт" щелкните на значке ("Импорт из форматов САПР") или на панели "Связь" щелкните на значке ("Связь с форматами САПР").

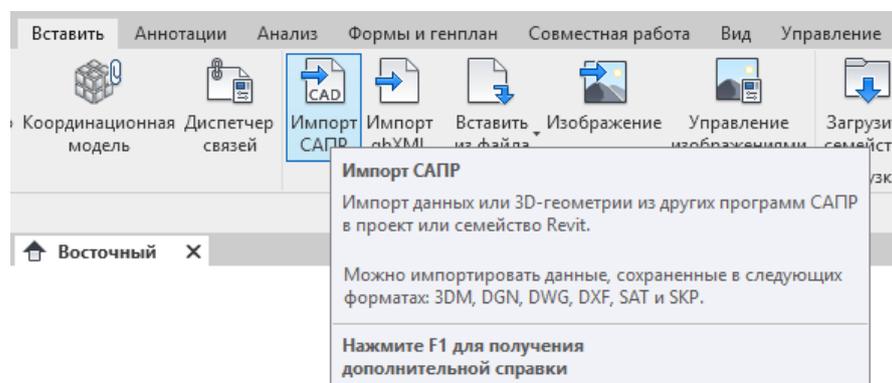


Рис 26. Импорт из форматов САПР (CAD)

В диалоговом окне "Импорт из форматов САПР" или "Связь с форматами САПР" перейдите в папку, содержащую файл для импорта или связывания. Выбрав нажмите на кнопку «Открыть».

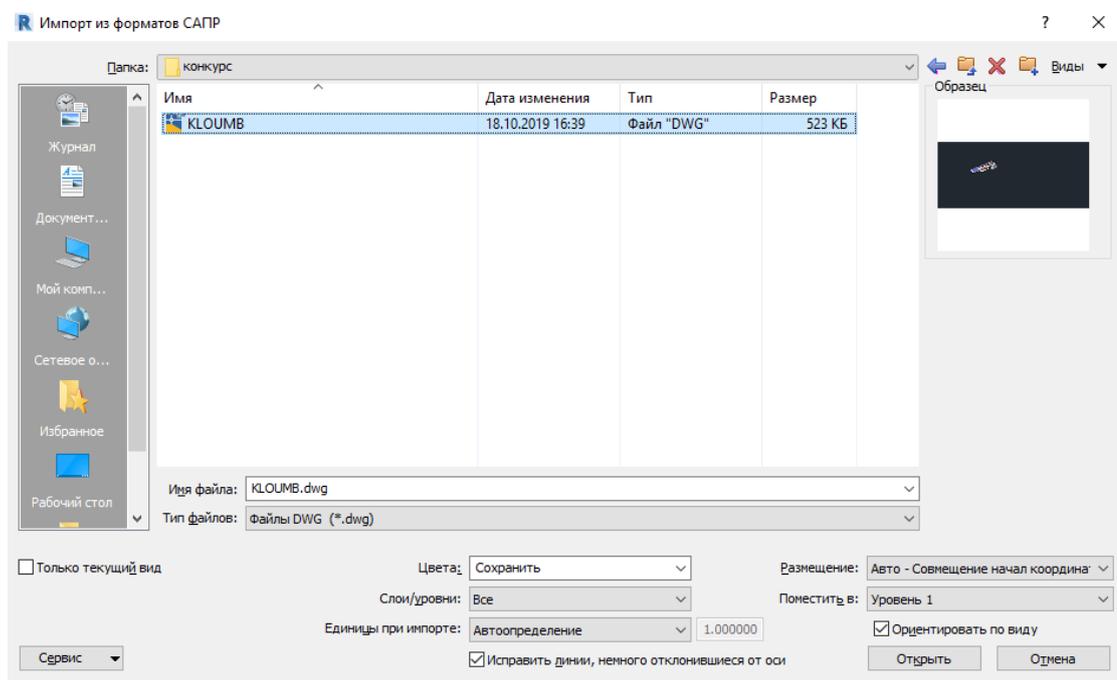


Рис 27. Выбор из форматов САПР (CAD)

СОВЕТ! Убедитесь, что импортируемые геометрические данные соответствуют задаче, которую планируется решать в Revit.

2. *Формообразующие элементы. Создать концептуальную модель с помощью формообразующих элементов. Затем можно преобразовать их грани в элементы здания. 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.*

Контрольные вопросы:

1. *Что вы знаете о программе Revit Architecture?*
2. *Проект это?*
3. *Уровень это?*
4. *Элемент это?*
5. *Категория это?*

§ 2.3.2. Общие сведения о формообразующих элементах

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.

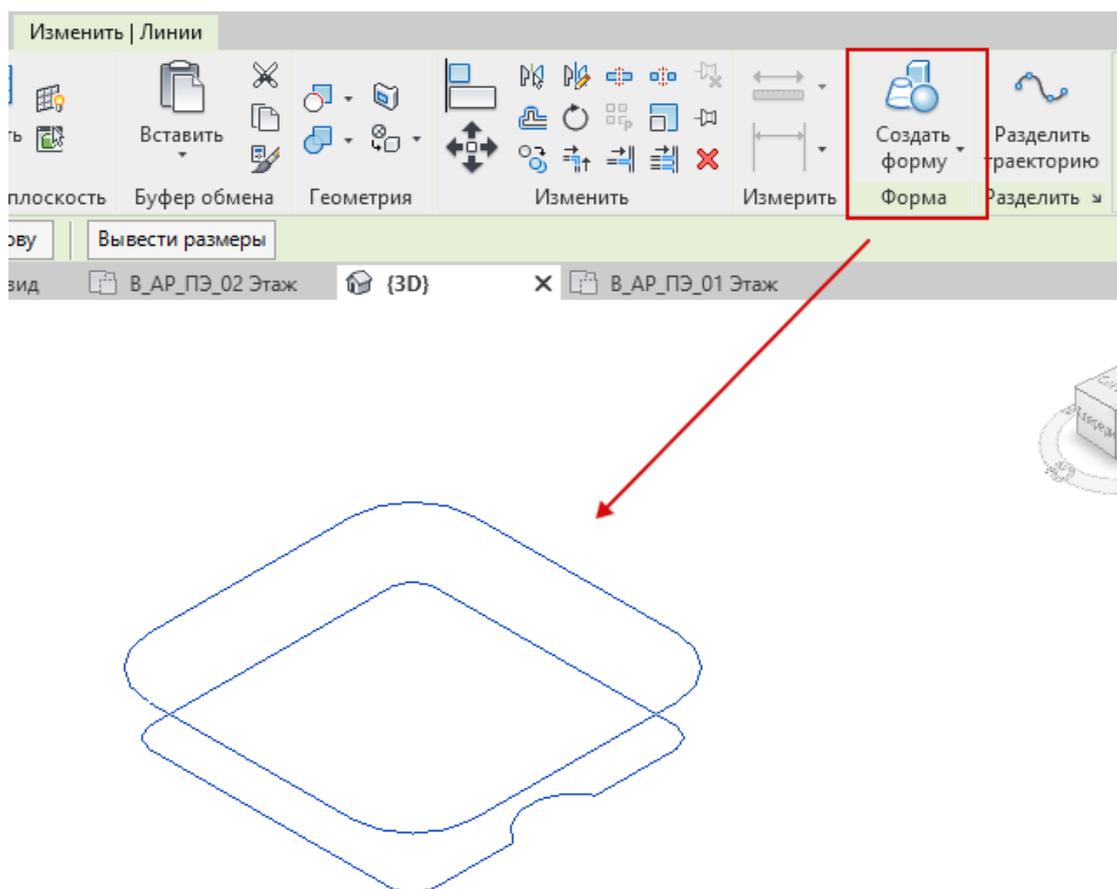


Рис 28. Формообразующие элементы

Предварительное проектирование. Проектирование модели начинается с задания уровней, сеток и местоположения проекта, создания генплана и анализа формообразующих элементов.

Уровни и сетки

Для формирования контекста и вспомогательных линий в проекте следует создать уровни и сетки.

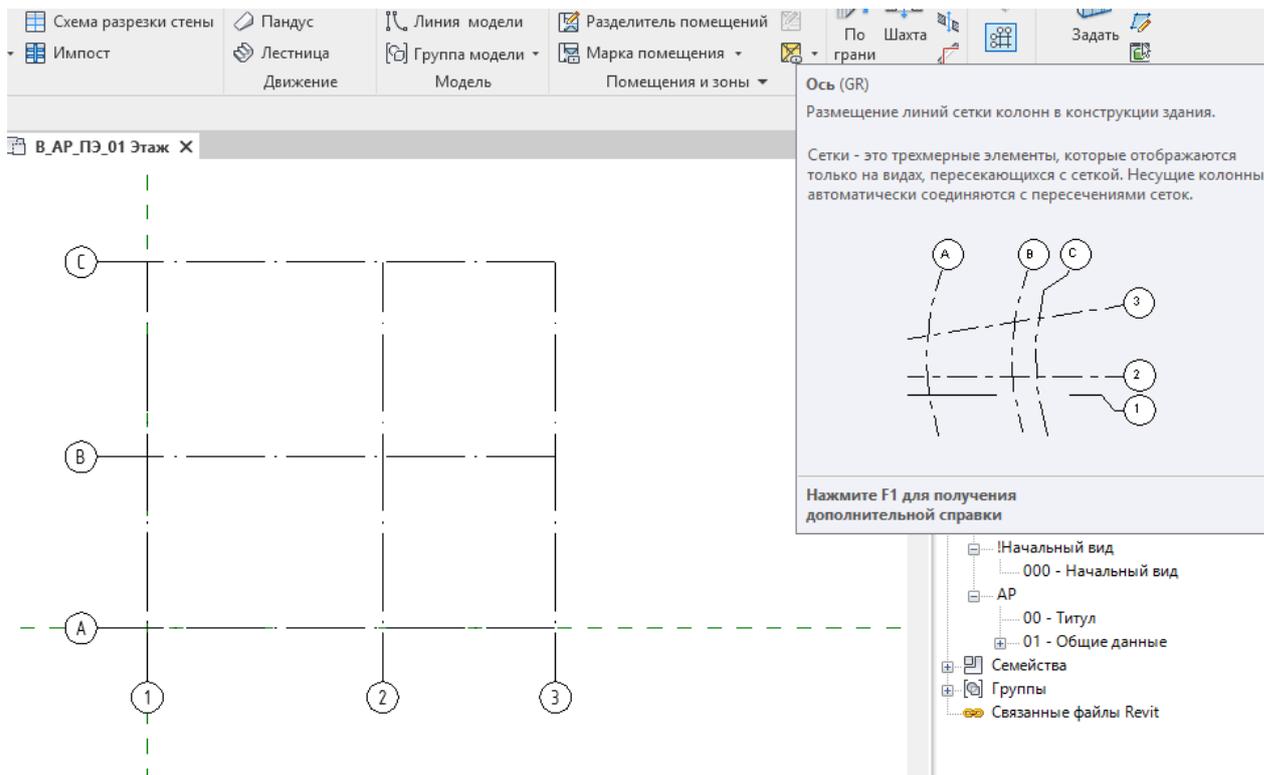


Рис 29. Сетки в проекте

§ 2.3.3. Добавление в проект уровней

1. Для размещения уровней необходимо, чтобы текущим был вид фасада или вид в разрезе.
2. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "База" щелкните на значке ("Уровень").
3. Поместите курсор в область рисования и щелкните мышью.
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.

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.

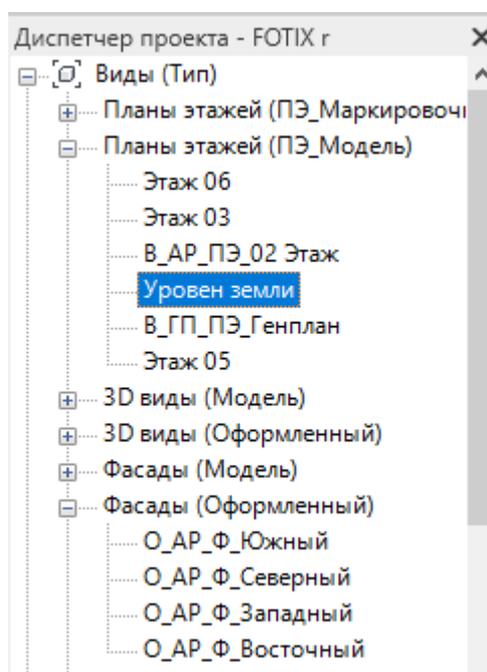


Рис 30. Диспетчер проекта

Для изменения размера и местоположения Диспетчера проектов используйте следующие процедуры.

- Для отображения Диспетчера проектов перейдите на вкладку "Вид", панель "Пользовательский интерфейс", затем установите флажок "Диспетчер проектов".
- Чтобы скрыть Диспетчер проектов, перейдите на вкладку "Вид", панель "Пользовательский интерфейс" и снимите флажки "Диспетчер проектов" или нажмите кнопку "Закрыть" (красный символ X) в верхней части окна Диспетчера.
- Для изменения размера окна Диспетчера проектов перетащите одну из его границ.
- Для перемещения Диспетчера проектов 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 требуемом положении. Указанным способом Диспетчер проектов можно перетащить на рабочий стол за пределы окна Revit.
- Для открепления и свободного перемещения окон Диспетчера проектов в области рисования следует дважды щелкнуть на строке заголовка соответствующего окна. Далее можно изменять положение и размеры окна Диспетчера.

Контрольные вопросы:

1. С чего начинается создание проекта в Revit?
2. Свойства это?
3. Диспетчер устройств это?
4. Элемент это?
5. Категория это?

ГЛАВА III. МОДЕЛИРОВАНИЕ В AUTODESK REVIT

§ 3.1. Архитектурное моделирование

Для проектирования зданий в Revit Architecture используются компоненты здания, которые объединены в семейства. Создавать эти компоненты может даже пользователь, не владеющий ни навыками, ни языком программирования.



Рис 31. Архитектурный модел жилого помещения.

Формирование модели

Стены Как и другие основные элементы модели здания Revit Architecture, стены являются экземплярами стандартных типоразмеров из системных семейств, которые представляют стандартный набор стен, различающихся по назначению, структуре и толщине. Для адаптации этих характеристик можно изменять свойства стены: добавлять и удалять слои, разделять их на области, изменять их толщину и назначенный им материал. После размещения стены на чертеже можно добавлять выступающие и врезанные профили, редактировать профиль стены и вставлять компоненты, для которых стена служит основой, например двери и окна.

Общие сведения о стенах. Для добавления стен в модель здания Revit Architecture следует щелкнуть на инструменте "Стена", выбрать требуемый типоразмер стены и разместить экземпляры этого типа на виде в плане или в 3D виде.

Для размещения экземпляра следует выбрать на ленте один из инструментов рисования, а затем нарисовать в области рисования эскизные линии, определяющие границы стены, либо задать границы путем выбора существующей линии, кромки или грани. Положение стены относительно траектории нарисованного эскиза или выбранного существующего элемента определяется значением свойства экземпляра стены "Привязка".

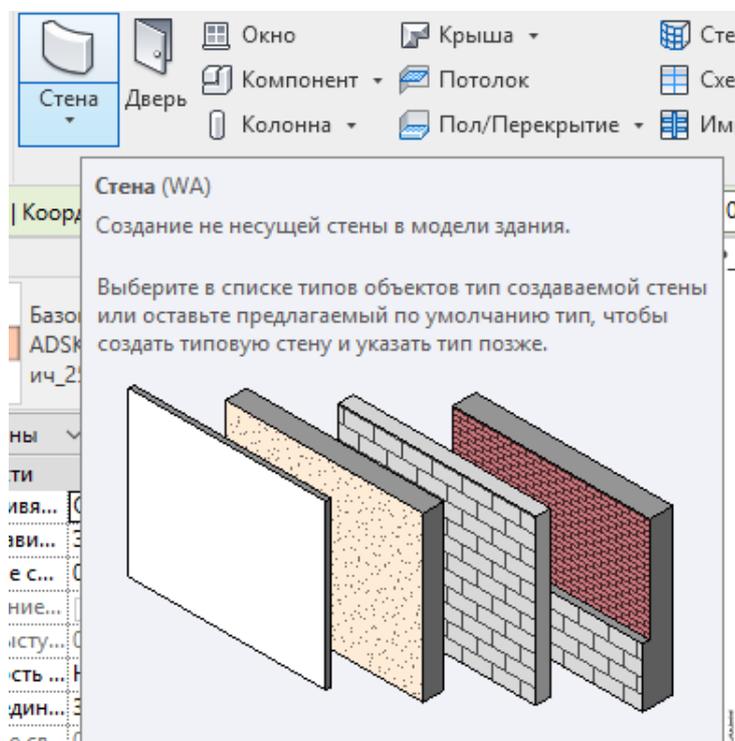


Рис 32. Модели стен.

Назначение стены

Для всех типоразмеров стен из семейств "Базовая стена" и "Составная стена" предусмотрено свойство типа "Функция", которая может принимать следующие значения.

- ▶ Внутренние слои
- ▶ Наружная зона
- ▶ Фундамент

- ▶ Подпор
- ▶ Софит
- ▶ Сердцевина-шахта

При отображении стен на виде можно применить фильтр для отображения/скрытия только стен определенного назначения. При создании спецификации стен также можно воспользоваться этим свойством для включения или исключения стен в зависимости от их назначения.

Многослойные стены. Подобно тому как крыши, полы и потолки в Revit могут состоять из нескольких горизонтальных слоев, стены могут состоять из нескольких вертикальных слоев или областей. Для каждого слоя и каждой области положение, толщина и материал определяются в свойствах типа стены. Тип стены можно адаптировать, добавляя, удаляя и изменяя отдельные слои и области, а также добавляя выступающие и врезанные профили.

Составные стены. Помимо семейств "Базовая стена" и "Навесная стена", в Revit предусмотрено семейство "Составная стена" для моделирования стен, которые состоят из двух цокольных компонентов или более, расположенных один на другом.

Несущие стены. Для всех типов стен в семействе "Базовая стена" предусмотрено свойство экземпляра "Использование в конструкции", указывающее, относится ли стена к одному из трех видов несущих стен ("Направление", "Жесткость" или "Комбинированная") или не является несущей ("Ненесущая"). При работе в Revit с инструментом "Стена" предполагается, что размещаемые стены являются перегородками. Независимо от выбранного типа стены для параметра "Использование в конструкции" по умолчанию задано значение "Ненесущая". Если тот же тип стены выбран при работе с инструментом "Несущая стена", для параметра "Использование в конструкции" по умолчанию задано значение "Несущая". В обоих случаях это значение защищено от записи, но после размещения стены его можно изменить.

Вложенные стены. Стены могут быть вложенными по отношению к основной стене. Вложенные стены связаны с основной. Например, навесная стена может быть ведомой по отношению к наружной стене; стена может быть ведомой по отношению к стеновой панели. При изменении размеров стены-основы размеры ведомых стен (как и размеры окон и дверей) не изменяются. При перемещении стены-основы ведомая стена перемещается вместе с ней.

Соединения стен. В месте пересечения стен в Revit по умолчанию создается соединение встык, и на виде в плане выполняется подчистка изображения, в ходе которой удаляются видимые кромки между соединенными стенами и слоями соответствующих компонентов. Заданное для вида свойство экземпляра "Отображение соединений стен" указывает, применяется ли подчистка к стенам всех типов или только к стенам данного типа. Отображение соединения на виде в плане можно изменить, выбрав тип соединения не "Встык" ("Под углом" или "Срез") или задав другой порядок, в котором соединяются стены (для типов соединения "Встык" и "Срез"). Можно также указать вариант подчистки соединений: выполняется, не выполняется или выполняется в соответствии со значениями, заданными по умолчанию для данного вида.

Практическое задание

Размещение стен

Эта процедура позволяет разместить в модели здания один или несколько экземпляров стены-перегородки конкретного типа.

1. На виде плана этажа или на 3D виде перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Стена" выберите "Стена".
2. Если требуется разместить стену, тип которой отличается от отображаемого в списке в верхней части палитры свойств, выберите другой тип в раскрывающемся списке. Перед началом размещения экземпляров

можно в нижней части палитры свойств изменить некоторые свойства экземпляров для выбранного типа стен. Для открытия диалогового окна, в котором можно отредактировать **свойства типа**, выберите "Изменить тип". Любые изменения, внесенные в диалоговом окне "Свойства типа", применяются ко всем существующим экземплярам текущего типа стен, а также к тем экземплярам, которые будут размещены позднее.

3. На панели параметров выполните следующее:

► **Уровень.** Выберите уровень, определяющий зависимость для основания стены (только для 3D видов). Также возможен выбор уровня, не связанного с этажами.

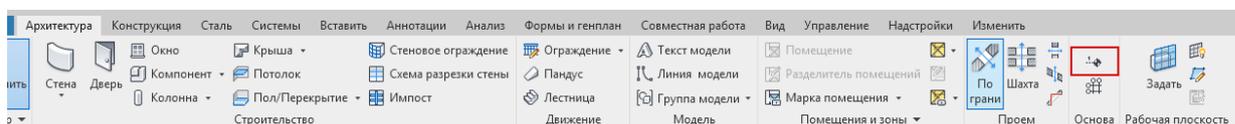


Рис 33. Рисования уровней.

► **Высота.** Выберите уровень, определяющий зависимость для верха стены или введите значение по умолчанию для параметра "Неприсоединенная".

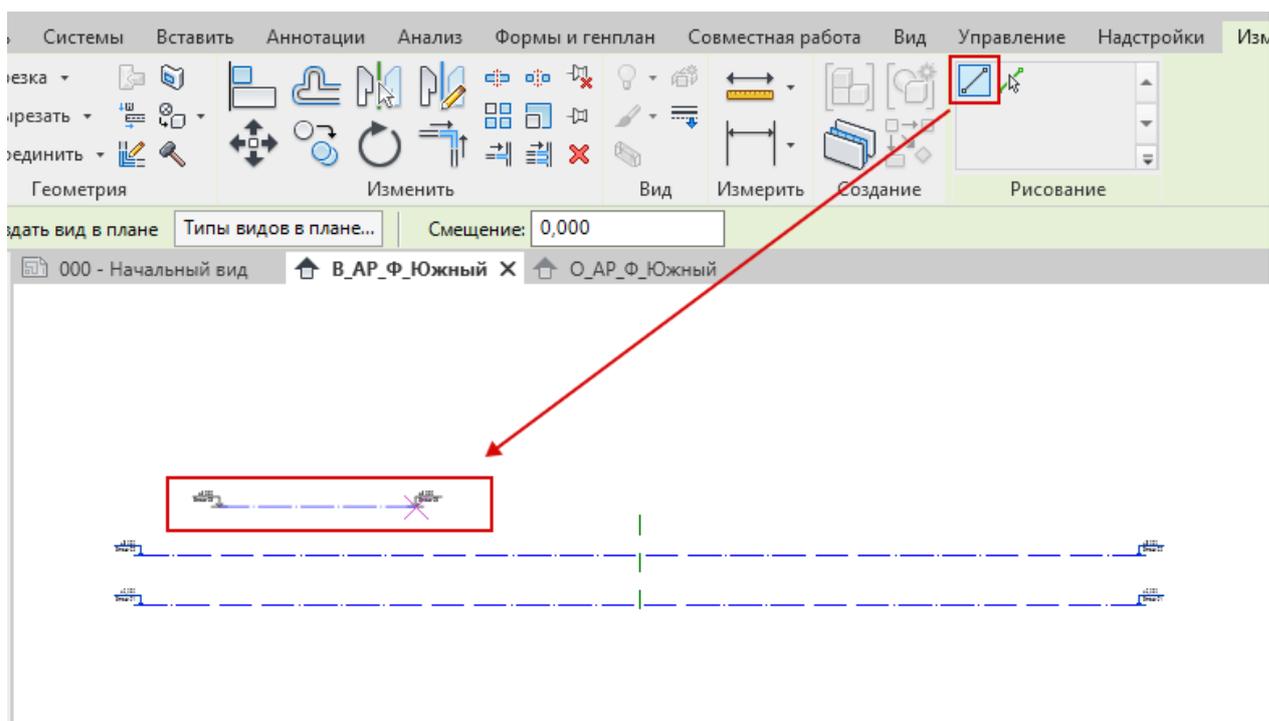


Рис 34. Рисования уровней.

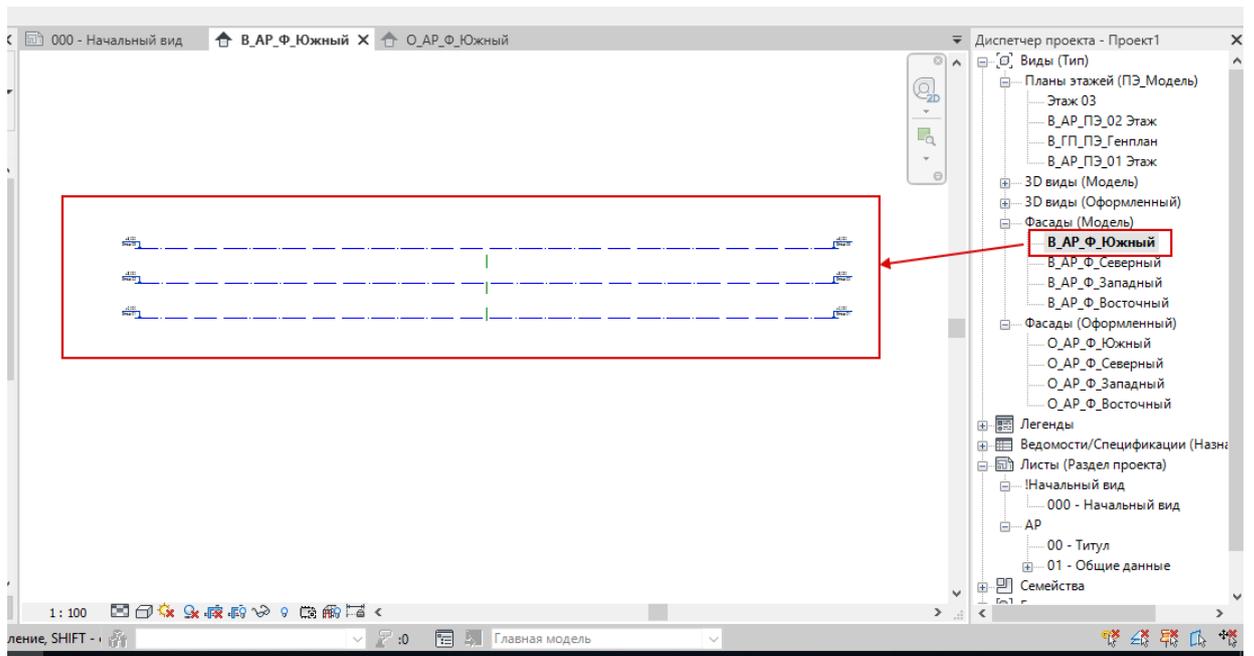


Рис 35. Добавленные уровни.

► **Привязка.** Выберите вертикальную плоскость стены, которую требуется выровнять по курсору в процессе рисования либо по линии или грани, выбранной в области рисования.

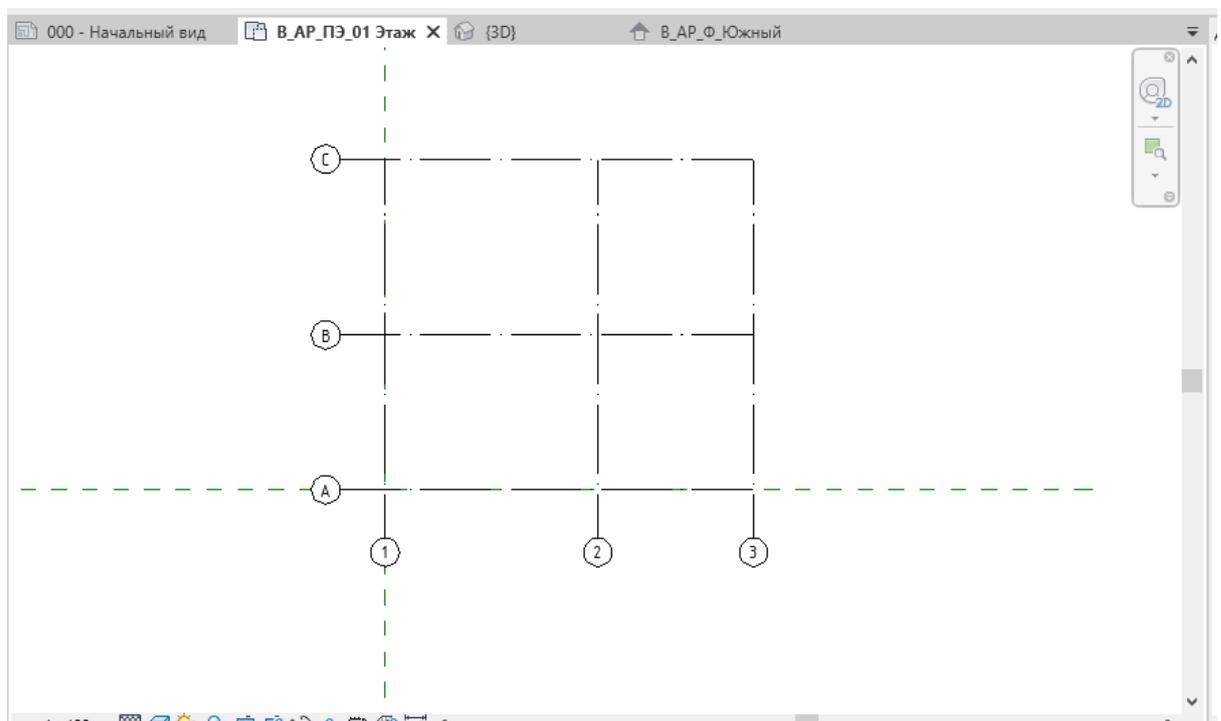


Рис 36. Сетки осей.

► **Цепь.** Выберите этот параметр, если требуется нарисовать последовательность сегментов стены, соединенных в конечных точках.

► **Смещение.** При необходимости введите величину смещения линии привязки стены относительно положения курсора либо относительно линии или грани, которая будет выбрана на следующем шаге.

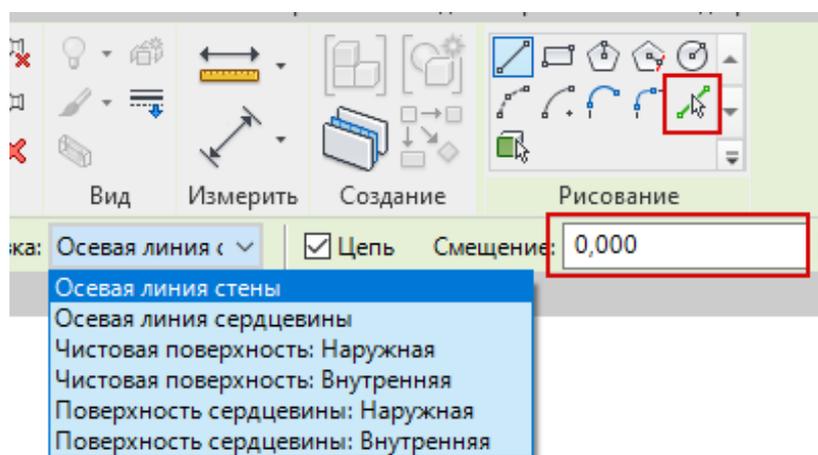


Рис 37. Инструменты рисования.

4. На панели "Рисование" выберите инструмент рисования для размещения стены одним из указанных ниже способов.

► **Рисование стены.** Используемый по умолчанию инструмент "Линия" позволяет разместить прямой сегмент стены, указав на чертеже начальную и конечную точки. Можно также указать начальную точку, переместить курсор в требуемом направлении и затем ввести значение длины стены. С помощью других инструментов на панели "Рисование" можно рисовать эскизы компоновок прямоугольной, многоугольной, круговой или дугообразной формы.

При рисовании стены любым из этих инструментов можно с помощью клавиши пробела изменить ориентацию стены относительно линии ее привязки, поменяв местами внутреннюю и наружную стороны стены.

► **Размещение стены вдоль существующей линии.** Инструмент "Выбрать линии" позволяет размещать фрагменты стен вдоль линий, выбранных на чертеже. Можно выбрать линии модели, опорные плоскости или кромки элементов, таких как крыши, стеновые панели и другие стены.

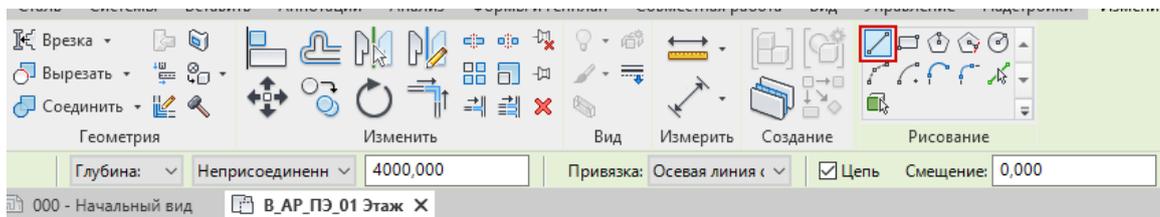


Рис 38. Инструмент рисования.

► **Размещение стены на существующей грани.** Инструмент "Выбор грани" позволяет разместить стену на грани типовой модели или формообразующего элемента, выбранной на чертеже.

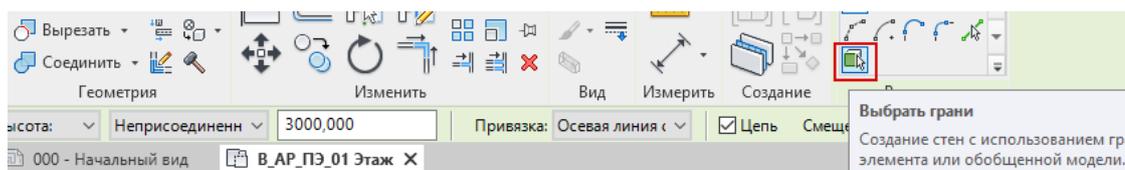


Рис 39. Инструмент рисования.

5. Для завершения работы с инструментом "Стена" выберите "Изменить".

Теперь при необходимости можно нанести размеры или скорректировать компоновку и геометрическую форму стен с помощью инструментов, описание которых приведено в разделе Редактирование элементов. Сведения об изменениях стен, например, об изменении физической структуры стен и редактировании соединений, см. в разделе Редактирование стен.

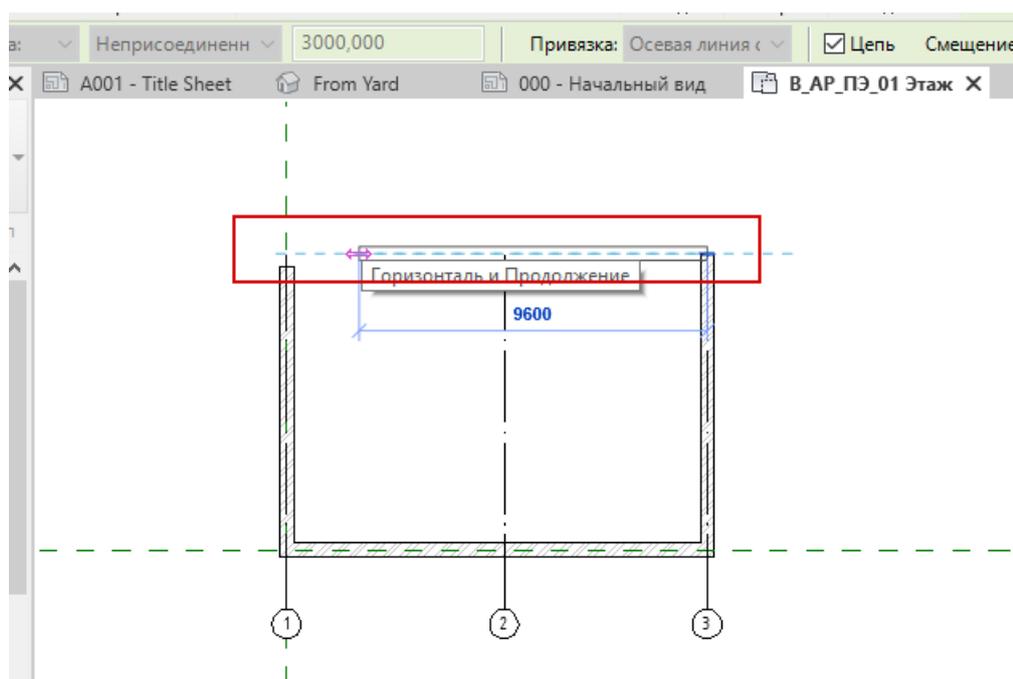


Рис 40. Рисования стен.

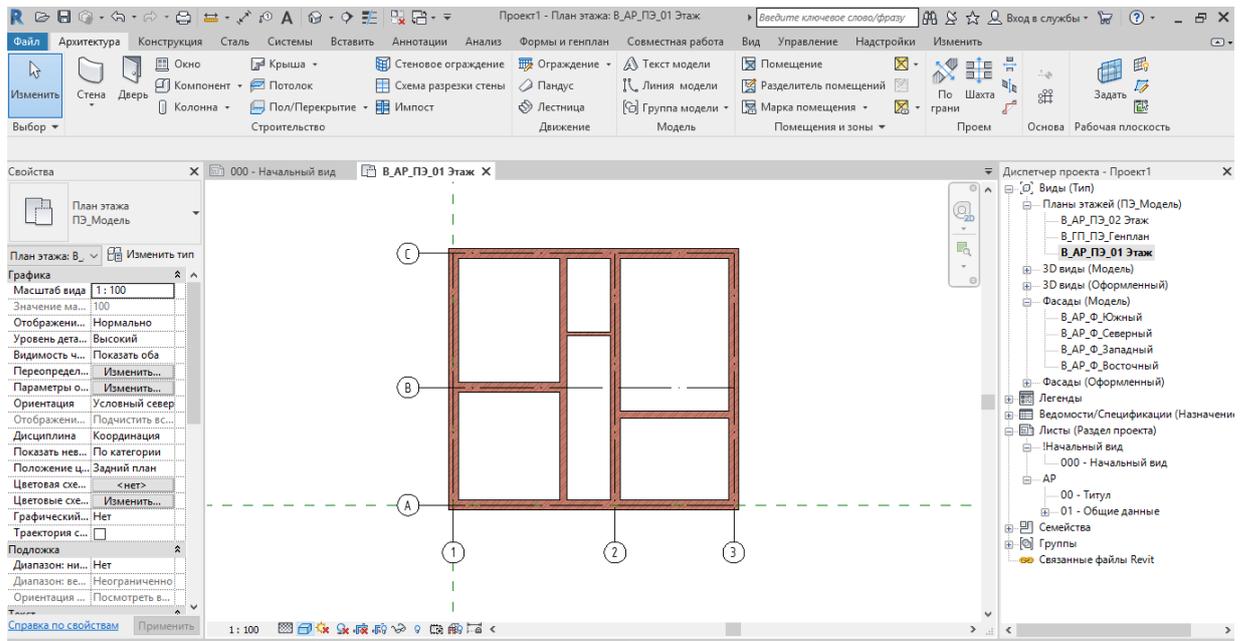


Рис 40. Нарисованные стены.

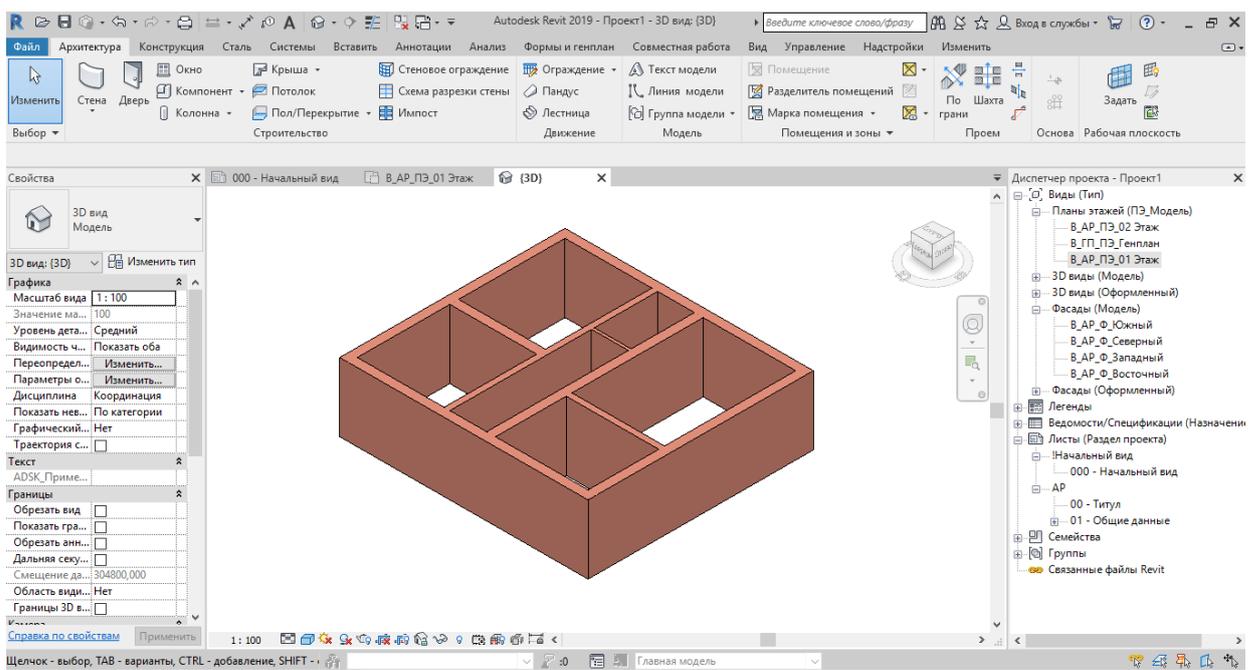


Рис 41. 3 D вид стен.

Контрольные вопросы:

1. С чего начинается создание проекта в Revit?
2. Свойства это?
3. Диспетчер устройств это?
4. Элемент это?
5. Категория это?

§ 3.2. Двери и размещение дверей в проект

В приложении Revit Architecture двери представляют собой компоненты, вставляемые в основу. Они могут добавляться в стену любого типа. Двери могут добавляться на планах, разрезах, фасадах или на 3D видах. Пользователь выбирает тип добавляемой двери, а затем задает ее положение в стене. Revit Architecture автоматически вырезает проем и размещает дверь.



Рис 42. 3 D модели дверей.

Темы в этом разделе

Сведения о дверях.

Двери представляют собой компоненты, вставляемые в основу, и их можно добавлять в стену любого типа. Двери могут добавляться на планах, разрезах, фасадах или на 3D видах.

Марки дверей.

Марки дверей — это аннотации, которые обычно используют для нумерации экземпляров дверей в рамках проекта путем отображения значения свойства "Марка" для двери.

Размещение дверей.

Для размещения дверей в стенах модели здания используйте инструмент "Дверь". Для размещения двери в стене автоматически вырезается проем. Изменение ориентации двери Для двери можно изменить сторону навески (развернуть по горизонтали) или направление открывания (развернуть по вертикали).

Перенос двери в другую стену.

Дверь можно перенести со стены, в которой она была изначально размещена. Для переноса двери на другую стену используйте инструмент "Выбрать новую основу".

Практическое задание

Размещение дверей

1. Откройте план, разрез, фасад или 3D вид.

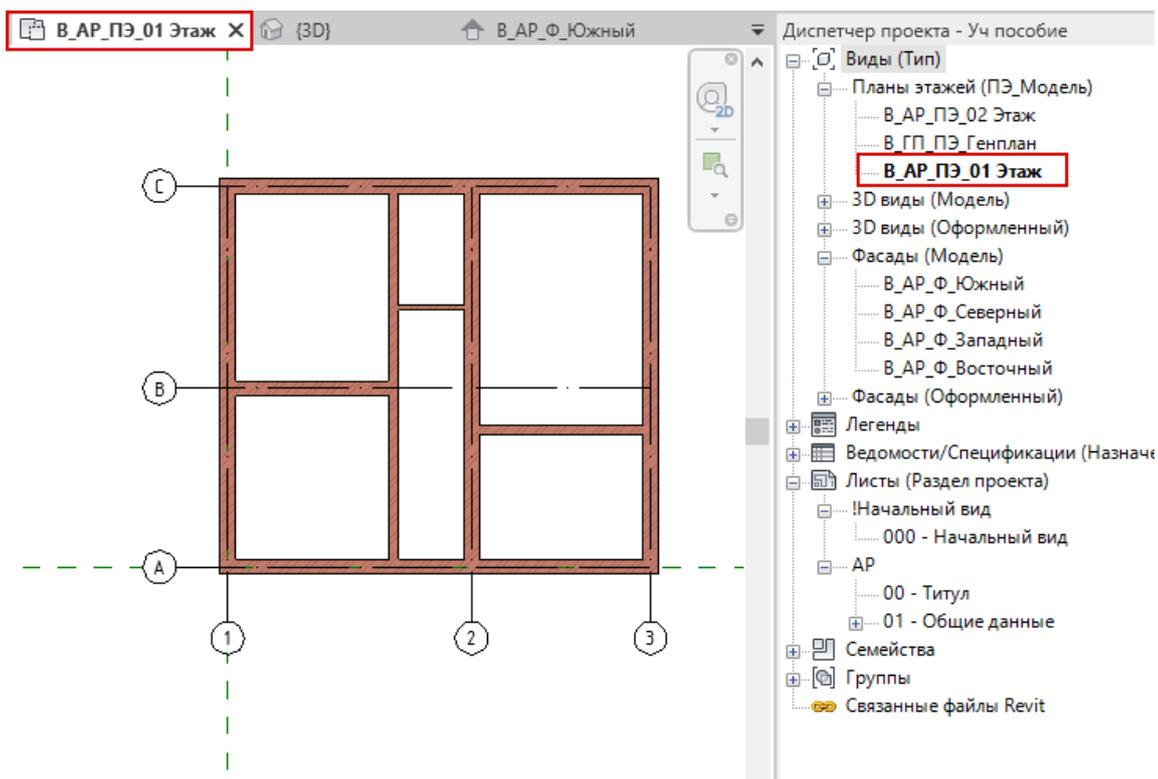


Рис 43. Вид плана для размещения дверей.

2. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Формирование" выберите "Дверь".

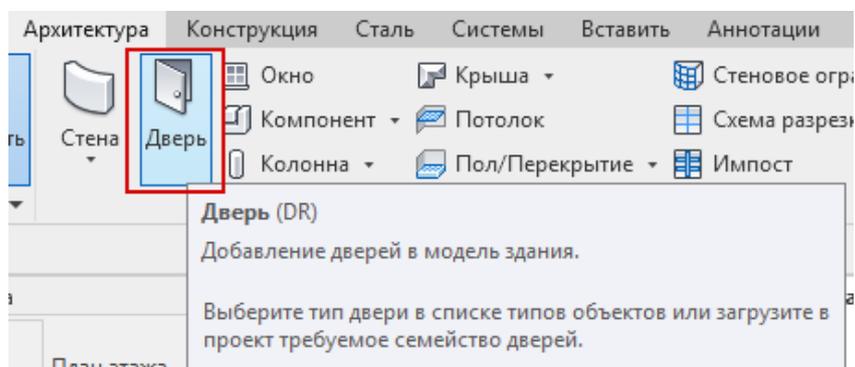


Рис 44. Добавление дверей в модель здания.

3. Если требуется разместить дверь, тип которой отличается от отображаемого в списке «Выбор типов объектов» в верхней части палитры свойств, выберите другой тип в раскрывающемся списке.

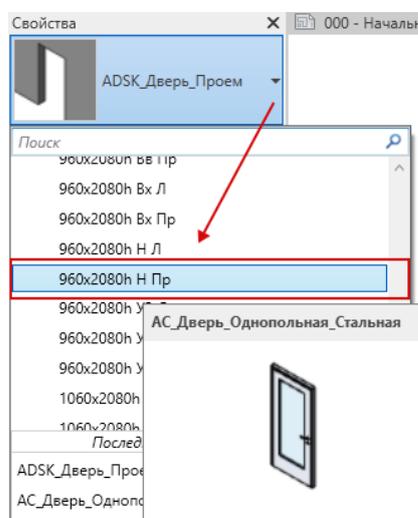


Рис 45. Добавление дверей в модель здания.

4. Если при размещении дверей требуется автоматическое нанесение на них марок, перейдите на вкладку "Редактирование | Координаты Дверь" и на панели "Марка" щелкните на значке ("Марки при размещении"). Затем на панели параметров задайте следующие параметры нанесения марок.

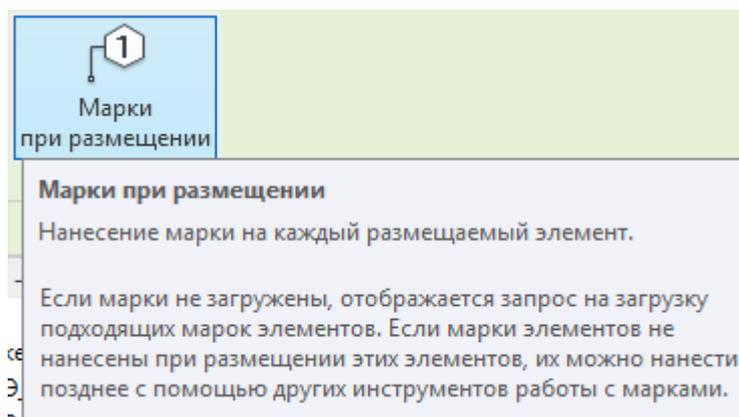


Рис 46. Добавление марки.

5. Наведите курсор на стену для отображения образца двери для просмотра.

При размещении двери на виде в плане нажмите клавишу пробела для разворота двери по горизонтали слева направо. Для разворота двери по вертикали (изменения направления ее открывания) перемещайте курсор ближе к внутренней или наружной стороне стены.

По умолчанию временные размеры указывают расстояния от осевой линии двери до осевых линий ближайших перпендикулярных стен. Информация об изменении этих настроек приведена в разделе «Параметры временных размеров».

6. Когда образец для просмотра займет требуемое местоположение на стене, щелкните для размещения двери.

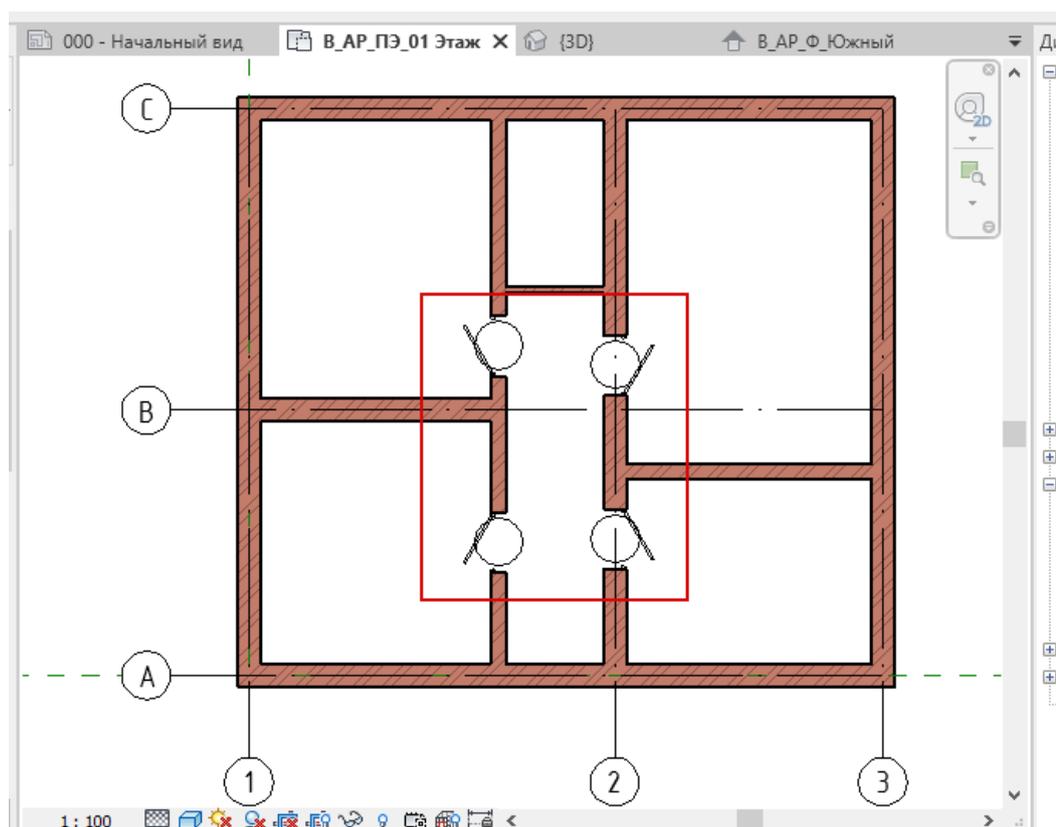


Рис 47. Вид размещенных дверей на проекте.

Контрольные вопросы:

1. С чего начинается создание проекта в Revit?
2. Какие типы дверей есть?
3. Как загрузить семейство?
4. Элемент это?
5. Категория это?

§ 3.3. Окна

В Revit Architecture окна являются компонентами, для которых требуется основа. Их можно добавлять в стену любого типа (или в размещаемую в контекстном режиме крышу в случае светового люка). Окна могут добавляться на планах, разрезах, фасадах или на 3D видах. Пользователь выбирает тип добавляемого окна, а затем задает его положение в элементе-основе. Revit Architecture автоматически вырезает проем и размещает окно.



Рис 48. Окна.

Темы в этом разделе

1. Сведения о системе Windows

Окна являются компонентами, размещаемыми на основе. Их можно добавлять на стену любого типа (или, при работе со световым люком, в размещаемую в контекстном режиме крышу).

2. Марки окон

Марки окон — это аннотации, которые обычно обозначают определенные типоразмеры окон на чертеже путем отображения значения свойства "Марка типоразмера" для окна.

3. Размещение окна

Можно добавить окно в стену любого вида или световой люк в контекстную крышу.

Практическое задание

Размещение окон

Эта процедура служит для добавления окна в стену любого вида (или для добавления светового люка в контекстную крышу).

1. Откройте вид в плане, фасад, разрез или 3D вид.

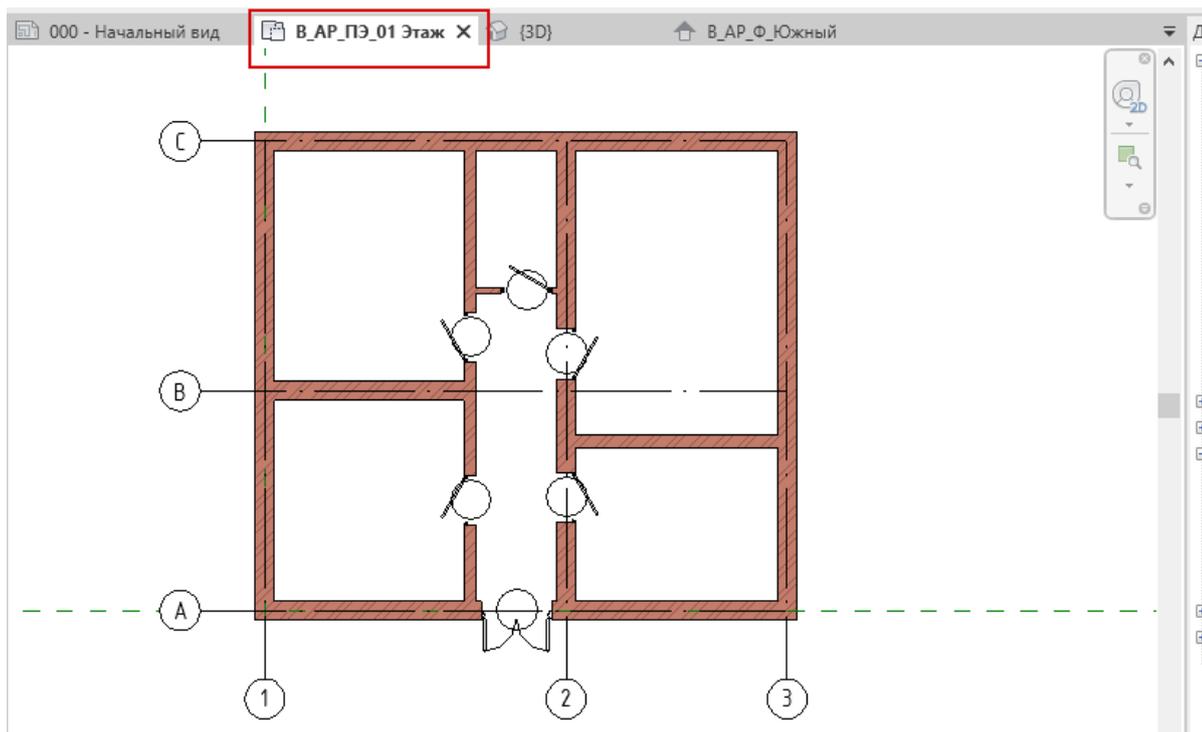


Рис 49. Вид в плане

2. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Формирование" выберите "Окно".

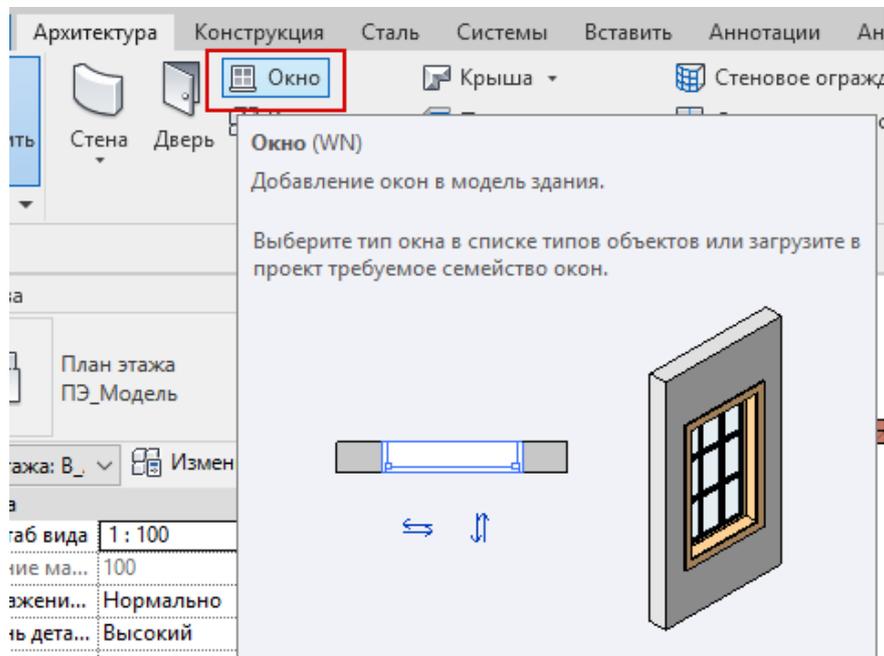


Рис 50. Окна

3. Если требуется разместить окно, тип которого отличается от отображаемого в списке "Выбор типов объектов" в верхней части палитры свойств, выберите другой тип в раскрывающемся списке.

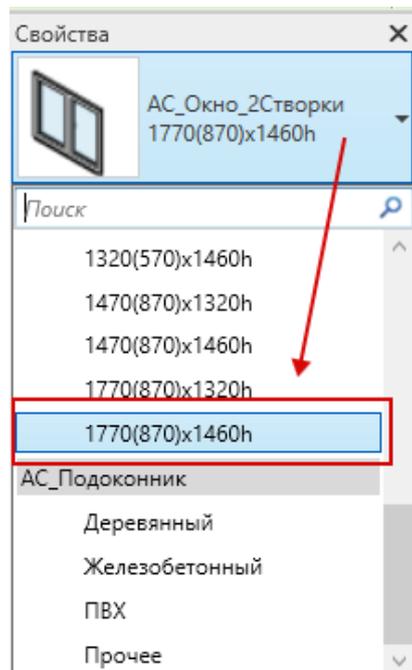


Рис 51. Семейства окон

4. Если требуется автоматическое нанесение меток при размещении окон, перейдите на вкладку "Редактирование | Координаты окно" и на панели "Марка" выберите "Марки при размещении". Затем на панели параметров задайте следующие параметры нанесения марок.

5. Наведите курсор на стену для отображения образца окна для просмотра. По умолчанию временные размеры указывают расстояния от осевой линии окна до осевых линий ближайших перпендикулярных стен.

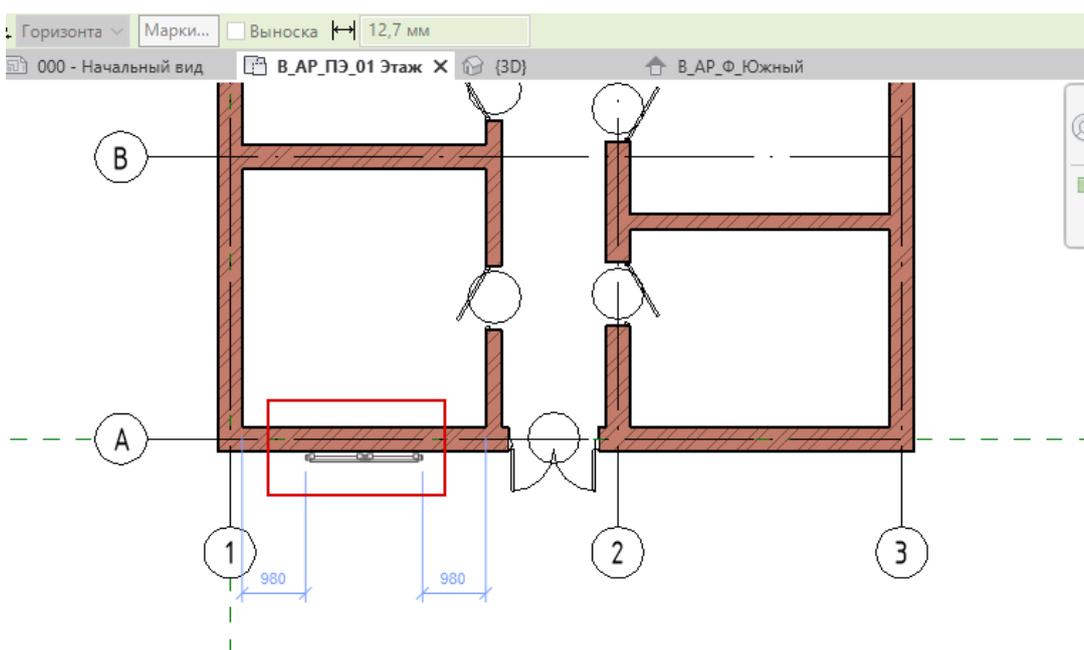


Рис 52. Размещенные окна

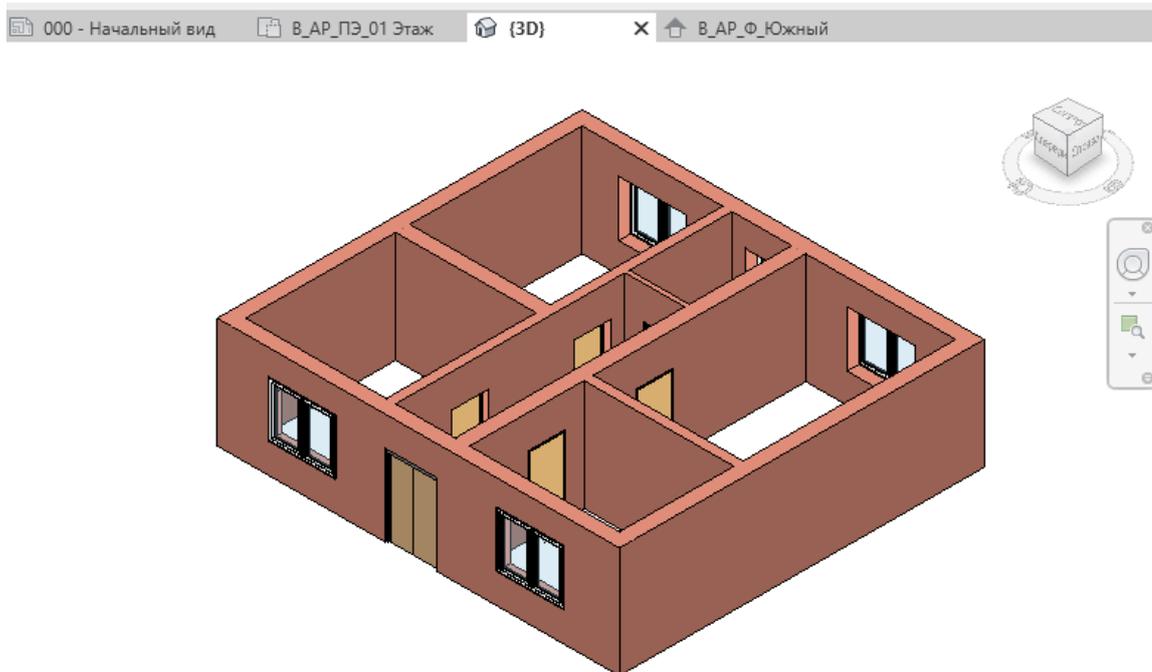


Рис 53,54. Общий вид модели здания

Контрольные вопросы:

1. С чего начинается создание проекта в Revit?
2. Какие типы окон есть?
3. Как загрузить семейство?
4. Элемент это?
5. Категория это?

§ 3.4. 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.

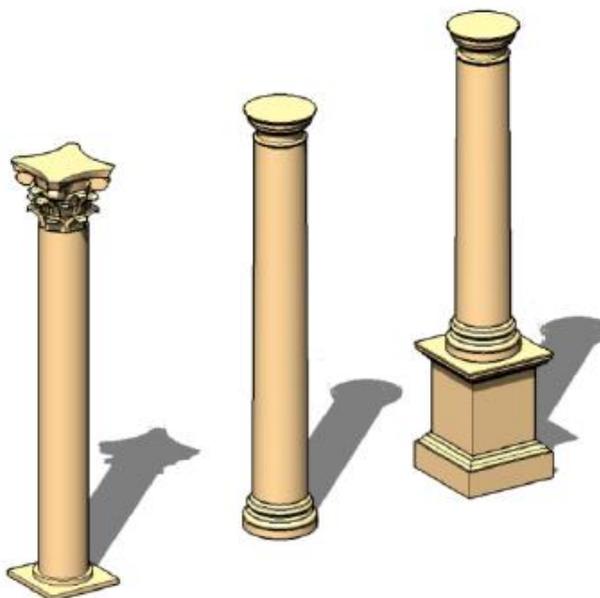


Рис 55. Колонны

Материал архитектурных колонн определяется материалом других элементов к которым они примыкают. Составные колонны в стенах огибают архитектурные. Это не относится к несущим колоннам.

Темы в этом разделе

[Архитектурные колонны.](#)

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.

[Добавление колонны.](#)

Можно добавлять колонны на видах в плане и на 3D видах. Высота колонны определяется свойствами базового и верхнего уровней, а также смещениями.

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 "Главная" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Колонна" щелкните на значке ("Архитектурная колонна").

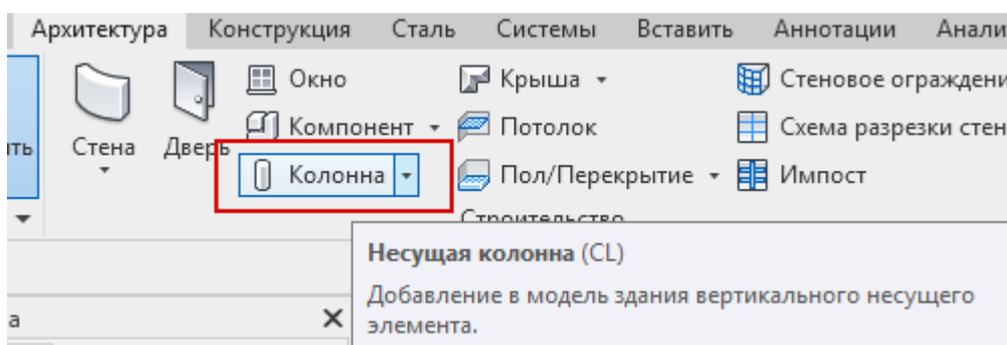


Рис 56. Колонны

2. Перед размещением колонны установите на панели параметров флажок "Граница помещения", чтобы задать колонну в качестве границы помещения.

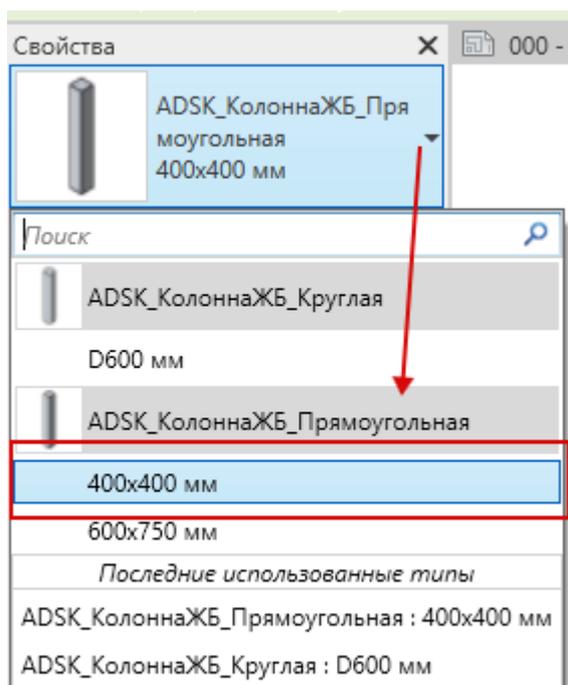


Рис 57. Выбор семейств колонн

3. Щелкните мышью в области рисования, чтобы разместить колонну.

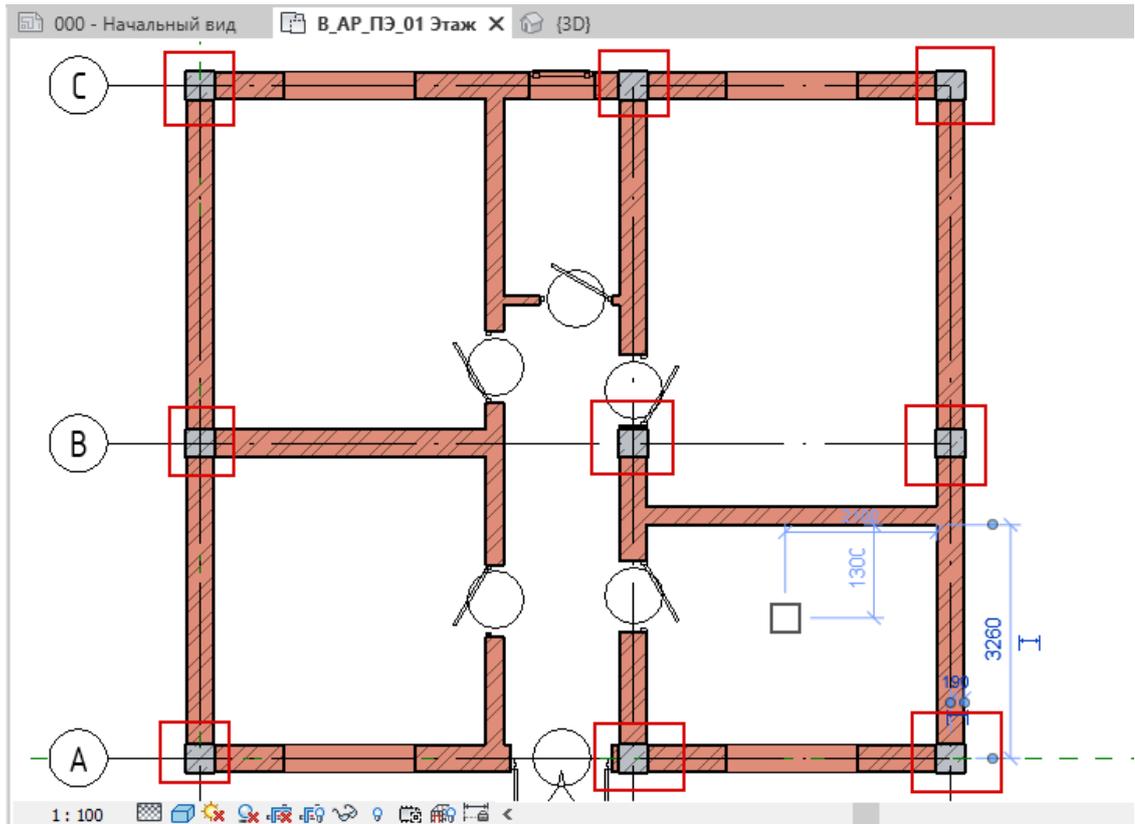


Рис 58. Размещённые колонны на проекте

Контрольные вопросы:

1. С чего начинается создание проекта в Ревит?
2. Какие типы колон вы знаете?
3. Как загрузить семейство?
4. Элемент это?
5. Категория это?

§ 3.5. Лестницы, пандусы и ограждения.

Revit весьма удобен для создания достаточно сложных и элегантных лестниц, пандусов и ограждений. Но при построении лестниц надо достаточно хорошо разбираться в их функциональности. Когда же лестница создана, к ней можно многократно возвращаться в процессе проектирования, легко и быстро совершенствуя и уточняя ее устройство.

В этой главе мы изучим следующие темы:

1. Создание лестниц различных конфигураций.
2. Проектирование пандусов.
3. Создание плоских и наклонных ограждений.

Лестницы содержат очень много параметров, но далеко не все из них одинаково важны при проектировании. Часто при проектировании пытаются достичь некоторой поставленной цели, но это делается за несколько заходов: сначала получается первоначальное решение, а затем к нему возвращаются с многочисленными уточнениями.

Поскольку лестницы, ограждения и пандусы могут существовать отдельно друг от друга, при первом знакомстве с лестницами обычно берут установленное по умолчанию упрощенное ограждение. Оно очень подходит для начального проектирования и содержит простые балясины и перила, которые затем можно заменять на более сложные.

Практическое задание

Создание «обычных» ограждений

Откройте архитектурный шаблон по умолчанию и разверните дерево Семейств в Диспетчере проекта. Там можно увидеть несколько видов ограждений и семейств лестниц.

Давайте начнем с создания простых ограждений, характерных для начальной стадии проекта. Для этого существует довольно простой способ

мы скопируем имеющийся тип ограждений и изменим его нужным нам образом.

1. Нажатием на маленький домик в верхней части экрана откройте части экрана откройте 3D вид по умолчанию. Затем на архитектурной закладке на панели (Движение) выберите инструмент (Ограждение) в режиме (Эскиз траектории).

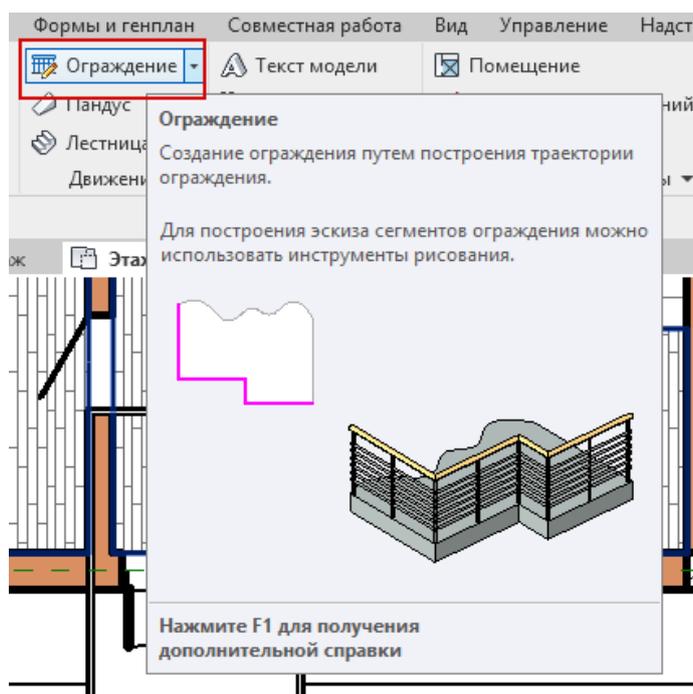


Рис 59. Ограждение

2. Прежде, чем строить ограждение, давайте создадим для него новый тип. Для этого выберите (Изменить тип) в Палитре свойств и нажмите кнопку (Копировать). Назовите новое ограждение и нажмите ОК для выхода из диалогового окна.

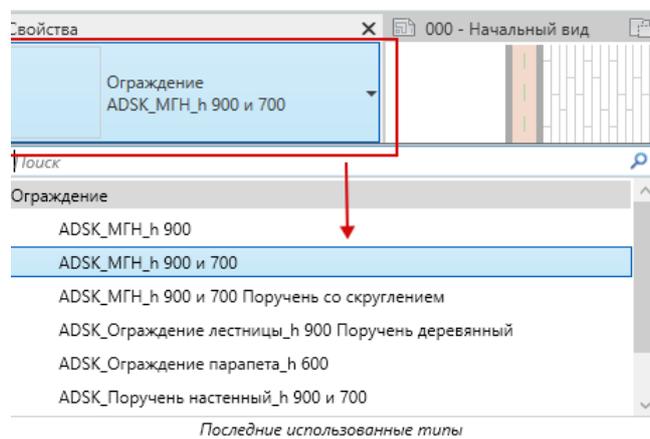


Рис 60. Семейства ограждений

3. Постройте линию длиной примерно [10 м]. Эта линия и задает ваше ограждение.

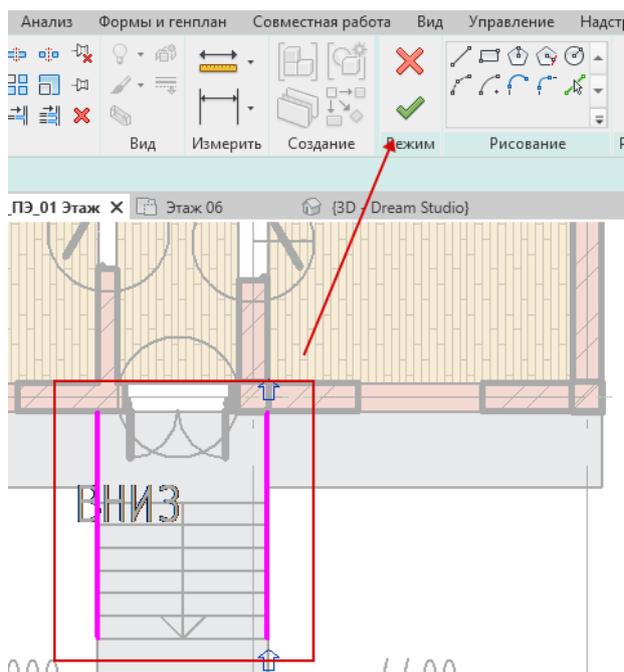


Рис 61. Рисование ограждений

4. Завершите команду нажатием кнопки с зеленой галочкой (Завершить режим редактирования). Это и есть ограждение, которое задано в Revit Architecture по умолчанию.

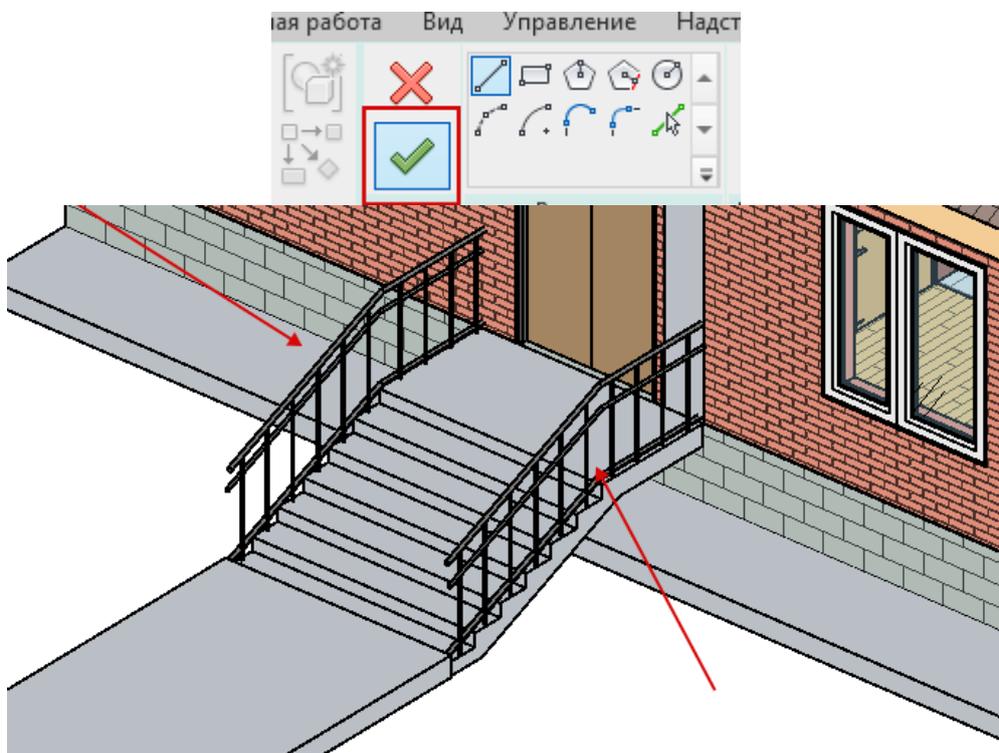


Рис 62. Готовая модел ограждения

Поскольку ограждения (как стены или перекрытия) относятся к системным семействам, то новые семейства создаются редактированием уже имеющихся.

Для изменения свойств построенного ограждения выберите это ограждение и на Палитре свойств выберите **Edit Type** (Изменить тип). Это приведет к появлению окна **Type Properties** (Свойства типа), в котором и осуществляются все изменения настроек (рис. 63).

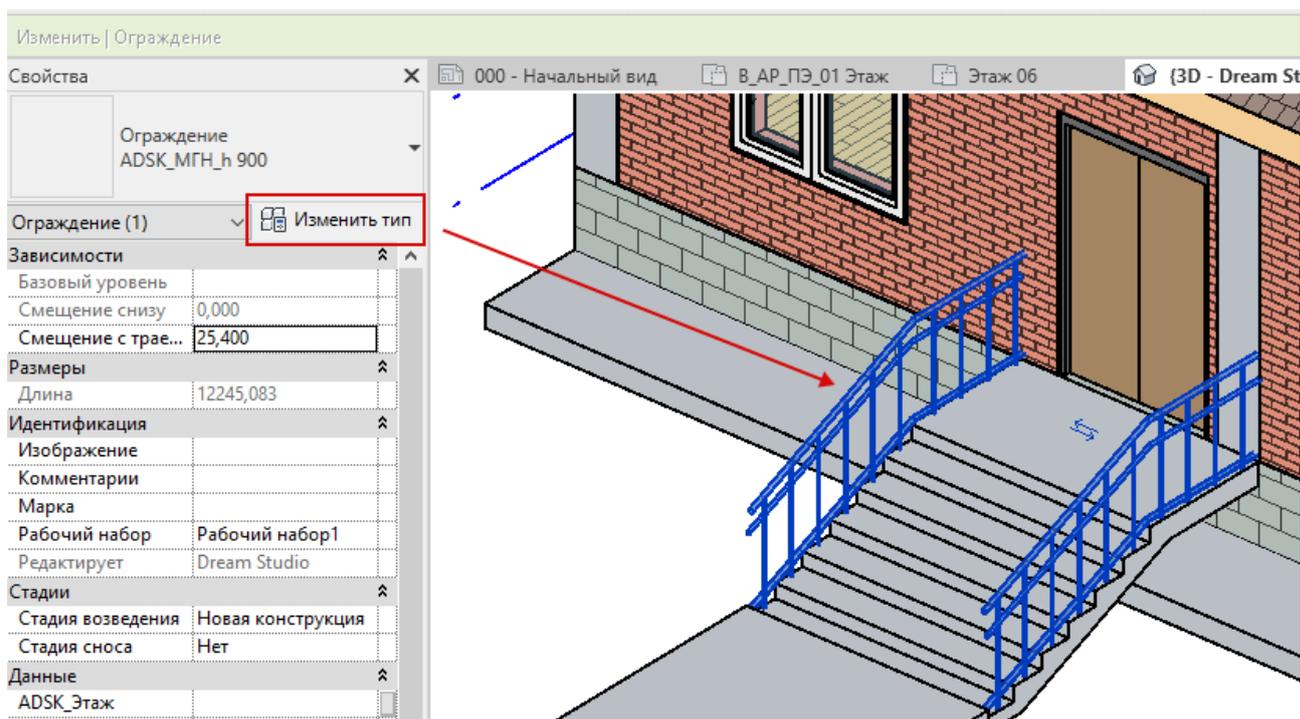


Рис 63. Готовая модел ограждения

Создание лестниц собственной разработки

Как уже отмечалось, в Revit Architecture теперь имеется два инструмента для создания лестниц, и оба они находятся на панели (Движение).

Новый инструмент создания лестниц называется (Лест ница по компоненту). Согласно названию, этот инструмент создает лестницы, которые могут быть разделены на индивидуальные компоненты.

Ранее использовавшийся инструмент создания лестниц называется (Лестница по эскизу).

Прямолинейный марш

Для начала выберем классический инструмент (Лестница по эскизу) на панели (Движение) на архитектурной закладке на ленте. Но прежде, чем строить новую лестницу, давайте переименуем тип лестницы по умолчанию: для этого выберем (Изменить тип) в Палитре свойств и нажмем кнопку (Копировать). Назовите новую лестницу и нажмите **ОК** для выхода из диалогового окна.

Теперь начнем строить лестницы с прямолинейными маршами.

На плане **Level 1** укажите точку слева, а затем переместите курсор направо. Обратите внимание, что Revit сообщает вам, сколько ступенек осталось для завершения построения лестницы с Уровня 1 до Уровня 2. Выберите на Палитре параметров (Тип ограждения) и укажите созданный нами ранее тип и нажмите **ОК**. Теперь этот тип ограждения будет применяться по умолчанию для создания всех таких лестниц до тех пор, пока мы его не заменим на другой.

Лестницы с площадками

Только что мы построили наиболее типичную лестницу: прямой пролет с двумя перилами. Теперь посмотрим, как строятся лестницы с площадками. Начнем создание лестницы по эскизу. После указания первой точки прямолинейного марша вторую точку поставьте на половине этого марша. Затем пройдите немного вправо и начните второй пролет. После завершения второго марша вы обнаружите, что Revit автоматически создал площадку между этими пролетами.

Давайте попробуем изменить ширину этой лестницы. Присутствующая на построении зеленая линия границы задает расположение лестницы. С ее помощью можно изменить ширину или контур лестницы. Предположим, что для нашей лестницы верхние и нижние кромки должны быть разными.

Выберите нижнюю линию границы, а затем потяните ее за один конец, чтобы придать контуру треугольную форму. Обратите внимание, что при перетаскивании линии границы черные линии ступенек также меняют свою

длину. И если какие-то из этих линий не соединятся, то лестница не будет построена.

4. Эта проблема решается инструментом **Trim** (Обрезать/удлинить один элемент) с панели **Modify** (Редактирование) и выбором линии границы и короткой черной линии. После замыкания линий нажмите зеленую кнопку завершения построения.

5. Посмотрите получившуюся лестницу на виде 3D

Контрольные вопросы:

- 1. С чего начинается создание проекта в Revit?*
- 2. Какие типы лестниц вы знаете?*
- 3. Как загрузить семейство?*
- 4. Элемент это?*
- 5. Категория это?*

§ 3.6. Крыши

В Revit Architecture можно создать крышу по контуру здания, путем выдавливания или из экземпляра формообразующего элемента. Крыши не могут проходить через окна или двери.

Общие сведения о крышах.

Добавление крыши по контуру

- ▶ Формируется эскиз периметра крыши, представляющий собой двумерный замкнутый контур.
- ▶ Крыша создается в момент выбора стен или рисования линий на виде в плане.
- ▶ Крыша создается на уровне вида, на котором был нарисован эскиз.
- ▶ Высота определяется свойством "Смещение от базовой высоты".
- ▶ Проемы определяются дополнительными замкнутыми контурами.
- ▶ Уклоны определяются при применении соответствующего параметра к эскизным линиям.

Создание крыши по контуру.

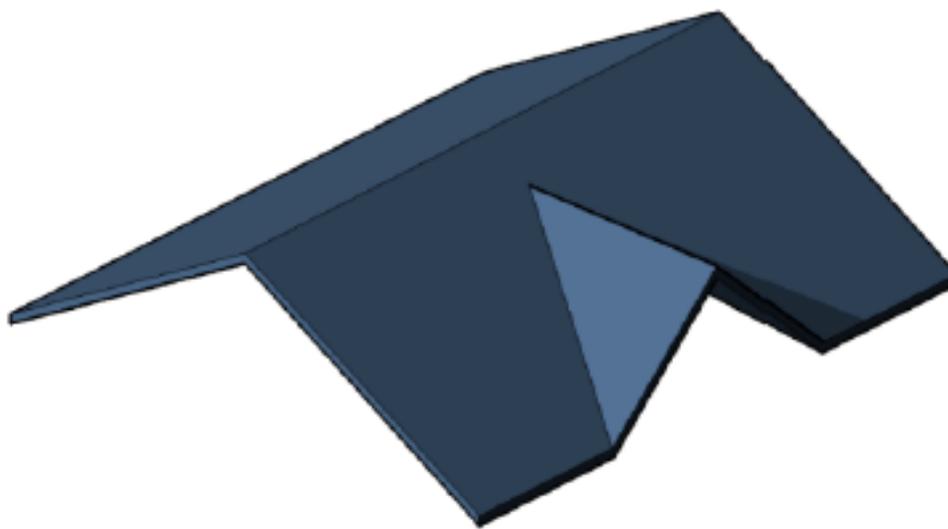


Рис 64. Готовая модель крыши

Добавление крыши путем выдавливания

- ▶ Формируется эскиз профиля крыши без замыкания контура.

- ▶ Крыша создается в момент построения эскиза профиля на виде фасада из отрезков и дуг.
- ▶ Высота определяется местоположением эскиза на виде фасада.
- ▶ Если пользователем не заданы начальная и конечная точки, глубина определяется средствами Revit Architecture по размеру эскиза.

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.

Создание крыши выдавливанием.

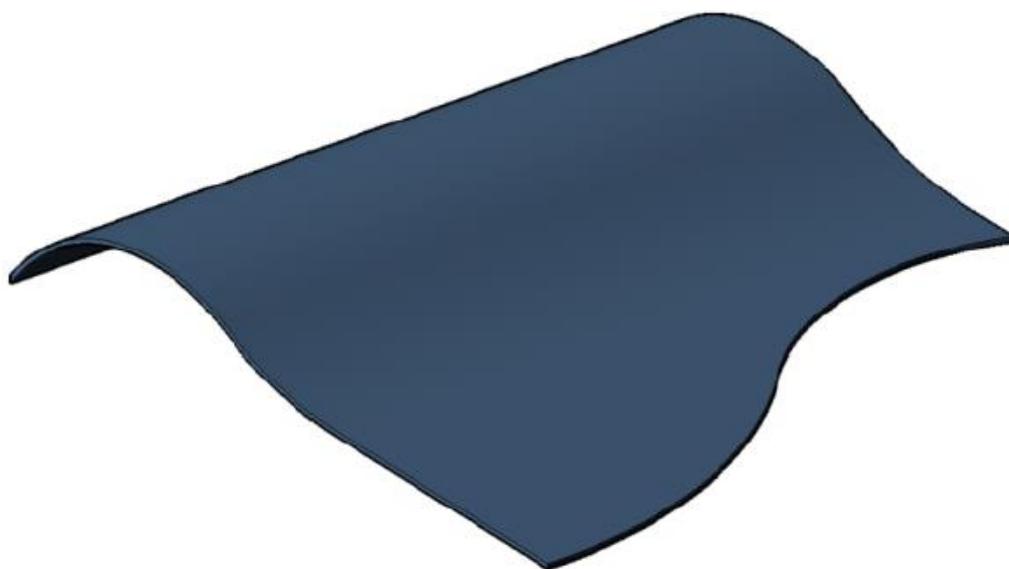


Рис 65. Готовая модел крыши с выдавливанием.

Инструмент "Крыша выдавливанием" позволяет создавать крыши с простыми уклонами. Создать крышу со сложными уклонами можно с помощью формообразующего элемента.

После создания крыши путем выдавливания можно задать другую основу крыши или отредактировать рабочую плоскость крыши.

Создание крыши

Крышу можно добавить одним из следующих способов.

Рисование эскиза крыши по контуру

1. Перейдите на вид в плане или отраженный вид потолка.
2. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Крыша" щелкните на значке ("Крыша по контуру").

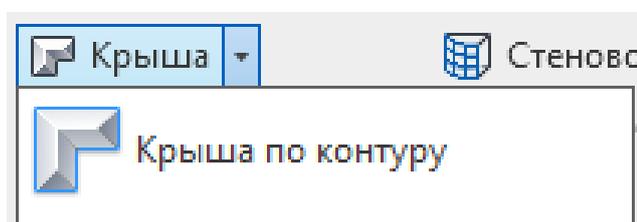


Рис 66. Рисование крыши.

3. На панели "Рисование" выберите инструмент рисования эскизов или инструмент выбора. На палитре свойств можно отредактировать свойства крыши до построения эскиза.
4. Нарисуйте эскиз замкнутого контура для крыши или выберите контур.

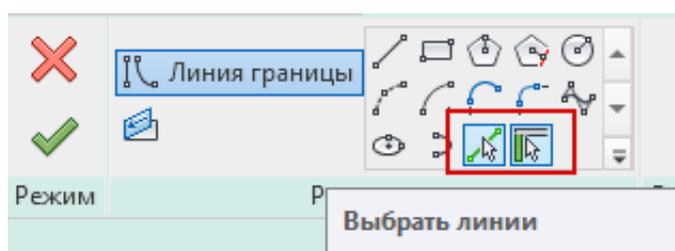


Рис 67. Панели рисований крыши.

5. Задайте линии, определяющие уклон. Для задания линии в качестве определяющей или не определяющей уклон выберите линию и на палитре свойств установите или снимите флажок "Формирование уклона крыши". Значение этого свойства можно изменить позднее. Если линия крыши задана как определяющая уклон, рядом с ней отображается значок.

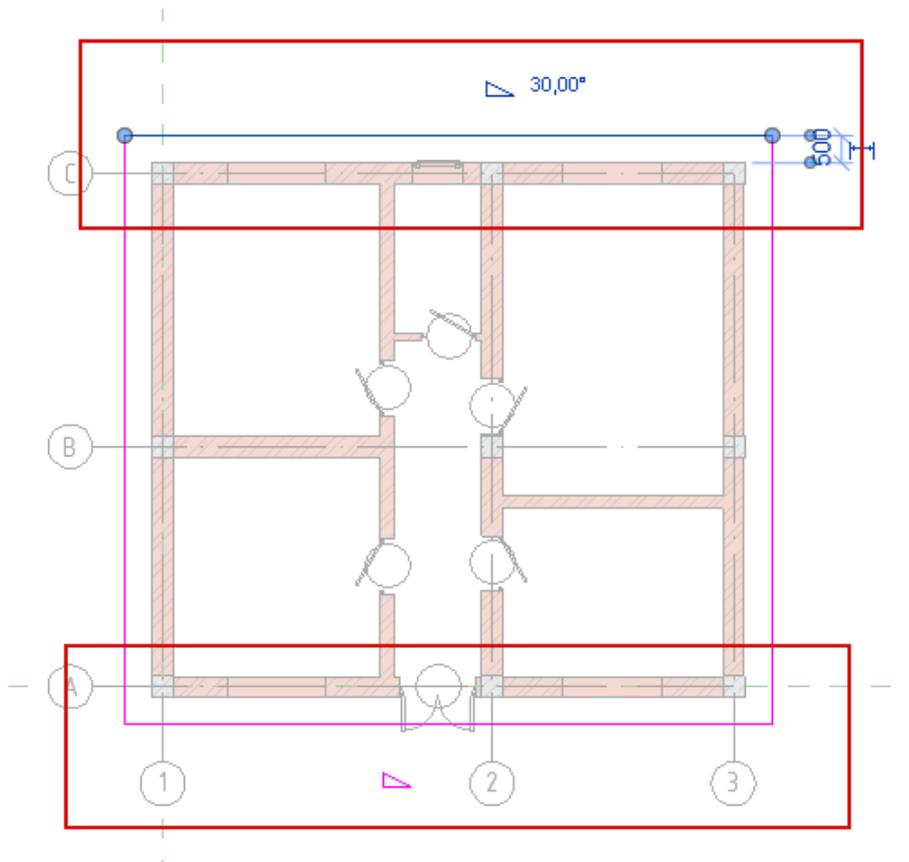


Рис 68. Эскиз крыши.

6. Щелкните на значке ("Завершить режим редактирования"), затем откройте 3D вид.

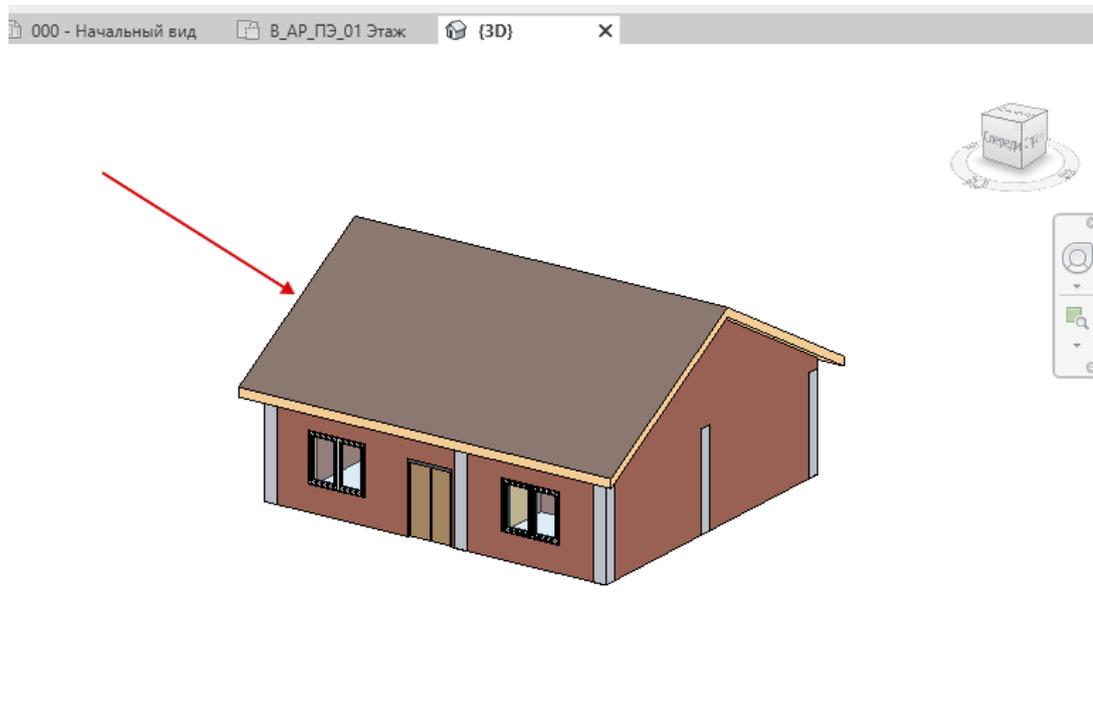


Рис 69. Готовая модел крыши.

Создание эскиза крыши путем выдавливания

1. Перейдите на вид фасада, 3D вид или разрез.
2. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Крыша" щелкните на значке ("Крыша выдавливанием").
3. Задайте рабочую плоскость.
4. В диалоговом окне "Уровень и смещение вхождения крыши" задайте значение параметра "Уровень". По умолчанию выбирается самый верхний уровень в проекте.
5. Для поднятия или опускания крыши относительно опорного уровня задайте значение параметра "Смещение". Опорная плоскость размещается в Revit Architecture в соответствии с заданным значением смещения. С помощью опорной плоскости можно управлять положением выдавленной крыши по отношению к уровню.
6. Нарисуйте эскиз профиля крыши без замыкания контура.
7. Щелкните на значке ("Завершить режим редактирования"), затем откройте 3D вид.

Добавление элементов к крышам

На завершающем этапе создания конструкции крыши к ней добавляются различные элементы.

Кобылки (свесы)

Кобылки создаются в процессе рисования **эскиза крыши** путем задания значения свеса. Завершив формирование эскиза крыши, можно выровнять кобылки и изменить вырезы кобылок.

Кобылки могут иметь следующие вырезы:

Создание кобылок с вырезом по вертикали, двумя отвесными вырезами и двумя квадратными вырезами

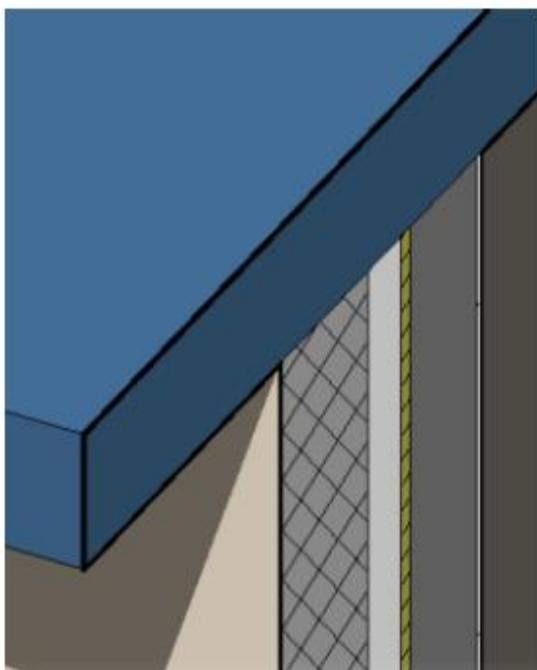
1. В области рисования выберите крышу.
2. На палитре свойств для свойства "Вырез по стропилам" выберите значение "Вырез по вертикали", "Два выреза - Отвесно" или "Два выреза - Квадрат".
3. Если задано значение "Два выреза - Отвесно" или "Два выреза - Квадрат", задайте значение параметра "Глубина лобовой доски" в диапазоне от нуля до толщины крыши.

Выравнивание кобылок

Инструмент "Выровнять кобылки" позволяет заново выровнять высоту кобылок для других линий границы крыши.

1. В режиме построения эскиза перейдите на вкладку "Редактирование | Крыши" и на панели "Инструменты" щелкните на значке ("Выровнять кобылки"). Рядом с кобылками отображаются размеры, указывающие их высоту.
2. Выберите линию кобылки крыши, затем укажите способ корректировки свойств.
 - ▶ Для изменения высоты плиты или смещения относительно основания крыши выберите "Подстройка высоты".
 - ▶ Для изменения высоты кобылки путем корректировки значения "Свес" выберите "Подстройка свеса".
3. Выберите кобылку с требуемыми значениями свеса/высоты.
4. Выберите другие кобылки, для которых следует скорректировать значения высоты/свеса в соответствии с первой кобылкой.

Кобылки с вырезом по вертикали



Кобылки с двумя отвесными вырезами

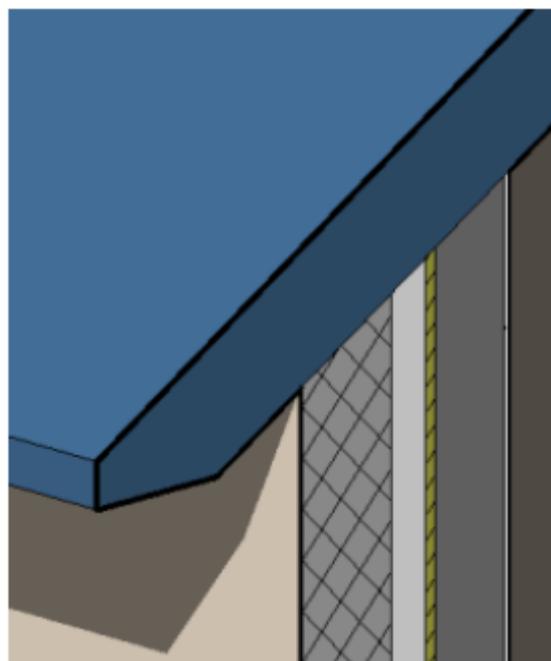


Рис 70. Кобылки на общем виде..

Слуховые окна

Создание слухового окна с помощью стрелок уклона

1. Нарисуйте **эскиз** контура крыши, включая линии, определяющие уклон.
2. В режиме построения эскиза перейдите на вкладку "Редактирование | Создать контур крыши" и на панели "Редактирование" щелкните на значке ("Разделить элемент").
3. **Разделите** одну из линий контура в двух точках, создав средний сегмент линии (сегмент слухового окна), затем выберите "Изменить".
4. Если сегмент слухового окна определяет уклон, выберите линию и на палитре свойств снимите флажок "Формирование уклона крыши".
5. Перейдите на вкладку "Редактирование | Создать контур крыши", на панели "Редактирование" щелкните на значке ("Направление уклона") и нарисуйте эскиз стрелки **направления 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.

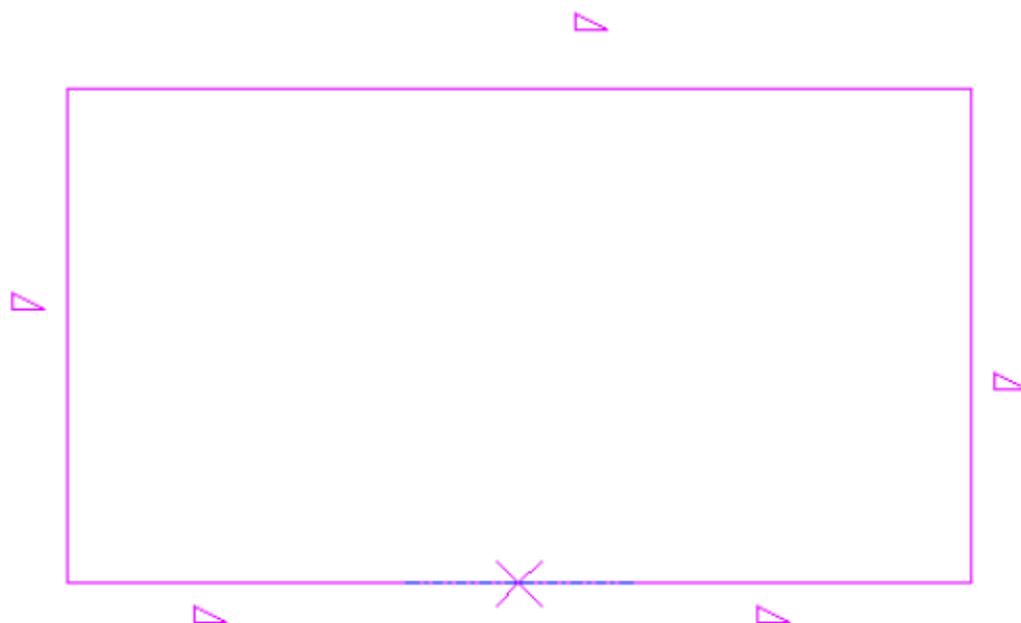


Рис 71. Определение уклона.

7. Щелкните на значке ("Завершить режим редактирования") и откройте 3D вид для просмотра результатов.



Рис 72. Определение уклон.

Контрольные вопросы:

1. С чего начинается создание проекта в Ревит?
2. Какие способы рисования крыши вы знаете?
3. Как создать софит крыши?
4. Элемент это?
5. Категория это?

§ 3.7. 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.

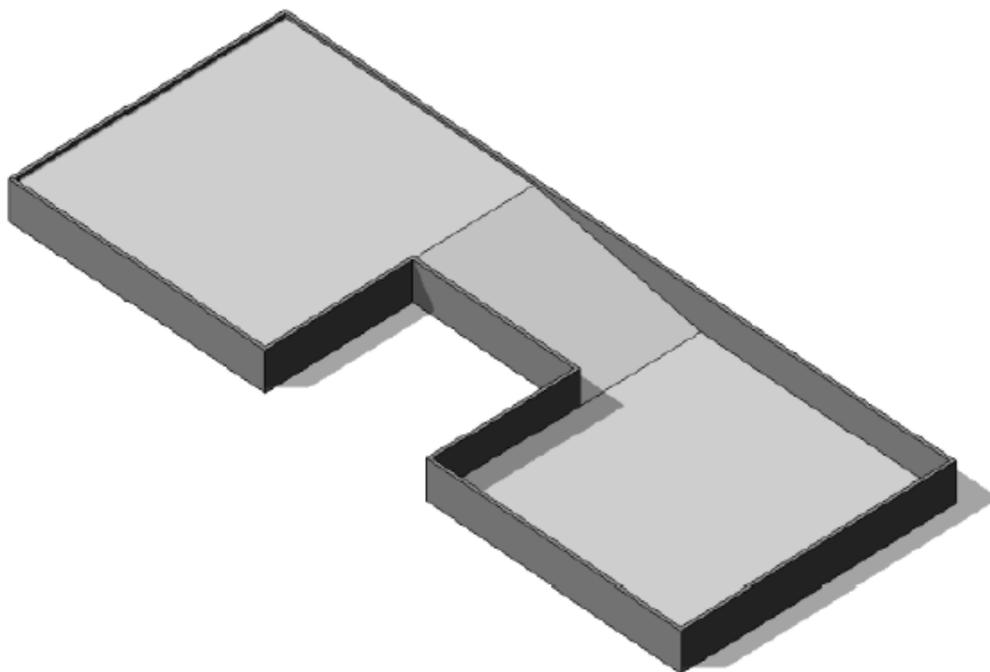


Рис 73. Перекрытия

Добавление перекрытий

1. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Формирование" в раскрывающемся списке "Перекрытие" выберите "Перекрытие".

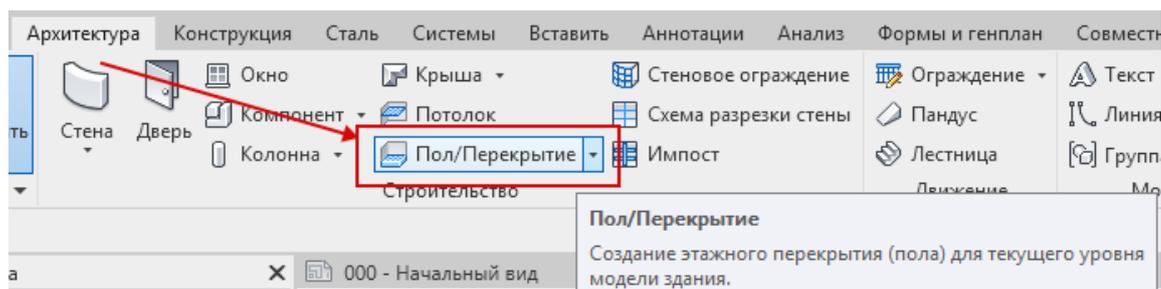


Рис 73. Перекрытия

2. Нарисуйте границы перекрытия одним из следующим способов:
3. ► Выберите стены: по умолчанию инструмент "Выбрать стены" активен. (Если он не активен, перейдите на вкладку "Редактирование | Создать массив пола" и на панели "Рисование" щелкните на значке ("Выбрать стены").) Выберите в области рисования стены, которые будут использоваться в качестве границ перекрытия.

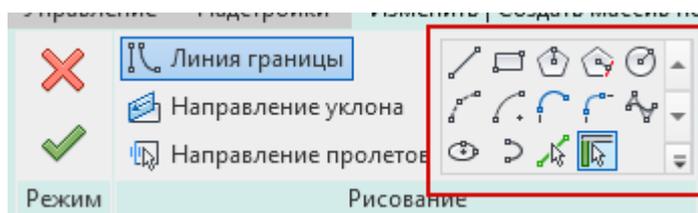


Рис 73. Варианты рисований

- Эскизы границ. Для построения эскиза профиля двери перейдите на вкладку "Редактирование|Создать массив пола" и на панели "Рисование" выберите инструмент построения эскизов. Границы перекрытия должны представлять собой замкнутый контур (профиль). Если перекрытие должно содержать проем, то для него следует построить отдельный замкнутый контур.

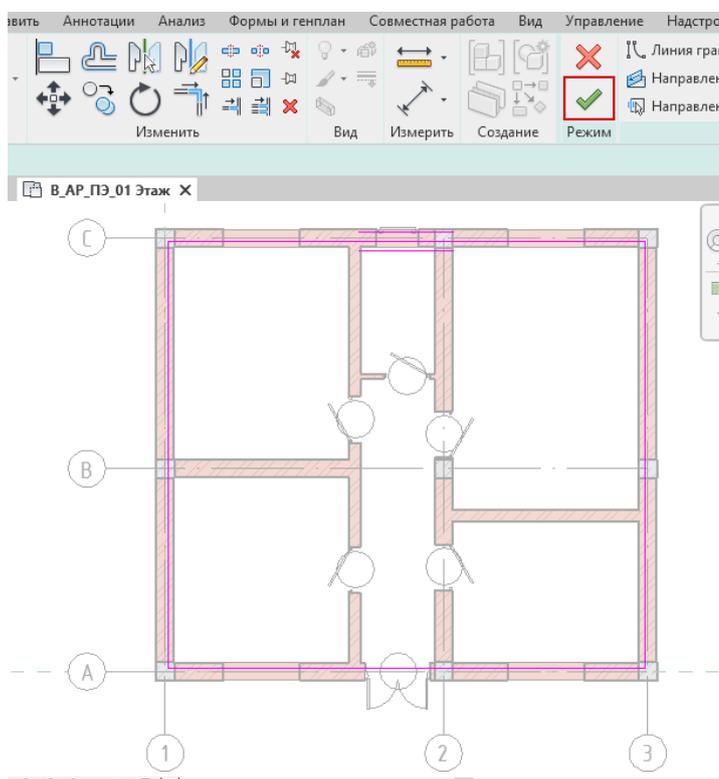


Рис 74. Варианты рисований

4. При создании перекрытия указанием стен можно указать смещение его кромок.
5. Выберите ("Завершить режим редактирования").

Изменение типоразмеров перекрытий

Изменение типа перекрытия в режиме эскиза

1. В разделе "Палитра свойств" щелкните на значке ("Изменить тип").

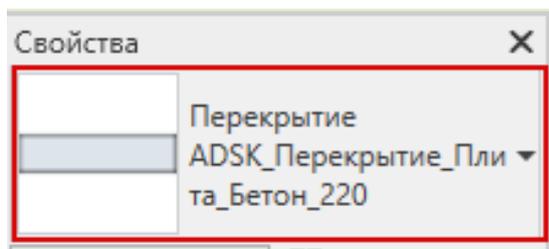


Рис 75. Семейства перекрытия

2. В диалоговом окне "Свойства типа" в списке "Тип" выберите другой тип пола.

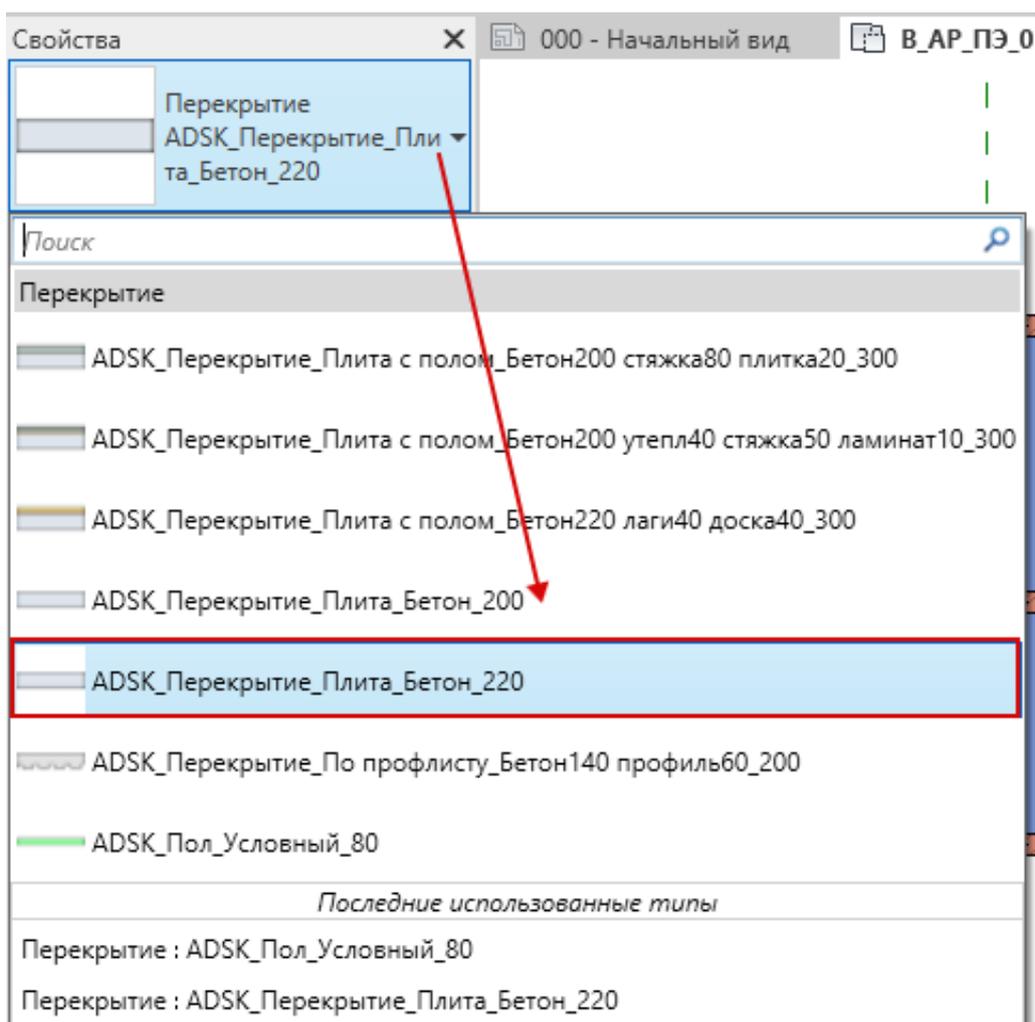


Рис 76. Выбор семейств.

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.

2. В раскрывающемся списке "**Выбор типов объектов**" выберите требуемый тип пола.

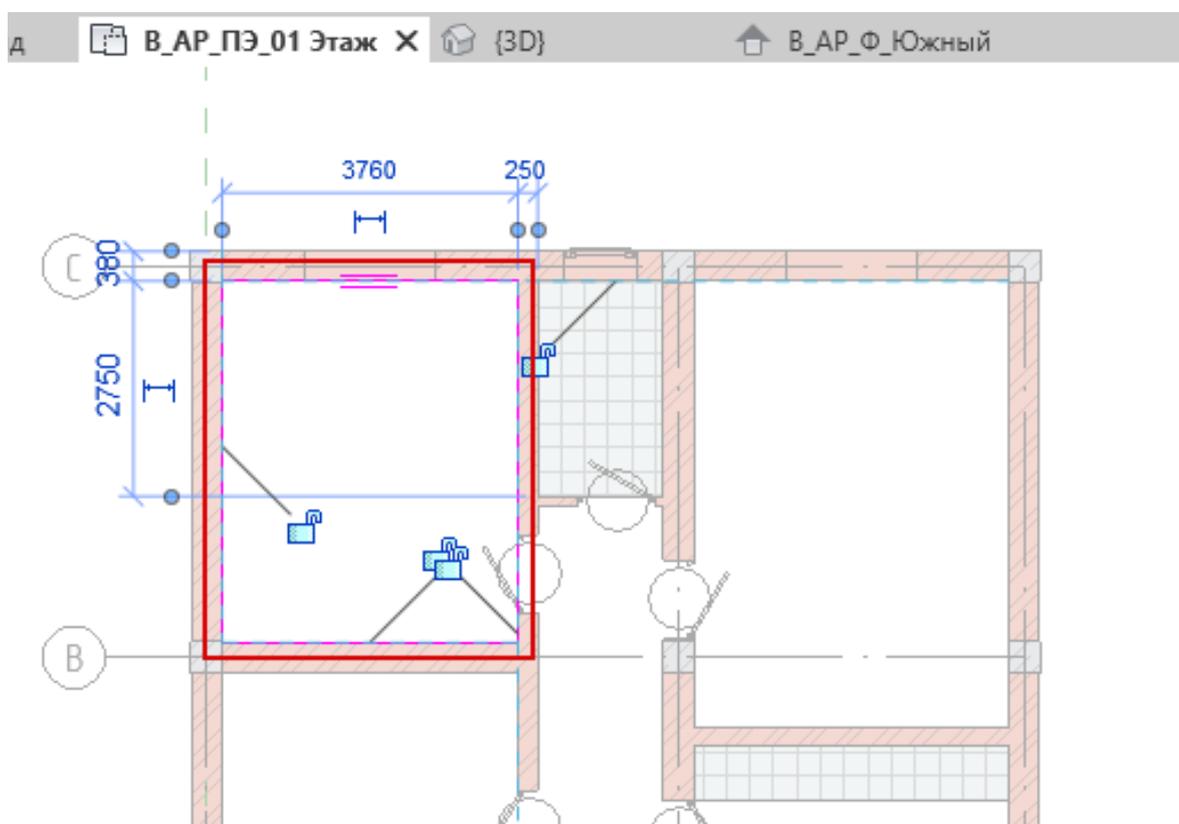


Рис 77. Рисование перекрытия на плане.

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.

2. Перейдите на вкладку "Редактирование | Перекрытия" и на панели "Модель" выберите "Редактирование границы".

3. Выполнить необходимые изменения.
4. Выберите ("Завершить режим редактирования").

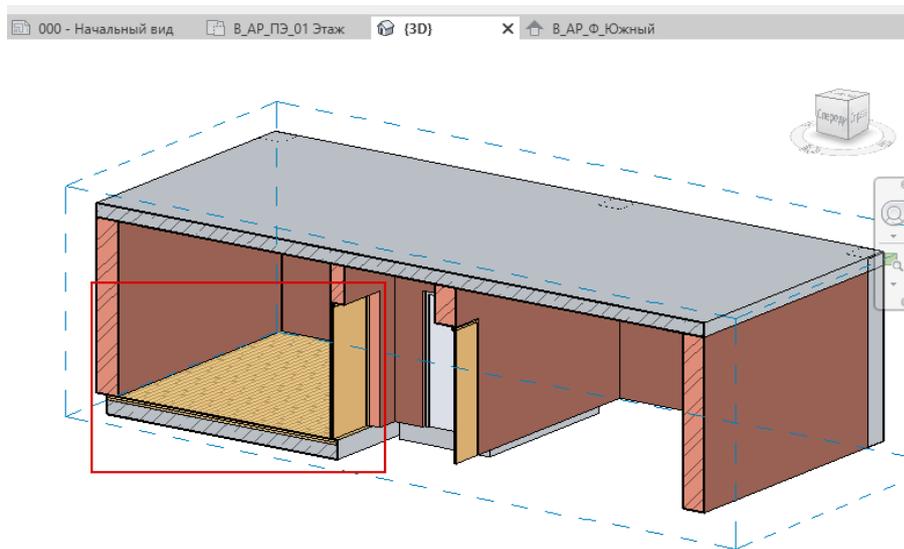


Рис 78. Готовая модель.

Контрольные вопросы:

1. С чего начинается создание проекта в Revit?
2. Какие типы перекрытий вы знаете?
3. Как загрузить семейство перекрытий?
4. Элемент это?
5. Категория это?

§ 3.8. Помещения и зоны

Используя данные о помещениях 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 пространства и функциональные зоны для расчета нагрузки отопительного и холодильного оборудования на основе информации о границах помещений.

Обзор помещений и зон

Помещение — это часть пространства в модели здания, при определении которой используются такие элементы, как стены, полы, крыши и потолки. Эти элементы определяют ограничение помещений. Revit Architecture обращается к элементам, ограничивающим помещение, при расчете периметра, площади и объема помещения.

Для многих элементов в Revit Architecture можно включить или отключить параметр "Граница помещения". Также можно использовать линии-разделители помещений для дальнейшего разделения пространств, если элементов, ограничивающих помещение, не существует. При добавлении, перемещении или удалении элементов, ограничивающих помещение, размеры помещения автоматически обновляются.

Зона — это часть пространства в модели здания, обычно большего размера, чем отдельно взятые помещения. 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.

Помещения

При создании помещений можно использовать инструмент "Помещение" или разместить их из спецификации помещений. Чтобы добавить помещения в спецификацию, откройте вид спецификации помещений, перейдите на вкладку "Изменить ведомость/спецификацию" и на панели "Строки" выберите "Создать". Это полезно на ранних стадиях проектирования перед определением стен и других граничных элементов в проекте. Затем в проекте можно разместить предварительно определенные помещения.

Помещения создаются только на видах в плане и в спецификации.

Создание помещения

1. Откройте вид в плане.
2. Перейдите на вкладку "Главная" и на панели "Помещения и зоны" щелкните на значке ("Помещение").

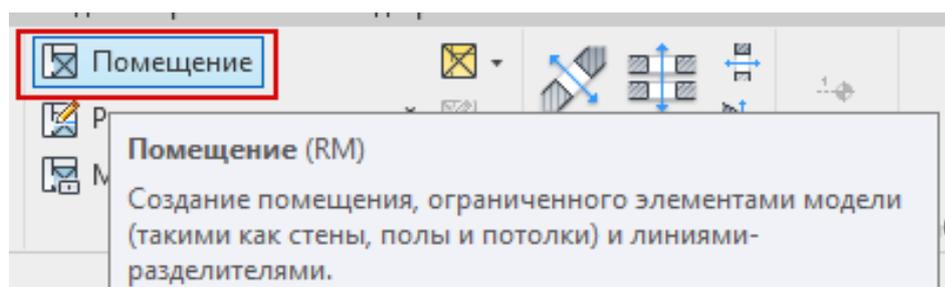


Рис 79. Помещения

3. Для отображения марки вместе с помещением убедитесь в том, что выбран режим "Марки при размещении": перейдите на вкладку "Редактирование | Координаты Помещение" и на панели "Марка" щелкните на значке ("Марки при размещении").

Если при размещении помещения не требуется наносить марку, отключите этот режим.

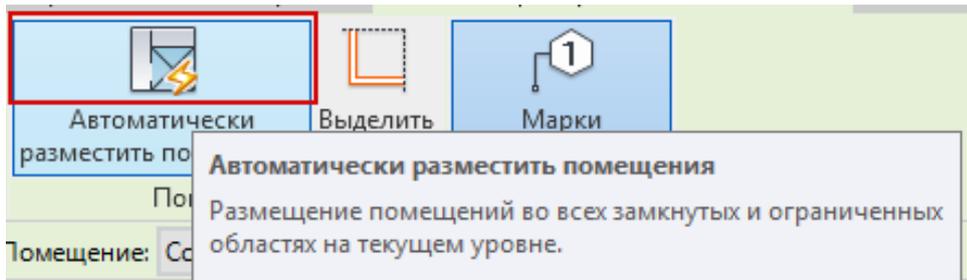


Рис 80. Автоматическая разметка помещений

4. Щелчком в области рисования разместите помещение.

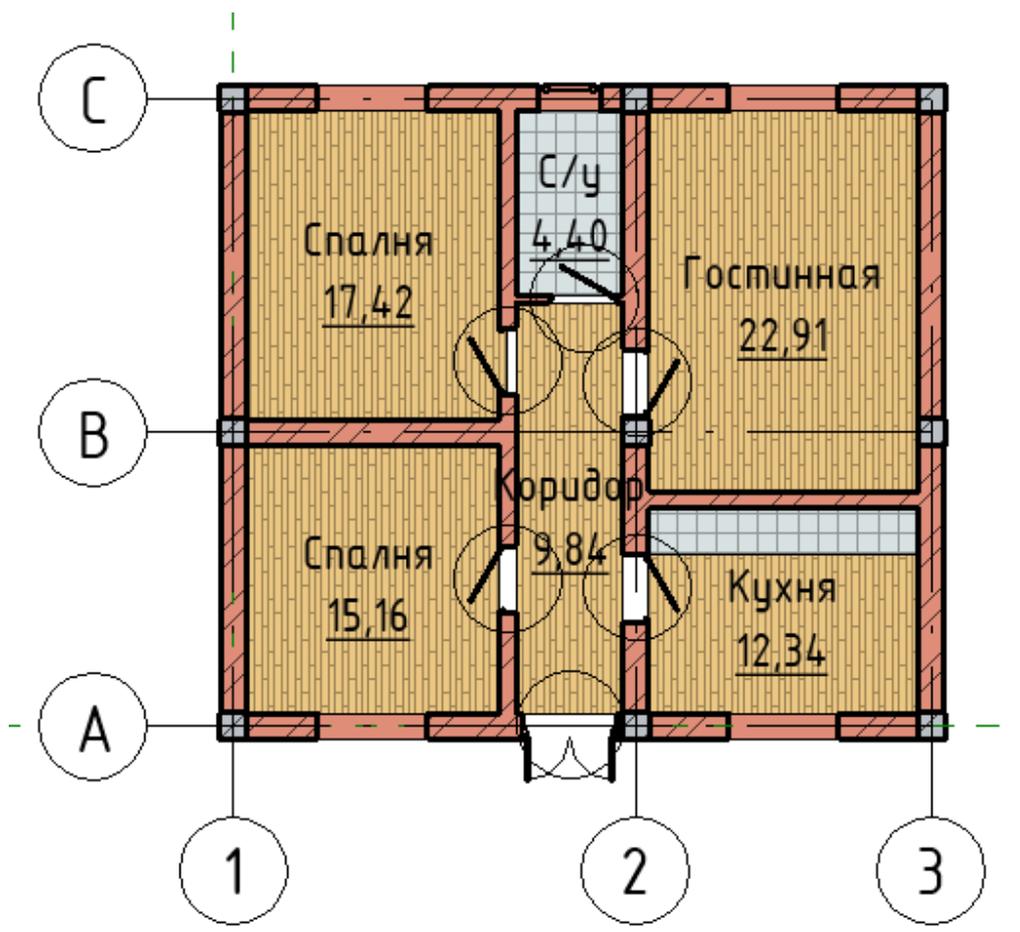


Рис 81. Помещения в плане

§ 3.9. Семейства Revit

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 Architecture 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 Architecture", в котором содержатся подробные тематические сведения о семействах, упражнения и рекомендации.

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 Мебель включает семейства и типоразмеры семейств, используемые для создания различных предметов мебели, таких как столы, стулья и шкафы. Хотя элементы этих семейств предназначены для разных целей и изготовлены из 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 Architecture", в котором содержатся подробные тематические сведения о семействах, упражнения и рекомендации.

Различные виды семейств

В Revit Architecture 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 здания, такие как стены, крыши, потолки, полы, и другие элементы, сборка которых выполняется на строительной 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 Architecture. 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 здания, так и некоторых элементов аннотаций.

Как правило, на основе загружаемых семейств создаются компоненты здания, которые приобретаются отдельно, доставляются и устанавливаются в здании или вокруг него, такие как окна, двери, шкафы, приборы, мебель и элементы озеленения. 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 Architecture. 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.

Загружаемые семейства

Загружаемые семейства используются для создания как компонентов зданий, так и некоторых элементов аннотаций.

Как правило, на основе загружаемых семейств создаются компоненты зданий, которые приобретаются отдельно, доставляются и устанавливаются в здании или вокруг него; окна, двери, шкафы, приборы, мебель и озеленение 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 Architecture. 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.

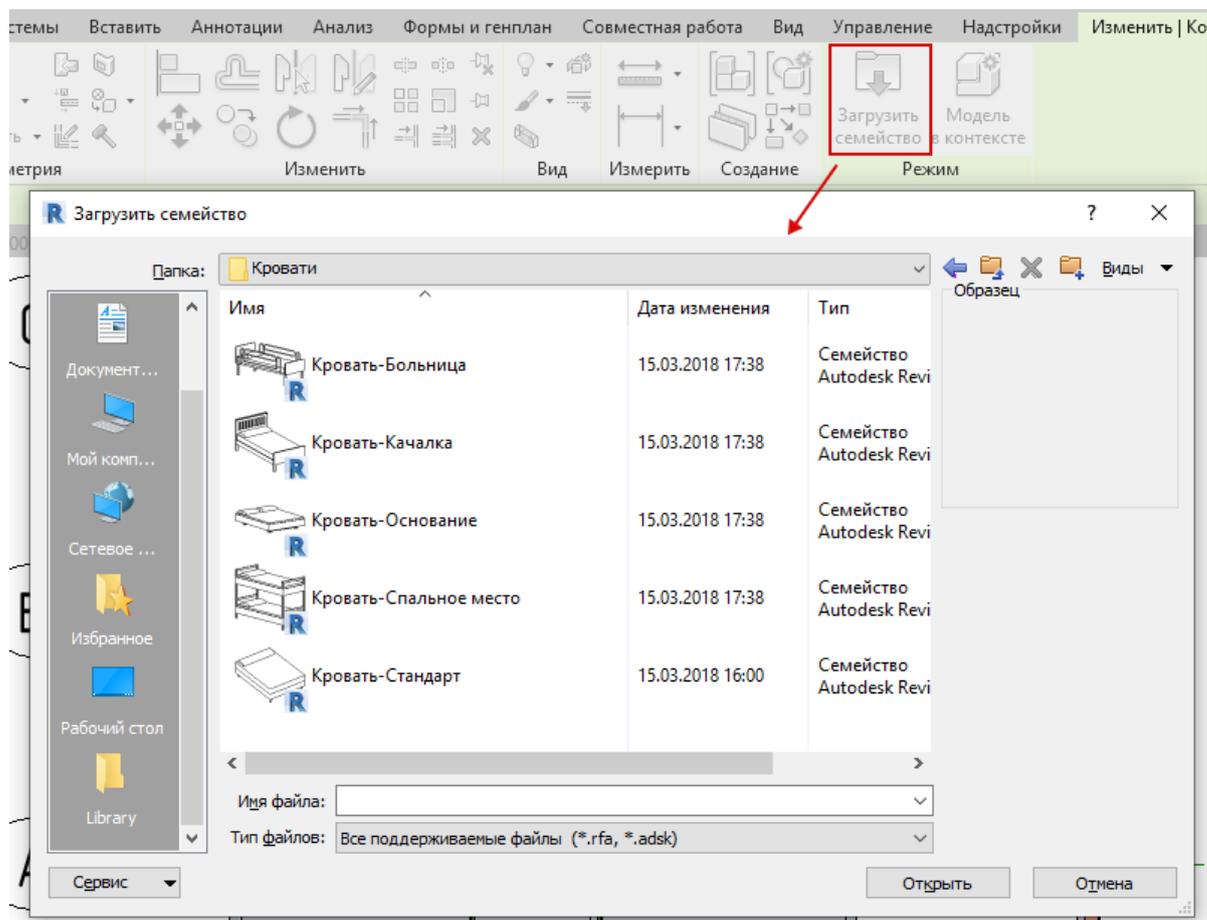


Рис 82. Загружаемые семейства

С Revit Architecture 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 семейств в другие семейства позволяет сократить время, затрачиваемое на моделирование.

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.

Стандартные загружаемые семейства Revit Architecture.

К стандартным загружаемым семействам Revit Architecture относятся:

- ▶ Аннотации
- ▶ Балясины
- ▶ Шкафы
- ▶ Колонны
- ▶ Стеновая панель по образцу
- ▶ Панели навесных стен
- ▶ Компоненты узлов
- ▶ Двери
- ▶ Компоненты электрооборудования
- ▶ Антураж
- ▶ Мебель
- ▶ Furniture System
- ▶ Осветительные приборы
- ▶ Формообразующие элементы
- ▶ Компоненты механического оборудования
- ▶ Озеленение
- ▶ Сантехнические компоненты
- ▶ Профили
- ▶ Площадка
- ▶ Специальное оборудование
- ▶ Несущие конструкции
- ▶ Вспомогательное оборудование
- ▶ Основные надписи

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.

Загрузка в проект семейств с общими компонентами

1. Откройте проект, в который требуется загрузить семейство.

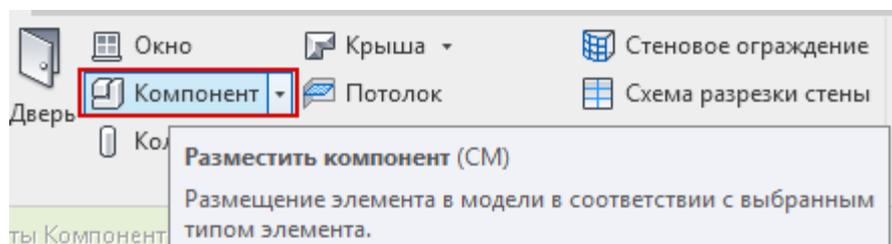


Рис 83. Компонент

2. Перейдите на вкладку "Вставка" и на панели "Загрузка из библиотеки" щелкните на значке ("Загрузить семейство").

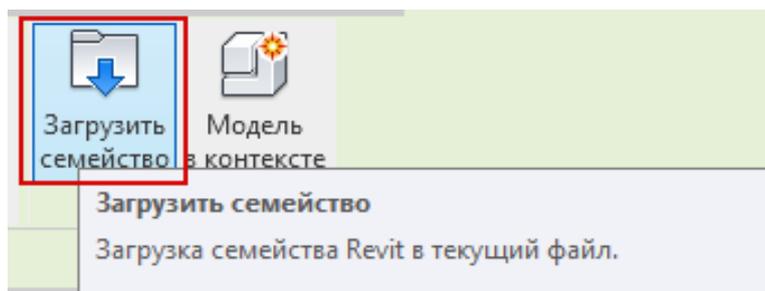


Рис 84. Загружаемые семейства

3. В диалоговом окне "Загрузка из библиотеки" выберите загружаемое семейство и нажмите кнопку "Открыть".
4. Добавьте экземпляры семейства в проект.

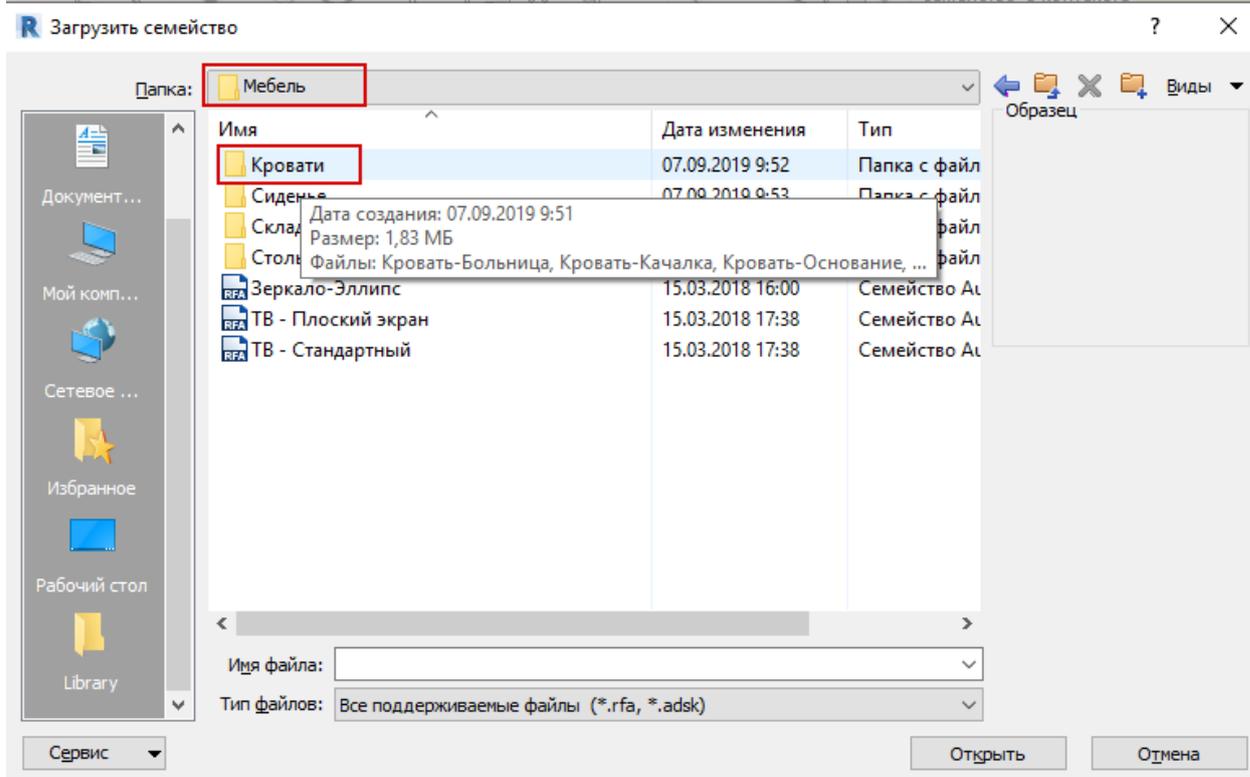
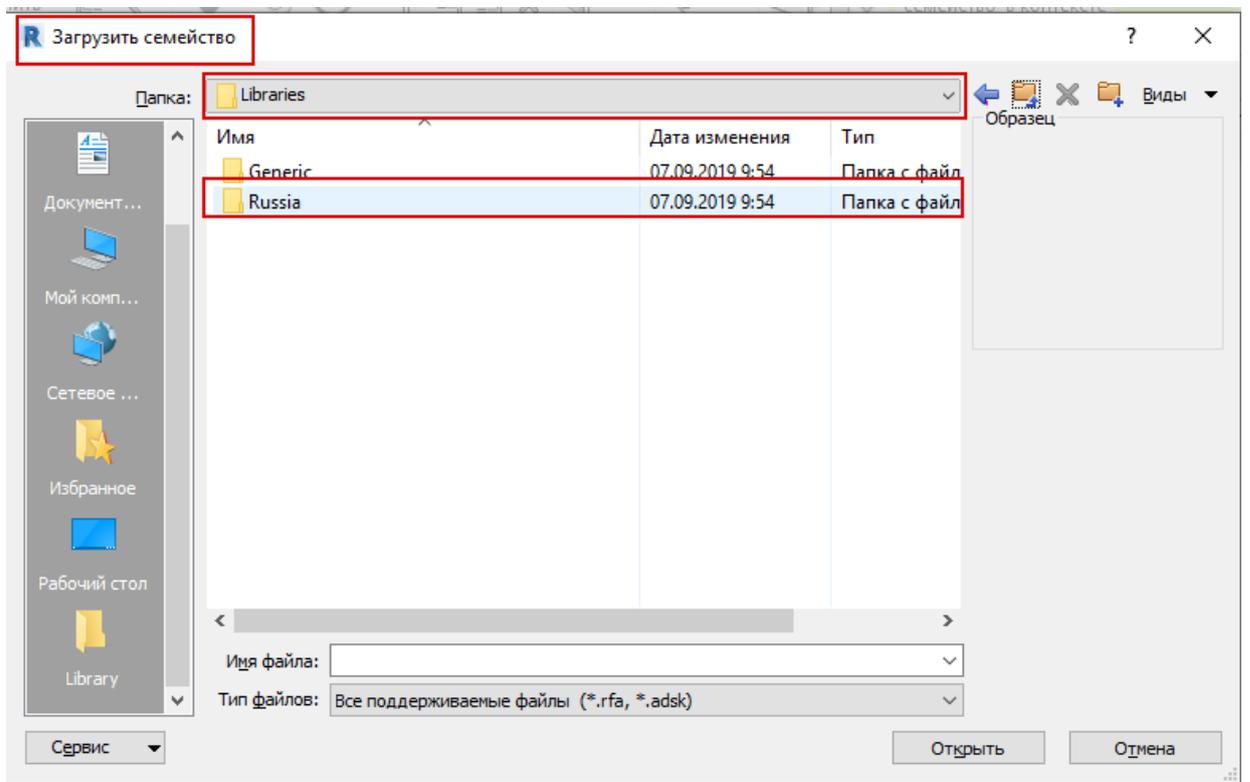


Рис 85, 86. Загружаемые семейства

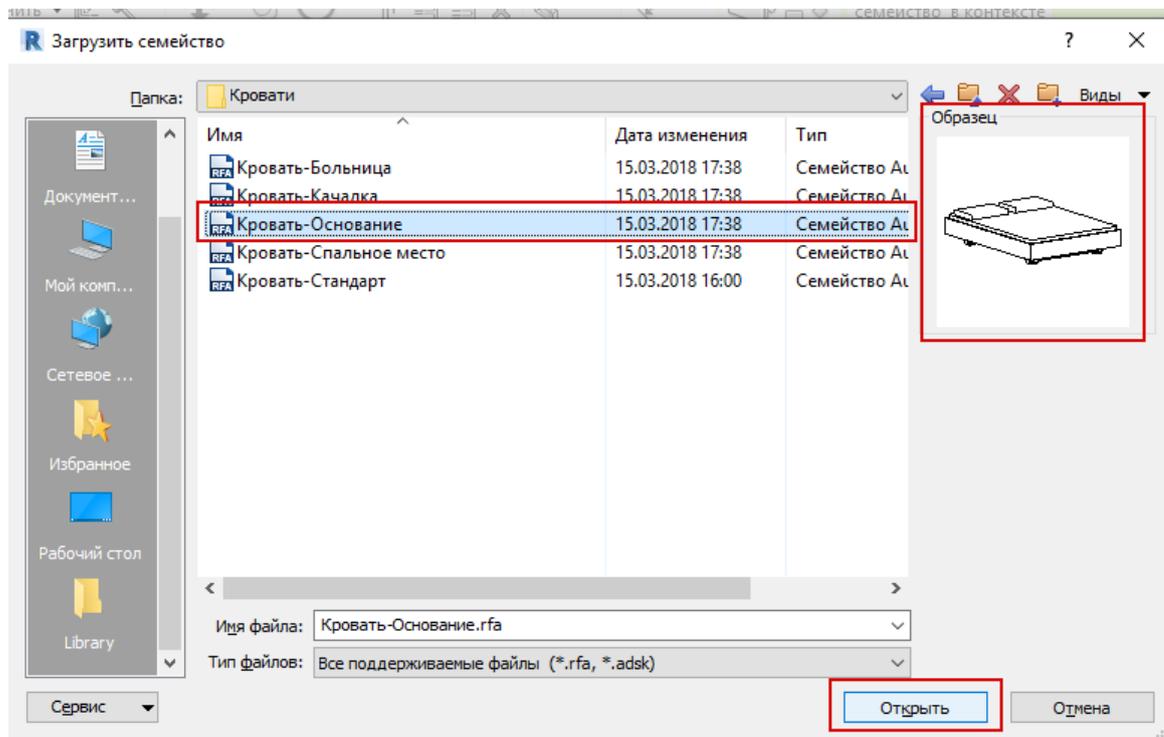


Рис 87. Выбор загружаемого семейства

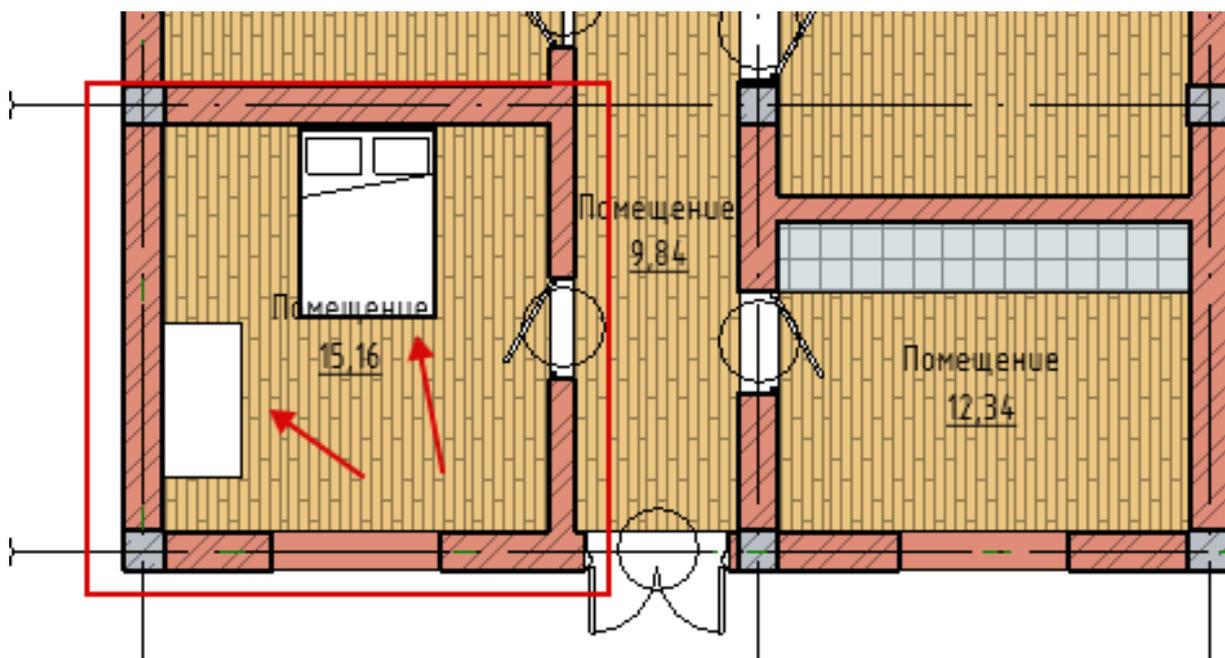


Рис 88. Семейства в плане

§ 3.10. Аннотации

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 создавать пользовательские типы размеров с переопределением значений по умолчанию для единиц измерения.

Временные размеры

При создании или выборе геометрии в Revit Architecture 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.

После размещения компонента Revit Architecture отображает его временные размеры. Временные размеры предыдущего компонента отображаются только до размещения следующего компонента. 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. Если требуется отображать эти размеры постоянно, следует создать постоянные размеры.

Положение вспомогательных линий в любой момент можно изменить, регулируя тем самым положение компонента относительно других компонентов. Можно также задать параметры отображения и размещения постоянных размеров.

Отображение временных размеров при выборе нескольких элементов

В Revit Architecture при выборе нескольких элементов их временные размеры и зависимости не отображаются.

1. Выберите элементы в области рисования.
2. На панели параметров нажмите кнопку "Вывести размеры".

Постоянные размеры

Постоянный размер — это размер, специально устанавливаемый пользователем. Возможны два состояния отображаемых постоянных размеров: они могут быть доступными или не доступными для редактирования. Постоянный размер доступен для редактирования, когда геометрия, к которой он относится, выбрана для изменения.

Если геометрический объект, к которому относится постоянный размер, не выбран для изменения, отображается истинное значение размера, недоступное для редактирования. Это позволяет избежать загромождения чертежа размерами, когда не требуется их изменение.

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.

Перед размещением размеров в Revit Architecture можно отредактировать свойства, а также определить параллельные, линейные, угловые, радиальные размеры и размеры длины дуги.

Параллельные размеры

Параллельные размеры строятся по двум и более параллельным элементам, либо по двум и более опорным точкам (например, конечные точки стен).

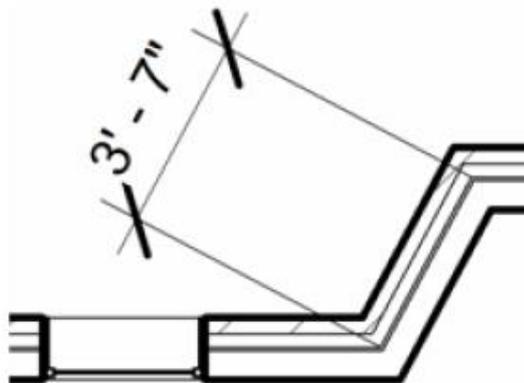


Рис 89. Размеры

1. Перейдите на вкладку "Аннотации" и на панели "Размер" щелкните на значке ("Параллельный").

Доступны следующие значения: "Ось стены", "Поверхность стены", "Оси сердцевины" и "Границы сердцевины". Например, если выбран вариант "Ось стены", при наведении курсора на стену сначала выполняется его привязка к осевой линии стены.

2. На панели параметров для параметра "Выбрать" выберите "Отдельные объекты".

3. Разместить курсор на опорной точке элемента, например, стене.

Если в этом месте можно разместить размер, то опорная точка будет подсвечена.

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. Щелкнуть мышью для выбора первой опорной точки.

5. Разместить курсор на следующей опорной точке и щелкнуть мышью.

При перемещении курсора отображается размерная линия. При необходимости, можно продолжать выбирать опорных объекты, создавая, тем самым, размерную цепь.

6. После выбора последней опорной точки убрать курсор в сторону от компонента и щелкнуть мышью.

Отображается постоянный параллельный размер.

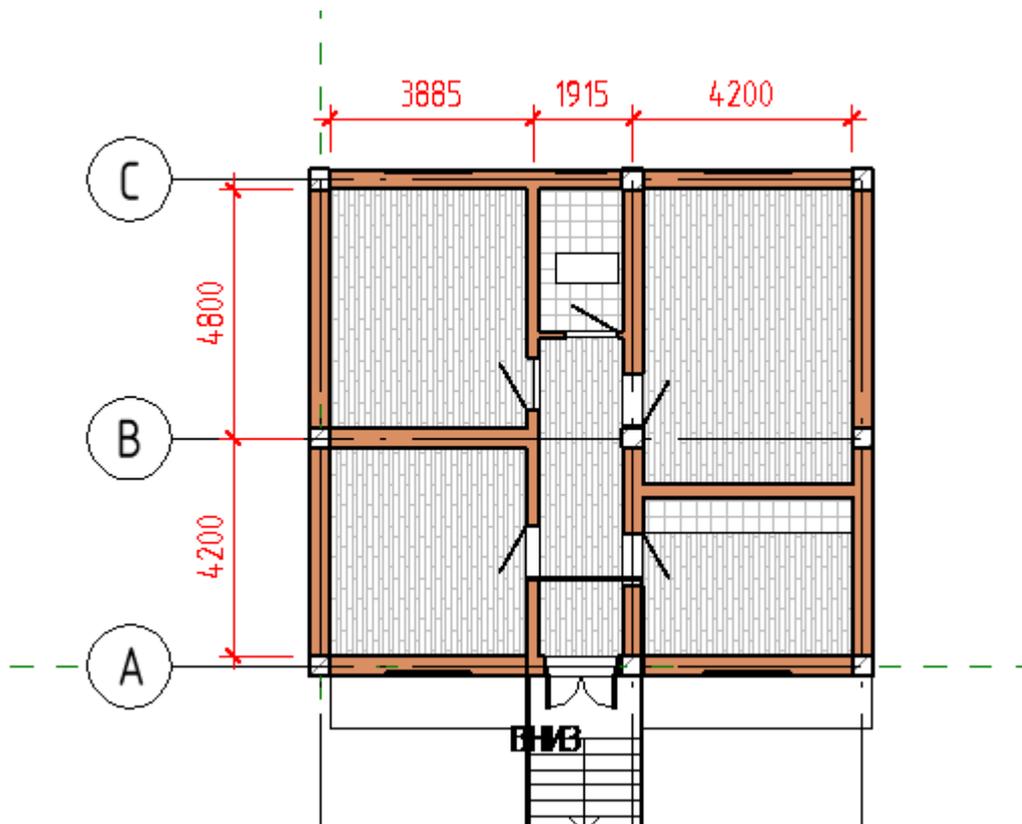


Рис 90. Размеры

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" и на панели "Размер" щелкните на значке ("Параллельный").*

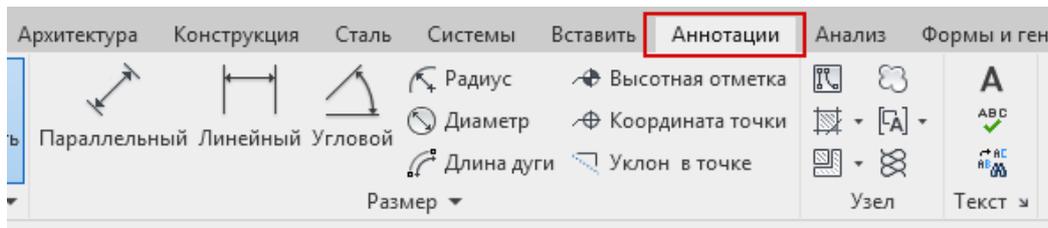


Рис 91. Аннотации

2. На панели параметров для параметра "Выбрать" выберите "Стены полностью".

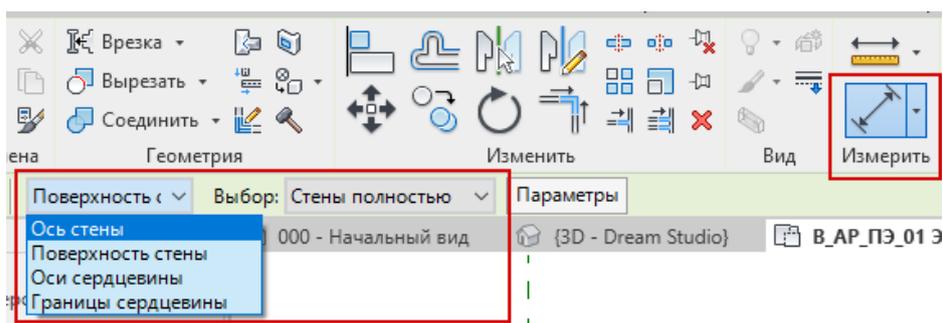


Рис 92. Варианты выставлений размеров

3. Нажмите кнопку "Параметры".

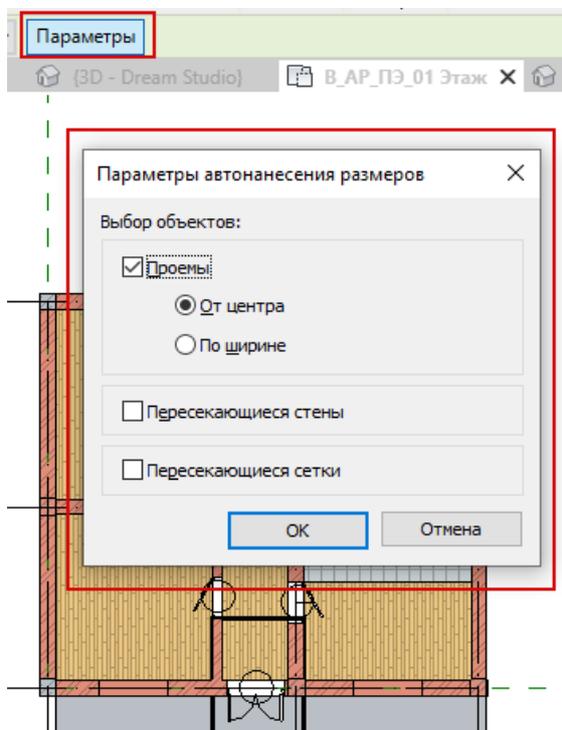


Рис 93. Параметры

4. В диалоговом окне "Параметры автоматического нанесения 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.

5. Нажмите "ОК".

6. Разместить курсор на стене и щелкнуть мышью. Продолжить выделение других стен для добавления их в размерную цепь.

7. Переместите курсор от стены для отображения размерной линии, затем щелчком мыши разместите размер.

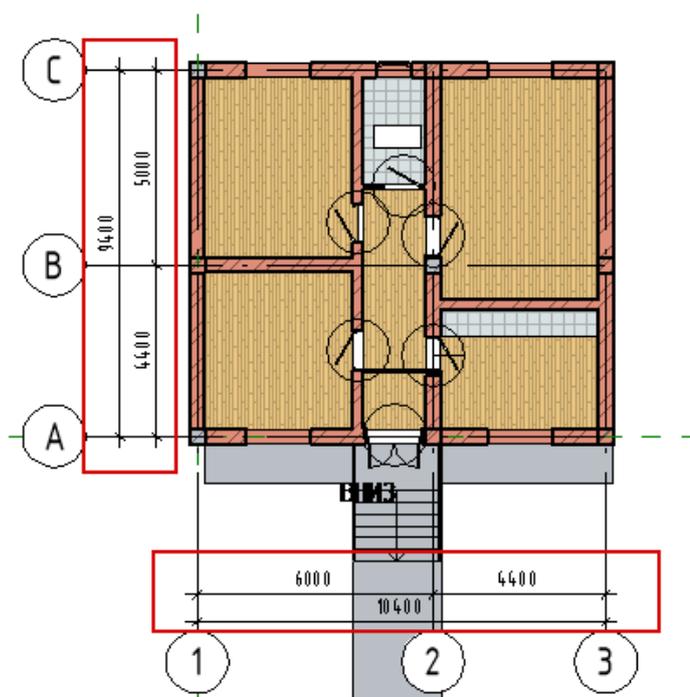


Рис 94. Размеры в плане

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.

Нанесение линейных размеров

1. Перейдите на вкладку "Аннотации" и на панели "Размер" щелкните на значке ("Линейный").
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. Щелкнуть мышью для выбора первой опорной точки.
4. Разместить курсор на следующей опорной точке и щелкнуть мышью.

При перемещении курсора появляется размерная линия. При необходимости, можно продолжать выбирать опорных объекты, создавая, тем самым, размерную цепь.

5. После выбора второй опорной точки нажмите *Пробел*, чтобы выровнять размер по вертикальной или горизонтальной оси
6. После выбора последней опорной точки сместите курсор в сторону от элемента и щелкните мышью.

На экране появится нанесённый размер.

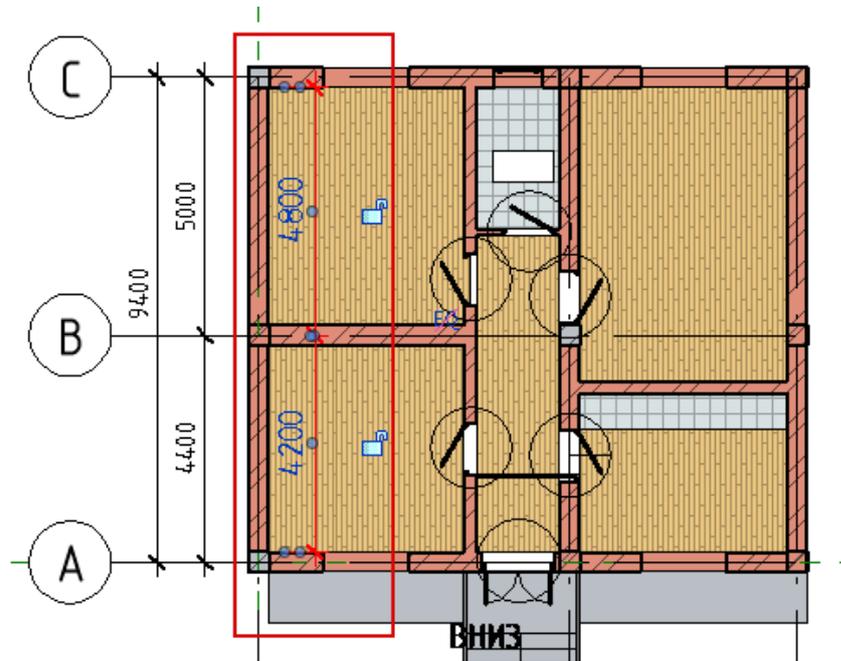


Рис 95. Размеры в плане

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" и на панели "Размер" щелкните на значке ("Угловой").



Рис 96. Угловые размеры

2. Разместите курсор на компоненте и укажите начальную точку размера.
3. Наведите курсор на компонент, не параллельный первому компоненту, и щелкните мышью.
4. Переместите курсор для определения положения углового размера. Выберите сектор, в котором требуется отображать размер.

5. Задав подходящее значение углового размера, разместите его щелчком мыши.

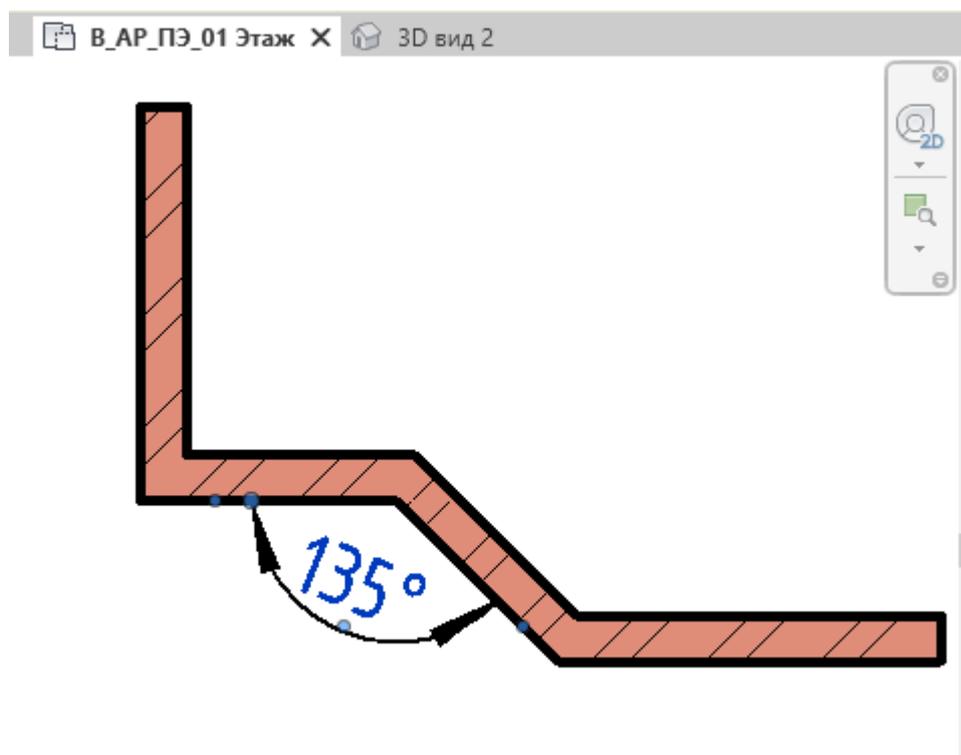


Рис 97. Угловые размеры

Контрольные вопросы:

1. *Что такое Аннотация?*
2. *Какие стили размеров вы знаете?*
3. *Как задавать параллельные размеры?*
4. *Как задавать угловые размеры?*
5. *Категория это?*

§ 3.11. Спецификации

Создание спецификаций, количественных характеристик и ведомостей материалов для определения количественных характеристик и анализа компонентов и материалов, используемых в проекте. Спецификация — это другой вид модели.

Вкладка "Вид" > панель "Создание" > раскрывающийся список "Спецификации" >

-  ("Ведомость/Спецификация")
-  ("Графическая спецификация колонн")
-  ("Ведомость материалов")
-  ("Список листов")
-  ("Ведомость примечаний")
-  ("Список видов")

Спецификация — это таблица, в которой содержатся данные, извлеченные из свойств элементов проекта. Таблица спецификации может содержать список всех экземпляров выбранного типа элементов, либо несколько экземпляров могут быть помещены в одну строку на основе заданных критериев группирования.

Предназначение спецификаций Создание спецификаций объектов, площадей, материалов и т. п. в процессе проектирования – одна из наиболее трудоемких задач для архитекторов. Если все это делать вручную, то будет потрачено много времени, а результат потребует еще массу проверок и перепроверок. В Revit Architecture же все элементы имеют информацию о своих свойствах, определенную внутри модели. Также есть возможность добавлять информацию для любого существующего элемента. Например, двери в Revit имеют такие характеристики, как размер, материал, степень огнестойкости и цену. Вся эта информация может подсчитываться и помещаться в спецификацию. И если какие-то двери в проекте будут меняться, соответствующие изменения произойдут и в спецификации. Revit

Architecture позволяет собирать в спецификацию элементы, основываясь на их свойствах. Это означает, что все, что помещается в модель, может быть посчитано и внесено в спецификацию. С другой стороны, поскольку спецификация – это еще один неграфический способ представления модели, изменение элементов в спецификации приводит к изменению элементов в модели, и наоборот.

Revit позволяет создавать несколько типов спецификаций. Все они доступны через панель Create (Создание) на закладке View (Вид) на ленте. В Revit существует шесть основных типов спецификаций:

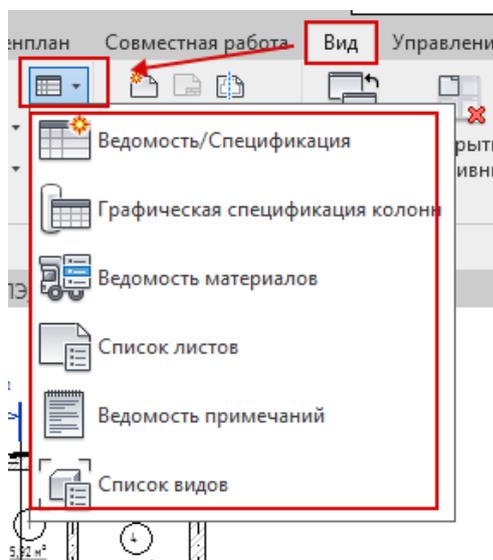


Рис 98. Спецификация

1. **Ведомость/Спецификация.** Это наиболее используемый тип спецификации в Revit, позволяющий специфицировать и количественно характеризовать все имеющиеся категории элементов. Он используется, например, для создания спецификаций дверей, стен, окон и т. п. У этого типа есть единственное ограничение – специфицируются свойства объектов одной категории.

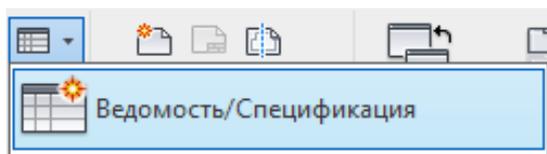


Рис 99. Спецификация

2. **Графическая спецификация колонн.** В такие спецификации можно включить колонны, расположенные вне сетки, задать фильтр, определяющий отображение конкретных колонн, а также сгруппировать колонны по сходству расположения.

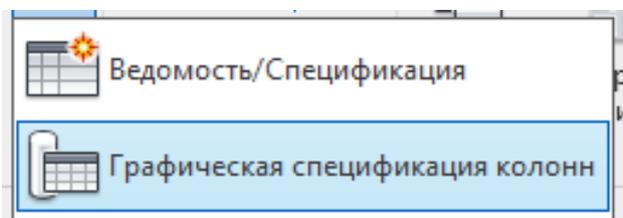


Рис 100. Графическая спецификация колонн.

3. **Ведомость материалов.** Этот тип спецификации позволяет собирать все материалы и подкомпоненты любой категории семейств в Revit. Например, вы можете захотеть узнать общий объем бетона в модели. Вне зависимости от того, где используется бетон (в стенах, перекрытиях или колоннах), в спецификации появится общее количество материала в проекте, то есть бетон будет собран со всех категорий.

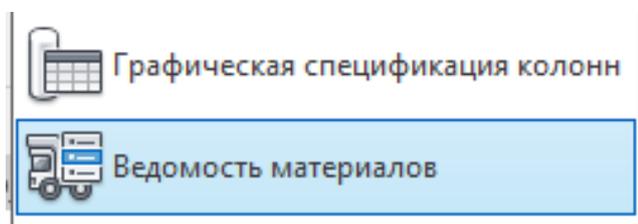


Рис 101. Ведомость материалов

4. **Список листов.** Этот вид спецификаций предназначен для создания списка всех листов проекта.

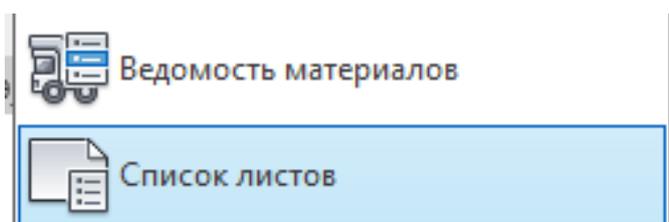


Рис 102. Список листов.

5. **Ведомость примечаний.** Такой тип спецификации собирает примечания к элементам и сборкам в проекте. Он также может использоваться для показа всех использованных в проекте аннотационных символов (стрелки, осевая линия и т. п.).

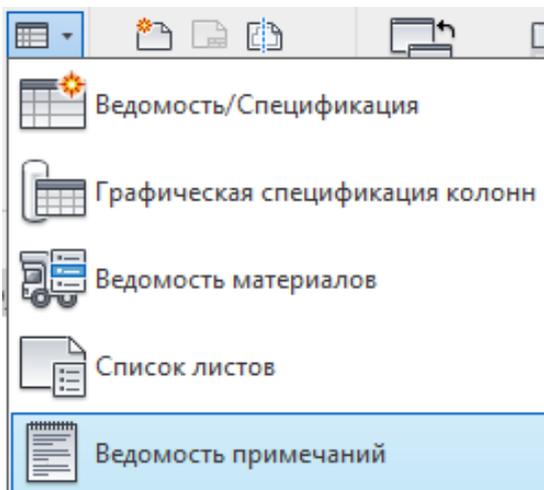


Рис 103. Ведомость примечаний.

6. **Список видов.** Этот тип спецификации выдает список всех видов в Диспетчере проекта с их свойствами.

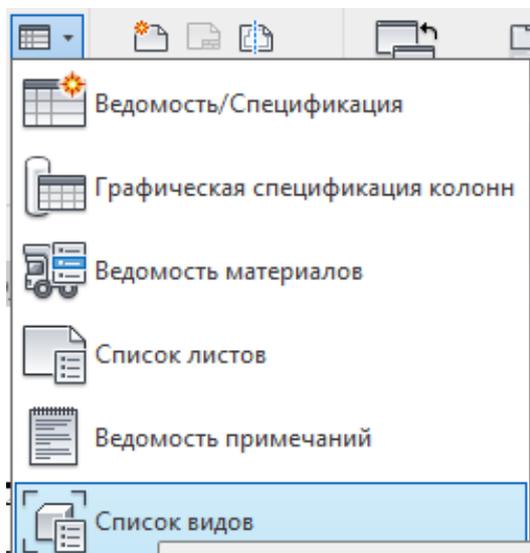


Рис 104. Список видов.

Выбор категорий для спецификации Каждая из перечисленных выше спецификаций работает со своим набором категорий. Все спецификации разбиты на некоторые общие элементы, из которых можно создавать новые пользовательские спецификации. Теперь давайте шаг за шагом посмотрим,

как это делается. Для начала работы с новой спецификацией давайте возьмем (Вид) ► (Создание) ► (Ведомость/Спецификация) как наиболее используемый тип спецификации.

Выбор любого из типов спецификаций открывает перед вами диалоговое окно (Новая спецификация). Это диалоговое окно позволяет выбрать категорию для составления спецификации. Если пройти по списку слева, можно увидеть множество специфицируемых категорий.

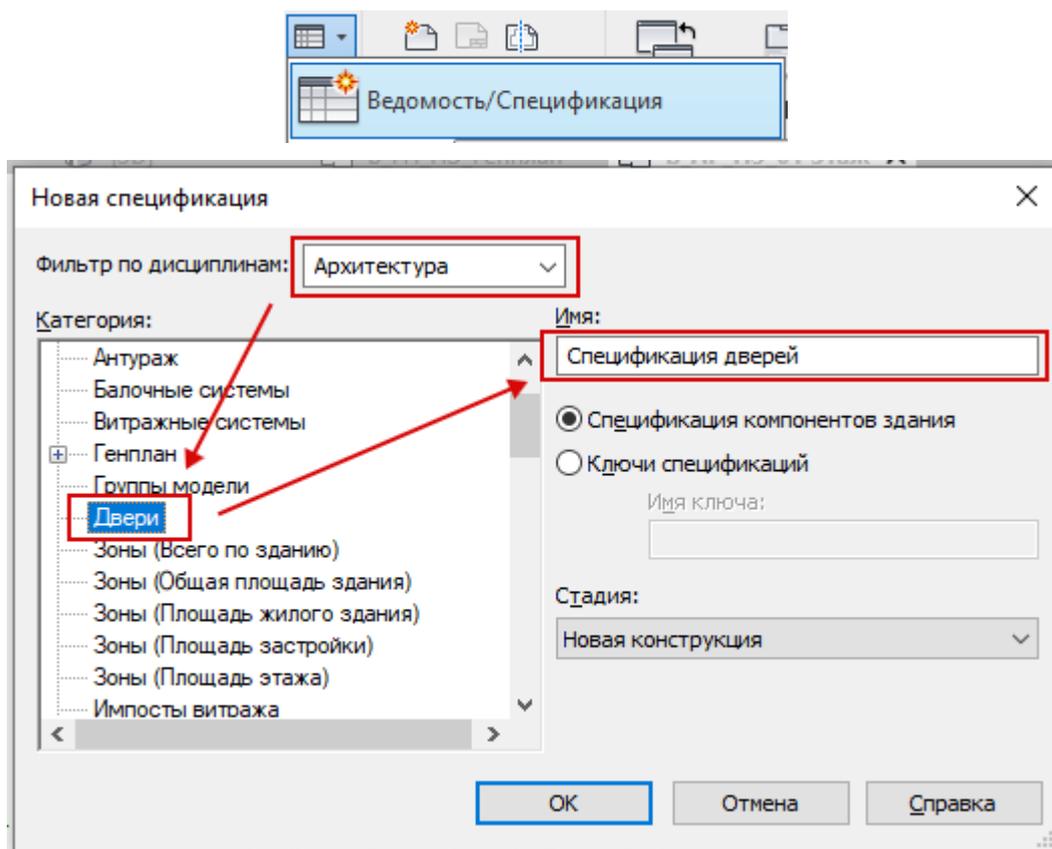


Рис 105. Создание новой спецификации

Если этого списка недостаточно для получения требуемой пользователю спецификации, Revit позволяет вводить дополнительные опции. В нижнем левом углу окна Новая спецификация есть кнопка Показать все категории, нажатие которой дает возможность специфицировать элементы из категорий Revit Structure и Revit MEP. Revit также дает удобный способ создания многокатегорийных спецификаций. Например, вы можете одновременно собрать в спецификацию все оборудование и мебель. Или все окна и двери, если они упорядочены по производителям. Единственное

ограничение на многокатегорийные спецификации – вы не можете в них собирать сами элементы-основы (стены, перекрытия, потолки и т. п.), а только их материалы и семейства компонентов.

Настройка спецификаций.

Теперь рассмотрим другие опции, используемые при создании спецификаций. Давайте выберем Стены и нажмем ОК. Такое действие откроет новое окно Schedule Properties (Свойства спецификации), в котором можно задать множество свойств спецификации, определяющих не только ее внешний вид, но и способ подачи информации. В верхней части окна имеется пять таблиц: (Поля), (Фильтр), (Сортировка/Группирование), (Форматирование), (Вид). Каждая из них отвечает за определенные аспекты спецификации. Давайте их рассмотрим:

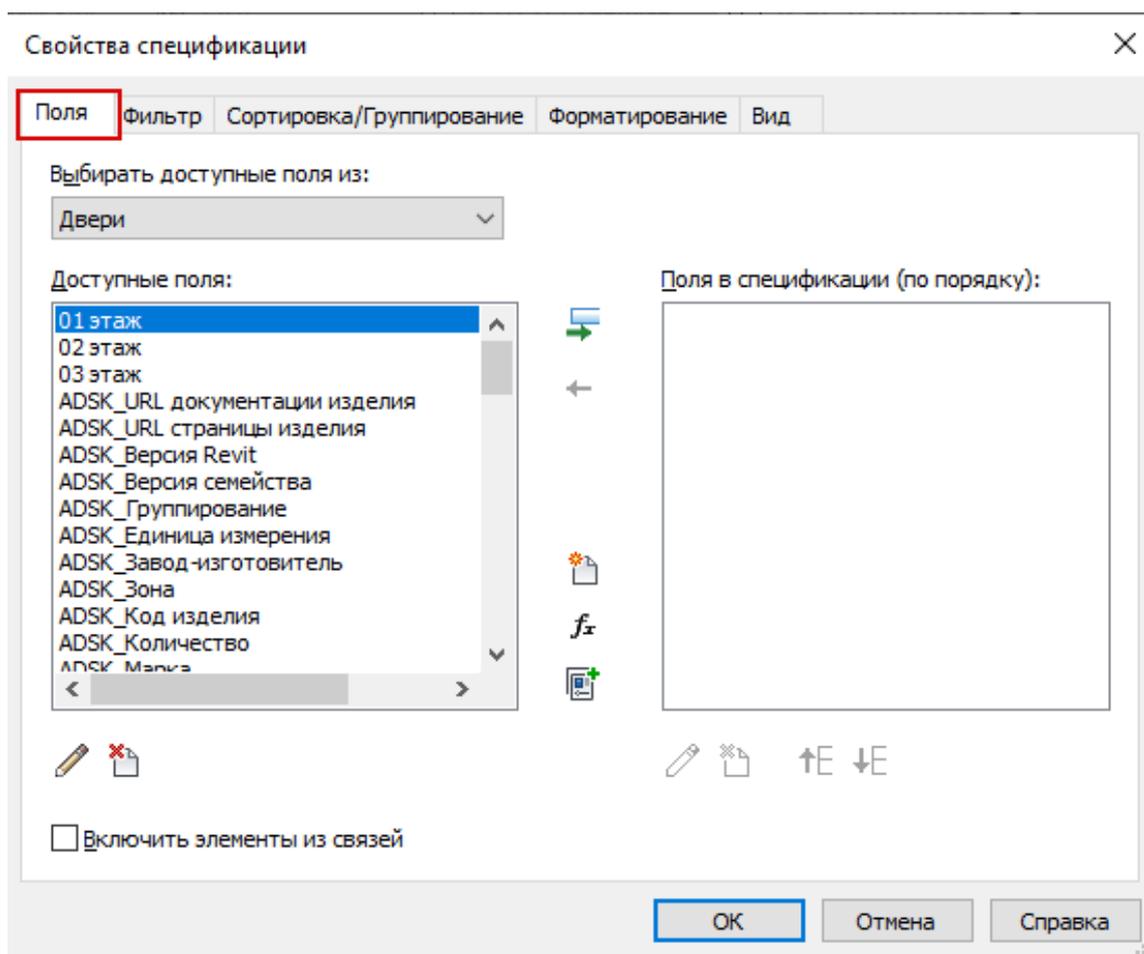


Рис 106. Создание новой спецификации

Поля. Эта таблица позволяет выбрать те данные, которые должны быть помещены в спецификацию. Например, для Стен показаны все доступные свойства, откуда нами выбраны (Семейство и типоразмер), (Маркировка типоразмера) и (Объем). Список этих свойств определяется используемыми в проекте семействами. Если вы добавите в семейства еще какие-то параметры, они также появятся в этой таблице. Также обратите внимание на расположенную в левом нижнем углу кнопку (Включить элементы из связанных файлов), включение которой делает возможным создание спецификации по всем присоединенным файлам, что весьма важно для большого проекта.

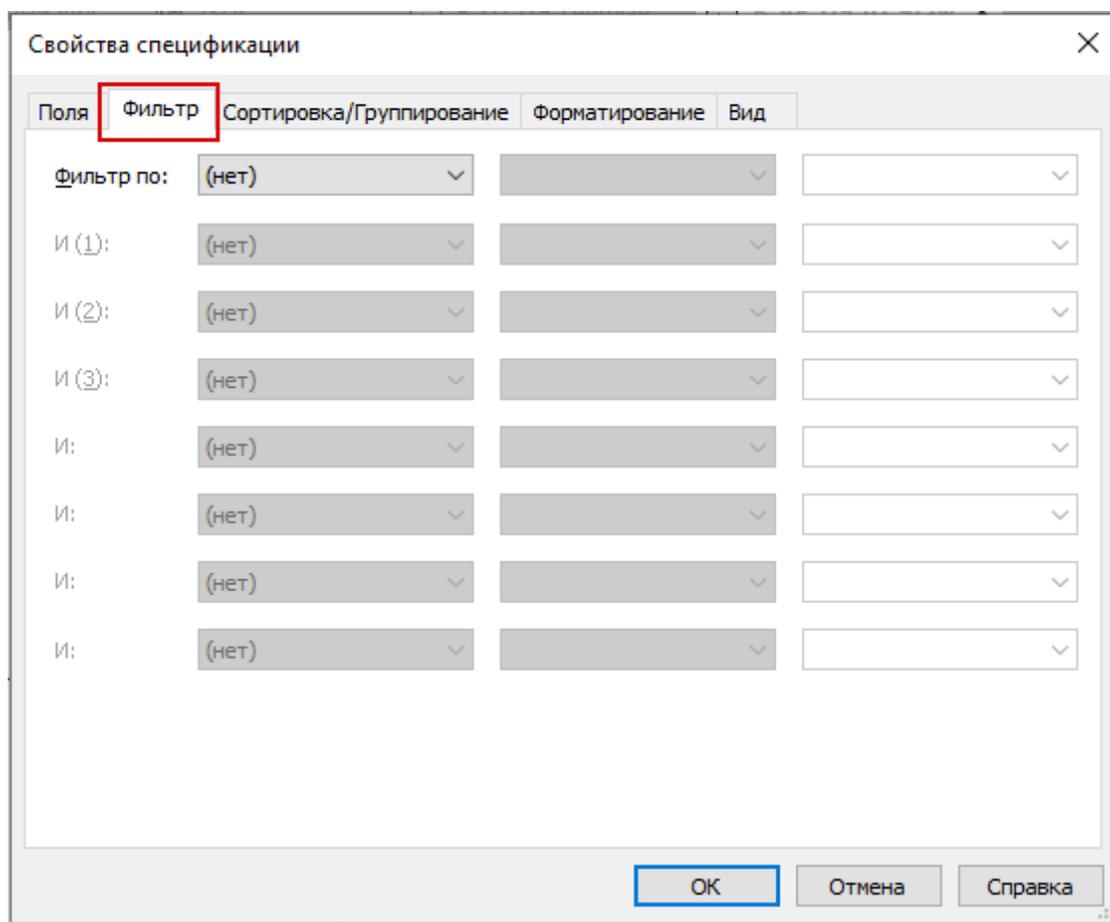


Рис 107. Создание новой спецификации

Фильтр. В этой таблице можно отфильтровать данные, которые не следует показывать в спецификации. Например, можно убрать все позиции,

названия которых не начинаются с буквы А. Либо так отфильтровать список материалов, чтобы там остались только позиции со словом «бетон».

Сортировка/Группирование. Эта таблица позволяет определять порядок следования информации в спецификации. Например, если вы ввели некую нумерацию в названии листов, то вы можете сортировать эти листы как по номерам, так и по названиям.

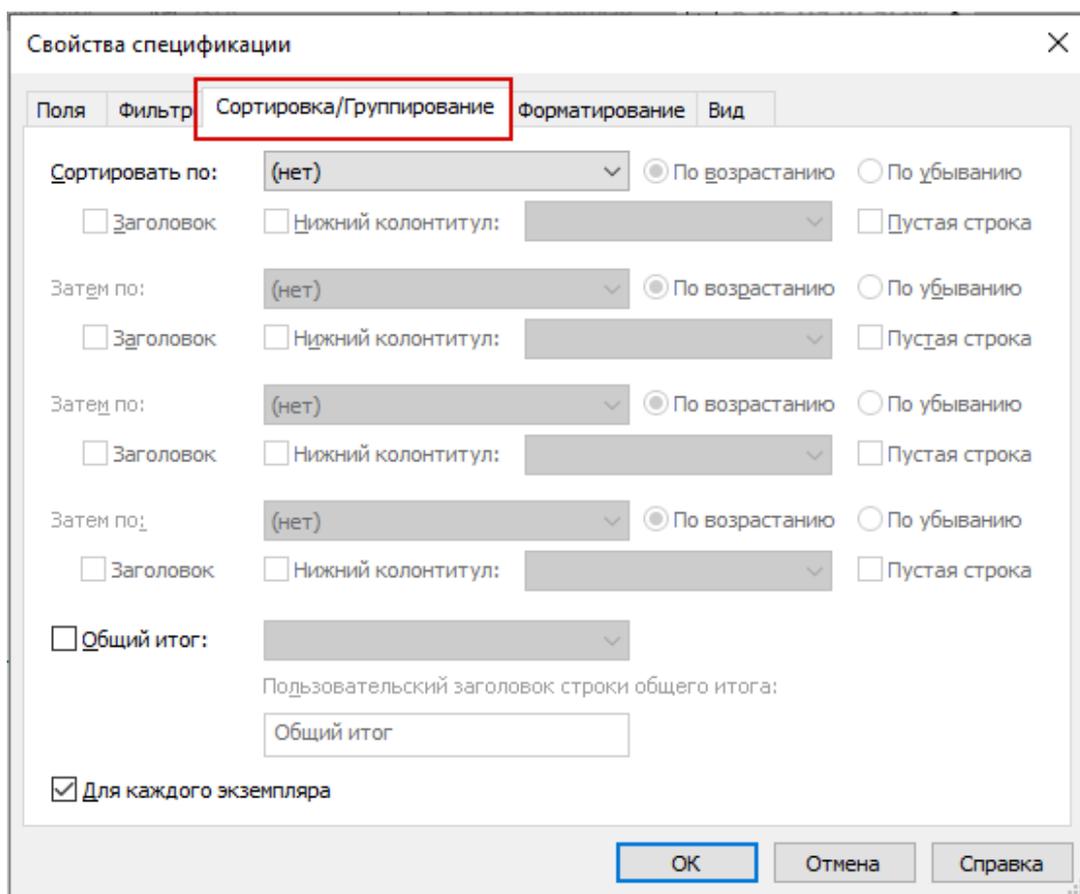


Рис 108. Создание новой спецификации

Форматирование. Эта таблица управляет заголовками в спецификации и расположением полей, а также их выравниванием и вычислением итоговых значений. Отметим, что не все поля допускают вычисление итоговых значений. Чтобы в этом разобраться, надо выбрать поле слева. Если кнопка (Вычислять итоги) в таблице подсветилась, этим средством можно пользоваться.

Вид. Эта таблица отвечает за графические аспекты спецификации, к которым относятся, например, размер шрифта и стиль текста ячеек, а также разделяющие и внешние линии и их толщина.

Установка всех необходимых позиций в таблицах и нажатие ОК дает нам предварительный вид спецификации. Это – некая основа, которую можно изменять в дальнейшем в процессе проектирования. Для такого редактирования достаточно просто щелкнуть на Свойствах элемента или выбрать Свойства элемента из контекстного меню после правого щелчка мыши.

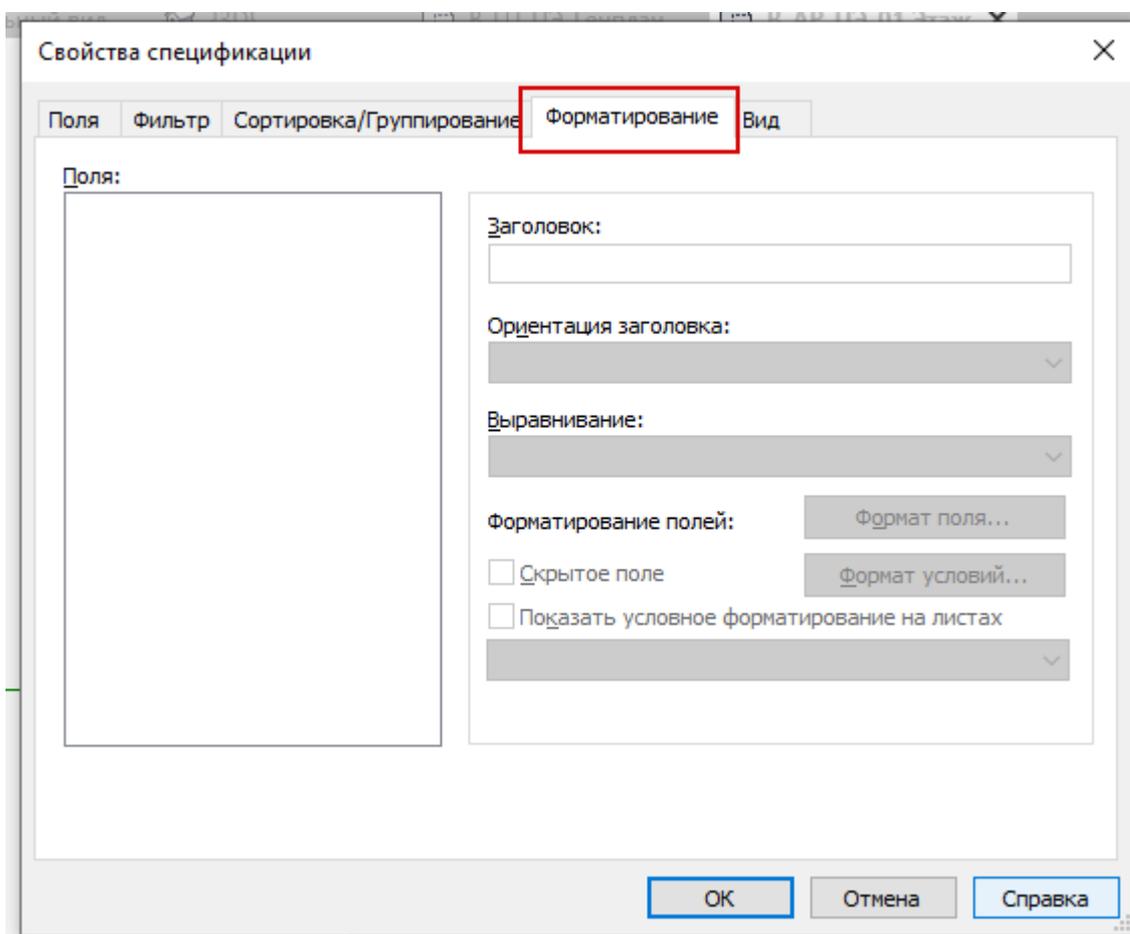


Рис 109. Создание новой спецификации

Специальные кнопки на ленте Спецификации имеют свои специальные кнопки на ленте, которые активизируются, если вы рассматриваете спецификацию как самостоятельный вид в Диспетчере проекта, то есть вне чертежного листа. Эта закладка дает возможность выбирать свойства,

добавлять или удалять строки, а также скрывать или показывать столбцы внутри спецификации.

Создание списка листов Список листов – это другой тип спецификации в Revit, особенно удобный для больших проектов. Эта спецификация содержит средства, позволяющие создавать подшивки листов, которые еще не были созданы или не станут частью ваших проектных чертежей. Это позволяет создавать абсолютно полный список листов, включая листы консультантов. Это также дает возможность создавать входы для подшивок еще до того, как в них появятся листы.

Создать лист через соответствующую кнопку на закладке View (Вид) на ленте или правый щелчок на заголовке Sheets (Листы) в Диспетчере проекта. Добавить новые листы посредством создания новой строки в спецификации листов. Хотя оба этих метода одинаково эффективны, давайте займемся первым из них.

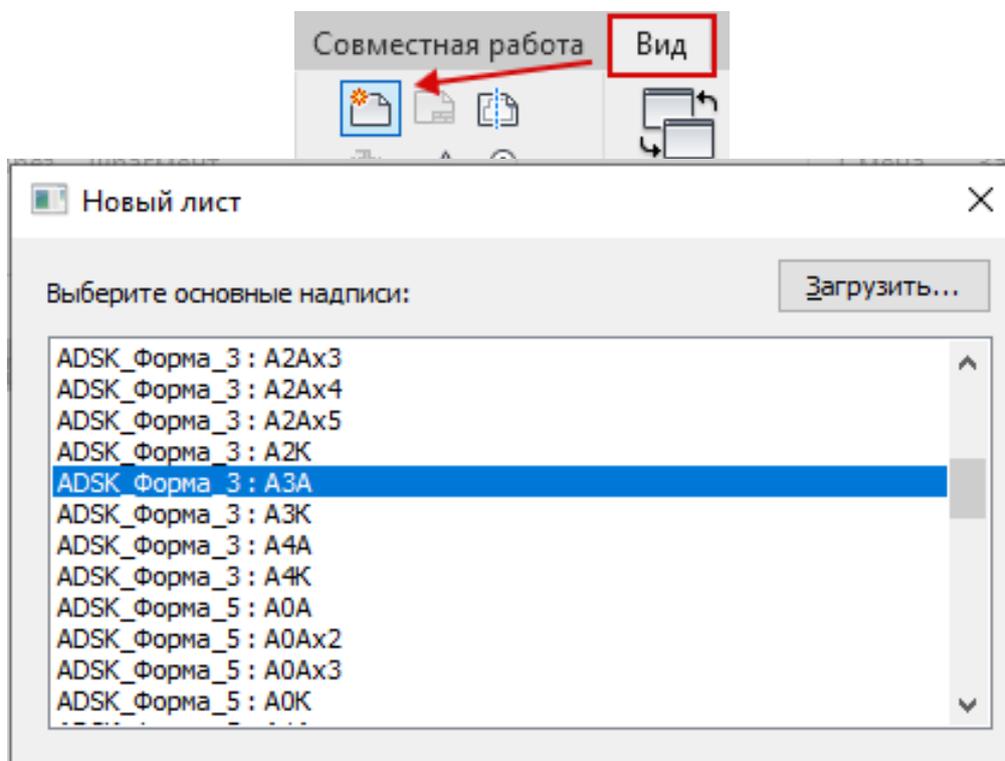


Рис 110. Открытие листа

Размещение видов на листах По мере изучения этой книги мы уже создали множество видов, от планов до фасадов и перспектив. Вполне закономерно хотелось бы иметь возможность размещать эти виды на листах, чтобы потом печатать или конвертировать в формат PDF для отправки на просмотр клиентам или другим членам проектной группы. Создание листов в Revit – дело несложное. Как вы уже видели, их можно создавать через спецификацию Список листов. Также листы можно создавать правым щелчком на слове Листы в Диспетчере проекта и выбора Новый лист из контекстного меню.

Размещение планов этажей на листе Поскольку при выполнении упражнения мы уже создали несколько видов, давайте начнем их размещать на только что созданном листе. Откроем наш лист A100 – План этажа (двойной щелчок на этом листе в Диспетчере проекта). Теперь поместим на него наш первый вид – план этажа 1.

Для этого просто перетащим мышью вид план этажа 1 из Диспетчера проекта на наш лист. Вид перенесется с учетом его масштаба и с названием вида. Теперь вид можно перемещать по листу для определения нужного места (поместите слева – мы еще будем добавлять виды).

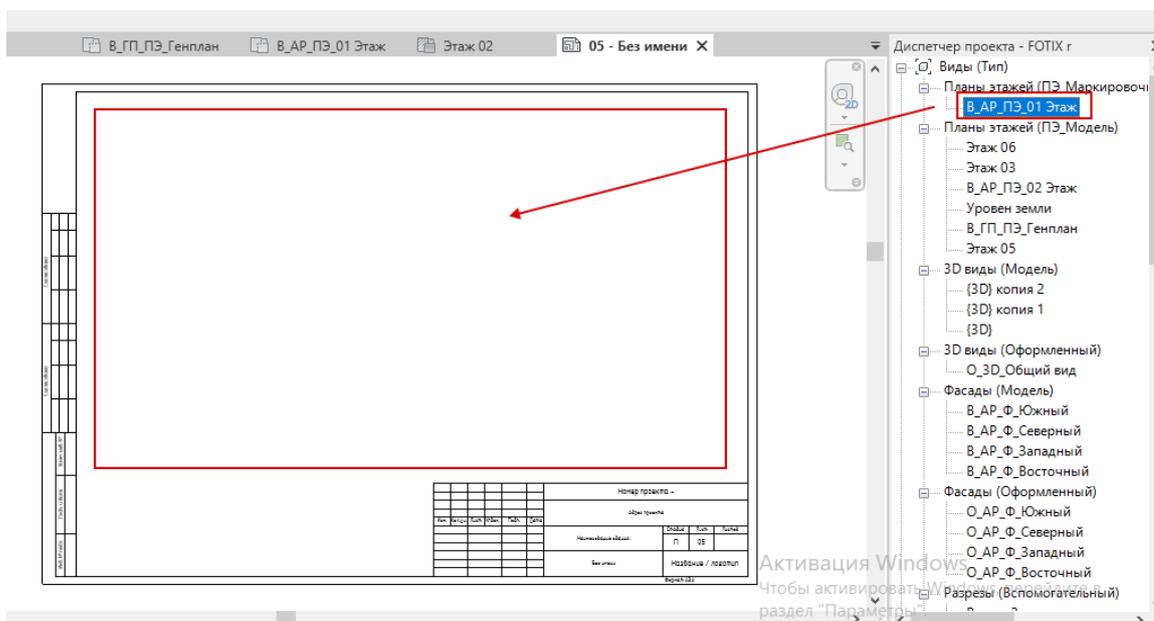


Рис 111. Оформление плана на листе

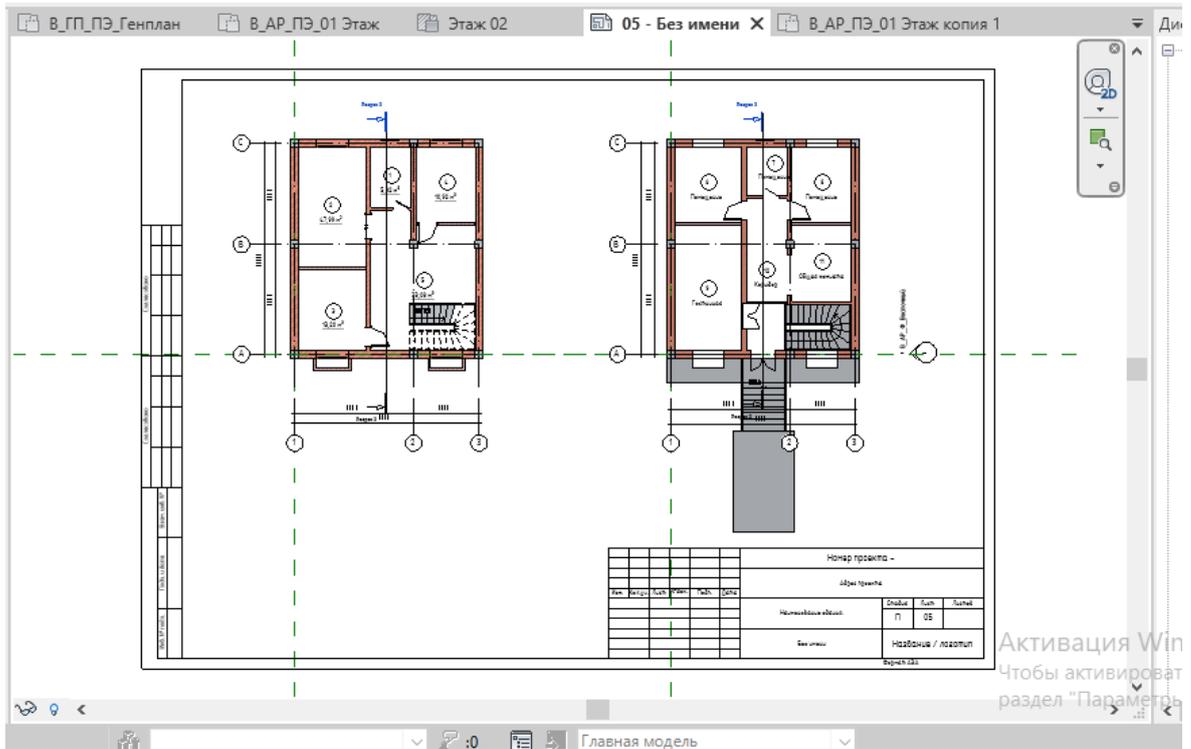


Рис 114. Подготовка к печати документов

Теперь добавим на лист еще парочку видов, а именно, Level 1 и Level 2. Заметьте, что при вставке видов на лист у нас появляется их контур и пунктирная линия в центре. Это – средства выравнивания. Ваш заполненный видами лист будет выглядеть как на рис. 12.17.

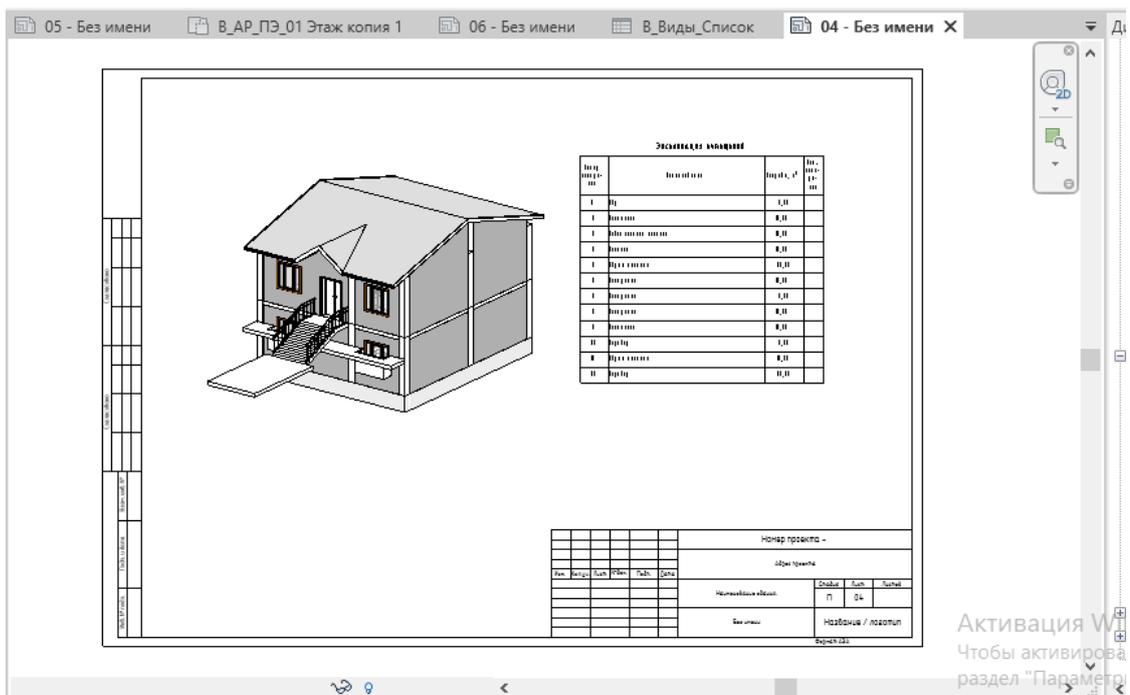


Рис 115. Подготовка к печати документов

Печать документов После готовности всех документов и листов возникает естественное желание вывести их из Revit в пригодных для печати форматах. Если вы работаете в среде Windows, вы обнаружите, что печать из Revit весьма простая, поскольку аналогична печати из других приложений.

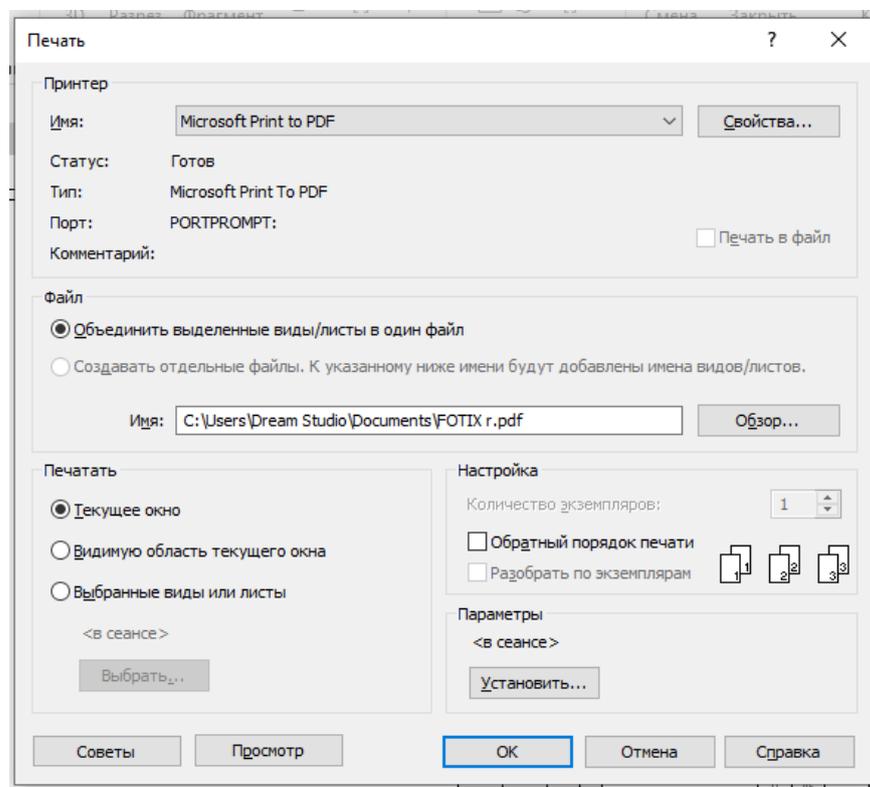


Рис 116. Подготовка к печати документов

Диалоговое окно печати Для осуществления печати не надо специально находиться в каком-то виде или таблице. Зайдите в меню приложения (буква R в левом верхнем углу рабочего экрана).

Печать документов

Print (Печать) для открытия диалогового окна, там содержится все необходимое для печати. Давайте пройдемся по основным позициям этого окна. Выпадающее меню в верхней части окна служит для выбора устройства печати – принтера или плоттера. Это может быть как физическое, так и виртуальное устройство (типа Adobe Acrobat Distiller). Добавление принтера в этот список осуществляется через Панель управления печатью в Windows.

Основные настройки принтера задаются через кнопку Settings (Свойства) справа от списка принтеров.

Параметры печати Основные параметры печати устанавливаются в диалоговом окне Печать (рис. 12.28). Эти установки можно сохранить под определенным именем, чтобы потом повторно использовать. Мы рекомендуем сохранять параметры печати для целого типа принтеров, а не для одного конкретного принтера. Например, если у вас в офисе есть несколько принтеров одной марки и модели, то достаточно создать один файл с параметрами печати, который можно назвать, например, «Полноразмерная черно-белая печать». Их также можно передать в другие проекты Revit, используя инструмент Transfer Project Standards (Копировать стандарты проекта) с закладки Manage (Управление) на ленте. Теперь давайте посмотрим на некоторые из таких параметров.

Виды с удалением невидимых линий Виды в Revit Architecture могут показываться в нескольких графических режимах: Каркас, Скрытая линия, Тонированный, Тонированный с кромками, Реалистичный. Чаще всего при работе используют режим Скрытая линия. Его можно выбрать для планов, фасадов, разрезов и даже для 3D. Кроме того, Revit позволяет выбирать для печати этот графический вид с вариацией печати в растровом или векторном режиме. Векторный быстрее, однако имеет свои нюансы. Например, прозрачные материалы (как стекло) печатаются прозрачными в растровом процессе, но непрозрачными в векторном процессе.

Масштабирование Если вы захотите напечатать вид в каком-то определенном масштабе (как в AutoCAD), то не ищите такую настройку – в Revit Architecture все гораздо проще. Поскольку каждому виду в Revit присвоен свой масштабный коэффициент, то печать всегда идет в процентах от этого масштаба. Например, если план этажа имеет масштаб 1:50, а вы хотите его быстро распечатать в масштабе 1:100, просто установите зуммирование 50%. Листы надо печатать в 100% размере, если вы хотите его

получить в полном виде, и в 50% размере, если вы хотите уменьшить его в два раза.

Варианты печати В правом нижнем углу диалогового окна Печать в разделе Параметры можно нажать Установить – появится диалоговое окно Настройка печати, в нижней части которого и содержатся рассматриваемые параметры.

View Links In Blue (Выделить связи синим). Это метки гиперсвязей, которые ведут вас от одного вида к другому или от листа к виду. В Revit они изображаются синим, но по умолчанию печатаются черным цветом. Если же их печатать синим, то это будет в точном соответствии с экраном. Это очень удобно при печати в файл формата DWFx или PDF. Hide Ref/Work Planes; Hide Scope Boxes; Hide Crop Boundaries (Скрыть ссылки/Рабочие плоскости; Скрыть границы области видимости; Скрыть границы подрезки). Эти три позиции позволяют регулировать печать специфических графических объектов: рабочих плоскостей, границ области видимости и границ подрезки. Hide Unreferenced View Tag (Печатать только имеющиеся на виде марки). В процессе проектирования может быть создано много марок фасадов, разрезов или узлов, которые не стоит печатать в итоговом документе или размещать на листе. Replace Halftone With Twin Lines (Заменить полутона тонкими линиями). Если у вас возникают определенные проблемы при печати полутоновых (серых) линий, установка этого режима временно переведет полутоновые линии в полноценные черные тонкие линии. После выполнения всех настроек можно сохранить этот набор параметров, чтобы затем использовать его при повторной печати. Для этого выберите справа кнопку Save As (Сохранить как), назовите набор параметров 11 × 17 и нажмите ОК. Затем следующим нажатием ОК закройте это диалоговое окно, и вы вернетесь в окно Печать.

Область печати Другой важной частью окна Печать является задание области печати. Current Window (Текущее окно). Печатаются полные границы открытого вида вне зависимости от того, видны ли они на экране.

Visible Portion Of Current Window (Видимую область текущего окна). Печатается только то, что видимо в границах экрана. Selected Views/Sheets (Выбранные виды или листы). Определяется список видов, листов или их комбинаций. Это позволяет осуществлять пакетную печать. Для установки списка на печать надо нажать кнопку Show (Выбрать), а затем осуществить этот выбор. Например, давайте выберем для печати все строительные документы или специальные презентационные листы. Итак, мы хотим напечатать сразу некоторое количество листов. Нажмите Выбрать в нижней части диалогового окна Печать, и Revit выдаст список видов. В диалоговом окне уберите выделение с листов. Затем выберите листы серии A и лист G000. Теперь нажмите кнопку справа. Сохранить как и дайте этому множеству имя Presentation Set 1. После этого, если вы захотите заново напечатать эти листы, просто выберите это множество из выпадающего меню Имя. И помните, что если у вас появятся новые чертежи для печати, по умолчанию они не добавляются в множество для печати. Вам придется повторно зайти в это диалоговое окно, добавить листы и снова сохранить Presentation Set 1. Теперь нажмем ОК для закрытия диалогового окна. 5. Нажатие ОК в окне Печать приведет к печати шести выбранных чертежей. Нажатие Close (Закреть) сохранит ваши установки параметров и закроет окно Печать.

Контрольные вопросы:

- 1. Что такое ведомость/Спецификация?*
- 2. Что такое графическая спецификация колонн?*
- 3. Что такое ведомость материалов?*
- 4. Список листов это?*
- 5. Ведомость примечаний это?*
- 6. Список видов это?*

§ 3.12. Визуализация

В Revit Architecture можно сформировать визуальный образ модели здания в реальном времени, применив визуальный стиль "Реалистичный", или создать фотореалистичное изображение модели с помощью инструмента "Визуализация". Revit Architecture позволяет выполнять визуализацию 3D видов проекта с различными эффектами и компонентами, например с освещением, озеленением, деколями и моделями людей. На виде с визуализацией в реальном времени отображаются реалистичные материалы и текстуры. Для представления конструкции заказчиком или для совместного использования изображения участниками рабочей группы можно воспользоваться любым из этих стилей.

Другой способ: можно экспортировать 3D вид и выполнить визуализацию изображения в другой программе.

Визуализация

В Revit Architecture процесс визуализации 3D вида выполняется следующим образом. (Первые 4 этапа можно выполнять в произвольном порядке.)

1. Создайте 3D вид модели здания.

Revit Architecture 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 экземпляра. 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 ортогонального 3D вида

1. Откройте вид в плане, разрез или фасад.
2. Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" в раскрывающемся списке "3D вид" выберите "Камера".

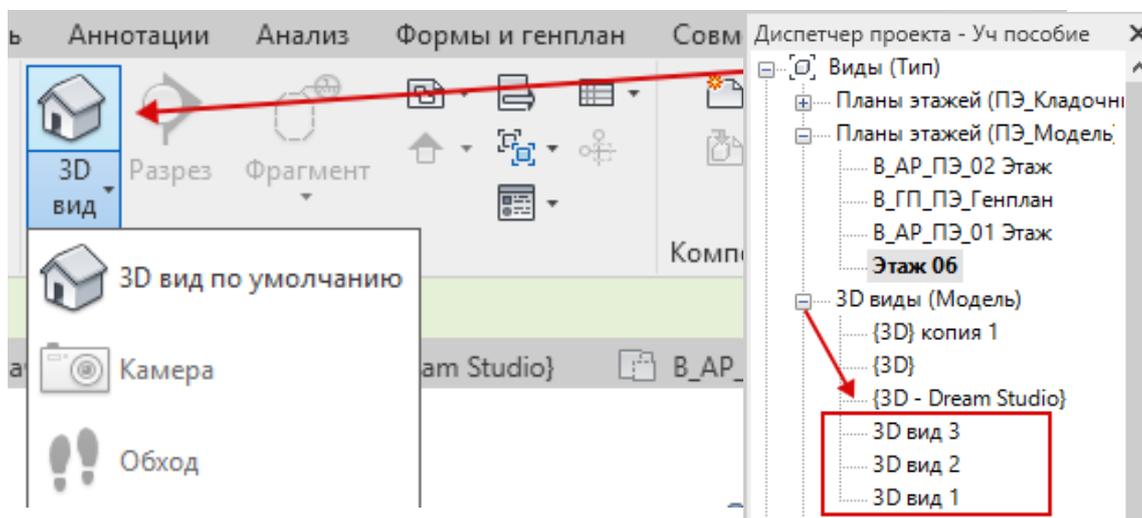


Рис 117. Создание 3 D видов

3. На панели параметров снимите флажок "Перспективная".
4. Щелкните мышью в области рисования один раз для размещения камеры и еще раз для размещения точки цели.

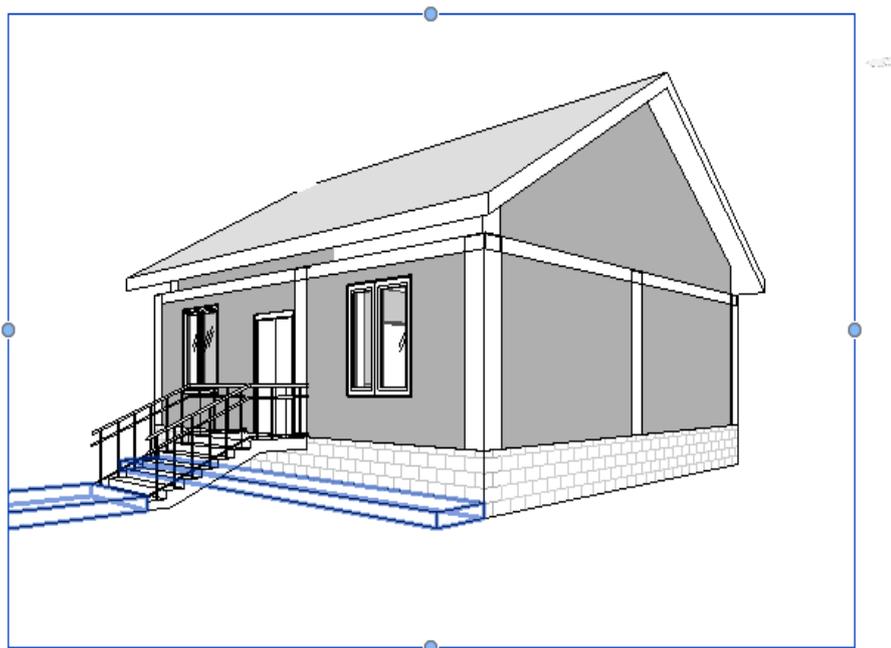


Рис 118. Создание 3 D видов

Размещение камеры над юго-восточным углом модели

Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Создание" выберите "3D вид".

При этом камера размещается над юго-восточным углом модели, а цель размещается в центре цокольного этажа.

Концепции

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 Architecture откроет новый неименованный вид.

С помощью **границы 3D вида** можно ограничить отображаемый фрагмент 3D вида.

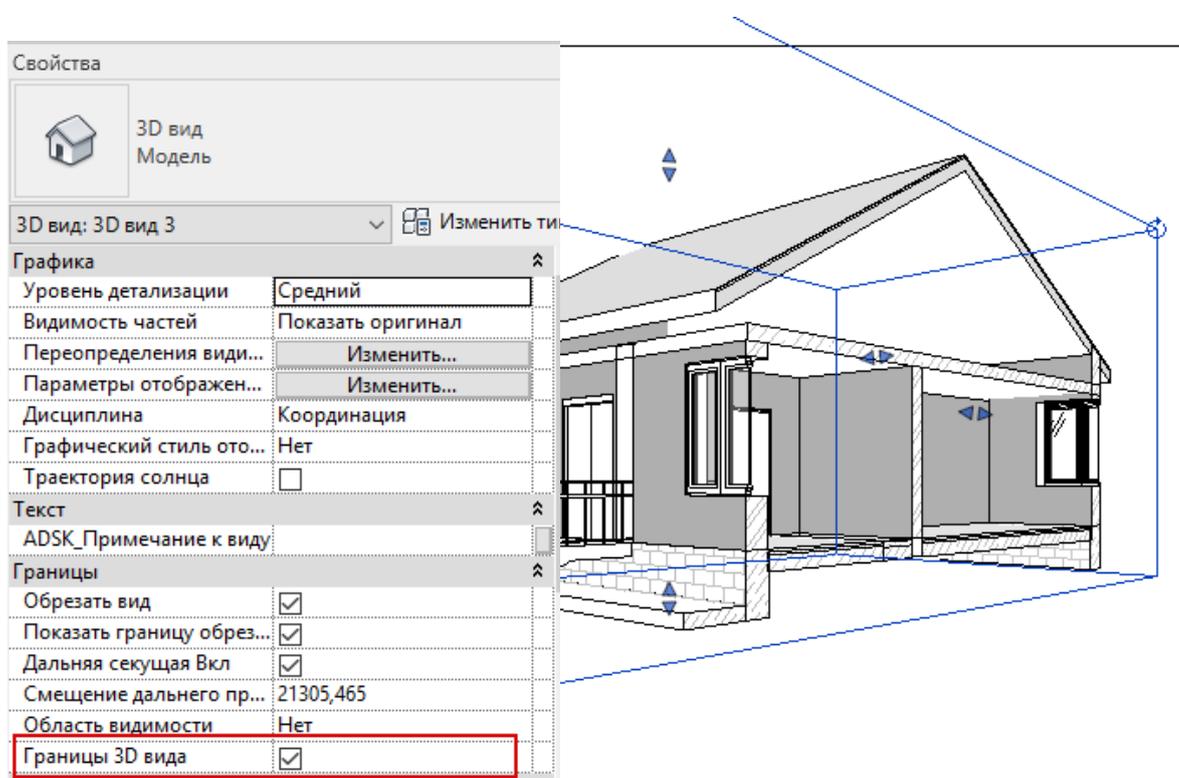


Рис 119. Создание 3 D видов

Пример

Ортогональный 3D вид представляет собой изображение модели здания в пространстве; при этом все компоненты имеют одинаковые размеры, независимо от положения камеры.

Задайте визуальные образы для материалов и примените материалы к элементам модели.

Материалы определяют внешний вид элементов модели здания. В Revit Architecture предусмотрен целый ряд готовых к использованию материалов. Кроме того, можно создавать собственные материалы.

Для поиска материалов, которые будут применены к элементам модели, а также для изменения свойств материалов используется диалоговое окно "Материалы". Для открытия диалогового окна "Материалы" можно перейти на вкладку "Управление" и на панели "Параметры" выбрать "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.

Обзор материалов

Материалы определяют то, как элементы модели должны выглядеть на видах и на визуализированных изображениях.

Они также содержат описания и данные необходимые для описания и систематизации. В Revit Architecture 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 тонированном виде проекта*
- ▶ *Цвет и узор (штриховка), отображаемые на поверхности элемента*
- ▶ *Цвет и образец заливки, отображаемые при рассечении элемента*

- ▶ *Визуальный образ, представленный в изображении с визуализацией, и вид в стиле "Реалистичный"*
- ▶ *Описание материала, сведения об изготовителе, стоимости, а также ключевые пометки*
- ▶ *Информация о конструктивных особенностях материала (для анализа несущих конструкций)*

Общие сведения об образах материалов

К используемым в модели материалам можно добавлять образы для создания эффекта реалистичного изображения.

Для этого следует задать соответствующие параметры на вкладке "Визуальный образ" диалогового окна "Материалы".

Физический материал содержит все данные, относящиеся к материалу, включая его образ, метаданные и физические свойства. Визуальный образ материала — это зримый результат применения материала к поверхности на любом виде с визуализацией.

Диспетчер материалов содержит большое количество предварительно созданных образов. Он обеспечивает доступ к библиотеке материалов, которые можно редактировать с помощью элементов управления, соответствующих типу материала.

Для создания более сложных материалов с реалистичным внешним видом можно применять текстуры. Например, для воспроизведения неровностей на поверхности потолочной плитки можно применить текстуру шума к объекту, представляющему потолок на сцене.

После применения текстур к образу и их модификации с учетом настроек пользователя можно скорректировать текстуру на объекте с помощью различных атрибутов в окне "Редактор текстур".

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".

Определите освещение для модели здания.

- Если в визуализированном изображении используются источники искусственного света, добавьте их в модель здания.
- Если для тонированного изображения будет использоваться естественное освещение, [задайте параметры естественного освещения](#).

(Необязательная операция) Добавьте в модель здания следующие элементы:

Озеленение и антураж

В виды проекта можно включать озеленение, модели автомобилей, людей и другие элементы антуража. При визуализации вида также визуализируются элементы антуража, что добавляет изображению реалистичные подробности.

Основные сведения по озеленению и антуражу

Антураж — это обустройство ландшафта и другие элементы окружающей среды, отображаемые при визуализации здания. Например, антураж может включать озеленение, модели деревьев, людей, автомобилей, знаки и набор офисного оборудования (картины в рамах и компьютеры).

Как и элементы модели в Revit Architecture объекты антуража определяются в семействах Revit. В комплект поставки Revit Architecture входит библиотека 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 визуализации 3D вида визуализированное изображение передает фотореалистичное представление антуража.

Визуализация изображения

Revit Architecture можно использовать для визуализации 3D видов. Затем можно поместить эти виды на листы для представления конструкций клиентам. Интерфейс визуализации использует значения по умолчанию, позволяющие создавать качественное визуализированное изображение в отсутствие глубокого понимания технологии визуализации.

Интерфейс также включает в себя дополнительные параметры для пользователей, имеющих опыт визуализации.

Определение параметров визуализации

1. Откройте диалоговое окно "Визуализация".
2. Задайте область вида, к которой требуется применить визуализацию.
3. В диалоговом окне "Визуализация" в разделе "Качество" [задайте](#) качество визуализации.

В группе "Вывод в файлы" выполните следующие действия:

- **Разрешение:** для создания визуализированного изображения для отображения на экране выберите "Экран". Для формирования визуализированного 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 Architecture преобразует метрические значения в дюймы до отображения значения DPI или размера в пикселах.) Выберите стандартное или введите пользовательское значение.

Открытие диалогового окна "Визуализация"

1 Откройте 3D вид для визуализации.

Визуализировать можно только 3D виды.

Для визуализации 2D вида создайте 3D вид, ориентированный по 2D виду (например, разрез или вид фасада). Щелкните правой кнопкой мыши видовой куб и выберите "Ориентировать по виду" или "Ориентировать по направлению".

Если диалоговое окно "Визуализация" открыто при открытом в текущем сеансе 3D виде, диалоговое окно отображается повторно.

Если диалоговое окно "Визуализация" не открывается автоматически, выполните следующие действия.

- На панели управления видом нажмите ("Показать диалоговое окно "Визуализация"").
- Перейдите на вкладку "Вид" и на панели "Графика" щелкните на значке ("Визуализация").

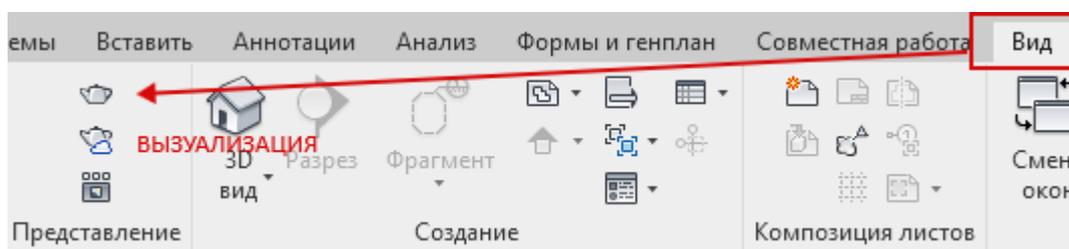


Рис 120. Визуализация в вкладке вид

- Визуализировать область: откройте диалоговое окно "Визуализация" и нажмите "Область". В 3D виде Revit Architecture отображает границу области визуализации. Выберите область визуализации и с помощью синих ручек откорректируйте размер. Для ортогональных видов также можно перетащить область визуализации для изменение ее местоположения в виде. Если в виде используется область подрезки, область визуализации должна находиться в пределах области подрезки.

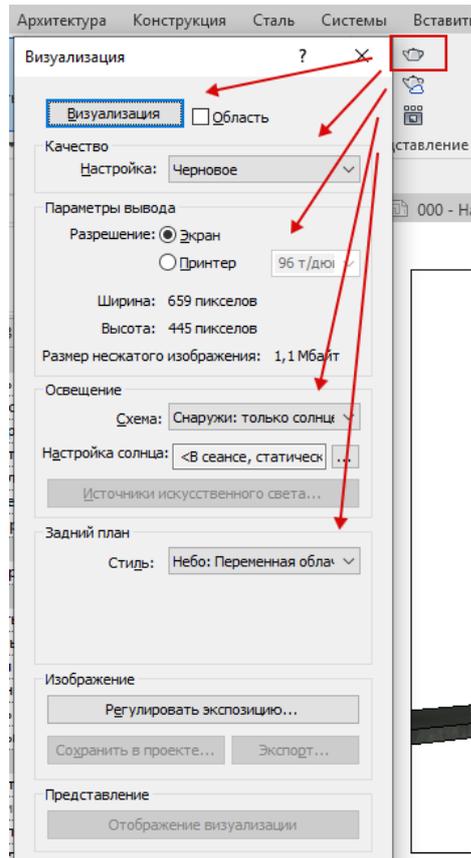


Рис 121. Окно визуализации

Задание качества визуализации

Для представления проекта клиентам обычно требуется высококачественное визуализированное изображение. Но высококачественное изображение формируется очень медленно. В целях тестирования может потребоваться быстро создать изображение качества оформления. Используйте параметры качества в диалоговом окне "Визуализация" для задания требуемого качества визуализации изображения.

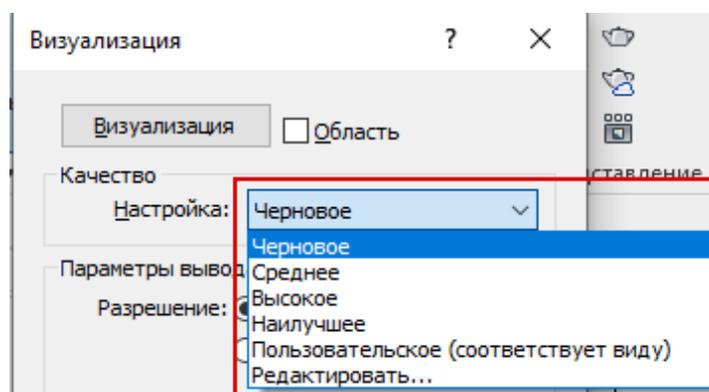


Рис 122. Настройки визуализации

Качество	Относительная скорость визуализации	Описание
Черновое	Самая высокая скорость	Максимально быстрая визуализация для получения общего представления о визуализированном изображении. Изображение содержит несколько дефектов (мелкие неточности или дефекты в визуализированном изображении).
Низкое	Высокая скорость	Быстрая визуализация с лучшим уровнем качества и несколькими дефектами изображения.
Средний	Средний	Визуализация с уровнем качества, достаточным для презентаций, с несколькими дефектами изображения.
Высокое	Низкая скорость	Визуализация с высоким уровнем качества, достаточным для большинства презентаций, с малым количеством дефектов. Для обеспечения такого уровня качества визуализации требуется длительное время.
Наилучшее	Самая низкая скорость	Визуализация с очень высоким уровнем качества и минимальным количеством дефектов. Для обеспечения такого уровня качества визуализации требуется максимально долгое время.

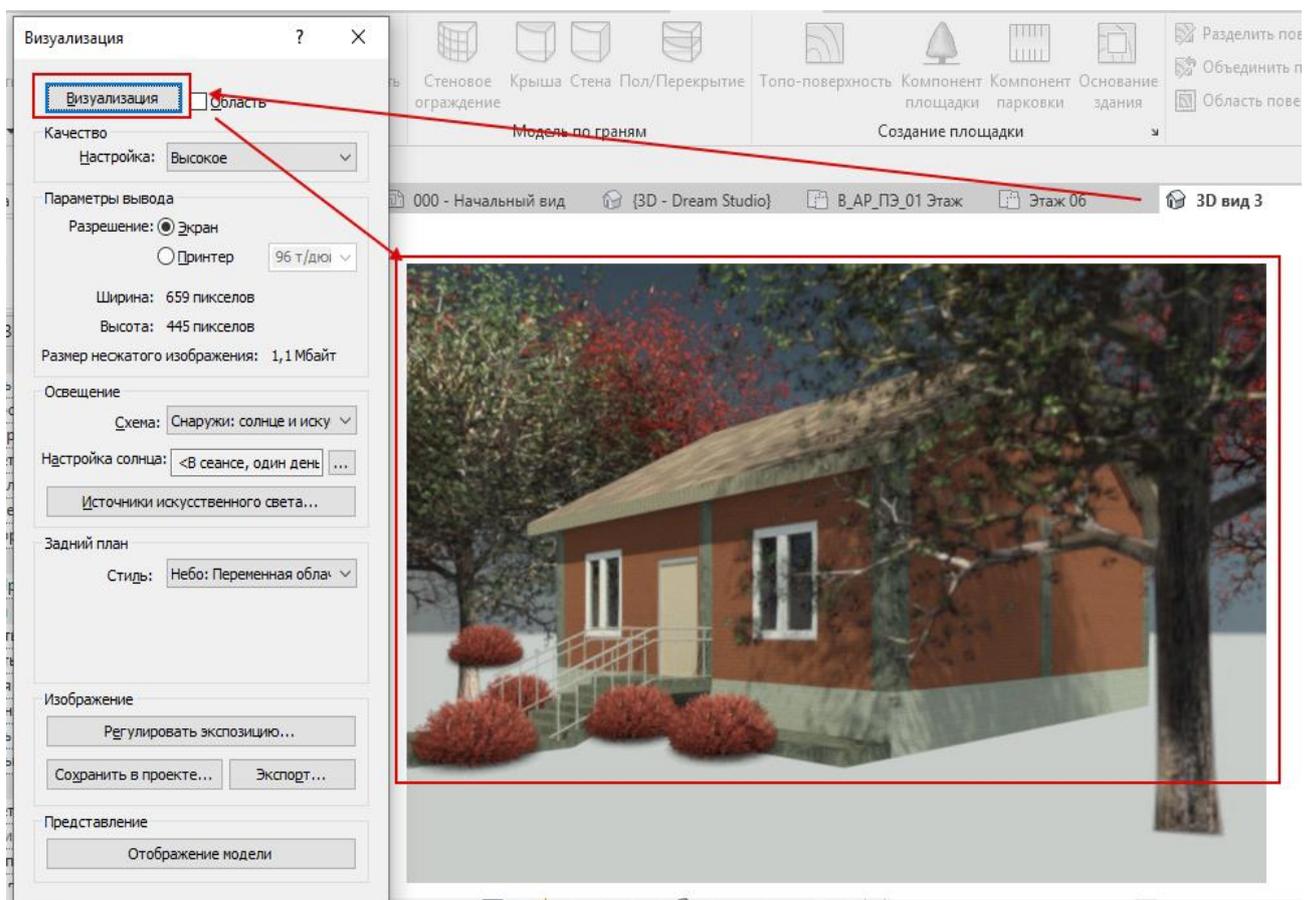


Рис 123. Настройки визуализации

Рекомендуемые практические приемы визуализации

В механизме визуализации Mental Ray® для создания фотореалистичного изображения из 3D вида модели здания используются сложные алгоритмы. Время, затрачиваемое на формирование визуализированного изображения, зависит от различных факторов, например от количества элементов модели и источников искусственного света, сложности материалов и разрешения изображения. Кроме того, на производительность при визуализации влияет взаимодействие других факторов. Например, отражения, преломления и нерезкие тени могут увеличить время визуализации.

В конечном счете производительность при визуализации 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 визуализацией изображения решите, какое качество изображения требуется: высокое или невысокое. 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 визуальные образы материалов и параметры визуализации обеспечивают нужный результат.

В следующих разделах описаны некоторые функции и параметры, влияющие на производительность при визуализации.

Процесс визуализации

В Диспетчере задач Windows процессу визуализации соответствует файл `fbxrenderer.exe`. При визуализации изображения в процессе визуализации может использоваться до 4 процессоров. Если при этом выполняются другие процессы, процесс визуализации освобождает для этих процессов некоторую часть ресурсов.

Перед визуализацией изображения отключите активные экранные заставки и завершите ненужные программы, загружающие процессор. (Например, некоторые веб-страницы с Flash-графикой могут замедлять процесс визуализации.)

Завершение процессов позволяет выделить для процесса визуализации больше ресурсов процессора и позволяет сократить время визуализации.

При визуализации изображения для контроля процессов используйте Диспетчер задач Windows. Если процесс `fbxrenderer.exe` не использует примерно 99% ресурсов процессора, значит, на процесс визуализации влияют другие активные процессы. Завершите несущественные задачи для выделения большей процессорной мощности для процесса визуализации.

Производительность при визуализации и модель здания

Одним из наиболее эффективных способов уменьшения времени визуализации изображения является сокращение количества элементов модели, учитываемых при визуализации. Используйте одну или несколько из следующих стратегий.

Скрытие неиспользуемых элементов модели

Например, если в визуализированном изображении не отображается мебель у дальнего конца внутренней стены, скройте мебель на виде перед визуализацией. При этом сокращается количество элементов, учитываемых в процессе визуализации.

Изменение уровня детализации

Измените уровень детализации вида на упрощенный или средний. Сокращение количества деталей в 3D виде позволяет уменьшить количество объектов для визуализации и таким образом уменьшить время визуализации.

Сокращение области вида для визуализации

Выполняйте визуализацию 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 визуализации.

Производительность при визуализации и освещение

Процесс визуализации включает моделирование взаимодействия источников освещения с материалами. На производительность при визуализации существенное влияние оказывают расчеты освещения. При подготовке к визуализации изображения следует учесть следующие факторы.

Количество источников освещения

Время визуализации прямо пропорционально количеству источников освещения в сцене. Как правило, для Mental Ray требуется больше времени для визуализации большего количества источников света. Подумайте, не следует ли отключить источники света, которые не требуются для визуализированного изображения.

Форма источников света

Для более точных источников света требуется большее время визуализации. На время визуализации существенное влияние может оказывать параметр "Излучение из формы". Например, визуализация точечных источников света выполняется быстрее по сравнению с другими формами. Линейные источники света тонируются медленнее. Медленнее

всего выполняется визуализация источников света с формой прямоугольника и окружности.

Нерезкие тени

В Revit Architecture 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 визуализации" используйте параметр "Нерезкие тени").

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 визуализации изображения. (В диалоговом окне "Параметры качества визуализации" используйте параметр "Отраженное освещение").

Границы 3D вида и группы источников света

Если для ограничения визуализируемой геометрии используются границы 3D вида, можно значительно сократить время визуализации изображения. Для отключения осветительных приборов можно использовать группы источников света; это позволит сократить количество источников света в визуализированном изображении. Границы 3D вида исключают обрезаемые источники света. Тщательное и продуманное планирование использования границы 3D вида и групп источников света позволяет значительно сократить время визуализации изображения.

Как количество цветов и образцов влияет на производительность при визуализации

На скорость визуализации влияет сложность и размер образцов цвета. Для более сложных образцов механизму визуализации требуется вычислять больше образцов, поэтому можно регистрировать больше деталей. Механизм визуализации работает лучше всего, когда имеется возможность идентифицировать области с аналогичной обработкой поверхности и оценить внешний вид больших однородных областей.

Например, гладкая одноцветная поверхность визуализируется быстрее по сравнению с гладкой узорчатой поверхностью.

Крупномасштабные образцы визуализируются намного быстрее по сравнению со сложными образцами.

Перфорированная поверхность с большим количеством деталей визуализируется медленнее по сравнению с простыми поверхностями.

Визуальные образы материалов, для которых требуется длительное время визуализации (от медленного до самого медленного): краска металлик, металл в крапинку, кованный металл, вода, матированное стекло и перфорированный металл. Более длительное время визуализации 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 визуализированном изображении). Отражающие материалы с дефектами (например, деревянные полы и металлические импосты) выглядят крапчатыми. Устранить крапчатость можно с помощью корректировки значения "Точность размытого отражения".

Экспорт в приложение 3ds Max

После завершения всех этапов проектирования, компоновки и моделирования проекта в Revit Architecture можно воспользоваться приложением Autodesk® 3ds Max® или Autodesk® 3ds Max® Design для

высококачественной визуализации 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 Architecture с сохранением геометрии модели, источников света, материалов, параметров камеры и других метаданных из проекта Revit. Использование Revit Architecture в сочетании с 3ds Max Design дает конструкторам возможность дополнить информационную модель здания визуализацией конструкций.

Возможен экспорт 3D вида из проекта Revit в файл FBX и последующий импорт файла в 3ds Max. В 3ds Max можно создавать сложную визуализацию конструкций для представления заказчикам. Формат файлов FBX передает в приложение 3ds Max информацию о визуализации, включая источники света, визуализационные виды, настройки цвета неба и назначения материалов для 3D вида. За счет сохранения этой информации в ходе процедуры экспорта Revit Architecture поддерживает высокую степень точности и снижает объемы работы, выполняемых в 3ds Max.

Перед экспортом 3D вида в 3ds Max

Программа Revit Architecture 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.

Завершите работу над конструкцией в Revit Architecture

Для того чтобы Revit Architecture 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 Architecture выполните экспорт 3D вида в файл FBX. Затем импортируйте его в 3ds Max и воссоздайте визуализированное изображение.

1. Перейдите на 3D вид.

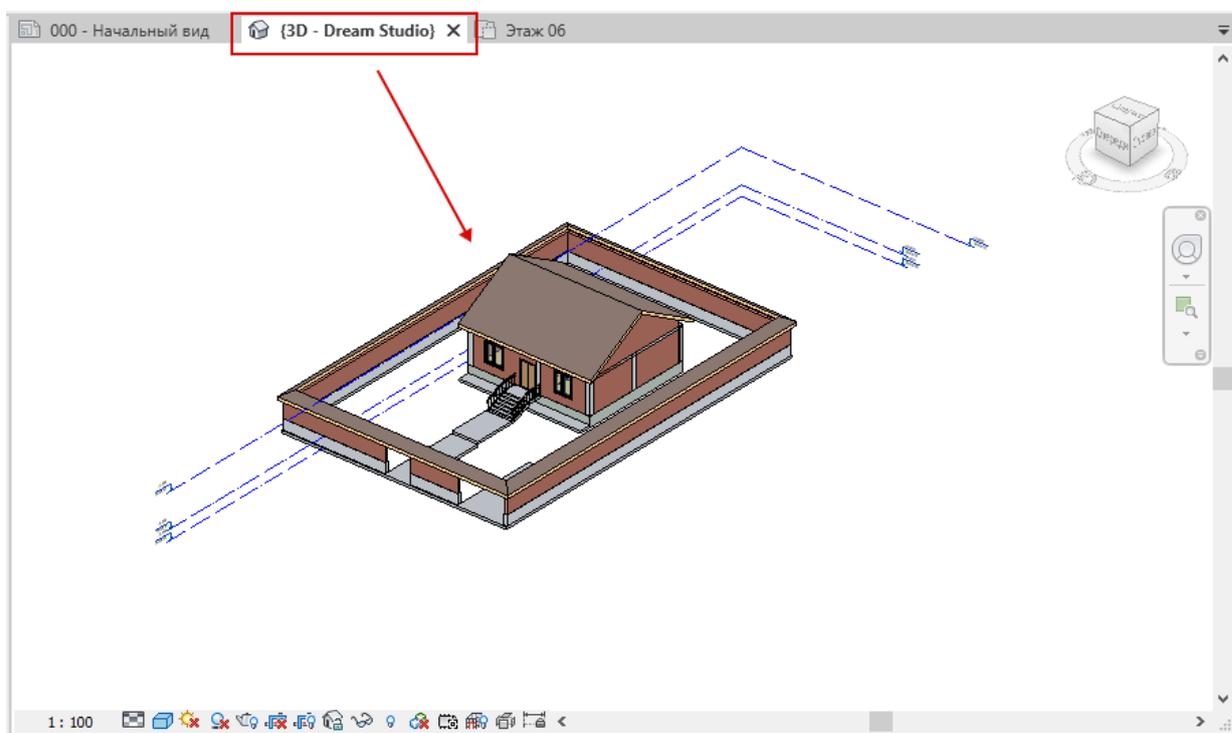


Рис 124. Настройки 3 D вида

2. Выбрав модель здания перейдите в раздел Файл и нажмите кнопку экспорт затем нажмите на сохранение 3D вида как файл FBX

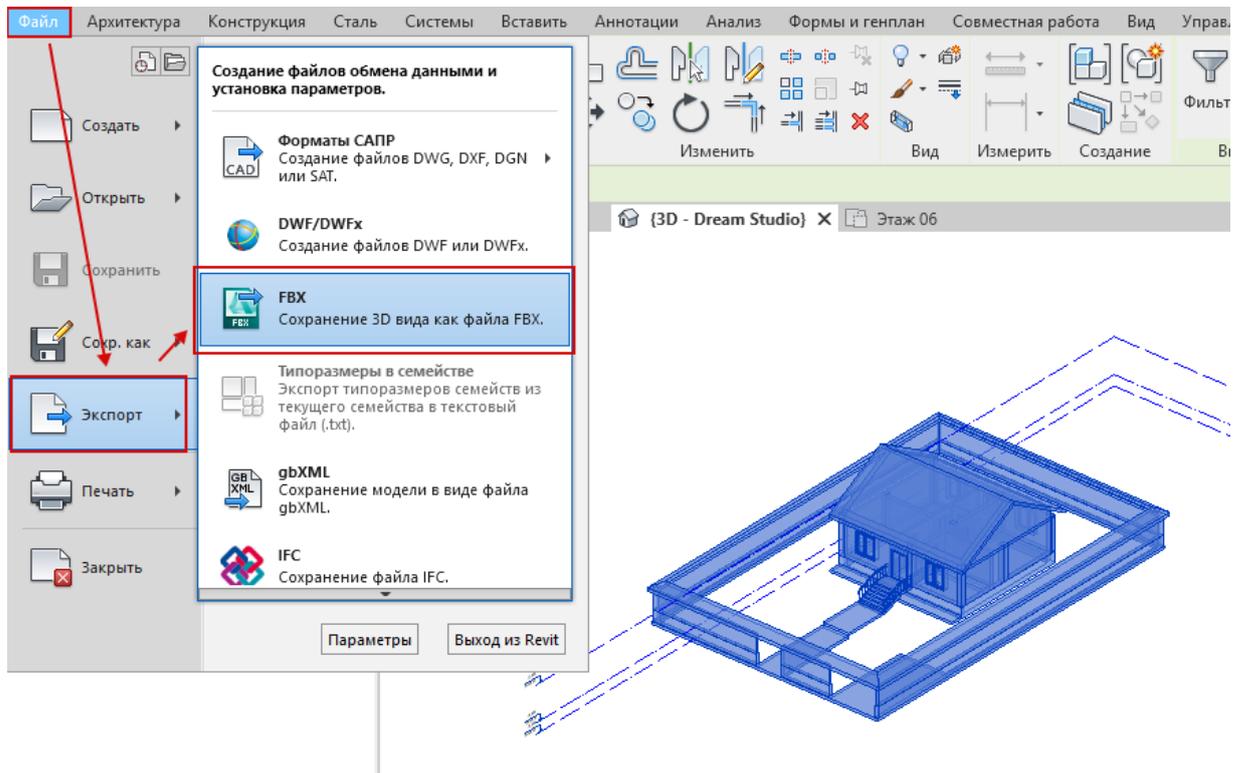


Рис 125. Экспортирования с 3 D вида на формат FBX

3. Затем укажите нужное место для сохранения формата файла FBX и сохраните.

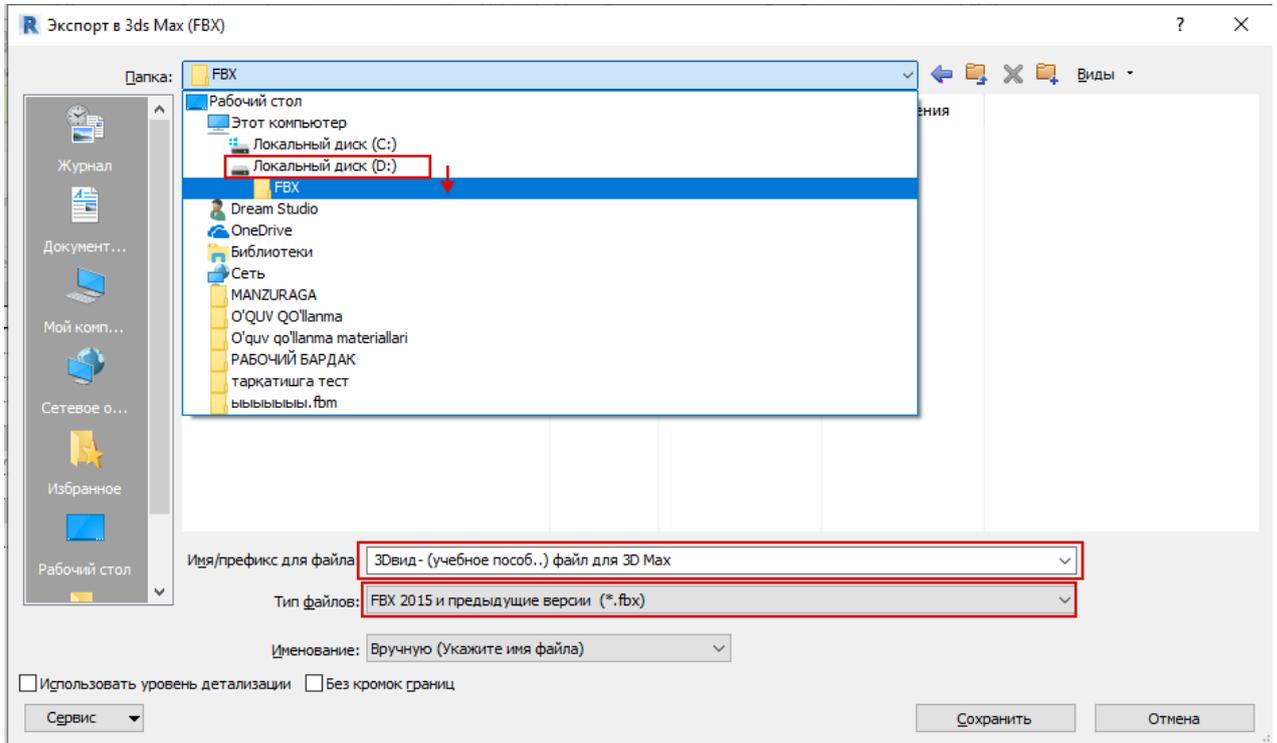


Рис 126. Экспортирования с 3 D вида на формат FBX

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Курсы преподавания архитектурной графики будут проводиться в течение двух лет для студентов бакалавриата в области дизайна. Но ученик, который знает законы формы, цвета, композиции и т. д., не становится художником-графиком. Вопрос о совершенствовании творческого человека достаточно сложен.

Мастеринг - это больше, чем просто моделирование, проектирование, цветовые комбинации. Концепция творчества также добавлена. Творчество включает в себя знание культуры, таланта, воли, вкуса, жизненного материала, понимания обязанностей своего времени и, конечно же, непрерывной работы. Эти специфические аспекты образования формируют эстетическую личность человека.

Сила произведения искусства в том, что оно возвышает красоту до чего-то более важного, чем обычная красота. Миссия учителя состоит в том, чтобы научить студента открывать для себя красоту окружающей его жизни, демонстрировать и развивать его или ее уникальные способности, поддерживать прекрасные чувства студента и быть внимательным к творческой личности. В то же время, в результате ежедневных разговоров, необходимо помочь развить вкус, культуру ученика, понять проблемы искусства и современности, а затем помочь ему стать более опытным архитектором. После прохождения курса по архитектурной графике и компьютерному моделированию студент должен уметь освоить законы компьютерной графики и свободно применять свои знания на практике. Это основа для его дальнейшей творческой работы, создания необходимых условий и творческого подхода к его задачам.

Архитектор - хорошо продуманный творческий человек, который создает новый облик для вас и нашей прекрасной страны в будущем, постоянно стремится к инновациям и прогрессу в жизни. Архитектурно-графическое образование является одним из ключевых факторов в

достижении творческой свободы дизайнера архитектора наряду с преподаванием других специальных и общеобразовательных предметов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности проектно-изыскательских организаций».
2. Начертательная геометрия / Т.П. Нечаева, А.Н. Петенев, Учебн. Пособие. Ставрополь “Агрус” 2011.
3. Архитектурная графика / Кудряшев К.В. Учебн, пособие — М.: Архитектура-С, 2006. — 312 с, ил.
4. Архитектурный рисунок, как интегральная творческая способность языка профессиональных коммуникаций. / Е.В. Кокорина. Монография. Воронеж 2015
5. Информатика для гуманитариев : учебник и практикум для СПО / под ред. Г.Е. Кедровой. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 439 с.
6. Информатика. Курс лекций: учебное пособие / Н.А. Мамаева. - Омск: ОФ ВА МТО, 2013. – 297 с.
7. Основы компьютерной графики : учебное пособие / Г.Х. Гумерова; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 87 с.
8. Компьютерная графика в дизайне: учебник. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 560 с.
9. Компьютерное проектирование зданий: А. Л. Ланцово – Москва, CSD РИОР, 2014.
10. Autodesk Revit 2019 part 1, Официальный учебный курс, Джеймс Вандезанд Фил Рид Эдди Кригел, Москва, 2013
11. BIM технологии в строительстве. Томас Губау. Журнал САПР и графики. Москва 2018.

ГЛОССАРИЙ

BIM (Building Information Modelling) - Информационное Моделирование Зданий - технология в сфере проектирования зданий, основанная на идее конструирования виртуальной 3D модели здания из готовых компонентов, соответствующих элементам здания (окна, колонны, стены, воздуховоды...), каждый из которых наполнен информацией, описывающей геометрические и иные характеристики этого элемента. Совокупность этой информации по всем компонентам представляет собой базу данных по объекту строительства в целом. Обращения к такой базе данных позволяют извлекать информацию из модели в виде спецификаций, ведомостей объёмов работ или в виде марок на чертежах.

Лента - Лента отображается при создании или открытии файла. Она содержит все инструменты, необходимые для создания проекта или семейства.

Вкладка «Файл» - Вкладка «Файл» обеспечивает доступ к таким часто выполняемым операциям с файлами, как «Создать», «Открыть» и «Сохранить». Кроме того, она позволяет управлять файлами с помощью усовершенствованных инструментов, таких как «Экспорт» и «Публикация».

Панель "Быстрый доступ" - Панель "Быстрый доступ" содержит набор инструментов, используемый по умолчанию. Можно адаптировать эту панель, чтобы на ней отображались наиболее часто используемые инструменты.

Подсказки - В подсказках содержится информация об инструменте пользовательского интерфейса или об элементе в области рисования либо инструкции по последующим действиям при работе с инструментом.

Клавишные подсказки - Клавишные подсказки — это способ доступа к меню приложения, панели "Быстрый доступ" и ленте с помощью клавиатуры.

Диспетчер проекта - В Диспетчере проекта отображается логическая иерархия всех видов, спецификаций, листов, групп и других элементов текущего проекта. Разворачивая категории, можно получить доступ к их вложенным элементам.

Область рисования - В области рисования отображаются виды (а также листы и спецификации) текущего проекта. При открытии в проекте каждого нового вида он отображается в области рисования поверх всех остальных открытых видов.

Выбор элементов - Большинство средств редактирования элемента становятся активными, только если данный элемент выбран в области рисования.

Строка состояния - В строке состояния отображаются подсказки и советы по выполняемым операциям. При выделении элемента или компонента в строке состояния отображается имя его семейства и типоразмер.

Панель параметров - Панель параметров расположена под лентой. Отображаются условные инструменты, которые зависят от выбранного в настоящий момент инструмента или элемента.

Выбор типа - В списке «Выбор типа» отображается выбранный в данный момент типоразмер семейства, и кроме того, в нем можно выбрать другой типоразмер.

Палитра свойств - Палитра свойств — это немодальное диалоговое окно, в котором можно просматривать и изменять параметры, определяющие свойства элементов.

Панель управления видом - С панели управления видами предоставляется быстрый доступ к функциям управления текущим видом.

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.

Поиск - Для быстрого поиска необходимого содержимого в списке параметров введите ключевые слова в поле «Поиск».

Закрепляемые окна - Закрепляемые окна можно перемещать, изменять их размер, а также делать их плавающими или закрепляемыми в определенном местоположении.

Последние файлы - В списке последних файлов перечислены модели и семейства, которые открывались самыми последними. Щелкните одну из последних моделей или семейств, чтобы открыть их, либо воспользуйтесь одной из кнопок для выполнения другой операции.

Инфоцентр - Инфоцентр предоставляет набор инструментов для доступа к различным источникам информации по программному продукту.

Фоновые процессы - В Revit предусмотрены фоновые процессы для выполнения задач, требующих высокой производительности, во время выполнения которых можно продолжать работу в модели.

Онлайн-справка - Отображение доступной в Интернете документации и других ресурсов, предназначенных для упрощения процесса проектирования.

Бекапы файлов Revit - устаревшие версии файлов, сформированные в момент сохранения новой версии. Бекапы всегда имеют числовой суффикс в названии, например, Q_M02L01S10_Стол.0001.rfa

Вложенные семейства - семейства, которые не размещаются в проекте в виде самостоятельных экземпляров, а вкладываются в другие семейства, системные или пользовательские, как их составные части.

Временный режим отображения - режим, временно изменяющий графику или видимость элементов модели и аннотаций на виде. Временный режим автоматически сбрасывается при закрытии файла, либо его можно сбросить через специальную команду, соответствующую конкретному временному режиму отображения модели. Если временный режим отображения активирован на виде, то по краям вида появляется цветная рамка.

Вспомогательные линии - специальные объекты, служащие, наряду с опорными плоскостями, для разметки пространства модели в редакторе семейств или в качестве основы для рабочей плоскости.

Диспетчер проекта Revit - панель, отображающая иерархию видов, листов и спецификаций проекта и списки всех основных объектов, которые загружены в файл проекта.

Категории Revit (Класс объекта) - наиболее важный параметр семейств, который определяет набор других стандартных параметров, базовое поведение семейства, принадлежность семейства к определенному классу объектов. Через категории в Revit осуществляется выборка объектов для формирования спецификаций, настроек графики и видимости, маркировки и так далее.

Категория данных параметра - структурная группа, служащая для классификации и разделения типов данных параметров.

Лента Revit - основная панель инструментов в Revit.

Метка - специальный объект, размещаемый внутри семейства, который отображает информацию, записанную в том или ином параметре этого семейства, либо, в случае марок, метка отображает условное значение

параметра другого семейства, которое затем будет считано уже в пространстве проекта.

Метрическая система, типовая марка - простейший шаблон для создания пользовательских семейств марок, содержащий необходимый минимум настроек.

Метрическая система, типовая модель - простейший шаблон для создания пользовательских 3D семейств, содержащий необходимый минимум настроек.

Общие параметры - параметра семейства или проекта, взятые из файла общих параметров. Общие параметры являются частью механизма Revit, который позволяет добавлять одни и те же созданные пользователем параметры в несколько разных семейств или проектов, тем самым обеспечивая возможность собирать информацию из этих параметров в спецификациях и марках на чертежах.

Окно "Типоразмеры в семействе" - окно в редакторе семейств, содержащие список всех типоразмеров семейства, их параметров, а также параметров экземпляров семейства.

Опорная плоскость - специальный объект, с помощью которого можно создавать вспомогательные плоскости для формирования разметки в пространстве модели или служащий в качестве основы для рабочих плоскостей.

Панель быстрого доступа Revit - панель интерфейса Revit, содержащая часто используемые команды, которые также, наряду с другими командами, доступны на ленте Revit.

Панель свойств Revit - панель, отображающая параметры и значения параметров экземпляров семейств Revit.

Параметр - специальный контейнер для хранения информации в проекте или семействе. Один и тот же параметр может быть назначен нескольким семействам, но значение для параметра, то есть хранимая в нём информация, может быть задана индивидуально для каждого экземпляра любого из семейств, для которых назначен этот параметр.

Параметр типа (типоразмера) - параметр семейства, значение которого определяется для типоразмера этого семейства.

Параметр экземпляра - параметр семейства, значение которого определяется для конкретного экземпляра этого семейства.

Пользовательские семейства (Загружаемые семейства) - семейства, которые создаются пользователем Revit в редакторе семейств. Пользователь самостоятельно определяет для таких семейств набор параметров и многие аспекты поведения.

Рабочая плоскость - плоскость, на которой происходит размещение или формирование геометрии на активном виде.

Ручки формы - элемент интерфейса Revit, позволяющий графически изменять форму или геометрические размеры экземпляров семейств в пространстве модели.

Семейство - компонент модели Revit, для которого определен набор параметров, и значения по умолчанию для этих параметров. Воплощениями семейства в проекте Revit являются его экземпляры (см. Экземпляр семейства), для каждого из которых могут быть определены уникальные значения параметров, но набор параметров у всех экземпляров одного семейства будет абсолютно идентичным.

Системные семейства - семейства, поведение которых и базовый набор параметров созданы разработчиками Revit. В любой из шаблонов проекта Revit системные семейства загружены по умолчанию, и они не могут быть удалены из шаблона или из проекта, созданного на основе шаблона. Также ряд системных семейств загружены в шаблоны пользовательских семейств, например, виды, уровни, опорные плоскости.

Тип данных параметра - атрибут параметра, определяющий, какие именно данные могут храниться в этом параметре.

Типоразмер семейства (тип) - объект с набором параметров и их значений, который назначается на экземпляр семейства, передавая ему значения этих параметров.

Уровни - специальные семейства Revit, служащие для разметки проекта по высоте. К уровням привязываются все геометрические объекты в пространстве модели, тем самым определяется их местоположение по высоте. Также к уровням привязываются и некоторые виды, например, планы этажей и потолков.

Файл общих параметров - специальный текстовый файл, содержащий список общих параметров и их атрибутов.

Шаблон проекта - заранее настроенный файл, содержащий материалы, библиотеку семейств, готовые виды, типы линий и штриховок, а также другие объекты и параметры, помогающие в работе над формированием проекта.

Шаблон семейства - заранее настроенный файл, содержащий материалы, вложенные семейства, готовые виды, типы линий и штриховок, а также другие объекты и параметры, помогающие в работе над формированием семейства.

Эквивалентные сегменты размерной цепочки - сегменты размерной цепочки, имеющие равную длину и сформированные через команду установки эквивалента.

Экземпляр семейства - размещенное в пространстве модели воплощение семейства с конкретным набором значений параметров экземпляра и определенным типоразмером.

Временные размеры - вспомогательные размеры, которые появляются при выделении объектов в пространстве модели или во время создания новых объектов.

Инженерная система - системное семейство Revit, объединяющие прямолинейные участки и соединительные детали в единую сборку, где каждый элемент связан с другим через соединители.

Метрическая система, профиль - шаблон семейства Revit, с помощью которого создаются плоские эскизы профилей (сечений), для вложения их в другие семейства пользовательские (загружаемые) или системные.

Параметр "Задаёт начало" - параметр семейства опорной плоскости, который активен если использовать опорную плоскость в редакторе семейств. Этот параметр отвечает за определение точки вставки экземпляра семейства в пространстве проекта, а также задаёт условный центр семейства. Точка вставки экземпляра и условный центр будут находиться в месте пересечения опорных плоскостей с параметром "Задаёт начало", имеющем значение "True".

Параметры видимости элемента семейства окно параметров, через которое определяется видимость элемента внутри семейства на тех или иных видах и при разных уровнях детализации.

Первичный соединитель - соединитель, который принимает информацию из системы и передаёт её на другие соединители.

Прямолинейный участок ИС - системное семейство Revit: труба, воздуховод, кабельный лоток или короб - которое служит основой для формирования инженерной системы.

Рабочая плоскость - плоскость, на которой происходит размещение или формирование геометрии на активном виде.

Соединительная деталь ИС - пользовательское (загружаемое) семейство Revit, которое служит для соединения прямолинейных участков инженерных систем.

Соединитель - ([справка Revit](#)) специальный объект, который добавляется в пользовательское (загружаемое) семейство в случае, если это семейство будет являться частью инженерной системы, также соединители присутствуют в системных семействах прямолинейных участков систем. Соединители служат для передачи информации от одного экземпляра семейства внутри инженерной системы к другому, а также для физического их соединения.

Таблица выбора - ([справка Revit](#)) .csv таблица, содержащая значения параметров, которые подставляются в экземпляры семейств в зависимости от значений других параметров.

Тип детали - параметр семейств категорий соединительных деталей, определяющий поведение экземпляров этих семейств внутри инженерной системы.

Трассировка (Настройки трассировки) - параметр типа семейств прямолинейных участков инженерных систем, через который определяется подстановка в систему семейств соединительных деталей и настройки самих прямолинейных участков.

Уровни детализации на виде - ([справка Revit](#)) свойства вида, которое влияет на отображения экземпляров семейств на этом виде. В Revit существует три уровня детализации: низкий, средний и высокий. Для системных семейств отображение на том или ином уровне детализации

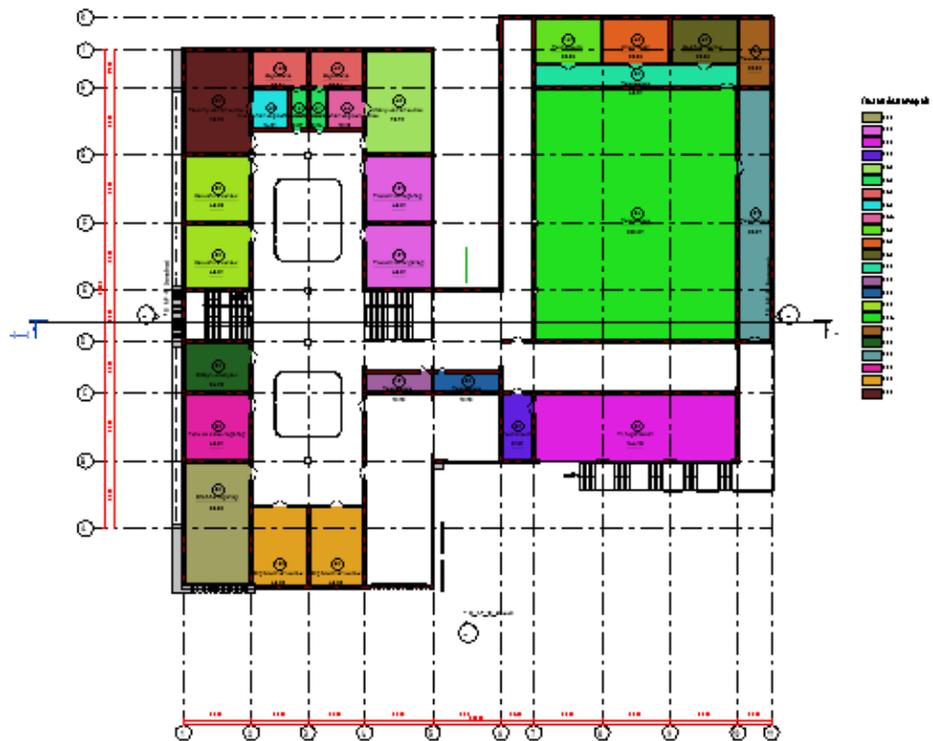
заранее задано разработчиками программы, для пользовательских (загружаемых) семейств это задаётся в редакторе семейств пользователем программы.

Функция `size_lookup` - специальная функция для забора данных из таблицы выбора.

*Образцы
творчества студентов*



План первого этажа. Работа студента 3 курса Омонова Азиза



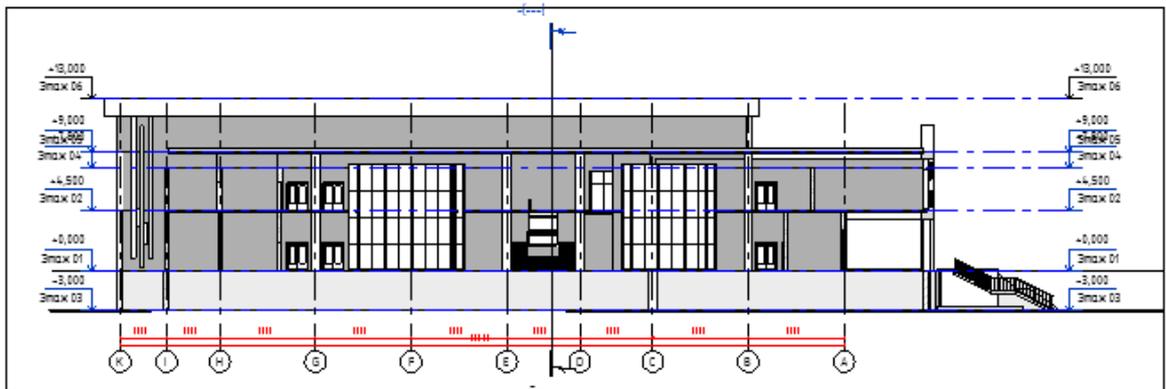
План второго этажа. Работа студента 3 курса Омонова Азиза



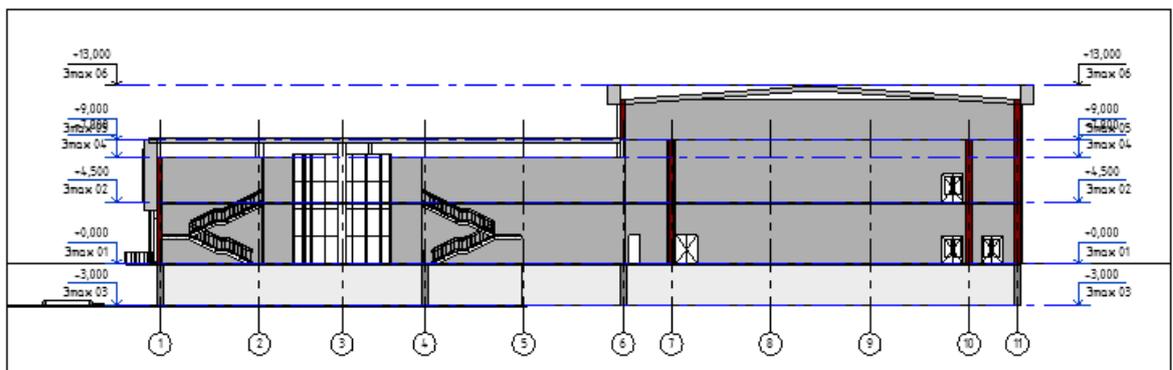
Фасад – Южный. Работа студента 3 курса Омонова Азиза



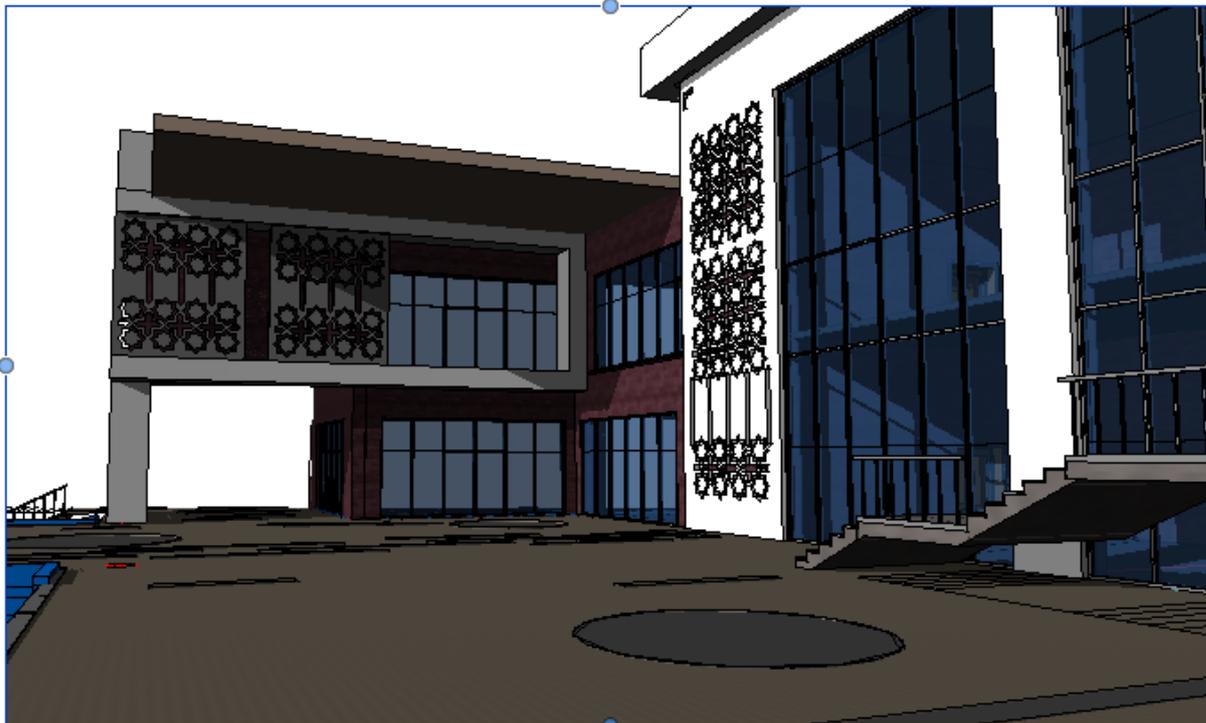
Фасад – Западный. Работа студента 3 курса Омонова Азиза



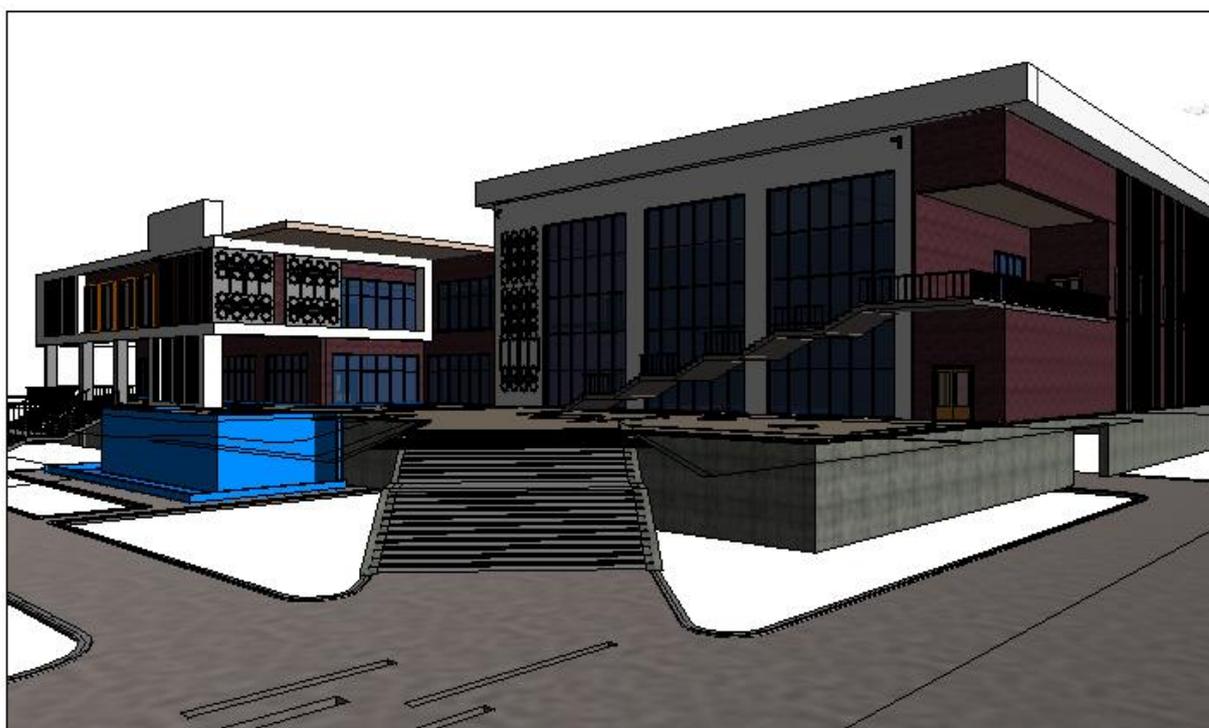
Разрез по осям К-А. Работа студента 3 курса Омонова Азиза



Разрез по осям 1-11. Работа студента 3 курса Омонова Азиза



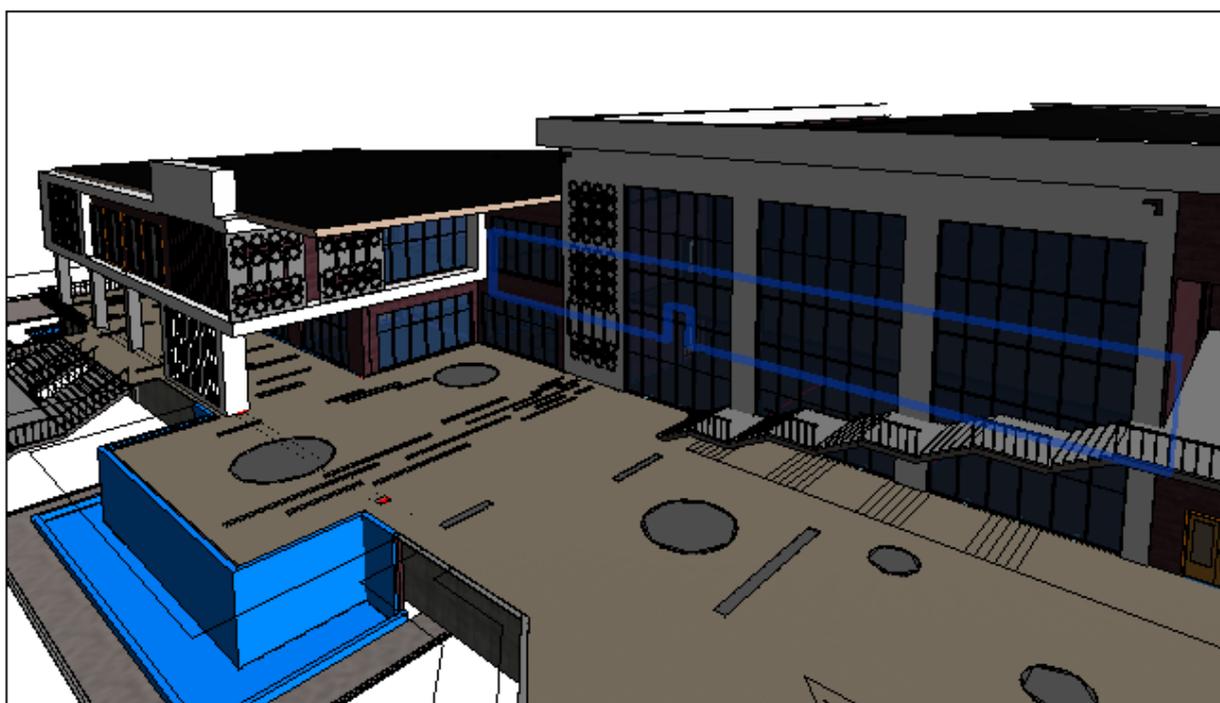
Общий вид 1. Работа студента 3 курса Омонова Азиза



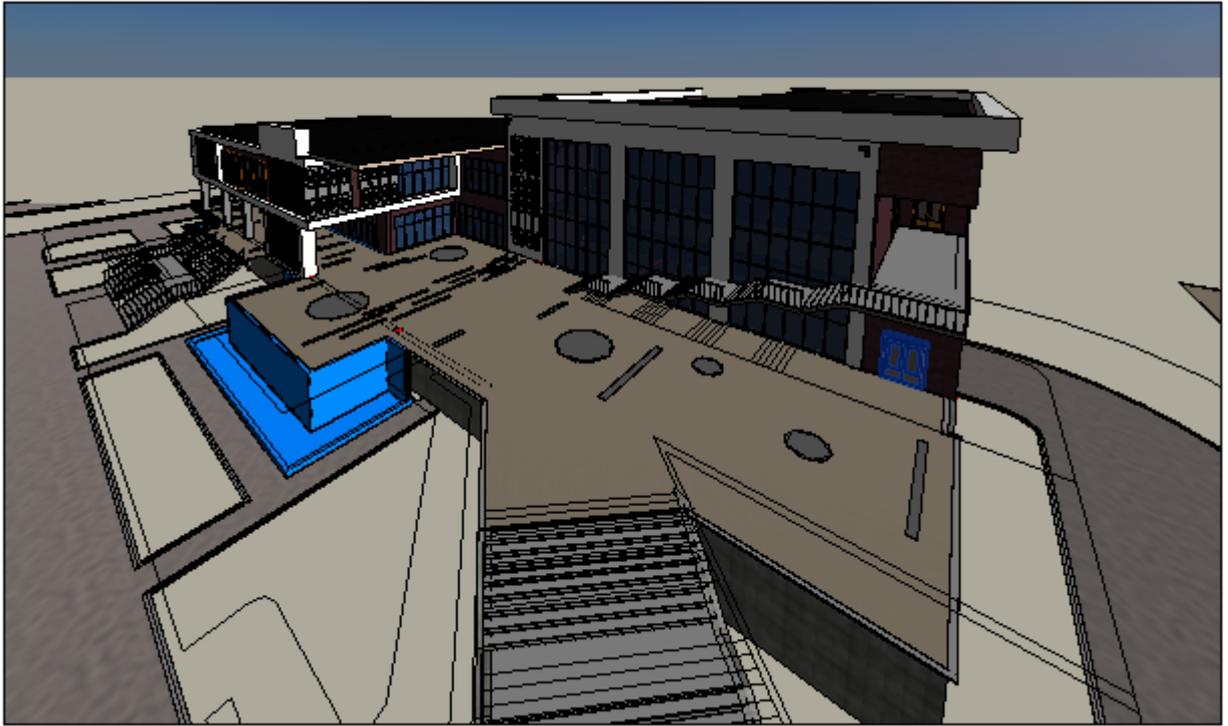
Общий вид 2. Работа студента 3 курса Омонова Азиза



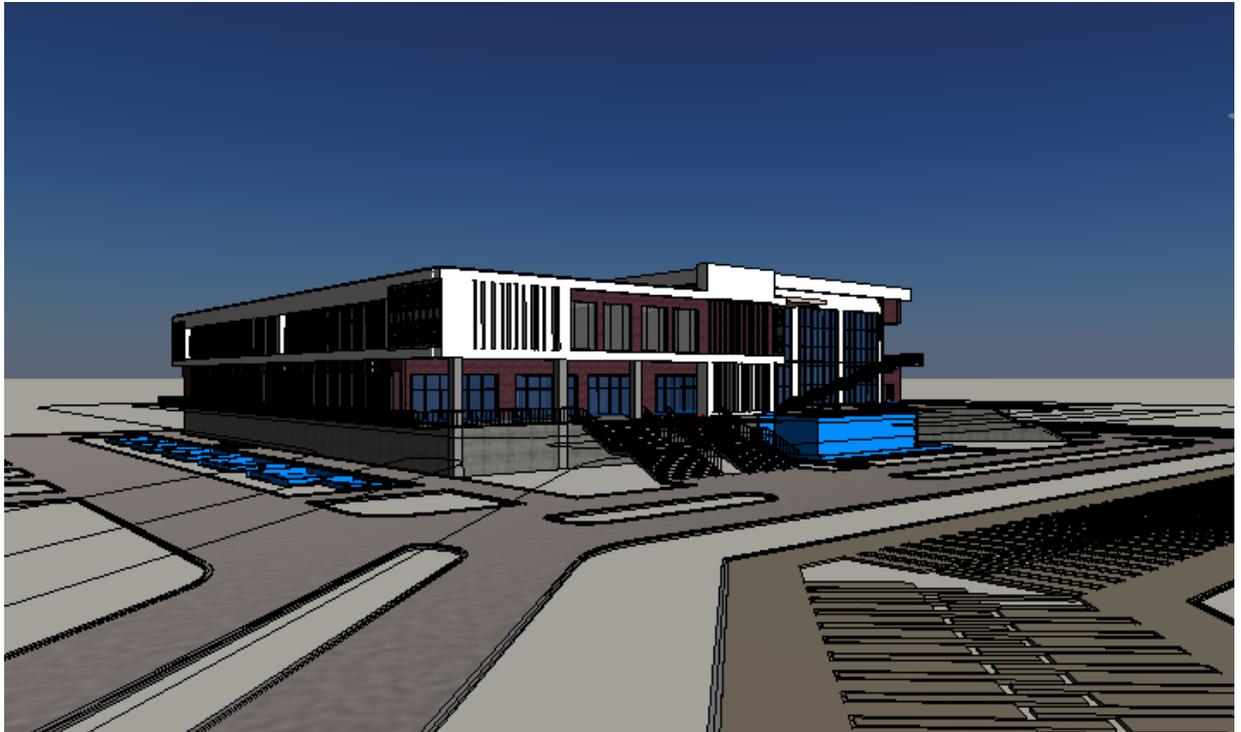
Общий вид 3. Работа студента 3 курса Омонова Азиза



Общий вид 4. Работа студента 3 курса Омонова Азиза



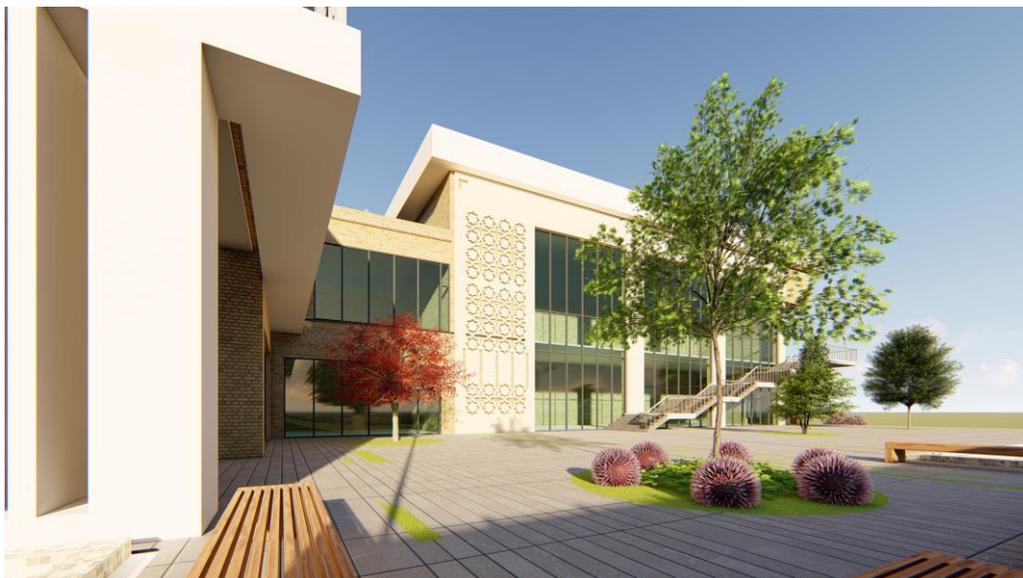
Общий вид 5. Работа студента 3 курса Омонова Азиза



Общий вид 6. Работа студента 3 курса Омонова Азиза







Перспектива (Ракурс 1) Работа студента 3 курса Омонова Азиза



Перспектива (Ракурс 2) Работа студента 3 курса Омонова Азиза



Перспектива (Ракурс 3) Работа студента 3 курса Омонова Азиза

