

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ
СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА 1»

Разработка и оформление чертежей жилых зданий в редакторе AutoCAD Revit

Учебное пособие

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

ПГУПС

2015

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ
СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА 1»

Разработка и оформление чертежей жилых зданий в редакторе AutoCAD Revit

Учебное пособие

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

ПГУПС

2015

УДК 744: 004.9 (075.8)

Александров С.О., Кондрат М.Д.

Разработка и оформление чертежей жилых зданий в редакторе AutoCAD Revit: учебное пособие. – СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2015. - 73с.

В учебном пособии содержатся необходимые сведения по созданию строительных чертежей зданий и сооружений в редакторе AutoCAD Revit. Приведены требования государственных стандартов, регламентирующих выполнение архитектурно-строительных чертежей.

Пособие предназначено для студентов строительных специальностей и направлений подготовки очной, очно-заочной и заочной форм обучения.

УДК 744:004.9 (075.8)

Рецензенты:

Кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры «Логистика и торговая политика» Санкт-Петербургского государственного экономического университета *О.Е. Капишев;*

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Начертательная геометрия и графика» Петербургского государственного университета путей сообщения, *С.О. Немолотов*

©Петербургский государственный
университет путей сообщения, 2015
Александров С.О., Кондрат М.Д.

Введение

«REVIT» - программный комплекс информационного моделирования зданий (Building Information Modeling, BIM), купленный компанией «Autodesk». Программа ориентирована на строительные организации любого уровня и специализации, занимающиеся строительством, реконструкцией, ремонтом, реставрацией, дизайном или другими видами работ в области промышленного и гражданского строительства. По своим возможностям проектирования программа является аналогом таких вертикальных решений, как «Archicad», «Allplan», «ArCon» и др.

«Revit» представляет собой отдельное приложение, включающее только инструменты для проектирования зданий и сооружений, без таких средств базового черчения и 3D-моделирования, как в других продуктах «Autodesk», разработанных на базе «AutoCAD». Проектирование ведется с использованием «интеллектуальных» параметрических объектов, однако связь между моделью и выходными документами двусторонняя (изменения в модели влекут изменения в выходных документах и наоборот).

Программа информационного моделирования зданий Revit представляет собой систему проектирования и подготовки строительно-конструкторской документации, включающую в себя задание на проектирование, чертежи и спецификации, необходимые для проекта здания. В информационной модели здания представлены конструкция проектируемого объекта, его размеры, стадии проектирования и количественные показатели.

1. Общие правила выполнения архитектурно-строительных чертежей зданий

1.1. При выполнении и оформлении архитектурно-строительных чертежей необходимо руководствоваться требованиями стандартов системы проектной документации для строительства (СПДС), а также требованиями стандартов единой системы конструкторской документации (ЕСКД), которые дополняют и не противоречат СПДС.

В задании используются стандарты, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение стандарта	Наименование стандарта
ГОСТ Р 21.1101–2013 СПДС	Основные требования к проектной и рабочей документации
ГОСТ 21. 501–2011 СПДС	Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений
ГОСТ 2. 109–73 (2001) ЕСКД	Основные требования к чертежам (с учетом ГОСТ 21.501–2011 СПДС)
ГОСТ 2.304-81 ЕСКД	Шрифты чертежные
ГОСТ 2.305–2008 ЕСКД	Изображения – виды, разрезы, сечения (с учетом ГОСТ Р 21. 1101–2013 СПДС)
ГОСТ 2.306–68* ЕСКД	Обозначение графическое материалов и правила их нанесения на чертежах
ГОСТ 2.307–2011 ЕСКД	Нанесение размеров и предельных отклонений (с учетом ГОСТ Р 21.1101–2013 СПДС)

1.2. Чертежи выполняют в оптимальных масштабах с учетом их сложности и насыщенности информацией.

1.3. При выполнении графических документов применяют шрифты по ГОСТ 2.304-81, а также другие шрифты, используемые средствами вычислительной техники, при обеспечении условий доступности этих шрифтов пользователям документов. При выполнении текстовых документов рекомендуется использовать гарнитуру шрифта Arial или Times New Roman.

Изображения – виды, разрезы и сечения на рабочих чертежах – должны отвечать требованиям стандарта ЕСКД ГОСТ 2.305–2008 и следующим требованиям СПДС ГОСТ Р 21.1101–2013:

- разрезы здания обозначают арабскими цифрами последовательно;
- направление взгляда для разреза по плану здания принимают, как правило, снизу вверх и справа налево;

В архитектурно-строительных чертежах название изображения надписывается с присвоением ему буквенного, цифрового или другого обозначения (например, «фасад 1-5», «план 2-го этажа», «разрез 1-1»).

1.4. Нанесение размеров на чертежах производится в соответствии со стандартом ЕСКД ГОСТ 2.307–2011 с учетом требований стандарта СПДС ГОСТ Р 21.1101–2013.

Размерную линию ограничивают засечками в виде толстых основных линий длиной 2...4 мм, которые проводят с наклоном вправо под углом 45° к размерной линии. Размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1...3 мм (рис. 1).

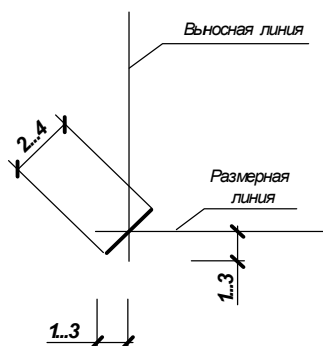


Рис.1

Размеры на чертеже проставляются в разных единицах измерения. Наряду с линейными размерами, которые проставляются в миллиметрах, размеры площадей помещения измеряются в м² с двумя знаками после запятой; отметки уровней – в метрах с тремя знаками после запятой.

За «нулевую» отметку условно принимают отметку чистого пола первого этажа, то есть уровень напольного покрытия – паркета, линолеума или плитки. «Нулевую» отметку указывают без знака отметки; отметки выше нулевой – со знаком «+», ниже нулевой – со знаком «-».

На архитектурно-строительных чертежах зданий размеры допускается повторять и наносить в виде замкнутой цепи.

1.5. Отметки уровней (высоты, глубины) элементов конструкций от уровня отсчета (условной «нулевой» отметки) указывают в метрах с тремя десятичными знаками, отделенными от целого числа запятой. Отметки уровней на фасадах, разрезах и сечениях помещают на выносных линиях (или на линиях контура) и обозначают знаком " ", выполненным сплошными тонкими линиями с длиной штрихов 2-4 мм под углом 45° к выносной линии

или линии контура, в соответствии с рисунком 2; на планах - в прямоугольнике.

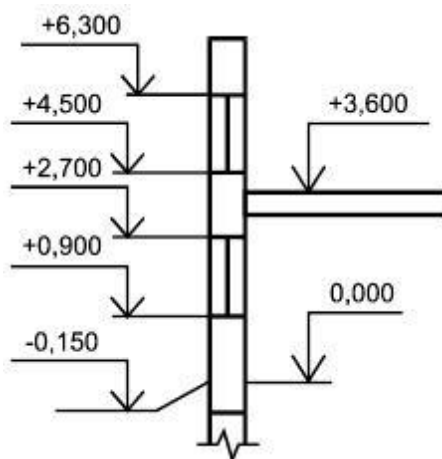


Рис. 2

1.6. Каждый лист рабочего чертежа и текстового документа должен иметь основную надпись. Содержание, расположение и размеры граф основной надписи для архитектурно-строительных чертежей (ГОСТ Р 21.1101-2013) показаны на рисунке 3.

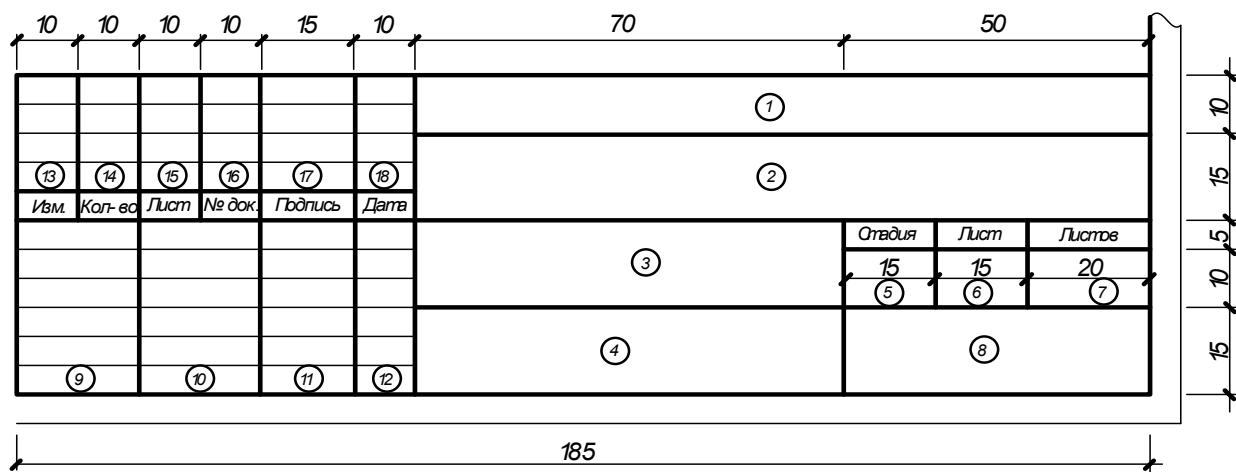


Рис. 3

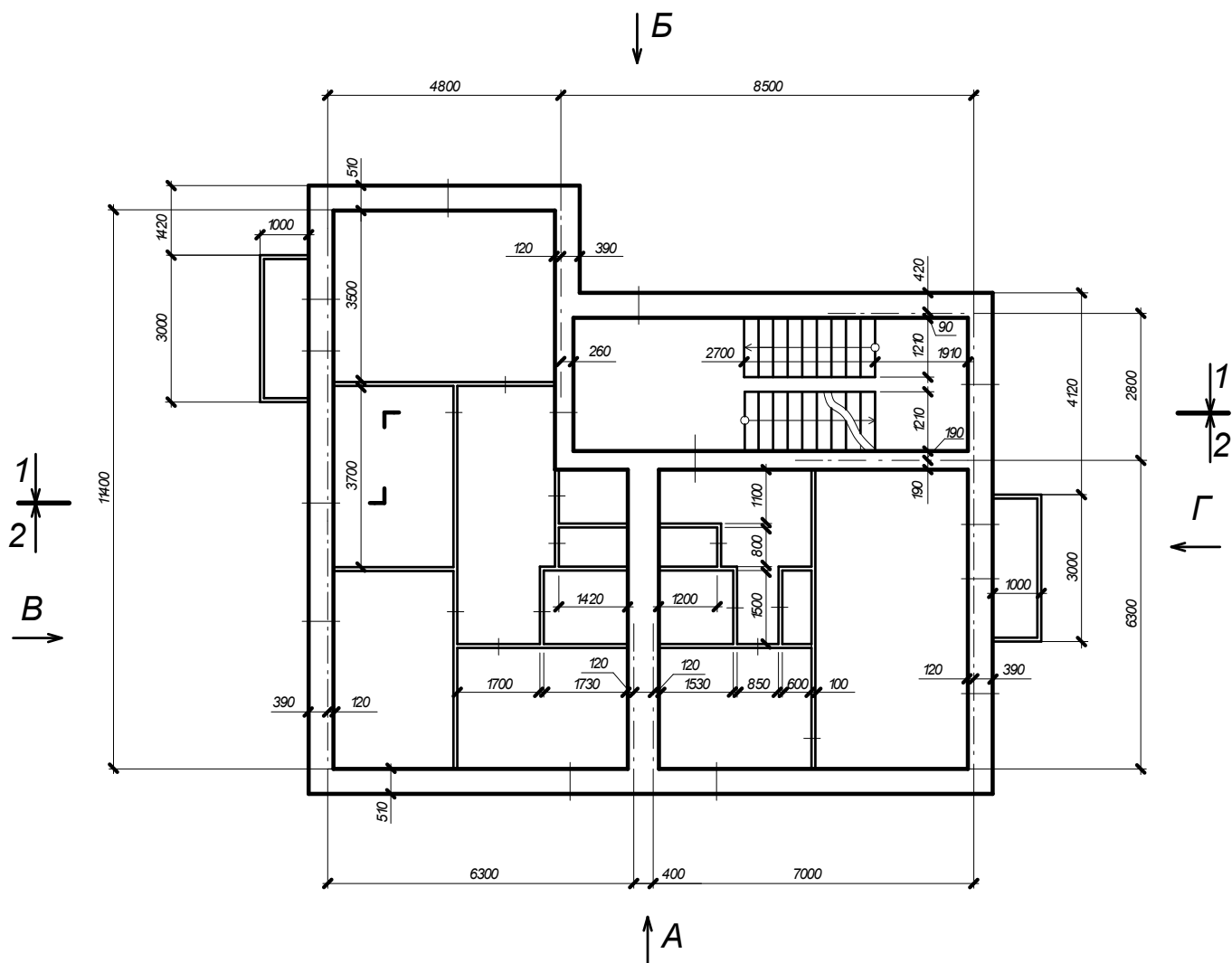
В графах основной надписи и дополнительных графах к ней (номера граф указаны в скобках) приводят:

- в графе 1 - обозначение документа, в том числе текстового или графического документа раздела, подраздела проектной документации, основного комплекта рабочих чертежей, чертежа изделия и т.п.;
- в графе 2 - наименование предприятия и, при необходимости, его части (комплекса), жилищно- гражданского комплекса или другого объекта строительства, в состав которого входит здание (сооружение), или наименование микрорайона;

- в графе 3 - наименование здания (сооружения) и, при необходимости, вид строительства (реконструкция, техническое перевооружение, капитальный ремонт);
- в графе 4 - наименование изображений, помещенных на данном листе, в соответствии с их наименованием на чертеже. Если на листе помещено одно изображение, допускается его наименование приводить только в графе 4. Наименования спецификаций и других таблиц, а также текстовых указаний, относящихся к изображениям, в графе 4 не указывают (кроме случаев, когда спецификации или таблицы выполнены на отдельных листах). На листе (листах) общих данных по рабочим чертежам в графе 4 записывают "Общие данные";
- в графе 5 - условное обозначение вида документации: П - для проектной документации, Р - для рабочей документации. Для других видов документации графу не заполняют или приводят условные обозначения, установленные в стандартах организации;
- в графе 6 - порядковый номер листа документа. На документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют;
- в графе 7 - общее количество листов документа. Графу заполняют только на первом листе;
- в графе 8 - наименование или различительный индекс организации, разработавшей документ;
- в графе 9 - характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ, в соответствии с формами 3-5. В свободных строках по усмотрению проектной организации приводят должности специалистов и руководителей, ответственных за разработку и проверку документа. В строке под записью "Разработал" вместо должности допускается приводить запись "Проверил". Подписи лица, разработавшего данный документ, и нормоконтролера являются обязательными. В нижней строке приводится должность лица, утвердившего документ, например главного инженера (архитектора) проекта, начальника отдела или другого ответственного за данный документ (лист) должностного лица. Подписи лица, ответственного за подготовку проектной или рабочей документации (главного инженера (архитектора) проекта), являются обязательными на листах общих данных по рабочим чертежам, наиболее значимых листах графической части проектной документации и рабочих чертежей;
- в графах 10-12 - фамилии и подписи лиц, указанных в графе 10, и дату подписания. Подписи других должностных лиц и согласующие подписи размещают на поле для подшивки листа;
- в графах 13-18 - сведения об изменениях.

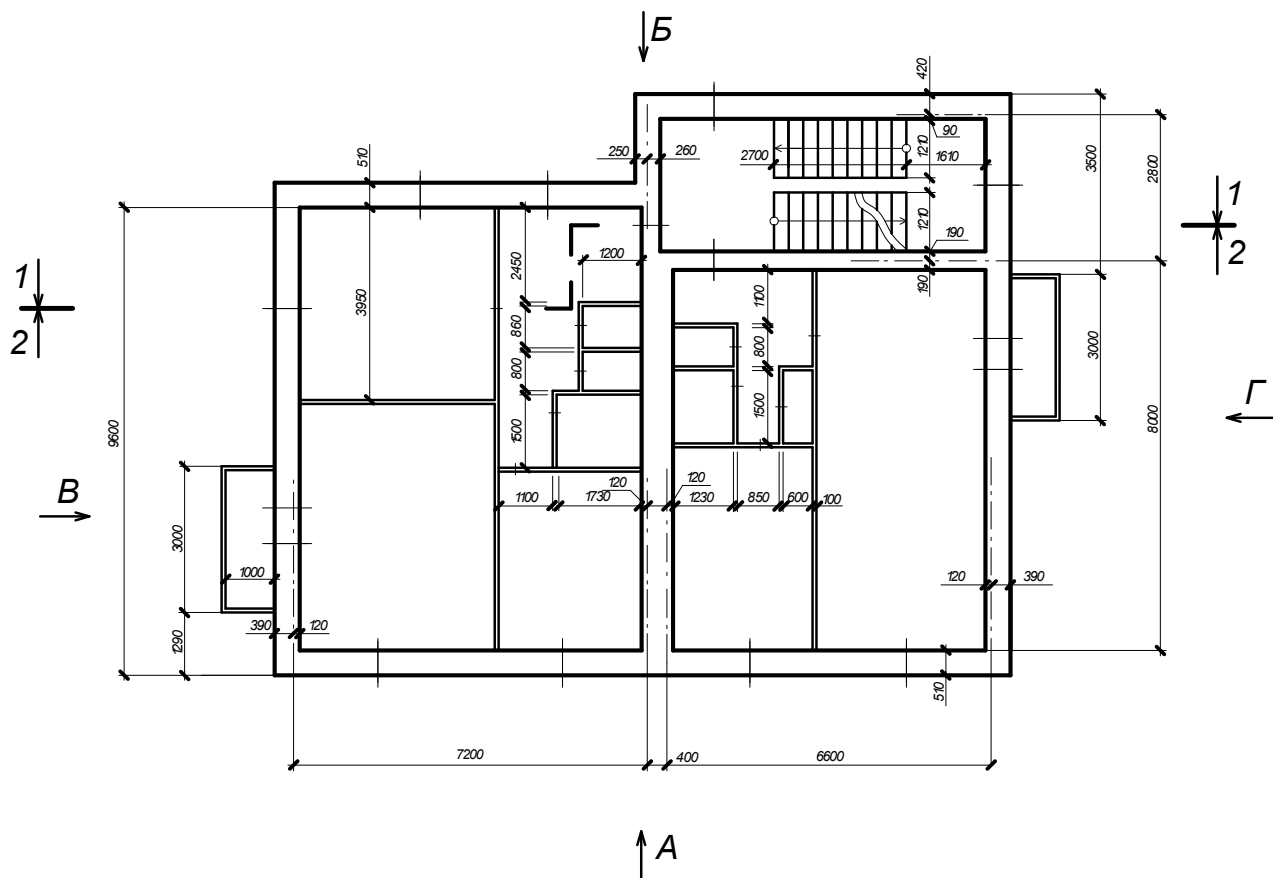
1.7. Учебное задание выполняется в соответствии с индивидуальным заданием (рис.4–8)

На чертеже должны быть выполнены: фасад, план и архитектурный разрез здания. Работу над чертежом следует начинать с вычерчивания плана, затем выполняют разрез и, наконец, фасад здания.



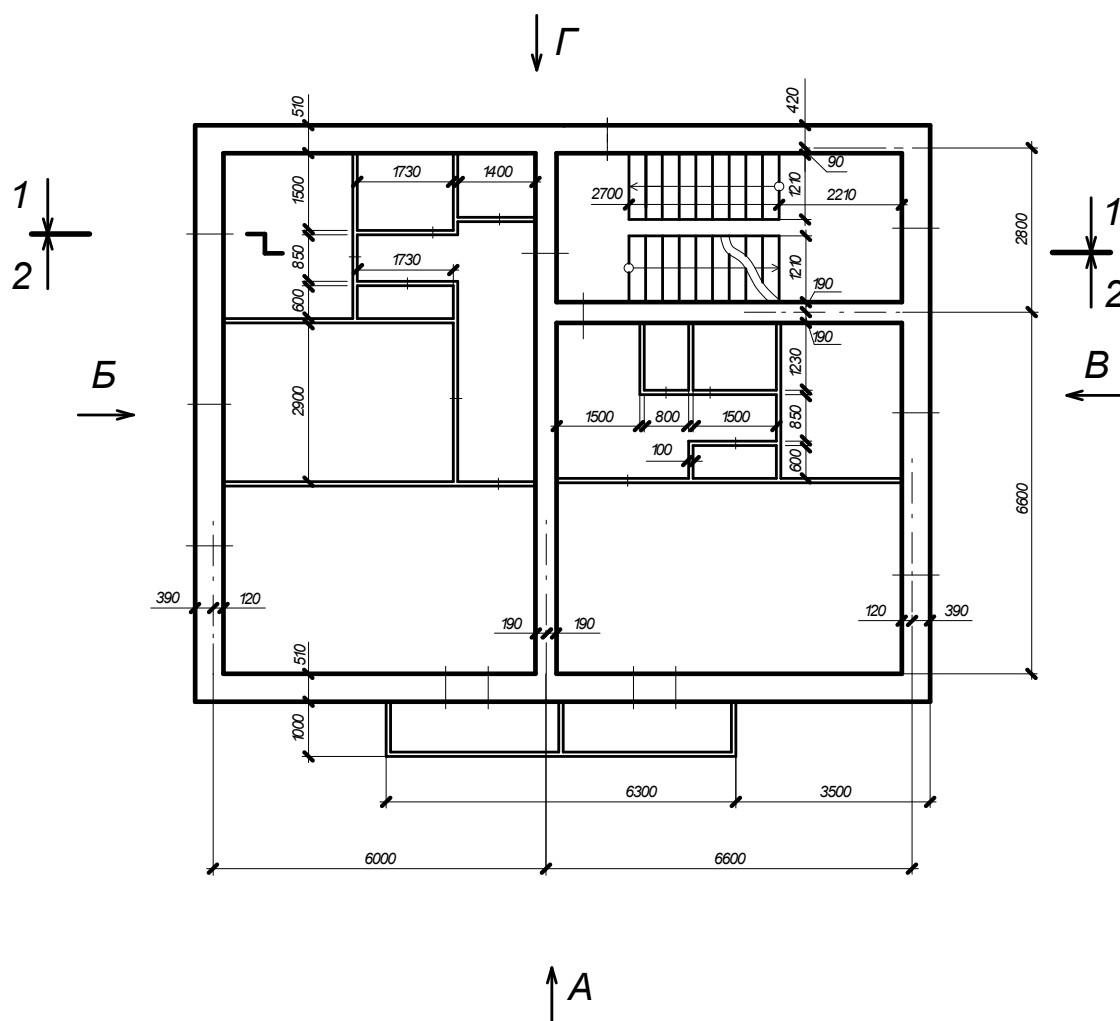
<i>Вариант</i>	1	2	3	4	5	6
<i>Фасад</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>	<i>A</i>	<i>Г</i>
<i>План этажа</i>	1	2	1	2	2	1
<i>Разрез</i>	2-2	2-2	2-2	1-1	2-2	1-1

Рис. 4



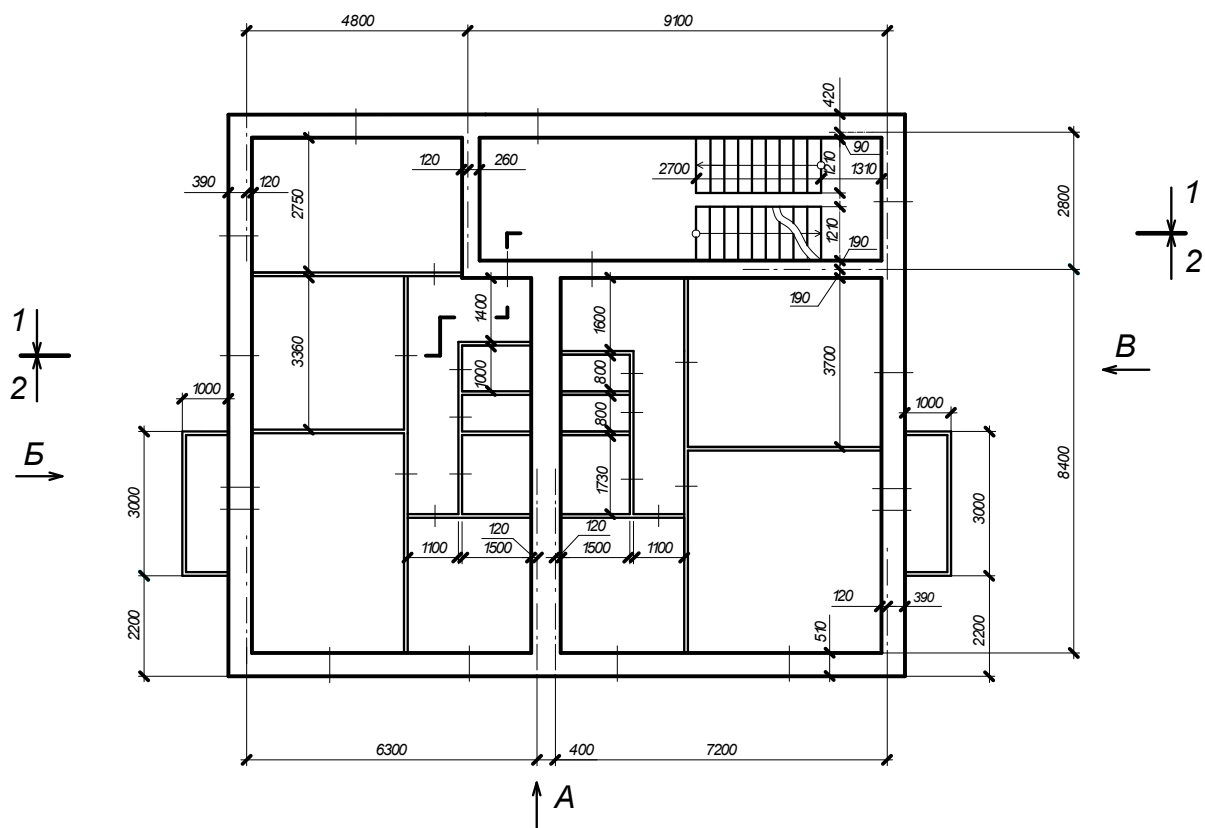
Вариант	7	8	9	10	11	12
Фасад	А	Б	В	Г	А	Б
План этажа	1	2	1	2	2	1
Разрез	2-2	1-1	2-2	1-1	2-2	1-1

Рис. 5



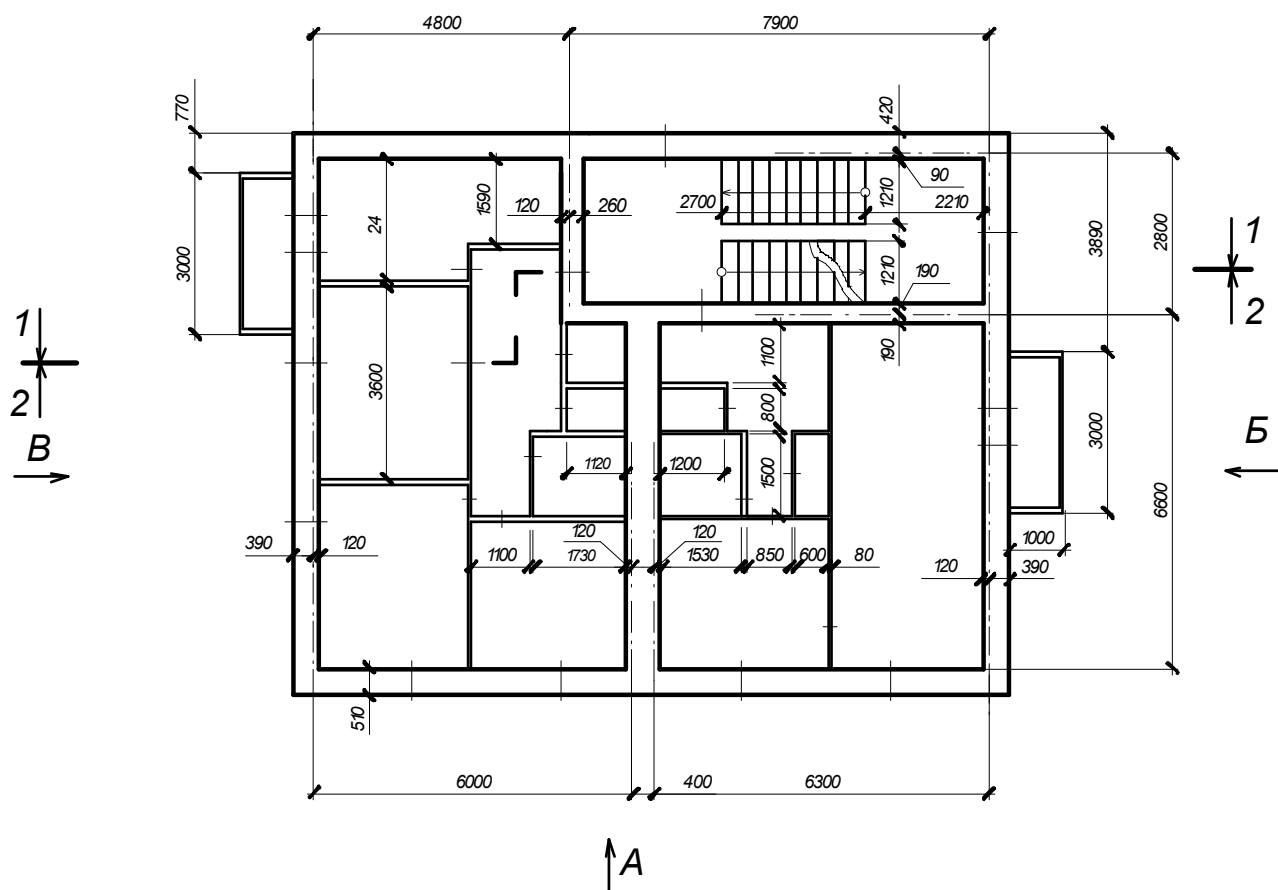
Вариант	13	14	15	16	17	18
Фасад	А	Б	В	А	Б	В
План этажа	2	1	1	1	2	2
Разрез	2-2	2-2	1-1	2-2	2-2	1-1

Рис. 6



Вариант	19	20	21	22	23	24
Фасад	А	Б	В	В	А	Б
План этажа	2	1	1	2	1	2
Разрез	2-2	2-2	1-1	1-1	2-2	2-2

Рис. 7



Вариант	25	26	27	28	29	30
Фасад	А	Б	В	В	А	Б
План этажа	1	2	1	2	2	1
Разрез	2-2	1-1	2-2	1-1	1-1	2-2

Рис. 8

2.Создание проекта

После запуска Autodesk Revit Architecture на стартовой странице выбираем **Создать** файл проекта Revit (рис. 9).

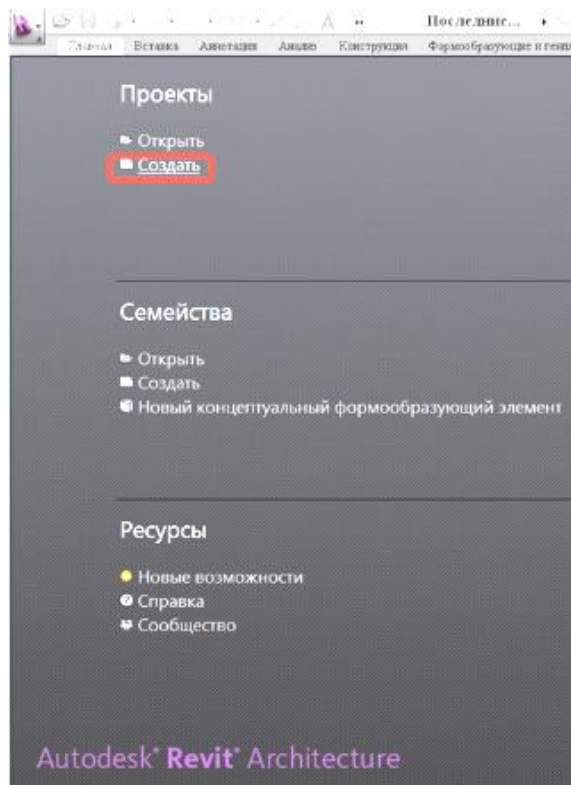


Рис. 9

В появившемся окне **Новый проект** в области **Файл шаблона** выбираем **Архитектурный шаблон** (рис. 10).

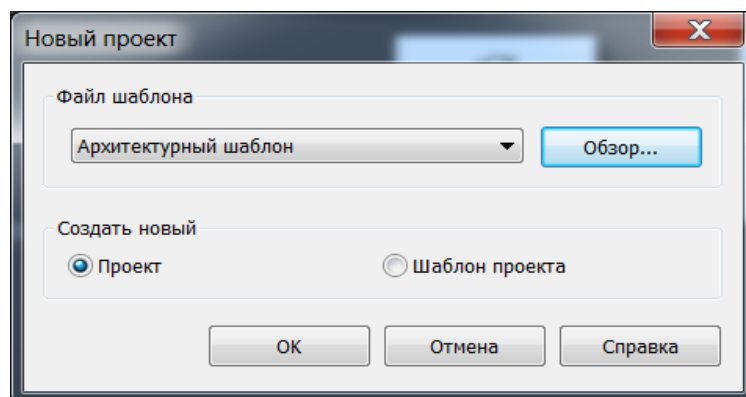


Рис. 10

По окончании загрузки на экране отобразится рабочее окно Autodesk Revit Architecture (рис.11), на котором можно выделить следующие области:

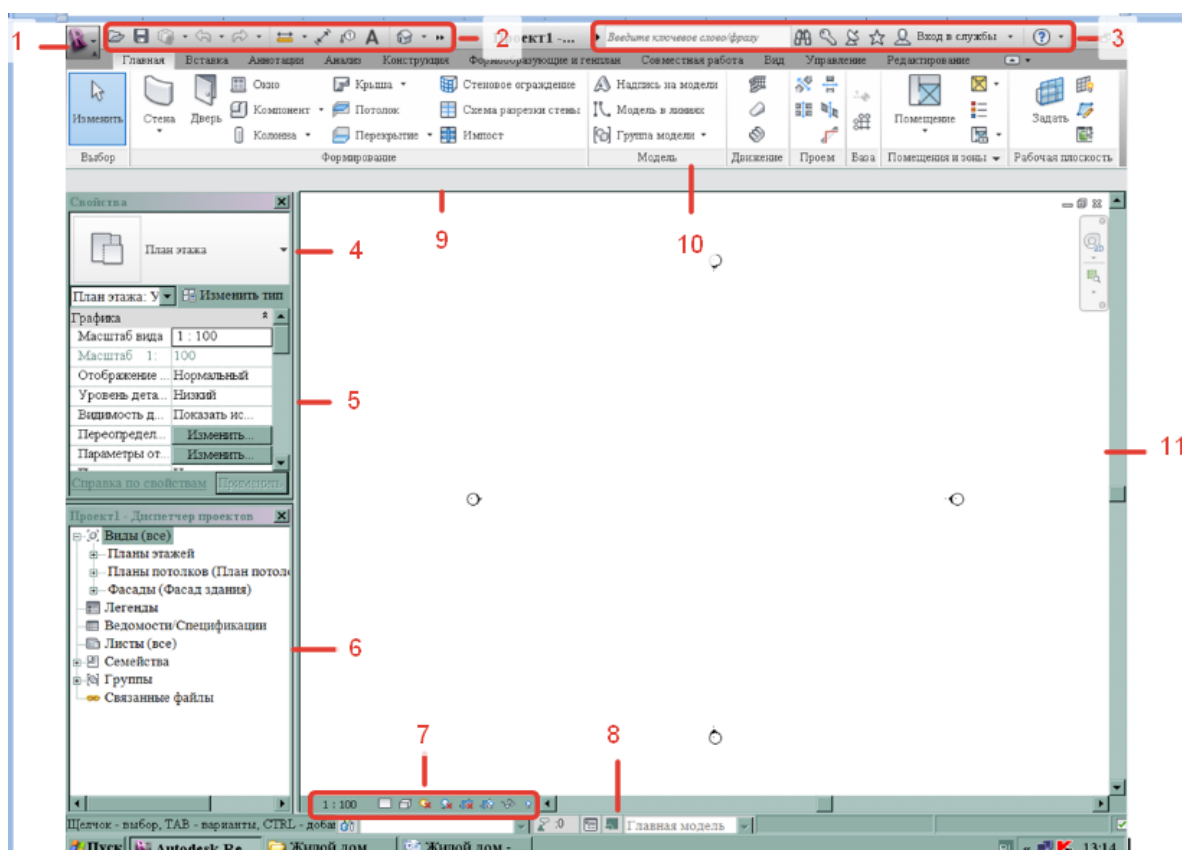


Рис. 11

1. Меню приложения;
2. Панель быстрого доступа;
3. Инфоцентр;
4. Выбор типа;
5. Палитра свойств;
6. Диспетчер проектов;
7. Панель управлением видом;
8. Строка состояния;
9. Панель параметров;
- 10.Панели инструментов;
- 11.Область рисования.

3. Настройка параметров здания

Для создания уровней здания необходимо на главной странице в **Диспетчере проекта** нажать **Фасад** и дважды щелкнуть на каком-либо из них. Каждому созданному уровню Revit присваивает имя и высоту, которые можно менять в области рисования. Для изменения имени уровня или его значения кликните по соответствующему параметру. Линию уровня можно

также перемещать, предварительно её выделив. На рис. 12 показан пример организации уровней жилого дома.



Рис. 12

4. Построение плана этажей жилого здания.

Планом этажа называют разрез здания условной горизонтальной плоскостью, проведенной на уровне оконных проемов изображаемого этажа. На плане показывают расположение помещений внутри здания, места расположений лестниц, стен, перегородок, санитарно-технических приборов, кухонного оборудования, оконные и дверные проемы.

Вычерчивание плана начинается с нанесения координационных осей, проходящих вдоль наружных и внутренних капитальных стен. Эти оси являются условными линиями, которые могут не совпадать с осями симметрии стен. Они составляют координатную сетку, позволяющую при производстве работ точно заложить фундаменты и возвести капитальные стены. Вместе с высотными отметками, которые проставляют на разрезах и фасадах, оси дают возможность точно определить местоположение любой части здания, что необходимо при проектировании и производстве работ.

Координационные оси наносят тонкими штрихпунктирными линиями с длинными штрихами, обозначают арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита в кружках диаметром 6-12мм. Цифрами обозначают координационные оси по стороне здания с большим количеством осей. Последовательность цифровых и буквенных обозначений координационных осей принимают по плану слева направо и снизу вверх.

Обозначение координационных осей, как правило, наносят по левой и нижней сторонам плана здания. Если координационные оси противоположных сторон плана не совпадают, то их обозначения наносят сверху и справа, сохраняя общую последовательность букв и цифр.

4.1. Построение координационных осей здания.

Для построения координационных осей здания в главном меню открыть **База → Сетка**. Проводите горизонтальные и вертикальные оси в соответствии с заданием. В данном случае возьмем следующие расстояния

между осями: от А до Б – 6000мм , от Б до В – 4800мм, от 1 до 2 – 6000мм, от 2 до 3 – 3900мм, от 3 до 4 – 3100мм.

Для изменения маркировки оси щелкните на число, введите новое числовое или буквенное значение. Для изменения положения маркировки оси необходимо поставить галочку в квадрате, расположенном рядом с осью. Результат построения координатной сетки приведен на рис. 13

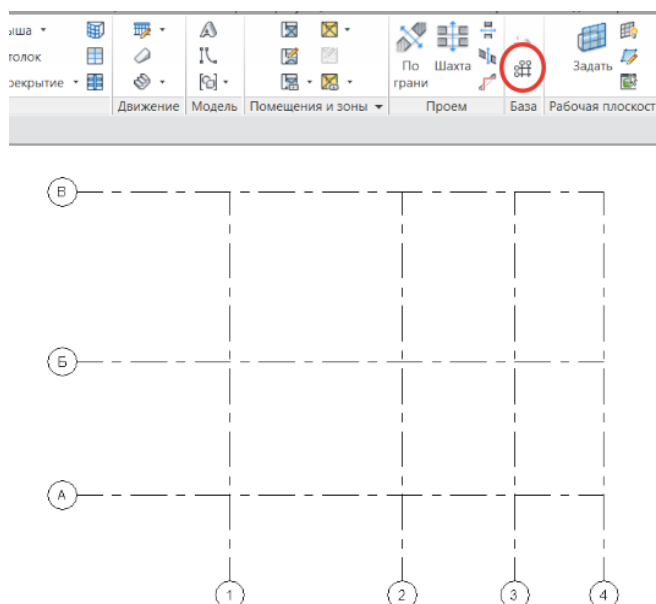


Рис. 13

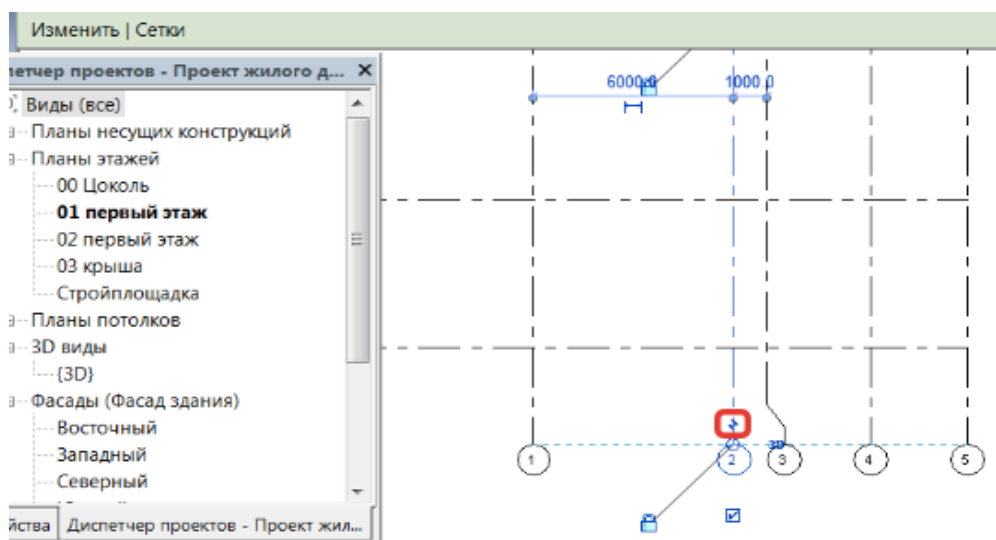


Рис. 14

Если линии сетки расположены на расстоянии 1000 мм и меньше, как на рис. 14, то при выделении линии сетки виден значок замка. Для того , чтобы сместить одну ось относительно другой, необходимо нажать на него на одной из осей.

4.2. Построение стен и перекрытия цокольного этажа здания.

Капитальные стены – наиболее сложные и дорогие (20-25% сметной стоимости) конструкции здания. Различают несущие, самонесущие, ненесущие и навесные конструкции стен. Несущие стены помимо вертикальной нагрузки от собственной массы воспринимают и передают фундаментам нагрузки от смежных конструкций: перекрытий, перегородок, крыш и др. Самонесущие стены воспринимают вертикальную нагрузку только от собственной массы (включая нагрузку от балконов, эркеров, парапетов и других элементов стены) и передают ее на фундаменты. Ненесущие стены оперты на смежные внутренние конструкции здания (перекрытия, стены, каркас). Навесные стены навешены с помощью специальных креплений на внутренние конструкции.

Толщину наружных стен выбирают по наибольшей из величин, полученных в результате статического и теплотехнического расчетов, и назначают в соответствии с конструктивными и теплотехническими особенностями стены и технологией ее возведения. Привязку наружных стен к координационным осям производят следующим образом:

1. Внутреннюю грань наружной несущей стены размещают на расстоянии ≥ 120 мм от координационной оси (рис.15). В самонесущих наружных стенах координационная ось проходит по внутренней плоскости стены.

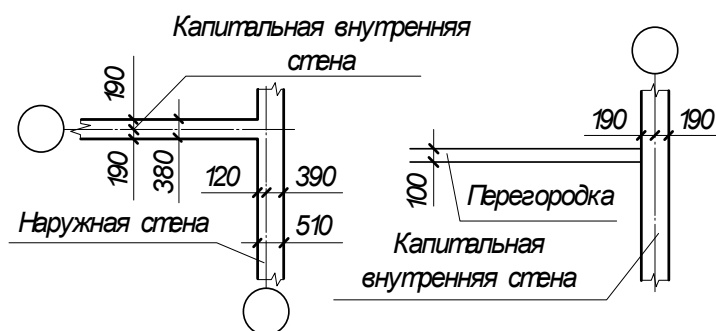


Рис. 15

2. Во внутренних стенах координационная ось, как правило, совпадает с геометрической осью стены (рис.15).

В данном задании капитальные стены зданий принимаем выполненными из кирпича. Толщина стен должна быть кратна размерам кирпича – $250 \times 120 \times 65$ мм. Кирпичи при возведении стен укладывают плашмя и скрепляют друг с другом с помощью специального раствора, включающего известь, цемент, песок и воду. Толщину шва принимаем 10 мм.

Чтобы при кладке стен не рубить кирпич толщина стен и ширина простенков должна быть кратной размеру кирпича с учетом толщины швов. За условную единицу измерения принимается размер половины длины кирпича, равный его ширине – 120 мм. В общем случае толщина стен и длина простенков может быть определена по формуле $S = 130 \times n - 10$, где $130 = 120 + 10$ (120 мм – размер половины кирпича, 10 мм – толщина шва), а n –

количество таких половинок. Тогда стена толщиной $1\frac{1}{2}$ кирпича получается размером $130 \times 3 - 10 = 380$ мм. Соответственно толщина стены в 2 кирпича равна $130 \times 4 - 10 = 510$ мм, в $2\frac{1}{2}$ кирпича – 640 мм и так далее.

Перегородки изготавливают из дерева, шлакобетонов, гипсовых и гипсокартонных плит; их толщина варьируется от 30 мм до 200 мм. В задании принимаем 100 мм

Толщина наружных стен цокольного этажа принимается равной 640 мм

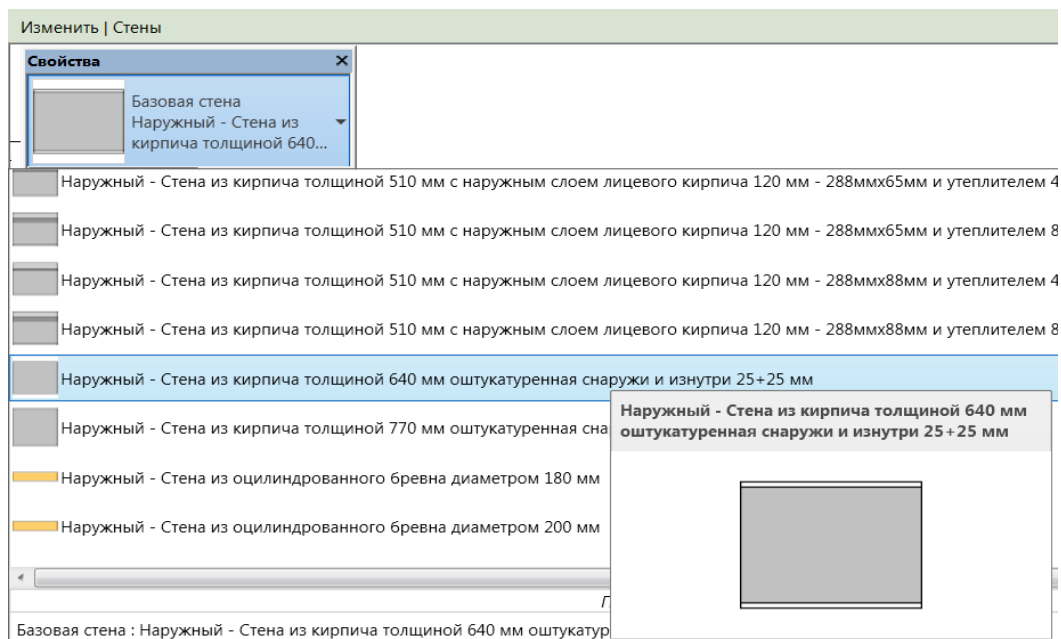


Рис. 16

Для построения стен цокольного этажа здания необходимо:

1. Щелкнуть инструмент **Стена**, выбрать **Наружный - Стена из кирпича толщиной 640 мм, оштукатуренная снаружи и изнутри 25-25 мм** (рис. 16), предварительно нажав в Диспетчере проектов **Цоколь** (рис. 17).

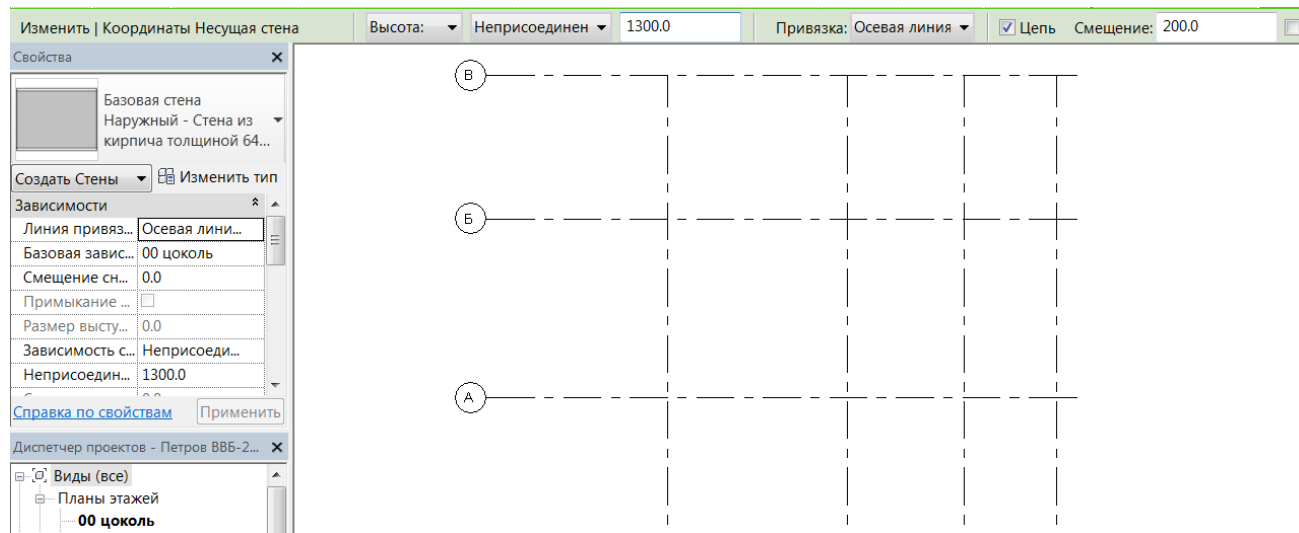


Рис. 17

2. Для несущих стен выбрать привязку **Осевая линия стены**, смещение 200 мм, высота 1300 мм (рис. 17). Смещение от оси стены определяется как разница между половиной толщины стены 320 мм и смещением внутренней поверхности стены от координационной оси равным 120 мм

3. Построить стену по оси, используя инструмент **Линия** (рис. 18).

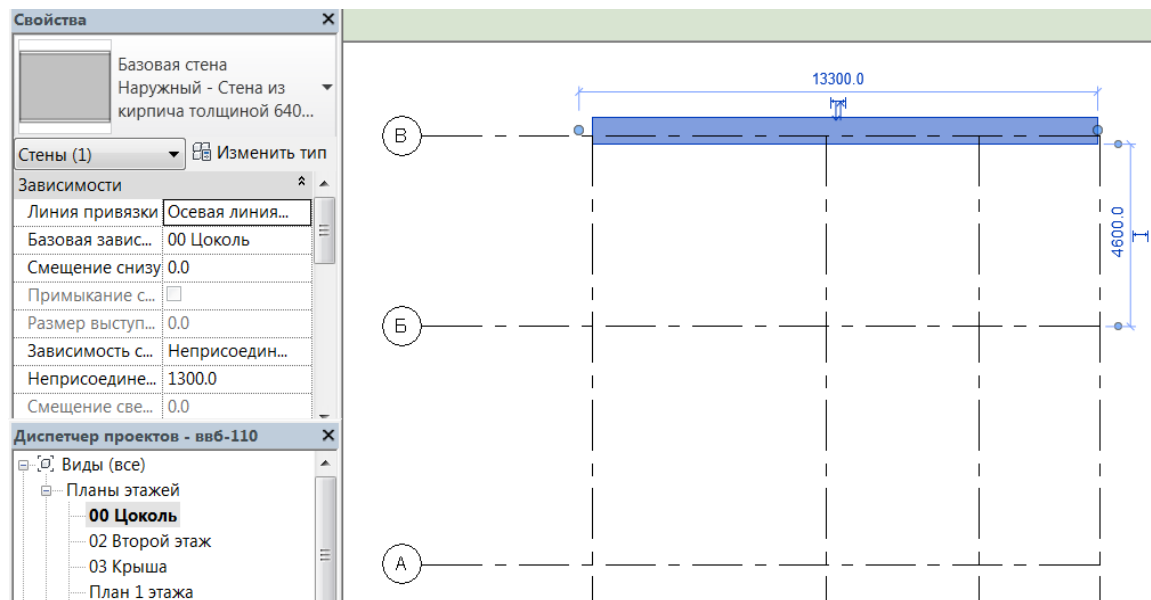


Рис. 18

4. Для самонесущих стен применить привязку **Чистовая поверхность: Наружная**, смещение нулевое (рис. 19).

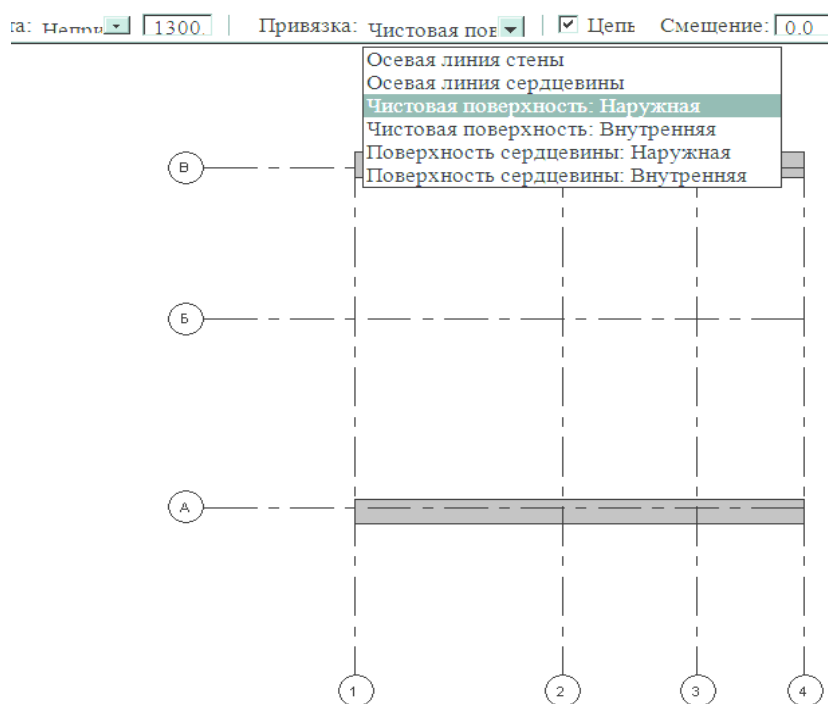


Рис. 19

5. Построить самонесущую стену с нулевой наружной привязкой к оси (рис. 20).

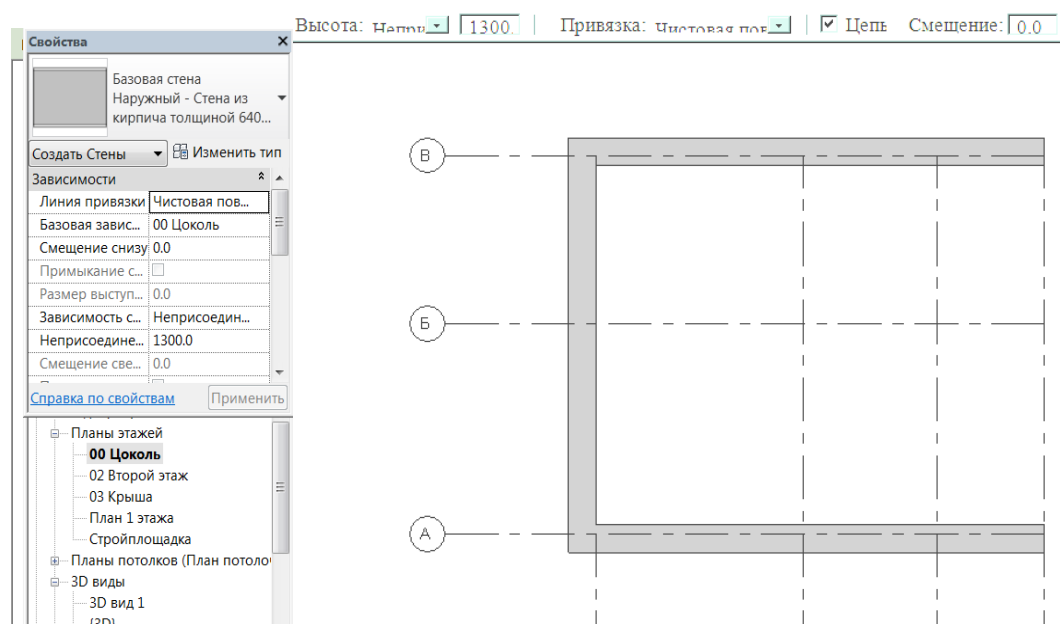


Рис. 20

6. Для внутренних стен цоколя принять высоту равной 1000 мм, привязку установить **Осевая линия сердцевины**, смещение нулевое (рис. 21).

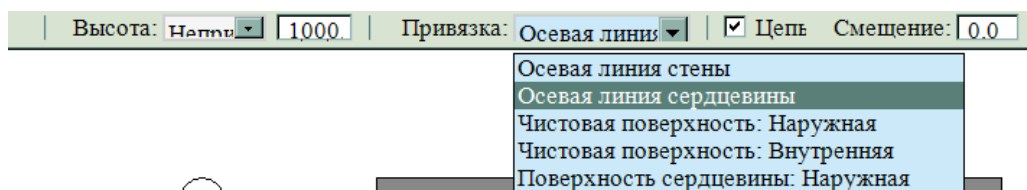


Рис. 21

7. Построить внутренние стены цокольного этажа (рис. 22).

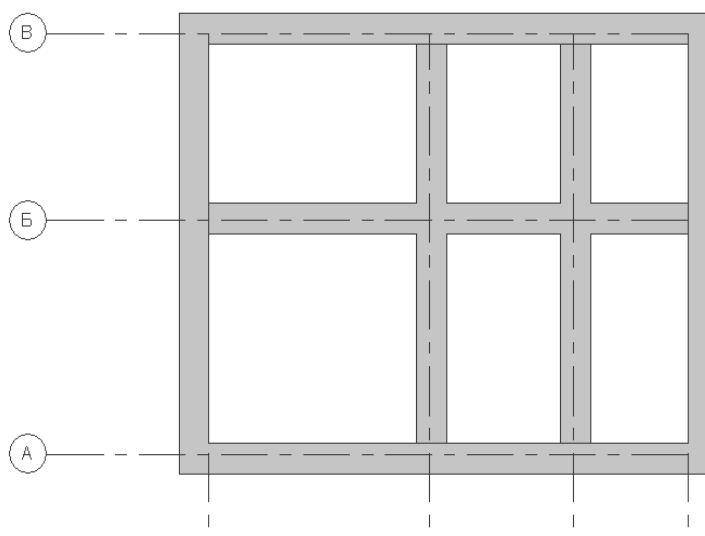


Рис.22

Для наглядности построения создадим окно трехмерного вида:

1. В меню приложения выбрать **Вид→3D вид→3D Вид по умолчанию** (рис.23).

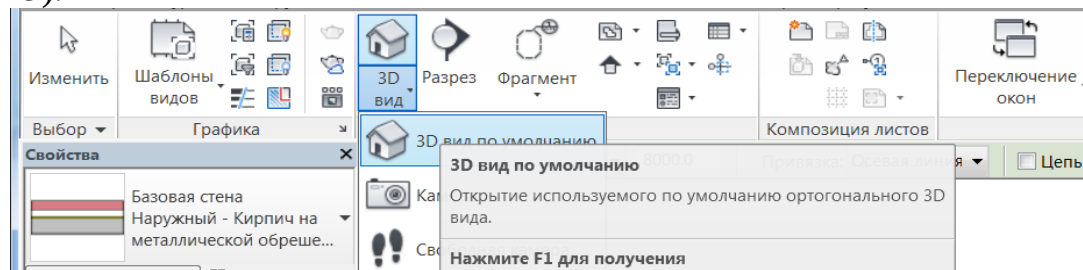


Рис. 23

2. В **Диспетчере проектов** открывается и отображается 3D вид текущего проекта по умолчанию.

3. 3D вид по умолчанию можно переименовать, если щелкнуть правой кнопкой мыши на имени вида в **Диспетчере проектов** и выбрать **Переименовать**.

Пространственное изображение цокольного этажа приведено на рис.24.

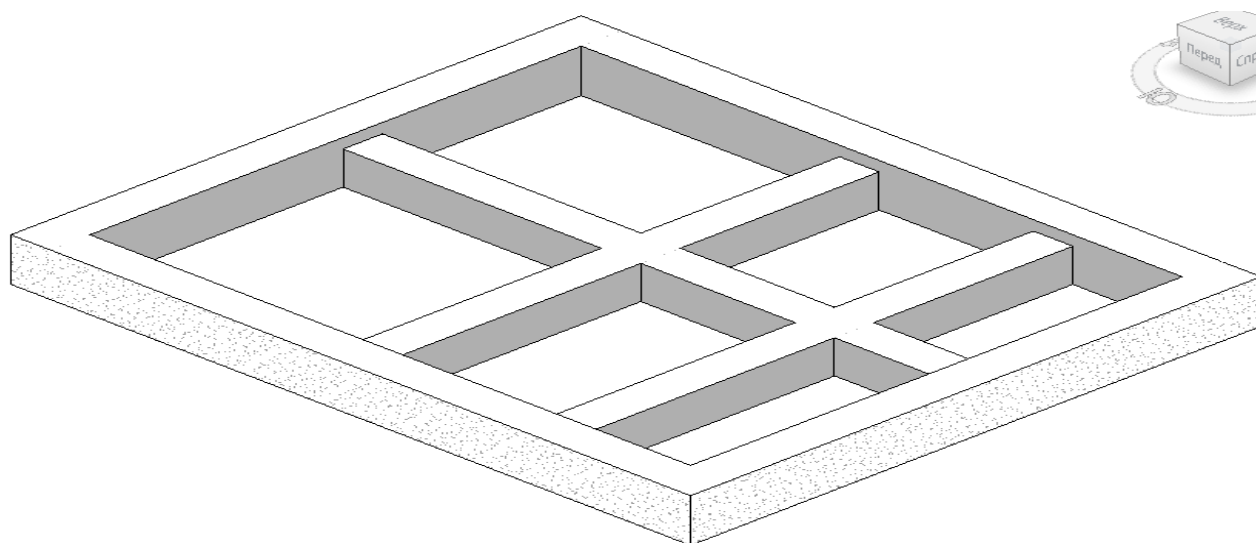


Рис. 24

Для построения перекрытия цокольного этажа необходимо:

1. Установить в **Диспетчере проектов** **Первый этаж**.
2. Выбрать в меню **Главная → Формирование → Перекрытие → Пол / Перекрытие** (рис.25).

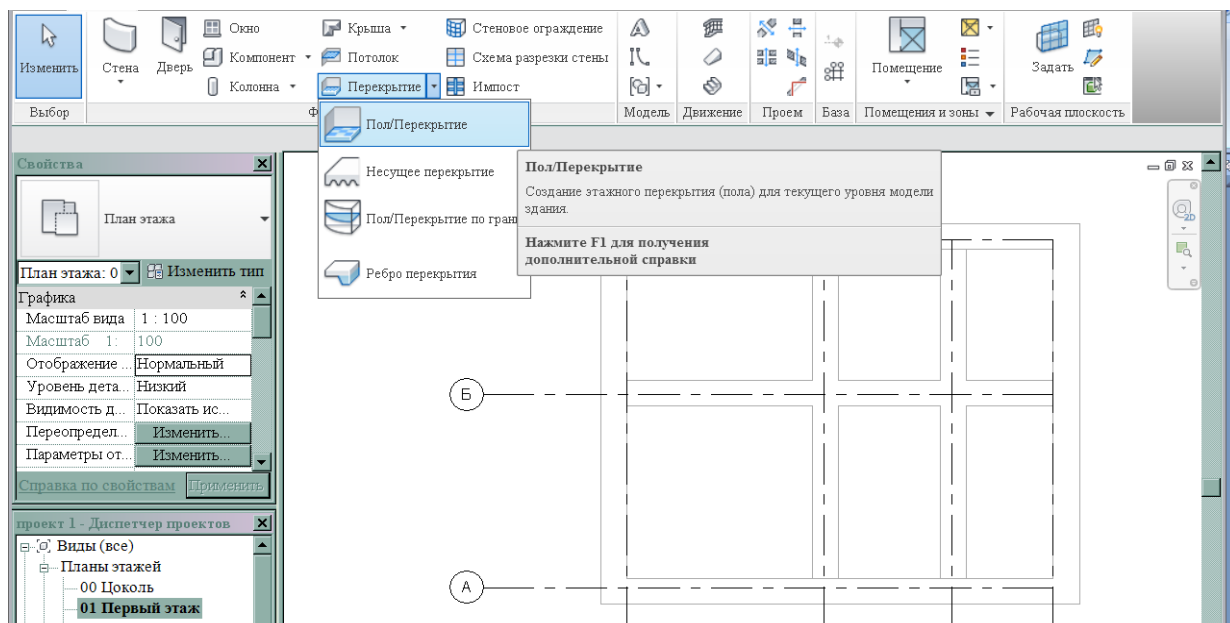


Рис.25

3. Выбрать в Палитре свойств Типовой 300 мм (рис.26).

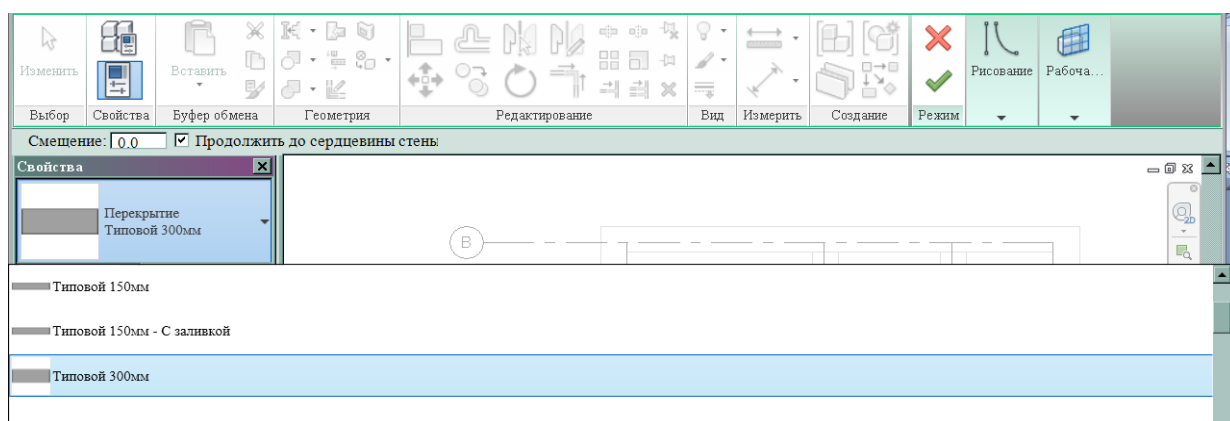


Рис.26

4. Установить **Смещение от уровня** равным нулю (рис.27).

5. Выбрать инструмент для рисования **Линия**.

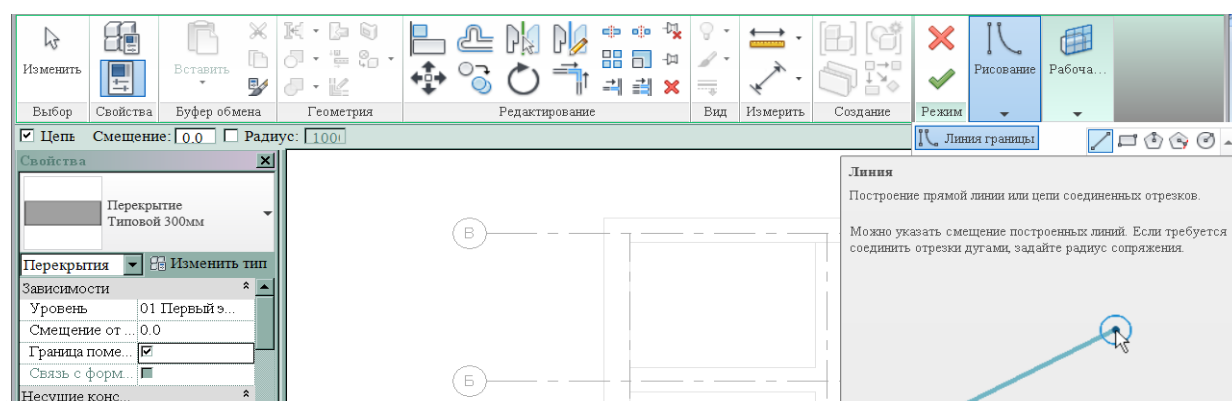


Рис.27

6. Провести замкнутую линию по осям стен, не закрывая проем под лестницу.

На рисунке 28 и на рисунке 29 показано перекрытие цоколя в плане и в трехмерном виде.

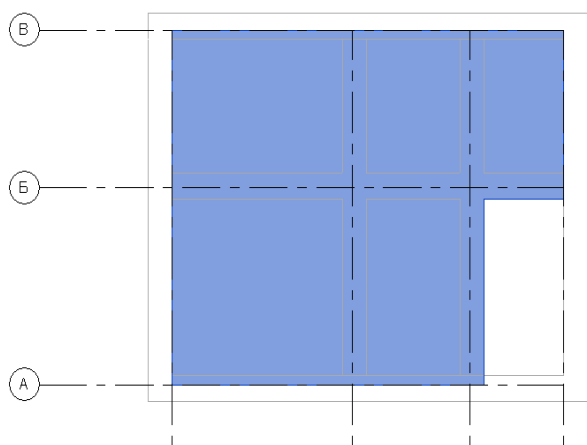


Рис. 28

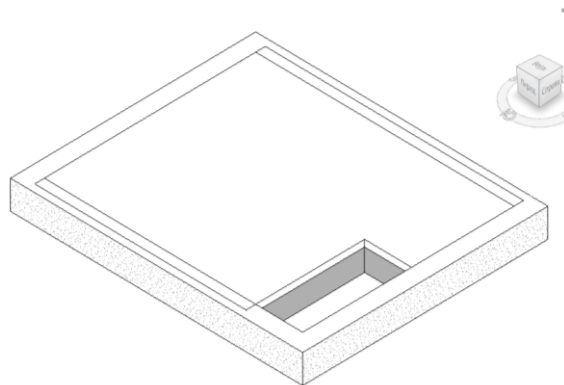


Рис.29

4.3. Построение стен, перегородок и перекрытия первого этажа.

Как и другие основные элементы здания в Revit, стены являются экземплярами стандартных типоразмеров из системных семейств, которые представляют набор стен, различающихся по назначению, структуре и толщине. При проектировании дома эти характеристики можно изменять, например свойства стены: добавлять и удалять слои, разделять их на области, изменять их толщину и назначенный им материал.

Для построения стен первого этажа здания необходимо:

1. Щелкнуть инструмент **Стена**, выбрать **Наружный - Стена из кирпича толщиной 510 мм, оштукатуренная снаружи и изнутри 25-25 мм** (рис. 30), предварительно нажав в **Диспетчере проектов** **Первый этаж**.

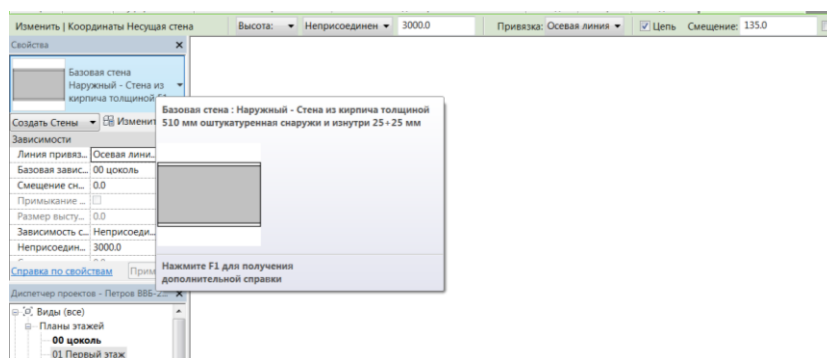


Рис. 30

2. Для несущих стен выбрать привязку **Осевая линия стены**, смещение 135 мм, высота 3000 мм, построить по горизонтальным осям (рис.31).

3. Для самонесущих стен применить привязку **Чистовая поверхность: Наружная**, смещение нулевое, высота 3000 мм, построить по вертикальным осям (рис.31).

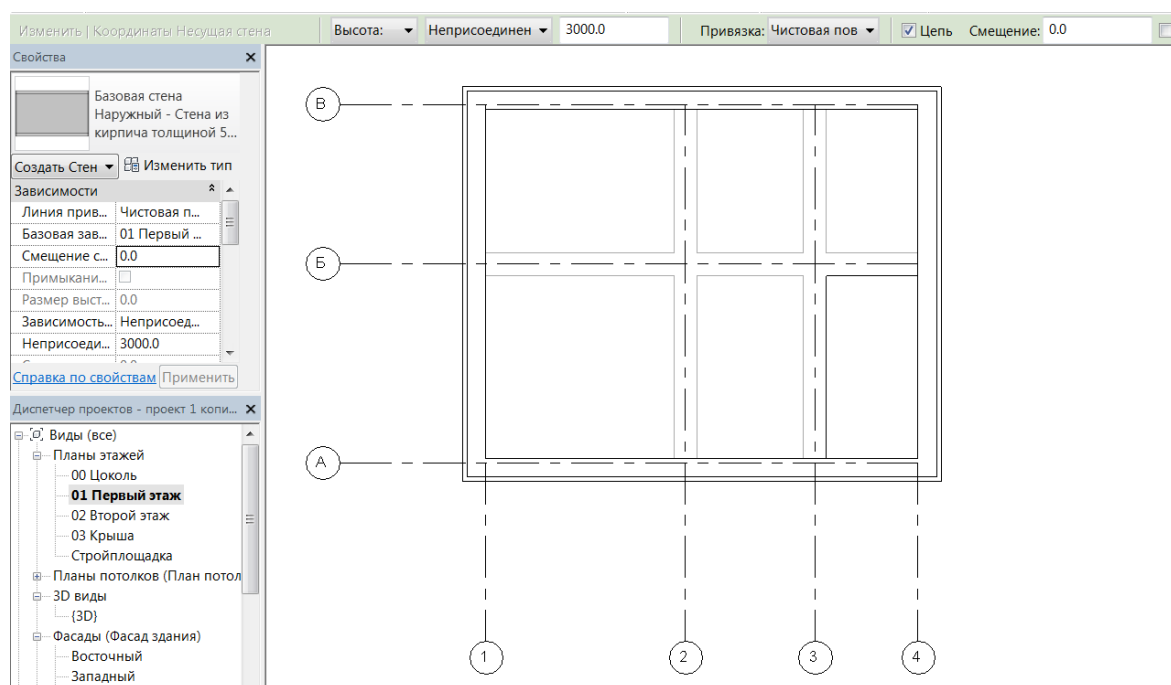


Рис. 31

4. Для внутренних стен выбрать **Базовая стена. Внутренние - Кирпичная стена толщиной 380 мм оштукатуренная 25+25 мм** (рис 32).

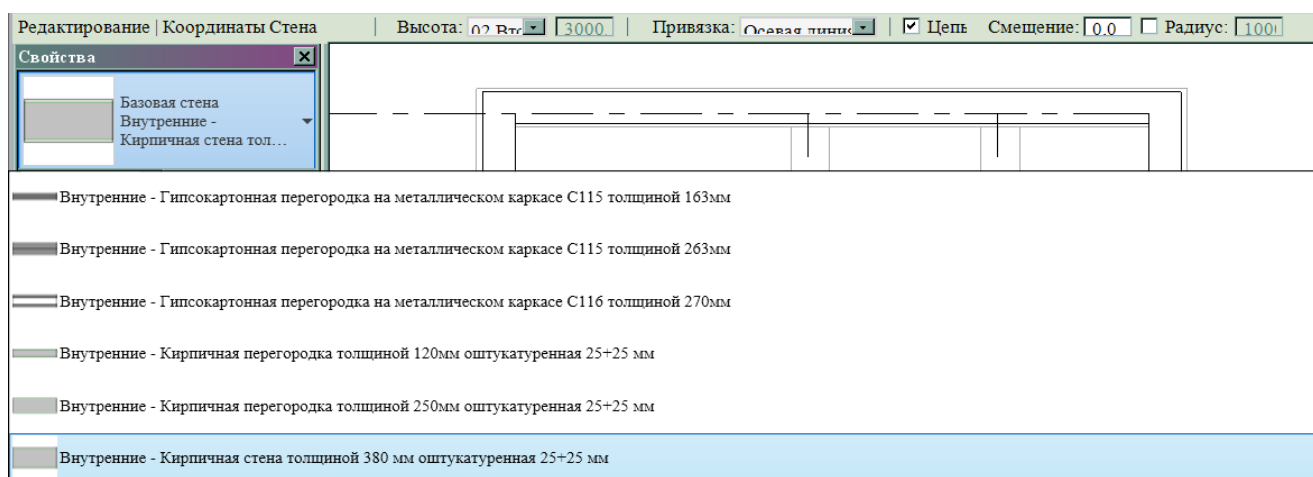


Рис. 32

5. Для внутренних стен принять высоту равной 2700 мм, привязку установить **Осевая линия стены**, смещение нулевое (рис. 33), построить стены (рис.34).

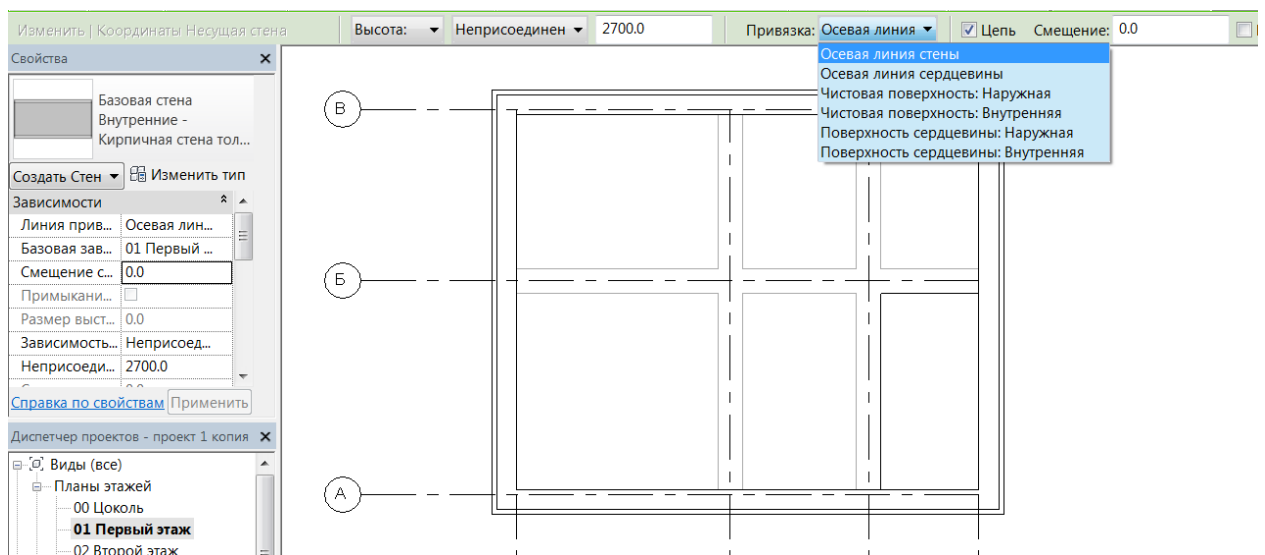


Рис.33

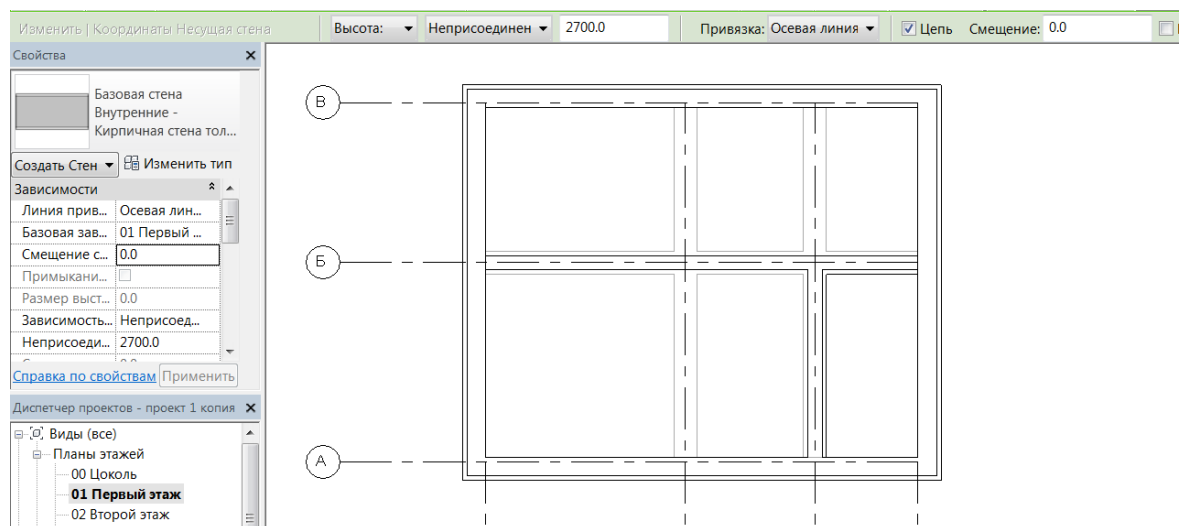


Рис. 34

6. Для межкомнатных стен выбрать **Базовая стена : Внутренние – Перегородка гипсовых пазогребневых плит толщиной 100 мм** (рис. 35).

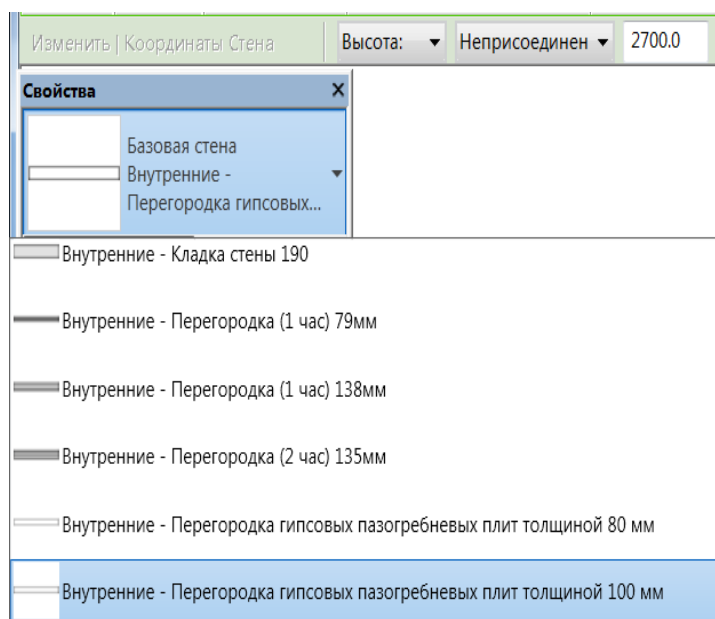


Рис. 35

7. Для межкомнатных стен принять высоту равной 2700 мм, привязку установить **Осевая линия стены**, смещение нулевое (рис. 36), построить стены (рис.37).

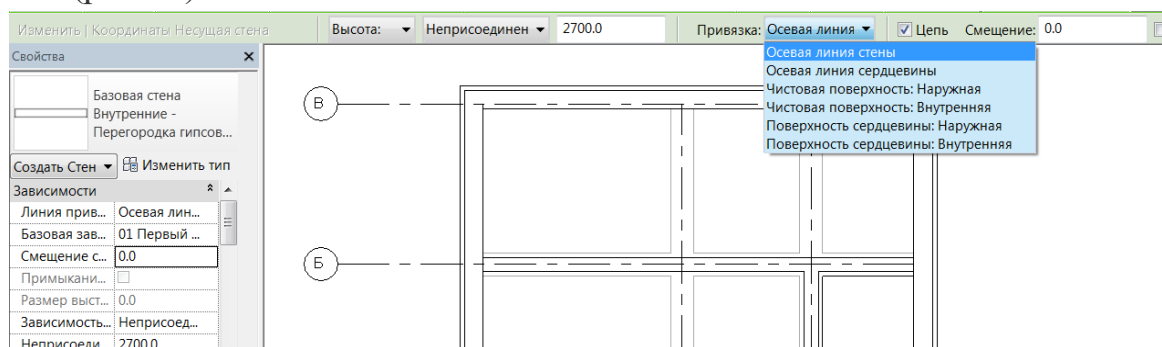


Рис. 36

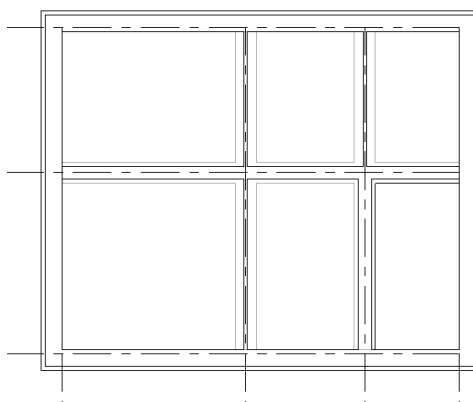


Рис. 37

8. Для стен в ванной комнате выбрать **Базовая стена : Внутренние – Перегородка гипсовых пазогребневых плит толщиной 80 мм** (рис. 38).

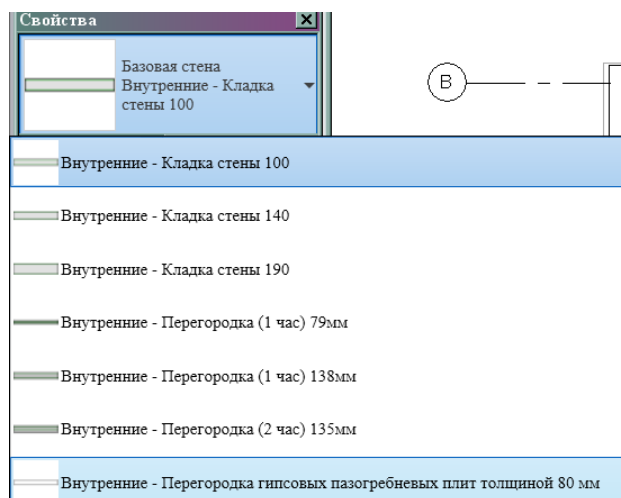


Рис.38

9. Для стен в ванной комнате принять высоту равной 2700 мм, привязку установить **Осевая линия стены**, смещение нулевое, построить стены.

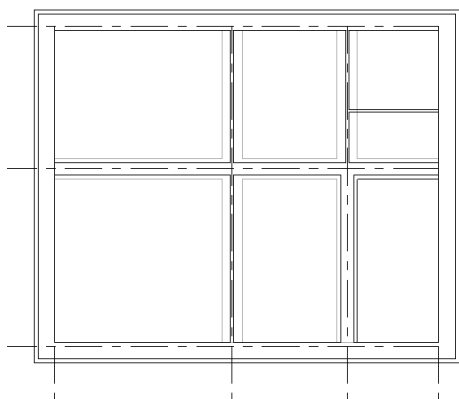


Рис. 39

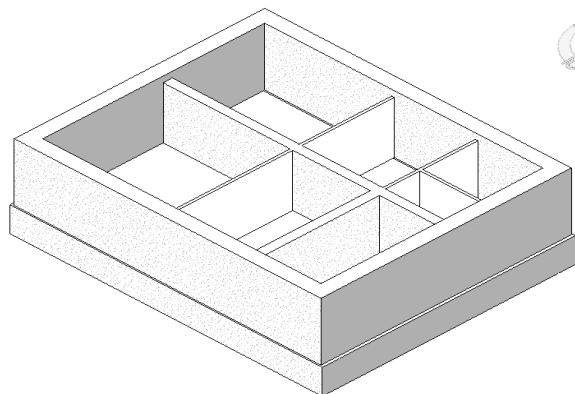


Рис. 40

На рисунке 39 и на рисунке 40 показаны результаты построения стен на плане 1 этажа и в трехмерном изображении.

Для построения перекрытия первого этажа необходимо:

1. Установить в Диспетчере проектов **Второй этаж**.
2. Выбрать в меню Главная → Формирование → Перекрытие → Пол / Перекрытие (рис.41).

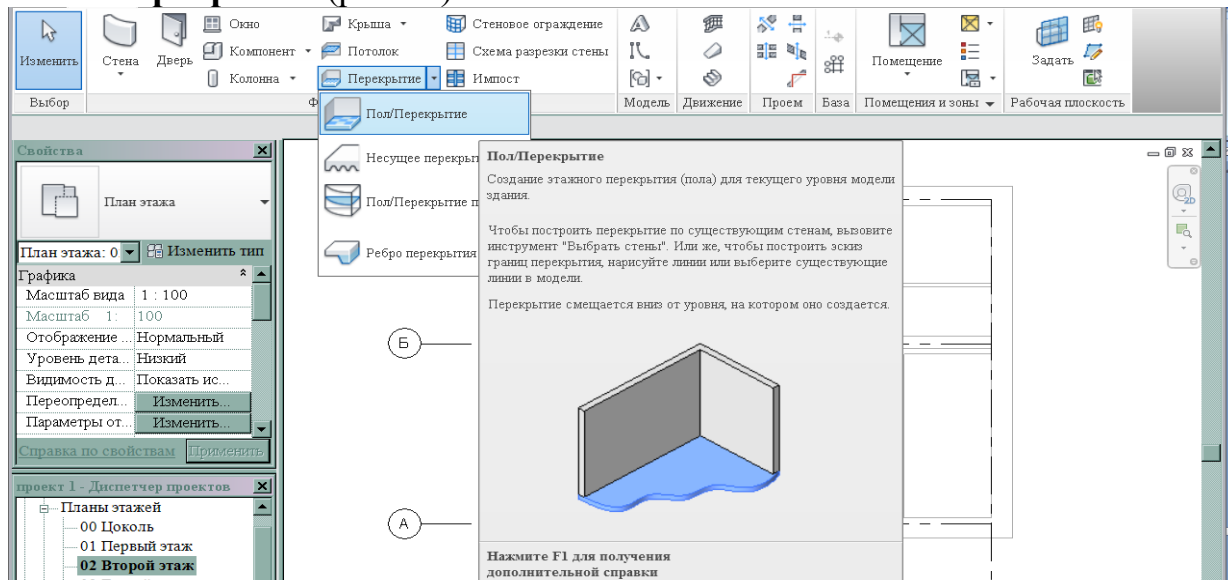


Рис.41

3. Выбрать в Палитре свойств Типовой 300 мм (рис.42).

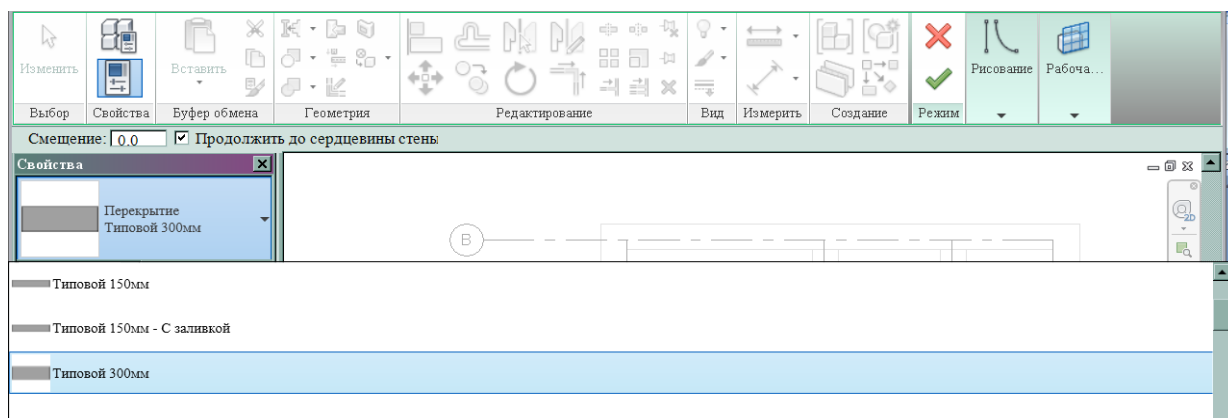


Рис.42

4. Выбрать инструмент для рисования **Линия** (рис.43).

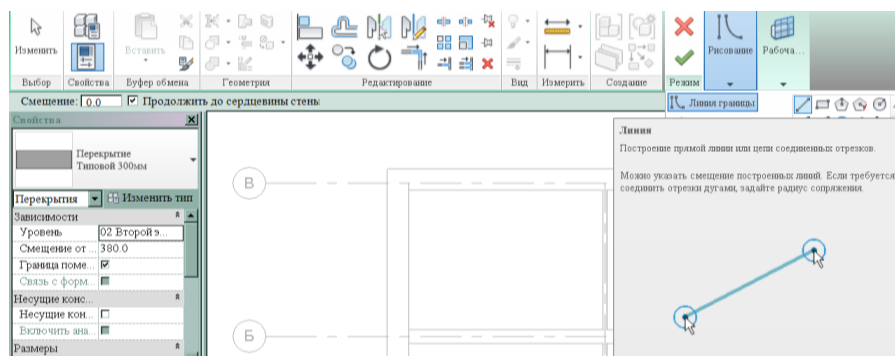


Рис.43

5. Установить **Смещение от уровня** равным нулю (рис.44).
6. Провести замкнутую линию по осям стен, не закрывая проем под лестницу (рис.44).

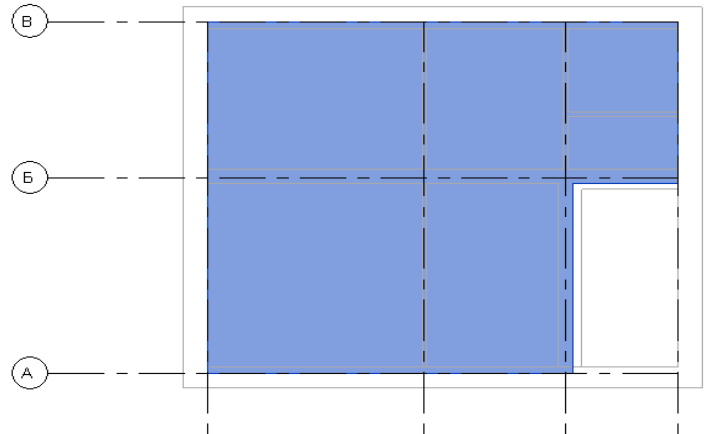
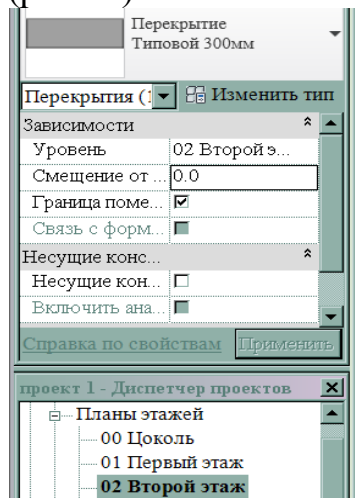


Рис. 44

Трехмерный вид первого этажа с выделенным перекрытием показан на рисунке 45.

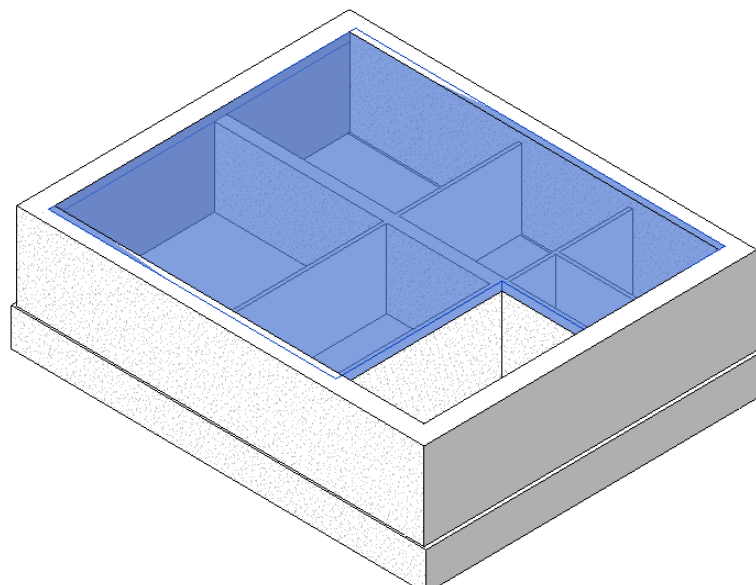


Рис. 45

4.4. Построение оконных проемов и выбор окон на этажах здания.

После того, как на плане нанесены стены здания с привязкой их к осям, производится разбивка оконных и дверных проемов.

Чтобы создать окно, необходимо выполнить приведенную ниже последовательность действий:

1. В Диспетчере проекта установить Первый этаж.
2. Выбрать в меню Главная → Формирование → Окно (рис. 46).

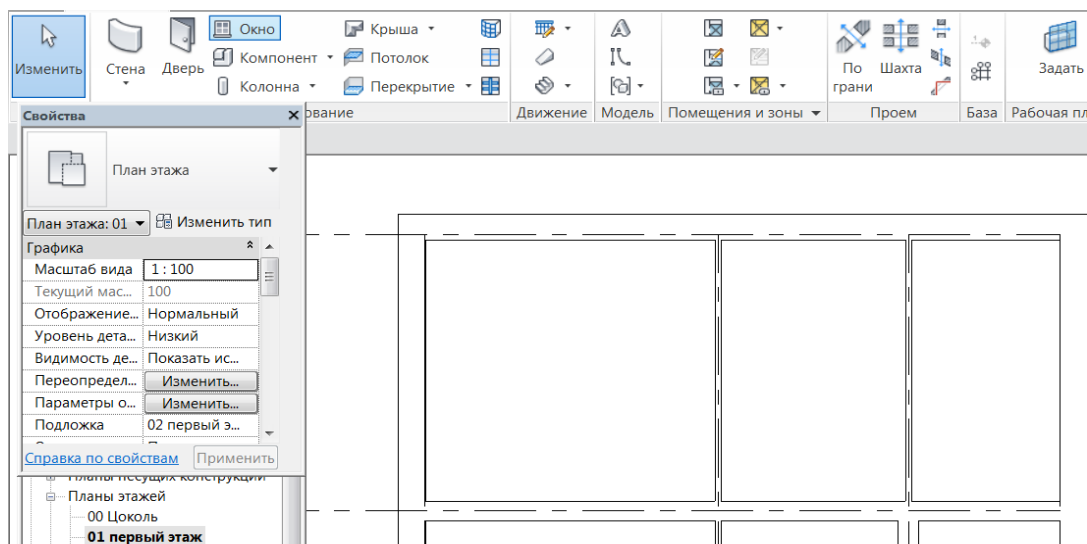


Рис. 46

3. Для загрузки дополнительных типоразмеров окон из библиотеки Revit последовательно нажать **Режим** → **Загрузить семейство** → **Окна** → **Для России** → **ГОСТ 25097-2002** и выбрать необходимый тип окна (рис. 47, рис.48, рис.49, рис.50).

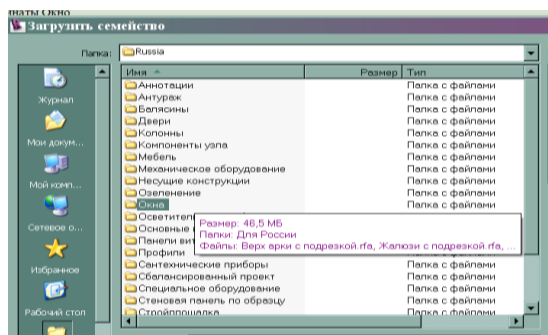


Рис. 47

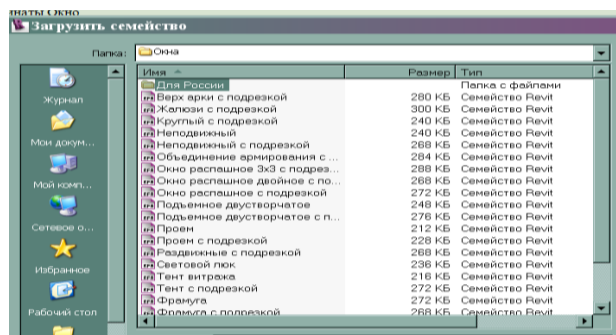


Рис. 48

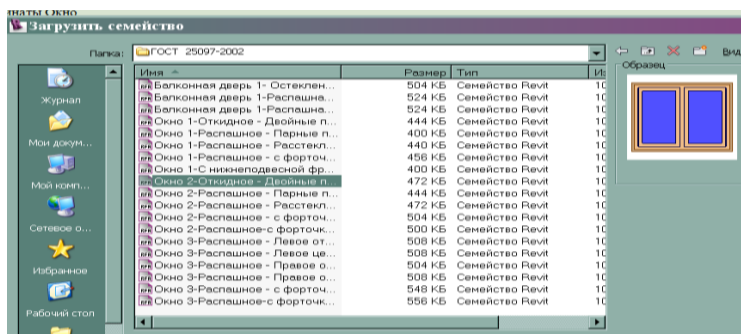
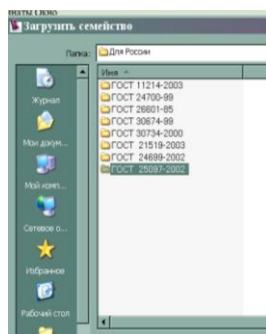


Рис. 49

Рис. 50

Размеры окон выбирают в соответствии с нормативными требованиями естественной освещенности и архитектурной композиции. Желательно на одном фасаде здания выбирать минимальное количество типо-размеров окон.

Согласно строительным нормам и правилам (СНиП), площадь окон зависит от площади пола. Отношение площади оконных проемов жилых комнат и кухонь квартир не должна превышать 1: 5,5. Минимальное отношение должно быть $\geq 1:8$. Необходимость ограничения площади светопрозрачных конструкций объясняется их высокой стоимостью (они в среднем в 1,5 раза дороже глухой части ограждения) и увеличением эксплуатационных затрат на отопление в связи с их меньшим по сравнению с глухой стеной сопротивлением теплоотдачи. Для более быстрого определения необходимой нормы освещенности можно воспользоваться графиком (рис. 51).

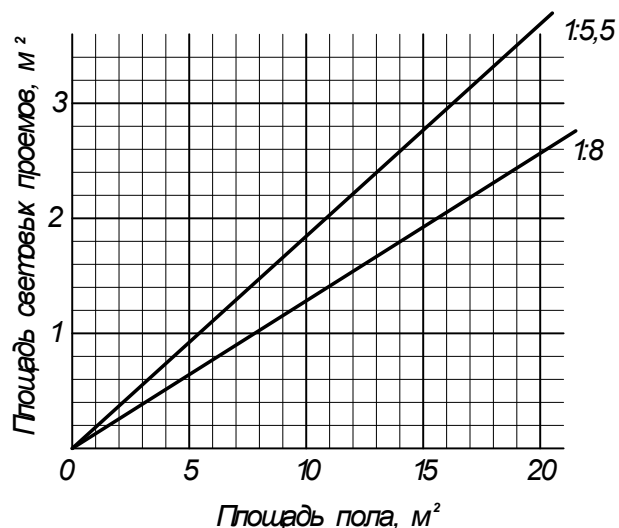


Рис. 51

Чтобы создать окно на плане этажа, необходимо выполнить приведенную ниже последовательность действий:

1. В Диспетчере проекта установить **Первый этаж**.
2. Создать окно, при этом высоту низа окна принимаем равной 900

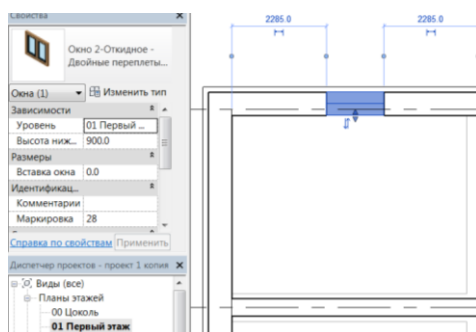


Рис. 52

3. Навести курсор на стену для отображения образца окна для просмотра. По умолчанию временные размеры указывают расстояния от осевой линии окна до осевых линий ближайших перпендикулярных стен. Когда образец для просмотра займет требуемое местоположение на стене, щелкнуть для размещения окна (рис. 52).

Для изменения ориентации окна по горизонтали или по вертикали необходимо :

1. Выбрать окно на виде в плане.

2.Щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать в контекстном меню требуемый пункт, или щелкнуть на одном из соответствующих элементов управления разворотом ("Разворот экземпляра по горизонтали" или "Разворот экземпляра по вертикали"), которые отображаются на чертеже при выбранном окне (рис. 53).



Рис. 53

Все размещенные окна первого этажа показаны на рисунке 54.

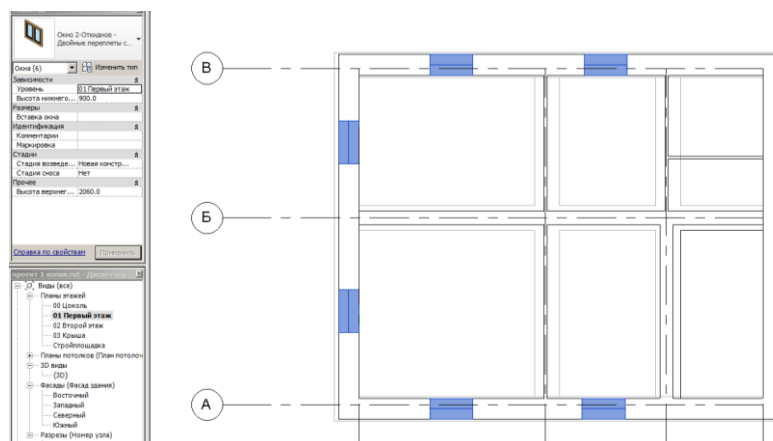


Рис.54

4.5. Построение дверных проемов и выбор дверей на этажах здания.

В наружных и внутренних стенах и перегородках предусматривают дверные проемы. В соответствии с назначением двери проектируют одно- и двухпольными, глухими и остекленными, правыми и левыми, с порогом и без порога. В жилых домах двери комнат квартир преимущественно однопольные шириной 1,1 и 0,9 м, двери подсобных помещений квартир шириной 0,7 и 0,8 м. Входные двери в квартиру проектируют с порогом; внутриквартирные, как правило, без порога. Конструкция двери состоит из коробки и дверного полотна.

Ширина и высота дверных проемов подбирается в зависимости от назначения помещения. При изображении дверей на плане указывается, в какую сторону они открываются. Дверь называется правой, если открывается на себя правой рукой; левая дверь открывается на себя левой рукой. Условно полотно двери обозначается отрезком, проведенным под углом 30° к плоскости стены. Наружные двери лестничных клеток должны открываться в сторону выхода из здания. В задании высота и ширина наружных дверей соответственно 2100 и 1800 мм. Внутренние двери имеют ширину, мм:

- входные в квартиру – 910;
- в комнаты – 910;
- в кухни – 810;
- в ванные, туалеты, кладовые – 710.

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

Чтобы создать дверь, необходимо выполнить приведенную ниже последовательность действий:

1. В Диспетчере проекта установить **Первый этаж**.
2. Выбрать в меню **Главная → Формирование → Дверь** (рис. 55).

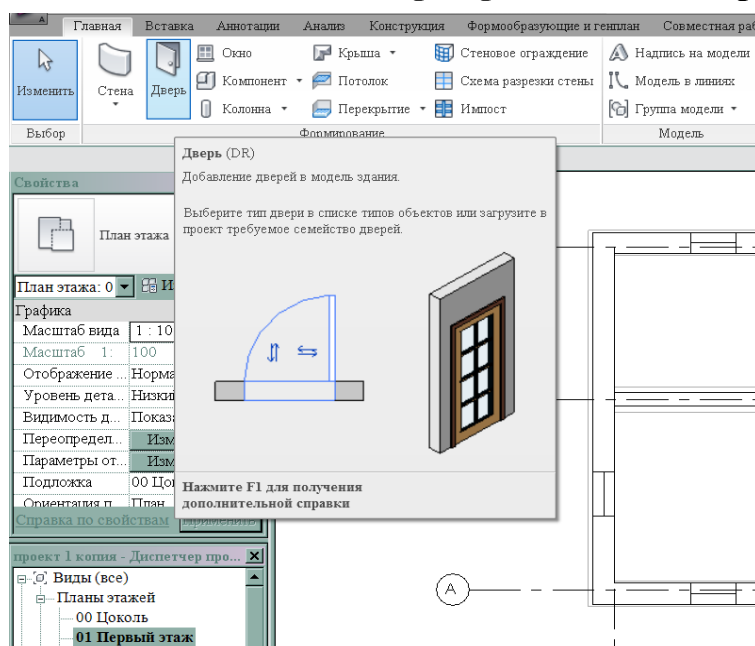


Рис. 55

3. Для загрузки дополнительных типоразмеров дверей из библиотеки Revit последовательно нажать **Режим → Загрузить семейство → Двери → Для России → ГОСТ 6629-88** и выбрать необходимый тип двери (рис. 56, рис.57, рис.58, рис.59).

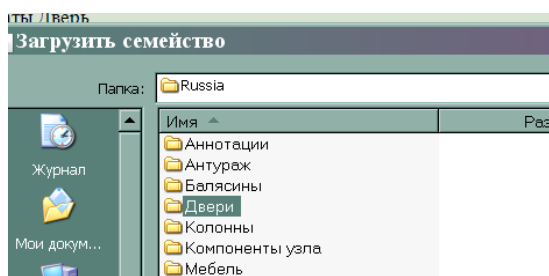


Рис. 56

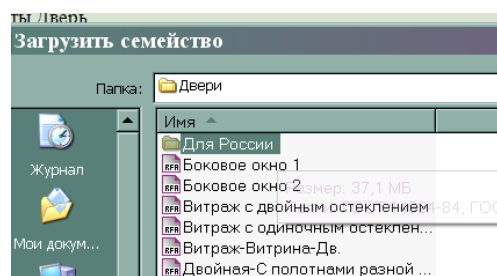


Рис. 57

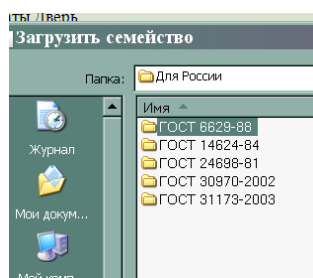


Рис. 58

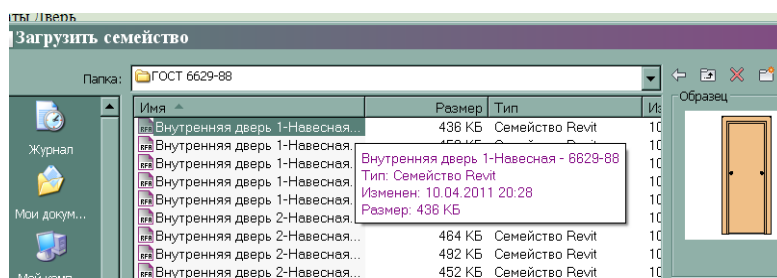


Рис. 59

Чтобы создать дверь на плане этажа, необходимо выполнить приведенную ниже последовательность действий:

1. В Диспетчере проекта установить **Первый этаж**.
2. Выбрать дверь.
3. Навести курсор на стену для отображения образца двери для просмотра. По умолчанию временные размеры указывают расстояния от осевой линии двери до осевых линий ближайших перпендикулярных стен. Когда образец для просмотра займет требуемое местоположение на стене, щелкнуть для размещения двери (рис. 60).

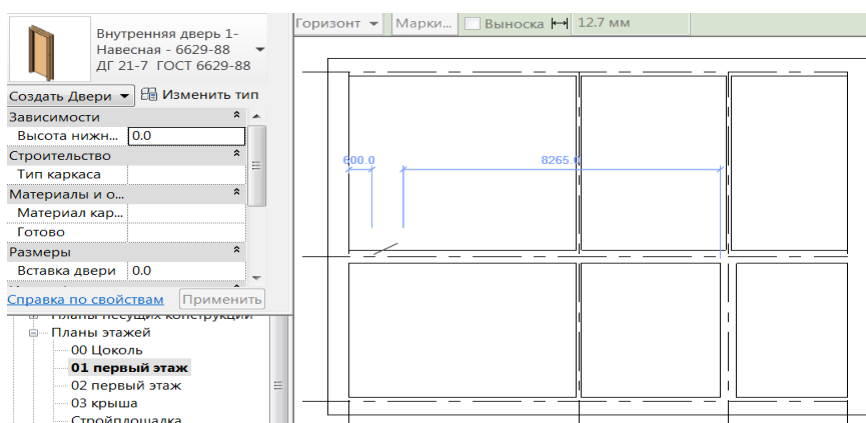


Рис. 60

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

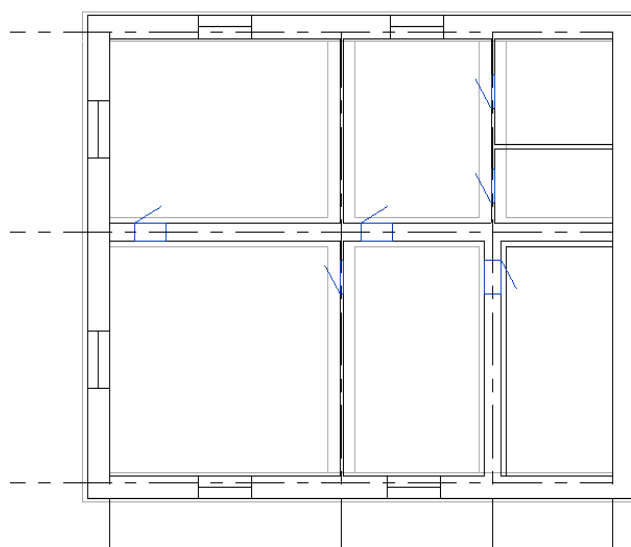


Рис. 61

Двери и окна первого этажа показаны на плане (рис. 61) и в окне трёхмерного вида (рис. 62).

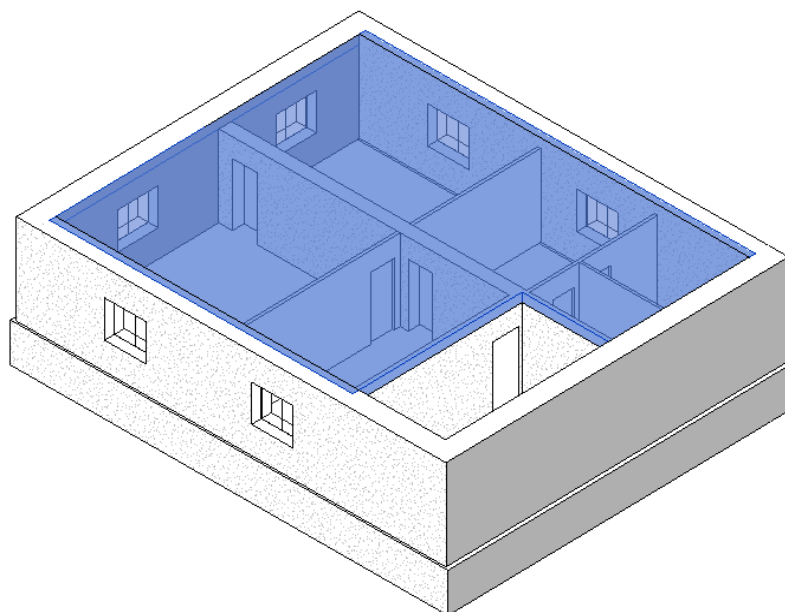


Рис. 62

Второй этаж строим копированием первого этажа. **Выделяем первый этаж**→**Копируем** в «буфер обмена» →**В диспетчере видов выбираем «02 Второй этаж»** →**Вставляем «по тому же месту»**. После чего не забудьте выполнить перекрытие второго этажа (рис. 63).

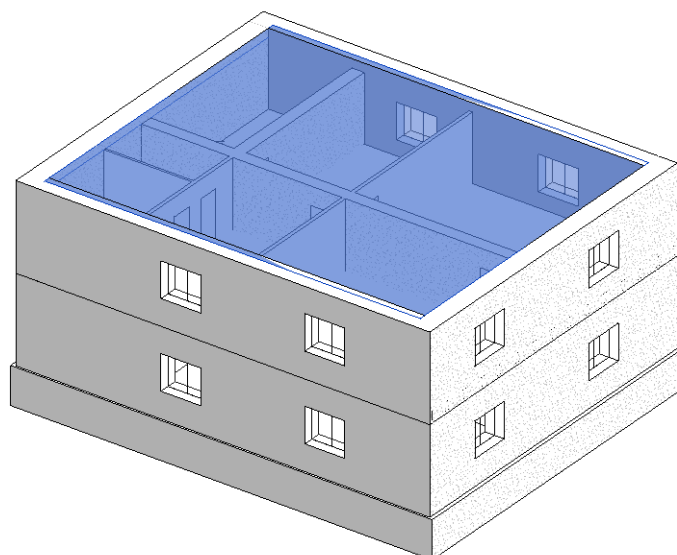


Рис. 63

5. Построение крыши здания.

Конструкции крыш занимают меньшую часть в затратах на гражданское здание, чем стены или перекрытия. С увеличением этажности зданий удельные затраты на устройство крыш соответственно сокращаются.

Крыша – это наружная конструкция, выполняющая в здании комплекс несущих и ограждающих функций. Крыша подвергается вертикальным и горизонтальным силовым воздействиям (собственная масса, снег, ветер, кратковременные эксплуатационные нагрузки), а также воздействиям атмосферных осадков, солнечной радиации, переменной температуры и влажности наружного воздуха, механических частиц и химических реагентов, содержащихся в атмосфере и атмосферной влаге, воздействиям с внутренней стороны теплового потока и потока пара.

Чтобы удовлетворить всем перечисленным требованиям, крыша должна содержать несущие элементы, тепло- и пароизоляцию, гидроизоляцию и основание под нее. Несущие элементы крыши выполняют из железобетона, дерева или металла, теплоизоляцию – из плитных или засыпных материалов (плиты из пенополистирола, минеральной или стеклянной ваты, фибrolита; засыпка керамзитовым гравием и др.), пароизоляцию – из рулонных материалов (рубероид, пергамин, фольга и др.), гидроизоляционный слой – из кровельных плиток, листовых, рулонных материалов или мастик. Основанием под кровлю служат обрешетка или опалубка (из деревянных брусков или досок), сплошная стяжка (из цементно-песчаного раствора или асфальтобетона), бетон несущей конструкции крыш.

Крыша может иметь разнообразные формы, а ее конструктивные элементы — скаты — расположены в пространстве в разных плоскостях. Скаты могут быть прямоугольной или многоугольной формы. Положение скатов определяется двумя параметрами: базовой линией, располагающейся на нижней грани ската и параллельной плоскости этажа, и уклоном — углом

наклона плоскости ската к горизонтальной плоскости. Направление уклона ската крыши на плане этажа определяется по риску, расположенной на базовой линии ската. Она направлена в сторону возвышения ската.

Для создания крыши необходимо:

1. Установить в Диспетчере проектов **Крыша**.
2. Во вкладке **Главная** выбрать **Формирование**→**Крыша**→**Крыша по контуру** (рис. 64).

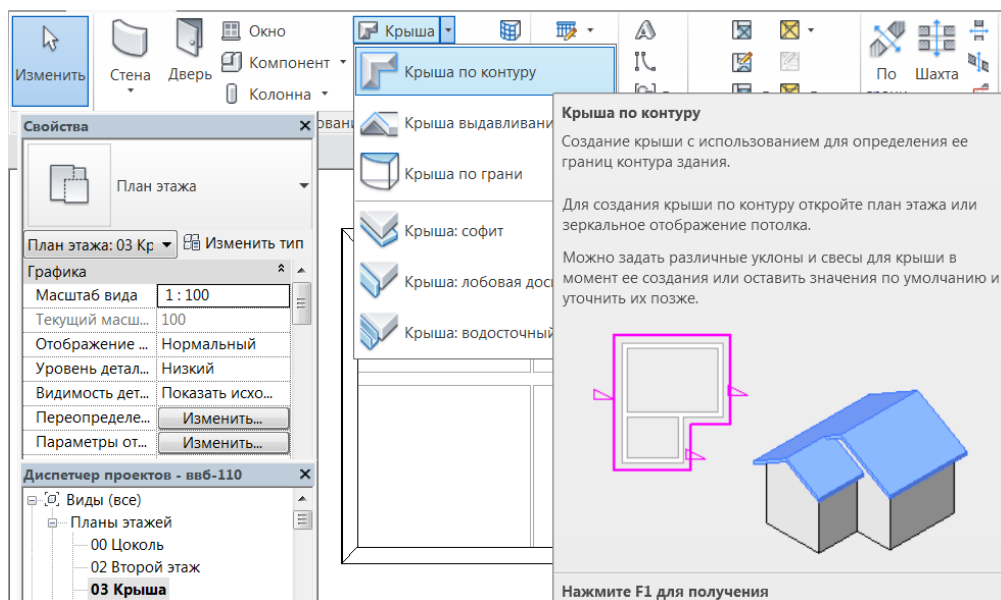


Рис. 64

3. На панели **Рисование** выделить **Линия границы** и выбрать инструмент **Линия**.

4. Установить свес крыши 500мм (рис. 65).

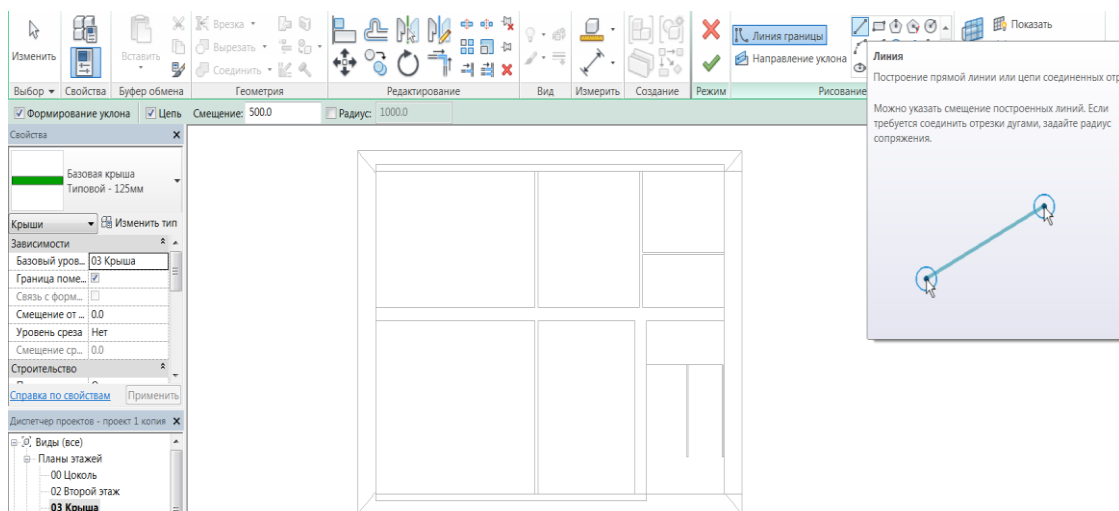


Рис. 65

5. Провести замкнутую линию по периметру стен (рис. 66).

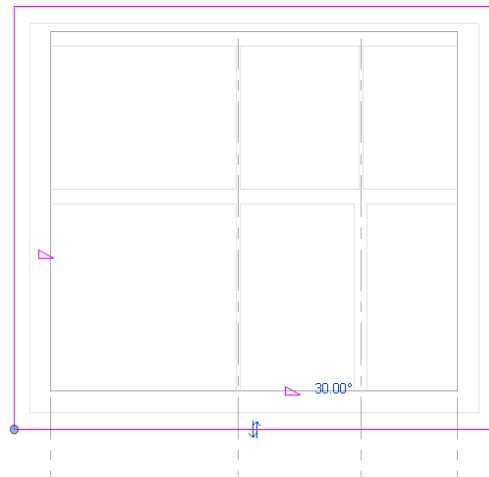


Рис. 66

6. Присоединить стены к крыше (рис.67).

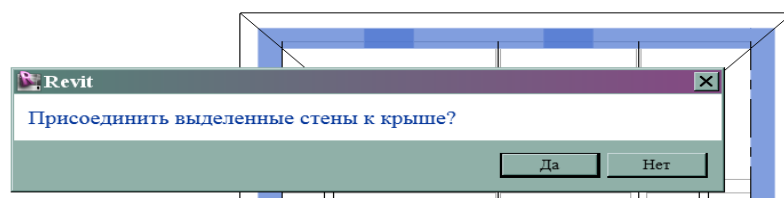


Рис. 67

На рис. 68 показана созданная крыша (вид сверху).

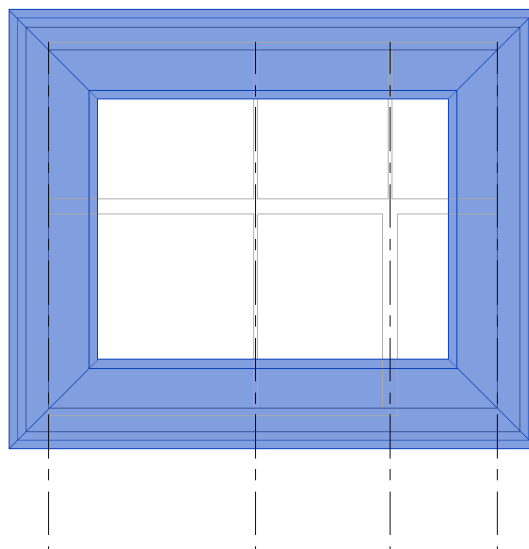


Рис. 68

6. Построение входа в здание.

6.1. Создание входной площадки.

1. Установить в Диспетчере проектов Цоколь.
2. Во вкладке Главная выбрать Формирование → Перекрытие → Пол / Перекрытие.
3. Выбрать в Палитре свойств Типовой 300 мм.
4. На панели Рисование выделить Линия границы и выбрать Прямоугольник (рис.69).

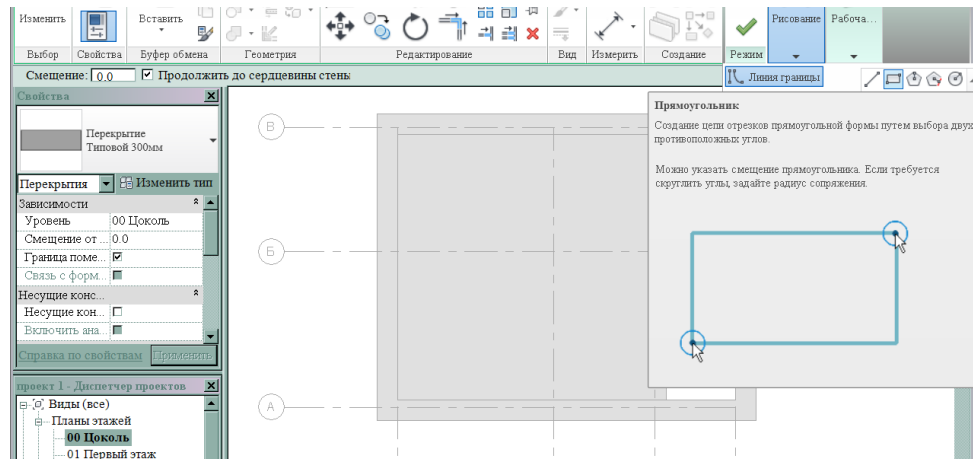


Рис. 69

5. Создать эскиз плиты в правом нижнем углу цоколя с длиной 3100мм и шириной 1500мм (рис. 70).

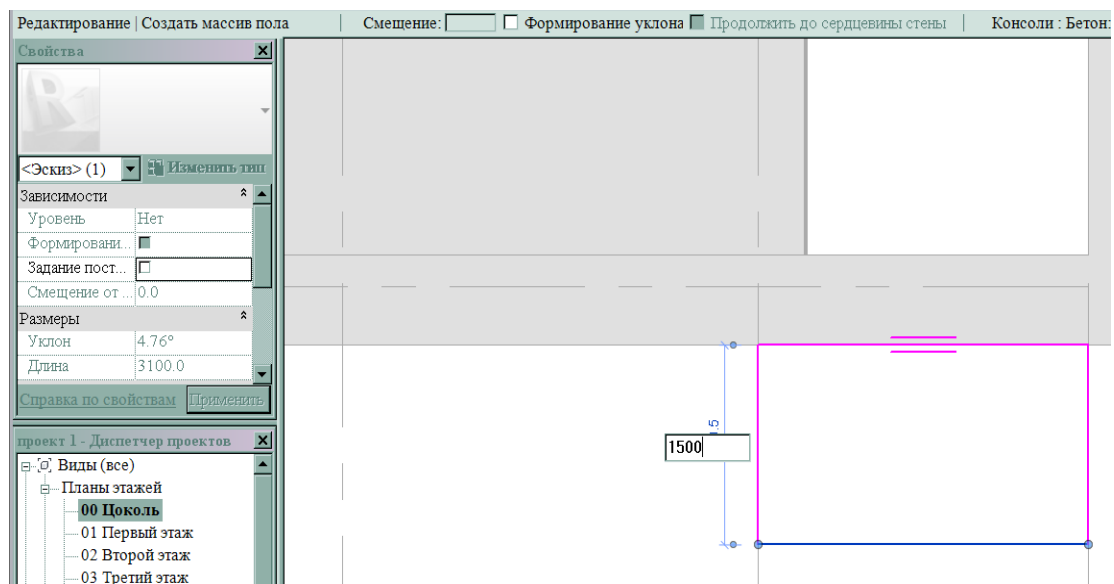


Рис. 70

6. В панели Свойства в строке Смещение от ... установить 380.0 мм (высота от основания цоколя).
Результат построения входной площадки показан на рисунке 71.

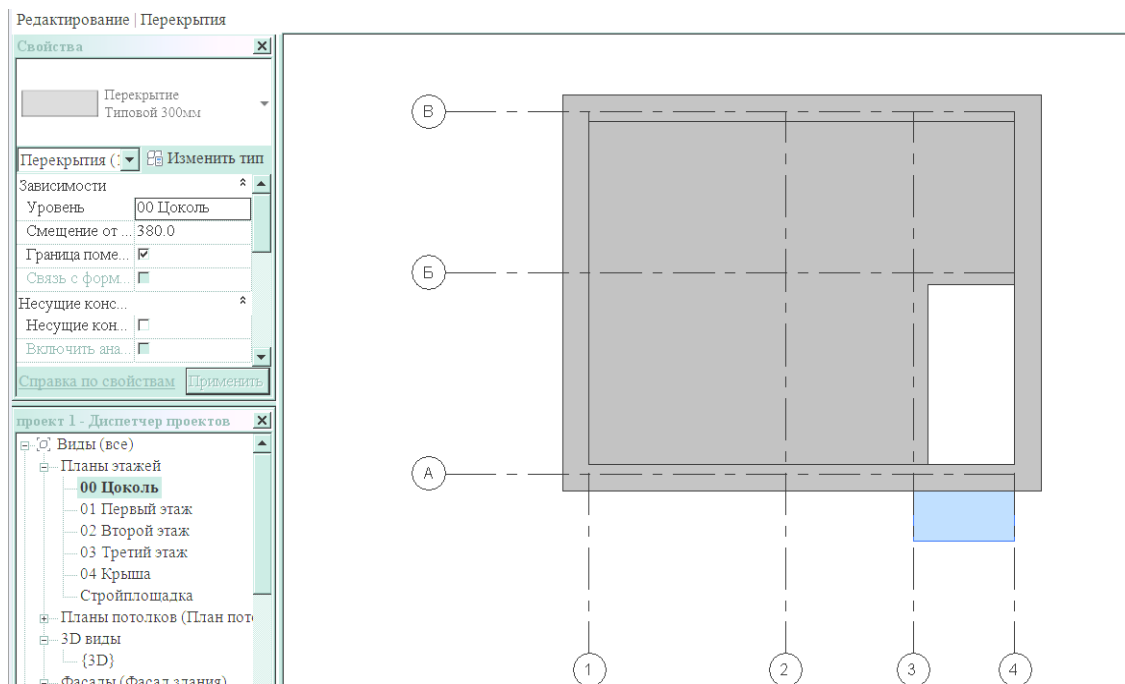


Рис. 71

6.2. Создание козырька над входной дверью в здание.

1. Установить в Диспетчере проектов Первый этаж.
2. Во вкладке Главная выбрать Формирование → Перекрытие → Пол / Перекрытие.
3. Выбрать в Палитре свойств Типовой 150 мм.
4. На панели Рисование выделить Линия границы и выбрать Прямоугольник.
5. Создать эскиз плиты с длиной 3100мм и шириной 1000мм (рис72, рис73).

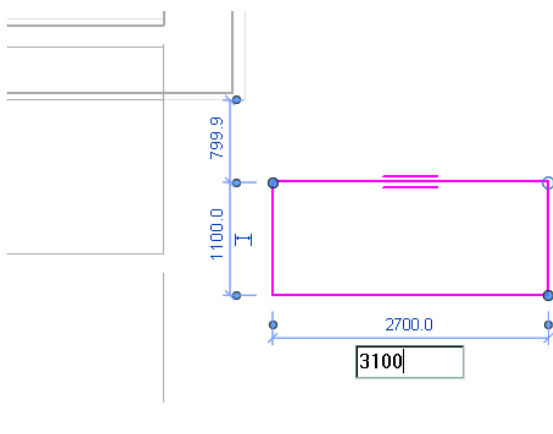


Рис. 72

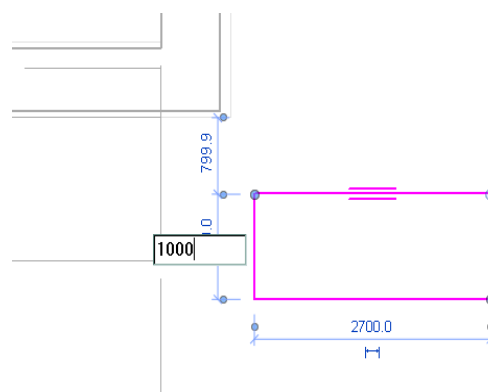


Рис. 73

6. В панели Свойства в строке Смещение от ... набрать 1380.0 мм (высота от основания стен первого этажа).

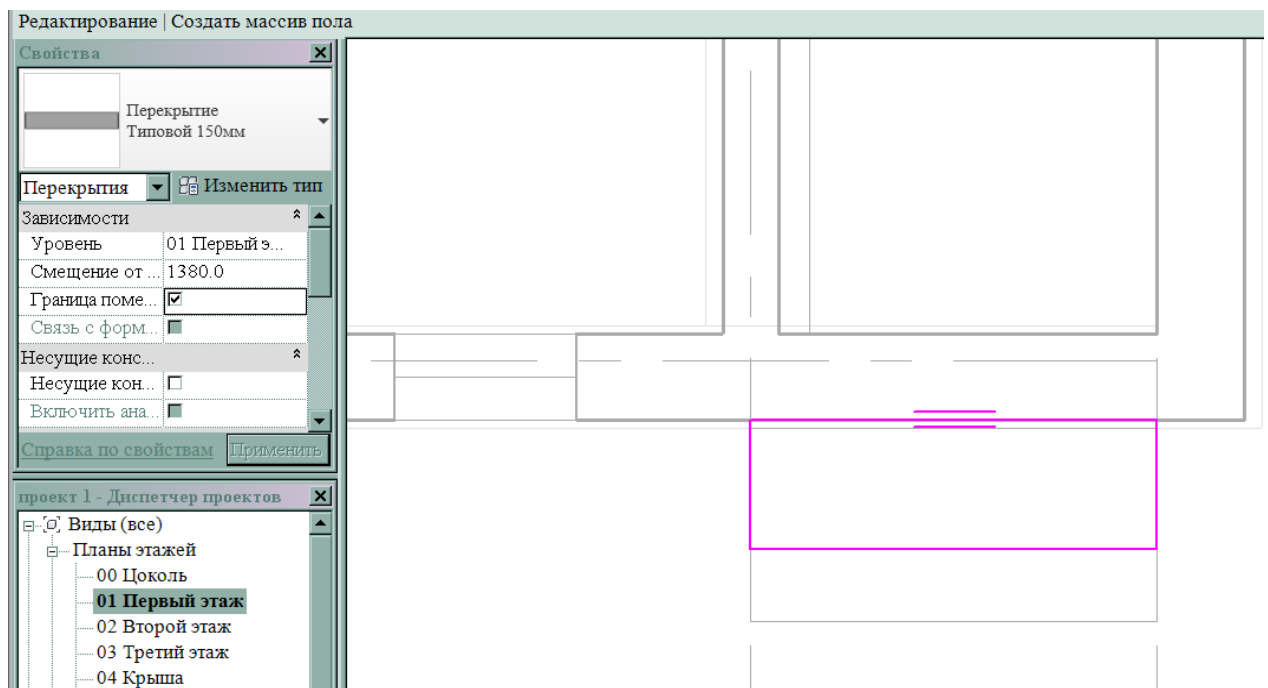


Рис. 74

На рис. 74 показан готовый эскиз плиты-козырька, а на рис. 75 в трехмерном окне представлены входная площадка и козырек.

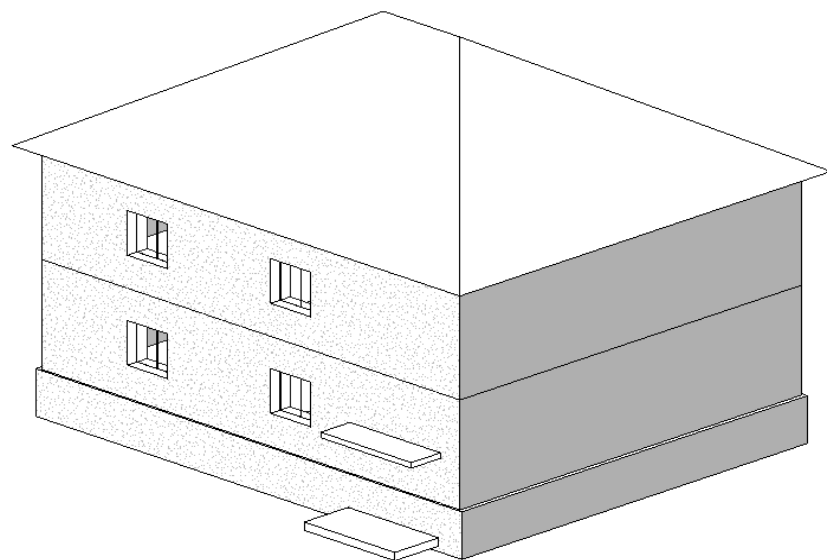


Рис. 75

6.3. Выбор и установка входной двери в здание.

1. В Диспетчере проекта установить **Первый этаж**.
2. Выбрать в меню Главная → Формирование → Дверь.

3. Для загрузки дополнительных типоразмеров дверей из библиотеки Revit последовательно нажать **Режим→Загрузить семейство→Двери→Для России→ГОСТ 31173-2003→Наружная дверь 2-Навесная-Один проем наружу** (рис.76).

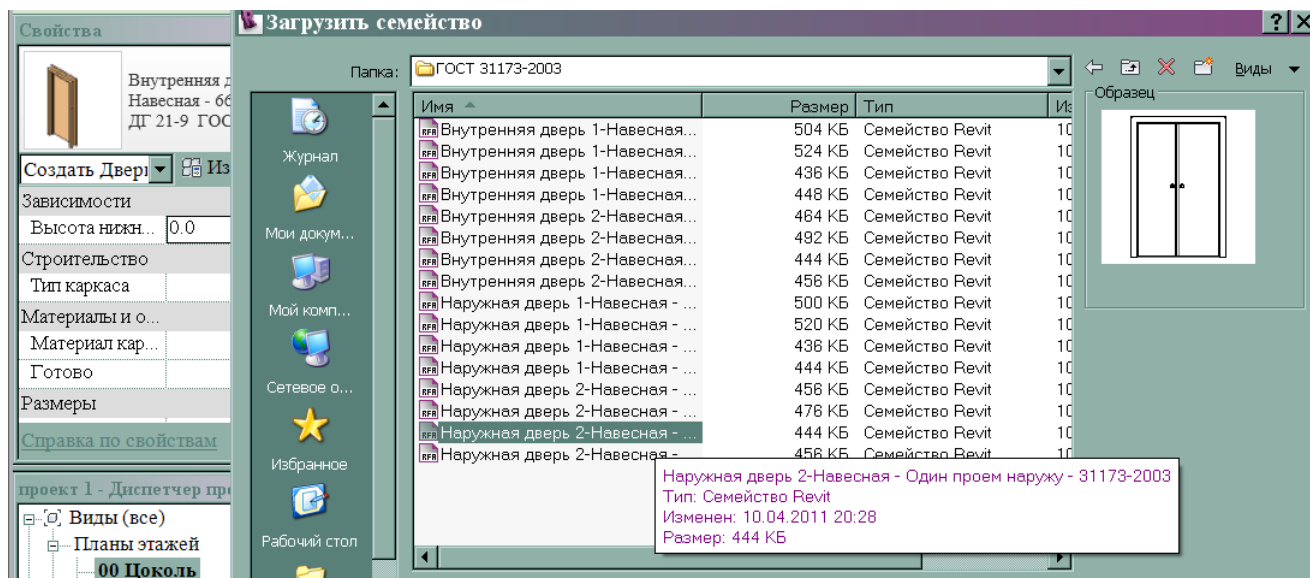


Рис. 76

4. Задать тип двери (рис. 77).

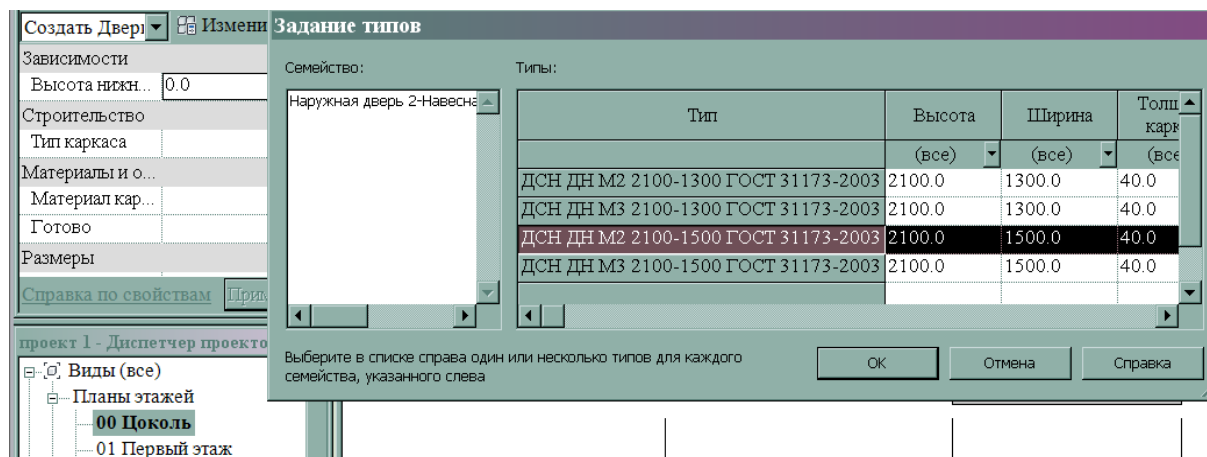


Рис. 77

5. В Палитре свойств набрать в строке **Уровень – Цоколь**, а в строке **Высота нижнего бруса – 380мм**

6. Установить дверь на плане согласно заданию и посмотреть в окне 3D (рис.78, рис.79).

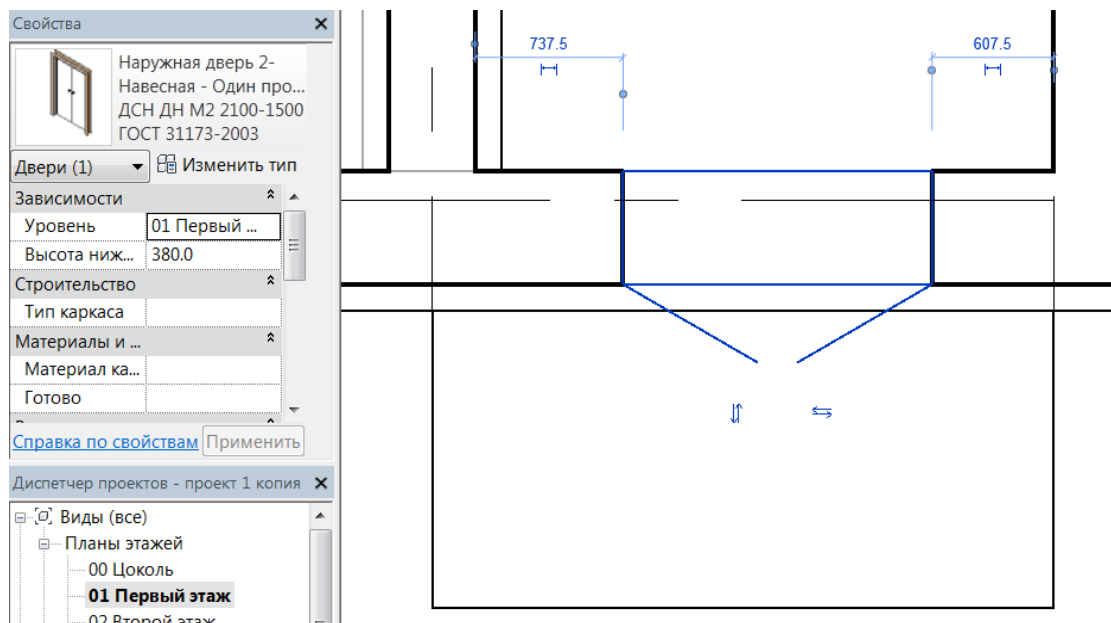


Рис. 78

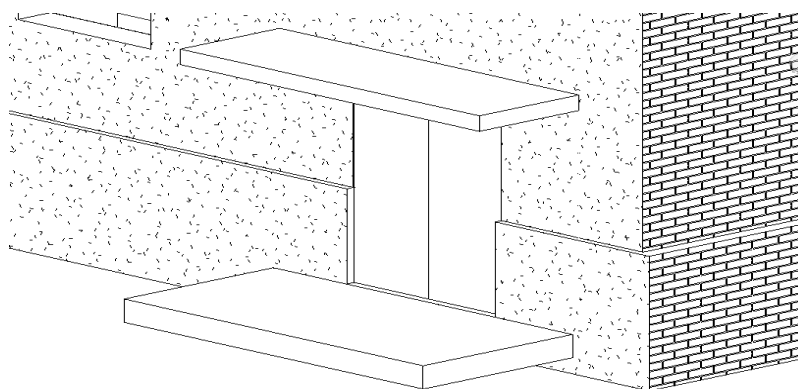


Рис. 79

7. Проектирование лестничной клетки здания.

Лестницы предназначены для сообщения между помещениями, расположенными на разных уровнях (этажах), а также для осуществления аварийной эвакуации из здания людей и имущества и облегчения работы пожарных команд.

Для лестницы в многоэтажных зданиях отводится специальное помещение, называемое лестничной клеткой. Лестница называется правой, если при подъеме перила находятся с правой стороны; левой – если с левой стороны. Лестница состоит из маршей и площадок. В зависимости от количества маршей в пределах высоты одного этажа лестницы подразделяются на одно-, двух-, трех-, четырехмаршевые и винтовые. Чаще всего применяют двухмаршевые лестницы, которые занимают мало места, просты по конструкции и экономичны.

Ширина лестничного марша принимается по заданию. Между маршами оставляется зазор (так называемый «фонарь») шириной не менее

100 мм. Он служит для пропуска пожарного шланга и принимается в задании равным 100 мм. При расчете ширины лестничной клетки учитывают технологический зазор 10 мм по стороне прилегания марша к стене. Длина межэтажной площадки равна ширине лестничной клетки. Толщину площадки примем равной 300 мм.

Поперечные размеры ступени определяются шириной ее горизонтальной поверхности – проступи и высотой её подступенка (рис.80). Для того, чтобы по лестнице было удобно ходить, проступь нужно делать не уже длины ступни человека, а удвоенная высота подступенка плюс ширина проступи должна соответствовать нормальному шагу человека:

$$b + 2h = 600...630 \text{ мм.}$$

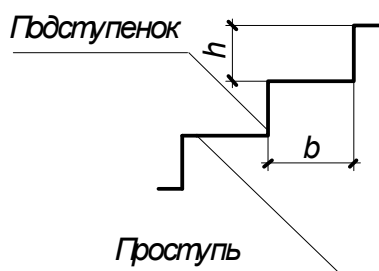


Рис.80

Уклон лестничного марша определяется соотношением величин проступи и подступенка и принимается с учетом назначения здания. Для служебных и вспомогательных лестниц уклоны делают более крутыми. Для основных лестниц жилых домов уклон принимается равным 1:2, 1:1,75; для лестниц на чердак – 1:1,25; для лестниц в подвал – 1:1,5 и т.п. Число ступеней в марше должно быть не более 16 и не менее 3. Обычно марши имеют от 10 до 13 ступеней.

В целях унификации лестниц желательно, чтобы марши были одинаковой длины, поэтому при двухмаршевых лестницах число ступеней в пределах этажа должно быть четным. Для того, чтобы определить размеры лестниц и лестничной клетки, в которой она будет размещена, необходимо знать высоту этажа, выбрать схему лестницы и размеры ступеней.

Порядок определения размеров элементов лестницы можно проследить на примере двухмаршевой лестницы при высоте этажа $H = 3000$ мм. Принимаем уклон марша 1:2 и размеры стандартных ступеней $h = 150$ мм, $b = 300$ мм.

Высота одного марша будет, мм:

$$H/2 = 3000/2 = 1500.$$

Количество подступенков n в одном марше равно высоте марша, деленной на высоту подступенка:

$$n = 1500 : 150 = 10.$$

Количество проступей в одном марше будет равно количеству подступенков, так как последняя проступь не совпадает с плоскостью площадки.

Длина l горизонтальной проекции марша называется его заложением и будет равна длине проступи, умноженной на их количество, мм:

$$l = e \times n = 300 \times 10 = 3000.$$

Если верхняя проступь совпадает с плоскостью площадки, то заложение будет рассчитываться по формуле:

$$l = e \times (n - 1)$$

7.1. Выбор и установка окна на лестничной клетке.

Чтобы создать окно на лестничной клетке, необходимо выполнить приведенную ниже последовательность действий:

1. В Диспетчере проекта установить **Фасады**→**Южный**.
2. Выбрать в меню **Главная** → **Формирование** → **Окно**.
3. Для загрузки дополнительных типоразмеров окон из библиотеки Revit последовательно нажать **Режим**→**Загрузить семейство**→**Окно**→**Для России**→**ГОСТ 25097-2002**→**Окно 2-Откидное-Двойные переплеты с двойным стеклопакетом** (рис.81).

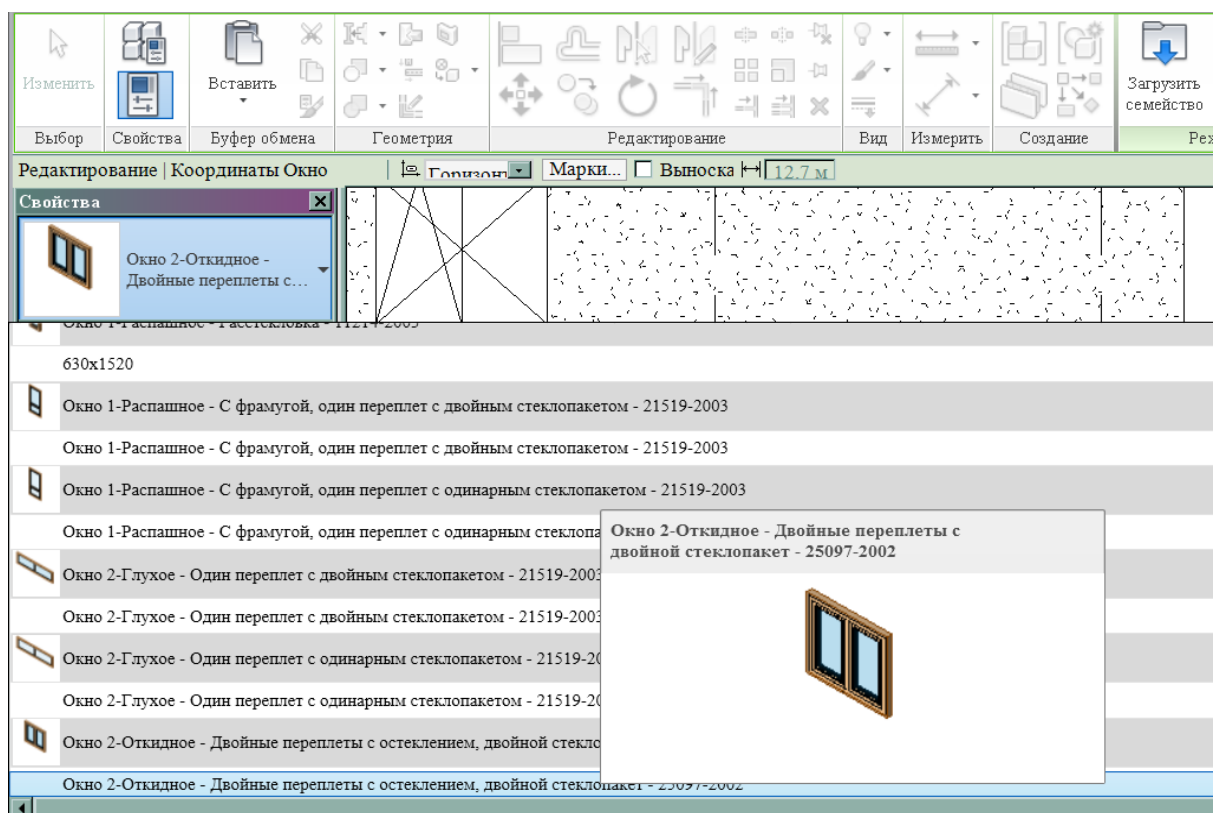


Рис. 81

4. На панели **Свойства** в строке **Уровень** установить **Второй этаж**, а в строке **Высота нижнего бруса** вводим **-620** мм (окно находится на высоте $H=3000-620=2280$ мм) (рис. 82).

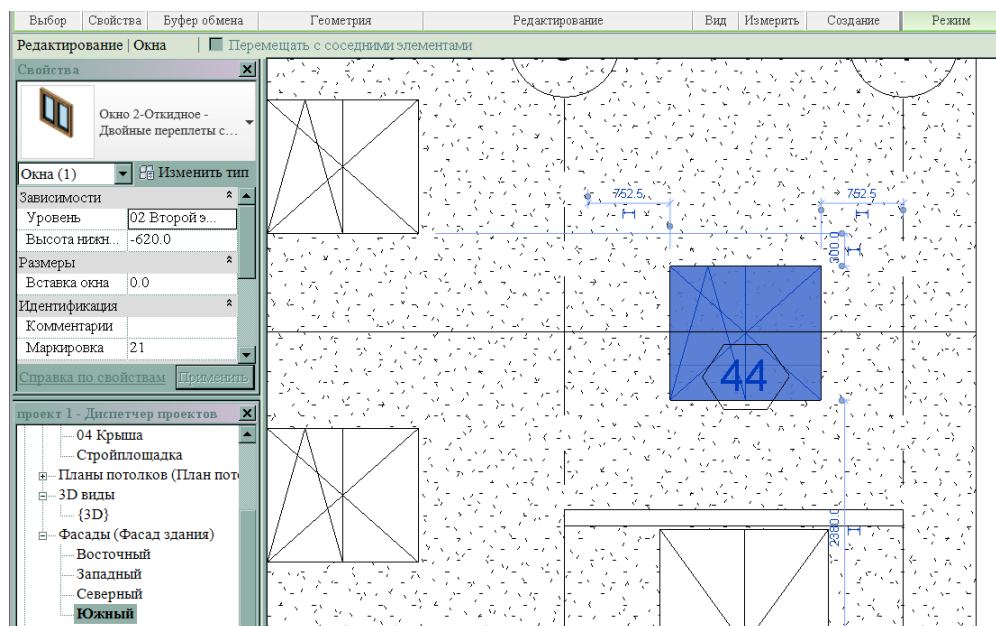


Рис.82

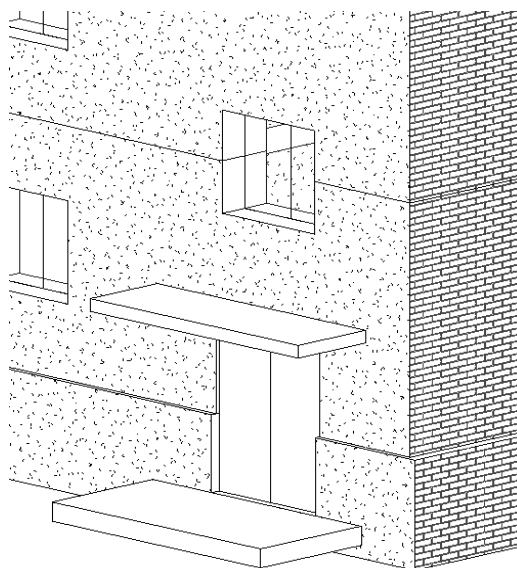


Рис. 83

На рисунке 83 изображен фрагмент южного фасада в трехмерном изображении с установленным окном.

7.2. Выбор и установка плит для лестничных площадок.

Для того, чтобы установить внутреннюю плиту после входной двери на уровне наружной входной плиты, необходимо:

1. Установить в Диспетчере проектов Цоколь.

2. Во вкладке **Главная** выбрать **Формирование** → **Перекрытие** → **Пол / Перекрытие**.
3. Выбрать в **Палитре свойств** **Типовой 300 мм**.
4. На панели **Рисование** выделить **Линия границы** и выбрать **Прямоугольник**.
5. В панели **Свойства** установить **Уровень Цоколь**, а в строке **Смещение от ...** установить 380.0 мм (высота от основания цоколя).
6. Создать эскиз плиты с длиной 2755мм и шириной 2600мм (рис. 84, рис.85).

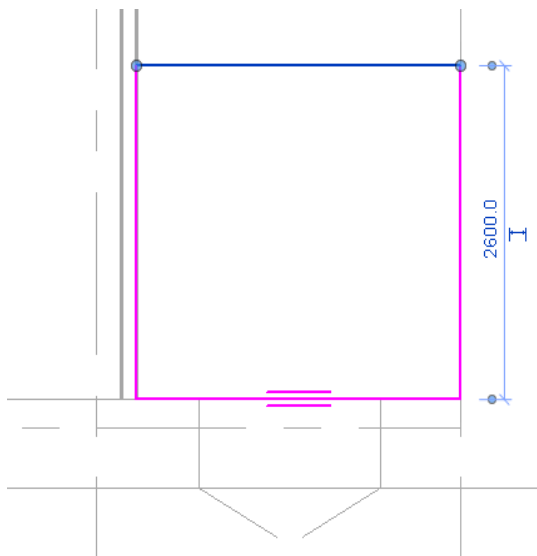


Рис.84

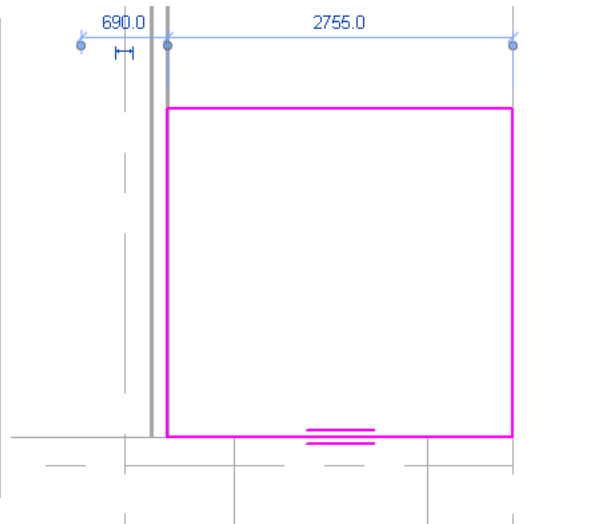


Рис.85

Установленная площадка является одновременно и опорой лестничного марша (рис. 86).

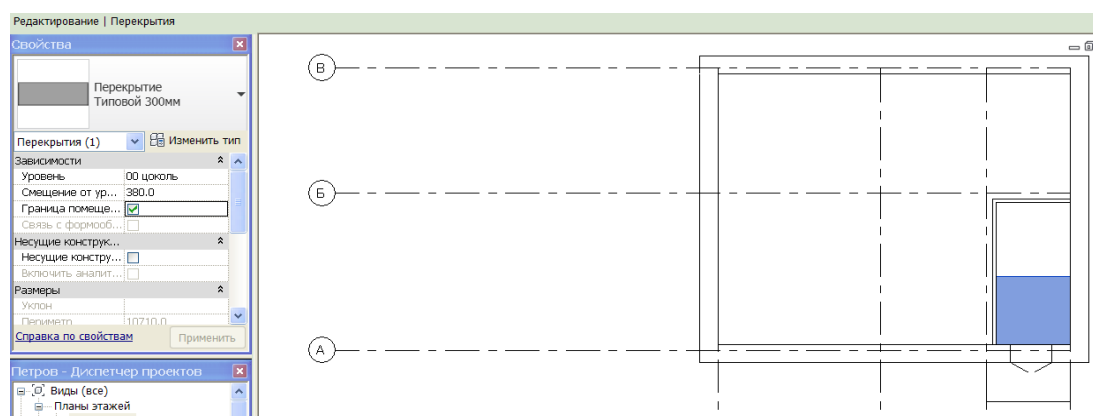


Рис. 86

Для создания эскиза площадки на первом этаже необходимо:

1. Установить в **Диспетчере проектов** **Цоколь**.
2. Во вкладке **Главная** выбрать **Формирование** → **Перекрытие** → **Пол / Перекрытие**.
3. Выбрать в **Палитре свойств** **Типовой 300 мм**.

4. На панели **Рисование** выделить **Линия границы** и выбрать **Прямоугольник**.
5. В панели **Свойства** в строке **Смещение от ...** набрать **-20 мм**, **Уровень** установить **Первый этаж**.
6. Создать эскиз площадки на первом этаже с длиной 2755 и шириной 1280 мм (рис. 87). Ширина площадки на первом этаже высчитывается исходя из размеров лестничного марша и площадки на цокольном этаже.

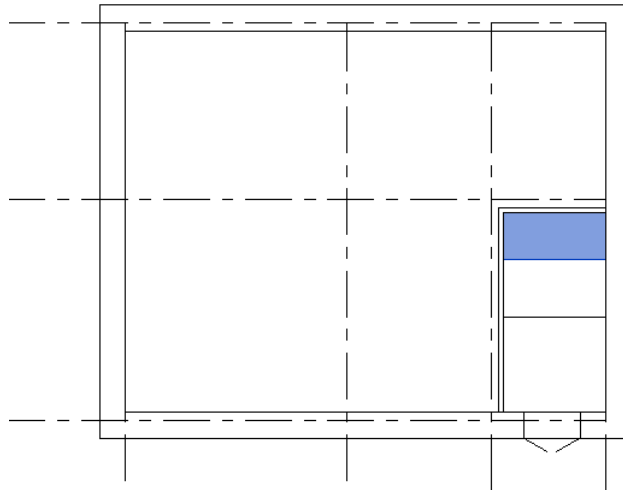


Рис. 87

7.3. Построение лестничных маршей на плане и разрезе здания.

Для построения лестничного марша на 1 этаж необходимо:

1. Установить в **Диспетчере проектов** **Цоколь**.
2. На вкладке **Главная** выбрать **Движение** → **Лестницы** (рис. 88).

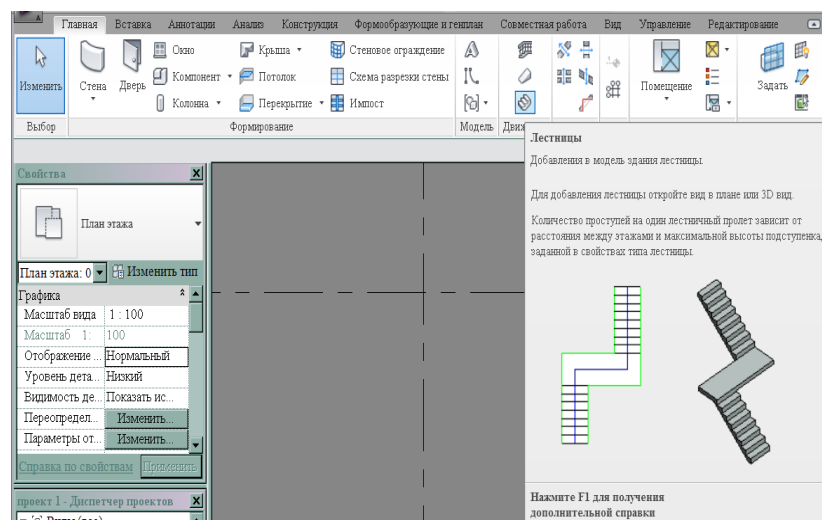


Рис. 88

3. На панели **Рисование** выделить **Пролет** и выбрать **Линия** (рис.89).
4. В панели **Свойства** выбрать **Базовый уровень - Цоколь**, **Смещение снизу - 380мм**, **Верхний уровень - Первый этаж**, **Смещение сверху - -20мм** (рис.89).

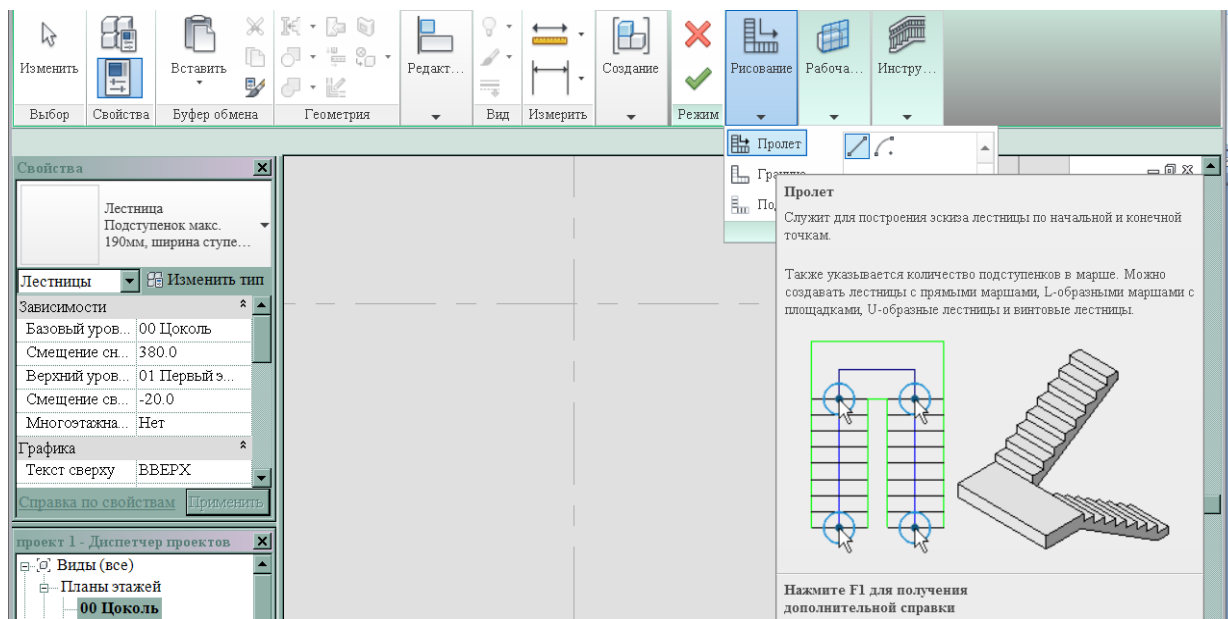


Рис. 89

5. В режиме редактирования в панели **Свойства** выбрать **Ширина- 1275мм, Требуемое количество подступенков - 6, Текущая ширина ступени - 300мм** и установить лестничный марш между площадками. Щелкнуть кнопку с галочкой **Завершить режим редактирования** на панели **Режим** (рис.90).

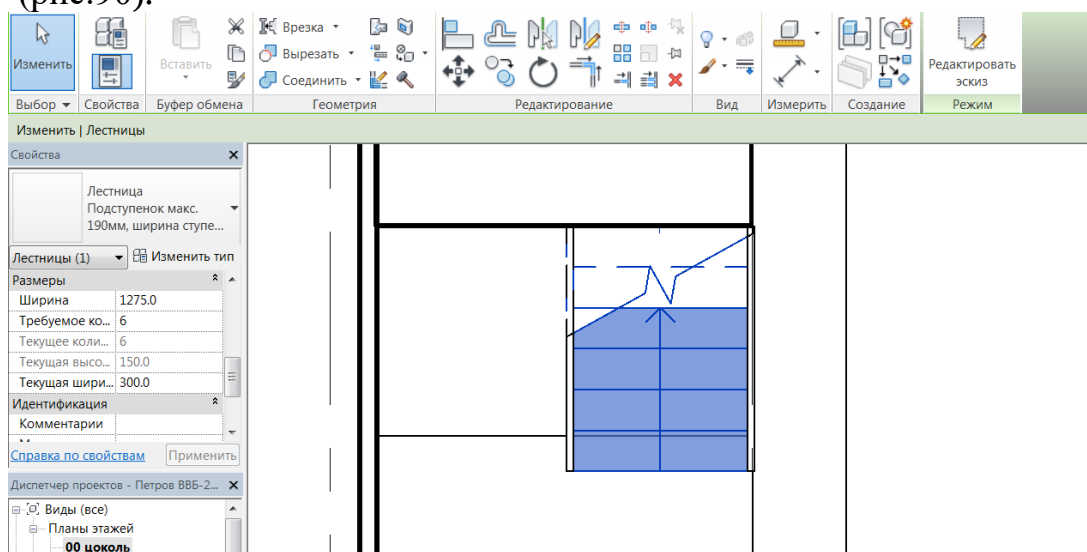


Рис. 90

Для просмотра созданных плит и лестничного марша можно убирать стены цоколя и первого этажа. Для этого их необходимо выделить и вызвать контекстное меню правой клавишей мыши. В меню щелкнуть **Скрыть на виде** → **Элементы** (рис. 91).

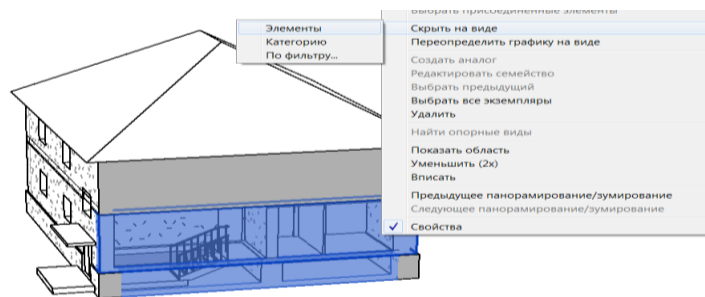


Рис. 91

На фрагменте западного фасада (рис.92) и в 3D (рис.93) показан лестничный марш, установленный на входную плиту и состыкованный с плитой первого этажа.

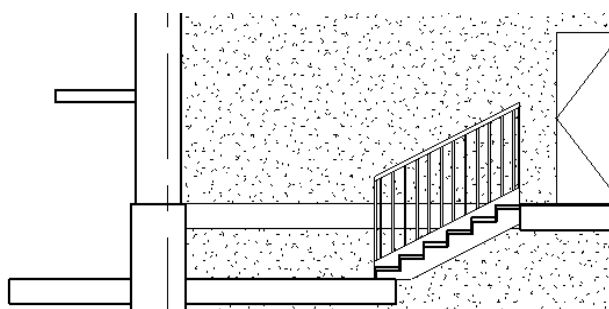


Рис. 92

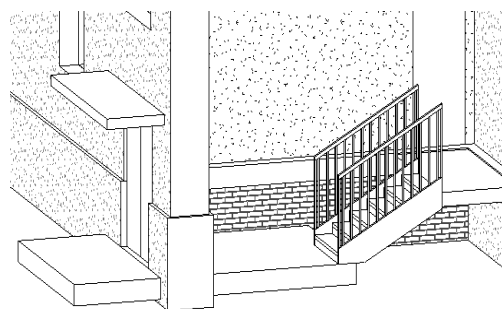


Рис. 93

Чтобы вернуть скрытые элементы (стены цоколя и первого этажа) необходимо:

1. На **Панели управлением видом** щелкнуть на инструмент **Показать скрытые элементы** (лампочка) (рис. 94).

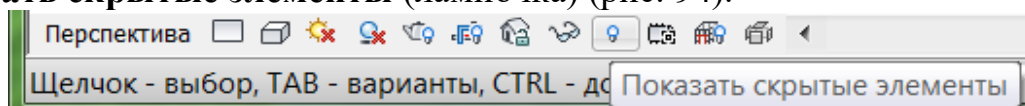


Рис. 94

2. На экране скрытых элементов (красный контур) выделить скрытые элементы и вызвать контекстное меню, в котором нажать **Показать на виде**→**Элементы**.

3. На **Панели управлением видом** щелкнуть на инструмент **Завершить показ скрытых элементов** (желтая лампочка) (рис. 95).

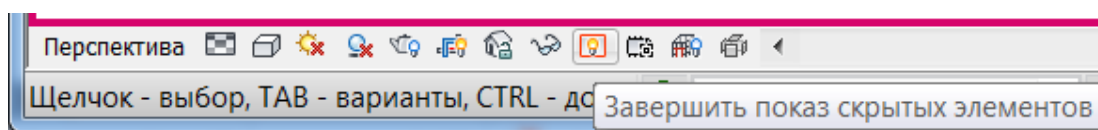


Рис. 95

Для создания лестничного марша на второй этаж, нужно спроектировать лестничную площадку между первым и вторым этажами:

1. Установить в Диспетчере проектов **Второй этаж**.
2. Во вкладке Главная выбрать **Формирование** → **Перекрытие** → **Пол / Перекрытие**.
3. Выбрать в Палитре свойств **Типовой 300 мм**.
4. На панели Рисование выделить **Линия границы** и выбрать **Прямоугольник**.
5. В панели **Свойства** в строке **Смещение от ...** набрать **-1520 мм**, **Уровень** установить **Второй этаж**.
6. Создать эскиз площадки с длиной 2885 и шириной 1530 мм (рис. 96).

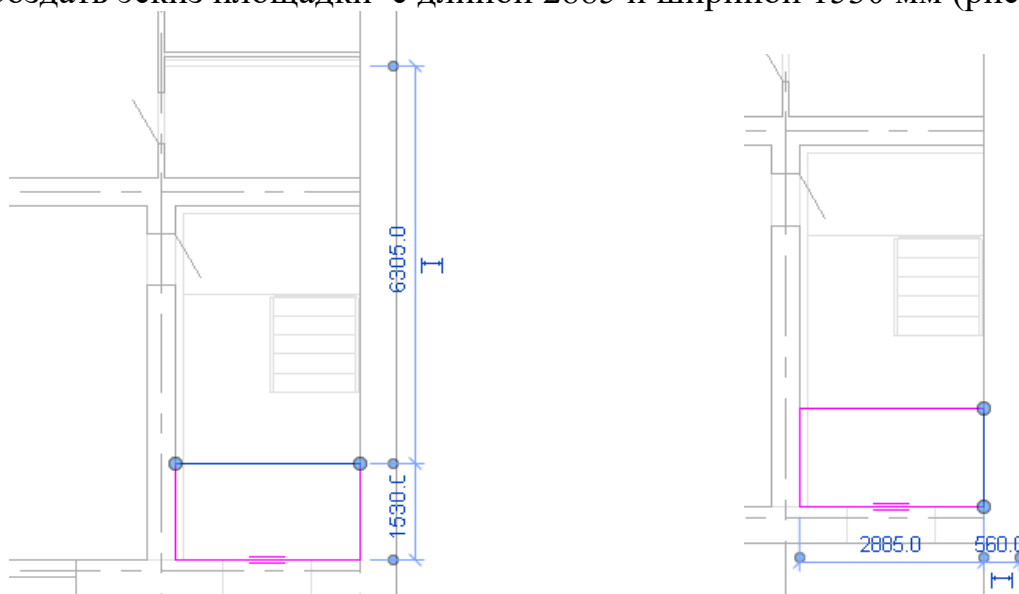


Рис. 96

Далее создаем площадку на втором этаже:

1. Установить в Диспетчере проектов **Второй этаж**.
2. Во вкладке Главная выбрать **Формирование** → **Перекрытие** → **Пол / Перекрытие**.
3. Выбрать в Палитре свойств **Типовой 300 мм**.
4. На панели Рисование выделить **Линия границы** и выбрать **Прямоугольник**.
5. В панели **Свойства** в строке **Смещение от ...** набрать **-20 мм**, **Уровень** установить **Второй этаж**.
6. Создать эскиз площадки на втором этаже с длиной 2885 и шириной 1410 мм (рис. 97).

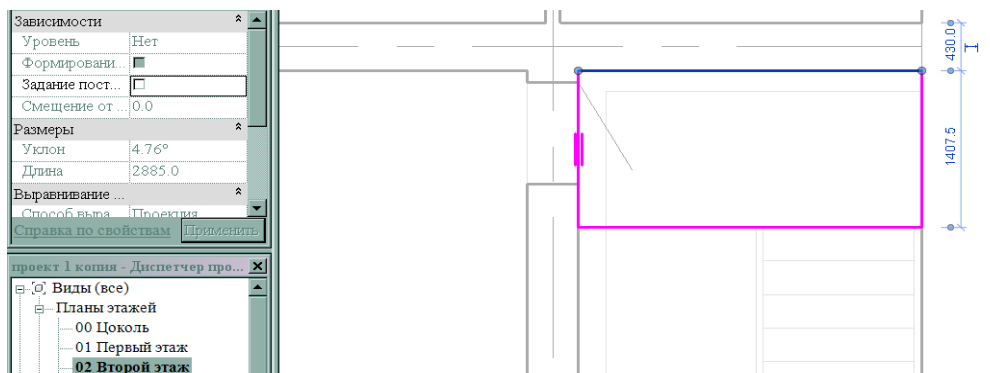


Рис. 97

Строим второй лестничный марш :

1. Установить в Диспетчере проектов **Первый этаж**.
2. На вкладке **Главная** выбрать **Движение**→**Лестницы**.
3. На панели **Рисование** выделить **Пролет** и выбрать **Линия** (рис.98).

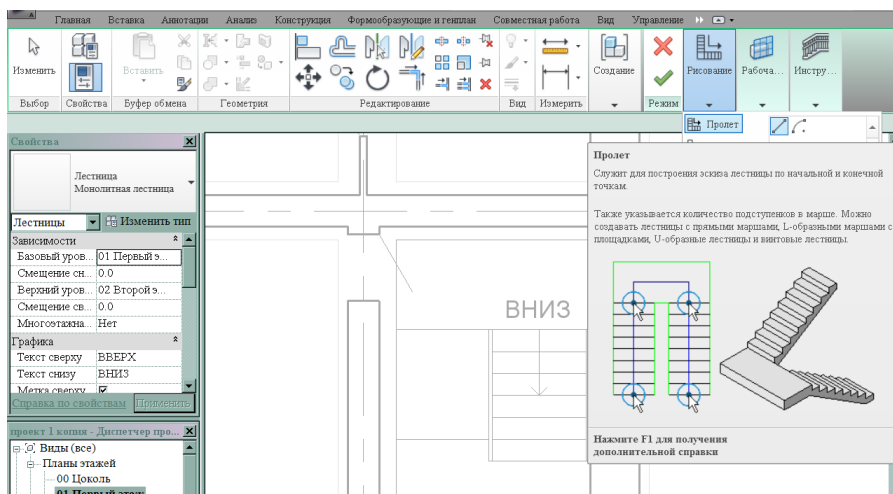


Рис. 98

4. В панели **Свойства** выбрать **Базовый уровень** – **Первый этаж**, **Смещение снизу** - **-20мм**, **Верхний уровень** - **Второй этаж**, **Смещение сверху** - **-1520мм**.
5. В режиме редактирования в панели **Свойства** выбрать **Ширина- 1275мм**, **Требуемое количество подступенков** - **10**, **Текущая ширина ступени** - **300мм** и установить лестничный марш между площадками. Щелкнуть кнопку с галочкой **Завершить режим редактирования** на панели **Режим** (рис.99, рис.100).

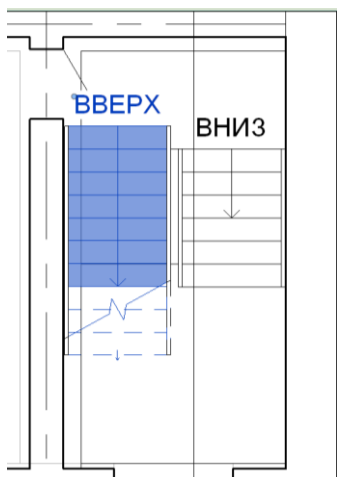


Рис. 99

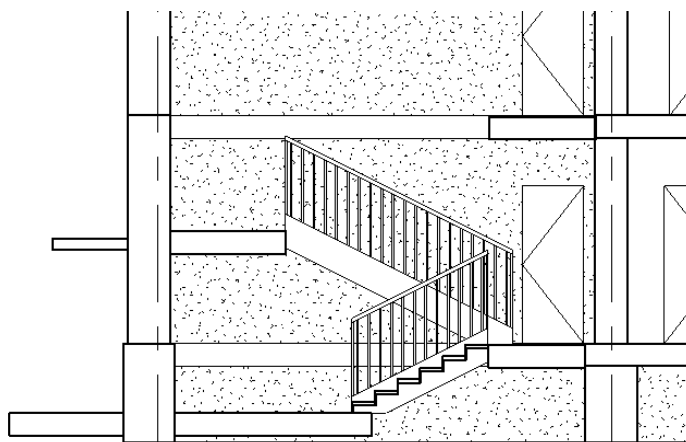


Рис.100

Для установки следующего марша необходимо:

1. Установить в Диспетчере проектов **Второй этаж**.
2. На вкладке **Главная** выбрать **Движение→Лестницы**.
3. На панели **Рисование** выделить **Пролет** и выбрать **Линия**.
4. В панели **Свойства** выбрать **Базовый уровень – Второй этаж**, **Смещение снизу – -1520мм**, **Верхний уровень – Второй этаж**, **Смещение сверху – -20мм**.
5. В режиме редактирования в панели **Свойства** выбрать **Ширина- 1275мм**, **Требуемое количество подступенков – 10**, **Текущая ширина ступени – 300мм** и установить лестничный марш между площадками. Щелкнуть кнопку с галочкой **Завершить режим редактирования** на панели **Режим** (рис.101, рис.102).

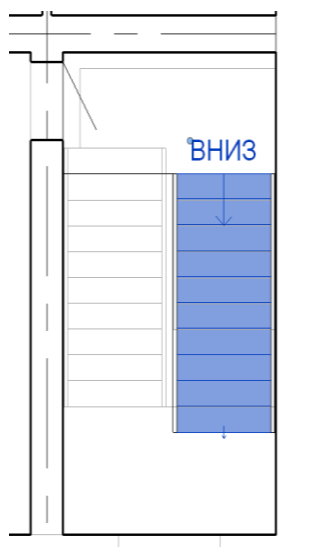


Рис. 101

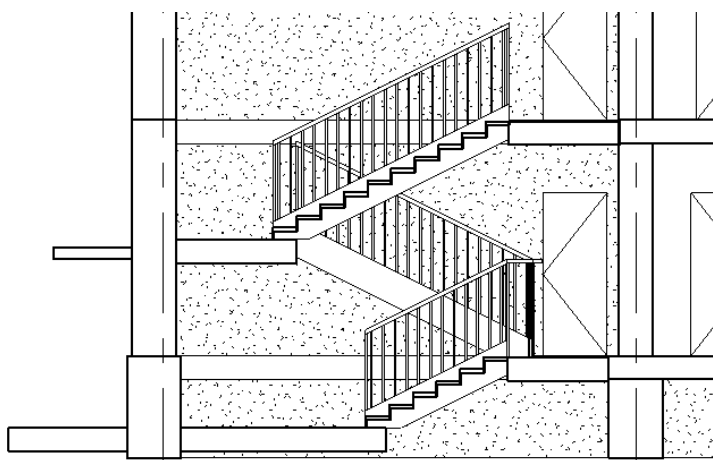


Рис. 102

7.4 Создание лестничных ограждений.

Связующее ограждение строим на центральных перилах неполного и полного лестничных маршей первого этажа:

1. Установить в Диспетчере проектов **Первый этаж**.
2. На вкладке **Главная** выбрать **Движение**→**Ограждение** (рис.103).

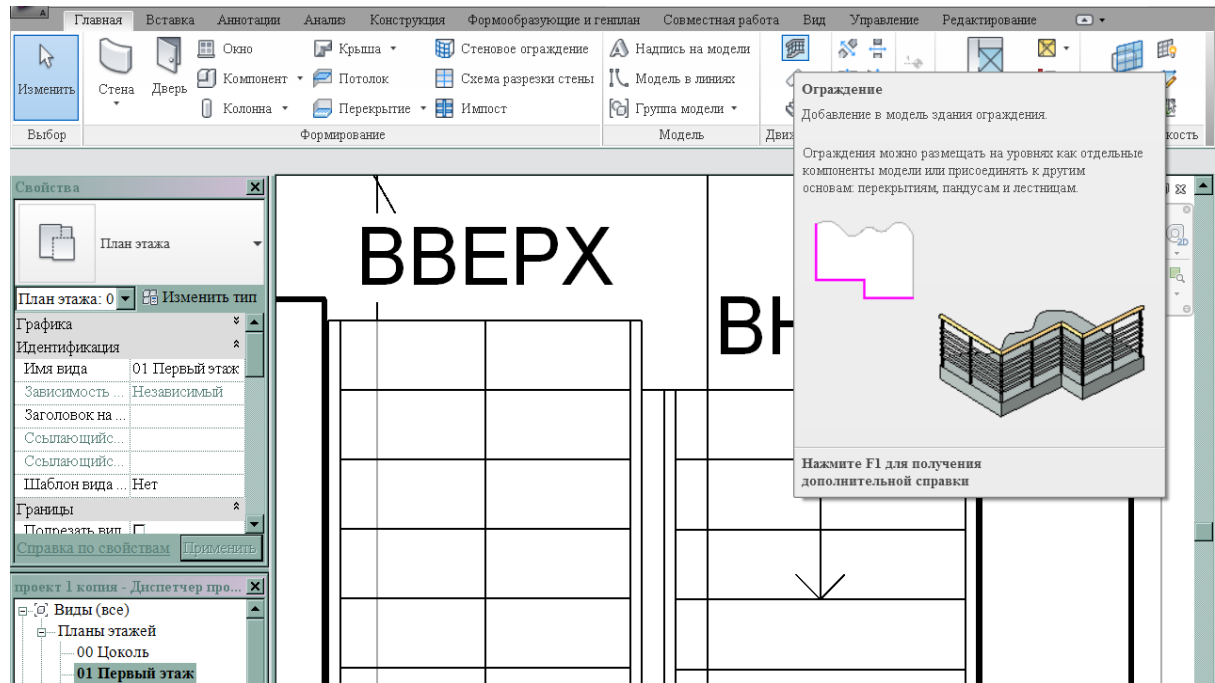


Рис. 103

3. В панели **Свойства** установить **Ограждение 1100 мм**, **Базовый уровень – Первый этаж**, **Смещение снизу - -20мм** (рис.104).
4. На панели **Рисование** выбрать **Линия**, и продлить ограждение (рис.104).

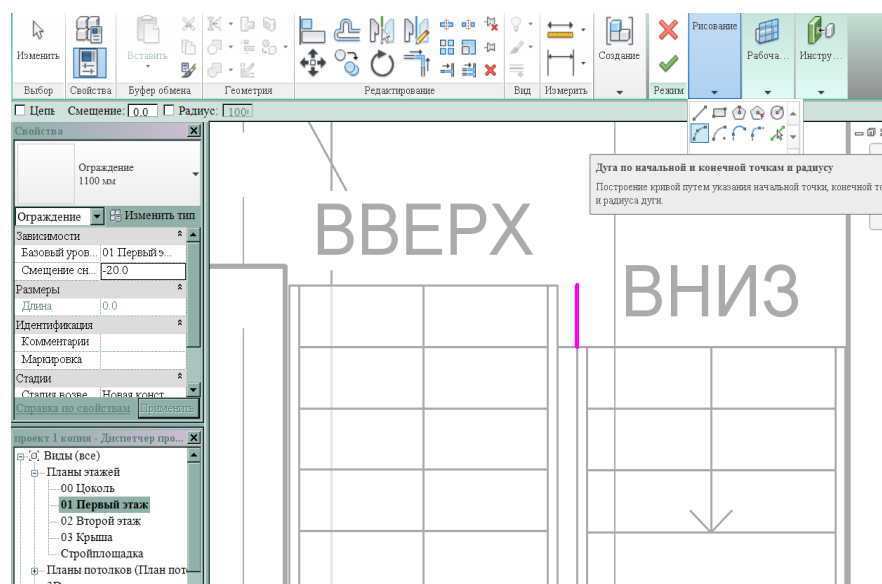


Рис. 104

6. На панели **Рисование** выбрать **Дуга по начальной и конечной точкам и радиусу**, и соединить ограждения между собой (рис.105).

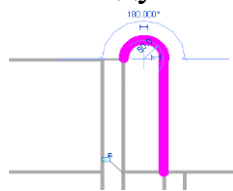


Рис.105

7. В режиме редактирования ограждения установить в окне **Свойства типа** параметры, приведенные на рисунке 106.

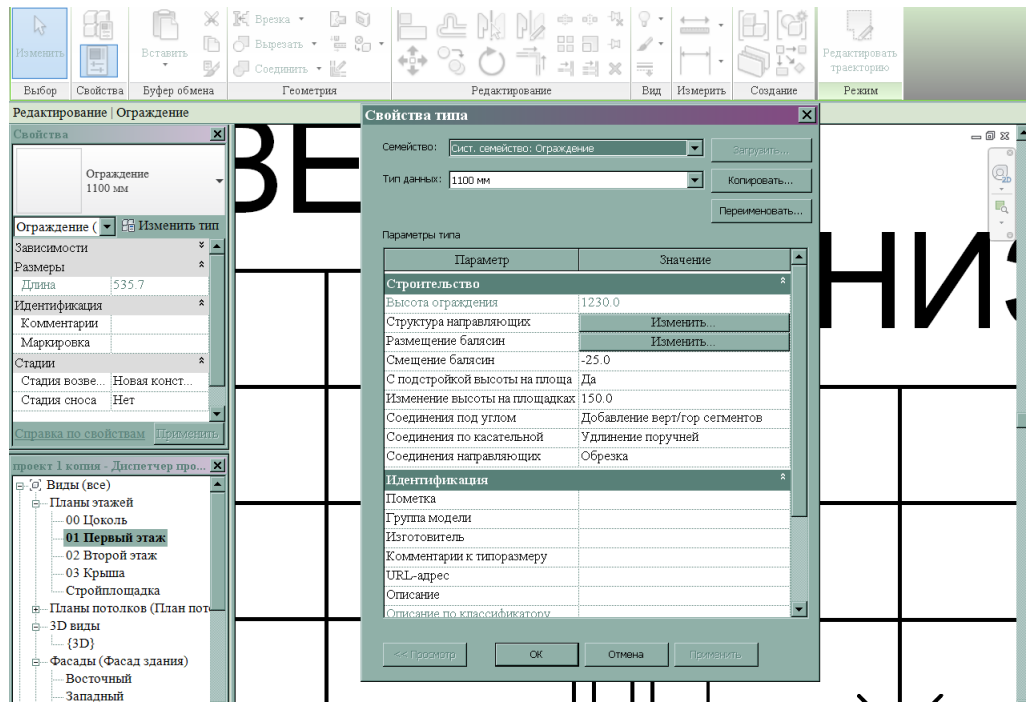


Рис.106

Созданное лестничное ограждение показано на рисунке 107.

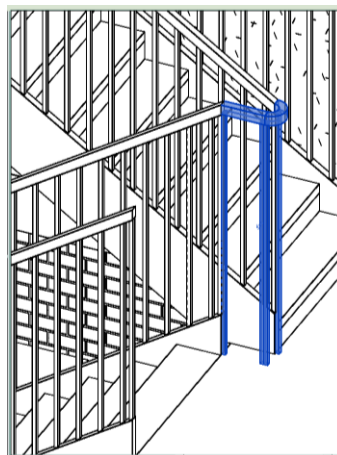


Рис. 107

Повторяем предыдущие пункты для построения связующего ограждения между первым и вторым этажами (рис.108).

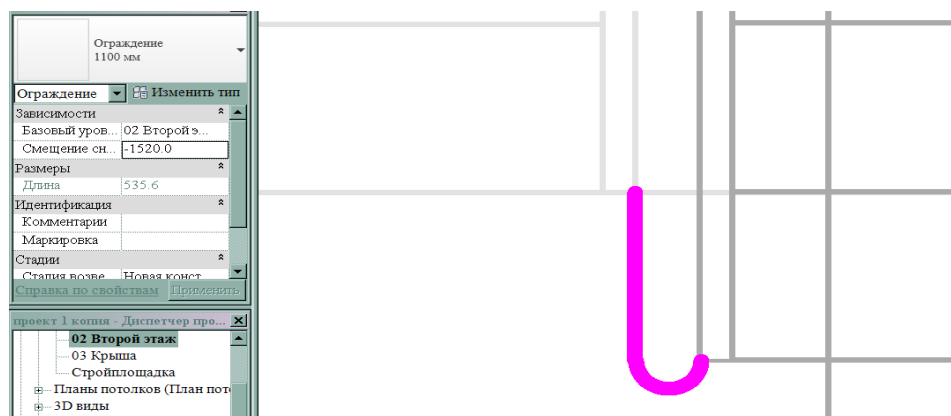


Рис. 108

Результаты построения лестничной клетки показаны на рисунке 109.

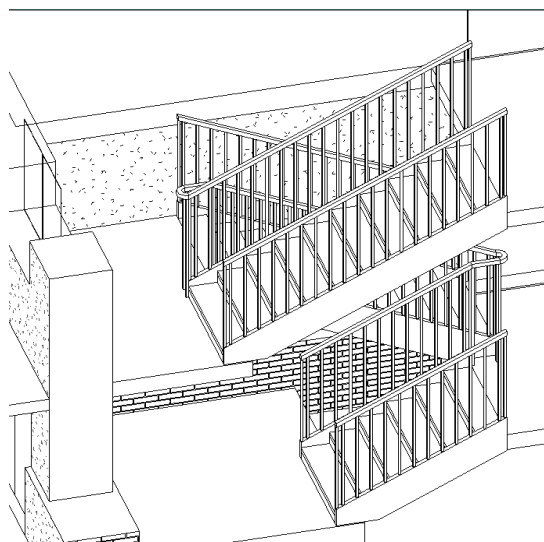


Рис. 109

8. Проектирование отмостки здания.

Перед тем, как приступить к выполнению отмостки следует ознакомиться с основными правилами проектирования:

1. Ширина конструкции должна превышать размер вылета карниза кровли как минимум на 20 см;
2. Построение отмостки должно быть выполнено таким образом, чтобы она непрерывно опоясывала весь дом;
3. Обязательным условием является наличие уклона от дома (обычно 2 – 5 градусов), что позволяет более эффективно отводить воду от строения.

Порядок построения отмостки здания следующий:

1. Установить в Диспетчере проектов Цоколь.
2. Во вкладке Главная выбрать Формирование → Перекрытие → Пол / Перекрытие.

3. Выбрать в **Палитре свойств Типовой 150 мм**.
4. В панели **Свойства** в строке **Смещение от ...** набрать **140 мм**, **Уровень** установить **Цоколь**.
5. На панели **Рисование** выбрать **Линия границы** и начертить эскиз отмоктки инструментом **Линия** по внешнему периметру цоколя (рис.110).

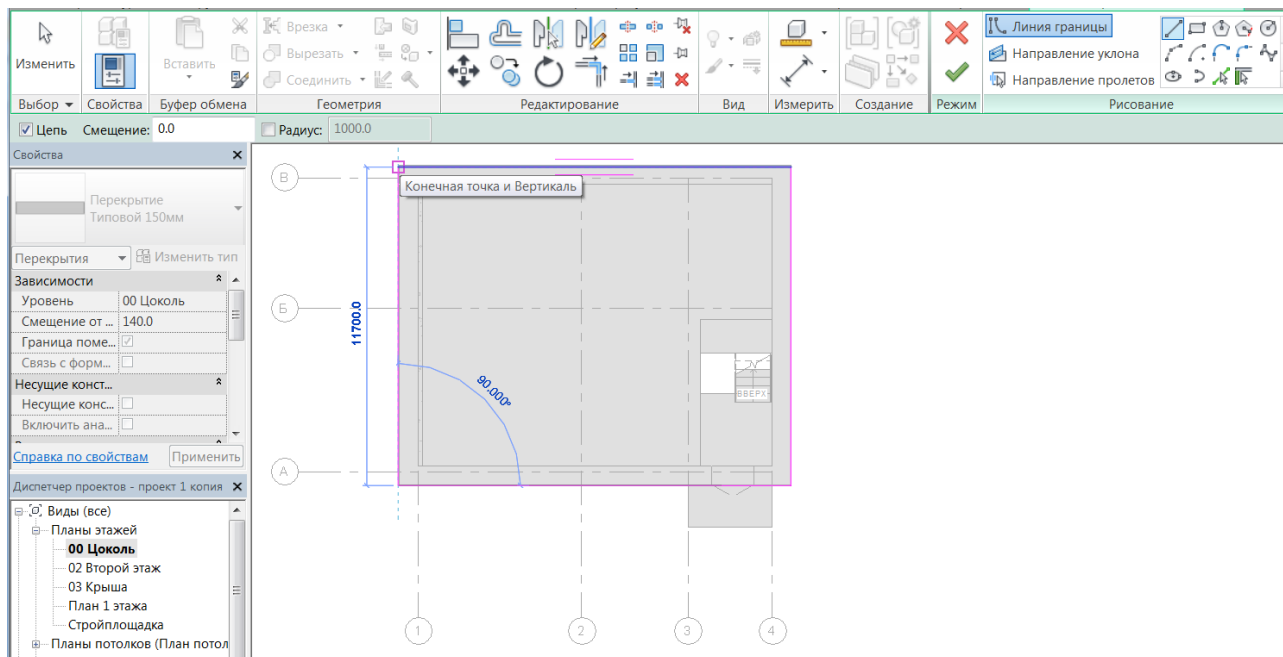


Рис. 110

6. В окне **Смещение** установить **700 мм** и начертить наружный контур отмоктки инструментом **Линия** (рис.111).

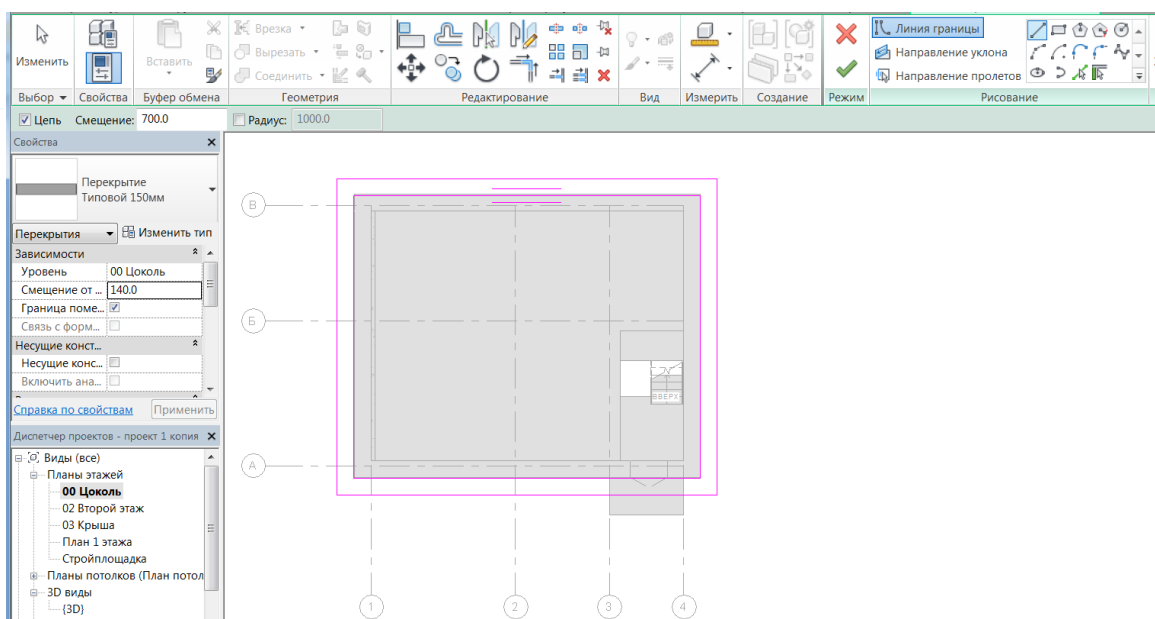


Рис. 111

7. Выйти из режима редактирования и на панели **Редактирование формы** щелкнуть на **Изменить субэлементы** (рис.112).

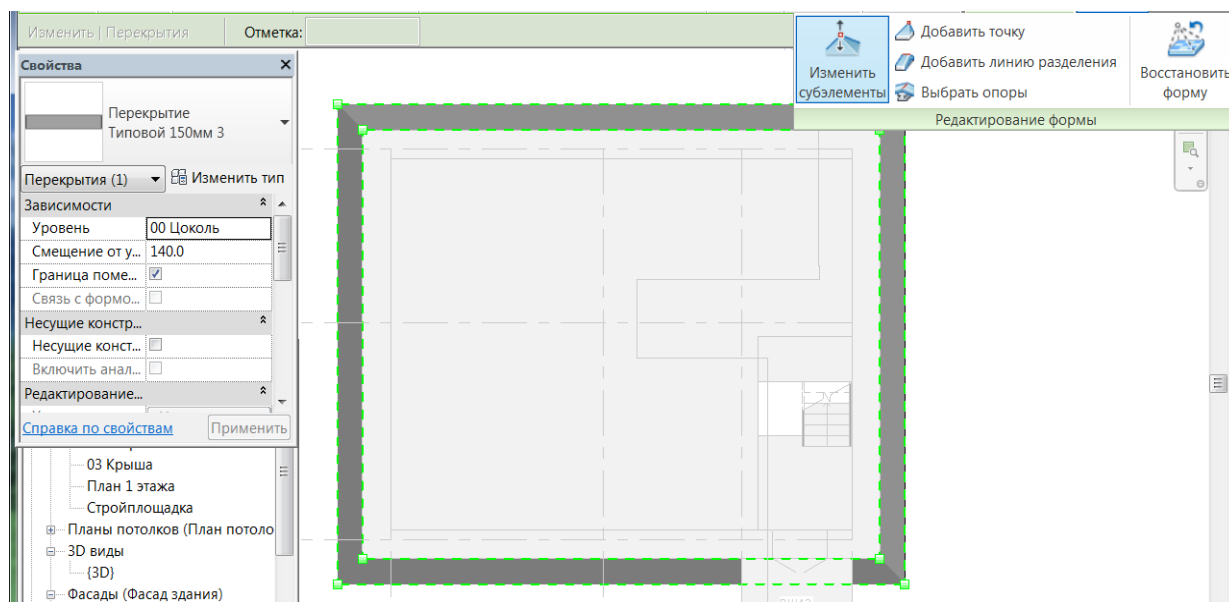


Рис. 112

8. Для изменения высоты наружного контура щелкнуть по каждому из наружных квадратов, предварительно устанавливая в окне **Отметка** - **-100 мм** (рис.113).

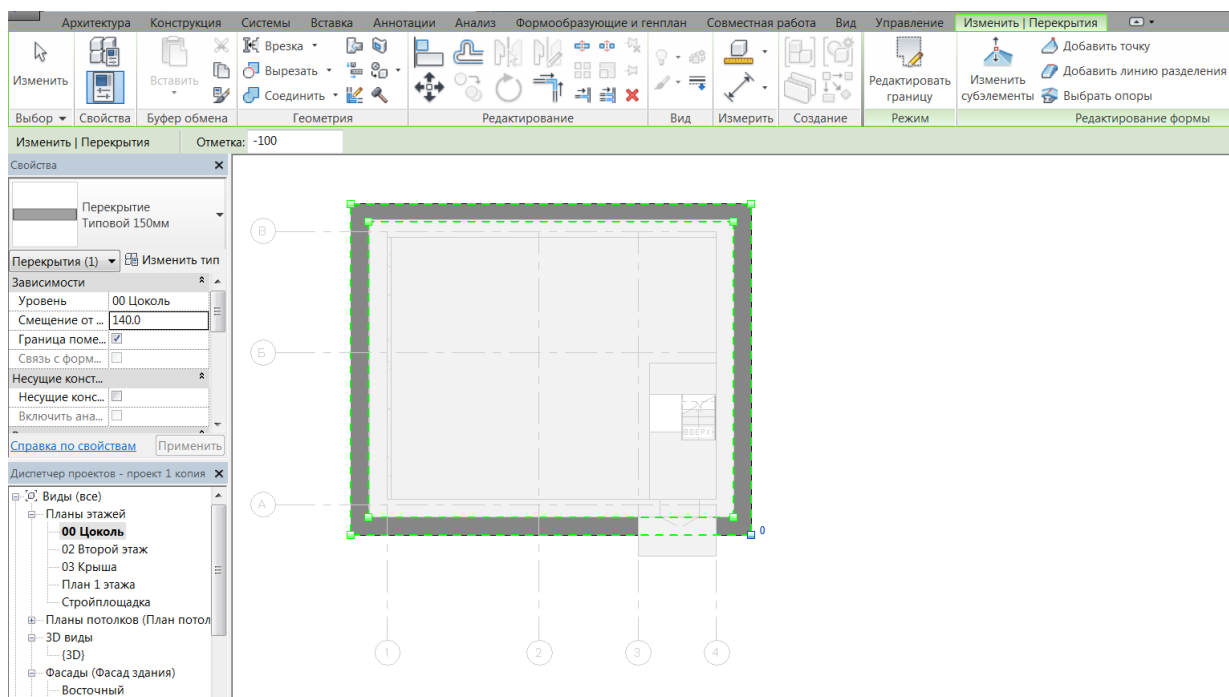


Рис. 113



Змерные

60

- первая показывает размеры простенков, оконных и дверных проемов;
- вторая определяет размеры между координационными осями стен и привязку осей наружных стен к их наружным граням;
- третья дает размер между крайними координационными осями (рис.115).

Размеры строятся по двум и более параллельным элементам, либо по двум и более опорным точкам (например, конечные точки стен). При размещении размеров доступны следующие значения: "Ось стены", "Поверхность стены", "Оси сердцевины" и "Границы сердцевины". Например, если выбран вариант "Ось стены", при наведении курсора на стену сначала выполняется его привязка к осевой линии стены.

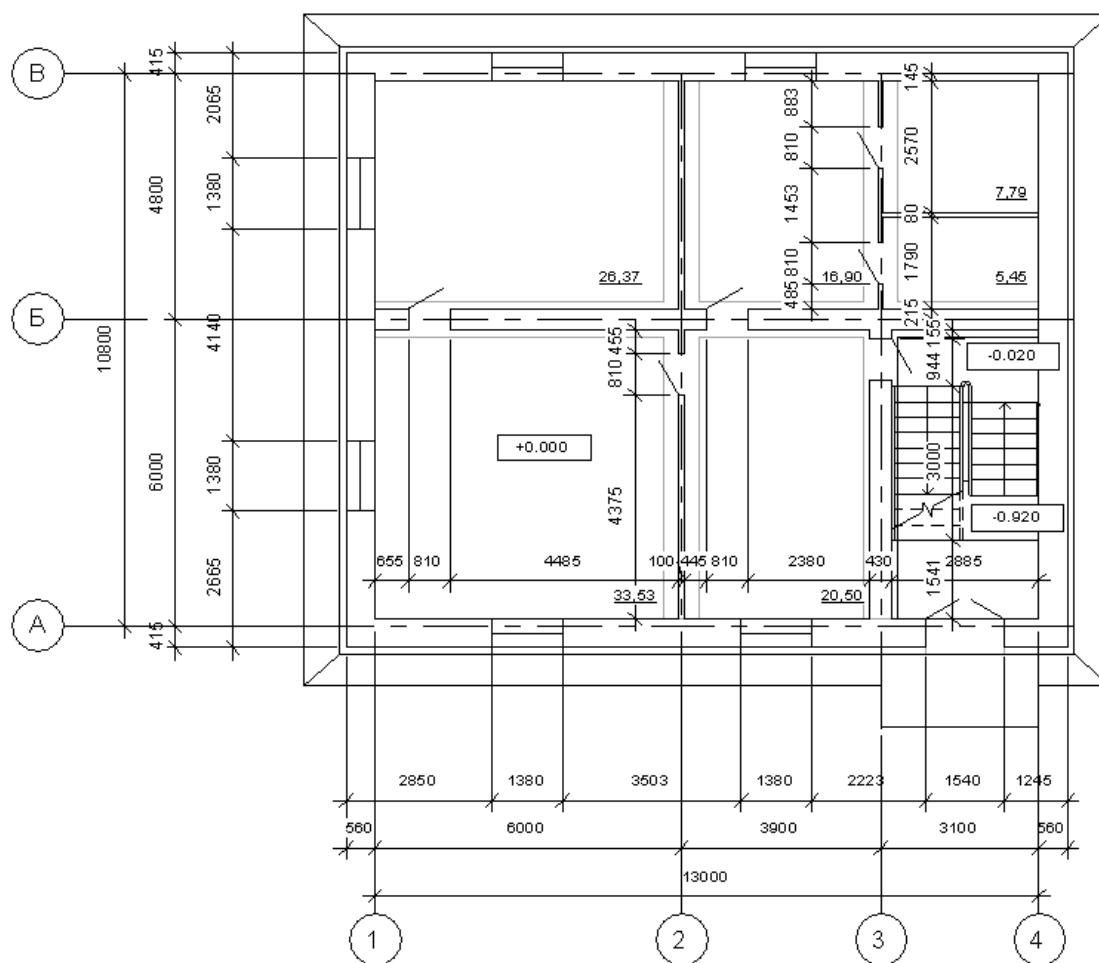


Рис. 116

Порядок нанесения размеров следующий:

1. Установить в Диспетчере проектов **Первый этаж**.
2. Выделить на вкладке **Аннотации – Параллельный размер**.
3. Разместить курсор на опорной точке элемента, например, на стене. Щелкнуть мышью для выбора первой опорной точки.

4. Разместить курсор на следующей опорной точке и щелкнуть мышью. При перемещении курсора отображается размерная линия.

5. При необходимости можно продолжать выбирать опорные объекты. После выбора последней опорной точки убрать курсор в сторону от компонента и щелкнуть мышью.

Для циклического перемещения между различными опорными точками нажмите клавишу Tab. Опорная точка в виде кружка синего цвета отображается в местах пересечения геометрии. Опорная точка, отмеченная значком в виде квадрата серого цвета, отображается на любом пересечении слоев внутренних стен.

На рисунке 116 приведен план первого этажа с нанесенными размерами.

10. Фасад здания.

Фасад – это проекция здания на фронтальную плоскость проекций, которая должна давать представление о внешнем виде сооружения.

В наименовании фасада указывают крайние координационные оси, например, "Фасад 1-4" .

На фасадах изображают координационные оси здания – крайние и в местах уступов. Затем проставляют отметки входных площадок, верха стен, низа и верха проемов, козырьков.

Для просмотра главного фасада здания требуется установить в Диспетчере проектов **Фасад Южный**.

Высотные отметки проставляют следующим образом:

1. На вкладке **Аннотации** выбрать **Размер** → **Отметка точки** (рис. 117).

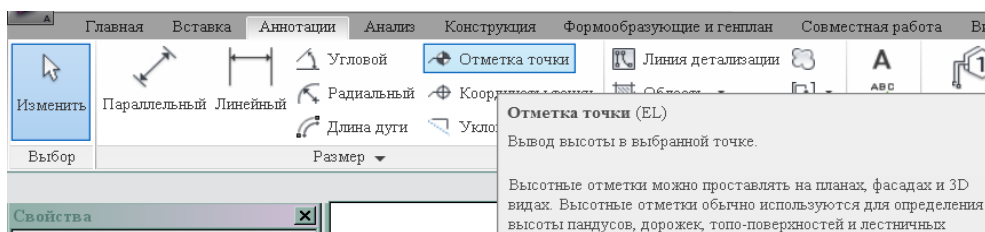


Рис. 117

2. На панели **Свойства** в списке **Отметка точки** выбрать строку **Стрелка (Относительная)** (рис. 118).

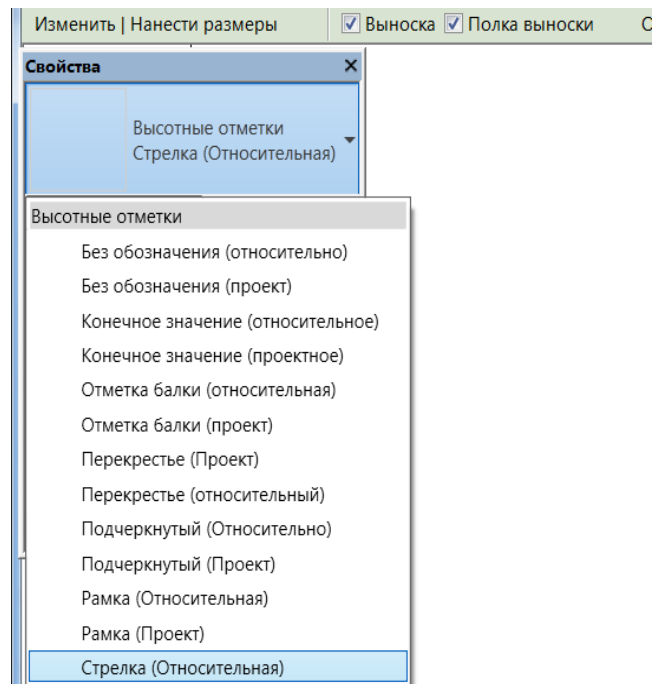


Рис. 118

На рисунке 119 показан **Южный фасад** с установленными высотными отметками.

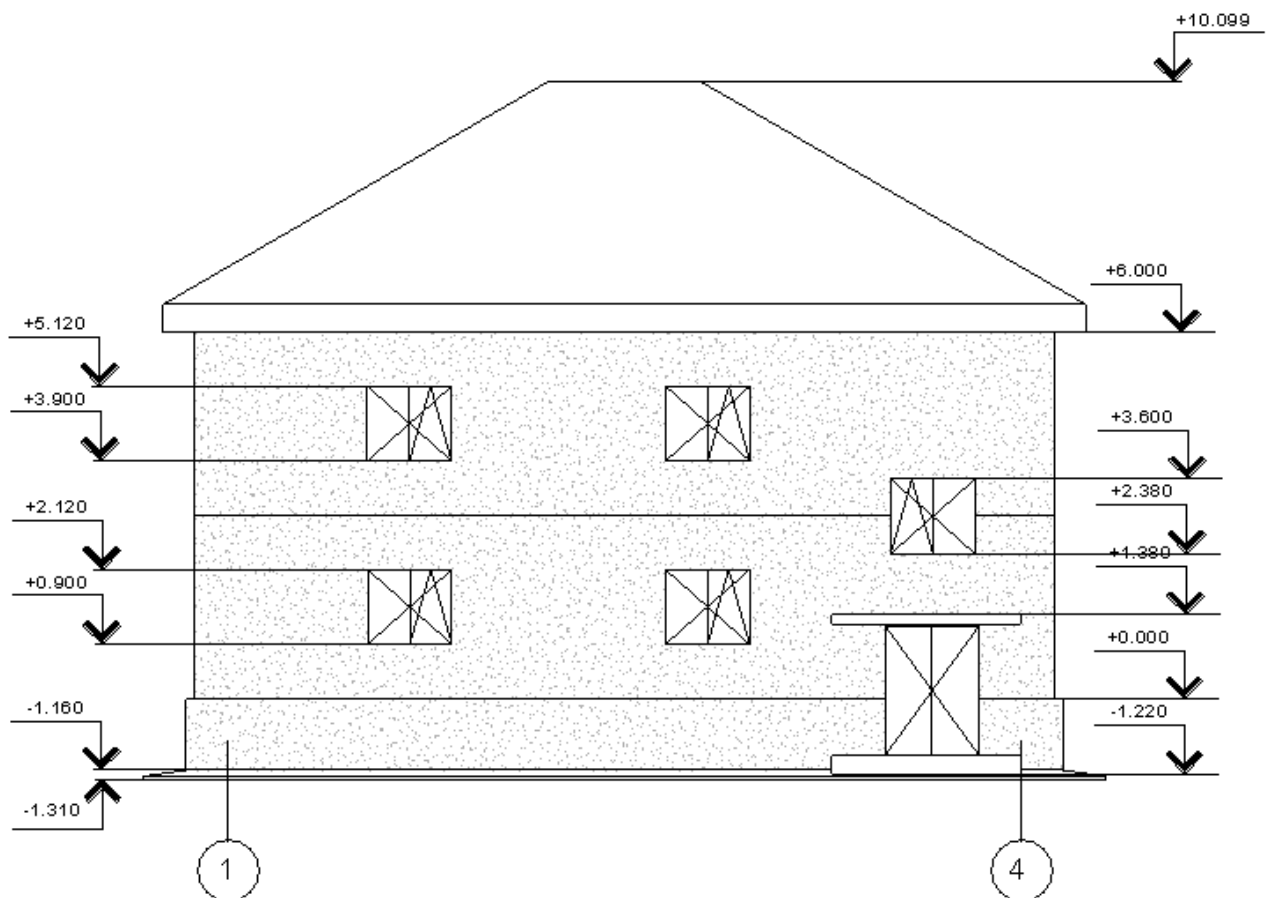


Рис. 119

11. Разрез здания.

Разрезы бывают конструктивными и архитектурными. На конструктивных разрезах показывают конструкции здания: фундаменты, крыши, перекрытия и т.д.

Архитектурные разрезы здания – это разрезы схематические, цель которых показать высотные размеры помещений. В данном задании выполняется архитектурный разрез в масштабе 1:50.

Секущую плоскость проводят по лестничной клетке и ближайшим к ней осям оконных и дверных проемов. Причем разрезают марш, ближайший к наблюдателю, а направление взгляда принимают с таким расчетом, чтобы на разрезе были видны все марши. Обычно разрез получается ступенчатым; след секущей плоскости обозначаем разомкнутой линией.

По заданию выполняется один из двух обозначенных на рисунках 4-8 разрезов, над разрезом здания наносят надпись «Разрез 1–1».

На чертеже наносят толщины стен и перегородок, а также проводят горизонтальные линии уровней: поверхности земли и пола всех этажей. Толщину междуэтажного перекрытия принимаем равной 300 мм, лестничных площадок (этажных и промежуточных) – 300 мм.

На архитектурных разрезах снаружи, с обеих сторон разреза, даются цепочки размеров, а рядом с ними проставляются высотные отметки.

На чертеже обязательно ставят размеры и отметки входной площадки, цоколя, чистого пола этажей, площадок, верха стен, карнизов, уступов стен, подоконников, оконных и дверных проемов, крыши. Отметки указываются в метрах.

На разрезе указывают расстояние между координационными осями и расстояние между крайними осями. Внутри чертежа даются размеры высот помещений, указываются толщина перекрытий, высота внутренних дверных проемов, высота оконных проемов, а также размеры лестницы.

На концах линии разреза располагается заголовок разреза. В Revit для головной части разреза используется стандартное обозначение, которое включает в себя направление взгляда в виде стрелки.

Для построения разреза требуется:

1. Установить в Диспетчере проектов **Первый этаж**.
2. На вкладке **Вид** выбрать **Разрез** (рис.120).

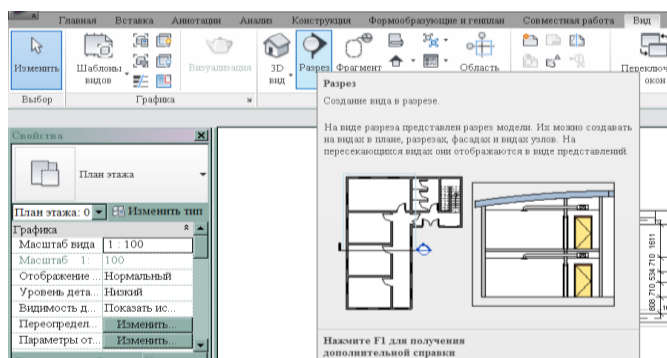


Рис. 120

3. Построить простой разрез на плане этажа (рис.121).

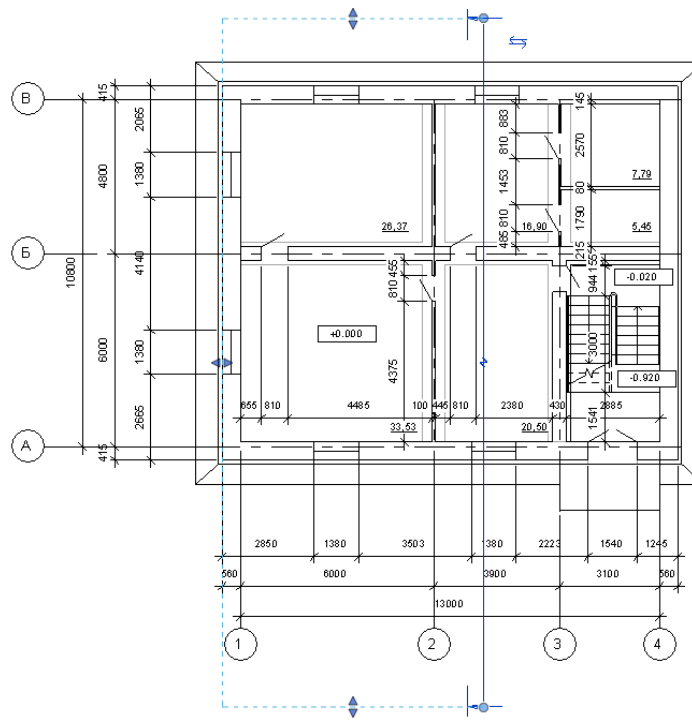


Рис. 121

4. Преобразовать простой разрез в сложный, активируя на панели **Разрез** инструмент **Разделить сегмент**, курсор примет вид ножа.

5. Кликнуть инструментом **Ножик** на линии разреза в точке, которая станет точкой излома линии разреза и переместить ее в нужную сторону согласно заданному разрезу (рис. 122). Направление взгляда можно изменить двойной стрелкой.

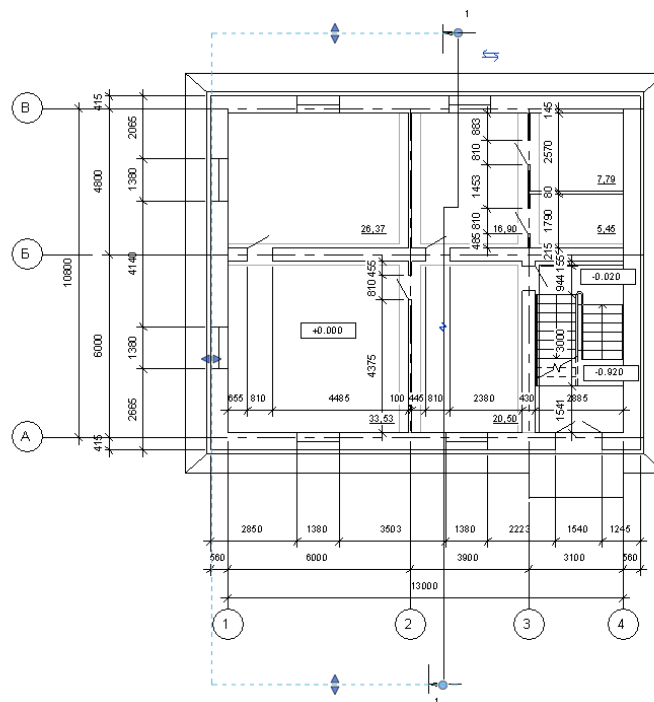


Рис. 122

6. На панели **Свойства** выбрать вкладку **Разрез Имя вида** и создать разрез (рис.123).

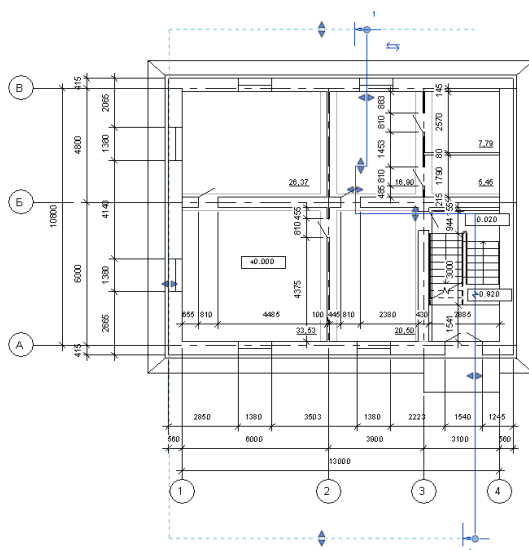


Рис.123

7. Установить в Диспетчере проектов **Разрез 1-1**.

8. Проставить линейные размеры и высотные отметки (рис.124).

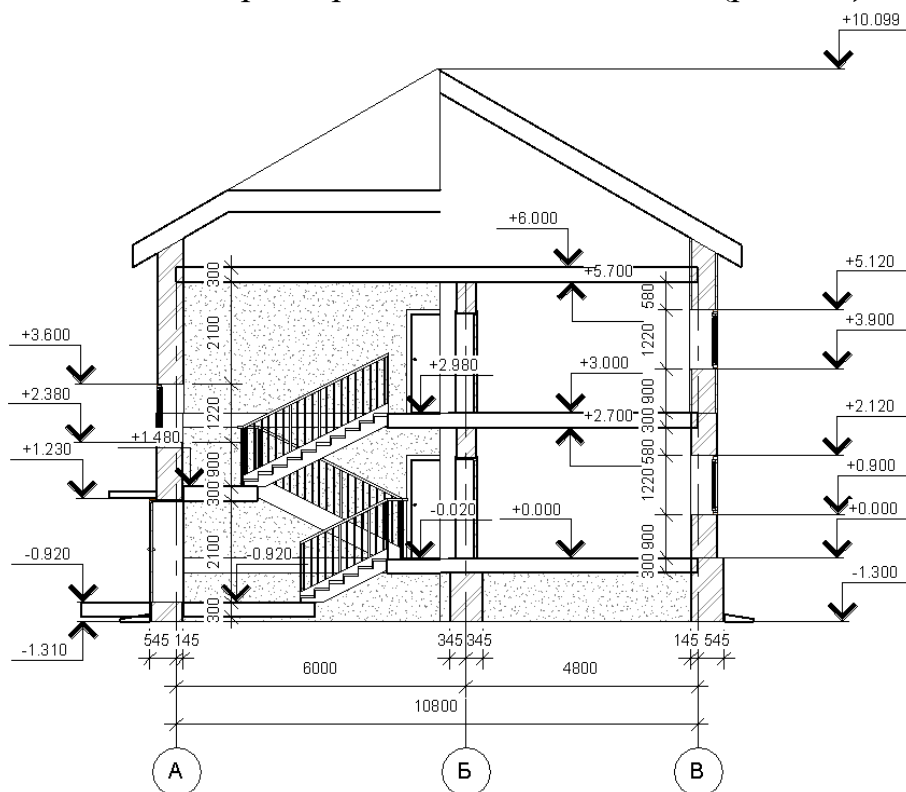


Рис.124

12. Создание и настройка шаблона чертежа.

1. На вкладке **Вид** выбрать **Композиция листов** → **Лист**.

2. В диалоговом окне **Новый лист** выбрать в списке основную надпись и нажать **Загрузить** (рис.125).

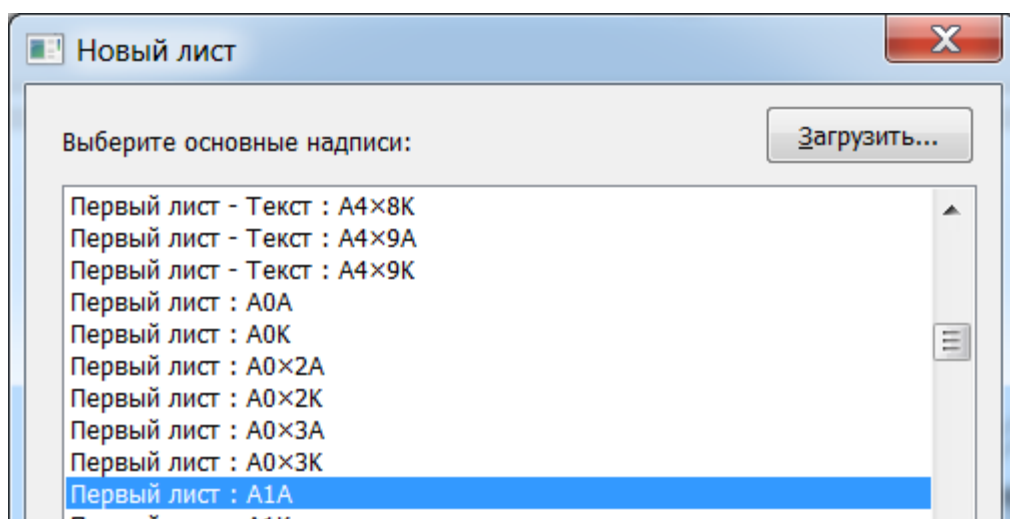


Рис. 125

3. Для загрузки дополнительных типоразмеров основной надписи из библиотеки Revit последовательно нажать **Основные надписи**→**Для России**→**Первый лист** и нажать **Открыть** (рис. 126, рис.127, рис.128, рис.129).

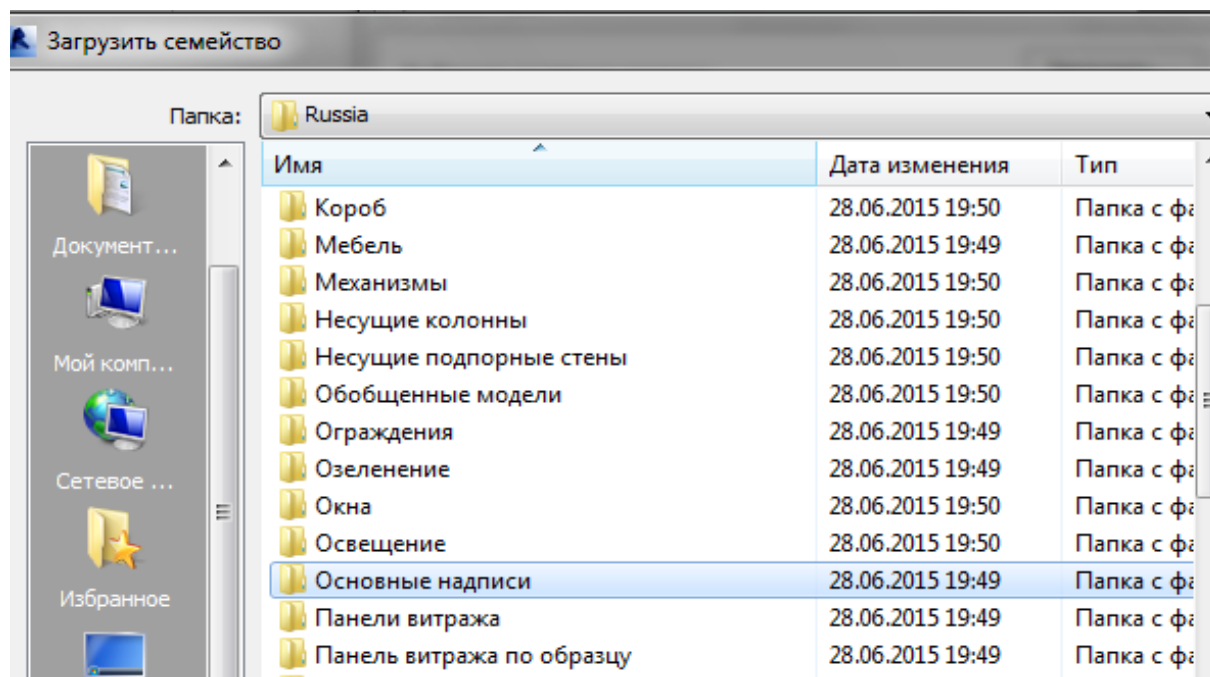


Рис.126

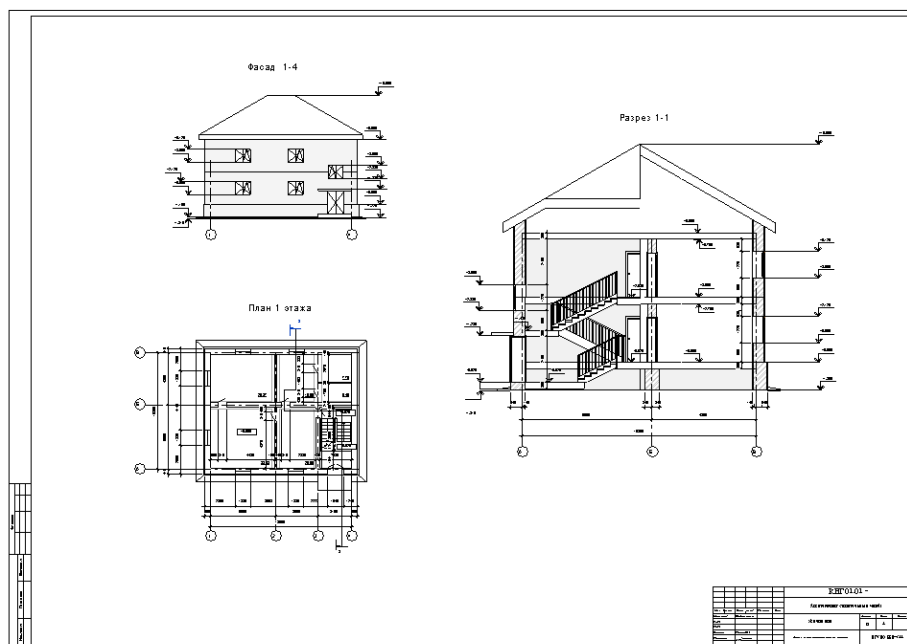


Рис. 130

13. Вывод чертежа на печать.

1. Выбрать в меню приложения **Печать** (рис.131).

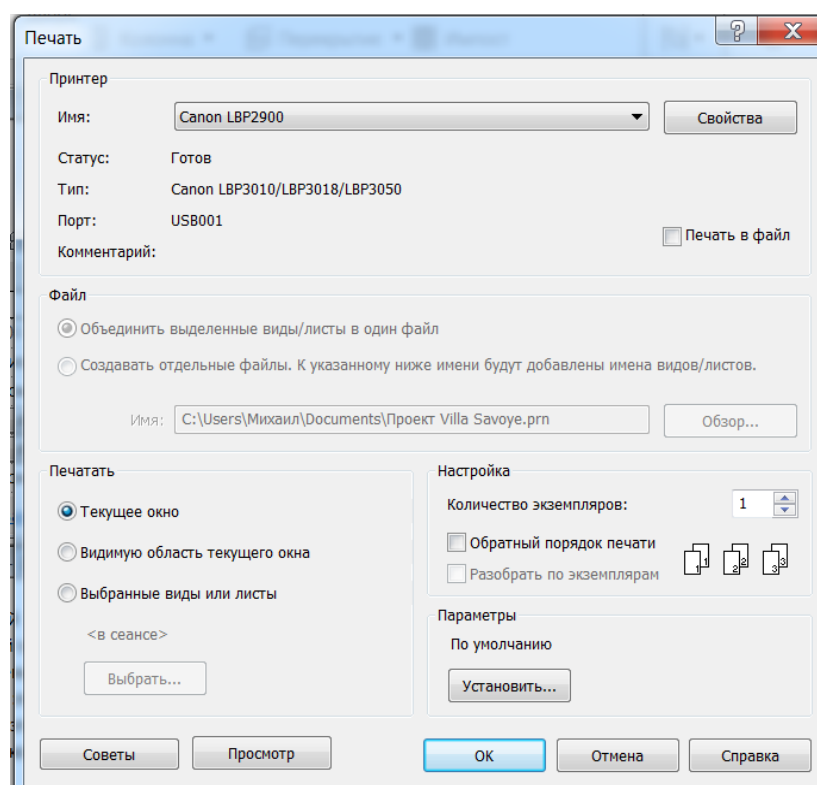


Рис.131

2. В диалоговом окне **Печать** выбрать принтер из выпадающего списка **Имя** и нажать **Установить**.

3. Настроить параметры принтера (рис.132).

- выбрать размер и способ подачи в группе **Бумага**.
- в группе **Ориентация** установить переключатель в положение **Книжная** или **Альбомная**.
- в группе **Размещение видов** указать расположение вида на листе.
Для параметра «Смещение от угла» выбрать значение «Пользовательское» и ввести значения смещения по осям X и Y.
- выбрать способ удаления невидимых линий при печати фасадов, разрезов и 3D-видов (определяет производительность).
- выбрать масштаб. Положение **Вписать** масштабирует модель по размеру страницы. Положение **Масштаб** устанавливает размер модели при выводе на печать.
- в разделе **Вывод на печать** выбрать один из вариантов в списке **Качество растровых**.
- выбрать значение параметра **Цвета**. Все цвета в проекте сохраняются и печатаются цветами, поддерживаемыми устройством печати.

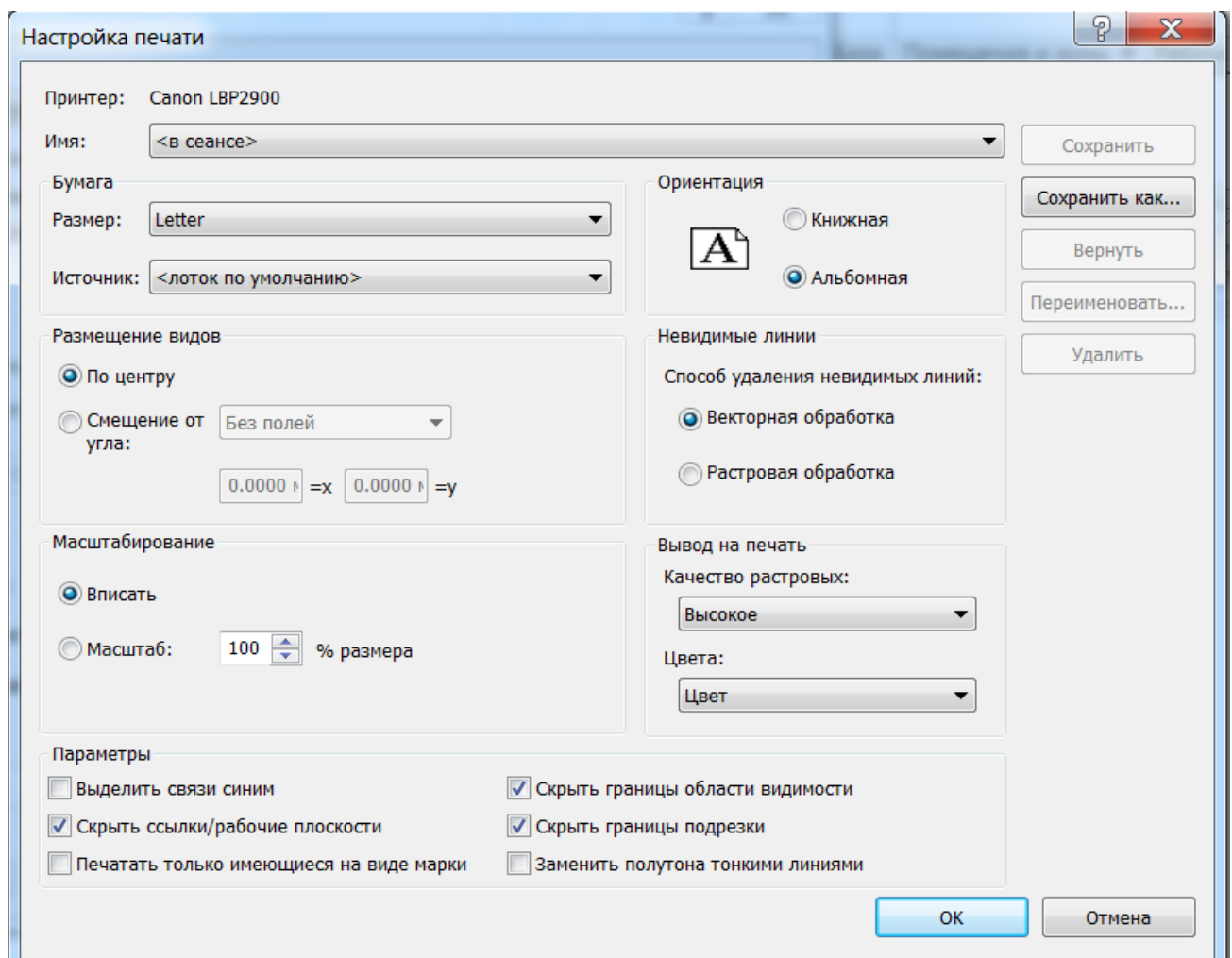


Рис.132

Рассмотрим параметры настройки, которые находятся в нижней части окна **Настройки печати**.

Выделение связей синим - это метки гиперсвязей, которые ведут вас от одного вида к другому или от листа к виду.

Скрыть ссылки/Рабочие плоскости; Скрыть границы области видимости; Скрыть границы подрезки - эти три параметра регулируют печать специфических графических объектов: рабочих плоскостей, границ области видимости и границ подрезки.

Печатать только имеющиеся на виде марки - в процессе проектирования может быть создано много марок фасадов, разрезов или узлов, которые не стоит печатать.

Заменить полутона тонкими линиями - если возникают проблемы при печати полутоновых (серых) линий, то переводят полутон в режим черных линий.

4. В разделе **Печатать** (рис.131) указать, требуется ли распечатать текущее окно, видимую часть текущего окна или выбранные виды/листы. Для выбора видов/листов нажать кнопку **Выбрать** и выбрать элементы в диалоговом окне.

5. Для предварительного просмотра печати нажмите кнопку **Предварительный просмотр**.

6. Нажать кнопку **Печать** для начала печати (кнопка доступна в режиме предварительного просмотра).

Библиографический список

1. Будасов Б.В., Каминский В.П., Георгиевский О.В. Строительное черчение, М., Архитектура-С, 2007, с. 457
2. Александров С.О, Параскевопуло Ю.Г., Панова В.К., Полякова Л.И., Иванова В.Ф. Правила оформления архитектурно-строительных чертежей жилых зданий, СПб, ПГУПС, 2010, с. 38
3. Александров С.О. Разработка и оформление чертежей жилых зданий в редакторе ArchiCAD: учебное пособие. СПб, ПГУПС, 2012. , 80 с.
4. ГОСТ Р 21.1101–2013 СПДС Основные требования к проектной и рабочей документации, М, Стандартинформ, 2013, 56 с.
5. ГОСТ 21. 501–2013 СПДС Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений, М, Стандартинформ, 2013, 45 с.
6. ГОСТ 2. 109–73 (2001) ЕСКД Основные требования к чертежам, М, Стандартинформ, 2007, 28 с.
7. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД Шрифты чертежные, М, Издательство стандартов, 2001, 22 с.
8. ГОСТ 2.305–2008 ЕСКД Изображения – виды, разрезы, сечения, М, Стандартинформ, 2009, 28 с.
9. ГОСТ 2.306–68* ЕСКД Обозначение графическое материалов и правила их нанесения на чертежах, М, Стандартинформ, 2007, 6 с.
10. ГОСТ 2.307–2011 ЕСКД Нанесение размеров и предельных отклонений, М, Стандартинформ, 2012, 30 с.

Содержание

1. Общие правила выполнения архитектурно-строительных чертежей зданий	5
2. Создание проекта	14
3. Настройка параметров здания	15
4. Построение плана этажей жилого здания	16
5. Построение крыши здания	37
6. Построение входа в здание	40
7. Проектирование лестничной клетки здания	44
8. Проектирование отмостки здания	57
9. Нанесение размеров на плане этажа здания	60
10. Фасад здания	62
11. Разрез здания	64
12. Создание и настройка шаблона чертежа	67
13. Вывод чертежа на печать	69
Библиографический список	