

*С. Ю. Катерина, О. В. Савина,  
А. С. Гуртяков, М. А. Куликов*

*Информационное  
моделирование зданий  
и сооружений*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

*На правах рукописи*

С. Ю. Катерина, О. В. Савина,  
А. С. Гуртяков, М. А. Куликов

# Информационное моделирование зданий и сооружений

*Учебно-методическое пособие*



Волгоград  
2021

УДК 721.01:004

Рецензенты:

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Волгоградского государственного технического университета

**Катерина, С. Ю.**

Информационное моделирование зданий и сооружений :  
учебно-методическое пособие / С. Ю. Катерина, О. В. Савина,  
А. С. Гуртяков, М. А. Куликов ; ВолгГТУ. – Волгоград, 2021. – 130 с.  
ISBN 978-5-9948-0000-0

Учебное пособие предназначено для подробного ознакомления с технологией работы в программе Autodesk Revit Architecture. Рассмотрены принципы работы и создание трехмерной модели здания. Показана возможность создания такого проектного решения, которое будет полностью удовлетворять современным требованиям, предъявляемым к строительным объектам. Сформулированы задания и порядок выполнения лабораторных работ. Представленные материалы могут быть использованы студентами очной и заочной форм обучения по направлениям 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (профиль «Искусственный интеллект в проектировании городской среды»), 08.04.01 «Строительство» (профиль «Организация информационного моделирования в строительстве»), а также специальностей ПГС, СУЗиС, ПСК.

Ил. 170. Табл. 0. Библиогр.: 5 назв.

ISBN 978-5-9948-0000-0

© Волгоградский государственный  
технический университет, 2021  
© С.Ю.Катерина, О. В. Савина,  
А. С. Гуртяков, М. А. Куликов, 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
Лабораторная работа №1 Общие принципы работы и создание трехмерной модели здания .....	8
1.1 Создание файла проекта .....	8
1.2 Построение осевой сетки.....	11
1.3 Нанесение размерных линий.....	13
1.4 Построение наружных стен.....	14
1.5 Построение перегородок .....	18
1.6 Добавление дверей и окон.....	20
1.7 Режим построения эскизов.....	25
1.8 Добавление навесных стен (витражей).....	26
1.9 Добавление перекрытия.....	29
1.10 Навигация по 3D виду.....	32
1.11 Добавление аналогов .....	33
1.12 Редактирование уровней.....	34
1.13 Построение фундамента .....	36
1.14 Добавление лестниц и ограждений .....	37
1.15 Построение объектов на Уровне 2 .....	42
1.16 Редактирование витражей .....	45
1.17 Создание крыши .....	49
1.18 Создание фронтона и изменение уклона крыши .....	51
1.19 Создание рельефа .....	54
1.20 Подготовка видов к размещению на листе.....	55
1.21 Формирование листа.....	58
1.22 Формирование спецификаций .....	59
Лабораторная работа №2.....	66
2.1 Оптимизация планов этажей здания .....	66

2.2 Нанесение размерных линий.....	71
2.3 Семейства.....	72
2.4 Создание нового типа стены .....	74
2.5 Приемы вычерчивания внешних стен и перегородок .....	78
2.6 Создание спецификации стен .....	82
2.7 Изменения окон и дверей .....	84
2.8 Добавление навесных стен (витражей).....	85
2.9 Построение перекрытия.....	87
2.10 Построение фундамента .....	89
2.11 Добавление лестниц.....	89
2.12 Зонирование .....	93
2.13 Добавление этажей.....	94
2.14 Создание шаблона .....	96
Лабораторная работа №3 .....	97
3.1 Разработка дизайна фасада здания .....	97
3.2 Создание дополнительных плоскостей.....	97
3.3 Вертикальная планировка .....	98
3.4 Построение стен здания.....	99
3.5 Построение стены вестибюля .....	100
3.6 Построение крыши.....	101
3.7 Изменение контура стены .....	105
3.8 Заполнение проема произвольной формы.....	105
3.9 Вставка дверей в навесные панели.....	109
3.10 Построение крыши.....	113
3.11 Построение фундамента и лестницы произвольной формы.....	113
3.12 Построение лестниц.....	114
3.13 Построение ограждения .....	116
3.14 Частичное изменение стен .....	117
3.15 Добавление потолка .....	119

3.16 Визуализация. Добавление источников света.....	120
3.17 Создание фотореалистичного изображения модели здания.....	122
3.18 Расчет инсоляции .....	123
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	127
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	129

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время BIM технологии всё шире применяются ведущими организациями строительной отрасли. Эта методология существенно изменила традиционный процесс управления проектированием, строительством и эксплуатацией зданий и сооружений различного назначения.

В процессе своего развития, концепция BIM претерпела множество изменений, её суть формулировалась разными определениями, а практика ее массового использования породила множество дискуссий о правомочности данного термина и его применимости. В конечном итоге BIM стала рассматриваться как цифровая технология с принципиально иным, комплексным подходом, включающим в себя не только процессы непосредственно проектирования и строительства объекта, но и обеспечение его необходимыми материалами и ресурсами, управление процессами эксплуатации и ремонта, включая его экономическую составляющую, на протяжении всего жизненного цикла объекта.

С помощью методологии BIM можно построить в цифровом виде одну или несколько точных виртуальных моделей объекта, будь то здание, сооружение, или их инфраструктура [3]. Эти модели содержат доскональное описание проекта, начиная со стадии его планирования, позволяя осуществлять анализ и контроль всех последующих этапов разработки качественной проектной документации по объекту. После завершения проектирования, эти сгенерированные модели будут содержать физические и экономические параметры, геометрические характеристики и другие данные, необходимые для поддержки всего последующего процесса строительства и дальнейшей эксплуатации построенного объекта. С целью массового внедрения BIM технологий в производственный процесс, создаются и соответствующие программные комплексы, ориентированные именно на данную методику.

На сегодняшний день, Autodesk Revit является одним из самых востребованных программных продуктов для работы с методологией BIM. С 2002 года он разрабатывается компанией Autodesk, ранее создавшей широко известный программный комплекс AutoCAD, которая успешно продвигает этот продукт в качестве основного инструмента BIM [4]. По своей сути, Autodesk Revit является интеллектуальной расчётной средой, с представлением обрабатываемой в его среде информации в виде трехмерной виртуальной модели. Часть этой информации может иметь физическую природу, так как она содержит данные об основных характеристиках объекта, таких, как его геометрия, размеры, расположение по отношению к другим объектам, количество входящих в его состав сооружений и другую параметрическую информацию о самом объекте. Кроме этого, в составе модели учитываются проектные характеристики (это условные характеристики, которые указываются в проекте для идентификации внешнего вида и физических свойств конструкций или применяемых материалов), экономические характеристики (т. е. стоимость, логистика) и так далее. Таким образом, чтобы создать цифровой прототип объекта, необходимо занести указанную выше информацию в его создаваемую виртуальную модель. После чего можно говорить о том, что эта модель имитирует реальную и в процессе дальнейшей работы с объектом черпать из неё ту информацию, которая нужна для конкретного процесса. Таким образом, прототип в Autodesk Revit — это трёхмерная модель, которая содержит полную информацию о будущем объекте.

Программное обеспечение Revit работает таким образом, что проектировщик может управлять как всем зданием или сооружением, так и выбранной отдельной его частью. Также, в процессе проектирования, пользователь может работать с так называемыми «семействами» (стены, потолки, мебель и т. д.). Наличие «семейств» значительно повышает удобство работы с данной программой, расширяет возможности пользователя и делает Revit одной из лучших программ для проектирования.



## Лабораторная работа №1

### Общие принципы работы и создание трехмерной модели здания

*Цель работы: построение трехмерной модели здания.*

#### 1.1 Создание файла проекта

В общем случае, процесс проектирования в Revit состоит из следующих этапов:

1. подготовка моделей компонентов зданий, конструкций или систем;
2. моделирование зданий, конструкций или систем;
3. оформление спецификаций;
4. оформление чертежей.

В Revit Architecture работа начинается не с рисования чертежа, а с создания проекта (обычно по шаблону с расширением\*.rte), имеющего расширение \*.rvt. Проект содержит пустую модель с несколькими стандартными видами и семействами компонентов, которых достаточно для начала работы.

Для начала работы запустите Revit Architecture. В открывшемся окне найдите и нажмите на кнопку «СОЗДАТЬ > ПРОЕКТ». Далее надо выбрать нужный шаблон, для этого в пункте «Файл шаблона» нажмите на кнопку «Обзор». В новом окне двойным щелчком мыши выберите файл «DefaultRUSRUS» и нажмите «ОК».

Рассмотрим применение и настройку пользовательского интерфейса для оптимизации производительности и упрощения рабочего процесса. Необходимо отметить, что интерфейс Autodesk Revit аналогичен другим работающим под Windows приложениям, например, Microsoft Word. Все они основаны на концепции «ленты» [5], когда многочисленные панели инструментов обозначены кнопками на специальной панели, или ленте, содержание которой меняется в зависимости от того, что вы в настоящий момент делаете. Лента отображается при создании или открытии файла.

Интерфейс Autodesk Revit Architecture приведен на рисунке 1.

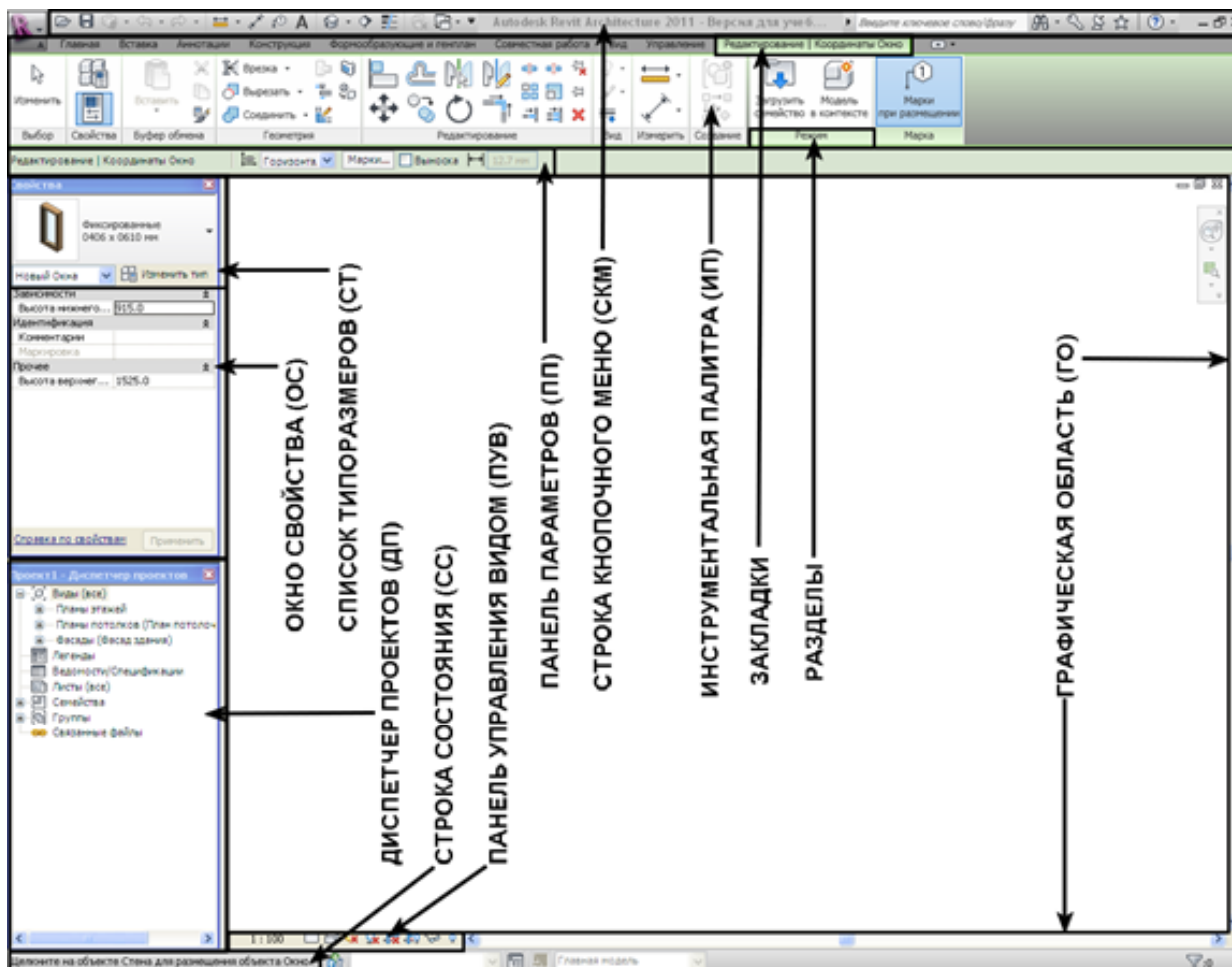


Рис. 1. Интерфейс Autodesk Revit Architecture

### Строка Кнопочного Меню (СКМ)

Находится в верхней части экрана и содержит наиболее часто используемые команды.

### Инструментальная Палитра (ИП)

Под Строкой Кнопочного Меню располагается Инструментальная Палитра, состоящая из нескольких закладок, каждая из которых содержит несколько характерных для нее команд. Каждая закладка подразделяется на несколько разделов.

### Панель Параметров (ПП)

Ниже Инструментальной Палитры располагается Панель Параметров. В начале работы она пуста, так как является контекстно-зависимой и изменяется при выполнении команды или смене выбранного компонента.

#### Графическая Область (ГО)

Это основная рабочая область экрана, в которой и происходит построение модели. Здесь отображаются различные виды текущего проекта (видами также считаются листы и спецификации).

#### Окно Свойства (ОС)

Слева от Графической Области находится Окно Свойства, в котором доступны для уточнения и изменения свойства, строящегося или выбранного элемента, а также свойства текущего вида.

#### Список Типоразмеров (СТ)

В верхней части Окна Свойства находится Список Типоразмеров каждого элемента, загруженного в текущий проект. Типоразмеры легко добавляются и изменяются.

#### Диспетчер Проектов (ДП)

Диспетчер Проектов располагается под Окном Свойства, используемый для быстрого управления видами, спецификациями, листами, отчетами, семействами и группами в текущем проекте. Диспетчер Проектов удобно организован по типам видов (планы этажей, фасады, 3D виды), категориям семейств (двери, стены, окна) и именам групп. Строки в Диспетчере Проектов раскрываются и сворачиваются нажатием на значки "+" и "-".

#### Строка Состояния (СС)

Строка Состояния расположена в левом нижнем углу окна программы. В ней отображаются подсказки и советы по выполняемым операциям, что особенно полезно для начинающих.

#### Панель Управления Видом (ПУВ)

Внизу Графической Области, чуть выше Строки Состояния, имеется Панель Управления Видом. Кнопки этой панели вызывают команды, которые управляют масштабом вида, уровнем детализации, стилем графики модели, позволяют задавать дополнительные параметры вида, включать или отключать тени, регулируют область подрезки, а также позволяют временно скрыть те или иные элементы модели.

### Контекстное Меню (КМ)

Щелчком по правой кнопке мыши вызывается Контекстное Меню со списком доступных команд. Контекстное Меню изменяется в зависимости от выполняемой функции и от того, какой объект в данный момент выбран.

### Диалоговые Окна (ДО)

Ввод данных в программу и их изменение осуществляется во многих случаях с помощью Диалоговых Окон.

## 1.2 Построение осевой сетки

Осевую сетку строим в пределах рабочей зоны, ограниченной четырьмя значками, при помощи кнопки «Ось», которая находится в инструментальной палитре в разделе «Основа», закладке «Архитектура». Значки удалять нельзя, но их можно перенести.

Начинаем строить первую ось:

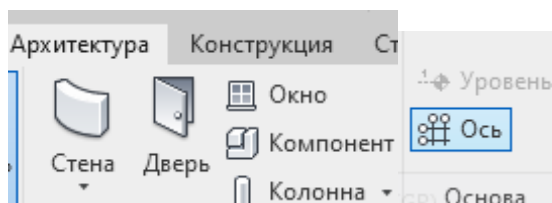


Рис.2. Интерфейс построение оси

В Графической области щелчком левой кнопки мыши поставьте первую верхнюю точку, курсор мыши перемещаем строго вертикально вниз (под углом  $90^\circ$ ) и ставим вторую точку (рис.3а). Далее курсор наводим на верхний конец и передвигаем вправо, чтобы появился размер (рис. 3б). Пока размер виден, его можно ввести с клавиатуры: напечатайте 6000 и нажмите [Enter], – таким образом, введётся начальная точка новой оси (рис. 3в). Передвиньте курсор вниз и, когда появится выравнивающий пунктир, щелчком мыши поставьте вторую точку (рис. 3г).

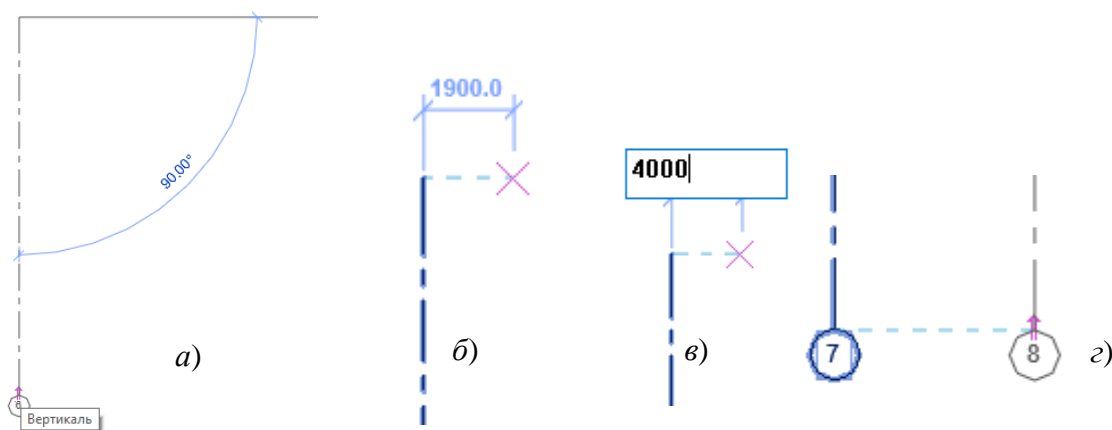


Рис.3. Порядок построения оси

Постройте следующую вертикальную ось на расстоянии 6000 (рис.4). Следует обратить внимание на то, что ось строится с «пустого» конца.

Горизонтальные оси наносятся аналогично. Первая ось – нижняя, линия строится справа налево.

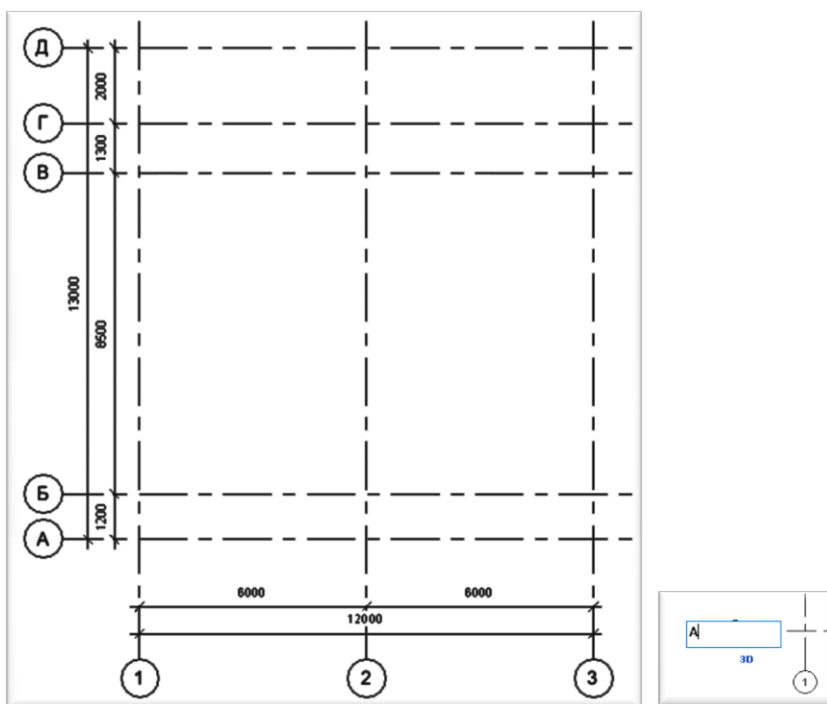


Рис. 4. Готовая осевая сетка

Для того чтобы изменить нумерацию горизонтальных осей на буквенную следует щелкнуть по кружочку первой горизонтальной оси левой кнопкой мыши. В появившемся окне ввести букву и нажать Enter. Достройте оставшиеся горизонтальные оси.

### 1.3 Нанесение размерных линий

В закладке «Аннотации», разделе «Размер» выберите «Параллельный»(Рис. 5.)

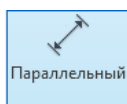


Рис. 5. Значок «Параллельный» на панели интерфейса

Начинайте построение с горизонтальных размеров. Щелкните мышью поочередно по всем вертикальным осям, а после на пустом месте (рис.6 а, б).

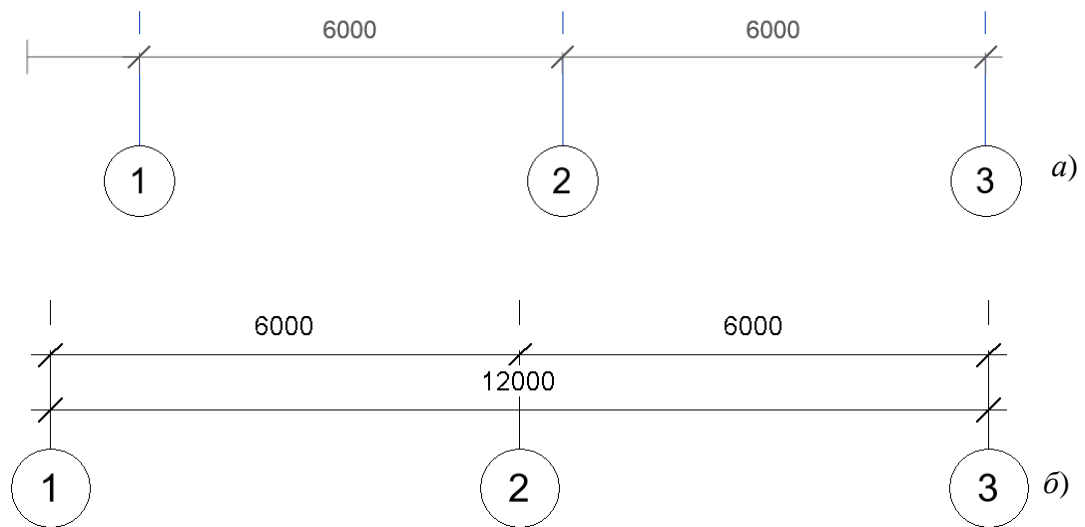


Рис. 6. (а) размерные линии по вертикальным осям; (б) общая размерная линия между крайними осями

Постройте общий размер щелкнув по крайним вертикальным осям.  
Аналогично строятся размеры между горизонтальными осями.

## 1.4 Построение наружных стен

В закладке «Архитектура», в разделе «Строительство» выберите пункт «Стена» — «Стена: несущая» (рис.7).

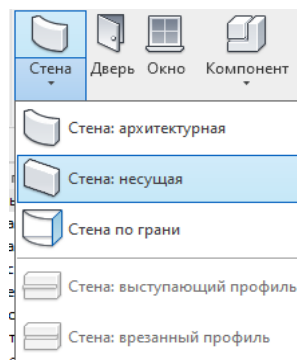


Рис. 7. Раздел «Стена» на панели интерфейса

Далее в разделе «Свойства» нажмите на кнопку «Свойства» и выберите тип наружной стены. В данном случае – это *Базовая стена – Наружный – Блок на металлической обрешетке*. Можно выбрать любую понравившуюся.

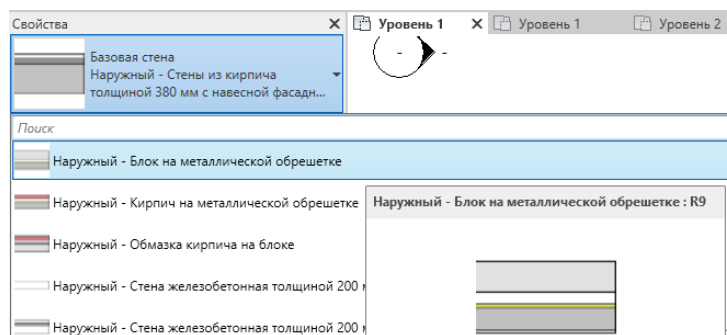


Рис. 8. Свойства стены

В панели параметров выберите > **ВЫСОТА: НЕПРИСОЕДИНЕННАЯ**, 8000; **ПРИВЯЗКА: ОСЕВАЯ ЛИНИЯ**;



Рис. 9. Панель параметров

Приступаем к построению внешних стен на плане. Для этого в разделе «Рисование» выберите пункт «Линейная» (Рис. 10).

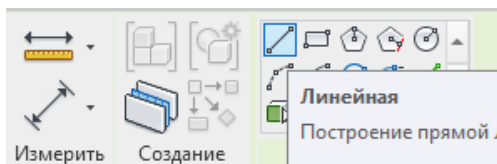


Рис. 10. Порядок построения стен

Далее щелчками левой кнопкой мыши по нужным пересечениям осевых линий строим стены (рис. 11, а). Например, щелкните мышью на пересечении осей В1 (в пересечение должен попасть сиреневый крестик привязки) (рис. 11, б.).



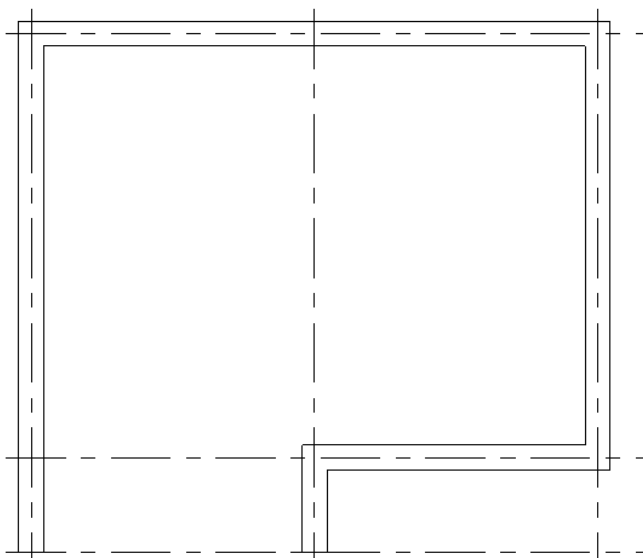


Рис. 11, а. Построенные стены



Рис. 11, б. Крестик пересечения осей

Перетащите курсор по диагонали вниз и вправо (пересечение осей А3), после чего щелкните мышью еще раз.

Чтобы построить скругленную часть дома следует выбрать в разделе «Рисование» пункт «Дуга по начальной и конечной точкам и радиусу»

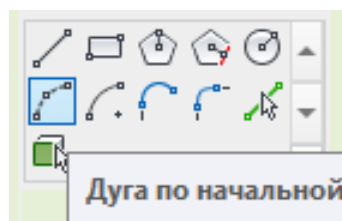


Рис. 12. Пункт построения дуги на панели интерфейса

Затем щелкните по двум нужным пересечениям осевых линий и выберите сторону выгибания стены (рис. 13.).

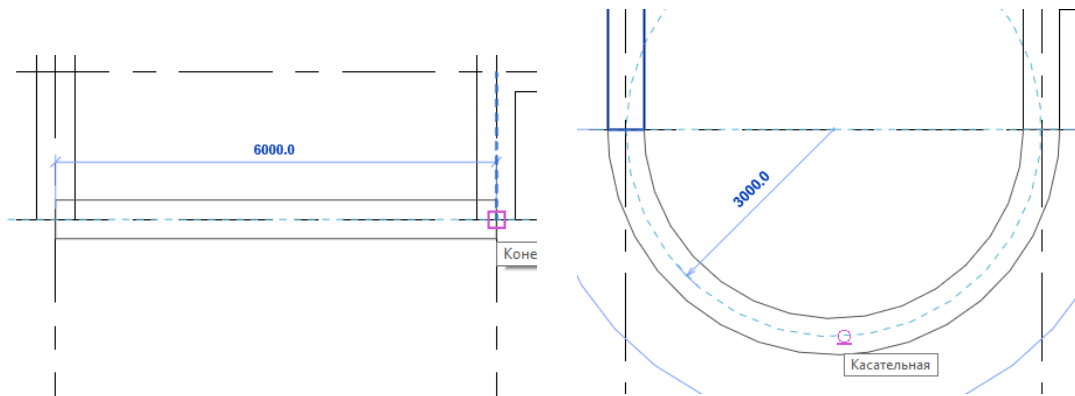


Рис. 13. Построенная скругленная часть здания

Теперь можно нарисовать колонну. Ширина выбранной стены 460 мм. Выбрав ту же стену, выберите нужное пересечение осевых линий и отводим в любую сторону курсор мыши, и вводим с клавиатуры число «230», нажимаем Enter. Далее отводим курсор в противоположную сторону и вводим число «460», нажимаем Enter (рис. 14).

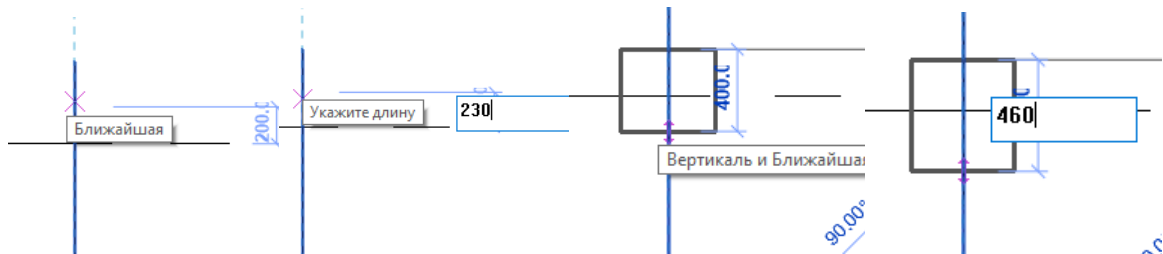


Рис. 14. Порядок построения колонны

В итоге получится следующая иллюстрация (рис.15):

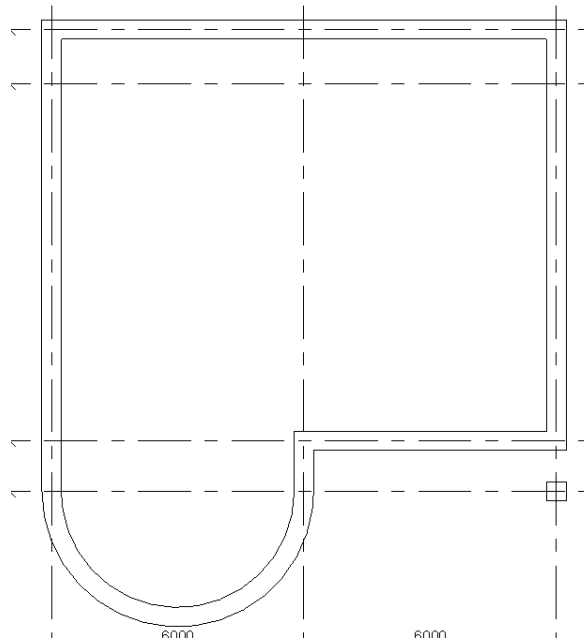


Рис. 15. Итоговая иллюстрация построения стен

## 1.5 Построение перегородок

Не прерывая команду «Стена» в свойствах выберите тип внутренней стены. Также можно выбрать любой тип стены. В данном случае это – *Кирпичная перегородка, толщиной 120мм оштукатуренная* (Рис. 16).

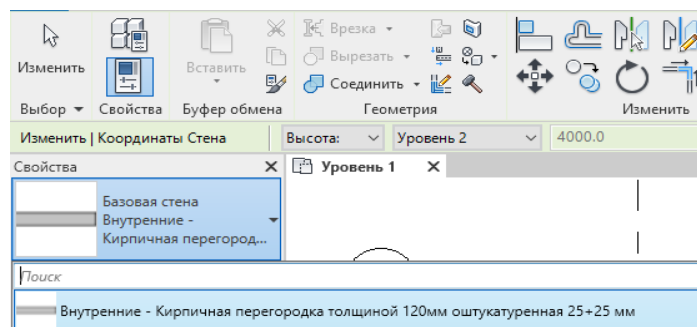


Рис. 16. Выбор внутренней стены на панели интерфейса

ВЫСОТА: УРОВЕНЬ 2.

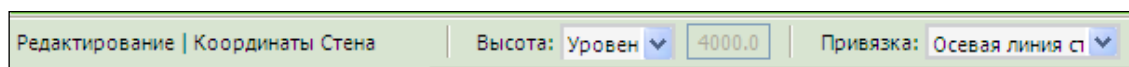


Рис. 17. Параметры стены

ИП > РИСОВАНИЕ > ЛИНИЯ.

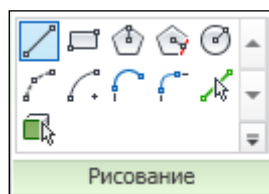


Рис. 18. Способ построения стены

Постройте перегородки по осям, как показано на иллюстрации (рис.19):

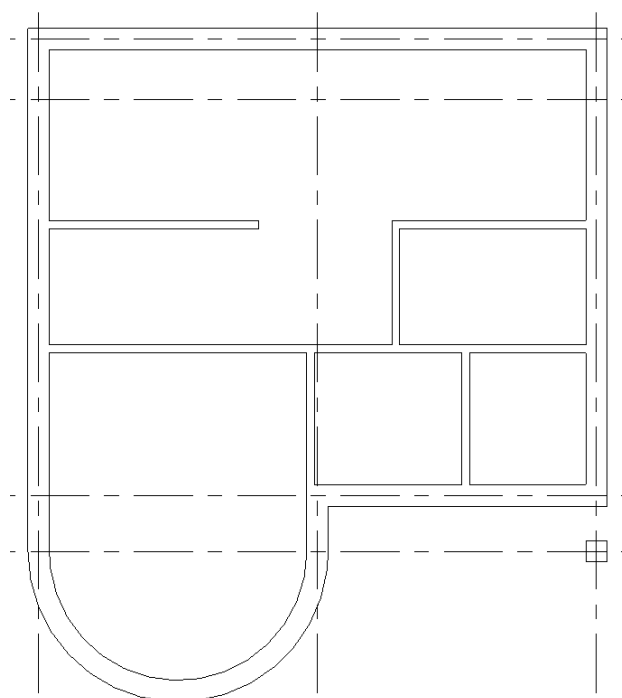


Рис.19. Иллюстрация плана с построенными перегородками

После завершения построение – нажать клавишу [ESC].

## 1.6 Добавление дверей и окон

Закладка «Архитектура», раздел «Строительство» выберите пункт «Дверь». Выберите понравившиеся варианты, выбрав вкладку «Изменить тип», далее нажимаем кнопку «Загрузить» и из предложенного списка выберите нужный и располагаем на плане (Рис. 20).

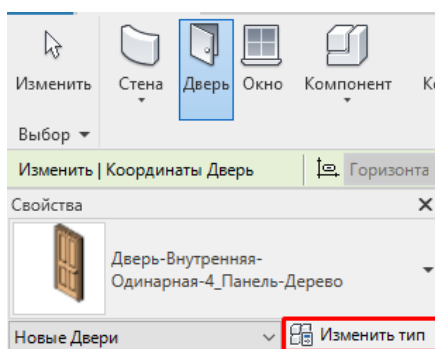


Рис. 20. Выбор двери на панели интерфейса

ИП > МАРКА выключите МАРКИ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ (кнопка – белая).

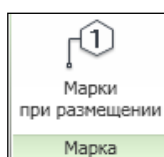


Рис. 21. Марка

Окна и двери автоматически маркируются, если на Инструментальной Палитре установлен флажок МАРКИ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ.

В процессе вставки двери можно изменить сторону ее навески с помощью клавиши ПРОБЕЛ, а сторону открывания – перемещением курсора к одной или другой поверхности стены. Расставьте двери (см. рис. 22).

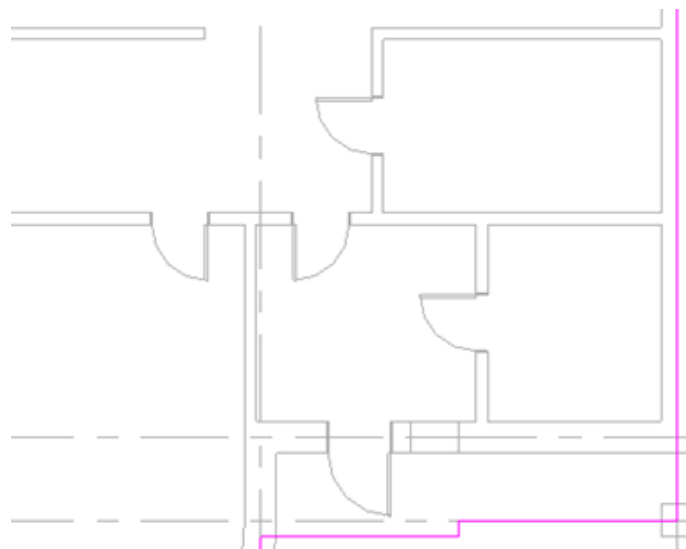


Рис. 22. Иллюстрация плана с расставленными дверями

С программой поставляется множество других типоразмеров дверей, но они не доступны в шаблоне, который мы использовали. Чтобы типоразмер был доступен для выбора, следует загрузить семейство из библиотеки.

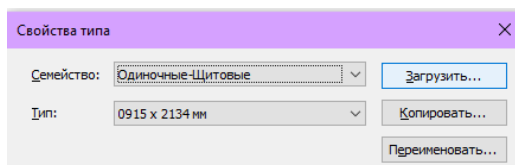


Рис. 23. Загрузка семейства из библиотеки

Добавьте входную дверь: не прерывая команду ДВЕРЬ, выполните СТ > ИЗМЕНИТЬ ТИП > ЗАГРУЗИТЬ:

Найдите библиотеку LIBRARY, папку ДВЕРИ. Например, рисунок 24).

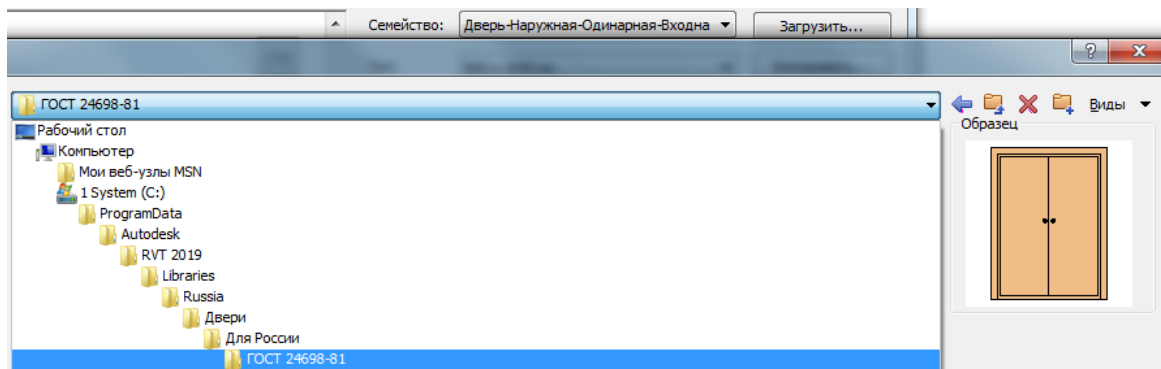


Рис. 24. Выбор двери из библиотеки

Разместите дверь без маркировки на левой наружной стене, как показано на предыдущем плане (Рис. 22);

Дважды нажмите клавишу [ESC], чтобы завершить команду.

- Измените сторону навески нижней одностворчатой двери:
- ИП > АРХИТЕКТУРА > ВЫБОР > ИЗМЕНИТЬ, на чертеже щелчком выберите дверь;
- Пощелкайте мышью пары стрелок для изменения ориентации двери.

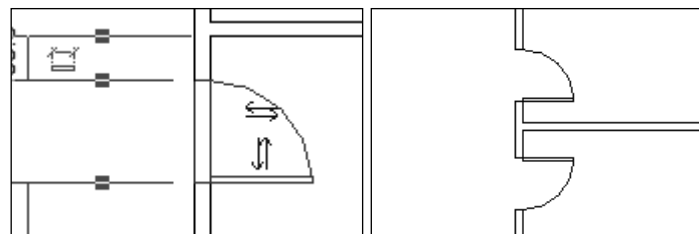


Рис. 25. Изменение ориентации двери

Стрелки разворота служат для изменения направления открывания двери относительно стены-основы. Символы в виде вертикальных и горизонтальных стрелок имеются у дверей, окон, лестниц, компонентов мебели и других семейств, вхождения которых могут быть развернуты или симметрично отображены.

Теперь можно вставить окна без маркировки:

ИП > АРХИТЕКТУРА > ФОРМИРОВАНИЕ > ОКНО;

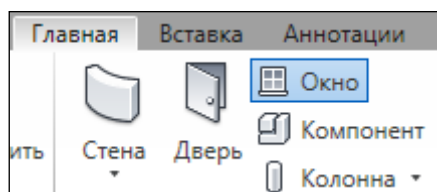


Рис. 26. Выбор окна на панели интерфейса

Из СТ выберите окно среднего размера;

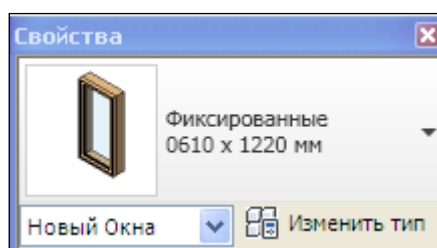


Рис. 27. Свойства окна

Другие типы окон загружаются из библиотеки так же, как и двери.

Разместите три окна без маркировки через 500 мм (следите за временными размерами), примерно, как показано на иллюстрации (остеклением наружу - стрелки), расстояния от окон до стен произвольные (Рис. 28).

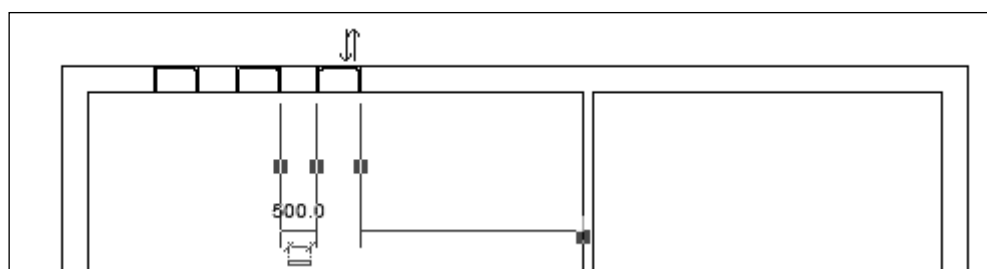


Рис. 28. Схема расстановки окон



Добавим правее еще три окна методом копирования:

ИП > АРХИТЕКТУРА > ВЫБОР > ИЗМЕНИТЬ;

Выберите рамкой слева направо три окна;

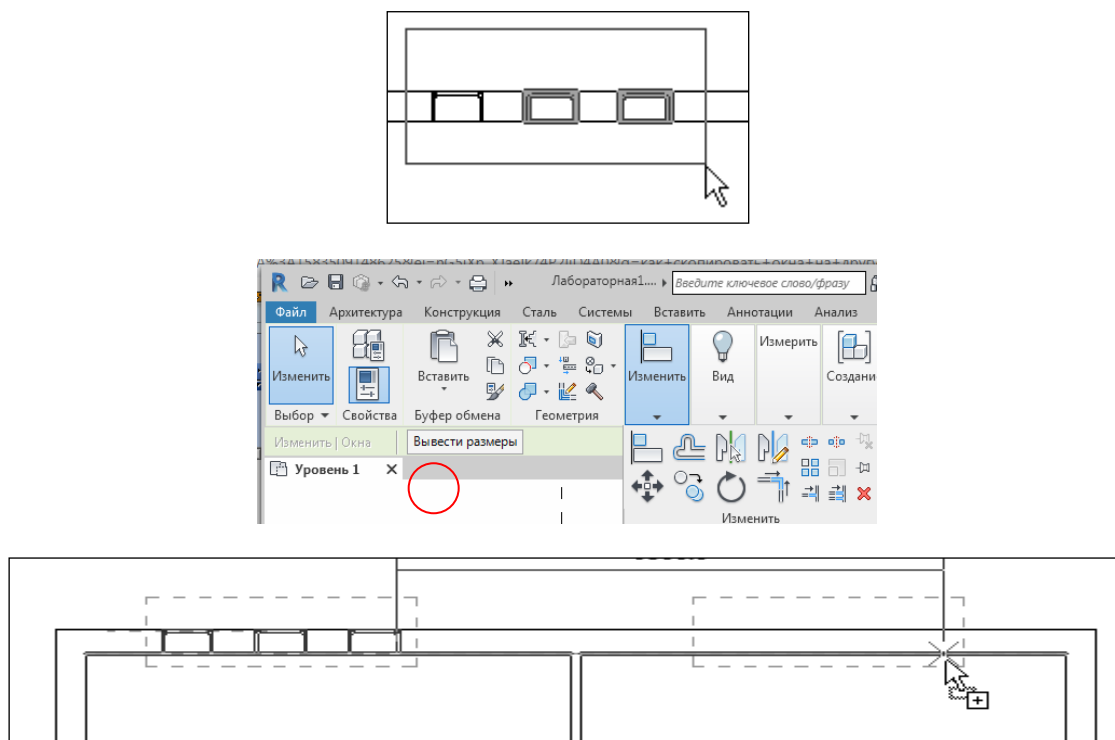


Рис. 29. Порядок копирования окон

ИП > ИЗМЕНИТЬ > КОПИРОВАТЬ;

Укажите любую точку на одном из окон, потяните вправо, а затем нажмите вторую точку – новое положение выбранных объектов.

**РАМКИ ВЫБОРА ОБЪЕКТОВ:** если при выборе объектов рамкой перетаскивать курсор слева направо («пассивная» рамка), будут выбраны только те элементы, которые полностью охватываются рамкой, а если справа налево («активная» рамка) – все элементы, которые эта рамка и пересекает, и охватывает.

Можно симметрично отобразить окна на противоположную стену, выбрав для этого рамкой все 6 окон;

ИП > РЕДАКТИРОВАНИЕ > ЗЕРКАЛО и укажите линию оси Б.



Рис. 30. Значок копирования на панели интерфейса

## 1.7 Режим построения эскизов

Такие компоненты здания, как перекрытия, крыши и т. д. не обладают предварительно заданной геометрией. Базовая геометрия таких элементов создается с помощью линий [1]. Затем на ее основе Revit Architecture создает компоненты здания.

При вызове команд, которые подразумевают создание базовой геометрии, программа автоматически переходит в режим построения эскизов. И уже в этом режиме линии эскиза строятся на плоскости.

Набор команд в Инструментальной Палитре в режиме эскиза меняется – становятся доступными только те команды, которые необходимы для создания линейной геометрии. После выхода из этого режима линии преобразуются в компонент здания, а Инструментальная Палитра приобретает обычный вид.

### ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ КОНТУРА ЭСКИЗА:

- Линии не перекрывают друг друга и не состоят из кусочков;
- Линии не образуют Т-образных ответвлений;
- Контуры непрерывны и замкнуты (хотя бывают исключения).

## 1.8 Добавление навесных стен (витражей)

Навесной стеной или витражом называется любая наружная стена, которая присоединена к каркасу здания и не воспринимает нагрузки от междуэтажного перекрытия и крыши в здании. В общем случае, витражи или, как часто говорят, навесные стены, часто определяют, как тонкие стены, обычно с алюминиевым каркасом, содержащие заполнение из стекла, металлических панелей или тонкого камня. Однако такие объекты имеют более широкое применение, так как можно создать уникальную панель витража и получить очень необычные формы стен.

Добавим витражи в закругленную часть здания. В закладке «Архитектура», в разделе «Строительство» выберите пункт «Стена». В свойствах стены выберите «Витраж – Витрина».

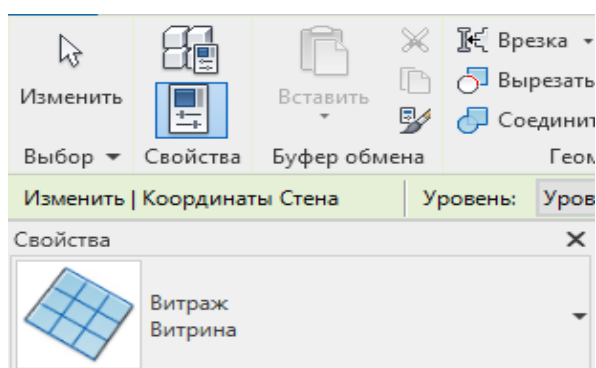


Рис. 31. Инструмент витража на панели интерфейса

Высоту оставьте «Уровень 2», потом можно будет ее исправить на отдельных витражах. «Статус соединения»: «Запретить». Зайдите в свойства типа. В поле «Соединение импостов» выберите: Граница и горизонтальная сетка сплошные, «Вертикальная сетка(компоновка)»: Фиксированное число, «Горизонтальная сетка(компоновка)»: Нет.

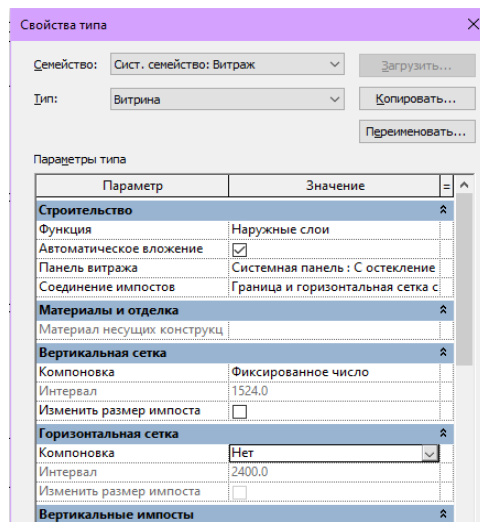


Рис. 32. Свойства витража

После выполнения настроек, расставьте витражи на плане. Навесные стены строятся на плане также, как и обычные с привязкой к осевой линии.

Первый витраж вставьте в закругленной части здания, выбрав способ построения «Дуга по начальной и конечной точкам и радиусу». Далее в свойствах, в вкладке «Зависимости» введите смещение снизу равное 800.

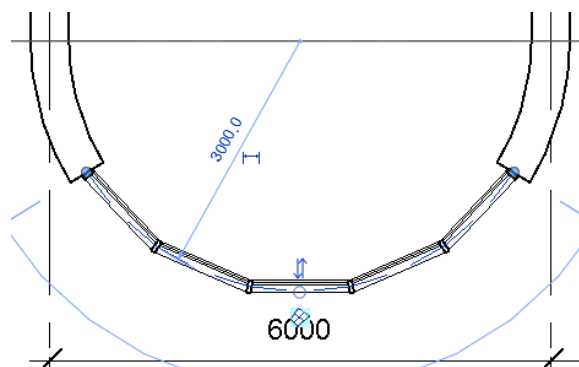


Рис. 33. Наружный витраж

Далее добавьте витраж в помещение около веранды. Аналогично, выберите пункт «Стена» - «Витраж - Витрина». Нажмите «Изменить тип» и пе-

рейдите в свойства типа. Нажмите «Копировать» и «Ок». Это необходимо сделать, чтобы начертить другой витраж у веранды и не повредить первый.

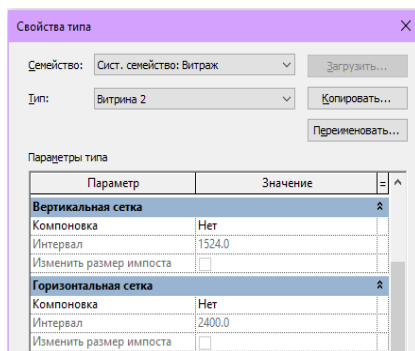


Рис. 34. Свойства второго витража

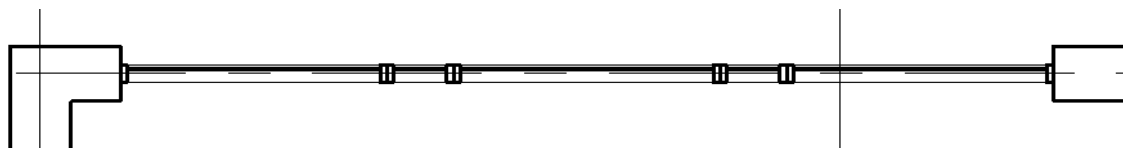


Рис. 35. Схема установки второго витража

В свойствах типа выберите «Вертикальная сетка (компоновка)»: Нет, «Горизонтальная сетка(компоновка)»: Нет.

Вставляем 5 витражей в стену. В двух маленьких сделаем смещение снизу «500» и сверху «-500».

Зависимости	
Базовая зависимость	Уровень 1
Смещение снизу	500.0
Примыкание снизу	<input type="checkbox"/>
Зависимость сверху	До уровня: Уровень 2
Неприсоединенная в...	3000.0
Смещение сверху	-500.0

Рис. 36. Зависимости в установке витража

## 1.9 Добавление перекрытия

Построим сначала перекрытие на первом этаже. Закладка «Архитектура», раздел «Строительство» выберите пункт «Пол/Перекрытие».

Из списка выберите *Перекрытие типовое 150мм.*

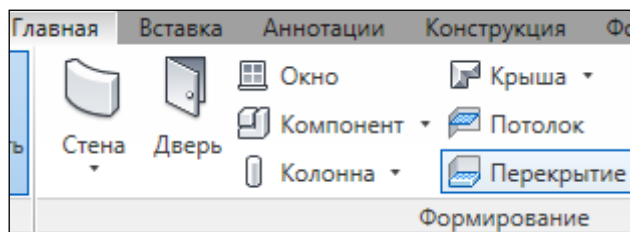


Рис. 37. Инструмент перекрытия на панели интерфейса

Далее зайдите в свойства типа и нажмите «Изменить» в пункте Строительство – Конструкция.

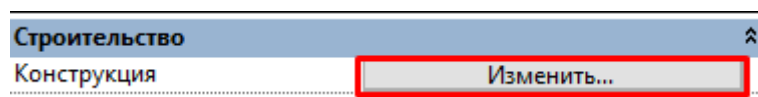


Рис. 38. Свойства перекрытия

В окне редактирования сборки вставьте новый слой и задайте ему толщину 10 мм. После чего в столбце «Материал» напротив нашего нового слоя нажмите на квадрат с тремя точками. Вы попадёте в окно «Диспетчер материалов».

	Функция	Материал	Толщина	Огибания	Материал несущих конструкций	П	М
1	Граница сер	Слой выше оги	0.0				
2	Структура [1	По категори>	10.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	Структура [1	<По категори	150.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4	Граница сер	Слой ниже огиб	0.0				
	<						>

Рис. 39. Окно редактирования

В этом окне выберите любую древесину (для имитации паркета) и нажмите «Применить», «Ок».

В новой инструментальной панели, выберите РИСОВАНИЕ > ВЫБРАТЬ ЛИНИИ;

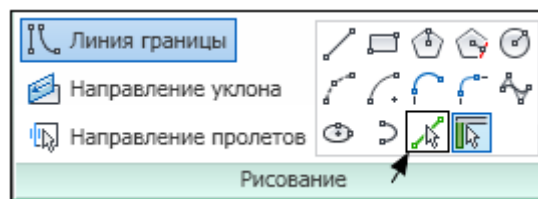


Рис. 40. Инструментальная панель

Расположите курсор на оси одной из наружных стен, увеличив изображение – появится пунктир (по клавише мыши щелкать не надо!). Щелкните один раз по клавише [ТАВ], чтобы все наружные стены были предложены к выбору (пунктир должен пройти по контуру всех наружных стен);

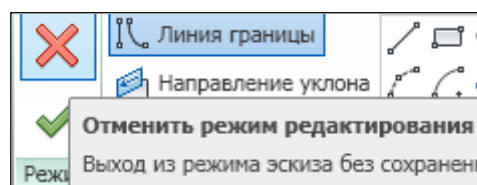
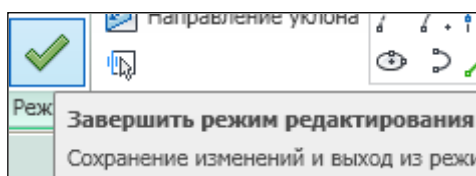
Щелкните левой кнопкой мыши, чтобы принять выделенные стены в качестве границ перекрытия. Курсор в этот момент не должен шевелиться (он находится на оси стены);

Контур перекрытия вычерчивается розовым цветом. Если перекрытие было построено методом ВЫБРАТЬ ЛИНИИ, то оно не связано со стенами, и при перемещении стены останется на месте. После построения выходим из режима редактирования, нажав на зеленую галочку.

ИП > РЕЖИМ > ЗАВЕРШИТЬ РЕЖИМ РЕДАКТИРОВАНИЯ для окончательного построения перекрытия и выхода из режима эскиза;

Положительный выход из эскиза - кнопка «ЗАВЕРШИТЬ РЕЖИМ РЕДАКТИРОВАНИЯ» в ИП;

Отрицательный выход из эскиза - кнопка «ОТМЕНИТЬ РЕЖИМ РЕДАКТИРОВАНИЯ» в ИП.



Далее таким же образом строим перекрытие второго этажа, заменив в свойствах уровень на «Уровень 2» (Рис.41).



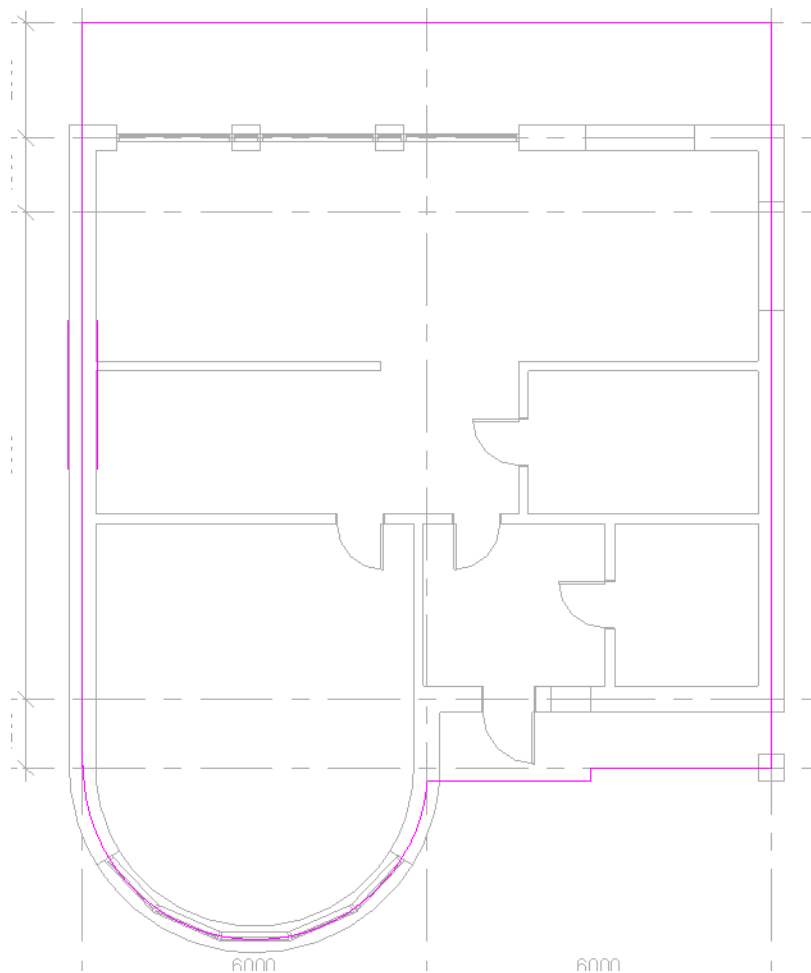


Рис.41. Иллюстрация с построенным перекрытием

## 1.10 Навигация по 3D виду

Настройте пространственный вид, выбрав 3D вид в строке кнопочного меню.

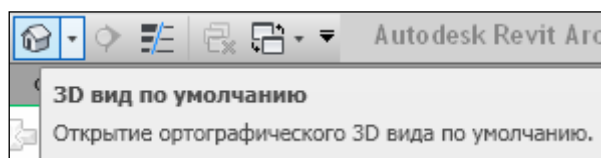


Рис. 42. Инструмент 3D вида на панели интерфейса

Выполните вращение модели: в ГО покатайте мышью, одновременно удерживая клавишу [SHIFT] на клавиатуре и правую кнопку мыши.

*Стиль графики модели:*

ПУВ > ВИЗУАЛЬНЫЙ СТИЛЬ > ТОНИРОВАННЫЙ.

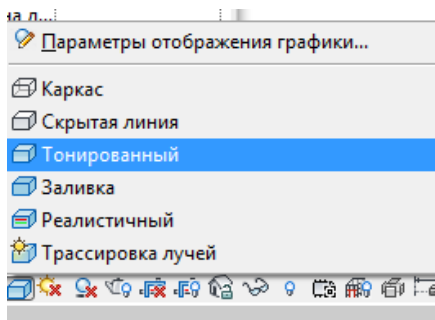


Рис. 43. Визуальный стиль

## 1.11 Добавление аналогов

Вернитесь в чертеж УРОВЕНЬ 1, для этого откройте:

ДП > ПЛАНЫ ЭТАЖЕЙ (щелчком на знаке «+»);

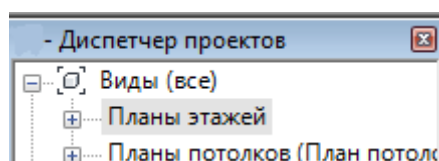


Рис. 44. Диспетчер проектов

Дважды щелкните на названии УРОВЕНЬ 1. Добавьте еще несколько перегородок, как показано на следующей иллюстрации. Двери поставьте на свое усмотрение. Чтобы не вспоминать, каким типоразмером были начерчены стены или двери, можно поступить. выбрав имеющуюся на чертеже перегородку (или дверь), нажав: ИП > АРХИТЕКТУРА > ВЫБОР > ИЗМЕНИТЬ

Щелкнуть правой кнопкой мыши КМ > СОЗДАТЬ АНАЛОГ. Произойдет переход в команду СТЕНА (или ДВЕРЬ). На Панели Параметров автоматически устанавливается типоразмер и настройки указанного объекта – можно чертить.

Выберите входную дверь на и измените ее местоположение, ткнув мышью в число нижнего временного размера: введя, например, 2000 в ячейке размерного текста.

## 1.12 Редактирование уровней

В диспетчере проекта откройте двойным щелчком любой фасад на вкладке «Фасады». Задайте высоту Уровня 2 – 3000. Создайте новый уровень над уровнем УРОВЕНЬ 2, отступив от него на 3000, (чертеж – фасад): ИП > АРХИТЕКТУРА > ОСНОВА > УРОВЕНЬ;

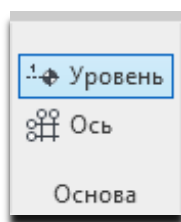


Рис. 45. Выбор уровня

ИП > ВЫБОР ЛИНИЙ  ; ПП > СМЕЩЕНИЕ: 3000;

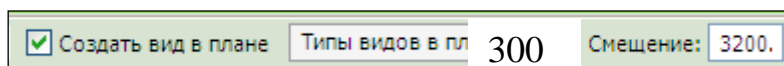


Рис. 46. Параметры уровня

Добавьте уровень «Фундамент», который расположится ниже первого уровня на 1200 мм.

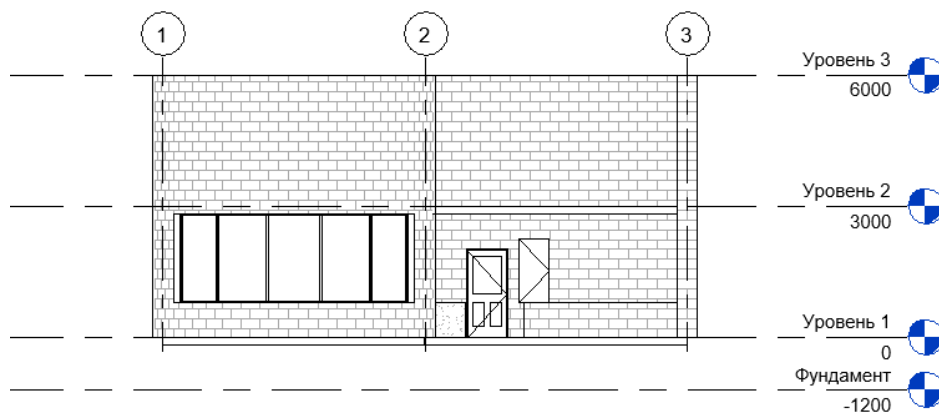


Рис. 47. Схема уровней здания

После этого выделите все стены щелчком левой кнопки мыши с нажатой кнопкой CTRL. В свойствах поменяйте Зависимость сверху «До уровня: Уровень 3».

Уровнями можно управлять так же, как и другими объектами. Уровни в Revit Architecture являются частью модели здания. Хотя на экране они выглядят, как обычные пояснительные элементы, именно по ним формируются границы многих компонентов в вертикальном измерении. Зависимости между компонентами можно изменять на любом этапе проектирования[1].

Также необходимо отредактировать витражи, чтобы убрать выступающую часть перекрытия. Нажмите на витраж и в свойствах выберите смещение сверху «-150». Повторите это действие и на другой стороне здания (Рис. 48).

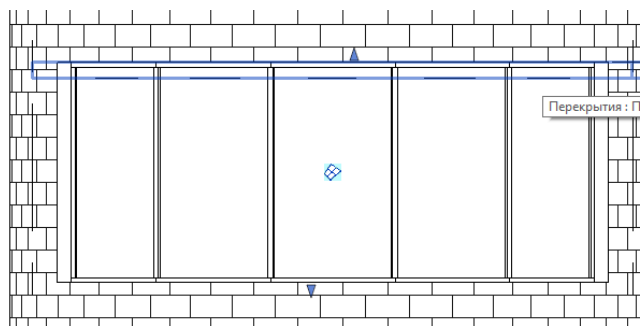


Рис. 48. Редактирование витража

Добавьте ограждающие стены высотой в 900 мм на входе и на веранде, используя материал и конструкцию наружных стены, из которых сделано основание дома. В свойствах стены выберите зависимость сверху – «Неприсоединенная», неприсоединенная высота – «900» (Рис.49).

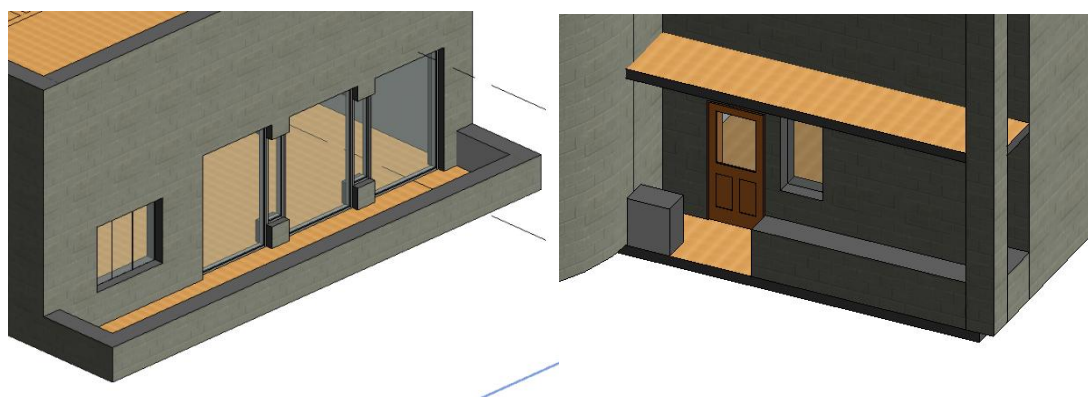


Рис. 49. Ограждающие стены

### 1.13 Построение фундамента

Откройте южный фасад. Закладка «Конструкция», раздел «Фундамент» выберите пункт «Стена». Далее в инструментальной палитре нажмите на «Выбрать несколько» и выделите справа налево все элементы первого этажа и нажмите на галочку «Готово».

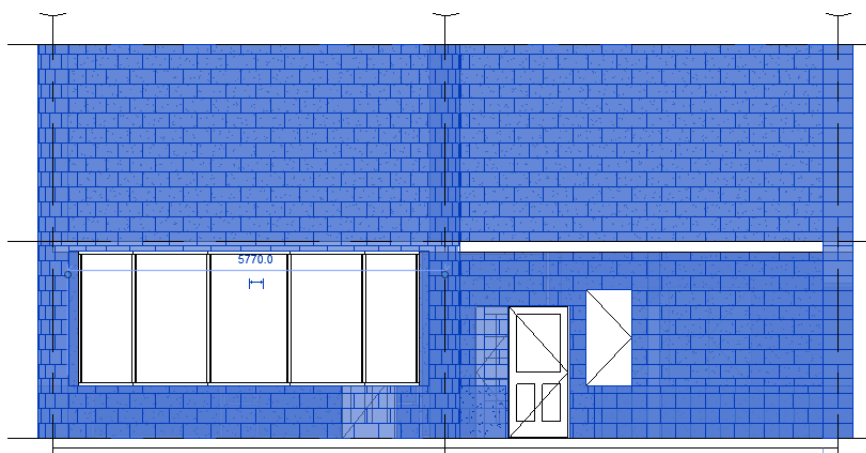


Рис. 50. Южный фасад

После построения нажимаем «Изменить тип» и меняем толщину фундамента на 1200, также поставим галочку в пункте «Не разрывать в местах вставки», чтобы под дверными проемами фундамент не прерывался.

### 1.14 Добавление лестниц и ограждений

В Revit существует 2 способа создания лестниц – по компоненту и по эскизу. Создаем эскиз лестницы. Этот способ используют, когда нет четкого марша, и лестница имеет несколько ступенек необычной формы. Лестница создается в режиме эскиза. После создания лестницы необходимо выйти их режима эскиза, выбрав команду «Завершить лестницу», либо команду «Отменить лестницу». По умолчанию создается эскиз прямого марша.

Для винтовой лестницы выбирается способ создания – Дуга по центру и конечным точкам. При создании лестницы автоматически рассчитывается необходимое количество ступеней (от текущего этажа до следующего с учетом текущей ширины проступи и высоты подступенка).

Добавьте две лестницы, одна будет наружной у входа в дом, другая будет вести на второй этаж. Начните с лестницы у входа. Закладка «Архитекту-

ра», раздел «Движение» - «Лестница». В свойствах, в пункте «Базовый уровень» выберите «Фундамент», а в пункте «Верхний уровень» — «Уровень 1». Далее в панели параметров выберите привязку «Наружная опора: слева» и текущую ширину «1200».

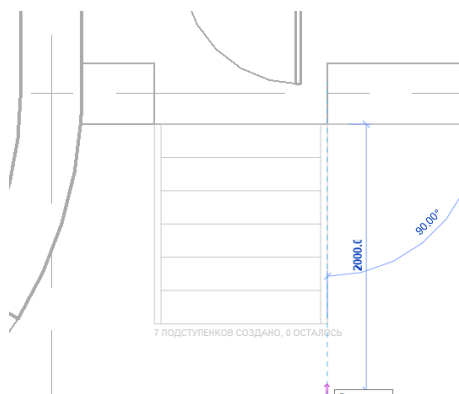




Рис. 51. Схема лестницы

После чего нажмите на правый край стены, ведите лестницу перпендикулярно вниз и, когда число ступеней окажется максимальным (т. е. закончится прямоугольник, обозначающий полный марш), щелчком мыши укажите конец (можно указать любую точку за пределом прямоугольника). Число построенных и оставшихся ступеней динамически изменяется при перемещении курсора. Видим, что у лестница ведет не в ту сторону, и чтобы изменить ее направление нажмите кнопку «Обратить» . Изменить тип лестницы можно, выбрав «Частную».

Отредактируем лестницу. Уберете ненужный подступенок в конце. Для этого нажмите на марш и в свойствах уберите галочку с пункта «Закончить подступенком». Далее редактируем опоры лестницы, чтобы они в конце не выпирали, а заканчивались на уровне пола. Для этого нажмите на опору и в пункте

«Обрезка по верху» выберите «Совместить по уровню». Повторите действия, с другой стороны. После этого закончите построение лестницы нажатием на галочку .

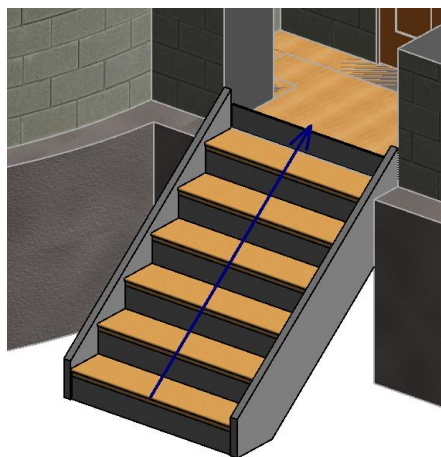


Рис. 52. Лестница в 3D виде

Добавьте ограждения на лестнице (удобный вид установите сами – см. следующую иллюстрацию):

ИП > АРХИТЕКТУРА > ДВИЖЕНИЕ > ОГРАЖДЕНИЕ;

Выберите «Разместить на лестнице/пандусе».

ИП > РИСОВАНИЕ > ВЫБРАТЬ ЛИНИИ .

На ПП в ячейке СМЕЩЕНИЕ введите 150;

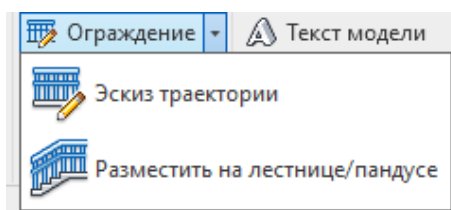


Рис. 53. Инструмент ограждения



Щелкните мышью в две линии лестницы, чтобы эскиз ограждения был построен снаружи.

Тип ограждений можно изменить на уже готовой лестнице щелкнув по нему мышью и выбрав понравившееся. Чтобы ограждения не обрывались так резко, можно продолжить их и соединить со стенками по краям. Для этого перейдите на план первого уровня. В закладке «Архитектура», выберите раздел «Движение» пункт «Ограждение». Выбрав в свойствах тот же тип ограждения, что и на лестнице строим справа и слева новые ограждения.



Рис. 54. Ограждение лестницы в 3D виде

Для построения внутренней лестницы выберите пункт «Лестница». В свойствах: «Базовый уровень» - «Уровень 1», «Верхний уровень» - «Уровень 2», «Требуемое количество подступенков» - «20». Ширину марша — 1000.

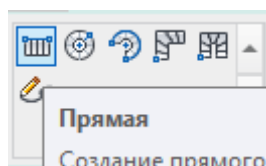



Рис. 55. Свойства лестницы

Выбрав прямую лестницу начните построение.

Постройте марш в 10 подступенков, а затем, рядом еще один, длинной, также в 10 подступенков. При добавлении второго марша площадка появится сама. В конце нажимаем на галочку .

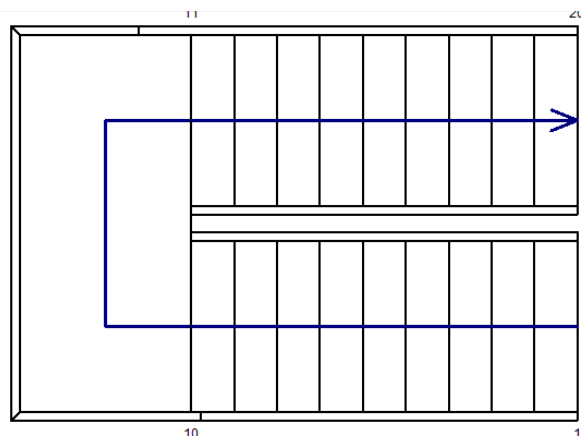



Рис. 56. Внутренний лестничный марш

Теперь отредактируйте перекрытие второго уровня. Двойным щелчком по перекрытию откройте режим редактирования. Обведите лестницу и присоедините к этим отрезкам осевую линию стены. Нажимаем на галочку .

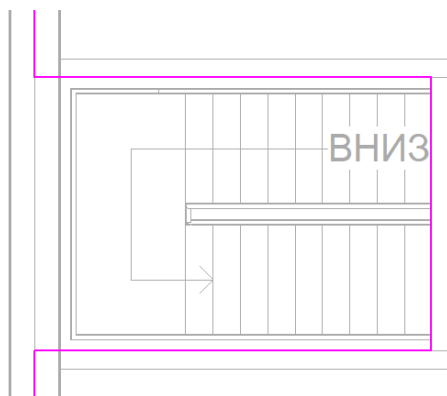



Рис. 57. Отредактируемое перекрытие по лестничному маршу

Добавьте ограждение на втором уровне. В закладке «Архитектура», раздел «Движение» выберите пункт «Ограждение». Ограждение расположите

с левого края лестницы. Нажмите на галочку .

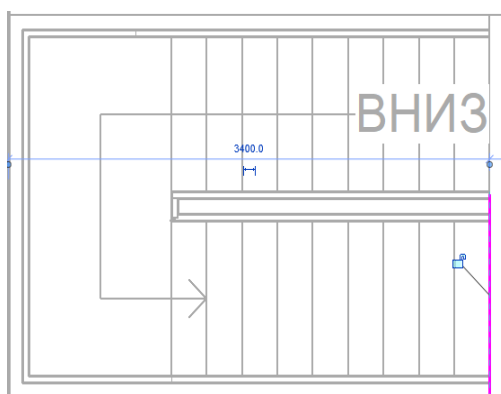


Рис. 58. Ограждение по лестничному маршу

## 1.15 Построение объектов на Уровне 2

Чтобы не искать тип ранее созданной на первом уровне перегородки, воспользуйтесь созданием аналога. Для этого на первом уровне нажмите на

любую перегородку, а потом в инструментальной панели на кнопку «Создать аналог». Откройте второй уровень и постройте план перегородок (рис. 59).

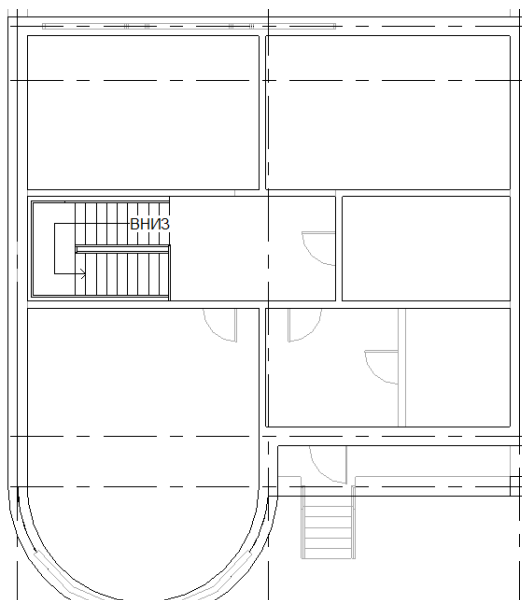
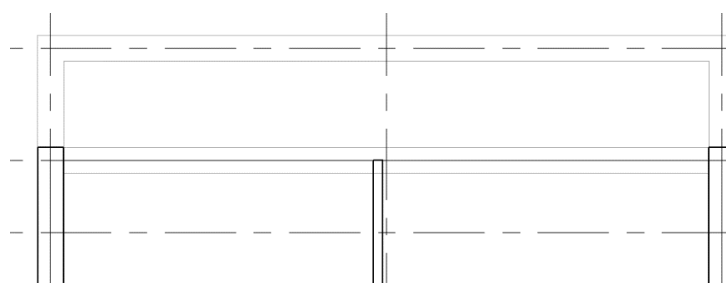


Рис. 59. План 2-го уровня

Добавьте балкон в комнатах над верандой. Для этого нажмите на крайнюю стену и измените ее высоту до Уровня 2. После этого добавьте несущую стену. Оба балкона также разделите несущей стеной.



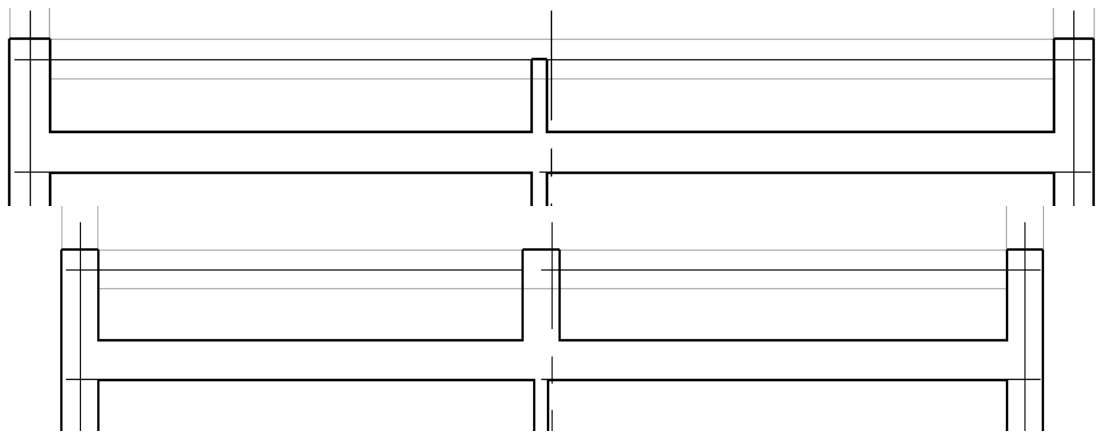


Рис. 60. Моделирование балкона

Далее добавьте ограждения по краям балконов. Укажите начальную и конечную точки и протяните линию вправо на нужное расстояние.

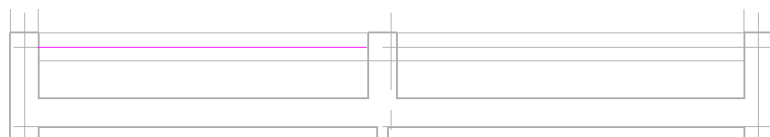


Рис. 61, а. Ограждение балкона

Аналогично добавляется ограждение на балконе над входом.

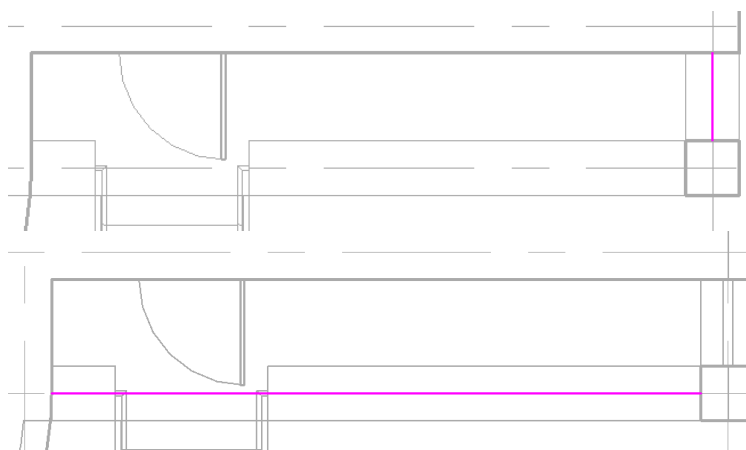


Рис. 61, б. Ограждение балкона

Далее также при помощи кнопки «Создать аналог» добавьте на второй уровень окна, двери и витражи.

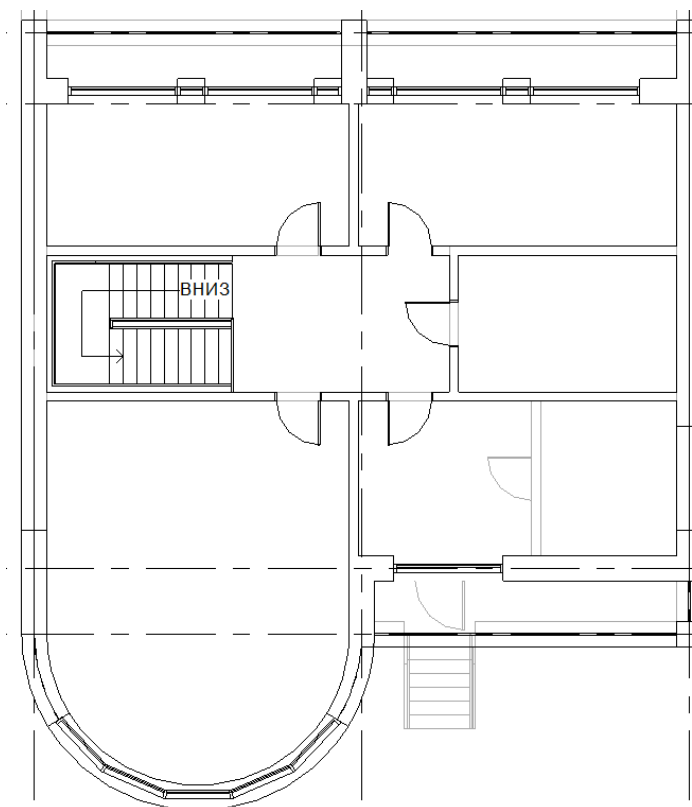


Рис. 62. План 2-го уровня с добавленными окнами, дверьми и витражами

### 1.16 Редактирование витражей

Перейдите на северный фасад. Украсьте маленькие витражи горизонтальными импостами. Импост — термин, означающий: завершающую часть колонны или стены, имеющую вид полочки или фигурного карниза и являющийся опорой для вышерасположенной арки. Для этого в закладке «Архитектура», вкладке «Строительство» выберите пункт «Схема разрезки стены».

Наведите курсор на маленький витраж у веранды и отложите 500 мм сверху. Нажав левую клавишу мыши, повторите процедуру еще два раза. Повторите эти действия со всеми маленькими витражами.

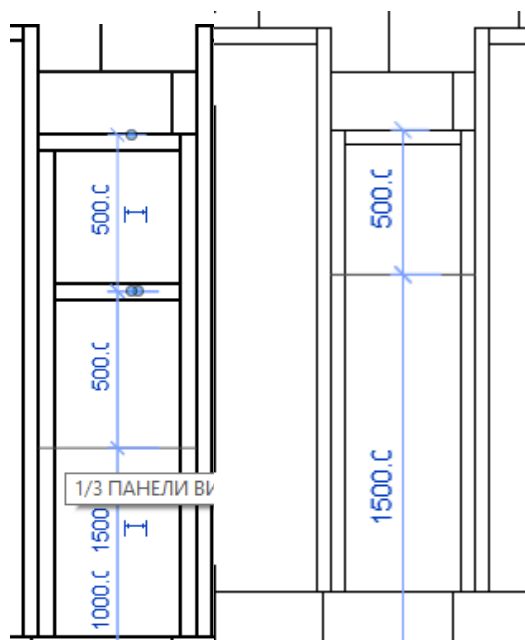


Рис. 63. Редактирование витражей

В итоге должно получиться, как на иллюстрации (рис. 64).

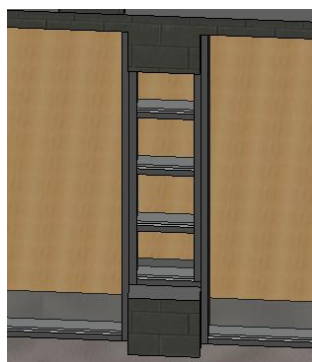


Рис. 64. Витраж в 3D виде

Далее сделайте витрины с дверью. Для этого откройте закладку «Вставить», и нажмите кнопку «Загрузить семейство». В папке двери найдите «Дверь-Витраж-Двойная-Витрина» и нажмите «Открыть».

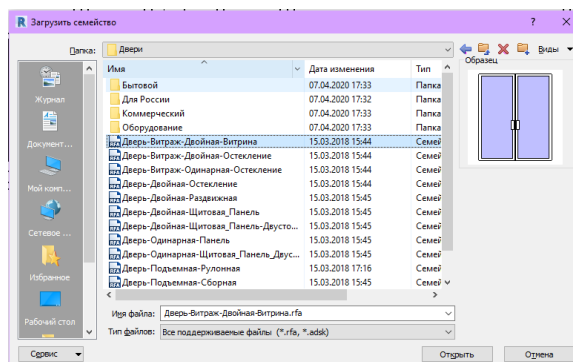


Рис. 65. Загрузка семейства витрины с дверью

После добавления наведите курсор на край проема, где планируется вставить дверь и нажимайте кнопку Tab до момента, пока нужный проем не будет выделен синим цветом. Закончите нажатием левой кнопки мыши. Как только выделили проем, нажмите на кнопку «Отменить прикрепление» в инструментальной панели (рис. 66).

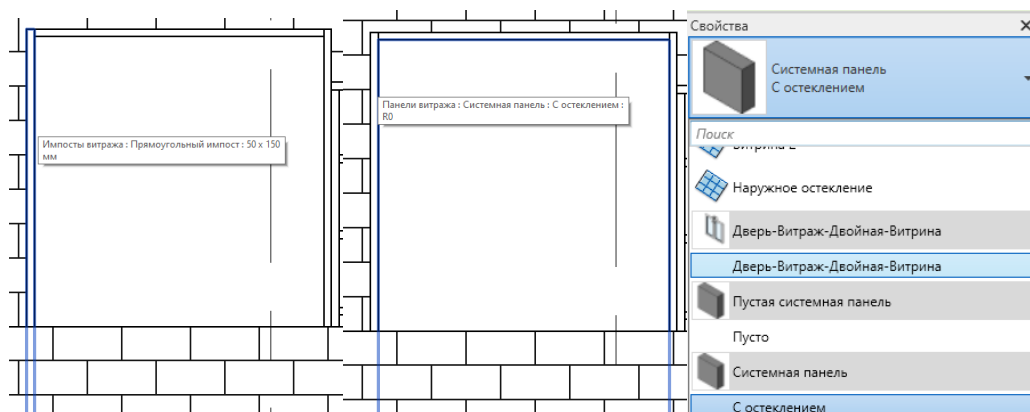


Рис. 66. Установка витрины с дверью



В появившемся окне свойств изменяем тип добавленной двери и повторяем процедуру там, где еще нужны двери.



Рис. 67. Витрина с дверью в 3D виде

Добавьте импосты в большие витражные стены.

Горизонтальный импост сделан вровень с нижним импостом маленького витража, а вертикальный посередине самого витража. Чтобы сделать импост не на весь витраж, а ограниченный другим перпендикулярным импостом, надо во время построения нажать кнопку «Один сегмент», расположенную во вкладке «Размещение».



Рис. 68. Импосты между витринами

## 1.17 Создание крыши

В Revit Architecture существует несколько способов создания крыши. Программа позволяет создавать крыши по контуру, выдавливанием, а также по граням формообразующих элементов. Рассмотрим создание крыши по контуру. Все предыдущие построения выполнялись в чертеже ПЛАНЫ ЧЕРТЕЖЕЙ > УРОВЕНЬ 1.

ДП > ПЛАНЫ ЭТАЖЕЙ > УРОВЕНЬ 3.

ИП > АРХИТЕКТУРА > КРЫША > КРЫША ПО КОНТУРУ. Мы перешли в режим эскиза. По умолчанию активной является команда ВЫБРАТЬ СТЕНЫ:



Рис. 69. Инструмент создания крыши

Если крыша формируется командой **ВЫБРАТЬ СТЕНЫ**, кромка крыши привязывается к стенам. В дальнейшем, если стены будут переноситься, крыша будет автоматически следовать за ними.

На Панели Параметров в поле **Свес** введите значение 500 и убедитесь, что установлен флажок **Формирование уклона**.

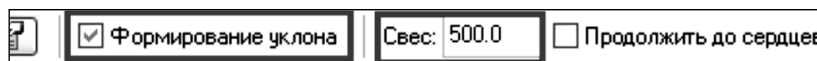


Рис. 70. Параметры крыши

Выделите какую-либо из наружных стен (пунктир должен быть снаружи). Щелкните мышью, чтобы создать контур крыши, должна появиться линия розового цвета. Нажмите клавишу [ТАВ], чтобы выделить все наружные стены. Щелкните мышкой на какую-либо из сторон розовой обводки. Появится прямоугольный треугольник, это означает, что уклон крыши будет в данную сторону.

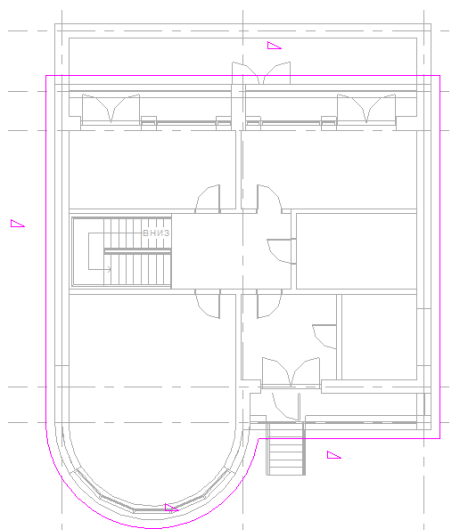


Рис. 71. Схема размещения крыши

ИП > РЕДАКТИРОВАНИЕ > ЗАВЕРШИТЬ РЕЖИМ РЕДАКТИРОВАНИЯ;

Появляется запрос о присоединении выделенных стен к крыше. Нажмите ДА. Соглашаясь, мы присоединяем стены к крыше, определяя тем самым четкую зависимость: если крыша в будущем изменит свою высоту, стены будут автоматически модифицированы.

После построения крыши можно изменить ее изображение на 3D-виде. Для этого нажмите на крышу, далее перейдите в свойства типа. Напротив слова Конструкция нажмите кнопку «Изменить». В «Окне редактирования сборки» добавляем новую строчку над той которая изначально была, задаем ей толщину в 50 мм. Нажимаем на материал. В деспетчере материалов выберите «Кровля, черепица» и нажмите «Ок».

	Функция	Материал	Толщина	Огибания	Переменная
1	Граница сердце	Слой выше огиб	0.0		
2	Структура [1]	Кровля, черепица	50.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Структура [1]	<По категории	400.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Граница сердце	Слой ниже огиб	0.0		

Рис. 72. Слои крыши

Перейдите на трехмерный вид: СКМ > 3D вид.

## 1.18 Создание фронтона и изменение уклона крыши

Фронтон крыши — это верхняя часть переднего фасада здания, которая ограничена двумя скатами крыши и карнизом.

Если необходимо изменить уклон крыши, вернитесь на план этажа  
УРОВЕНЬ 3.

Выберите построенную вами крышу за контур (сначала добейтесь «засветки» объекта). ИП > РЕЖИМ > РЕДАКТИРОВАТЬ ПРОЕКЦИЮ:

Выберите левую и правую линии контура крыши. Чтобы выбрать несколько объектов одновременно, следует удерживать нажатой клавишу [CTRL].

ПП > снимите флажок ФОРМИРОВАНИЕ УКЛОНА.

Снятый флажок говорит о том, что выбранные линии контура крыши не будут иметь уклона. Другими словами, они будут формировать фронтон.

Выберите северную (верхнюю) сиреневую линию, и введите значение 15. Повторите действия для южной (нижней) линии эскиза крыши.

ИП > РЕЖИМ > ЗАВЕРШИТЬ РЕЖИМ РЕДАКТИРОВАНИЯ.

Добавление камеры – создание вида в перспективе

ДП > ПЛАНЫ ЭТАЖЕЙ > СТРОЙПЛОЩАДКА.

ИП > ВИД > СОЗДАНИЕ > 3D ВИД > КАМЕРА:

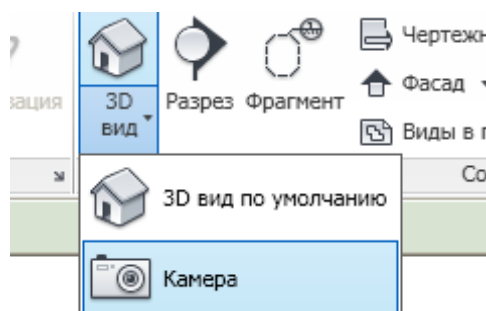


Рис. 73. Инструмент камеры на панели интерфейса

Укажите точку размещения камеры (см. значок камеры на иллюстрации Рис. 74) на достаточном расстоянии от левого нижнего угла здания; Укажите точку для направления камеры около правого верхнего угла здания. Лучи должны пересекать все здание, крайние лучи показывают, что будет видно в этом виде;

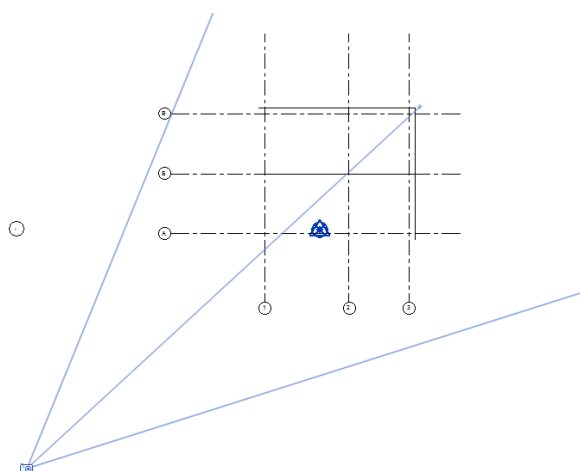


Рис. 74. Расположение камеры

После размещения камеры сразу же открывается трехмерный вид здания. При необходимости вы можете изменить ПОДРЕЗКУ ВИДА – переместить края рамки за средние синие управляющие точки.

Новый вид (перспектива) автоматически помещается в Диспетчер Проектов в категорию 3D ВИДЫ и имеет имя 3D ВИД 1.

Добавьте ПУВ > ТЕНИ ВКЛ.

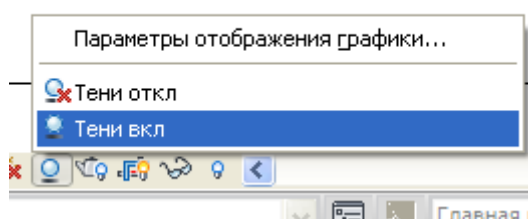


Рис. 75. Добавление теней

После построения крыши, добавьте перекрытие на 3 уровне. Скопируйте его через буфер, как в предыдущем упражнении с копированием окон и восстановите исходный вид.


## 1.19 Создание рельефа

Рассмотрим один из способов вертикальной планировки площадки:

ДП > ПЛАНЫ ЭТАЖЕЙ > СТРОЙПЛОЩАДКА;

ИП > ФОРМЫ И ГЕНПЛАН > ТОПО-ПОВЕРХНОСТЬ. Мы опять вошли в ЭСКИЗ: изображение – пригашено, в Инструментальной Палитре – одна вкладка;

ИП > РАЗМЕСТИТЬ ТОЧКУ;

В верхней части экрана можно задать абсолютную отметку всех точек. Также можно при помощи двойного клика на точку поменять её расположение. Задайте отметку «-1200», материал – «Земля». Далее нажмите кнопку «Разместить точку» и ставим 4 точки вокруг нашего дома. В Инструментальной Палитре нажмите  (ПРИНЯТЬ ПОВЕРХНОСТЬ).

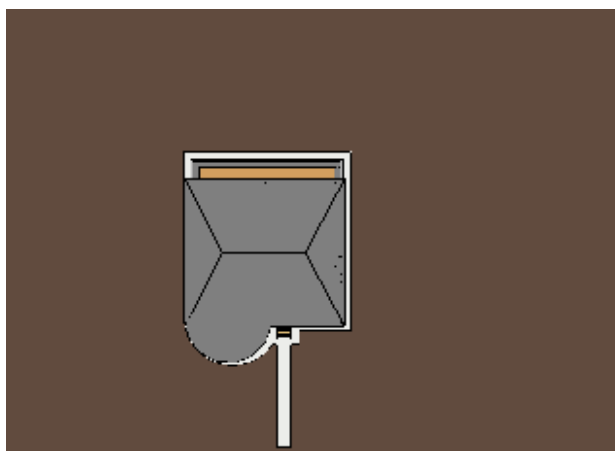


Рис. 76. Топо-поверхность

Вы создали простую топо-поверхность путем указания точек. В большинстве проектов данные о стройплощадках импортируются из специализированных ГИС-приложений. В Revit Architecture вы можете импортировать

модели топо-поверхностей из форматов DWG, DXF, DGN, а также файлов точек [1].

Закладка «Формы и генплан», вкладка «Создание площадки», кнопка «Топо-поверхность». Добавьте дорожку вокруг дома. Для этого в той же закладке, во вкладке «Изменение площадки» нажмите кнопку «Область поверхности». С помощью линейного рисования изобразите площадку. Смещение выберите, также «-1200», а материал для имитации дорожки выберите «Потолочная плитка».

## 1.20 Подготовка видов к размещению на листе

Каждый вид (планы, фасады и др.) готовится к размещению на листе, создается лист, а на нем перетаскиванием размещаются (при нажатой левой кнопке мыши) требуемые виды (планы, разрезы, фасады). Затем, свойства вида корректируются, для его лучшего отображения.

Выключить фасадные значки. Откройте план первого этажа. Выберите в ГО пункт «Вписать», затем нажмите на один из фасадных значков правой кнопкой мыши и выберите «Скрыть при просмотре» - «Категорию».

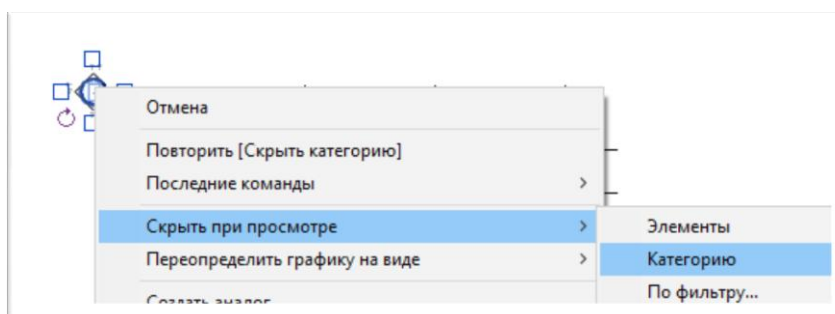
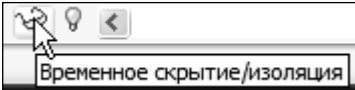
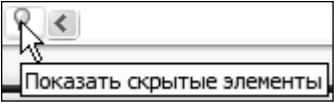


Рис. 77. Скрытие фасадных значков



Для скрытия элементов существует два способа:

1) через «очки»  (рамка голубого цвета); используется во время проведения действий, когда одни объекты загораживают другие;

2) выполнен сейчас; скрытые таким образом объекты будут видны, если включить на ПУВ режим  (рамка красного цвета), – используется для убирания лишней информации на листе при печати.

Верните чертеж в первоначальное состояние – «выключите лампочку».

Установите Западный фасад и выберите линию уровня;

Захватите мышью левый конец линии уровня (круглая точка синего цвета) и перетащите его ближе к зданию. Обратите внимание на то, что перемещаются концы всех уровней;

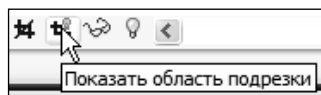
Правые концы отодвиньте подальше от здания (для демонстрации следующей настройки рис.78).



Рис. 78. Фасад

На этом же фасаде изменим границы подрезки вида. Включите на Па-

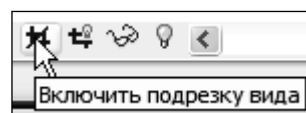
нели Управления Видом режим



– появится рамка. Выберите рамку (в режиме ИЗМЕНИТЬ) и передвиньте боковые границы за синие

стрелки ближе к стенам здания, так, чтобы названия уровней оказались за рамкой.

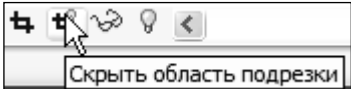
Включите на Панели Управления Видом режим



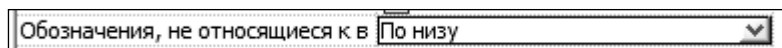
Обратите внимание на то, что названия уровней «подтянулись» ближе к рамке, они будут видны на листе даже в том случае, когда выходят за рамку (это относится и к осям). Другие же объекты, (например, антураж) при включении подрезки будут обрезаться рамкой (рис. 79).



Рис. 79. Рамка для размещения фасада

Выключите рамку: . На фасаде переведем нумерацию осей вниз, для этого выберите одну из осей (не путайте с линией уровня), ОС > ИЗМЕНИТЬ ТИП;

В открывшемся диалоговом окне выберите;



Убедитесь, что таким образом изменились обозначения осей на всех фасадах.

## 1.21 Формирование листа

В диспетчере проекта на пункт «Листы» нажимаем правой кнопкой мыши, далее нажимаем на кнопку «Новый лист...». Из списка выберите лист «А1А». Листам можно назначать различные основные надписи (штампы), но для этого их предварительно следует загрузить в проект. После того как создали лист, из диспетчера проекта можно перетаскивать на него виды. ДП > УРОВЕНЬ 1 (нажмите левой кнопкой на план этажа и потяните его на лист, не отпуская клавиши). Когда курсор будет в ГО, отпустите левую кнопку – будет виден габаритный прямоугольник – позиционируйте его в нижний левый угол.

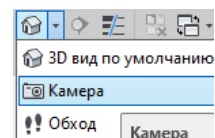
Один и тот же вид не может быть размещен на листе более одного раза. Масштаб вида определяет его пропорции на листе. Рассмотрим один из способов его задания:

ДП > ПЛАНЫ ЭТАЖЕЙ > УРОВЕНЬ 1 (щелкните мышью);

В ОС параметру МАСШТАБ ВИДА присвойте значение 1:200.

Добавьте из ДП на лист еще несколько видов: Западный и Южный фасады, перспективу (в ДП – 3D Вид 1). Масштабы задайте по своему усмотрению.

Вы можете менять масштабы видов и их расположение. Также можно добавить 3D – виды. Для этого в строке кнопочного меню около кнопки «3D вид по умолчанию» нажмите на стрелочку и выберите пункт «Камера».



Далее откройте план первого уровня и щелкните в месте, откуда будет съемка, после чего наведите курсор на дом и еще раз щелкните левой кнопкой мыши. Открывается новый вид. Перетащите его на лист. Повторите процедуру с обратной стороны дома (рис. 80).

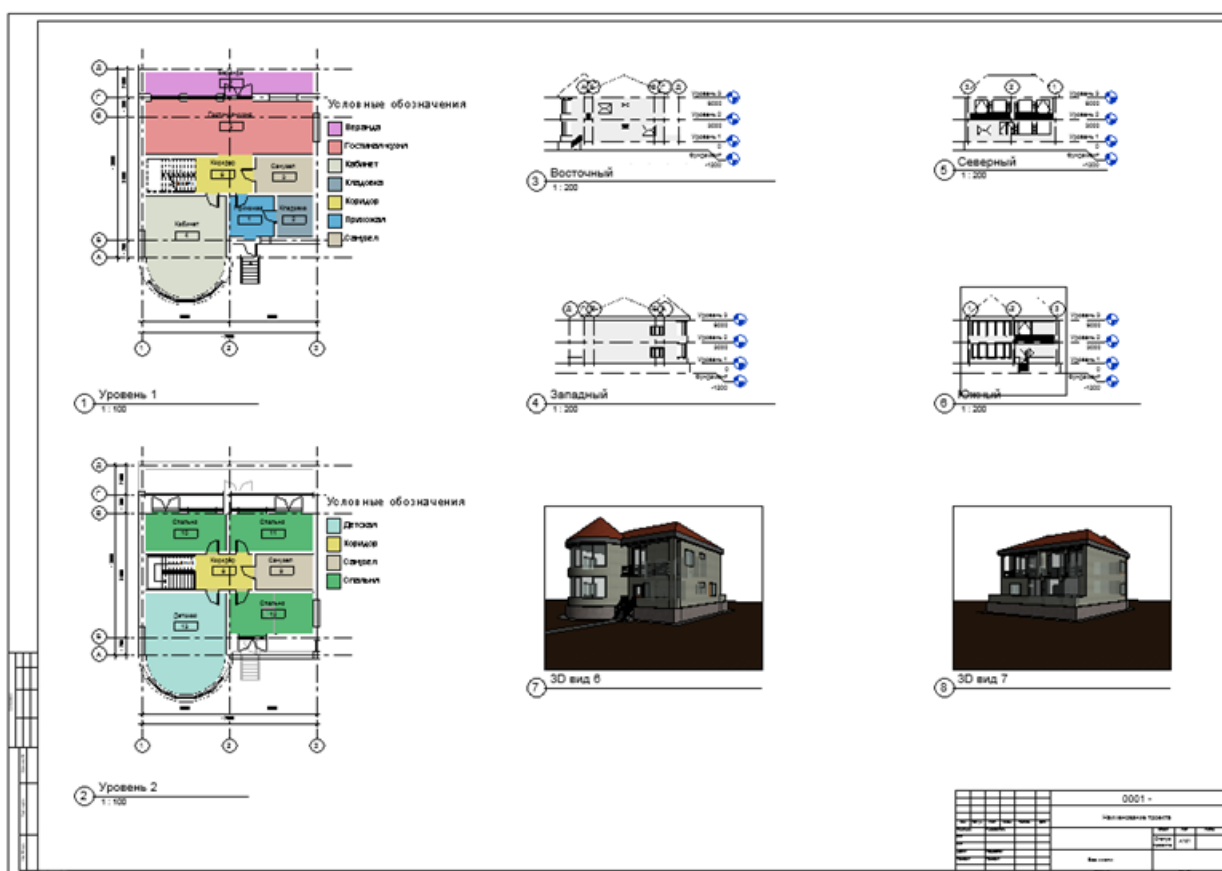


Рис. 80. Итоговый чертеж

## 1.22 Формирование спецификаций

Создайте спецификацию дверей. Закладка «Вид», вкладка «Создание», кнопка «Спецификации». Из появившегося меню выберите первый пункт

«Ведомость/Спецификация». Из списка КАТЕГОРИЯ выберите ДВЕРИ и нажмите «Ок».

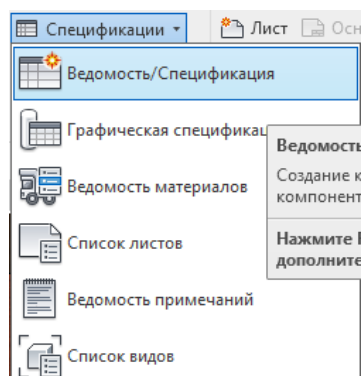


Рис. 81. Инструмент создания спецификации

В появившемся окне «Свойства спецификации» из списка ДОСТУПНЫЕ ПОЛЯ выберите СЕМЕЙСТВО И ТИПОРАЗМЕР и двойным щелчком отправьте его в правый список, что равнозначно нажатию кнопки ДОБАВИТЬ. Аналогично добавьте следующие поля: ШИРИНА, ВЫСОТА и МАРКА. Поле МАРКА сделайте первым, для этого несколько раз нажмите кнопку ВВЕРХ (курсор при этом стоит на кнопке МАРКА). Далее в пункте «Сортировка/группирование» выберите «Сортировать по:» — «Марка». Нажмите «Ок».

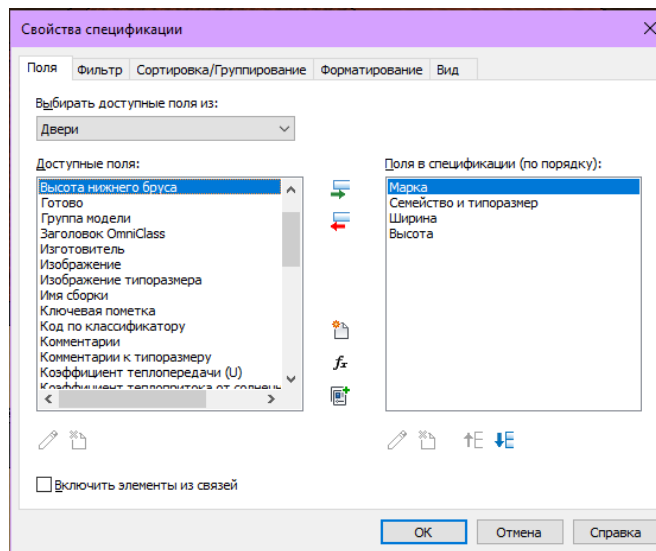


Рис. 82. Свойства спецификации

Подведите курсор к правой границе графы СЕМЕЙСТВО И ТИПОРАЗМЕР и увеличьте ширину графы до нужного размера.

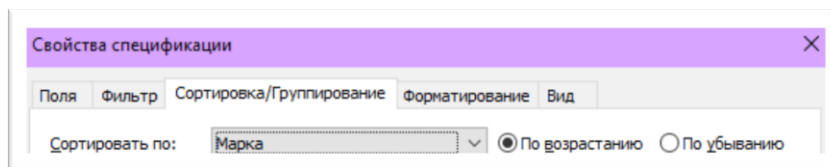


Рис. 83. Семейство спецификации

В спецификации можно вносить изменения, и они автоматически будут проявляться на всех соответствующих чертежах и видах. Например, если из спецификации удалить какую-либо дверь, она исчезнет из модели. В ячейке СЕМЕЙСТВО И ТИПОРАЗМЕР можно выбрать другой тип двери (из тех, что загружены в проект), и др. Попробуйте изменить в спецификации ШИРИНУ одной из дверей. А затем проверьте изменение, поставив размер двери на плане Уровень 1.

«Спецификация дверей»			
A	B	C	D
Марка	Семейство и типоразмер	Ширина	Высота
1	Дверь-Витраж-Двойная-Витрина: Дверь-Витраж-Двойная-Витрина	1900	2750
2	Дверь-Витраж-Двойная-Витрина: Дверь-Витраж-Двойная-Витрина	1900	2750
3	Дверь-Витраж-Двойная-Витрина: Дверь-Витраж-Двойная-Витрина	1900	2750
4	Дверь-Витраж-Двойная-Витрина: Дверь-Витраж-Двойная-Витрина	1900	2750
5	Дверь-Наружная-Одинарная-Входная-Наполовину остекленная по плоскости-Деревянный фасад: 900 x 2000 мм	900	2000
6	Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево: Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево	800	2000
7	Дверь-Внутренняя-Одинарная-Полное остекление-Дерево: Дверь-Внутренняя-Одинарная-Полное остекление-Дерево	800	2000
8	Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево: Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево	800	2000
9	Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево: Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево	800	2000
10	Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево: Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево	800	2000
11	Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево: Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево	800	2000
12	Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево: Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево	800	2000
13	Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево: Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево	800	2000
14	Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево: Дверь-Внутренняя-Одинарная-4 Панель-Дерево	800	2000

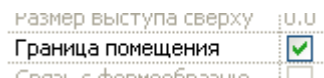
Рис. 84. Спецификация дверей

Создайте спецификацию помещений. Закладка «Архитектура», вкладка «Помещения и зоны», кнопка «Помещение». Нажмите на каждую комнату на первом уровне и измените названия на соответствующие. Пока спецификация не заполнена, но она обновится после того, как вы добавите марки помещений. Измените, свойства стен так, чтобы они определяли границы помещения при расчете его площади:

Откройте план этажа УРОВЕНЬ 1;

Выберите все наружные стены (сначала выберите одну, щелкните правой кнопкой мыши и через Контекстное Меню закажите ВЫБРАТЬ ВСЕ ЭКЗЕМПЛЯРЫ > ВИДИМЫЕ НА ВИДЕ.

В ОС в группе ЗАВИСИМОСТИ проверьте наличие флажка для параметра ГРАНИЦА ПОМЕЩЕНИЯ. Нажмите [ОК].



Проделайте то же самое с перегородками, для этого, промаркируйте помещения: ИП > АРХИТЕКТУРА > ПОМЕЩЕНИЯ И ЗОНЫ > ПОМЕЩЕНИЕ;

Гостиная-кухня и коридор не разделены дверью и образуют одно помещение.

Для того чтобы их разделить нажмите в той же вкладке кнопку «Разделитель помещений». Далее при помощи линейного рисования разделите по

линии перегородки коридор и гостиную. Проведите линию около лестницы, отделив коридор. Затем повторите предыдущие действия и на втором уровне.

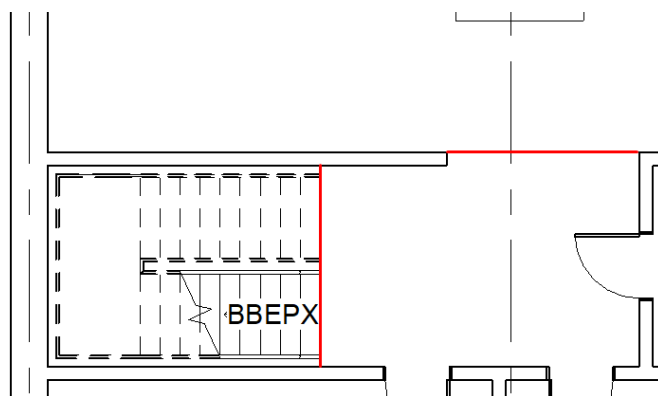


Рис. 85. Разделение помещений

Щелкните мышью выше лестницы, добавив марку для большого помещения. Также нанесите марки по часовой стрелке для всех оставшихся помещений, после чего нажмите [ESC].

Если марки выглядят слишком крупно, измените масштаб чертежа в ПУВ; В режиме ИЗМЕНИТЬ дважды щелкните мышью на тексте марки 1-го помещения, измените слово «Комната» на ХОЛЛ и нажмите [ENTER]. Измените тексты остальных марок, как на рис.17.

Далее создайте спецификацию, выбрав категорию «Помещения». В свойствах спецификации во вкладке «Поле» выберите: номер, имя, площадь. Во вкладке «Сортировка/Группирование» отсортируйте по номеру.

Добавьте цветовое обозначение на первом уровне. Закладка «Аннотации», вкладка «Заливка цветом», кнопка «Легенда заливки цветом». Щелкните в любом месте около дома и в появившемся окне в пункте «Назначение пространства» выберите «Помещения».



После чего расположите легенду в любом удобном месте на плане. На информационной панели выберите СХЕМА > РЕДАКТИРОВАТЬ СХЕМУ . В ячейке ЗАГОЛОВОК напечатайте «Условные обозначения»;

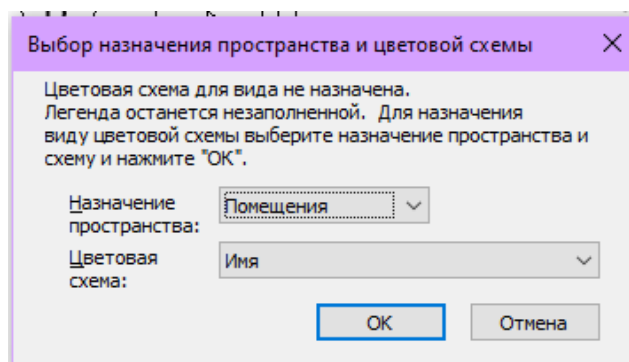


Рис. 86. Выбор назначения пространства и цветовой схемы

Повторите процедуру на втором уровне.

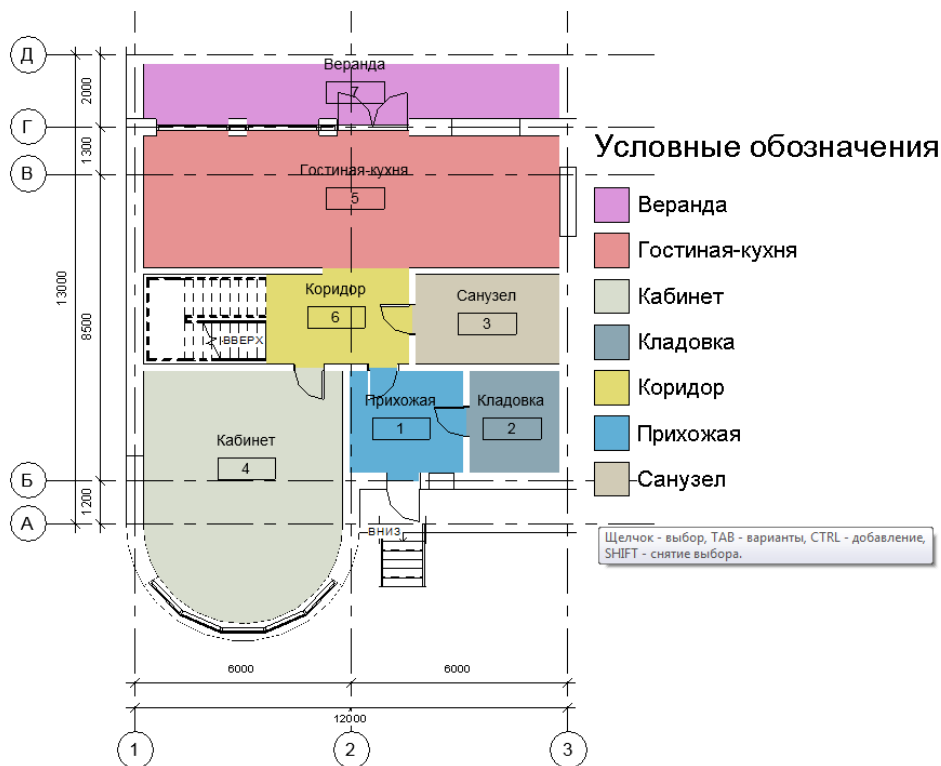


Рис. 87. Разделение помещений по цветовой схеме

В итоге у вас должна получиться иллюстрация (Рис. 88):

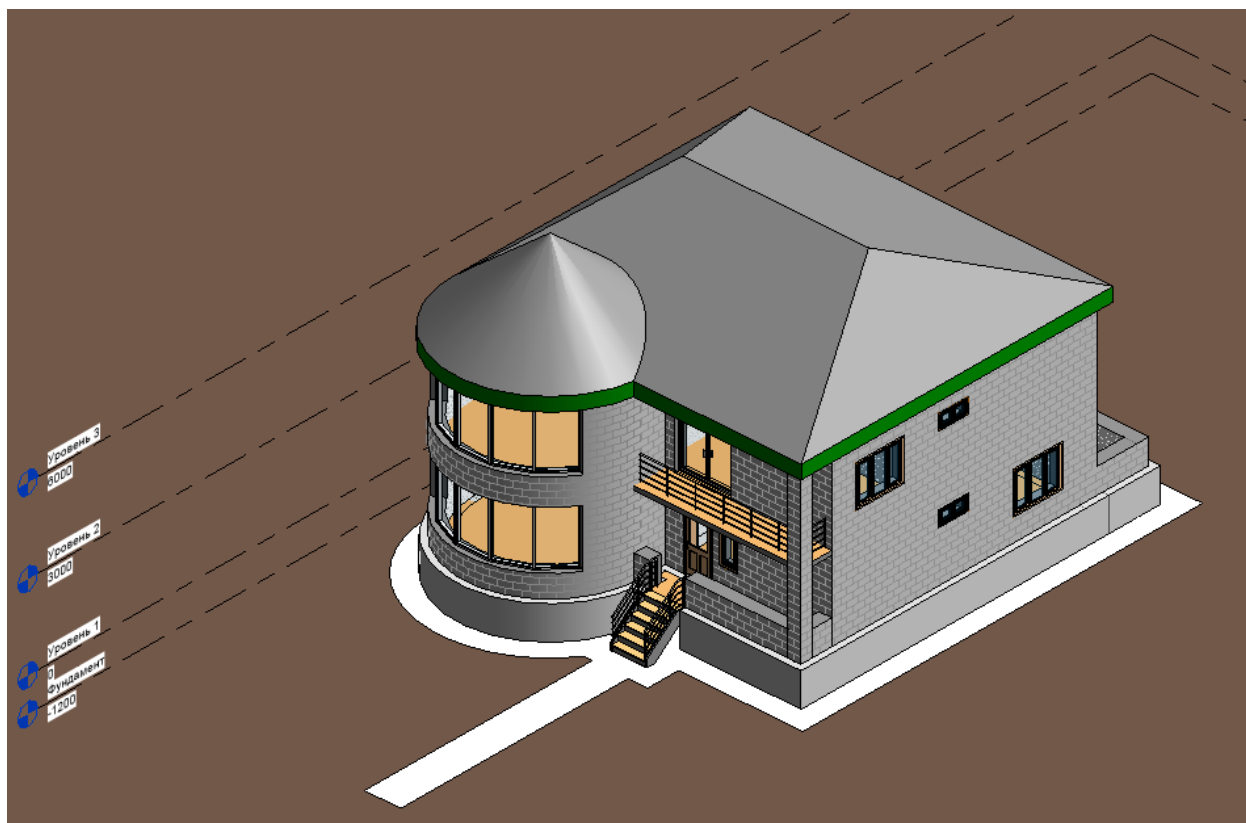


Рис. 88. Итоговая 3D модель здания

## Лабораторная работа №2

### 2.1 Оптимизация планов этажей здания

*Цель работы: овладение приемами работы с планом здания.*

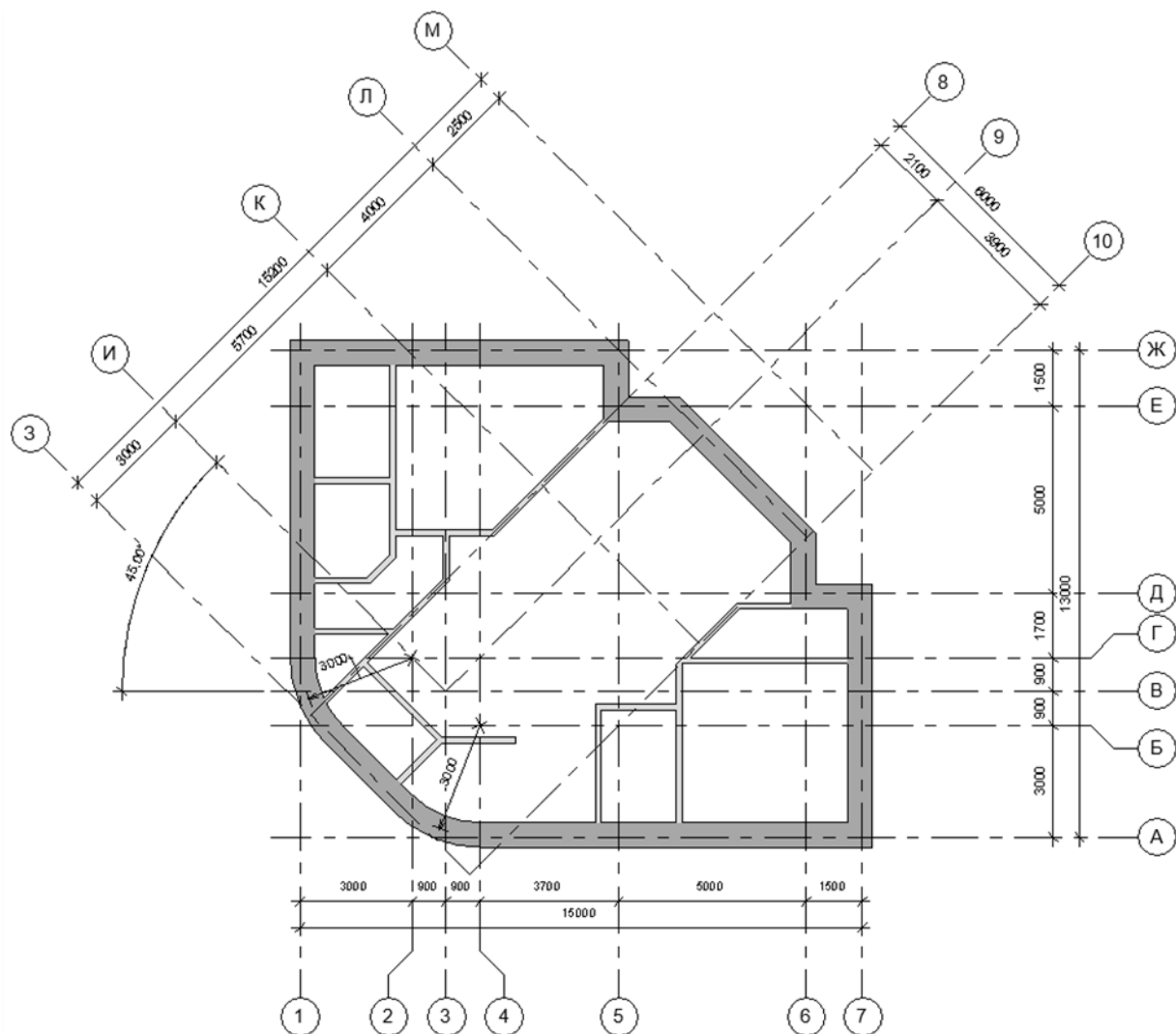


Рис. 89. План здания

Запустите программу Revit Architecture. Выберите ФАЙЛ > СОЗДАТЬ > ПРОЕКТ > ОБЗОР, шаблон DefaultRUSRUS.

Постройте осевую сетку по размерам, указанным на иллюстрации:

ИП > АРХИТЕКТУРА > ОСНОВА > ОСЬ.

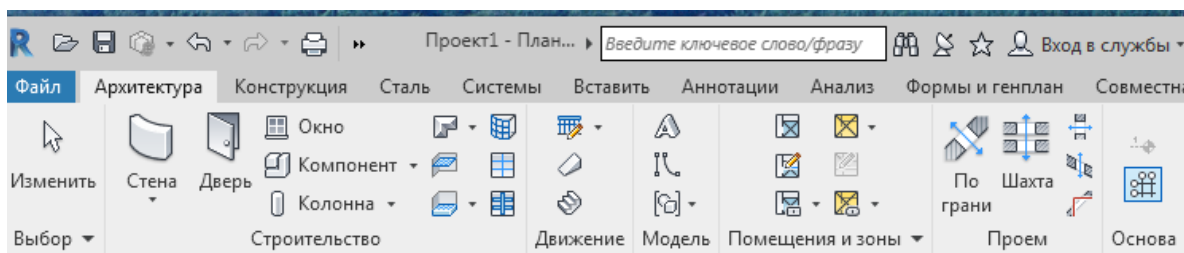
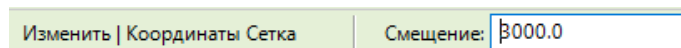


Рис. 90. Панель интерфейса

Начните с построения вертикальных и горизонтальных осей, не забывая следить за их нумерацией. Осевую сетку строим в пределах рабочей зоны, ограниченной четырьмя значками, при помощи кнопки «Ось», которая находится в инструментальной палитре в разделе «Основа», закладке «Архитектура».

Щелкните мышью в любом месте рабочей зоны и проведите ось перпендикулярно вниз, после чего щелкните еще раз. Первая ось готова. Для построения остальных в закладке «Рисование» нажмите кнопку «Выбрать линии»

На панели параметров в пункте «Смещение» введите требуемое расстояние до следующей оси.



Наведите курсор на имеющуюся ось немного сместив его в сторону построения следующей оси. Когда появится пунктирная линия в нужной нам стороне щелкните мышкой. Повторите операцию с остальными вертикальными осями.

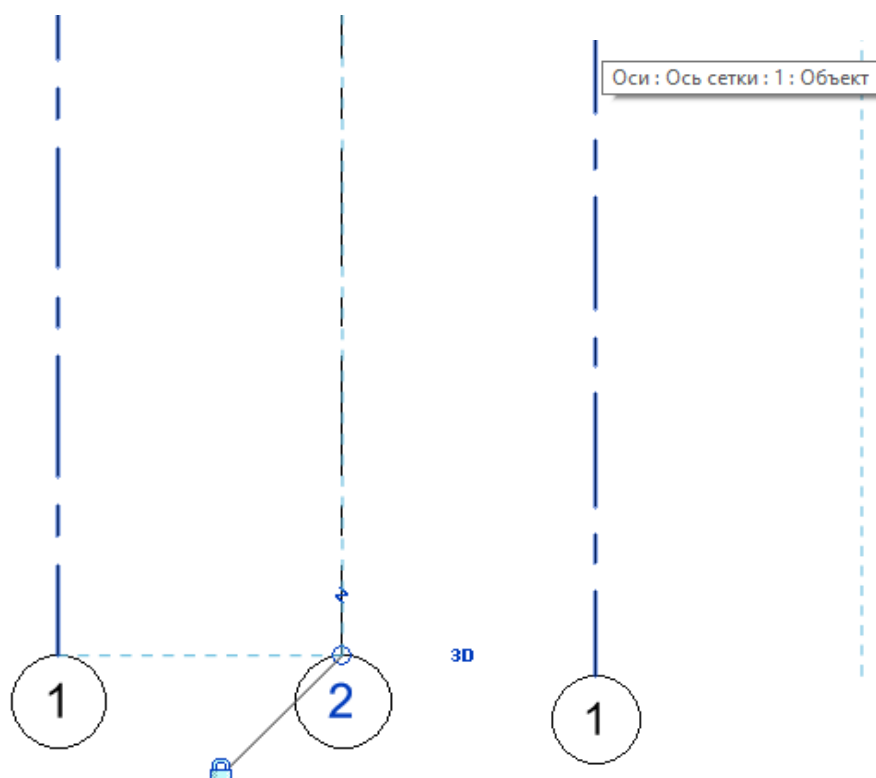


Рис. 91. Смещение осей

Горизонтальные оси строятся аналогично. Не забудьте заменить цифровую нумерацию горизонтальных осей на буквенную.

После построения горизонтальных и вертикальных осей можно заметить, что обозначения осей 2, 3, 4 и осей Б, В, Г расположены слишком близко друг у другу. Внешний вид осей вы можете корректировать при помощи синих значков, которые появляются, когда ось строится или выбрана. Галочка в квадратике указывает, с какой стороны стоит номер оси. Если раскрыть «замочек», можно вытянуть конец одной оси (в противном случае они вытягиваются совместно). Щелчок по «зигзагу» дает излом оси.

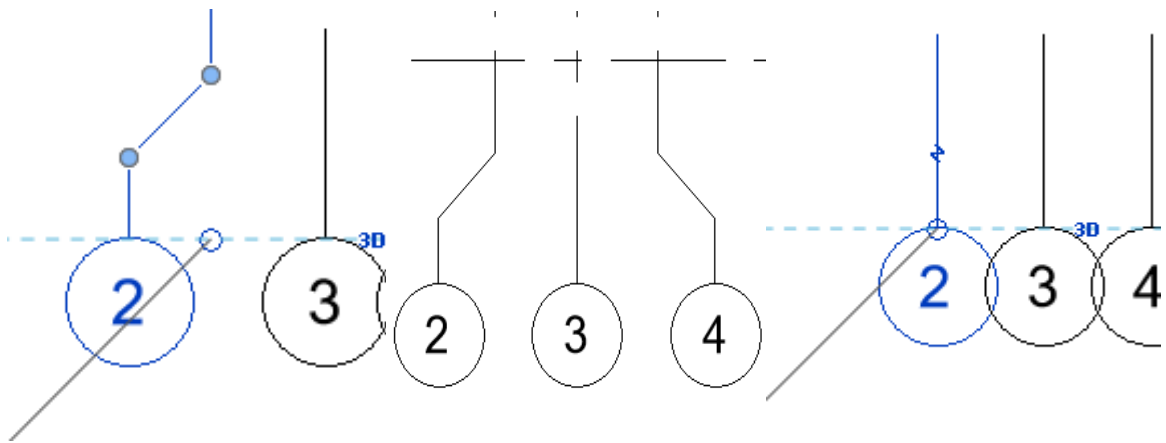



Рис. 92. Излом осей

Наклонные оси, удобно строить методом копирования со смещением.

ИП > АРХИТЕКТУРА > ПП > СМЕЩЕНИЕ (задать расстояние до соседней оси и указать на имеющуюся ось), > РИСОВАНИЕ >  (ВЫБРАТЬ ЛИНИИ) – после появления пунктира, щелкнуть мышью.

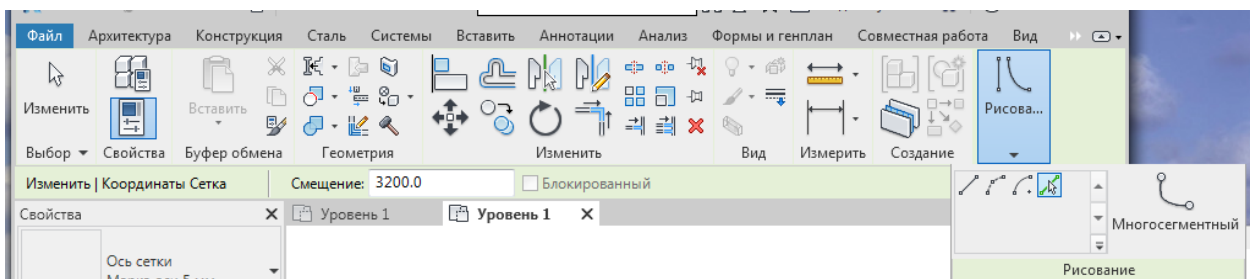


Рис. 93. Построение наклонных осей

Наклонные оси строятся из точки пересечения осей В3 под углом 45 градусов. Выберите «Ось». Поставьте точку на пересечении осей В3, далее соблюдая угол в 45 градусов уведите ось в сторону и щелкните для окончания построения.

Точно также постройте ось перпендикулярную первой наклонной оси.  
 Далее достраиваем наклонные оси при помощи смещения на требуемое расстояние до оси.

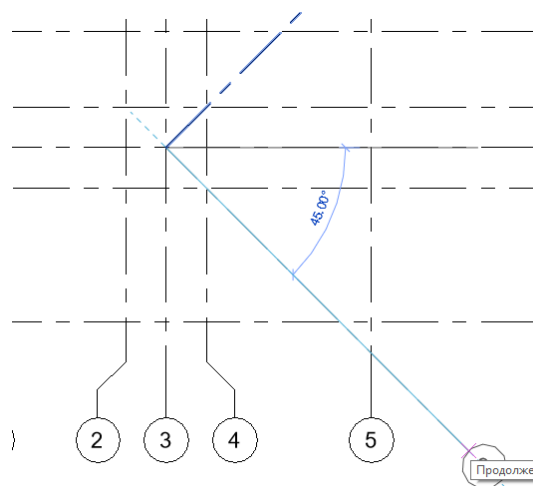


Рис. 94. Схема осей

Чтобы оси не мешали друг другу перенесите буквенные обозначения горизонтальных и наклонных осей в противоположную сторону. Для этого щелкните на ось, найдите рядом с обозначением оси галочку и уберите ее. С другой стороны оси есть пустой квадратик, нажмите на него. Обозначение оси появилось на другой стороне. Проведите данную процедуру со всеми «буквенными» осями (рис.20).

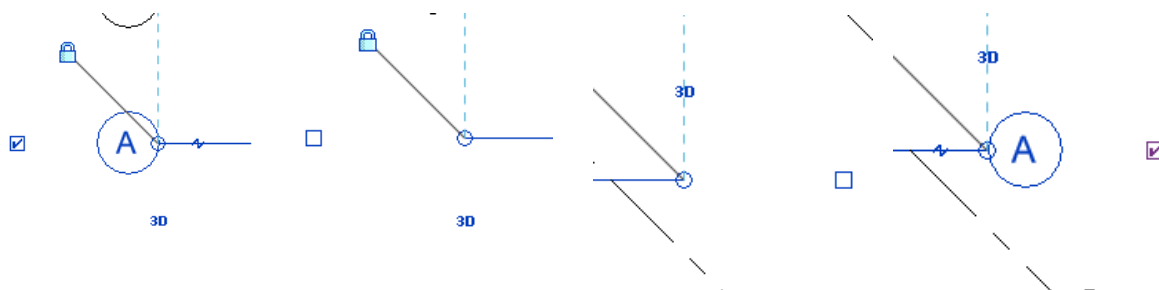


Рис. 95. Перенесение буквенных обозначений

ИП > АРХИТЕКТУРА > ПП > СМЕЩЕНИЕ (задать расстояние до соседней оси и указать на имеющуюся ось), > РИСОВАНИЕ > (ВЫБРАТЬ ЛИНИИ) – после появления пунктира, щелкнуть.

Для изменения длины осевых линий нажмите на ось, далее на конце, длину которого хотите изменить, нажмите на кружок и измените длину. При этом будет изменяться длина всех параллельных осевых линий. Если же нужно изменить длину одной осевой линии, нажимаем на ось, затем на замок, после чего уже изменяем длину.

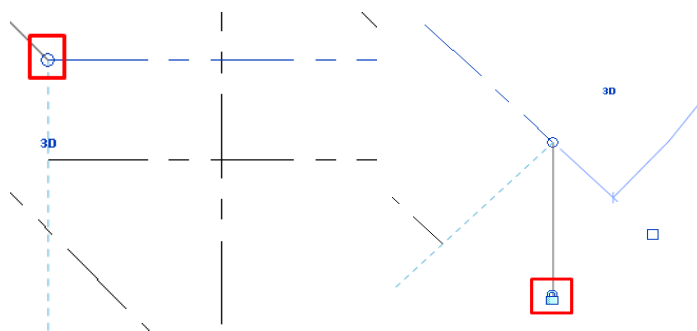


Рис. 96. Изменение длины осевых линий

## 2.2 Нанесение размерных линий

Добавьте размеры на осевые линии. Для этого в закладке «Аннотации», разделе «Размер» выберите «Параллельный». Далее щелкаем по параллельным осевым линиям, начиная слева, а в конце щелкаем в пустом месте. Таким образом проставляем размеры на всей осевой сетке. Также не забываем о размерной линии между крайними параллельными осями.



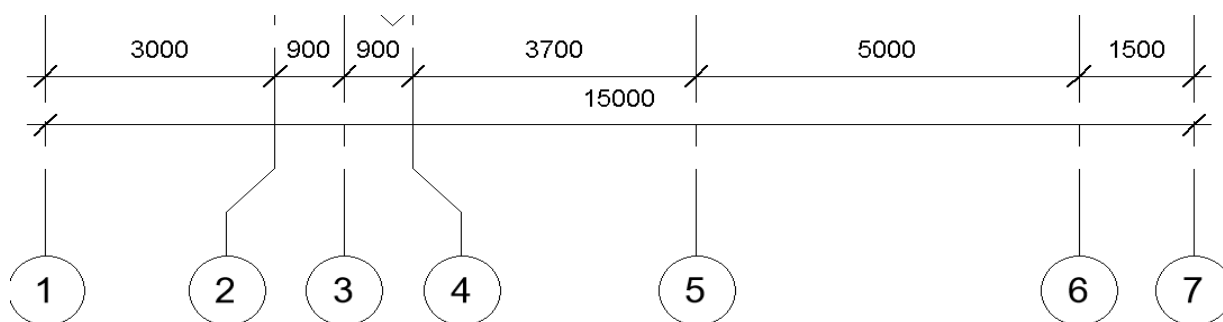


Рис. 97. Нанесение размерных линий

Добавьте угловой размер, чтобы указать на плане угол наклона наклонных осей. Для этого в закладке «Аннотации», разделе «Размер» выберите «Угловой». Далее щелкните по двум осям, между которыми нужно указать угол и щелкните в месте, где будет указан угол.

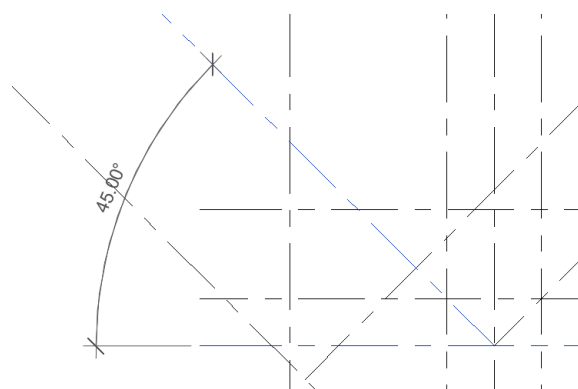


Рис. 98. Угловой размер

## 2.3 Семейства

Семейства — это основные строительные блоки Revit. Семейство — это группа элементов с общим набором свойств, называемых параметрами, и соответствующим графическим представлением. Это могут быть структурные элементы, такие как колонны и балки, фундаменты, арматура, или не-

структурные элементы, такие как двери, окна, светильники, или даже элементы аннотации, такие как размеры, рамки чертежей и т. д.

Параметрические компоненты Autodesk Revit (семейства) представляют собой открытые графические объекты, с помощью которых создаются проект и форма здания.

Каждое семейство является частью категории, которая представляет собой классификацию семейств (например, несущие колонны, несущий каркас и т. д.). Семейства группируются и сортируются по категориям в файле шаблона / проекта в браузере проекта.

Создайте необходимые типы стен, это делается при помощи редактирования семейств.

Конфигурация и местоположение компонентов Revit Architecture определяется их семейством, типоразмером и отдельно взятым вхождением. Иными словами, семейство определяет геометрию компонента, типоразмер – габариты, а вхождение – местоположение в модели.

В Revit Architecture существует три вида семейств: системные, загружаемые, и контекстные семейства.

*Системные семейства* представляют собой компоненты (элементы) зданий, конструкций и систем, которые собираются непосредственно на стройплощадке – стены, перекрытия, крыши, трубопроводы, кабельные системы, воздуховоды и так далее.

Это семейства, которые являются предопределенными семействами, специфичными для проекта Revit. Их параметрические, графические и документационные требования уже существуют. Они не могут быть созданы, удалены, загружены или сохранены из текущего проекта.

*Загружаемые семейства* – это семейства, которые определяются пользователем. Они создаются с помощью специального редактора во внешних файлах, с использованием собственного файла шаблона с расширением \*.rfa и затем загружаются в проект. Они настраиваются и позволяют создателям создавать библиотеку типов. Их также можно назвать семействами компонентов. Они отделены от файла шаблона и могут быть загружены в проект, что помогает уменьшить размер файла шаблона.

Загружаемые семейства — это неделимые компоненты здания, которые в реальности приобретаются отдельно, доставляются и устанавливаются в здании или вокруг него, например, окна, двери, шкафы, приборы, предметы мебелировки и компоненты для озеленения. Кроме этого, к загружаемым семействам относятся те элементы аннотаций, для которых предусмотрена стандартная процедура адаптации, например, обозначения и основные надписи.

Поскольку описания типоразмеров входят в определения семейств, вы можете копировать, а также создавать новые типоразмеры непосредственно в файле проекта. В этой работе вы научитесь создавать новые типоразмеры стен в среде проекта.

*Контекстные* семейства представляют собой уникальные компоненты, созданные для конкретного проекта.

## **2.4 Создание нового типа стены**

Создайте многослойную кирпичную стену со слоем теплоизоляции, отделочного кирпича и штукатурки. Проще всего создать новый тип стены на базе уже существующего.

Для этого в закладке «Архитектура», в разделе «Строительство» выберите пункт «Стена». Далее в окне «Свойства» выберите тип наружной стены.

Выберите «Базовая стена: Типовой -Кирпич 90мм». Далее нажмите на кнопку «Изменить тип» и попадете в окно «Свойства типа».

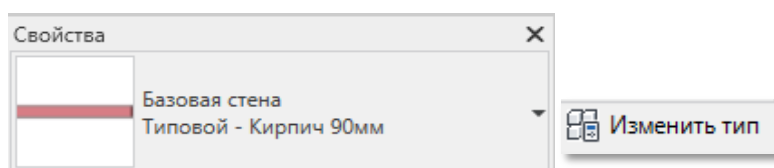


Рис. 99. Создание нового типа стены

Исходный тип стены должен остаться неизменным. Поэтому, перед изменением структуры стены необходимо создать новый тип стены. Для этого в окне «Свойства типа» нажмите кнопку «Копировать». После чего в ячейке «Имя» введите: «Наружный – Кирпич 640мм», «ОК». Всегда следует редактировать только копию существующего типоразмера, а не сам типоразмер. Таким образом, обеспечивается неизменность стандартных типоразмеров в библиотеке Revit Architecture. Лишние типоразмеры при необходимости всегда можно будет удалить. Далее в разделе «Строительство» для параметра «Структура» нажмите на кнопку «Изменить...». В появившемся окне «Редактирование сборки» будем создавать нужную стену. Нажмите кнопку «Просмотр»

Высота образца – это высота стены, отображаемая в предварительном просмотре. Можно установить любое значение, достаточно большое для создания нужной структуры стены. Высота образца не влияет на реальную высоту стен в проекте.

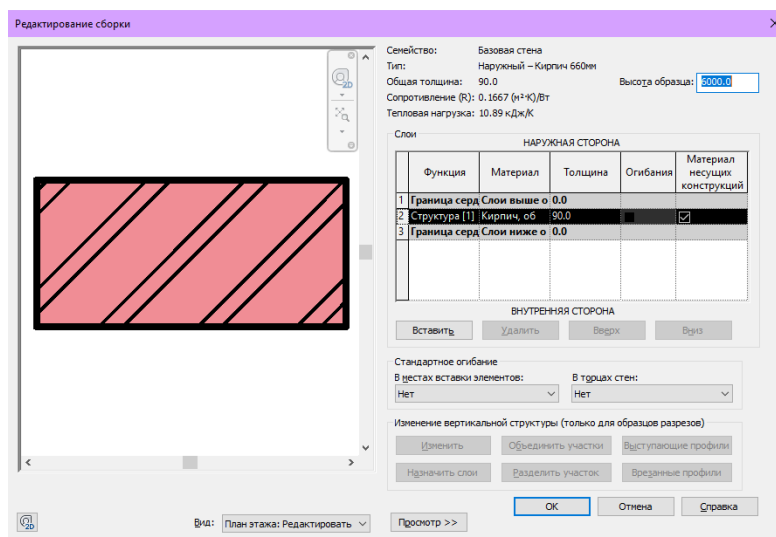


Рис. 100. Редактор сборки

Изучите таблицу «Слои». Слои стен обладают следующими свойствами: функция, материал и толщина. Слои могут огибать стены в торцах, а также в местах вставки элементов (например, окон). Слой определяет положение выступающих и врезанных профилей.

Материал определяет, какой тип штриховки будет использоваться при отображении слоя на виде, в плане, или в разрезе (в области предварительного просмотра), а также в Графической Области на видах с раскрашиванием и при их тонировании. Материал также влияет на положение выступающих и врезанных профилей.

Обратите внимание на расположение «Границ сердцевины» – на просмотре они выделены зеленым цветом (это имеет отношение к выбору привязки стены по отношению к оси при ее вычерчивании и к привязке размеров при образмеривании стены).

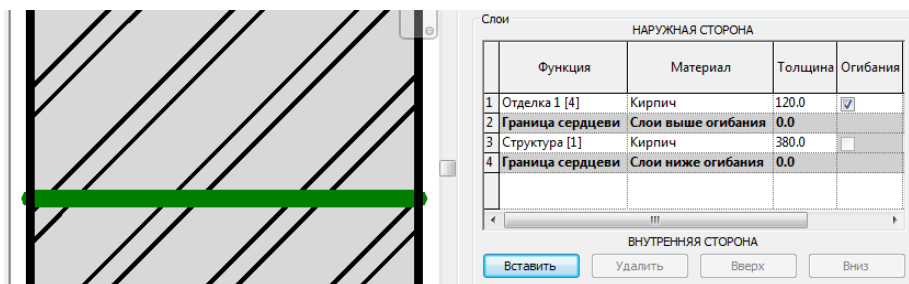


Рис. 101. Редактор слоев

Кнопкой «Вставить» добавьте 3 слоя. При помощи кнопок «Вверх» и «Вниз» разместите два новых слоя выше границы сердцевины, и один оставшийся – ниже границы сердцевины. Далее измените функцию первого слоя на «Отделка 1», второго – на «Термическая/воздушная прослойка», последнего – на «Отделка 2». Задайте толщину каждому слою. Для этого в разделе «Толщина» введите значения: для первого слоя – «120», для второго – «140», для третьего – «380», для четвертого – «20». Далее выберем материал каждого слоя.

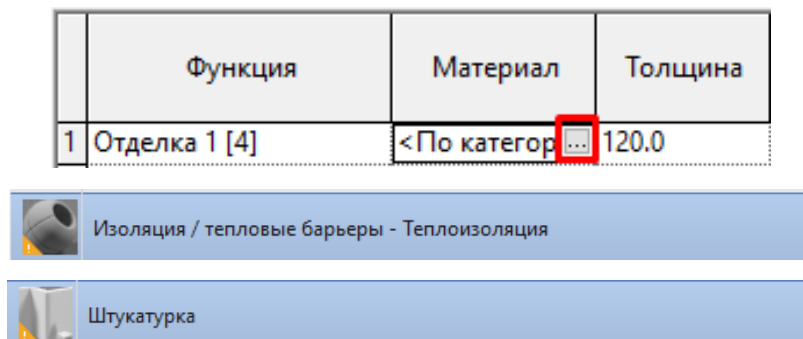


Рис. 102. Добавление новых материалов

Для этого в разделе «Материал» нажмите на первом слое, и на многоточие. Появляется окно «Диспетчер материалов» в появившемся списке находим и выберите «Кирпич, обычный», нажимаем «ОК». Далее выберите материал второго слоя, зайдя в «Диспетчер материалов» и найдя пункт «Изоляция / тепловые барьеры». Нажмите на него правой кнопкой мыши и выберите «Копировать». В появившемся файле измените название на «Изоляция / теп-

ловые барьеры - Теплоизоляция», «ОК». Материал третьего слоя изначально был «Кирпич, обычный», поэтому его не трогаем, переходим к четвертому слою. В «Диспетчере материалов» выберите пункт «Штукатурка», «ОК».

Итоговый вид таблицы (рис. 103):

	Функция	Материал	Толщина	Огибания	М: ^ н: ^ кон
1	Отделка 1 [4]	Кирпич, обы	120.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Термическая/воздушн	Изоляция / т	140.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Граница сердцевины	Слой выше от	0.0		
4	Структура [1]	Кирпич, обы	380.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Граница сердцевины	Слой ниже от	0.0		
6	Отделка 2 [5]	Штукатурка	20.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рис. 103. Слои стены

После всех действий в окне «Редактирование сборки» нажмите «ОК».

## 2.5 Приемы вычерчивания внешних стен и перегородок

Щелкните мышью только что созданную стену. В панели управления выберите привязку «Поверхность сердцевины: Наружная».



Рис. 104. Параметры стены

Далее постройте по осевым линиям внешние стены по часовой стрелке. Выберите любую из построенных стен и в свойствах нажмите «Изменить тип». В разделе «Графика» в пункте «Штриховка при низкой детализации» выберите «Сплошная заливка». В следующем пункте «Цвет штриховки при низкой детализации» можно выбрать цвет, в который будет окрашена стена на плане.

Добавьте два скругленных сегмента наружных стен. Для этого в закладке «Архитектура», в разделе «Строительство» выберите пункт «Стена». У нас автоматически открывается сделанный нами типоразмер. В разделе «Строительство» выберите пункт «Дуга сопряжения». Привязка также «Поверхность сердцевины: Наружная». Далее по часовой стрелке нажмите на две стены, между которыми собираетесь построить скругление. Потяните внутрь – появится дуга. Щелкаем в любом месте ГО. Поставьте точку при любом значении радиуса, а затем, выбрав число, введите нужное (размеры можно взять на исходном чертеже, на иллюстрации – временные). Обратите внимание на то, что радиус привязан к краю стены и следует вводить значение с учетом нашей привязки. Проверка – центр дуги должен попасть в пересечение осей.

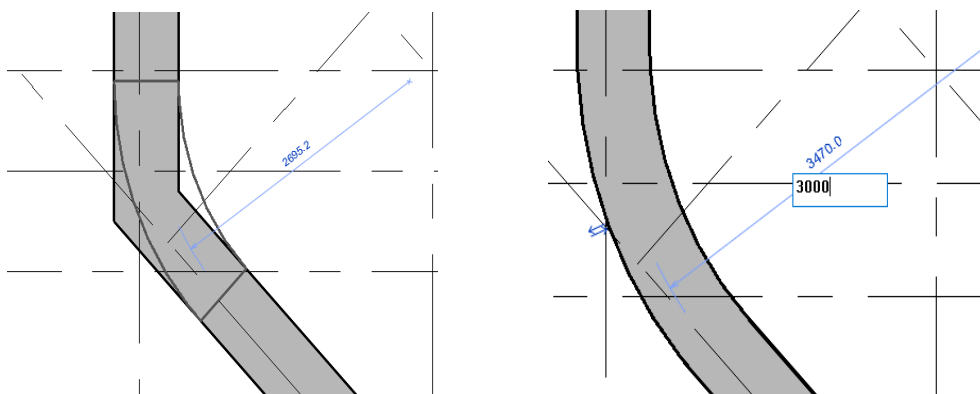


Рис. 105. Закругление стены

Повторите данную процедуру, с другой стороны.

Создайте еще один типоразмер для построения перегородок. Для этого выберите из списка «Базовая стена: Внутренние – кладка стены 100». Скопируйте и дайте название «Внутренние – кладка стены 120, оштукатуренная». В окне «Редактирование сборки» измените материал первого и последнего слоя на штукатурку с толщиной 20мм. Также измените толщину второго слоя на «120». Затем выберите другой цвет штриховки при низкой детализации в



окне «Свойства типа» и постройте перегородки с соответствующими типоразмерами стен, ориентируясь по иллюстрации, привязка – по середине стены. при помощи линейного рисования.

	Функция	Материал	Толщина	Огибания	Материал несущих конструкций
1	Отделка 2 [5]	Штукатурка	20.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<b>Граница серд. Слои выше о 0.0</b>				
3	Структура [1]	Бетонные	120.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	<b>Граница серд. Слои ниже о 0.0</b>				
5	Отделка 2 [5]	Штукатурка	20.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рис. 106. Слои перегородки

Образовать проем во внутренней стене по оси 8 воспользуйтесь командой «Разделить элемент» (с удалением внутреннего сегмента) в закладке «Изменить». Наведите курсор на ось перегородки, в которой нужно сделать проем, и в нужных местах щелкните мышью. Щелкнув на выделенном участке удалите его (Рис.107).

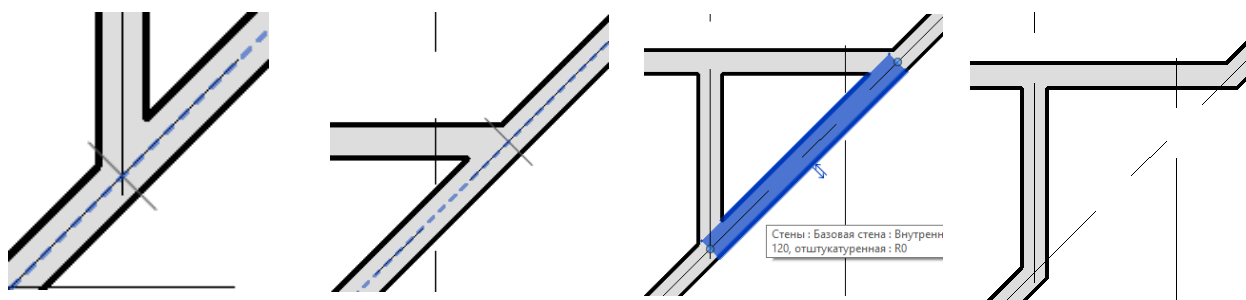


Рис. 107. Создание проема в стене

Добавьте чертежную информацию — оси и размеры закругленных стен. Для этого в закладке «Архитектура», разделе «Модель» нажмите кнопку «Линия модели». Перед этим нужно изменить визуальный стиль на «Каркас». После нажатия на кнопку «Линия модели» в разделе «Рисование» нажмите «Выбрать линии», в разделе «Стиль линий» выберите «Осевая линия». Задайте смещение «400», так как у нас от внутреннего края стены до осевой

линии 400мм. Далее наведите курсор на внутреннюю поверхность скругленного участка так, чтобы пунктирная линия оказалась внутри стены и щелкните левой кнопкой мыши. Повторите процедуру со вторым скругленным участком.

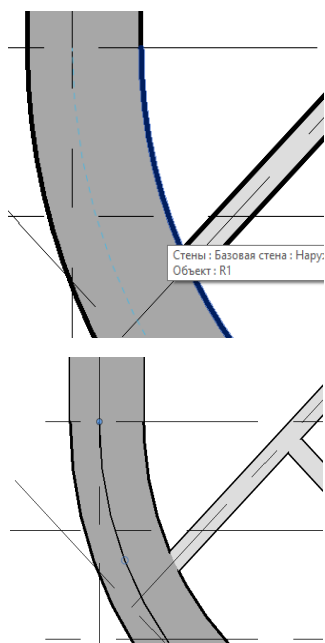


Рис. 106. Добавление чертежной информации на закругленные стены

Перейдите в закладку «Аннотации», раздел «Размер» и нажмите кнопку «Радиус». После этого найдите созданную линию и щелкните по ней. Повторите на втором участке.

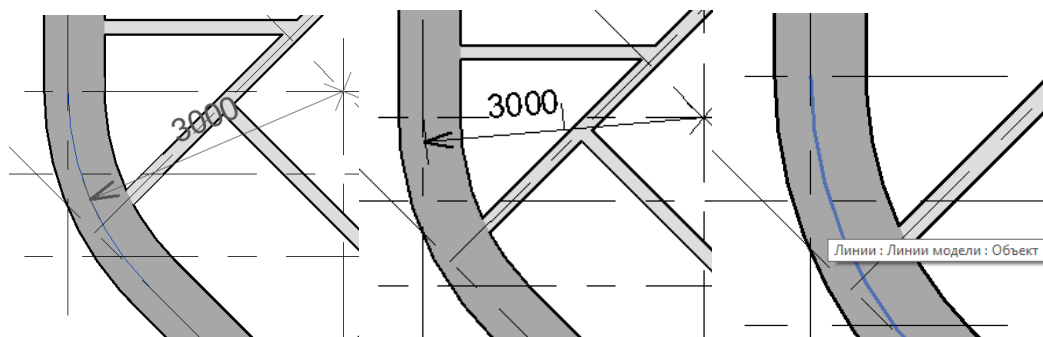


Рис. 107. Итоговый вариант

## 2.6 Создание спецификации стен

Обозначьте несущие стены в проекте. Для этого щелчком мыши с нажатой клавишей «CTRL» выберите все внешние стены. В окне свойств в строке «Несущие конструкции» поставьте галочку.

Создайте спецификацию стен.

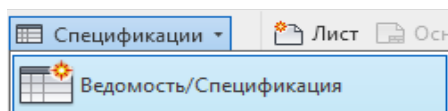


Рис. 108. Инструмент создания спецификации

На вкладке «Вид», разделе «Создание» найдите и нажмите кнопку «Спецификации» и из выпавшего списка выберите «Ведомость/Спецификация». В окне «Новая спецификация» выберите категорию «Стены», нажмите «ОК». Далее в окне «Свойства спецификации» из списка «Доступные поля» двойным щелчком мыши выберите пункты: длина, использование в конструкции, объем, семейство и типоразмер, ширина. При помощи кнопок «Перемещение параметра вниз» и «Перемещение параметра вверх» задайте следующую последовательность параметров:

Добавьте параметр «Количество кирпичей». Его нет в списке доступных полей, поэтому воспользуемся кнопкой «Добавить расчетный параметр». После нажатия появляется окно «Расчетное значение». В графе «Имя» введите «Кол-во кирпича», в пункте «Тип данных» выберите «Целое», в пункте формула введите «Объем/0.0025», «ОК». В окне «Свойства спецификации» также нажмите «ОК».

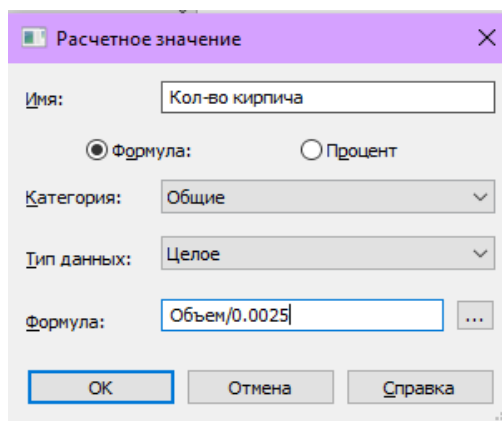


Рис. 109. Расчетные значения материала

Отформатируйте таблицу. Для этого в свойствах напротив строки «Сортировка/Группирование» нажмите кнопку «Изменить...». В открывшемся окне ставим галочку перед надписью «Общий итог» и в меню рядом выберите «Только итогов».

Затем, не закрывая окно, перейдите в закладку «Форматирование» из списка «Поля» выберите «Кол-во кирпича». Найдите пункт выпадающего меню с надписью «Не рассчитано», щелкните по нему и из списка выберите «Вычислять итоги». Нажмите «ОК». Уберите пустую строку перед данными. Для этого в свойствах напротив строки «Вид» нажмите кнопку «Изменить». В появившемся окне уберите галочку перед надписью «Отделять данные пустой строкой». Спецификация стен готова.

<Спецификация стен>					
A	B	C	D	E	F
Семейство и типоразмер	Использование в	Длина	Ширина	Объем	Кол-во кирпича
Базовая стена: Наружный – Кирпич	Несущая	10130	660	19.09 м³	7637
Базовая стена: Наружный – Кирпич	Несущая	2546	660	3.77 м³	1508
Базовая стена: Наружный – Кирпич	Несущая	8130	660	16.75 м³	6700
Базовая стена: Наружный – Кирпич	Несущая	8360	660	12.82 м³	5127
Базовая стена: Наружный – Кирпич	Несущая	1500	660	3.41 м³	1363

Рис. 110. Спецификация стен

## 2.7 Изменения окон и дверей

Для того, чтобы добавить дверь в закладке «Архитектура», разделе «Строительство» нажмите кнопку «Дверь». В окне свойств нажмите кнопку «Изменить тип». В окне «Свойства типа» нажмите кнопку «Загрузить...», находим папку «Двери», выберите понравившуюся и нажмите кнопку «Открыть». После чего нажмите «ОК» в окне «Свойства типа». Расставьте двери на плане.

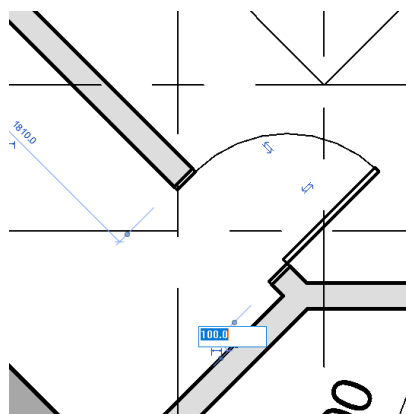


Рис. 111. Расстановка дверей

Если нужна четкая привязка к стене, то ставьте дверь в любой части стены, после чего можно изменить размерное число на нужное и проем встанет на нужном месте. Также нажатием на стрелочки, расположенные около двери, можно изменить сторону ее открывания и расположения.

Расставьте окна. Для этого в закладке «Архитектура», разделе «Строительство» нажмите кнопку «Окно». Далее, как и с дверями, нажмите «Изменить тип», «Загрузить...» и выберите понравившееся окно. Если требуется изменить размеры окна, то скопируйте его в окне «Свойства типа», дайте новое название и только потом измените размеры. Расставьте окна на плане.

Выровняйте размеры между окнами. Поставьте два окна на расстоянии 500 мм от стены помещения и одно между ними. Для того, чтобы осуществ-

вить выравнивание, в закладке «Аннотации», разделе «Размер» нажмите кнопку «Параллельный». Поставьте размеры между серединами всех окон обязательно за одну команду – единой цепочкой.

Обратите внимание на перечеркнутые буквы EQ в середине цепочки – это значок выравнивания размеров, — нажмите на него. Размеры между окнами выровнялись, числа заменились параметром РВ.

Щелкните по середине первого окна, затем второго, третьего, затем на пустом месте.

Найдите рядом с размерной линией перечеркнутые буквы «EQ» и нажмите на них — расстояние между окнами выровняется. Щелкните еще раз и появляются размеры. Повторите процедуру со всеми окнами.

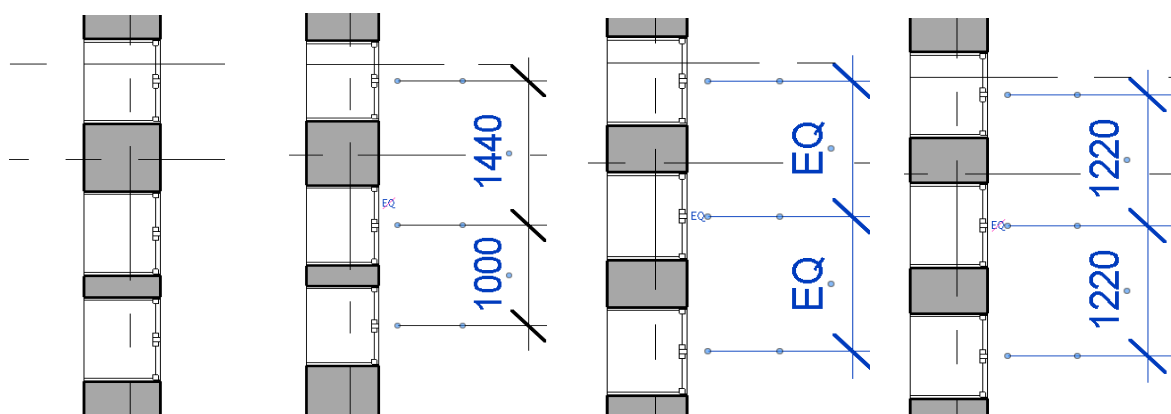


Рис. 112. Размерные линии между окнами

## 2.8 Добавление навесных стен (витражей)

Добавьте витраж в одной стене. В закладке «Архитектура», в разделе «Строительство» выберите пункт «Стена». В свойствах стены выберите «Витраж - Витрина».

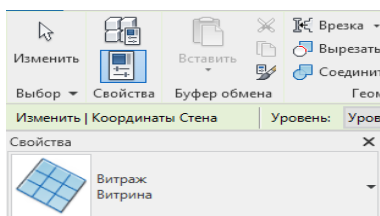


Рис. 113. Инструмент витража на панели интерфейса

Высоту оставьте «Уровень 2», потом если надо будет исправим ее. «Статус соединения»: запретить. Зайдите в свойства типа. В поле «Соединение импостов» выберите: Граница и горизонтальная сетка сплошные, «Вертикальная сетка (компоновка)»: Фиксированное число, «Горизонтальная сетка (компоновка)»: Фиксированное число.

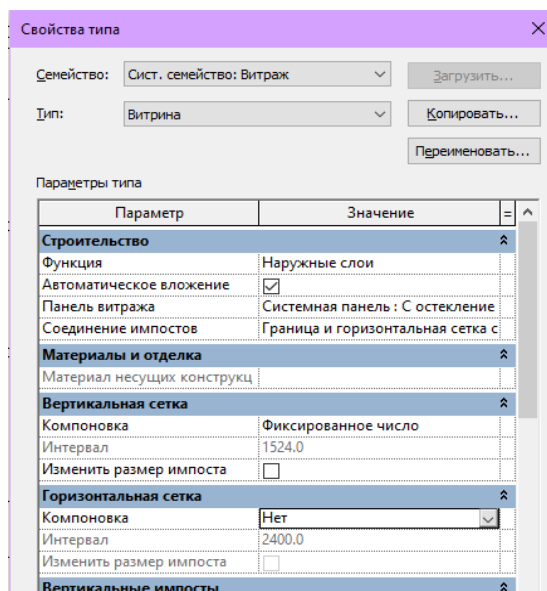


Рис. 114. Свойства витража

После выполнения настроек, расставьте витражи на плане. Навесные стены строятся на плане также, как и обычные с привязкой к осевой линии. В итоге вы должны получить следующую иллюстрацию (рис.115).

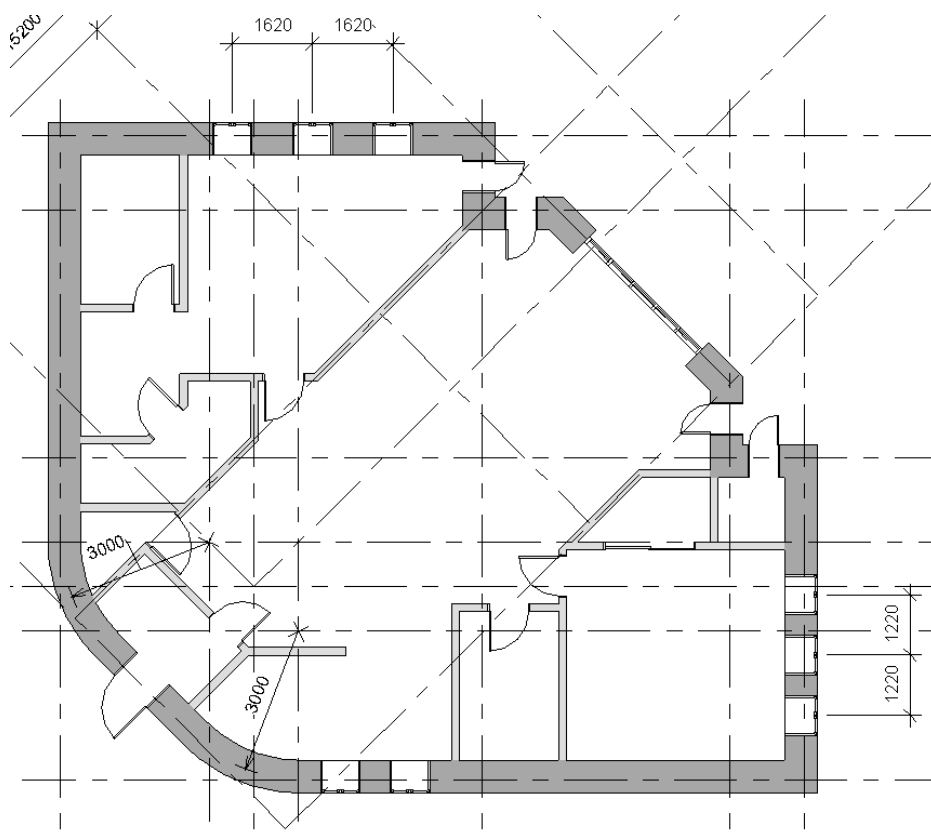


Рис. 115. Итоговый план

## 2.9 Построение перекрытия

Постройте перекрытие на первом этаже. Закладка «Архитектура», раздел «Строительство» выберите пункт «Пол/Перекрытие». Из списка выберите «Перекрытие типовое 150мм». Далее зайдите в свойства типа, скопируйте перекрытие и дайте название «Перекрытие типовое 160мм». Далее в свойствах типа нажмите «Изменить» в пункте Строительство – Конструкция.

Затем в окне редактирования сборки вставьте новый слой и задайте ему толщину 10мм. После чего в столбце «Материал» напротив нового слоя нажмите на квадрат с тремя точками. Вы попадете в окно «Диспетчер материалов». В этом окне выберите любую древесину (для имитации паркета) и нажмите «Применить», «ОК».



	Функция	Материал	Толщина	Огибания	Материал несущих конструкций	П м
1	Граница сер	Слой выше оги	0.0			
2	Структура [1	То категории>	10.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Структура [1	<По категори	150.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Граница сер	Слой ниже огиб	0.0			

Рис. 116. Слои плиты перекрытия

В новой инструментальной панели в разделе «Рисование» выберите пункт «Линейная» и постройте перекрытие (рис. 117, а). После построения выходим из режима редактирования, нажав на зеленую галочку.

Аналогично постройте перекрытие второго этажа, заменив в свойствах уровень на «Уровень 2» (рис. 117, б).

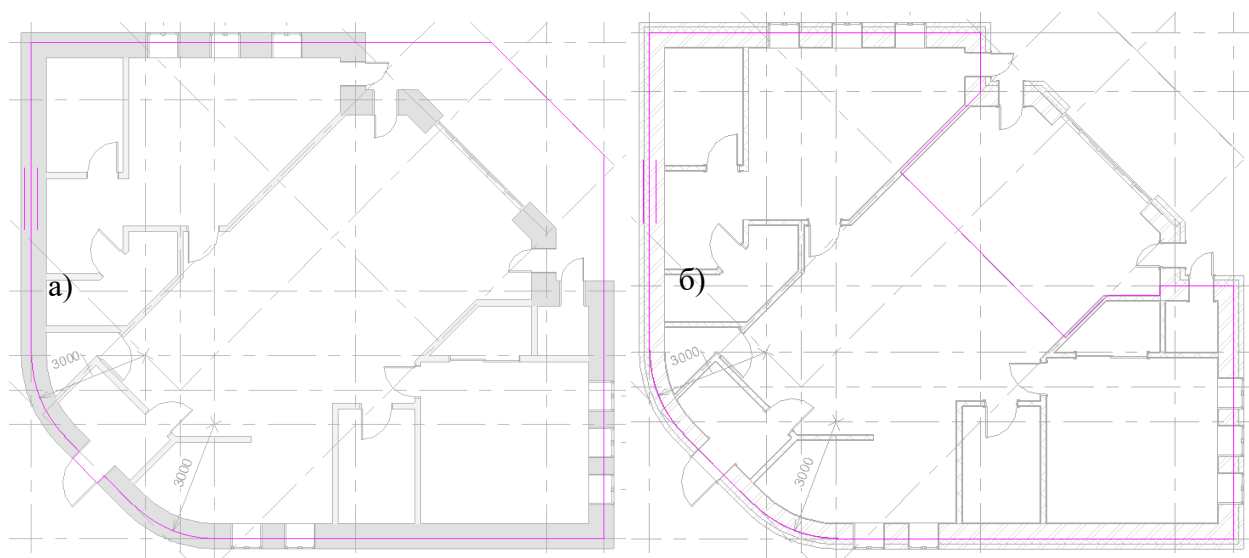


Рис. 117. Построение плиты перекрытия

Отредактируйте уровни. Для этого в диспетчере проекта, двойным щелчком мыши откройте любой фасад. Дважды щелкнув по значению «Уровень 2» поменяйте высоту Уровня 2 на 3000 и добавьте уровень «Фундамент» на отметке «-1200».

## 2.10 Построение фундамента

Откройте южный фасад. Закладка «Конструкция», раздел «Фундамент» выберите пункт «Стена». Далее в инструментальной палитре нажмите на «Выбрать несколько» и выделите справа налево все элементы первого этажа и нажмите на галочку «Готово».

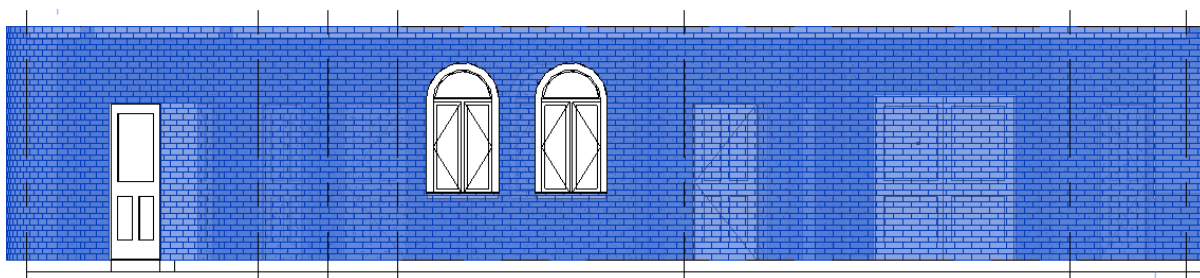


Рис. 118. Южный фасад

После построения нажмите «Изменить тип» и поменяйте толщину фундамента на 1200, поставив галочку в пункте «Не разрывать в местах вставки», чтобы под дверными проемами фундамент не прерывался.

## 2.11 Добавление лестниц

Добавьте две лестницы, одна будет у входа в дом, другая будет вести на второй этаж. Начните с лестницы у входа. Закладка «Архитектура», раздел «Движение» - «Лестница». В свойствах, в пункте «Базовый уровень» выберите «Фундамент», а в пункте «Верхний уровень» - «Уровень 1». Далее в разделе «Компоненты» выберите «Создать эскиз».

В закладке «Рисование» выберите пункт «Граница» и покажите на плане границу лестницы. Затем выберите пункт «Подступенок» и покажите на плане подступенки со смещением «300». Нажав на галочку выйдете из режима редактирования. В разделе «Инструменты» нажмите кнопку «Ограждение» и выберите «Нет». Еще раз нажмите на галочку. Лестница у входа готова.

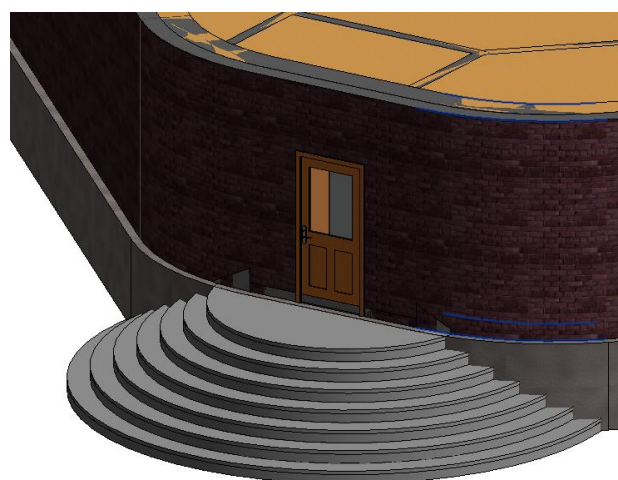
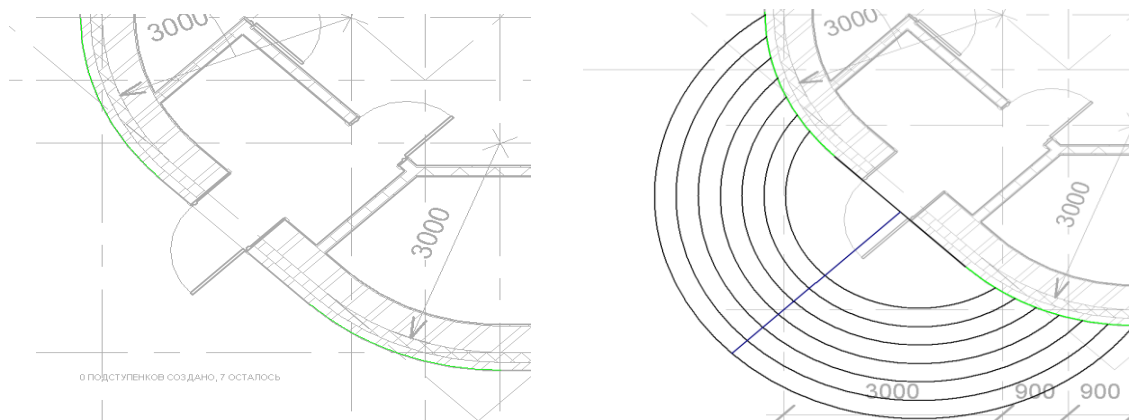


Рис. 119. Построение наружной лестницы

Для создания внутренней лестницы нажмите кнопку «Лестница». В разделе «Компоненты» выберите «Винтовой марш со всеми ступенями».

Постройте лестницу с центром на пересечении осей Д9 и шириной ступени 1000 мм. Не забываем включить ограждения, которые мы отключали для наружной лестницы.

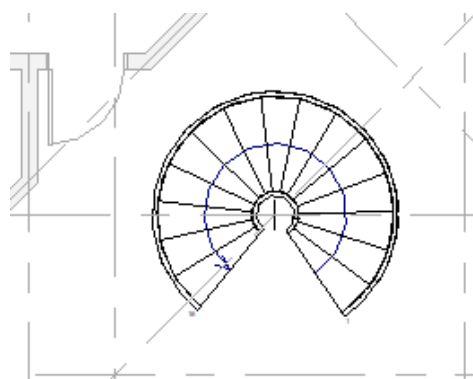


Рис. 120. Внутренняя винтовая лестницы

Отредактируйте перекрытие на втором уровне. Щелкните дважды по перекрытию второго уровня и с помощью функции рисования сделайте вырез по контуру лестницы. Также не забудьте добавить ограждения вокруг отверстия в перекрытии. Закладка «Архитектура», раздел «Движение» - «Ограждение». Лестница на второй этаж готова (рис. 121).

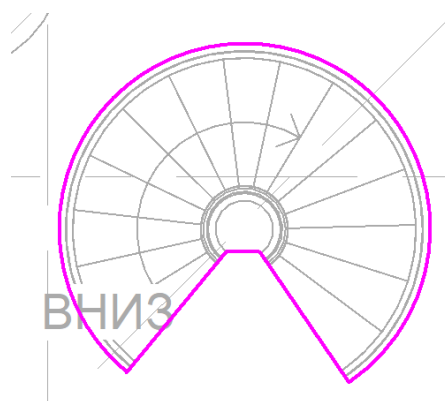


Рис. 121. Редактирование плиты по лестнице



Рис. 121. Винтовая лестница с ограждением в 3D виде

Аналогично постройте стены и перегородки на втором уровне. Не забудьте вставить окна и двери. Повторяющиеся элементы удобнее копировать в буфер обмена. Для этого выделите элементы, которые планируете перенести на второй уровень, перейдите в закладку «Изменить», раздел «Буфер обмена»-«Копировать в буфер». Далее нажмите на кнопку «Вставить», выберите «С выравниванием по выбранным уровням» и щелкните уровень, на который нужно вставить объект.

Добавьте ограждение на втором уровне. И скопируйте через буфер обмена лестницу и витраж. В итоге вы должны получить следующую иллюстрацию (рис. 122).

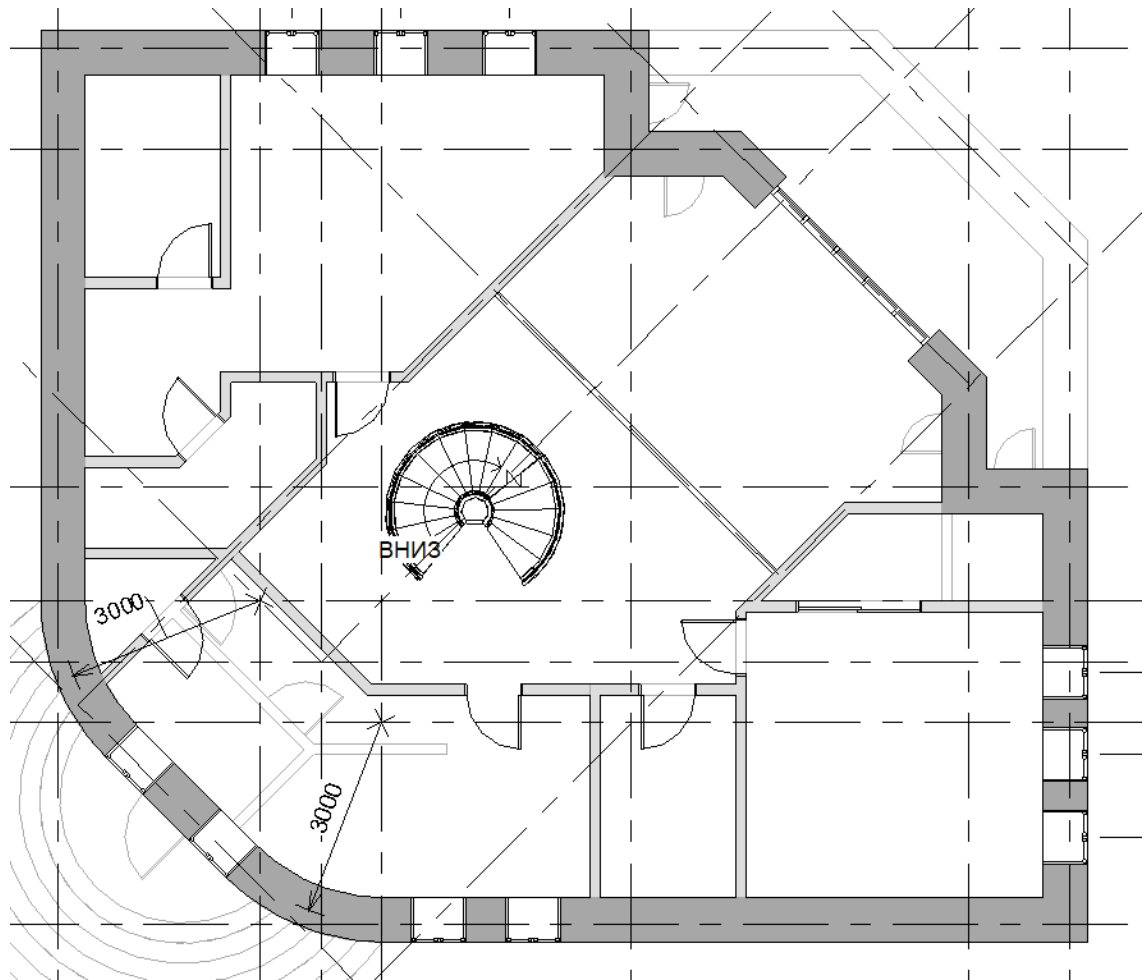


Рис. 122. Итоговый план

## 2.12 Зонирование

Откройте закладку «Архитектура», вкладка «Помещения и зоны», кнопка «Помещение». Далее нажмите на каждую комнату на первом уровне и поменяйте названия на соответствующие. Для того чтобы разделить помещения, которые не разделены перегородками и дверью, нажмите в той же вкладке кнопку «Разделитель помещений». Далее при помощи линейного рисования разделите перегородкой кухню и гостиную. Проведите линию около лестницы. Повторите операции на втором уровне.

Добавьте цветное обозначение на первом уровне. Закладка «Аннотации», вкладка «Заливка цветом», кнопка «Легенда заливки цветом». Щелкните в любом месте около дома и в появившемся окне в пункте «Назначение пространства» выберите «Помещения».

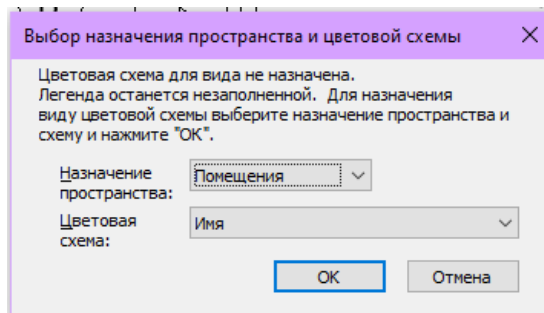


Рис. 123. Выбор назначения пространства и цветовой схемы

Рисунок расположите в любом удобном месте на плане. Повторите процедуру на втором уровне (рис. 124).

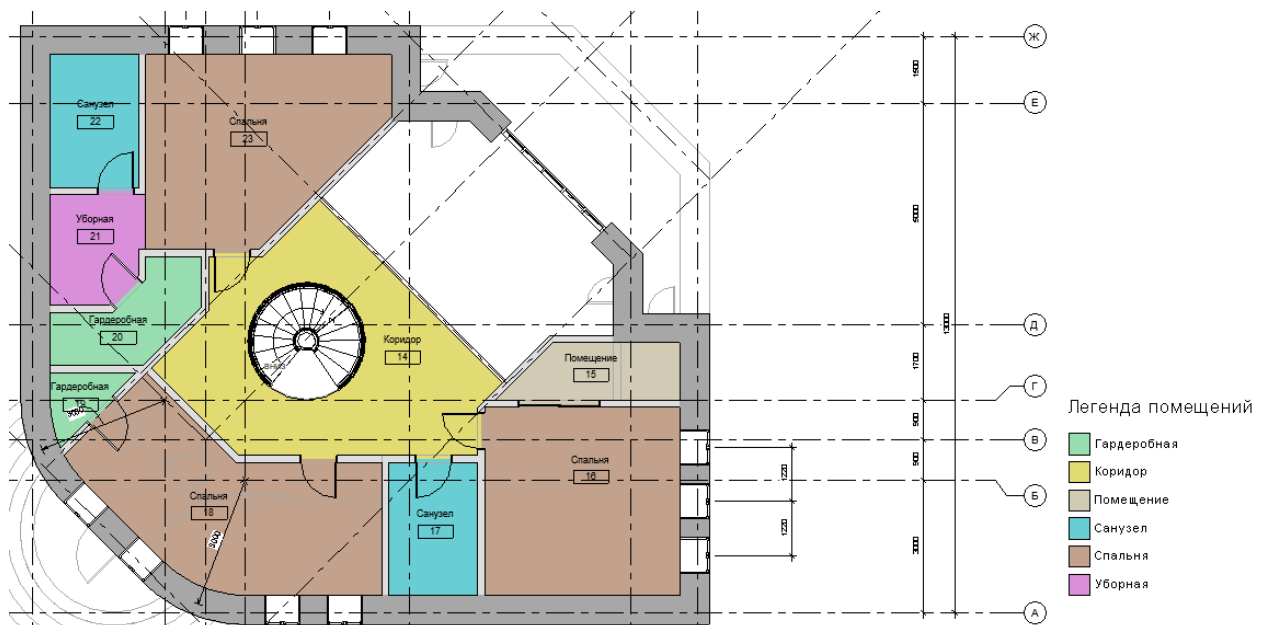




Рис. 124. План зонирования

## 2.13 Добавление этажей

Представьте, что вы построили типовой этаж многоэтажного здания. Чтобы получить следующие этажи, необходимо перейти на южный фасад и нажать «Добавить уровень» , затем на  и установить смещение «3000». Подведите курсор к Уровню 2, сверху появится голубой пунктир, щелкните

по нему мышью, появится новый уровень. Аналогичную операцию проделываем еще 3 раза до появления Уровня 6. Далее перейдите в 3D вид, поскольку здесь удобнее всего выбирать объекты для данной операции. Выберите рамкой весь этаж, и, удерживая клавишу [Shift] укажите перекрытие Уровня 1 (снизу).

Перейдите в закладку «Изменить», раздел «Буфер обмена» - «Копировать в буфер». Далее нажмите на кнопку «Вставить», выберите «С выравниванием по выбранным уровням» и удерживая «Ctrl», выберите все уровни, кроме «Уровня 1». На 3D виде вы должны получить следующую иллюстрацию (рис. 125).



Рис. 125. Фасад здания



## 2.14 Создание шаблона

Чтобы все преобразования, которые вы выполнили (например, новые типоразмеры), были доступны в последующей работе, необходимо создать шаблон на основе данного проекта.

Для этого в ДП с помощью клика правой кнопкой мыши необходимо переименовать все названия «Уровень...» в «План ... этажа», например, «Уровень 1» в «План 1 этажа».

Выберите: «Файл» > «Сохранить как» > «Шаблон» и впишите в строку «Имя файла» название шаблона. Сохраните проект.

Теперь данный шаблон можно использовать в следующих проектах.

Проверьте, что в новом проекте присутствуют все изменения предыдущего проекта: в ДП (переименованы виды Уровней и заготовка Спецификации стен), в Типоразмерах Стен, и др.

Обратите внимание, что если вы начнете создавать новую модель здания, например, чертить стены, все виды и спецификации будут сразу же автоматически заполняться новой информацией.

Использование грамотно настроенных шаблонов позволяет исключить из рабочего процесса повторяющиеся операции и существенно экономит время, затраченное на производство рабочей документации.

## Лабораторная работа №3

### 3.1 Разработка дизайна фасада здания

*Цель работы: построение фасада вестибюля, встроенного в существующее здание.*

Для начала работы запустите Revit. В открывшемся окне нажмите на кнопку «Создать...». Далее надо выбрать нужный шаблон, для этого в пункте «Файл шаблона» нажмите на кнопку «Обзор». В новом окне двойным щелчком мыши выберите файл «DefaultRUSRUS» и нажмите «ОК».

### 3.2 Создание дополнительных плоскостей

В данной работе вам будет нужно создать систему вертикальных плоскостей. Постройте центральную вертикальную плоскость. Для этого в закладке «Конструкция», раздел «Рабочая плоскость» находим и нажмите кнопку «Опорная плоскость». Далее чертим отрезок примерно посередине рабочей зоны. Добавьте по 5 вертикальных осей влево и вправо от центральной. Для этого в разделе «Рисование» выберите «Выбрать линии» и задайте смещение «2000». Чтобы построить отрезок слева: наведите курсор немного левее центрального отрезка и щелкните мышью. Начертите две линии слева и справа на расстоянии 8942 мм.

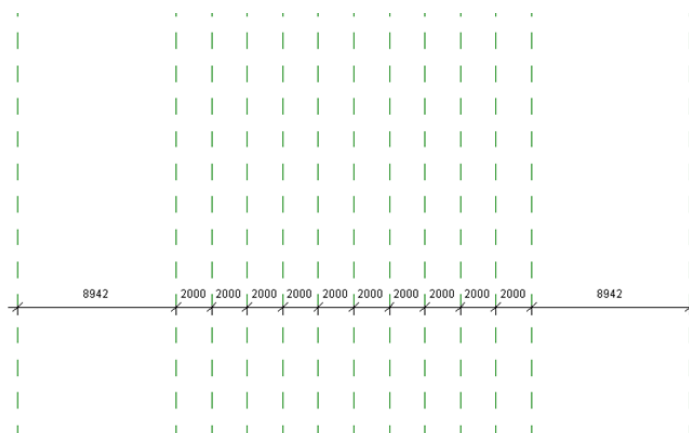


Рис. 126. Оси плоскости

Аналогично нарисуйте горизонтальные плоскости: первую – примерно посередине рабочей зоны, вторую – со смещением вверх на 3700 относительно первой, третью – со смещением 15000 относительно второй и последнюю на расстоянии 5000.

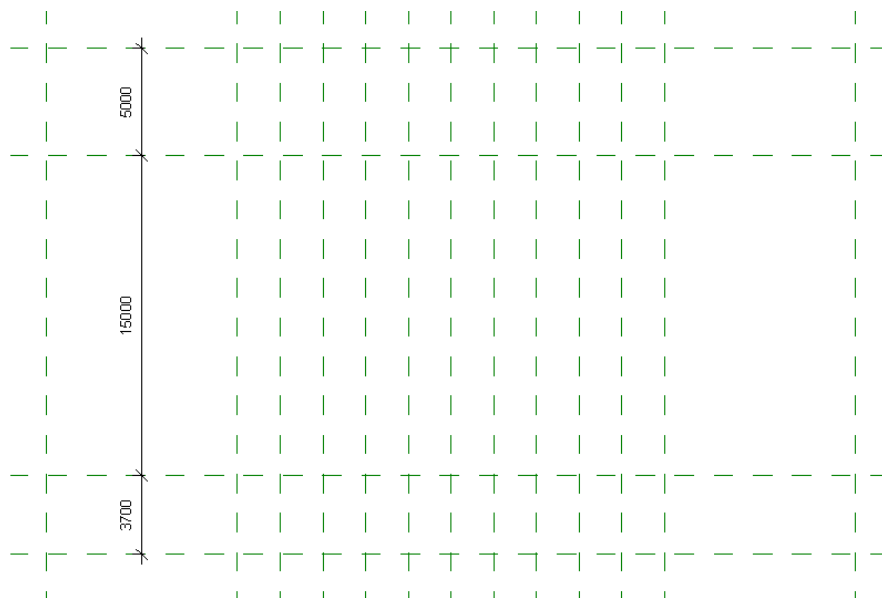


Рис. 127. Оси плоскости

### 3.3 Вертикальная планировка

В диспетчере проекта откройте фасад «Южный». Измените отметку «Уровня 2» на «3000» при помощи двойного щелчка по значению. Добавьте еще два уровня методом копирования со смещением, рассмотренным выше. Закладка «Конструкции», раздел «Основа» - «Уровень». Далее в при помощи пункта «Выбрать линии». Задаем два уровня. Для уровня 3 смещение – «4000».

Поскольку в работе не всегда нужен план назначенной отметки, последнюю отметку создадим без плана. Выключите .

Установите на панели параметров «Рисование», «Смещение = 9000» — для Уровня 4 (полученная отметка 16000). Затем, установите «Смещение =

600», откладывается вниз от нулевого уровня. Получаем – Уровень земли (полученная отметка-600).

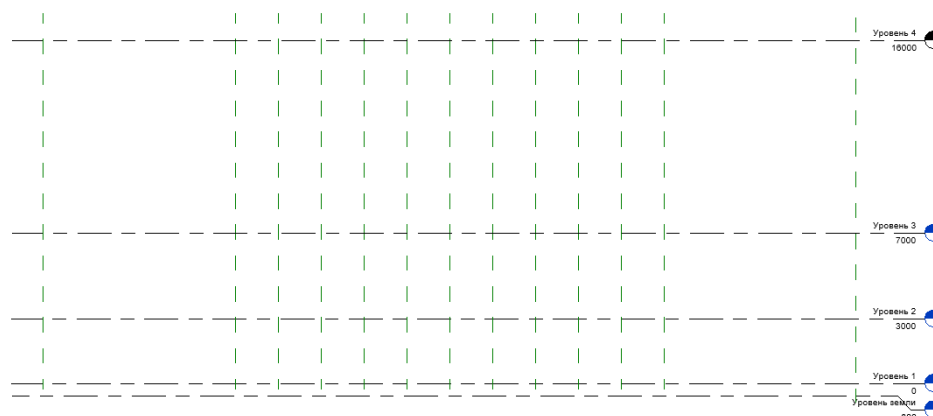


Рис. 128. Осевая сетка с отметками

### 3.4 Построение стен здания

Откройте чертеж «Уровень 1». В закладке «Архитектура», разделе «Строительство» нажмите кнопку «Стена». В окне свойств выберите «Наружный – «Стена из кирпича с наружным слоем лицевого кирпича», толщиной 380 мм и «Кирпич фасадный – 250мм×65мм отштукатуренная 25 мм» Далее в панели параметров в пункте «Высота» выберите «Уровень 4», а в «Привязка» - «Чистовая поверхность: наружная». Начертим контур стены справа налево.

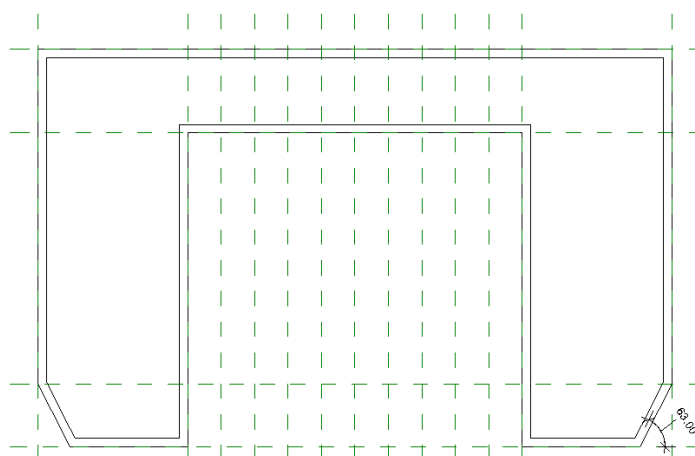


Рис. 129. Построение стен

### 3.5 Построение стены вестибюля

Фасадная стена вестибюля состоит из нескольких частей. Постройте нижнюю часть стены вестибюля. На ИП откройте закладку «Архитектура», нажмите кнопку «Стена», в свойствах выберите «Базовая стена: Типовой 300 мм». В панели параметров: «Высота» – «Уровень 2», «Привязка» - «Осевая линия стены». Начертите слева и справа отрезки стен по 8000 мм (от края стены), для этого нужно поставить первую точку, направить мышь в нужном направлении и, пока виден размер, ввести число 8000 — нажать [Enter].

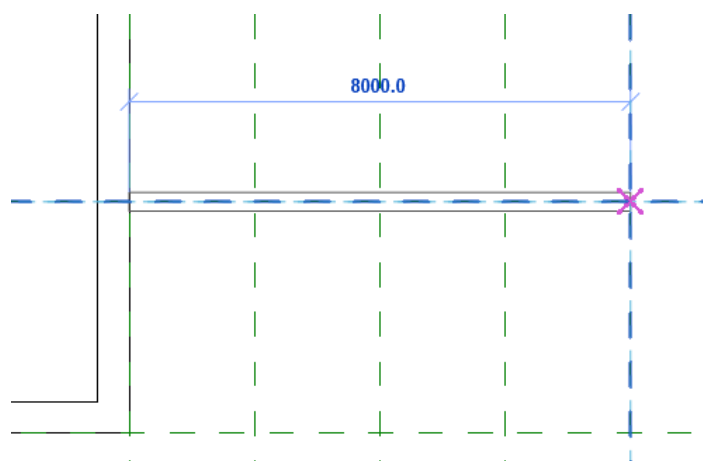



Рис. 130. Стены вестибюля

Проверьте расположение наружного слоя: выберите построенную стенку и если значок двойной стрелки внутри помещения, щелкните по нему мышью.

Обратите внимание на расположение начерченной стены относительно плоскостей. Если стена смещена, сотрите ее, проверьте привязку и начертите еще раз, начиная с правого конца.

Начертите среднюю часть стены. На ИП откройте закладку «Архитектура», нажмите кнопку «Стена», в списке типоразмеров выберите стену

«Витраж»  Витраж  
Наружное остекление», «Навесная стена», задайте ей высоту «Уровень 3». Начертите среднюю часть стены справа налево, проверяя стрелки.

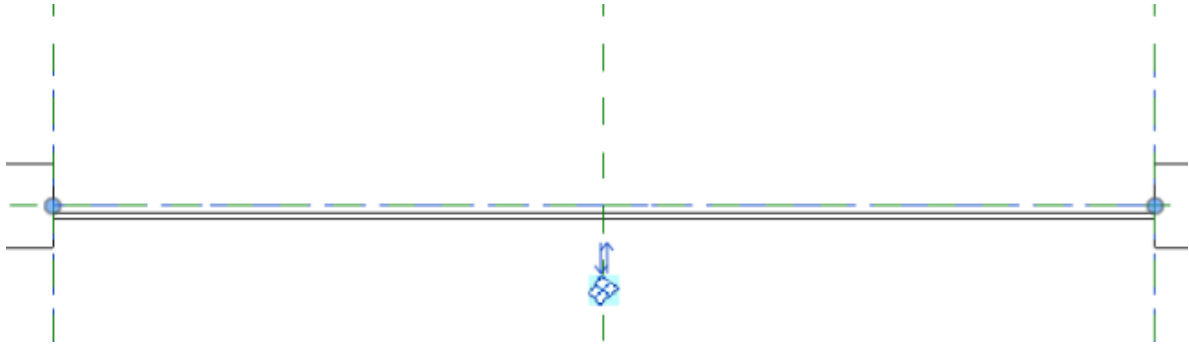


Рис.131. Создание витража

Верхняя часть стены слева и справа. Перейдите на план «Уровень 2» нажмите кнопку «Стена» из списка выберите «Базовая стена: Типовой 300 мм». Высоту задайте «Уровень 3», «Привязка: Осевая линия стены». Начертите слева и справа отрезки стен по 8000мм (от крайней плоскости), над стенами предыдущего уровня.

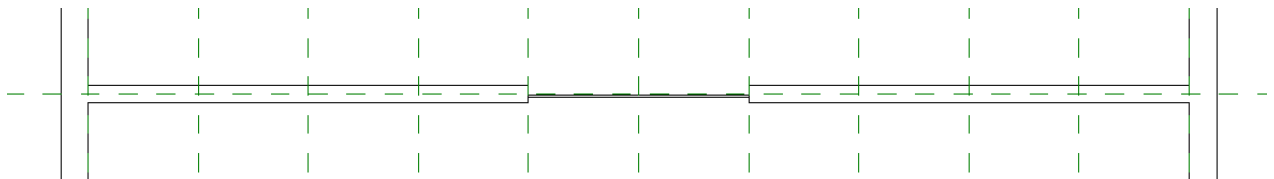


Рис. 132. Витраж в стене

### 3.6 Построение крыши

Перед тем как построить крышу, нужно перенести линии вертикальных

плоскостей так, чтобы они пересекали уровень 3. Для этого перейдите на южный фасад и выберите все вертикальные оси с нажатой клавишей CTRL. Далее в разделе «Создание» нажмите кнопку «Создать группу». В появившемся окне дайте группе название «Оси» и нажмите «ОК». И при помощи кнопки «Перенести» перенесите группу осей так, чтобы они пересекали уровень 3.

Теперь можно чертить крышу. В закладке «Архитектура», разделе «Строительство» нажмите вкладку «Крыша» и из выпадающего списка выберите «Крыша выдавливанием». В появившемся окне нажмите «ОК». Наведите курсор на крайнюю нижнюю плоскость и щелкните мышью.

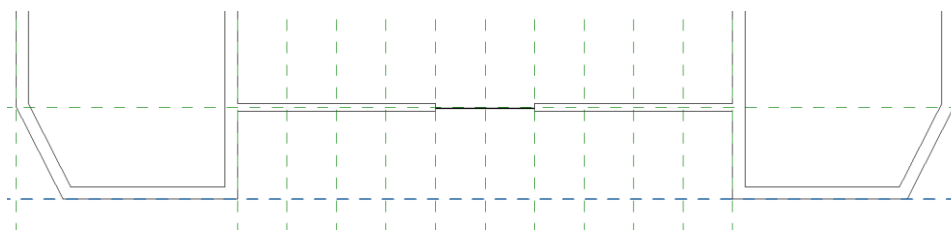


Рис. 133. Построение крыши

В появившемся окне выберите «Фасад: Южный» и щелкните «Открыть вид». В следующем окне выберите «Уровень 3», «Смещение = 0», нажмите «ОК».


Откройте панель параметров, выберите «Рисование», «Отрезок» и начертите отрезок из левого верхнего угла стены (ось Уровня 3) вверх под 70 градусов. Отложите расстояние отрезка – 2304мм.

Отложите горизонтально расстояние 2424мм и под углом 70 градусов опустите линию до пересечения с плоскостью уровня 3. Постройте симметричный отрезок.

На ИП выберите вкладку «Изменить» и при нажатой клавише [Ctrl] выделите все отрезки. ИП, «Копировать» – указать точку, которая является серединой фигуры и лежит на вертикальной плоскости, следующую точку и

т. д. Повторите действие 4 раза. После чего нажмите зеленую галочку «Выход из режима редактирования». Крыша построена вниз от контура эскиза.

Переместите ее вверх так, чтобы ее нижние углы касались Уровня 3.

На ИП выберите вкладку «Изменить» – выбрать крышу. ИП, «Перенести»  — сначала указать любую точку нижнего угла контура крыши, затем соответствующую ей точку верхнего угла (начало стены).

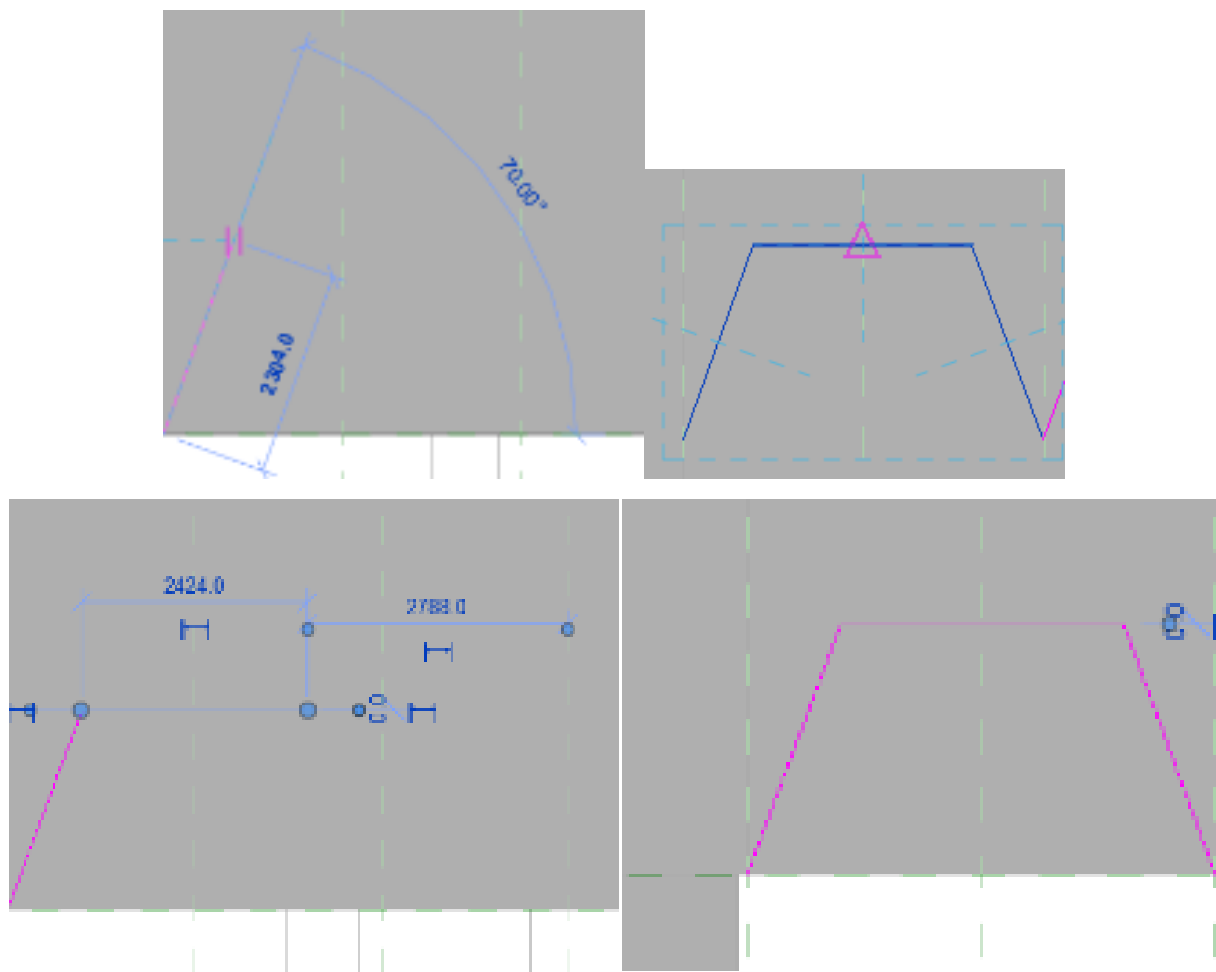


Рис. 134. Построение сложной крыши

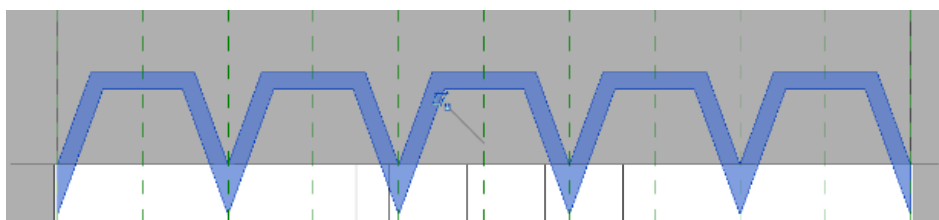


Рис. 135. Итоговый вариант сложной крыши



Создайте перспективный вид, установив камеру на чертеже Уровень 2, как на следующей иллюстрации (ИП: ВИД >3D ВИД> КАМЕРА)(Рис.135).

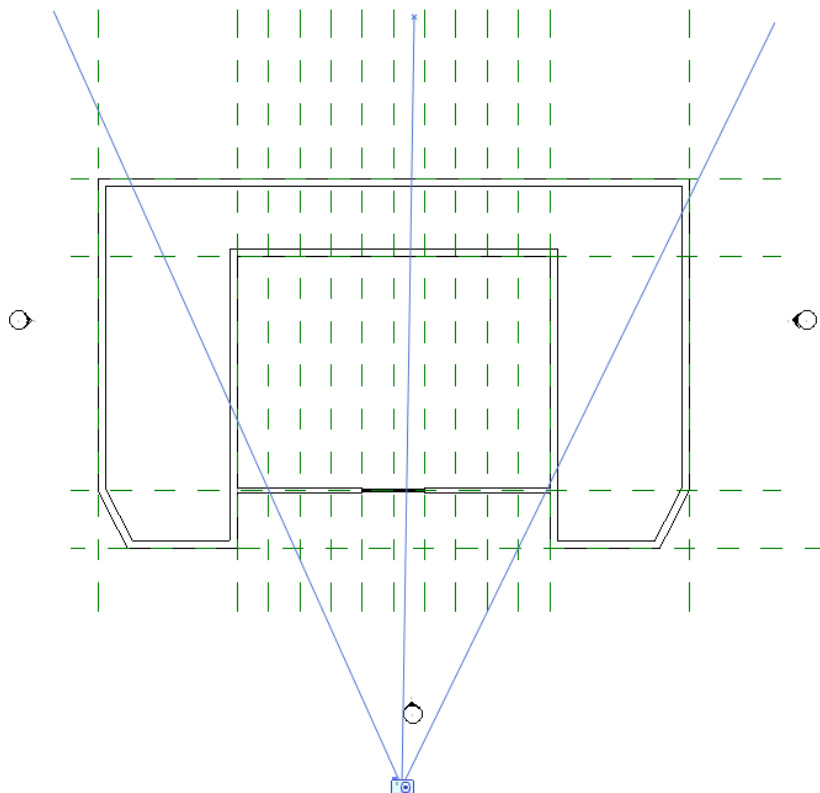


Рис. 135. Расположение камеры

Переименуйте новый вид, открыв в диспетчере проектов 3D виды, щелкнув правой кнопкой мыши на названии вида «3D вид 1», затем «Переименовать, Имя» — Перспектива. Задайте перспективному виду «Раскрашивание с показом ребер», добавим: «Тени («Пув»))».

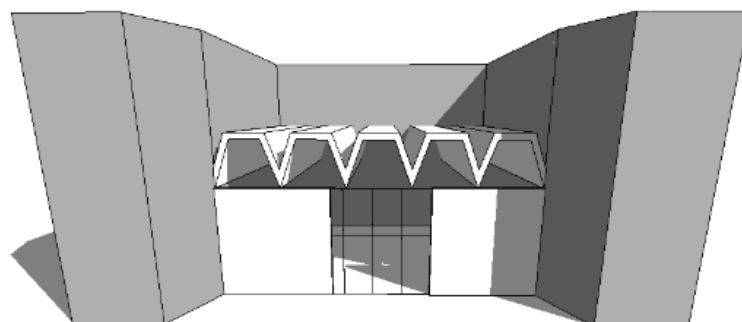


Рис. 136. Итоговый 3D вид фасада

### 3.7 Изменение контура стены

Отредактируйте фасад стены в форме шестиугольного проема. Для этого перейдите на южный фасад и щелкните по верхней левой стене. Далее во вкладке «Режим» нажмите кнопку «Редактировать профиль». Вы войдете в редактирование эскиза выбранного объекта. При помощи инструмента «Линии» начертите новый контур верхней границы стены. Используйте те же размеры что и при вычерчивании крыши.

Симметрично расположенную стенку справа можно отредактировать аналогично, а можно удалить и отобразить симметрично слева направо.

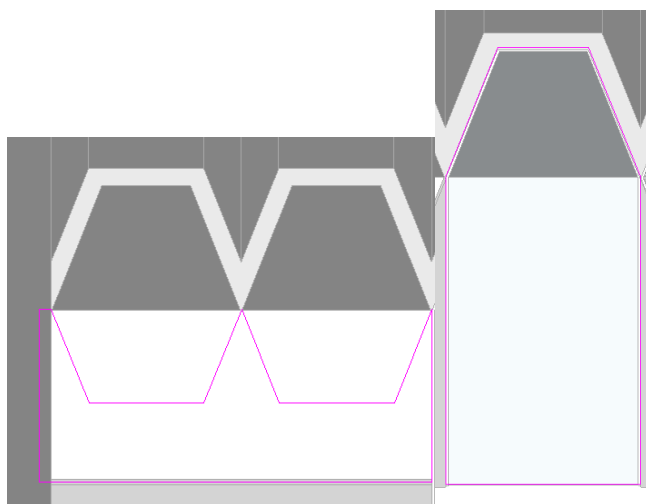


Рис. 137. Создание контура стены

Навесная стена в центре здания редактируется по тому же принципу, но в виде половины шестиугольника. Завершить режим редактирования.

### 3.8 Заполнение проема произвольной формы

Заполним шестиугольный проем между крышей и обрезом стены. Перейдите на план «Уровень 2» в закладке «Архитектура», разделе «Строительство» выберите «Стена» и найдите в свойствах типа «Витраж: Навесная стена». В панели параметров выберите высота — «Неприсоединенная, 6000».

Начертите отрезок по длине первого шестиугольника (от 1-й до 3-й дополнительной плоскости) прямо в теле существующей стены, как на следующей иллюстрации (рис. 138).

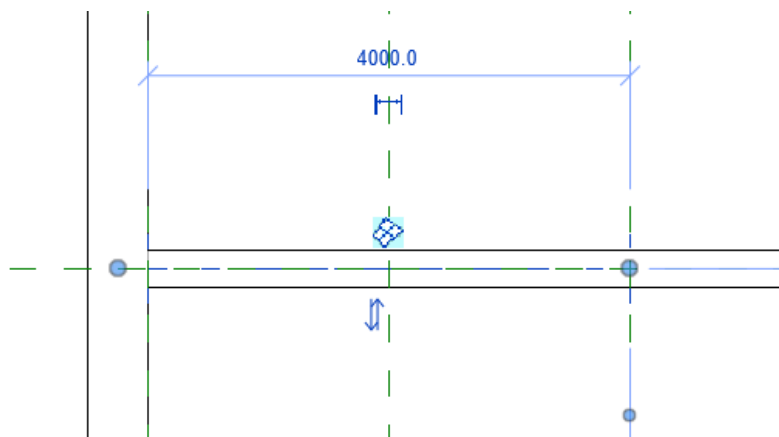


Рис. 138. Заполнение проема произвольной формы

Перейдите на южный фасад и отредактируйте контур добавленной навесной стены. Для этого выберите новый фрагмент навесной стены, войдя в режим изменения эскиза, как в случае с предыдущим фрагментом стены.

Откройте в ПП вкладку «Рисование», «Выбрать линии» и поочередно выберите стороны нашего шестиугольника. Лишнее уберите во вкладке «Редактирование» при помощи инструмента «Обрезать/Удлинить до угла». Обработайте сопряжение в углах эскиза, ненужные линии – удалите. Завершите режим редактирования.

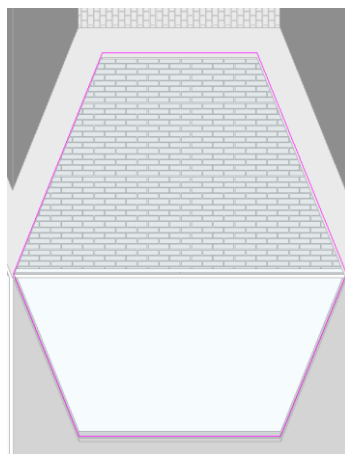


Рис. 139. Заполненный текстурированный проем

Добавьте рамы-импосты по краю проема. Для этого в закладке «Архитектура», разделе «Строительство», «Модель» нажмите кнопку «Импост» и укажите, по очереди, края шестиугольника, импост добавляется сам.

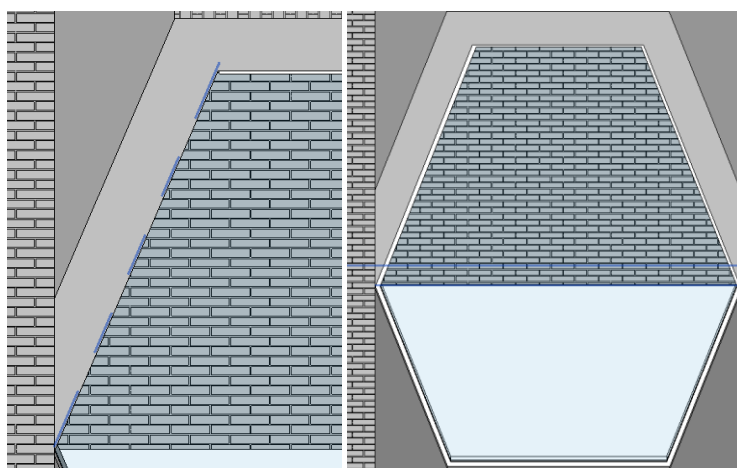


Рис. 140. Проем с рамой-импостом

Чтобы добавить импосты внутри, нужно нанести схему разрезки. Для этого там же нажмите кнопку «Схема разрезки стены».

Здесь укажите по очереди оси шестиугольника («засветку» ищите ближе к пересечению осей).

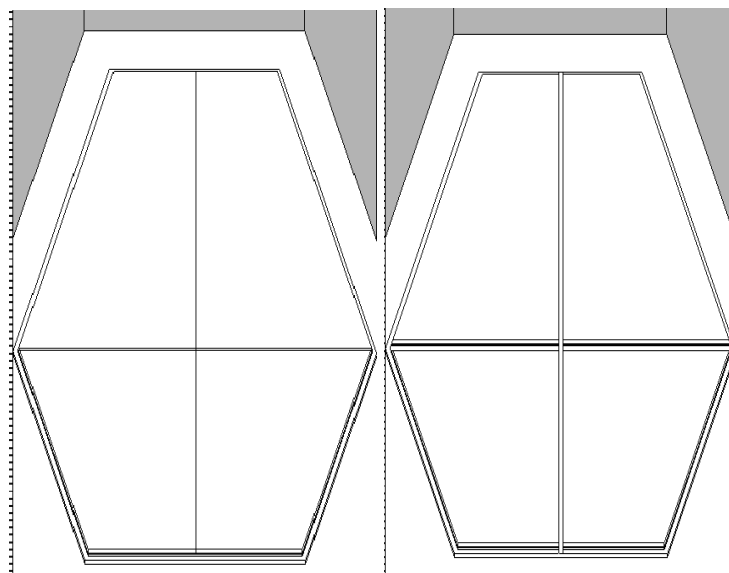


Рис. 141. Рамы-импосты внутри

В такой же последовательности делаем разрезку центрального витража, откладывая вертикально 1300мм, а затем вставляем импосты (Рис. 142).

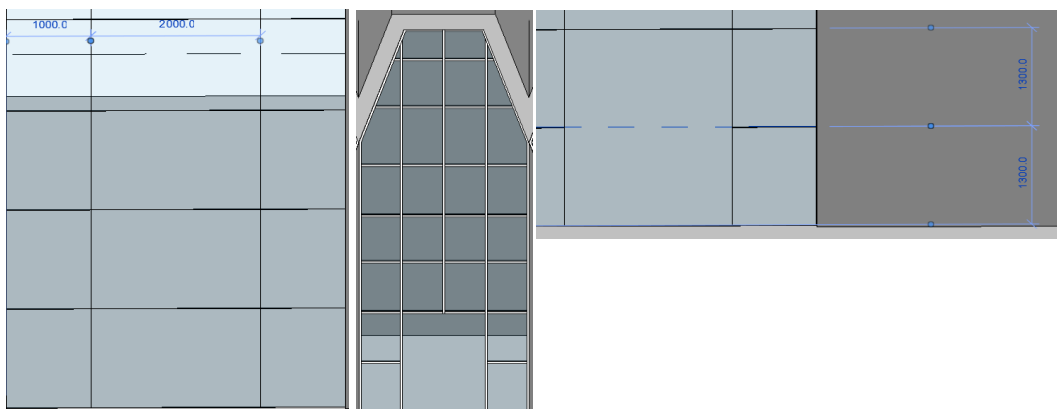


Рис. 142. Установка рам-импостов

Остальные окна можно получить командой «Копировать». Выделите окно, затем «Копировать», выберите за точку центр окна и перенесите эту точку на следующую плоскость.

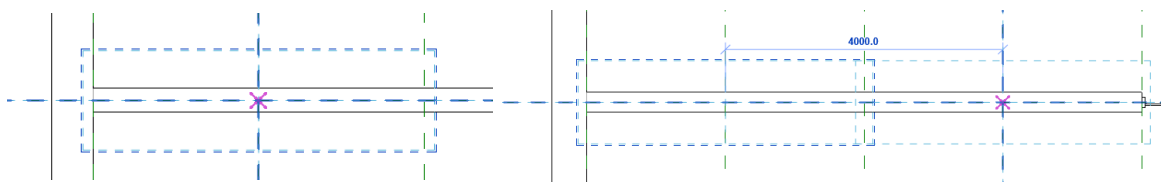


Рис. 143. Копирование окон

Повторите процедуру, с другой стороны.

### 3.9 Вставка дверей в навесные панели

Откройте 3D-вид, наведите курсор на импост, который требуется удалить. Нажимайте несколько раз клавишу Tab, до тех пор, пока не появится пунктирная линия, затем, при помощи кнопки «Добавить/Удалить сегменты», нажмите на объект, который требуется удалить (рис. 144).

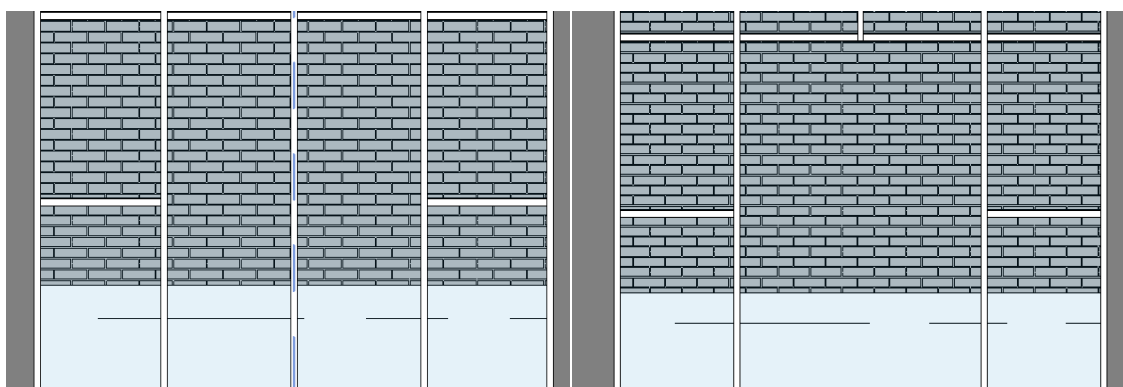


Рис. 144. Удаление сегмента

Вставьте в витраж две двойные двери. Для этого наведите курсор на левый импост левого крупного сегмента витража и нажмите на клавиатуре кнопку «Tab». Нужный сегмент должен «подсветиться». После чего зайдите в «Свойства типа» и нажмите кнопку «Загрузить». В предложенном списке в папке «Двери» выберите «Дверь-Витраж-Двойная-Остекление», после нажмите «ОК».

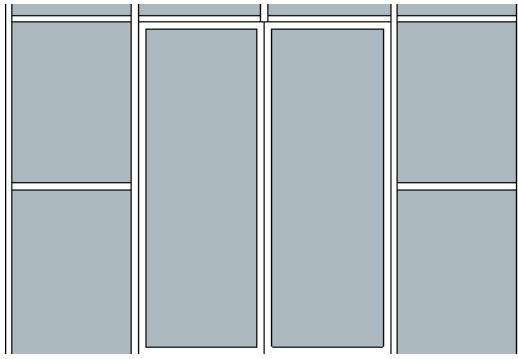


Рис. 145. Витраж

Вставьте несколько витрин в здание.

На ИП откройте вкладку «Архитектура» > «Стена» > «Свойства». В списке типоразмеров — «Семейство = Витраж» > «Тип = Витрина».

Во вкладке «Параметры типа» укажите значения:

Параметр	Значение
<b>Строительство</b>	
Функция	Наружные слои
Автоматическое вложение	<input checked="" type="checkbox"/>
Панель витража	Системная панель : С остеклением
Соединение импостов	Сплошная вертикальная сетка
<b>Материалы и отделка</b>	
Материал несущих конструкций	
<b>Вертикальная сетка</b>	
Компоновка	Нет
Интервал	1524.0
Изменить размер импоста	<input type="checkbox"/>
<b>Горизонтальная сетка</b>	
Компоновка	Нет
Интервал	2400.0
Изменить размер импоста	<input type="checkbox"/>

Рис. 146. Свойство типа

Выполните настройку вычерчивания стены:

На панели параметров заполните: «Высота = Уровень 4» > «Цепь» - вкл.  
> «Смещение» = 0:

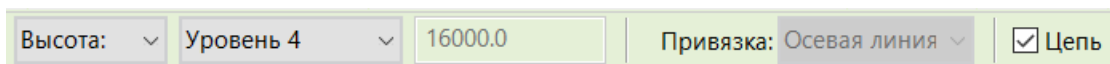


Рис. 147. Панель параметров

Начертите витрину (Рис.148).

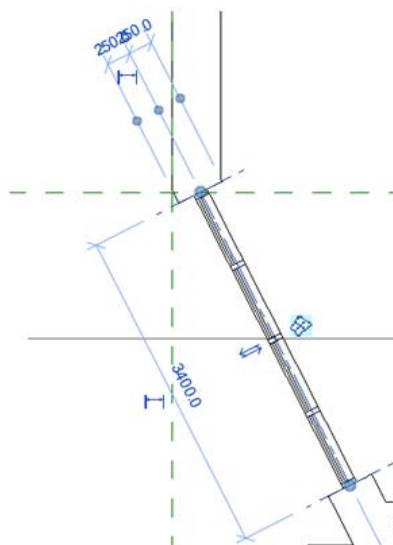


Рис. 148. Витрина

Постройте рамы-импосты по краю витрины. Для этого нужно сначала нанести схему разрезки.

На ИП во вкладке «Архитектура» откройте «Схема разрезки стены» и нанесите сначала вертикальные разрезы окна на расстоянии 850мм, затем вертикальные разрезы на расстоянии 1400мм:



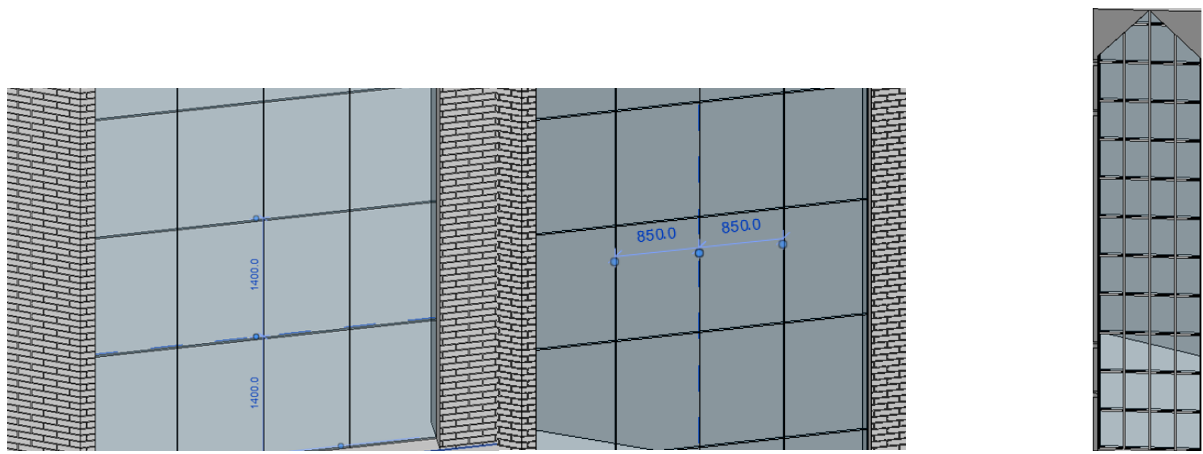


Рис. 149. Разрезы оконного проема

С помощью команды «Импост» вставьте импосты по линиям разреза оконного проема.

В двух витринах (на переднем плане) вставляем дверь, по тому же принципу, что был описан выше:

С помощью команды «Копировать» вставьте несколько аналогичных витрин, как показано на иллюстрации (Рис.150.). В витринах слева и справа (на переднем плане) вставьте дверь, по тому же принципу, что был описан выше.

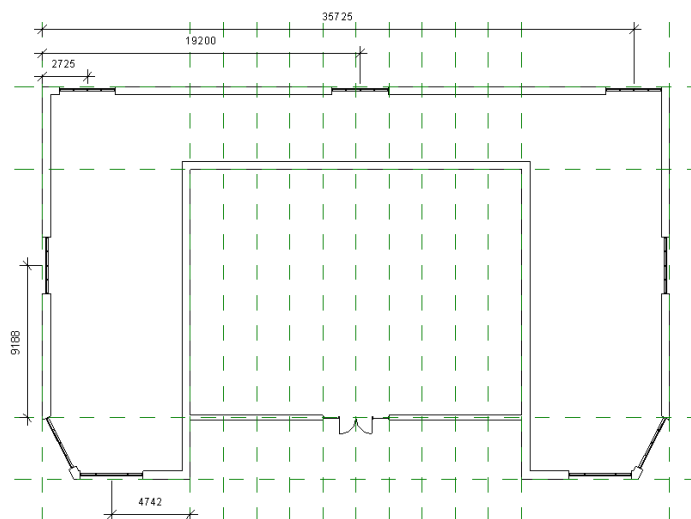


Рис. 150. План здания

### 3.10 Построение крыши

На ИП в закладке «Архитектура» > «Крыша» > «Крыша по контуру» откройте «Свойства» > «Тип: Типовой 400 мм». Щелкните мышью по каждой стене. Завершите режим редактирования нажав зеленую галочку (Рис. 151).

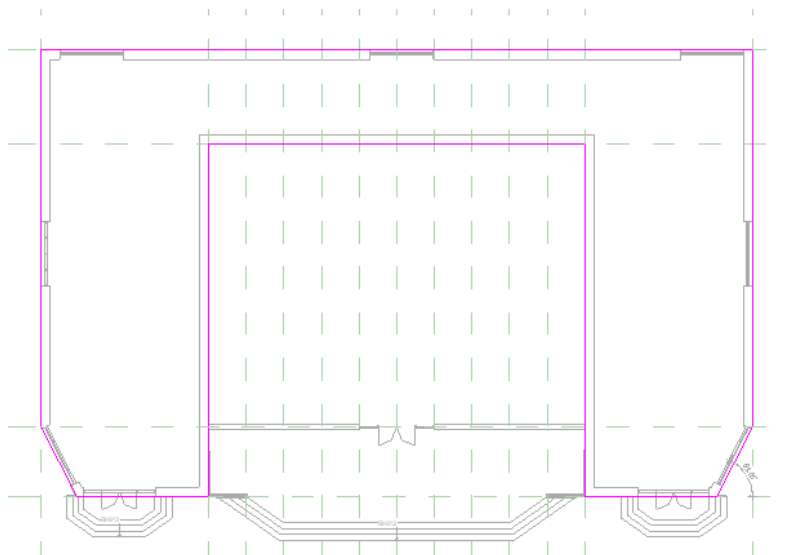


Рис. 151. Построение крыши

### 3.11 Построение фундамента и лестницы произвольной формы

Построим фундаментальную плиту на первом этаже.

На ИП откройте закладку «Конструкция» > «Фундамент» > «Плита» > «Рисование» > «Выбрать линии»;

Поочередно выбираем стены нашего здания, с помощью инструмента — «Линия», дорисовываем дополнительные элементы.

Нажмите — «Принять эскиз». После построения перекрытия переходим на южный фасад и добавляем новый уровень «Уровень земли» на отметке «-600».

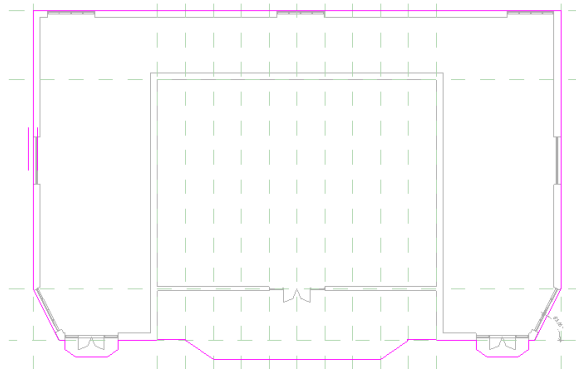


Рис. 152. Построение фундамента произвольной формы

Измените высоту фундамента. В «Свойствах» нажмите «Изменить тип» > «Параметры типа» нажмите кнопку «Изменить...» и во вкладке «Редактирование сборки» измените толщину на 600.

### 3.12 Построение лестниц

В диспетчере проекта нажмите на «Уровень земли». На этом уровне мы будем строить лестницу. Для построения лестницы в закладке «Архитектура», разделе «Движение» нажмите кнопку «Лестница». В разделе «Компоненты» нажмите «Создать эскиз», «Подступенок».

Теперь в разделе «Рисование» нажмите «Подступенок» и при помощи линейного рисования постройте первую линию под углом 35 градусов.

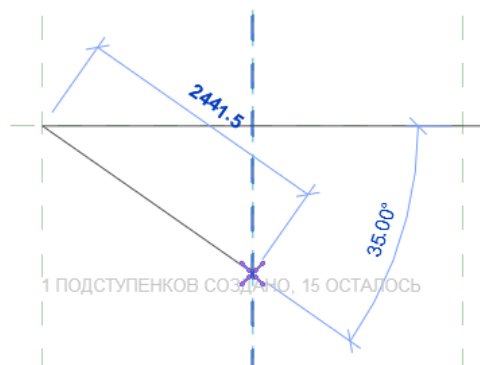


Рис. 153. Построение наружной лестницы

Дальше прочертите контур лестницы.

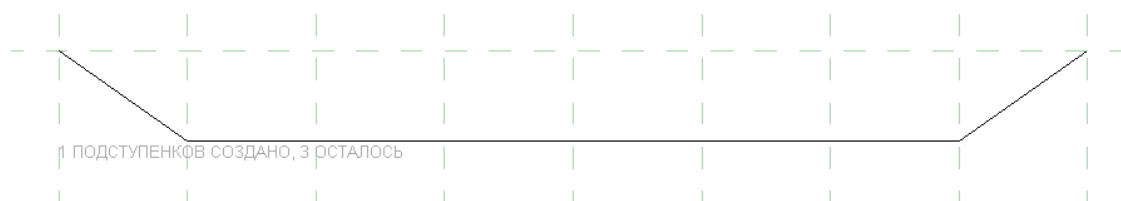


Рис. 154. Контур первой ступени

При помощи инструмента «Выбрать линии» со смещением «300» добавьте еще три подступенка вверх (всего 4). Дотяните каждый конец ступеней до границы перекрытия.

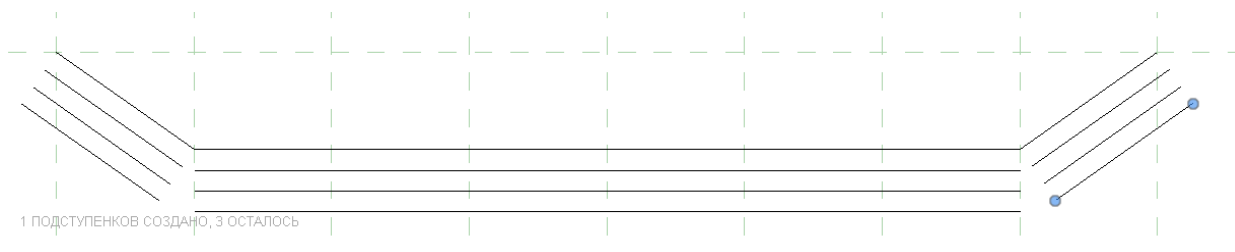


Рис. 155. Контур ступеней

С помощью инструмента «Удлинить до угла» соедините линии между собой. Затем в разделе «Рисование» нажмите «Граница» и добавьте две линии соединяющие концы первой и последней ступени с обеих сторон.

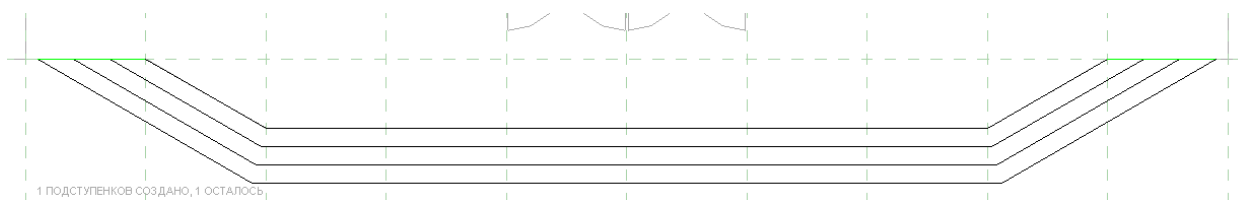


Рис. 156. Удлинение линий ступеней

Нажмите – Принять эскиз:

Аналогично строятся две симметричные лестницы по бокам здания.

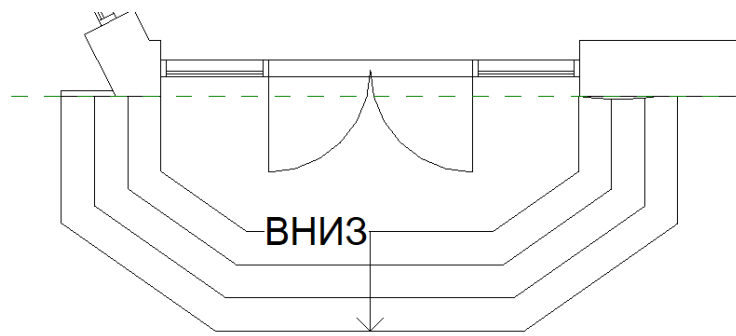


Рис. 157. Итоговый вариант лестницы

### 3.13 Построение ограждения

Добавьте ограждение. Закладка «Архитектура», раздел «Движение» - «Ограждение». Теперь можно изменить его вид. Нажмите на ограждение лестницы «Редактировать траекторию» > «Рисование» > «Линия». Постройте контур с правой стороны лестницы.

Нажмите – Принять эскиз и повторите те же действия, с левой стороны.

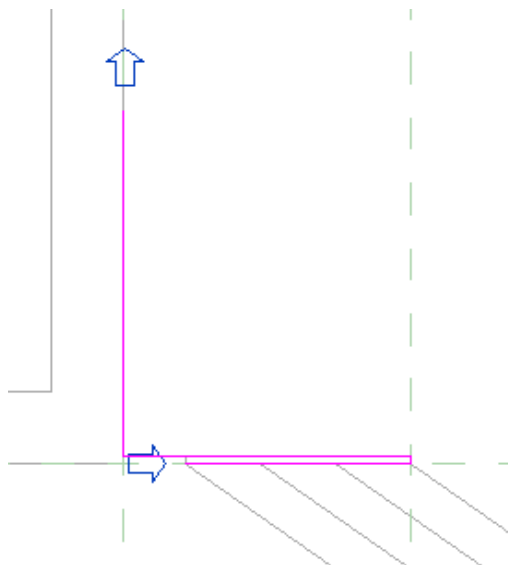


Рис. 158. Построение ограждения лестницы

### 3.14 Частичное изменение стен

Выступающие и врезанные профили (добавляющие и вычитающие собой геометрию стен) относятся к категории профилей. Профиль представляет собой двумерный замкнутый контур, хранящийся в файле с расширением RFA.

Вертикальные профили в типоразмере стены задать нельзя. Однако такие профили можно добавить вручную с помощью команды «Модель» на информационной панели, вкладка «Архитектурный элемент», «Выступающий профиль (стена)/Врезанный профиль (стена)». С помощью этой команды можно также создавать горизонтальные профили.

При построении выступающих и врезанных профилей учитываются углы стен и места вставки элементов, поэтому в большинстве случаев профили строятся корректно. Исключения составляют лишь семейства, некоторые элементы которых (например, наружная или внутренняя дверная коробка) могут пересекаться с профилем [1].

Профили можно редактировать с помощью ручек в углах и в местах вставки элементов.

Профиль представляет собой линейную геометрию во внешнем семействе. Для создания профиля необходимо построить в режиме эскиза замкнутый контур и сохранить его в файле семейства. Затем профиль можно загрузить в проект, также, как и любое другое семейство.

Однако, в отличие от семейств окон и дверей, профили нельзя использовать как отдельные объекты — их необходимо либо задать в типоразмере элемента, либо добавить непосредственно в объект.

Добавьте выступающий профиль в нижнюю стену вестибюля. Для этого выберите нижний фрагмент вестибюля и перейдите в «Свойства типа», нажав на кнопку «Изменить тип...». Здесь нажмите кнопку «Копировать» и в ячейке «Имя» введите: «Типовой 300мм вестибюль», «Ок». В разделе «Строительство» для параметра «Структура» нажмите кнопку «Изменить...».

В диалоговом окне «Редактирование сборки» нажмите кнопку «Промо-смотреть», а в ячейке «Вид» выберите «Разрез: Редактировать атрибуты типа». Нажмите кнопку «Выступающие профили > Добавить». Нажмите «Загрузить профиль». Из списка в папке «Профили» выберите «Выступ стены – Ряд кирпича, поставленного на торец». Далее в столбце «Профиль» из списка выберите «Выступ стены – Ряд кирпича, поставленного на торец: 1 кирпич». Откройте ячейку «Материал», из списка «Класс материала» выберите «Кладка – Ряд кирпича, поставленного на торец», «Ок». В столбце «Расстояние» введите «525», в столбце «Смещение» введите «-50». Заметьте, что значение смещения является отрицательным числом. Смещение определяет положение профиля относительно наружной поверхности стены. После всего нажмите «Применить», «ОК».

Добавьте врезной профиль. Снова выберите эту же стенку и войдите через «Свойства элемента» войдите в «Редактирование сборки». В группе «изменение вертикальной структуры» нажмите на кнопку «Врезные профили». Нажмите на кнопку «Добавить», затем «Загрузить профиль». Из списка в папке профили выберите «Выемка – Ряд кирпичной кладки». В столбце «Профиль» из списка выберите «Выемка – Ряд кирпичной кладки: 1 кирпич», в столбце «Расстояние» введите «525», в столбце «Развернуть» поставьте галочку. Убедитесь, что в столбце ОТ выбрано значение «База», в столбце «Сторона» значение «Наружные слои», значение в столбце «Смещение» равно нулю. Нажмите «Применить», «ОК» (Рис.159).

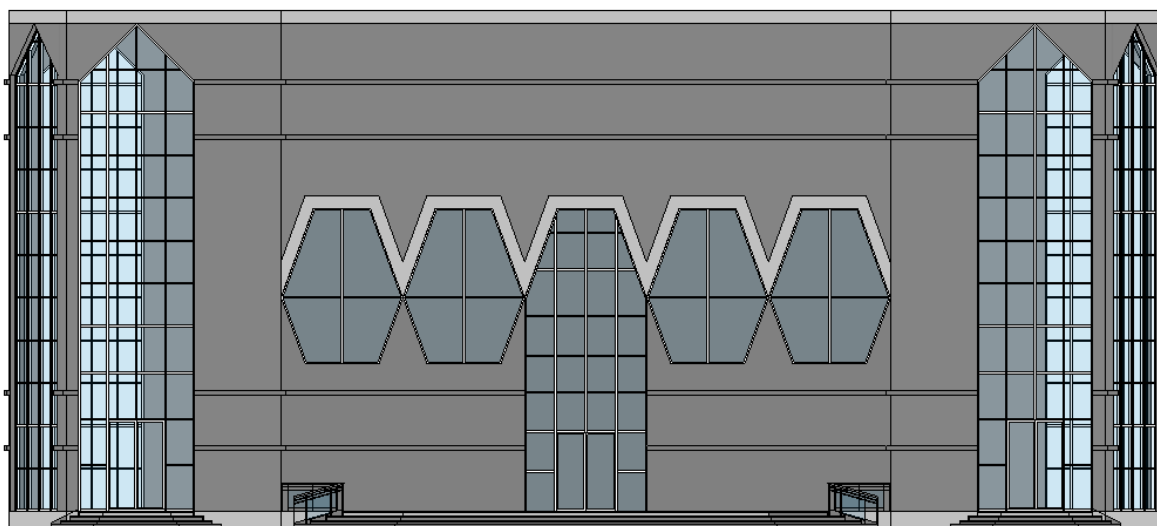


Рис. 159. Фасад здания

### 3.15 Добавление потолка

Через диспетчер проекта перейдите на планы потолков «Уровень 2». Зкладка «Архитектура», раздел «Строительство» нажмите кнопку «Потолок». Далее в разделе «Потолок» нажмите кнопку «Эскиз потолка». В свойствах выберите «Многослойный потолок: сетка 600×600». Перейдите в режим эскиза, нажав кнопку «Эскиз потолка» и постройте контур эскиза. На ИП войдите в «Свойства потолка», выберите:

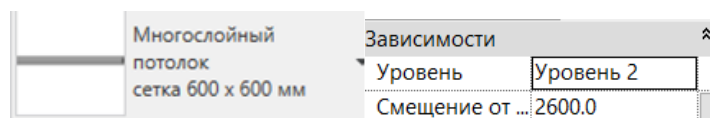


Рис. 160. Свойства потолка

Постройте контур эскиза, завершив работу кнопкой «Принять эскиз». Потолок хорошо просматривается на виде «Перспектива»



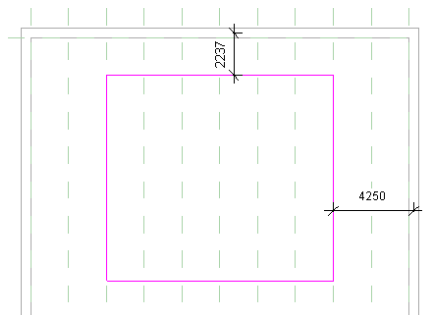


Рис. 161. Построение потолка

В итоге у вас должна получиться иллюстрация (Рис. 162).

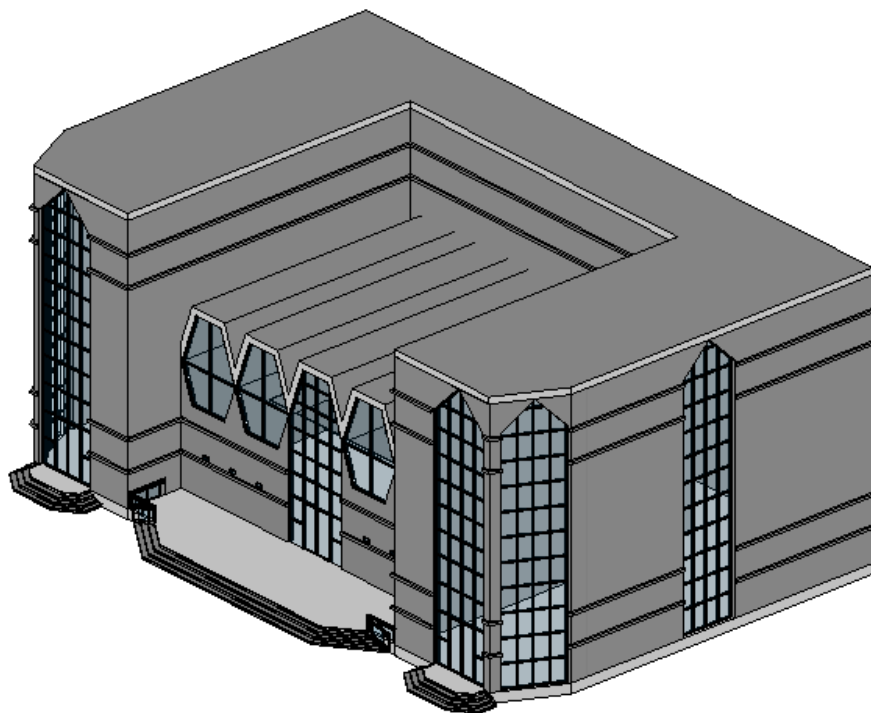


Рис. 163. Иллюстрация объекта в 3D виде

### **3.16 Визуализация. Добавление источников света**

Правильное освещение необходимо для выражения инженерной концепции проекта.

При проектировании здания источники искусственного света можно размещать, как внутри, так и снаружи здания в соответствии с требованиями по освещению и с планируемым визуальным воздействием источников света.

При визуализации 3D вида для освещения здания можно указать, будут ли отображаться в визуальном изображении источники искусственного освещения, естественный свет или оба типа освещения.

Для достижения реалистичного представления здания, освещаемого солнечным светом, для естественного света задается направление солнечного света или местоположение, дата и время суток.

Основная цель визуализации – это отображение здания в результате подсветки дополнительным осветительным оборудованием.

Добавьте светильники на подвесной потолок. Для этого в закладке «Архитектура», разделе «Строительство» нажмите кнопку «Компонент», нажав на нее выберите «Разместить компонент». Перейдите в окно «Свойства типа» и нажмите «Загрузить». Из списка в папке «Освещение» выберите «Светильник-троффер – Параболический квадратный». В этом же окне выберите тип: «М\_Светильник-троффер – Параболический квадратный: 0600×0600 (4 лампы) – 277В».

Расставьте светильники примерно, как на иллюстрации, начинать удобнее от центральной оси:

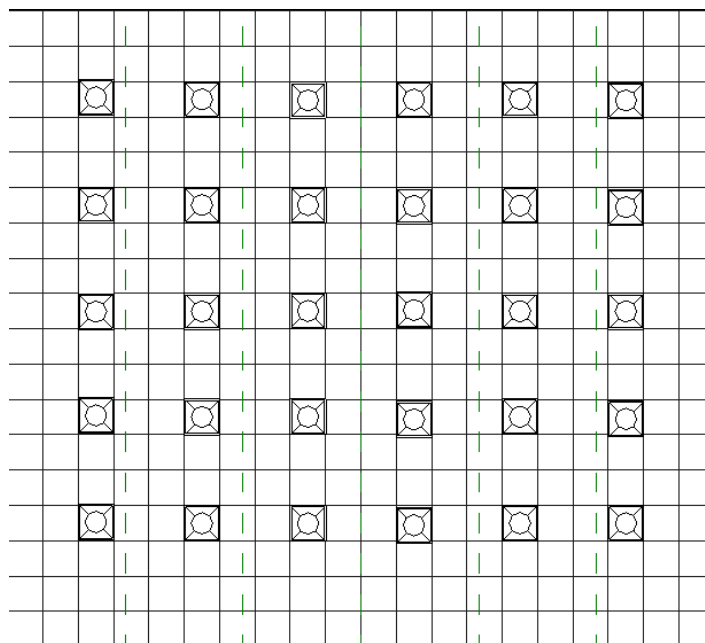


Рис. 164. Расположение светильников

Добавьте светильники на наружную стену. Для этого, также нажмите «Разместить компонент», перейдите в окно «Свойства типа» и нажмите «Загрузить». Из списка выберите «Настенный осветительный блок - Наружный».

Расставьте светильники примерно, как на иллюстрации

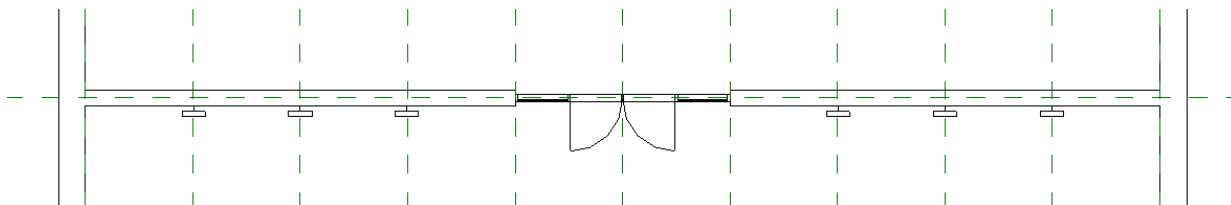


Рис. 165. Расположение настенных светильников

### 3.17 Создание фотореалистичного изображения модели здания

Для представления проекта клиентам или для совместной работы над ним в составе группы визуализацию модели следует выполнять с использованием одного из следующих способов:

- Использование визуального стиля "Реалистичный", в котором отображаются реалистичные материалы и текстуры Revit в реальном времени.
- Визуализация модели для создания фотореалистичного изображения.

Для получения фотореалистичного изображения на ИП откройте «Вид», «Представление», «Визуализация»

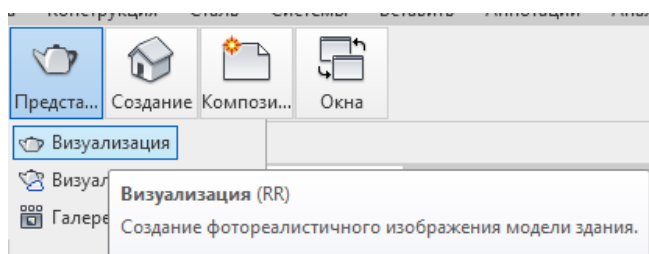


Рис. 166. Инструмент визуализации

В диалоговом окне выделите:

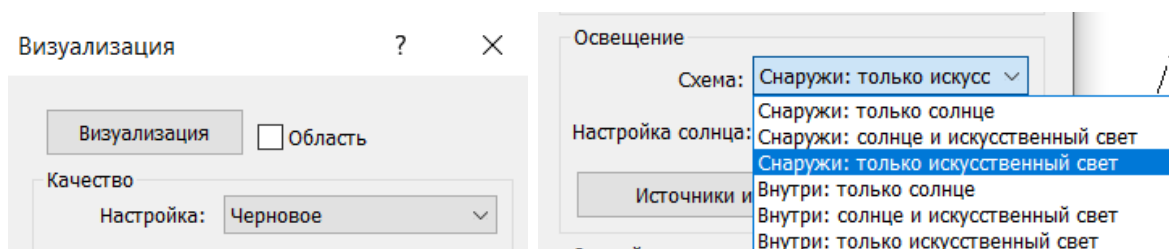


Рис. 167. Настройка визуализации

Нажмите – «Визуализация» и ждите, пока закончится процесс тонирования.

### 3.18 Расчет инсоляции

Расчёт инсоляции – важный фактор при проектировании помещения.

*Инсоляция – величина попадания солнечных лучей в помещение.* Для соблюдения инсоляции жилых строений, где проживают или работают люди, учитывается, как долго, за конкретный промежуток времени, в помещение проникают лучи. При непрерывном освещении солнца этот период должен составить 2 часа 30 минут. Следовательно, чтобы знать, как рассчитать инсоляцию помещения, следует учесть, как, касательно сторон света, будут находиться окна. Для жилых помещений не следует выбирать северное направление. Поскольку солнечных лучей в таких комнатах не будет. А вот в комнаты на южной стороне здания лучи проникают целый день. Чтобы обеспечить нормальную освещенность дома, следует его построить на участке так, чтобы расстояние до соседнего сооружения было больше, чем высота затеняющего строения.

Самым подходящим взаимным расположением сооружения считается, когда высокие здания не закрывают окна жилья в радиусе 7 метров от окна в

участке с углом 60 градусов. Это оптимальное расстояние между зданиями. В этом участке не должны быть объекты, от которых может исходить тень.

Создайте анимацию освещения модели здания солнцем, учитывая координаты города и время. В результате вы сможете оценить освещенность проектируемого здания. Откройте 3D вид и выберите ракурс. Включите тени, нажав кнопку в нижней панели «Тени вкл». Слева от кнопки теней находим кнопку «Траектория солнца», нажмите и из списка выберите «Параметры солнца...».

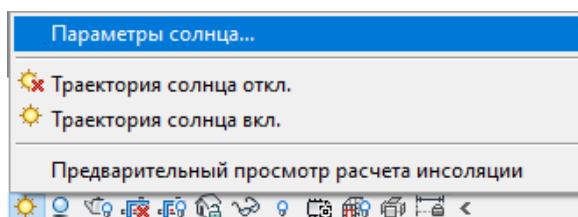

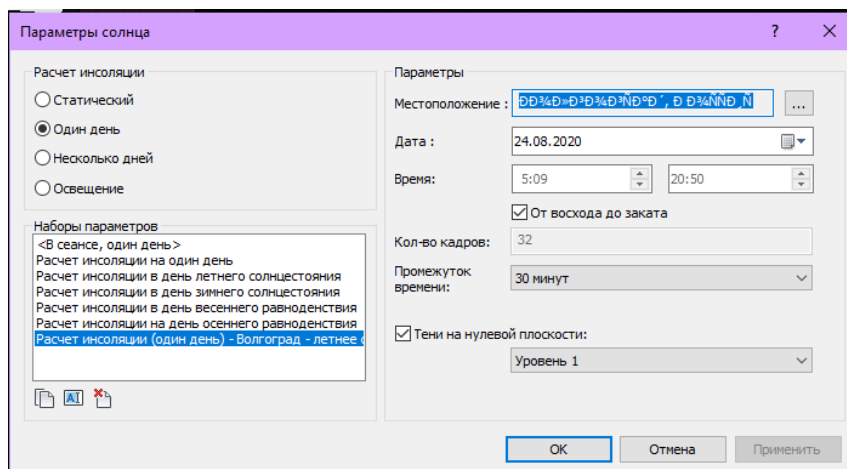


Рис. 168. Параметры солнца

В окне «Параметры солнца» в пункте «Расчет инсоляции» выберите «Один день». В пункте «Наборы параметров» выберите любой и нажмите кнопку «Копировать» .



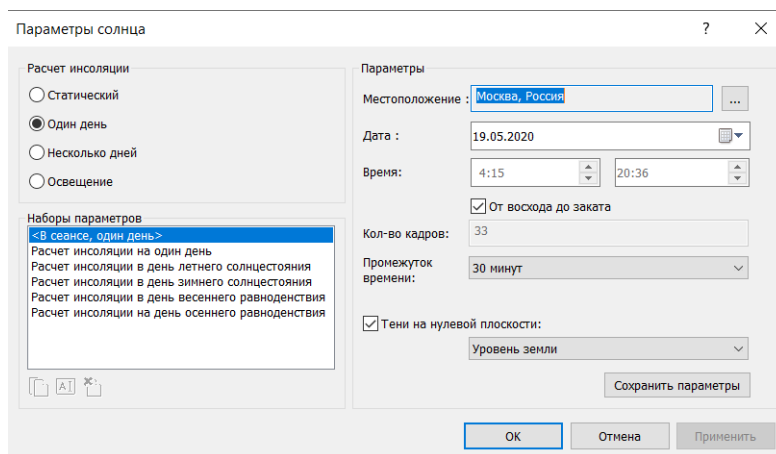




Рис. 169. Параметры солнца

Дайте новому параметру имя «Расчет инсоляции (один день) – Волгоград - летнее солнцестояние». Перейдите в пункт «Параметры». Нажмите на три точки около «Местоположение:» и введите название города. Выставьте дату, также можно установить временной промежуток инсоляции или выбрать инсоляцию «От восхода до заката». «Промежуток времени» выберите «30 минут». Оставьте галочку на «Тени на нулевой плоскости», так как у вас отсутствует рельеф стройплощадки. Нажмите «Применить» и «ОК».

Снова нажмите на кнопку  и из списка выберите «Предварительный просмотр расчета инсоляции», чтобы посмотреть как будет выглядеть ваша инсоляция. На ПП нажмите кнопку . На экран выводится анимированный ролик расчета инсоляции с заданными параметрами. Если все устраивает ролик можно экспортировать. Для этого нажмите «Файл» - «Экспорт» - «Изображения и анимации» - «Расчет инсоляции», «ОК». В окне «Длина /Формат» менять ничего не нужно, нажмите «ОК». Дайте имя вашему файлу и папку, затем нажмите «Сохранить». Анимированное изображение сохраняется в формате AVI. В окне «Сжатие видео» выберите «Полные кадры (без сжатия)», нажмите «ОК» и ждите завершения. Готово!

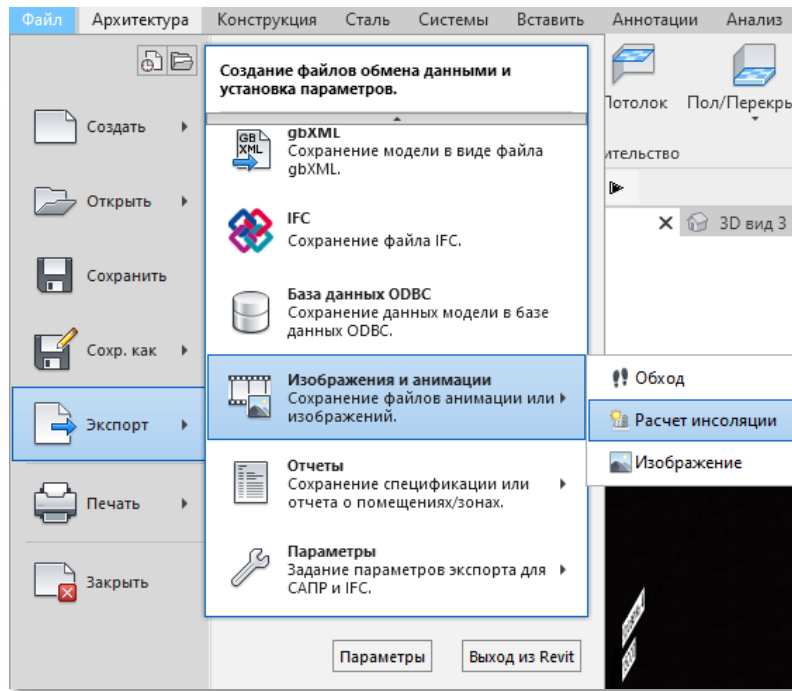


Рис. 170. Заключительные настройки

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За несколько последних лет, традиционный процесс проектирования, документирования и строительства объекта был значительно улучшен и усовершенствован с помощью концепции BIM. Современные архитектурно-строительные и инженерные объекты являются системами повышенной сложности. Количество входящих в них элементов может исчисляться миллионами. Следовательно, BIM-программы должны быть способны эффективно справляться с цифровым представлением таких систем [2]. Кроме эффективной обработки сложных моделей, BIM-программы должны быть удобны в использовании. Ведь если пользователь будет тратить больше времени на манипулирование программным BIM интерфейсом, по сравнению с традиционным процессом проектирования, то теряется польза от такого подхода. И конечно, одним из важнейших аспектов BIM-программ является эффективность формирования выходной документации, генерирующейся на основе спроектированной модели объекта.

Таким образом, можно сказать, что BIM — это концепция создания информационного прототипа из 3D-модели, наполненной информацией об объекте. В этом плане, Autodesk Revit — это инструмент реализации концепции BIM, с помощью которого создается здание. Иными словами, технология Autodesk Revit позволяет воспроизвести в виртуальном пространстве то, что происходит на реальном участке земли от начала строительства и до сноса объекта. Это даёт ряд неоспоримых преимуществ. Во-первых, для виртуального объекта можно провести системный анализ по всем направлениям, в том числе, поведение его и его компонентов во времени. Во-вторых, ничего не мешает создать и проанализировать несколько вариантов, как всего объекта, так и его отдельных частей. А поскольку виртуальный аналог объекта ведёт себя так же, как его реальный собрат, то имеется возможность просчитать такие факторы, как энергопотребление, инсоляцию, конфликты между отдель-



ными компонентами, материалоемкость. Как следствие – по окончании проектирования разработчики получают чертежи наиболее эффективного варианта объекта из возможных.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Капитонова, Т. Г.* Три урока в Revit Architecture: учеб. пособие / Т. Г. Капитонова; СПбГАСУ. – СПб., 2011. – 103 с.
2. *Голдберг Э. Пер: Талапов В.* «Современный самоучитель работы в AutoCAD Revit Architecture» - ДМК Пресс, 2012. - 472с.
3. *Вандезанд Д, Рид Ф, Кригел Э.* Пер: Талапов В. «Autodesk: Revit Architecture 2013-2014. Официальный учебный курс» - ДМК Пресс, 2013. - 328с.
4. *S. Azhar*, «Building information modeling (BIM): trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry», Leadership and Management in Engineering, vol. 11, no. 3, pp. 241–252, 2011.
5. Официальный сайт компании Autodesk: <https://knowledge.autodesk.com>

Учебное издание

Светлана Юрьевна **Катеринина**  
Оксана Владимировна **Савина**  
Александр Сергеевич **Гуртяков**  
Михаил Александрович **Куликов**

**ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ В AUTODESK REVIT  
ARCHITECTURE**

*Учебно-методическое пособие*

Редактор *Л. Н. Рыжих*

Темплан 2021 г. (учебники и учебные пособия). Поз. № 19.  
Подписано в печать 00.00.2021. Формат 60x84 1/16. Бумага газетная.  
Гарнитура Times. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,0. Уч.-изд. л. 5,05.  
Тираж 100 экз. Заказ

Волгоградский государственный технический университет.  
400005, г. Волгоград, просп. В. И. Ленина, 28, корп. 1.

Отпечатано в типографии ИУНЛ ВолГТУ.  
400005, г. Волгоград, просп. В. И. Ленина, 28, корп. 7.