

Основные понятия Autodesk Revit Structure

1. Концепция BIM (информационная модель здания).

а) Что такое Autodesk Revit Structure 2010?

Платформа информационного моделирования зданий Revit Structure представляет собой систему проектирования и подготовки строительно-конструкторской документации, включающую в себя конструктивный замысел, чертежи и спецификации, необходимые для проекта здания. Из информационной модели здания (Building information modelling - BIM) можно получить сведения о конструкции проектируемого объекта, его размерах, количественных характеристиках и стадиях проектирования.

В Revit Structure модель, каждый лист чертежа, двумерный или трехмерный вид, спецификация, являются представлением информации из одной и той же основной базы данных модели здания. На чертежах и спецификациях Revit информация о проекте здания координируется со всеми другими представлениями проекта. Параметрическое ядро Revit Structure автоматически согласовывает изменения в любой среде — на видах модели, листах чертежа, спецификациях, разрезах и планах.

б) Итак, что же такое технология BIM, давайте расшифруем это понятие:

- **Building** – Здание
Трёхмерная модель
- **Information** – Информация
Полностью координированные чертежи, спецификации
- **Modeling** – Моделирование
Создание единой цифровой модели объекта, которая может быть исследована и оценена на любом этапе проектирования

с) Что же значит моделировать здание по технологии BIM:

- Использовать в качестве объектов проектирования не отдельные линии (примитивы), а моделировать сразу же объектами здания, такими как стены, перекрытия, балки, колонны и т.д. с возможностью задания материала, который передается в расчетный комплекс.
- Исключить трату времени на изменение чертежей.
- Возможность объединения создания расчетной схемы для расчета и создания физической модели для дальнейшего выпуска документации.

д) Основные понятия Revit Structure:

- **Проектом** называется единая база данных, содержащая информацию о конструкции — информационная модель здания. Используя один файл проекта, Revit Structure позволяет с легкостью изменять конструкцию и отражать изменения во всех связанных разделах (планы, фасады, разрезы, спецификации и т. д.)
- **Уровнями** называются бесконечные горизонтальные плоскости, которые служат для координации привязываемых к уровням элементов, таких как крыши, перекрытия и балки.

- **Элемент:** при создании проекта в модель добавляются параметрические элементы здания. В Revit Structure элементы классифицируются по категориям, семействам и типам (рис.1)
- **Категория** - это группа элементов, используемая для моделирования проекта несущих конструкций или подготовки для него документации. Например, к категориям элементов моделей относятся колонны и балки. Категории элементов аннотаций включают марки и текстовые примечания (рис.1)
- **Семейство:** семействами являются классы элементов в категории. В семействе объединяются элементы с общим набором параметров (свойств), одинаковые по их роли в модели и схожие по графическому представлению. Элементы в семействе могут различаться по значениям параметров, но сами параметры — их имена и назначение — всегда остаются одним и тем же (рис.1)
- **Тип:** каждое семейство может содержать несколько типов. Типом может быть определенный размер в семействе, например, основная надпись для формата А0. Типом может также быть стиль: например, стиль по умолчанию для линейных или угловых размеров (рис.1)

Пример классификации элемента в Revit Structure:

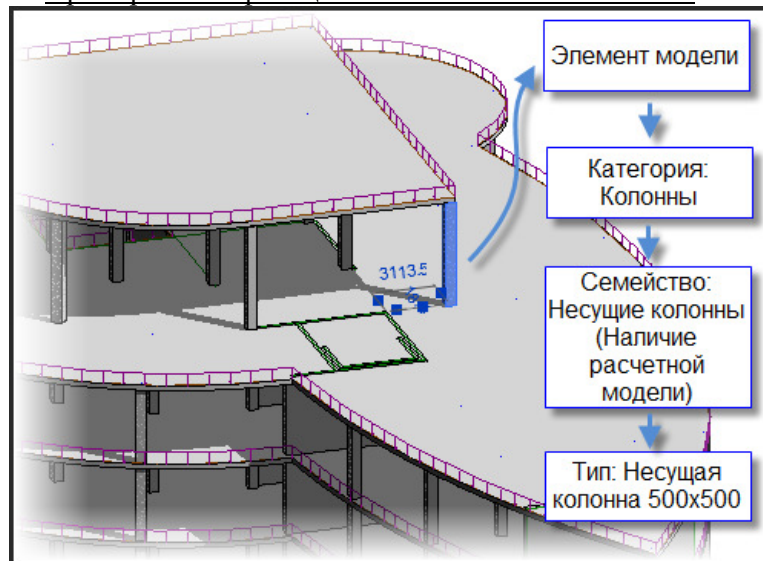


Рис. 1

е) В проектах Revit Structure используется 3 типа элементов:

- Элементы модели представляют фактическую 3D геометрию несущей конструкции. Они отображаются на соответствующих видах модели. Например, элементами модели являются несущие стены, перекрытия, пандусы и крыши.
- Элементы базы помогают определить содержание проекта. Например, к элементам базы относятся сетки (координационные оси) колонн, уровни и опорные плоскости.
- Элементы вида отображаются только на видах, на которые они размещены. Они помогают описывать или документировать модели. Например, это могут быть размеры, марки и 2D детализированные компоненты.

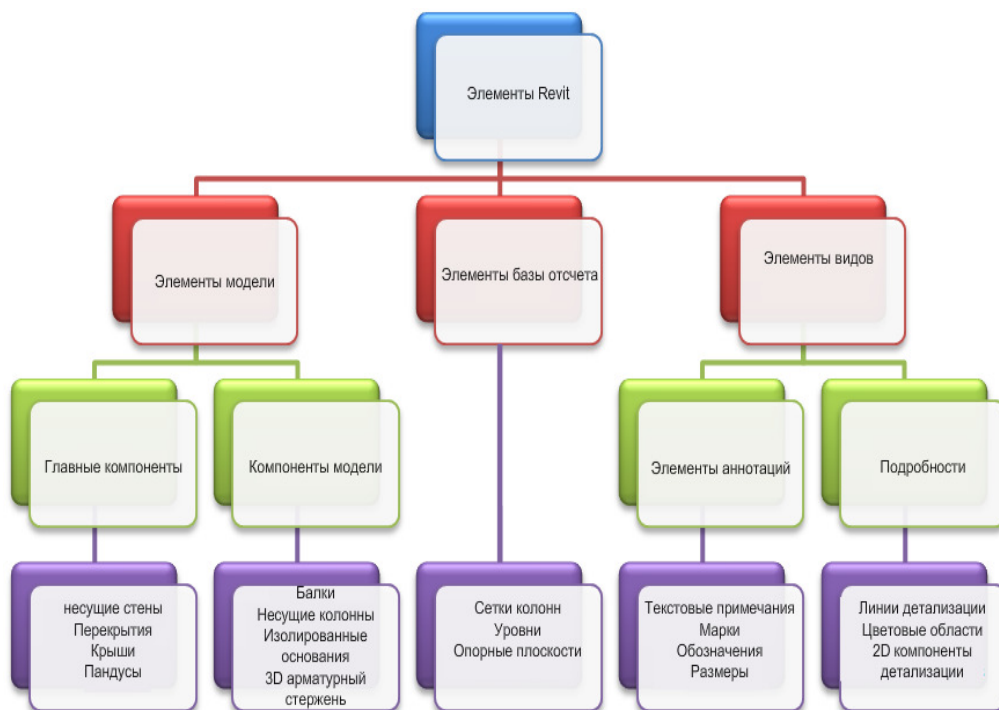


Рис. 2

2. Создание нового проекта.

При запуске Revit появляется окно (рис.3)

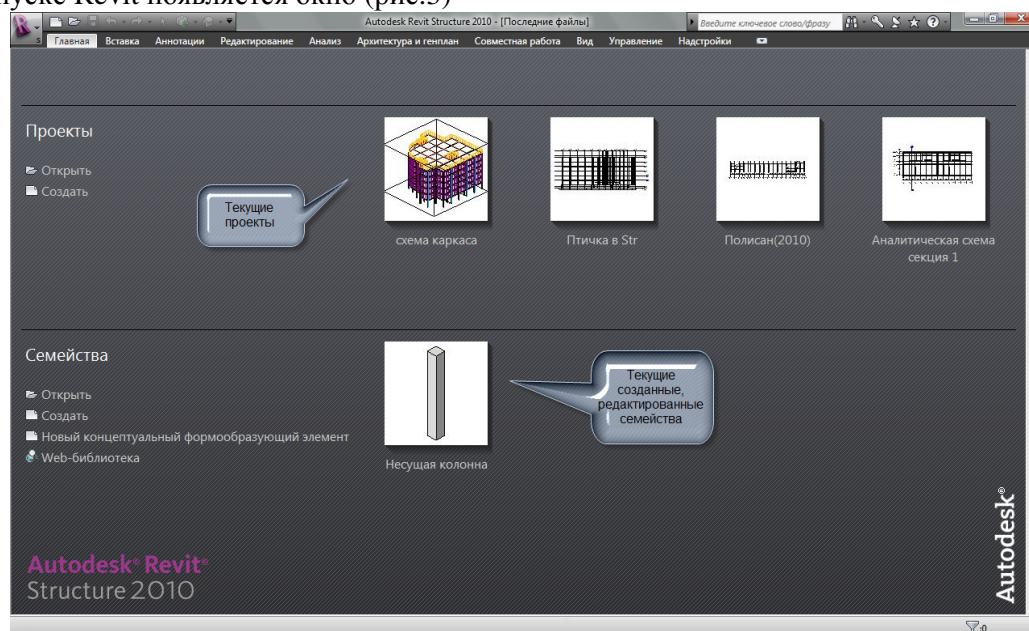


Рис. 3

В данном окне находится информация о последних созданных проектах, семействах, а так же функции открытия и создания проекта, семейства.

Итак давайте попробуем создать новый проект(единую базу данных).

1. Выбираем в области **Проекты** команду **Создать**.
2. В 2010 версии не появляется окно выбора шаблона для моделирования (далее мы

посмотрим, как настраивать стандартные пути к шаблонам и учебным папкам)

Таким образом мы создали единую базу данных по стандартному шаблону, т.е. тот набор семейств, типов элементов, которые сохранены в шаблоне (принцип шаблонов AutoCAD)
Шаблоны имеют формат ***.rvt**

Можно создать собственный корпоративный шаблон, содержащий только те нужные элементы, которые будут использоваться Вами при проектировании.

Попробуем создать шаблон проекта.

Шаблон можно создать в любой момент после создания или добавления уже созданных семейств, типов элементов в проект. Для того чтобы создать шаблон проекта, выбираем **Сохранить как** и затем **Шаблон** (рис.4) Затем остается только указать путь сохранения.

Таким образом, мы создали шаблон проекта который можно использовать как СТАНДАРТ во всех проектах.

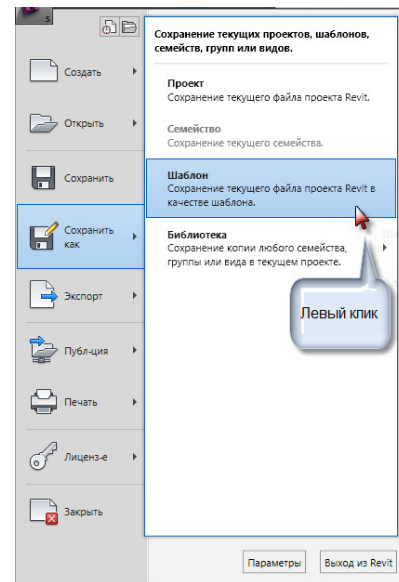


Рис. 4

3. Настройка программы.

Рассмотрим основные настройки программы.

Из выпадающего меню  выбираем **Параметры** (рис. 5).

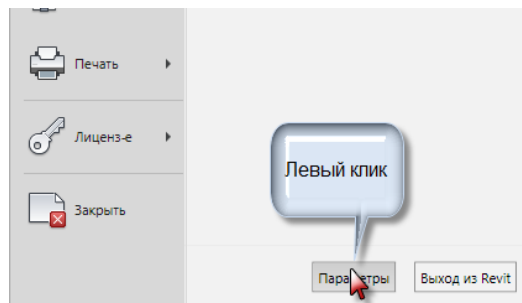


Рис. 5

Открывается окошко с настройками программы:

- Вкладка Общие (рис. 6)

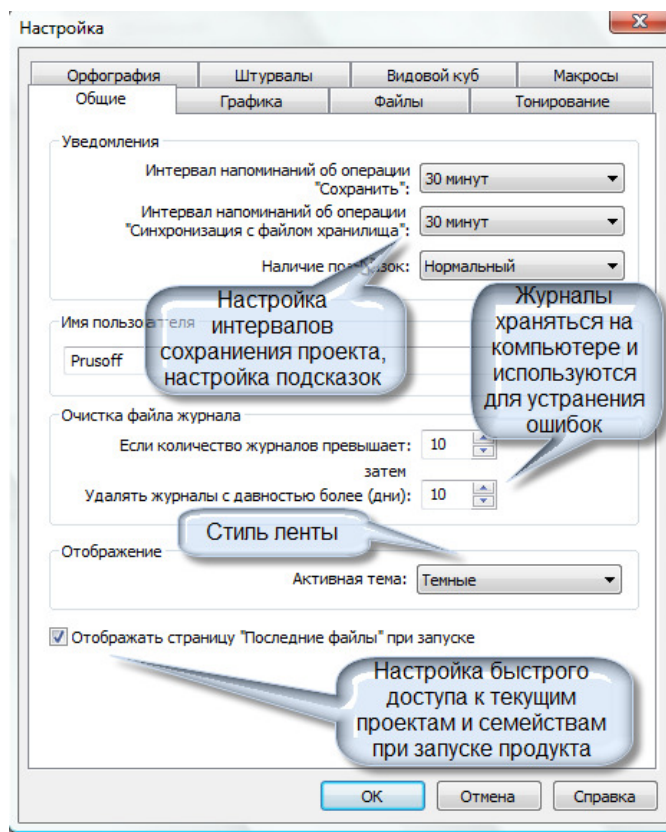


Рис. 6

- Графика (рис.7)

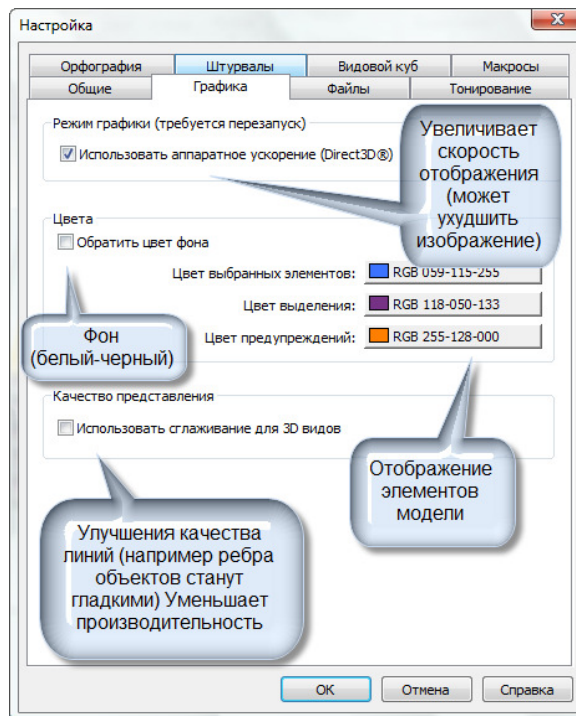


Рис. 7

- Файлы (рис.8)

Вкладка позволяет настроить расположение файлов шаблонов, расположение библиотек семейств и пользовательских библиотек, что позволит сократить время на поиски папок. Базы отображаются при загрузке семейств. При открытии проекта используется шаблон именно по этому пути.

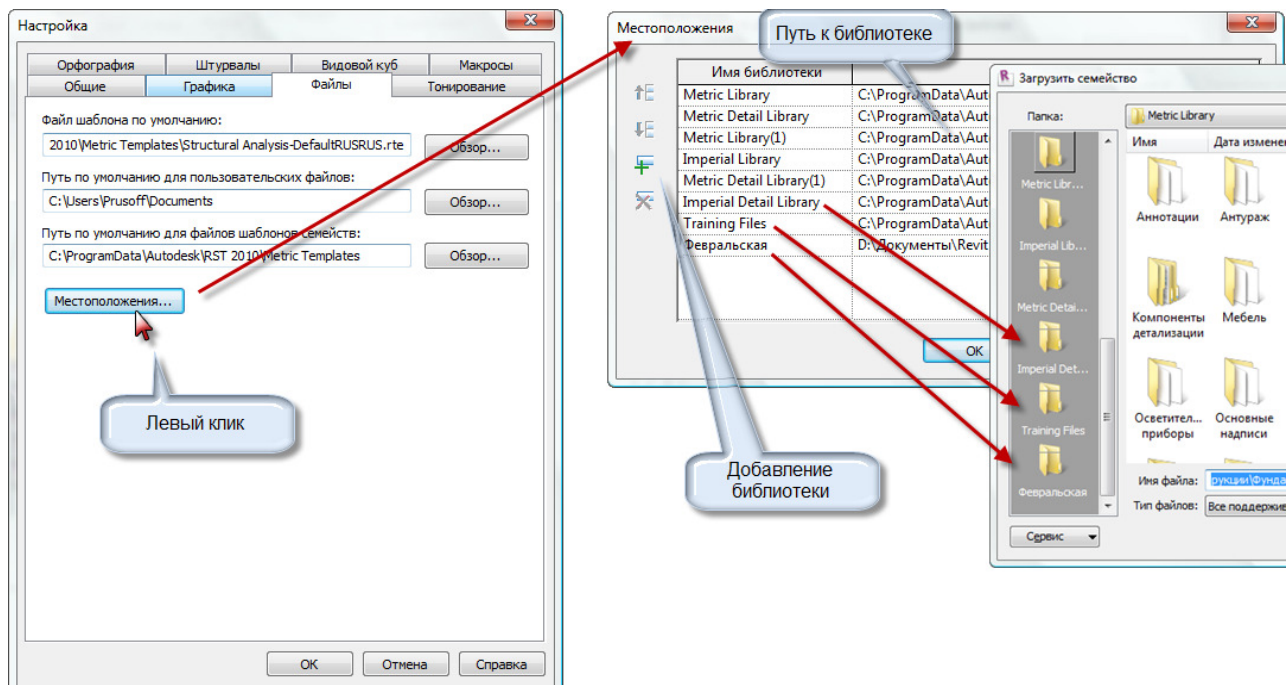


Рис. 8

- Тонирование (рис.9)

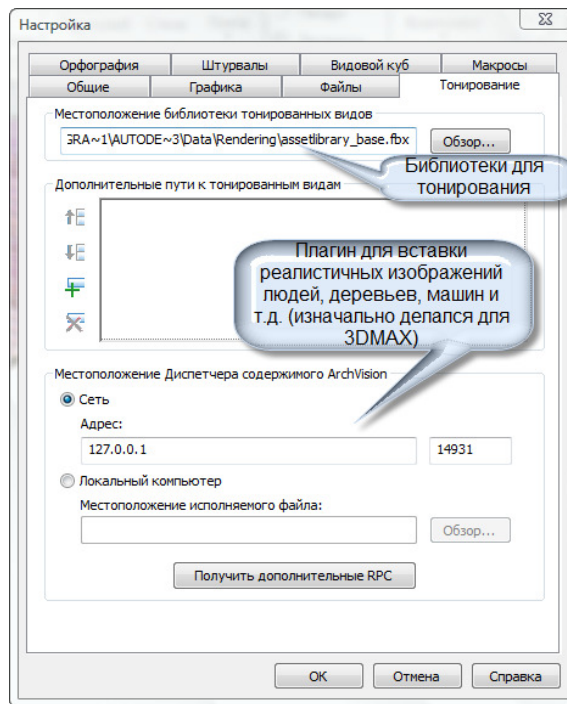


Рис. 9

- Тонирование (рис.10)

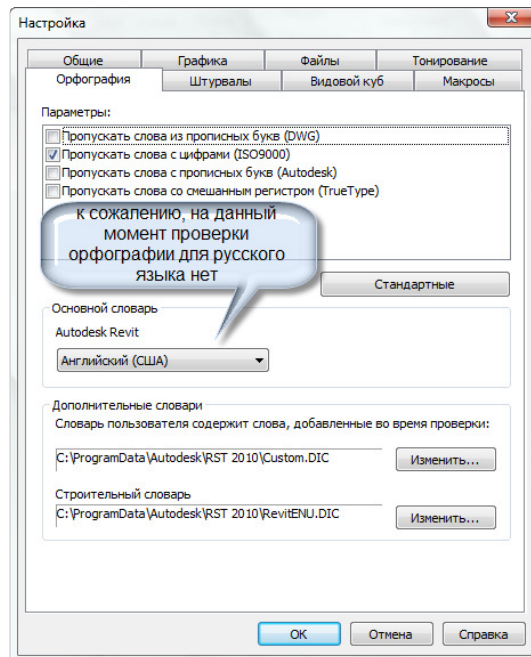


Рис. 10

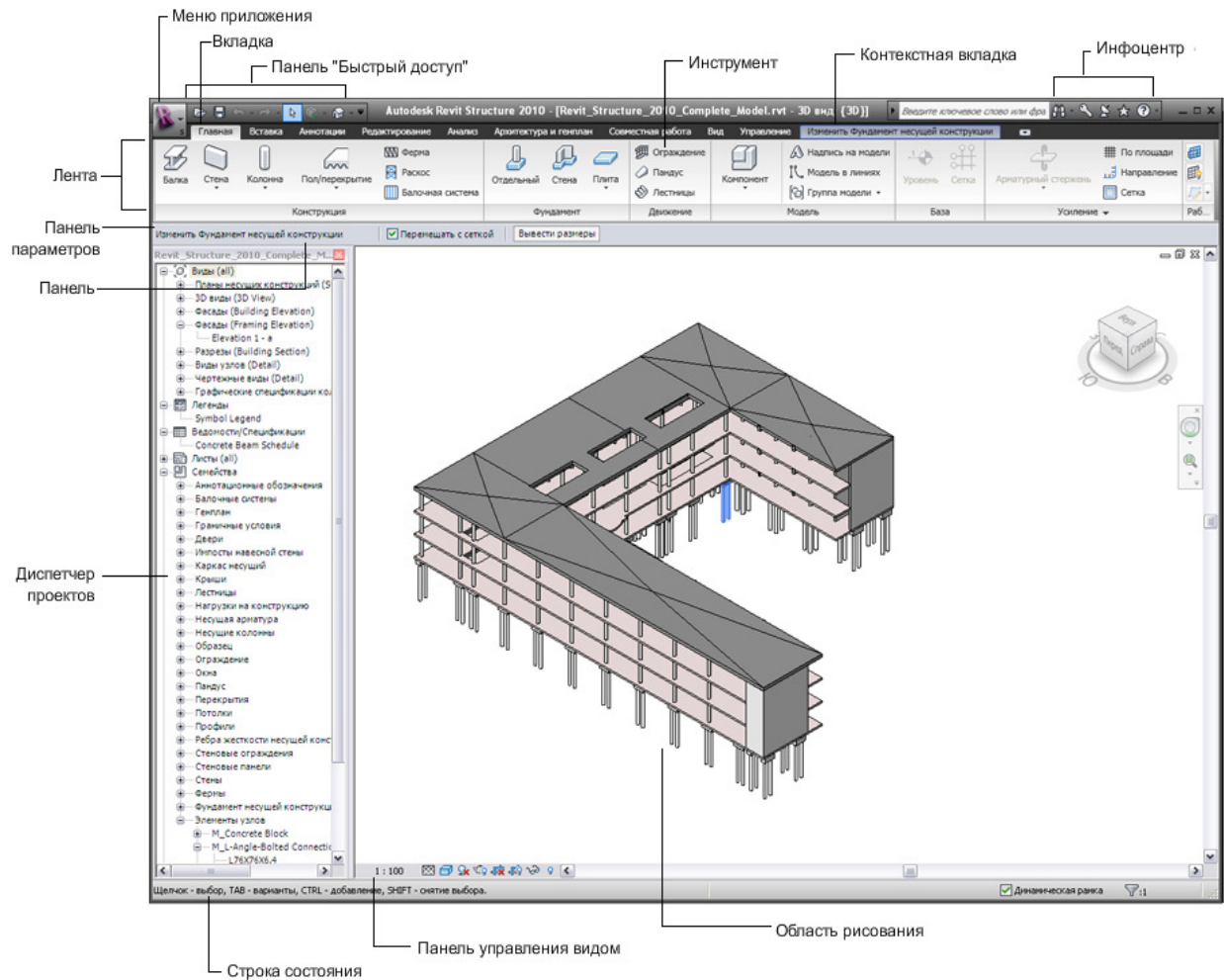
- Штурвалы
Настройка отображения штурвалов, скорость поворота и т.д.
Штурвал может заменить зажатая клавиша **Shift + клик колесиком + перемещение мышки**.



- Видовой куб
Различные настройки видового куба.
- Макросы
Управление подключением макросов.

4. Знакомство с пользовательским интерфейсом.

Интерфейс 2010 версии продукта претерпел ряд изменений. Сделан он по стандартам Windows.



а) Лента(вкладка главная) (рис.11)

Во вкладке главная располагаются все инструменты для моделирования конструкций, их усиления, а так же расположение в моделях надписей и примитивов.

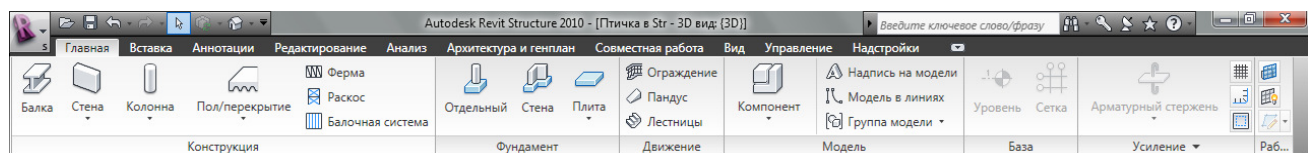


Рис. 11

- Всплывающие подсказки. (рис. 12)
При наведении на иконку команды, появляется краткая информация о команде и эскиз.

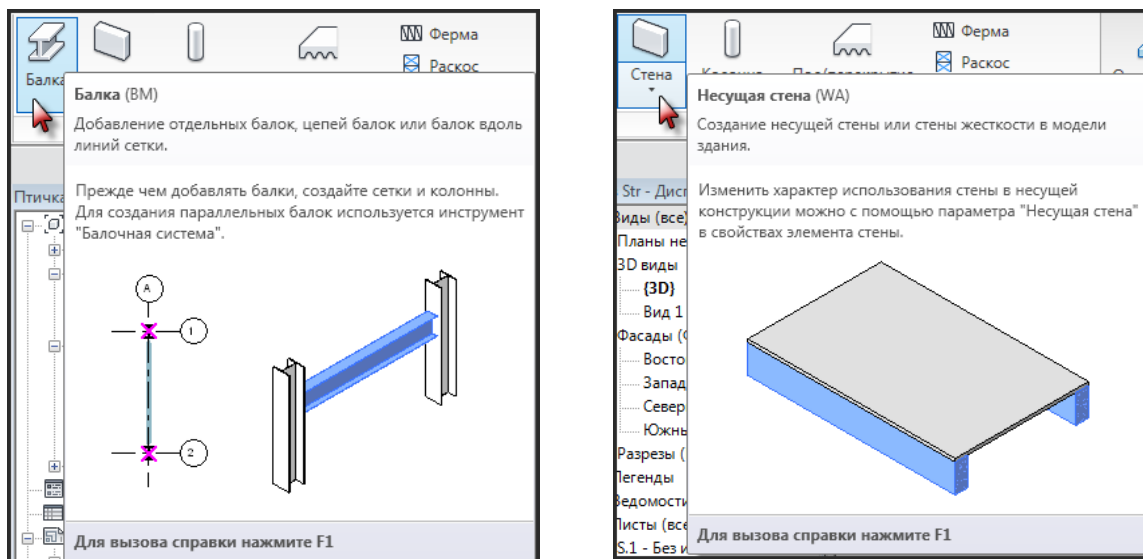


Рис. 12

- Конструкция (рис. 13)
В этой вкладке располагаются функции, позволяющие моделировать основные несущие конструкции здания, сооружения (Балки, колонны, фермы, плиты и т.д.)

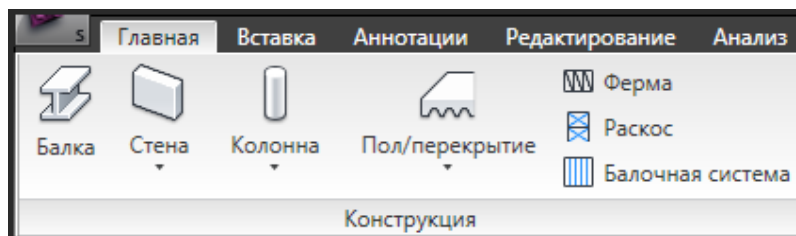


Рис. 13

- Фундамент (рис. 14)
Группа команд содержит в себе все функции создания различных типов фундаментов.

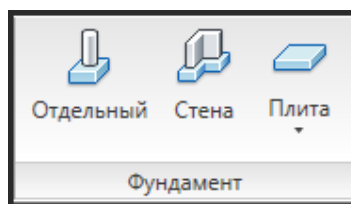


Рис. 14

- Движение (рис. 15)
Инструменты создания лестниц, пандусов и перильных ограждений.

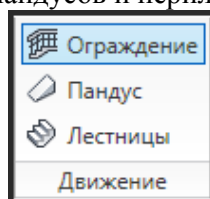


Рис. 15

- Модель (рис. 16)
Некоторые инструменты при помощи которых производится размещение элементов, не вошедших в вышеназванные инструменты. Например: размещение элементов из семейств Revit MEP (Унитазы, раковины и т.д.) Возможность создать надпись и обычную линию в модели.

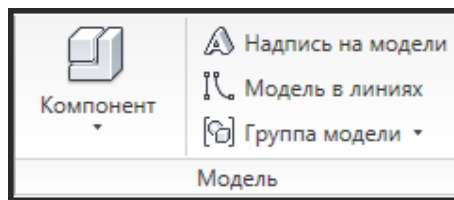


Рис. 16

- База (рис.17)
Элементы базы отсчета (сетки, уровни)

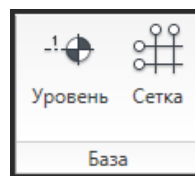


Рис. 17

- Усиление (рис. 18)
Инструменты, позволяющие армировать ж/б конструкции.

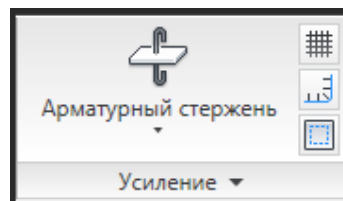


Рис. 18

- б) Лента (вкладка главная) (рис.19)
Взаимодействие проекта Revit с другими САПР

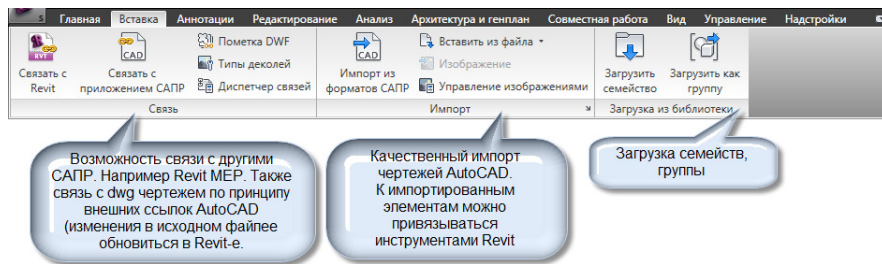


Рис. 19

с) Лента (вкладка аннотации) (рис.20)
Оформление документации

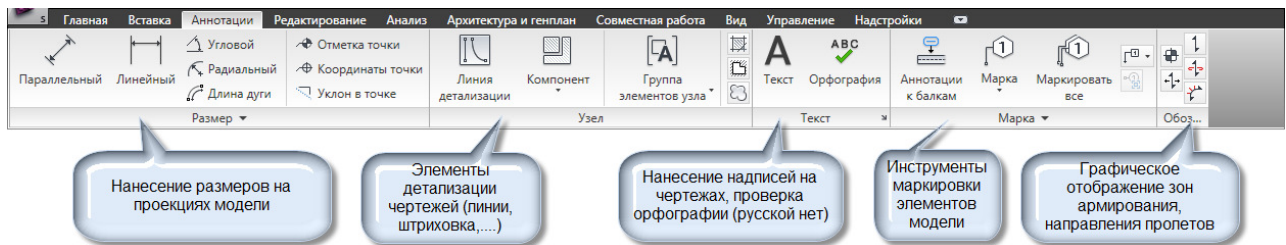


Рис. 20

д) Лента (вкладка редактирование) (рис.21)

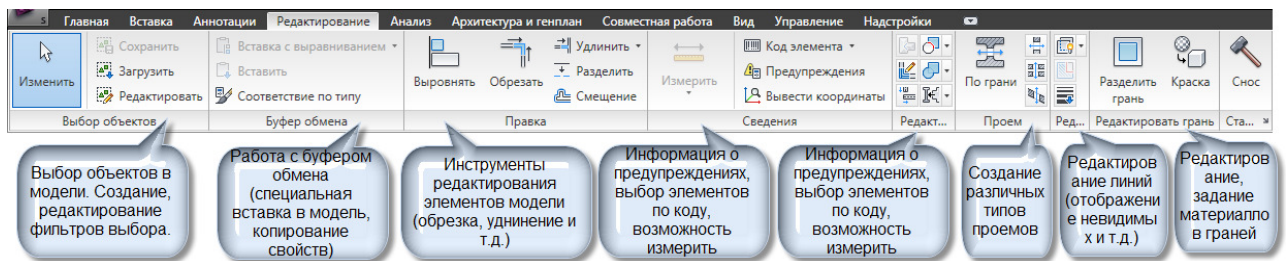


Рис. 21

е) Лента (вкладка анализ) (рис.22)

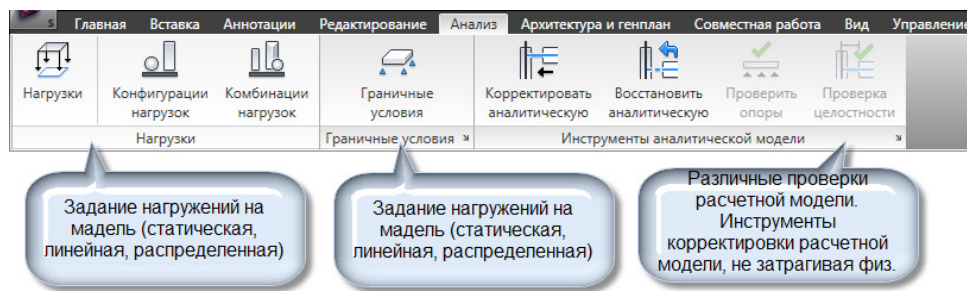


Рис. 22

ф) Лента (Архитектура и генплан) (рис.23)
В этой вкладке располагаются инструменты Revit Architecture.

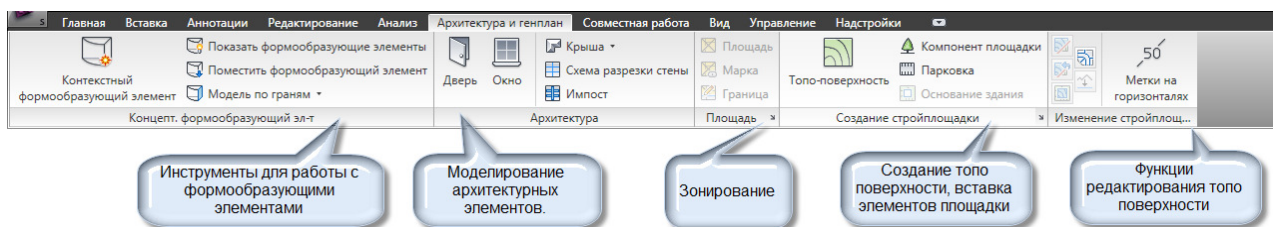


Рис. 23

г) Лента (Совместная работа) (рис.24)

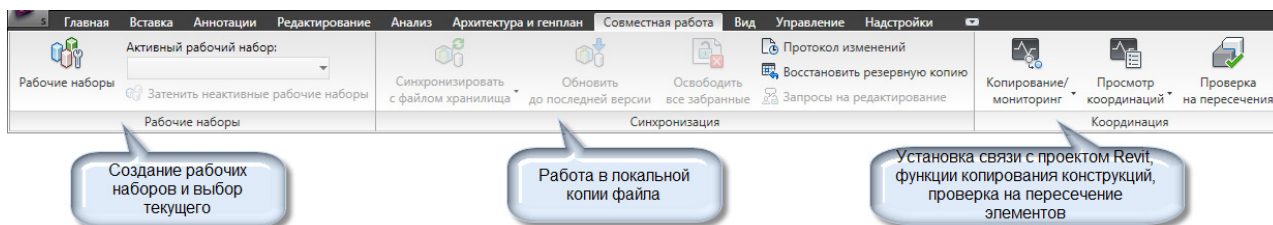


Рис. 24

h) Лента (Вид) (рис.25)

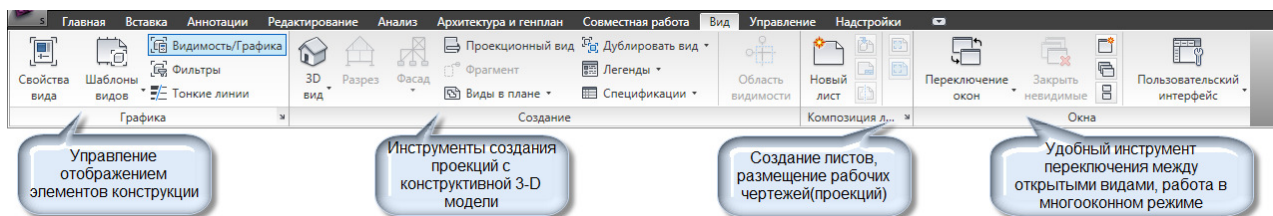


Рис. 25

и) Лента (Управление) (рис.26)

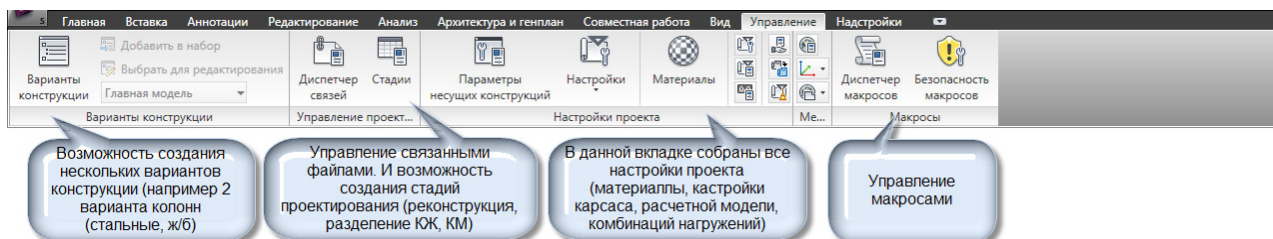


Рис. 26

j) Лента (Надстройки) (рис.27)

Revit Structure позволяет писать под себя внешние приложения. Это позволяет передавать модели в расчетные комплексы и использовать макросы.

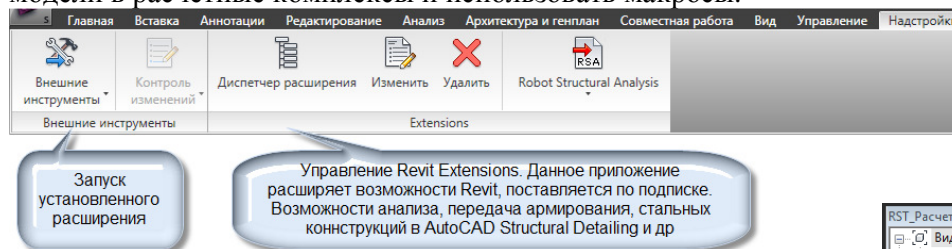
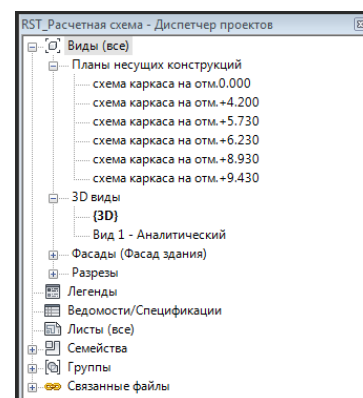


Рис. 27

к) Диспетчер проектов (рис.28)

Диспетчер проектов позволяет быстро перемещаться между видами конструкции. В диспетчере проекта располагается рабочие документы, а так же связанные файлы, все используемые в проекте



семейства и созданные группы элементов.

l) Панель управления видами (рис.29)

Управление отображения графики на видах (проекциях)

Настройки: детализации, масштабов, скрытие элементов



Рис. 29

Рис. 28

m) Строка состояния (рис.30)

Строка в нижней части экрана - подсказка при выполнении различных команд.

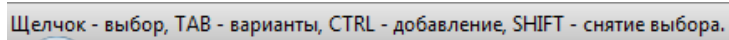


Рис.30

5. Создание и изменение уровней.

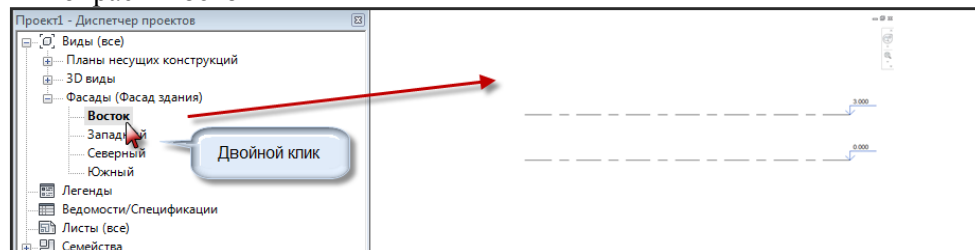
Напомню, что уровнями в Revit называются бесконечные горизонтальные плоскости, которые служат для координации привязываемых к уровням элементов, таких как крыши, перекрытия и балки.

Сейчас мы научимся создавать уровни :

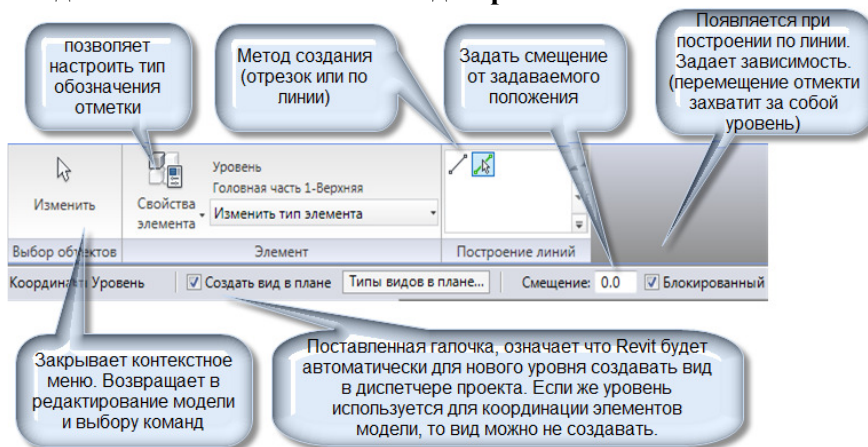
а) Создайте проект со стандартным шаблоном Revit Structure.

ВНИМАНИЕ: УРОВНИ СОЗДАЮТСЯ ТОЛЬКО НА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПРОЕКЦИЯХ (РАЗРЕЗАХ, ФАСАДАХ)

б) Для создания открываем в диспетчере проекта нажатием “+” дерево **Фасады** и двойным кликом выбираем **Восток**

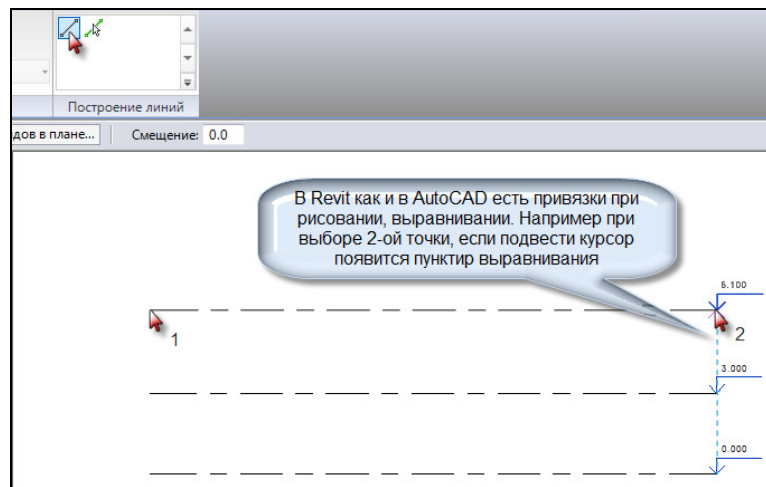


с) В ленте вкладка **Главная — База — команда Уровень**

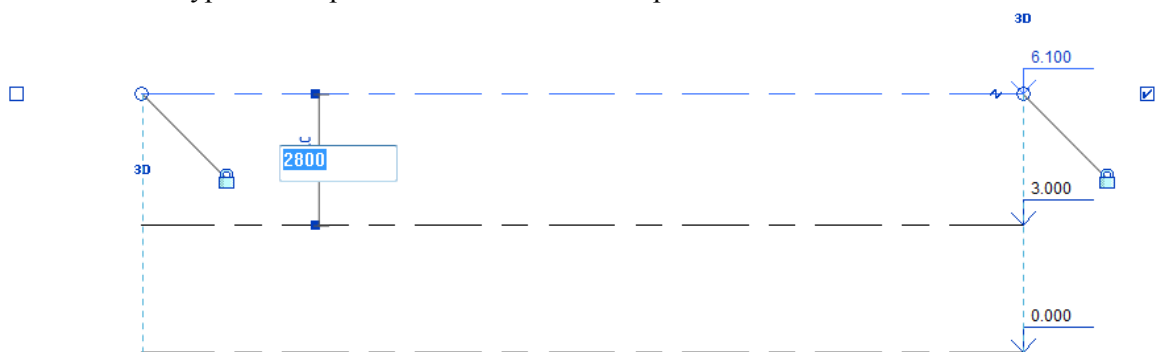


d) Выбираем построение уровня по линии.

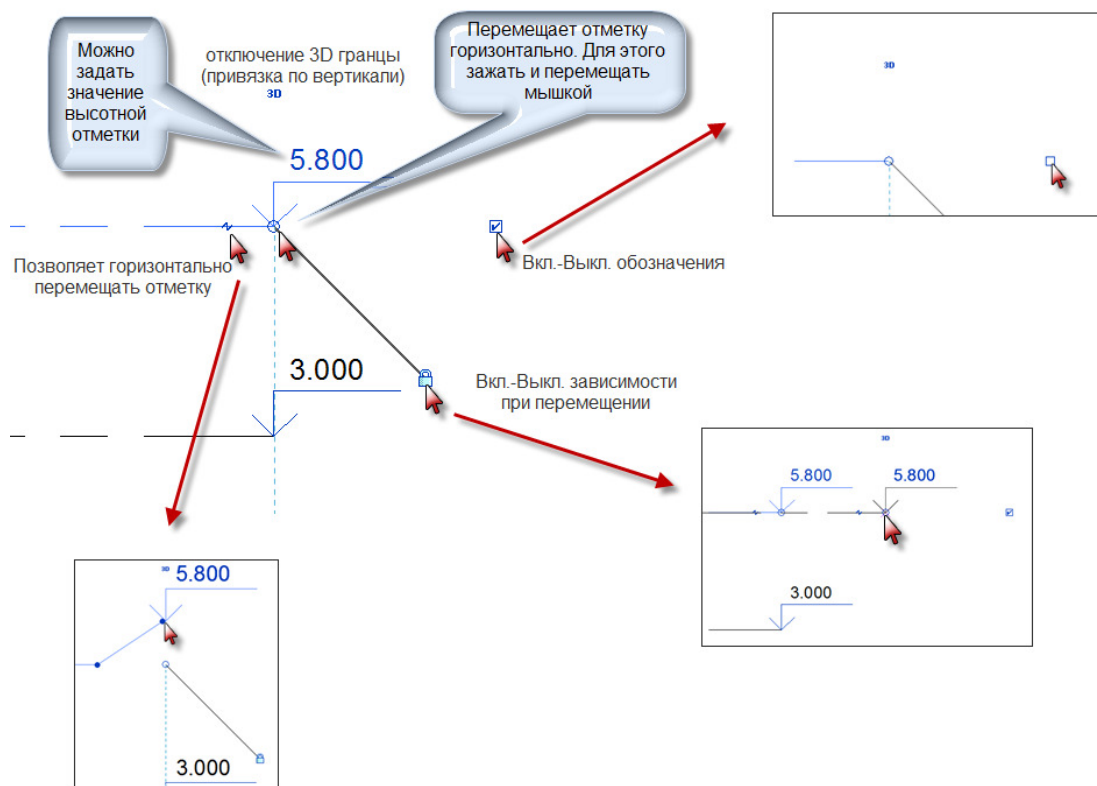
e) В области рисования укажем начало и конец (1,2) на любом расстоянии от верхней оси.



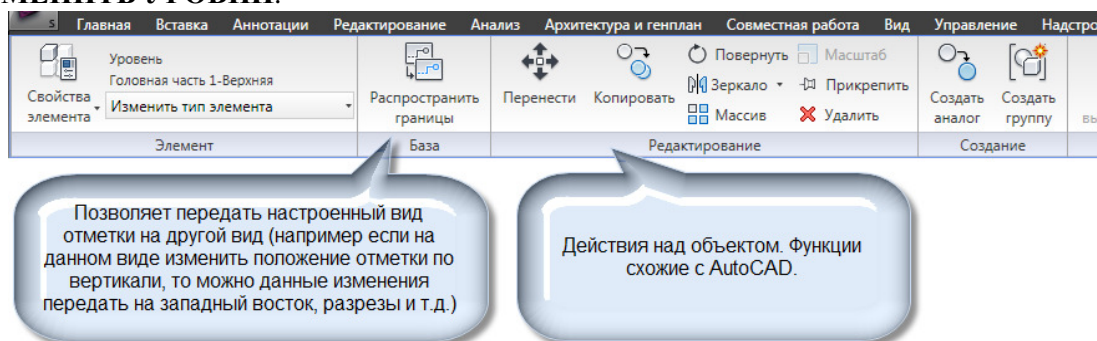
f) Теперь выделим созданный уровень и посмотрим основные инструменты редактирования. В Revit точную координату различных элементов удобно делать при помощи временных размеров. Вы выделили элемент. Обратите внимание на то что появился размер как на рисунке. Кликните по цифре на размере и введите значение **2800** и нажмите **Enter**. Автоматически уровень переместиться на заданное расстояние.



g) Снова выделим уровень и при помощи колесика мышки переместимся в область обозначения отметки и рассмотрим способы управления обозначением.

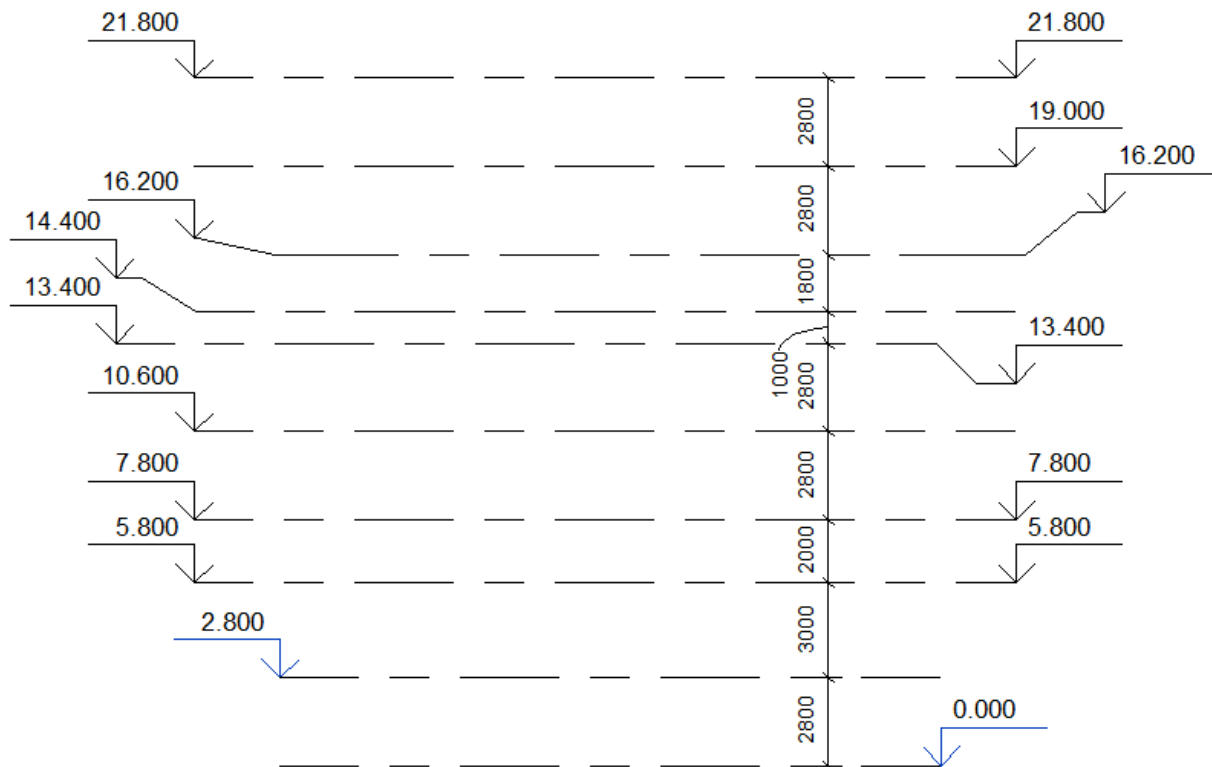


- h) В 2010 версии продукта при выделении какого либо элемента появляется контекстное меню, которое позволяет проводить различные операции. Autodesk стремится создать все более интуитивно понятный интерфейс. При выделении отметки открывается вкладка **ИЗМЕНИТЬ УРОВНИ**.

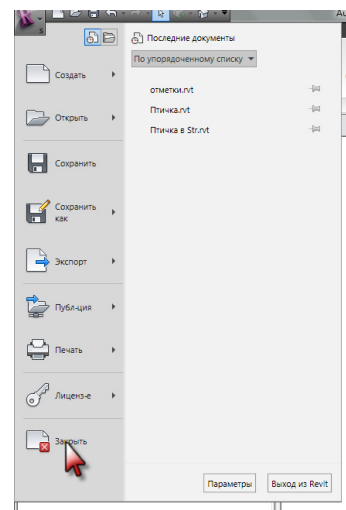


- i) Воспользуемся для примера командой копировать. После нажатия на соответствующую кнопку, выбираем базовую точку и задаем значение смещения, например **3000**.
Примечание: можно нажать на кнопки в контекстной вкладке: орто, копировать несколько...
Стоит отметить, что при таком копировании, задании массива уровни создаются черные, т.е. для них не создается вида. Как создать вид мы рассмотрим позже.
- j) По такому же принципу работает команда массив. Необходимо выбрать команду массив, затем базовая точка, задать количество, мышкой задать направление и задать расстояние. Массив так же создает черные отметки.
- k) Закрепить – запрещает возможность изменения отметки.
 Выполните небольшое задание на тему **УРОВНИ!** На панели настройки вида выберите масштаб 1:200





После создания отметок сохраните на рабочем столе в вашей учебной папке.
Закройте проект. Для быстрого закрытия используйте вкладку ревита

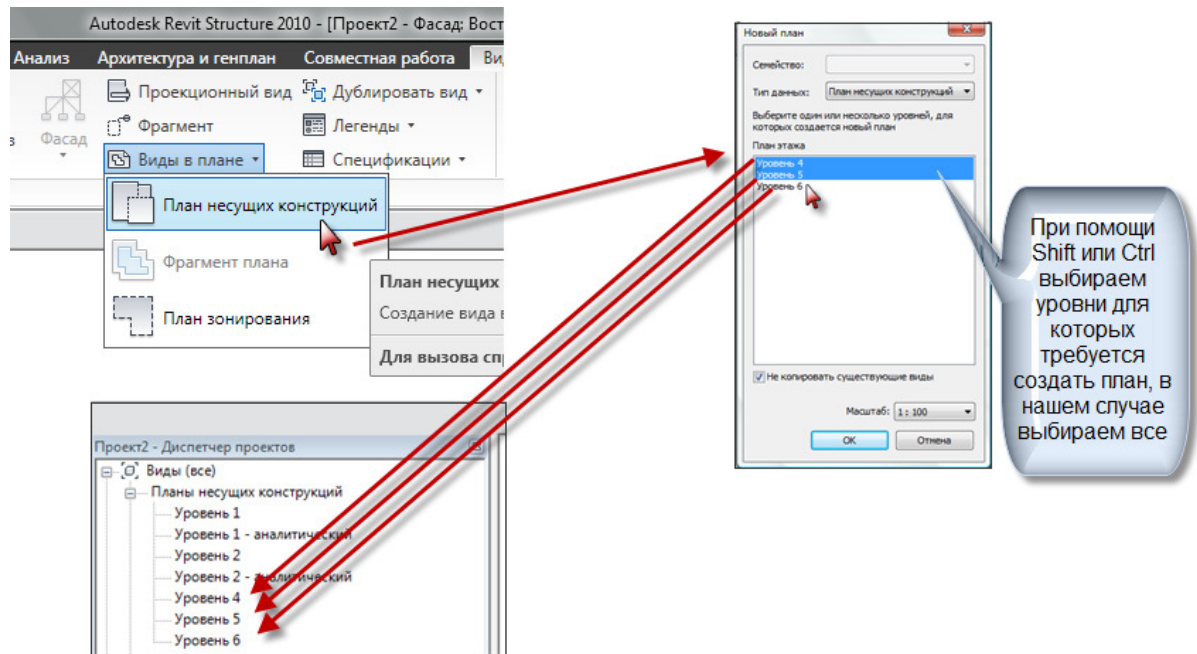


6. Формирование плана этажа.

Упражнение позволит сформировать для черных отметок.

а) Создадим новый проект.

- б) Создадим **Массивом** 4 уровня на расстоянии 2800
 Уровни черные, т.е. для них не существует плана.
 Для создания видов перейдем на вкладку **вид**, далее **создание, вид в плане**,
План несущих конструкций

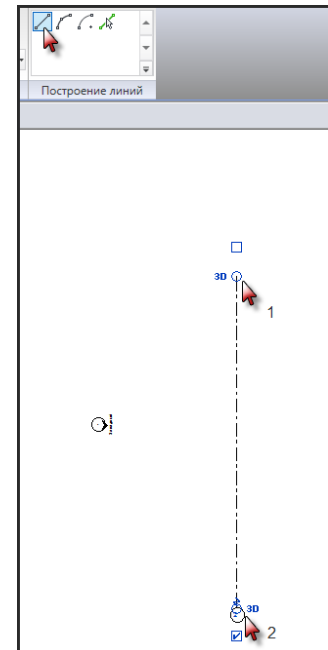
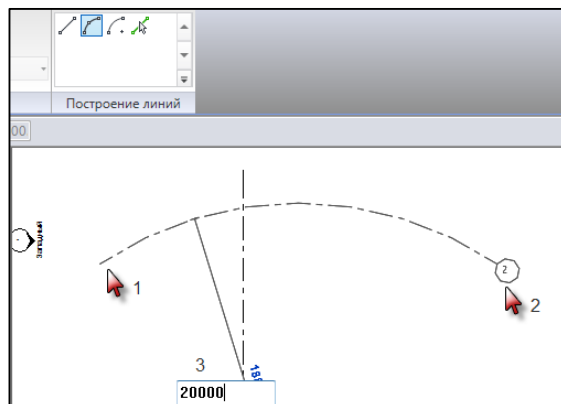


Таким образом можно создать уровни для отметок. Обратите внимание что уровни нумеруются по порядку от заданного значения в нашем случае по шаблону это **уровень ...**

- с) Изменим название уровней.
 В диспетчере проектов кликните правой кнопкой на уровень 1 и измените название Этаж 1.
 Таким же образом поменяйте остальные уровни.

7. Создание и изменение осей.

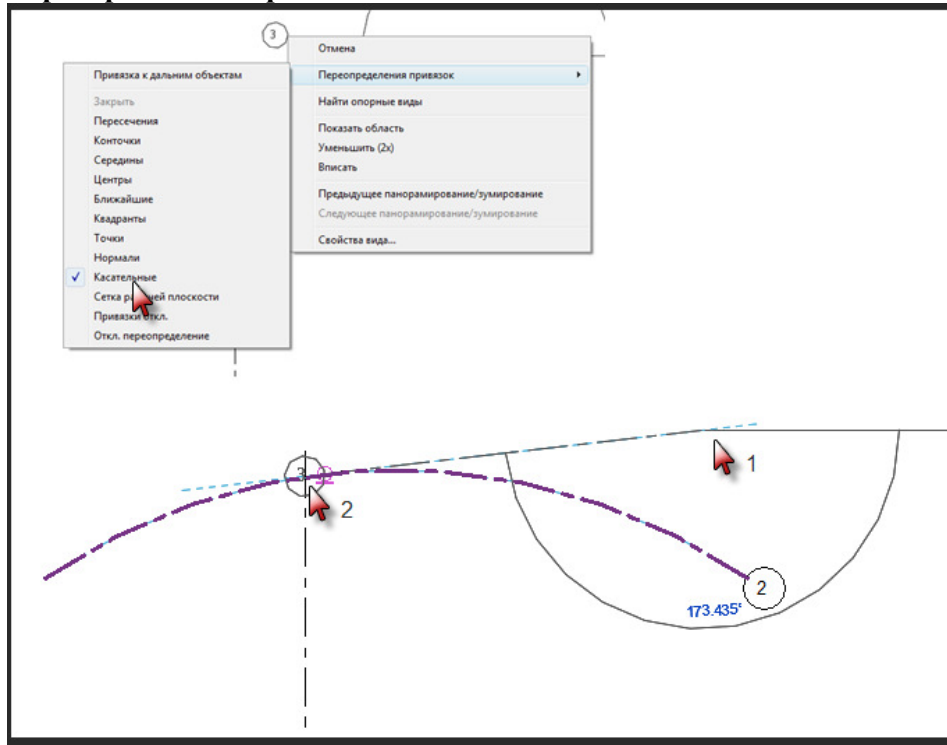
- а) Создайте новый проект.
 б) Создадим сетку строительных осей. Перейдем для этого перейдем на вкладку **Главная – База – Сетка**
 с) Открывается контекстная вкладка **координаты сетки**.
 Создание осей подобно созданию уровней. Выберите во вкладке построение линий способ рисования отрезков и на плане отметьте начало и конец оси.
 д) Создадим ось по дуге. Для этого выберем рисование по дуге.



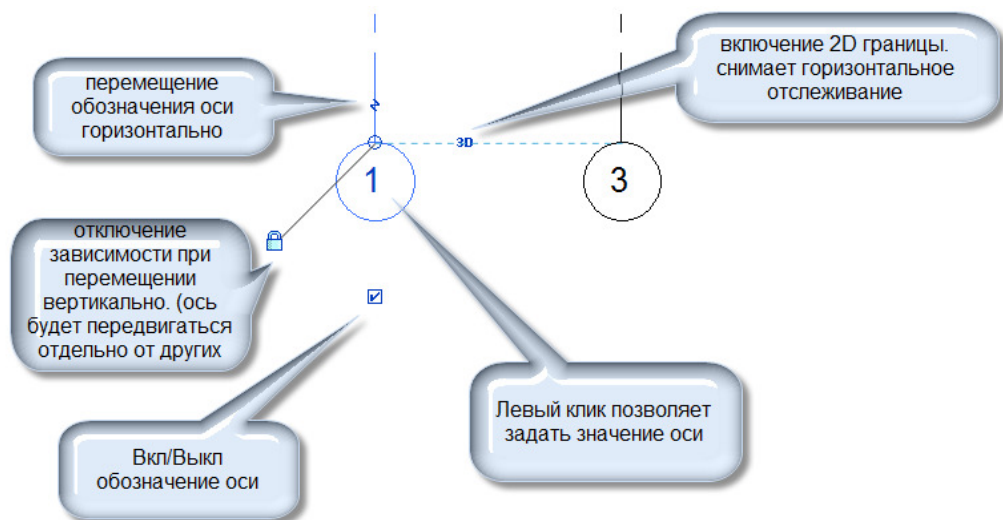
- е) Рассмотрим инструменты привязки осей. Проведем касательную к нашей созданной

дуге.

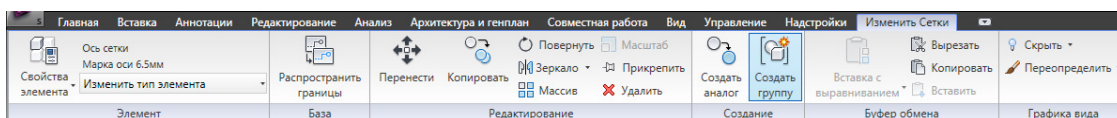
Создадим ось по отрезку 1 точку укажем выше дуги а перед тем как поставить 2-ую нажмем на правую кнопку мыши в пространстве моделирования и из контекстной вкладки выберем **Переопределение привязок - Касательные**:



- f) При выделении оси появляются инструменты редактирования осей как показано на рисунке:



- g) Выделим ось, как и в уровнях открывается контекстная вкладка **Изменить Сетки**

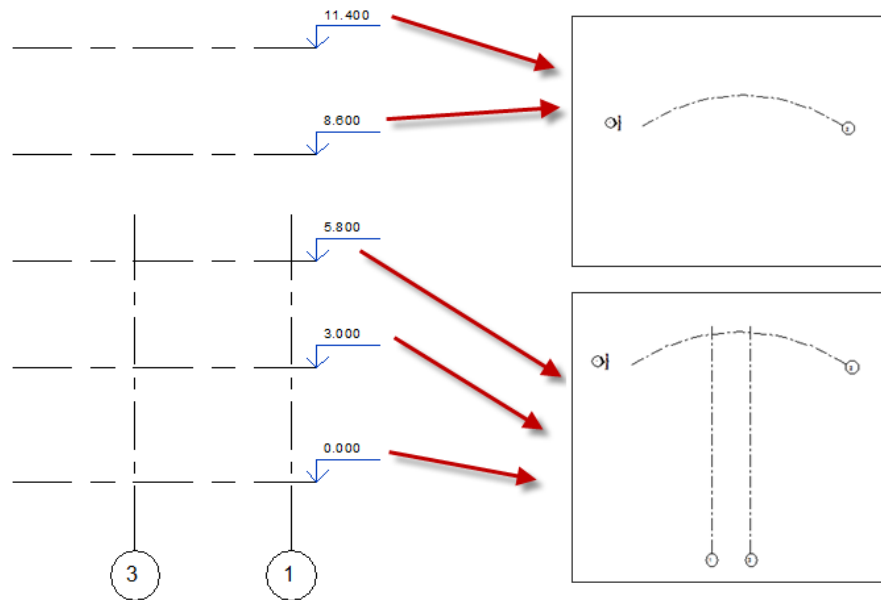


Повторим функции которые использовали для копирования уровней.

Скопируем оси массивом. Нумерация осей продолжается от последней заданной. В Revit нельзя создать 2 одинаково обозначенные оси.

h) Важный момент:

Перейдите на фасад северный. Если оси не доведены по высоте до какого либо уровня, то на этом уровне сетка осей в этом направлении отображаться не будет.

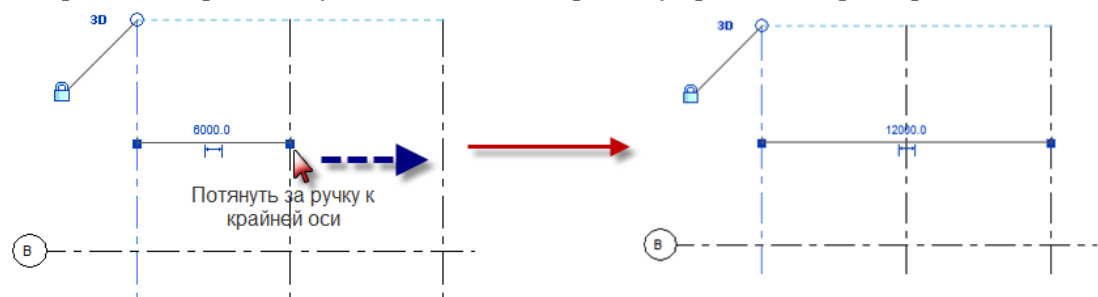


Позже мы выполним задание на создание сетки строительных осей.

7. Использование временных размеров.

Более подробно рассмотрим возможности управления расположением элементов модели при помощи временных размеров

- Создадим новый проект.
- Создадим сетку осей 3 оси с шагом 6м. на в каждом направлении.
- Выделим крайнюю вертикальную ось и изменим привязку временного размера



- Теперь кликнем по новому значению, сейчас это 12000 и введем значение 10000.

Выделенная ось автоматически перемещается на новое расстояние.

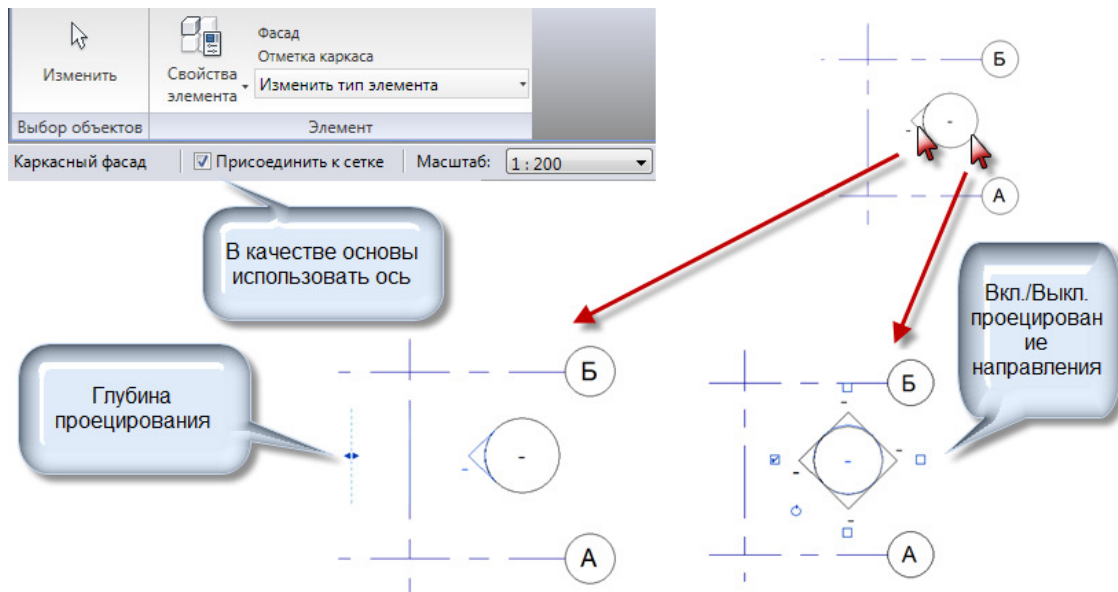
Стоит запомнить, что перемещается только выбранный объект.

- Использование временных размеров упрощает процесс создания модели, это ключевая функция, которая позволяет координировать объекты.

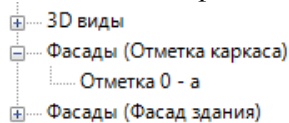
8. Создание и управление видами.

Рассмотрим способы создания видов модели.

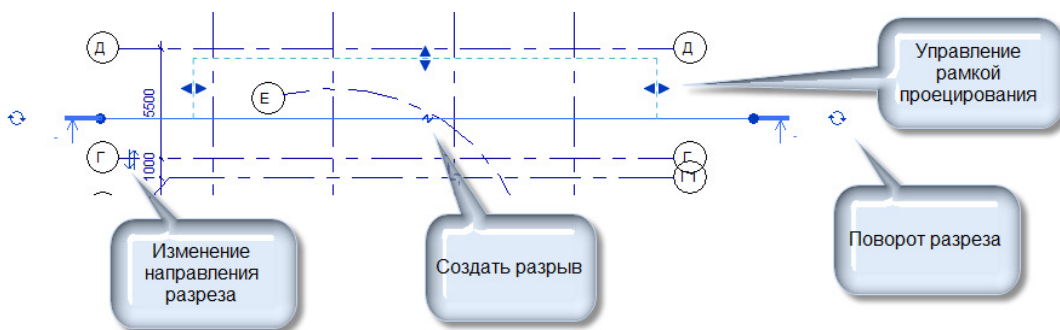
- Используем проект оси предыдущего упражнения
- Перейдем на план **уровень 1**
- На плане отображаются значки фасадов, их количество может быть неограниченным.
- Создадим фасад в проекте. **Вид – создание – Фасад – Каркасный фасад.** (отличие каркасного фасада от обычного в разных настройках отображения элементов, к этому мы еще вернемся)



- После создания фасада автоматически создается вид



- Создадим разрез в проекте **Вид – создание – Разрез.**



- Виды в диспетчере проектов можно копировать, для этого нажмите правой кнопкой по виду и выберите **Копирование вида – Копировать**. Создается копия вида.
Копировать с детализацией – копирует все элементы аннотаций, которые были применены к исходному виду.
Создать зависимый вид – дает возможность создать множество фрагментов данного вида. Например, если необходимо подавать секции здания отдельно друг от друга.

9. Знакомство с библиотекой компонентов и семейств.

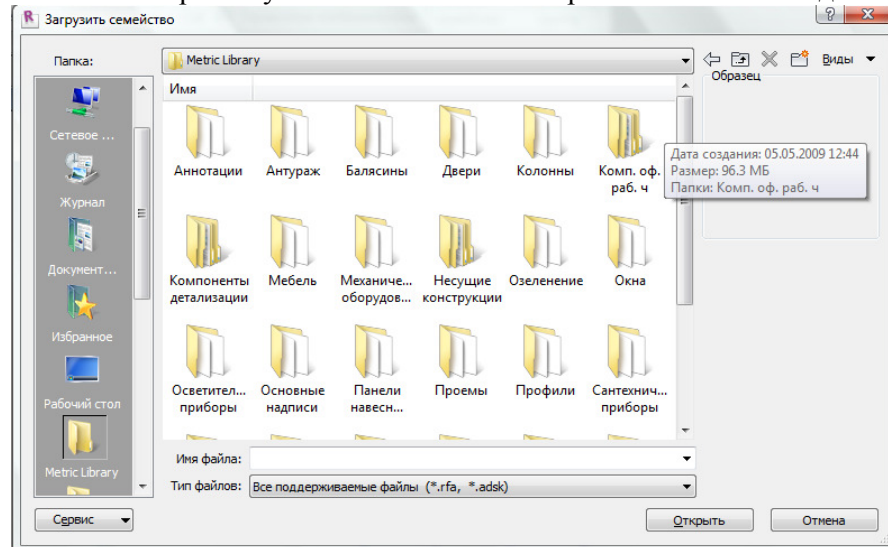
Revit сейчас активно развивается. С каждым годом он становится все более мощным.

Autodesk постоянно выпускает обновления элементов базы.

Если вы сталкиваетесь с тем что в вашем рабочем шаблоне нет каких – то элементов, которые необходимы вам в работе, то необходимо загрузить их из библиотеки.

а) Перейдем на вкладку **Вставка – Загрузить из библиотеки – Загрузить семейство**

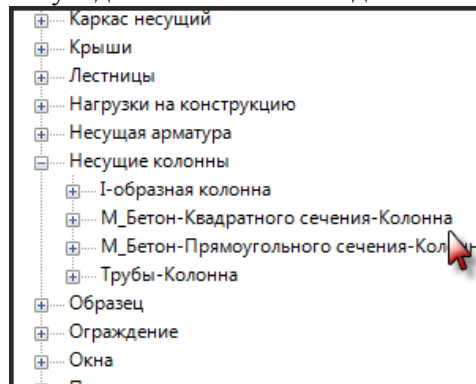
б) Если по умолчанию настроен путь к библиотеке то открывается вот такое диалоговое окно



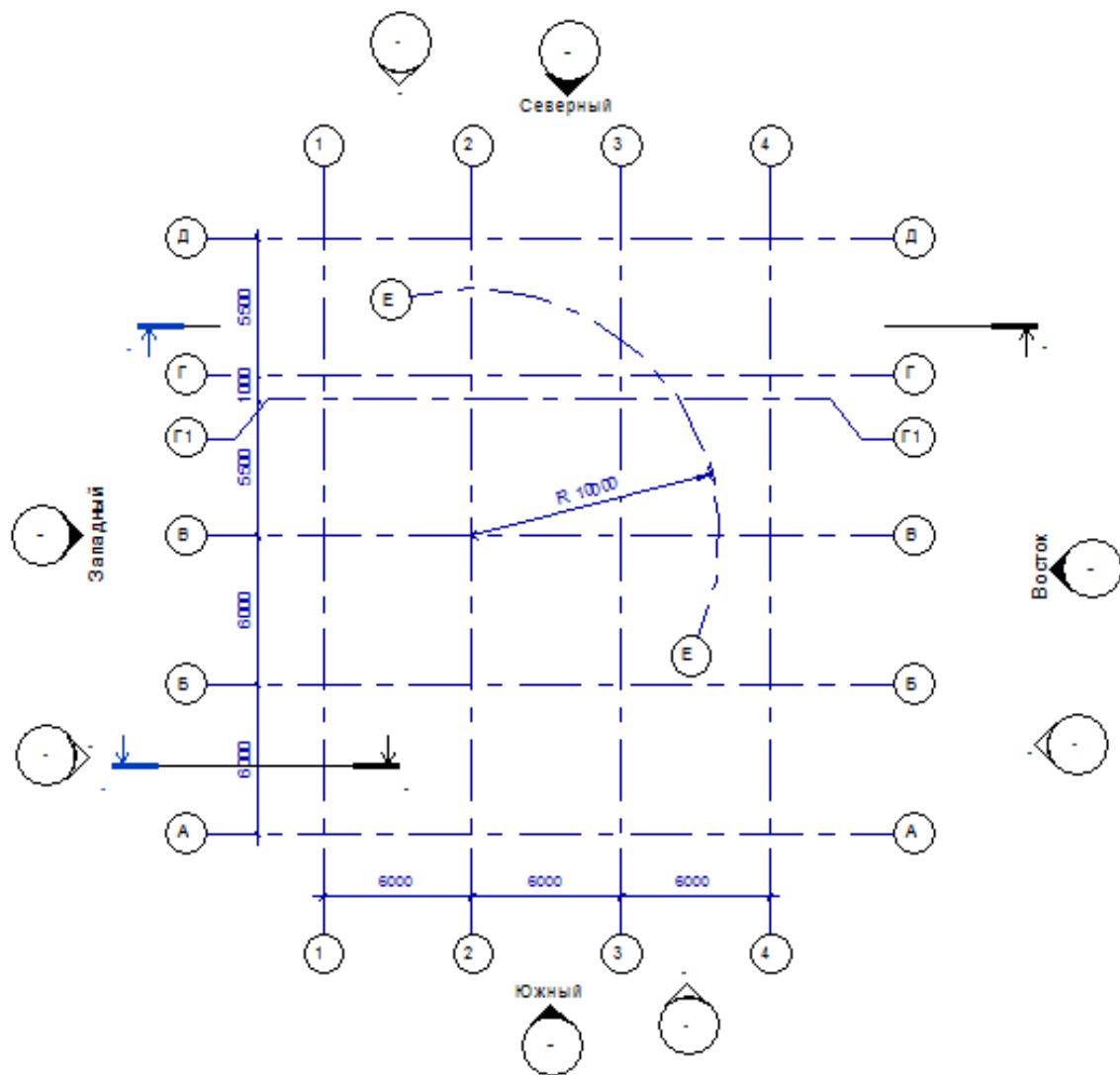
с) Все семейства сгруппированы по типам и назначению. Попробуйте по перемещаться по папкам библиотеки.

д) Для примера загрузим 1 из семейств в текущий проект. Несущие конструкции – колонны – бетон - М_Бетон-Квадратного сечения-Колонна.

В диспетчере проектов можно убедиться что колонна добавилась



Выполните задание на создание осей, фасадов и разрезов.



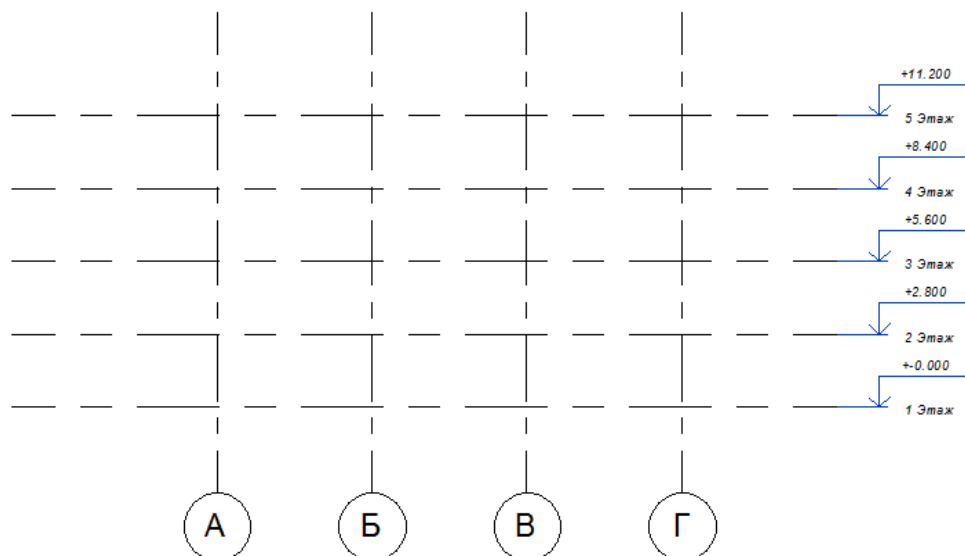
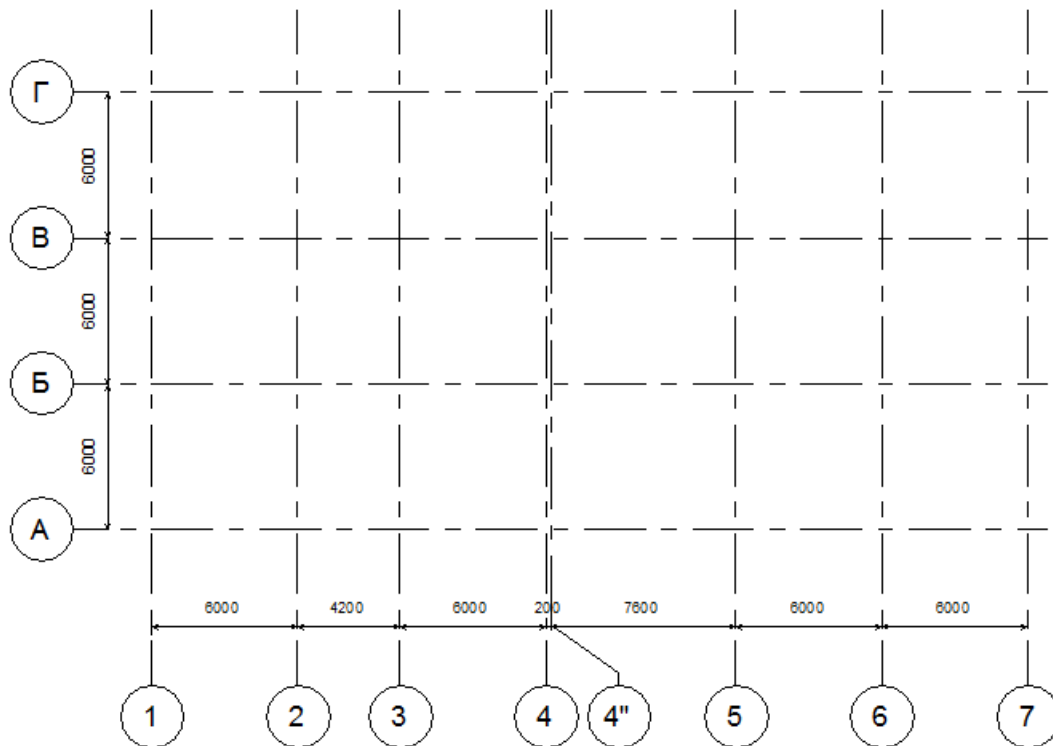
После завершения сохраните в вашу учебную папку.

Основы моделирования зданий с использованием конструктивных элементов

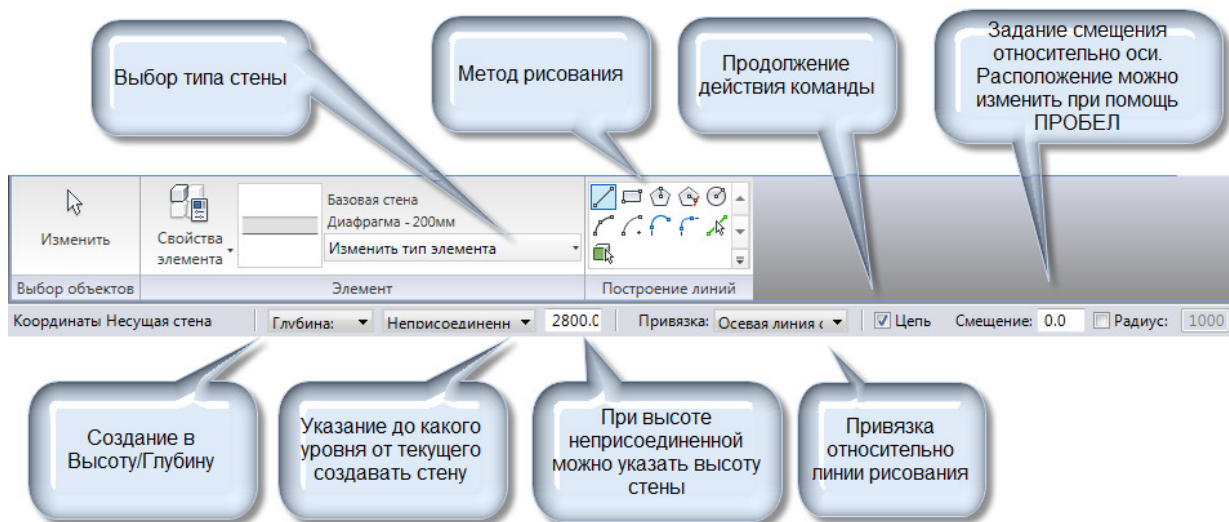
1. Стены несущие. Создание и редактирование. Свойства стен. Наложение зависимостей

В этом упражнении мы научимся создавать несущие стены.

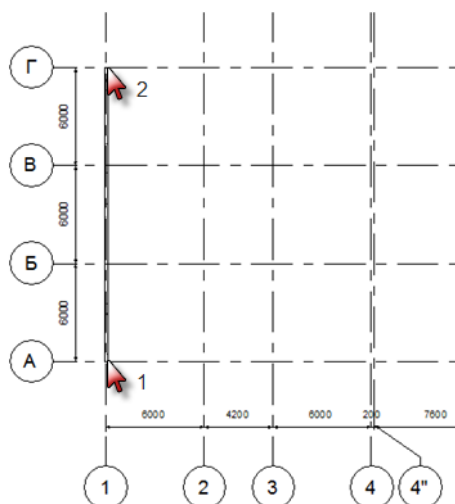
Для повторения материала создайте план осей и уровни как на рисунке:



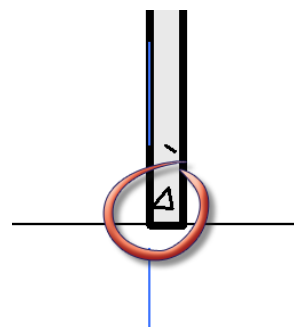
- а) Переместимся на план 1 этаж.
 б) На вкладке **Главная – Конструкция** – из выпадающего списка **Стена несущая**.



- с) Создадим стену по отрезку :
 В поле глубина измените значение на **высота**.
 Укажите уровень **2 этаж**.
 Привязка – осевая линия стены.
 Создайте стену по отрезку по оси 1 от оси А до оси Г.



- д) Создадим стену по отрезку, изменив привязку:
 В поле глубина измените значение на **высота**.
 Укажите уровень **2 этаж**.
 Привязка – **чистая поверхность - наружная**.
 Создайте стену по отрезку по оси 2 от оси А до оси Г.
 Поменяйте положение стены при помощи **ПРОБЕЛ**
Обратите внимание что теперь стена создается относительно оси по грани.



- е) Создадим стену по отрезку, изменив привязку и зададим смещение:

В поле глубина измените значение на **высота**.

Укажите уровень **2 этаж**.

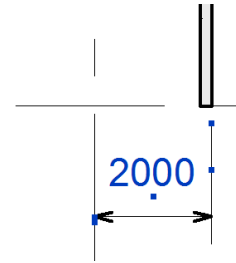
Привязка – **чистая поверхность - наружная**.

Смещение - **2000**

Создайте стену по отрезку по оси 3 от оси А до оси Г.

Поменяйте положение стены при помощи **ПРОБЕЛ**.

Обратите внимание что теперь стена создается относительно оси на расстоянии 2000.



- ф) Создадим стену по дуге: 

В поле глубина измените значение на **высота**.

Укажите уровень **2 этаж**.

Привязка – **Осевая линия стены**.

Создайте стену указав начало и конец, затем задайте радиус.

Поменяйте положение стены при помощи **ПРОБЕЛ**.

Обратите внимание что теперь стена создается относительно оси на расстоянии 2000.

Можно посмотреть в 3D как создаются стены



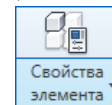
- г) Попробуйте использовать и другие способы создания стен. Создайте сопряжение 2-ух стен и т.д.

Примечание создание стены по грани  создает стену по грани формообразующей.

- h) Как и при создании осей в стенах так же есть привязки. Например попробуйте создать стену по линии по касательной к стене, нарисованной по дуге.

- i) Посмотрим как создать свои типы стен и отредактировать уже существующие:

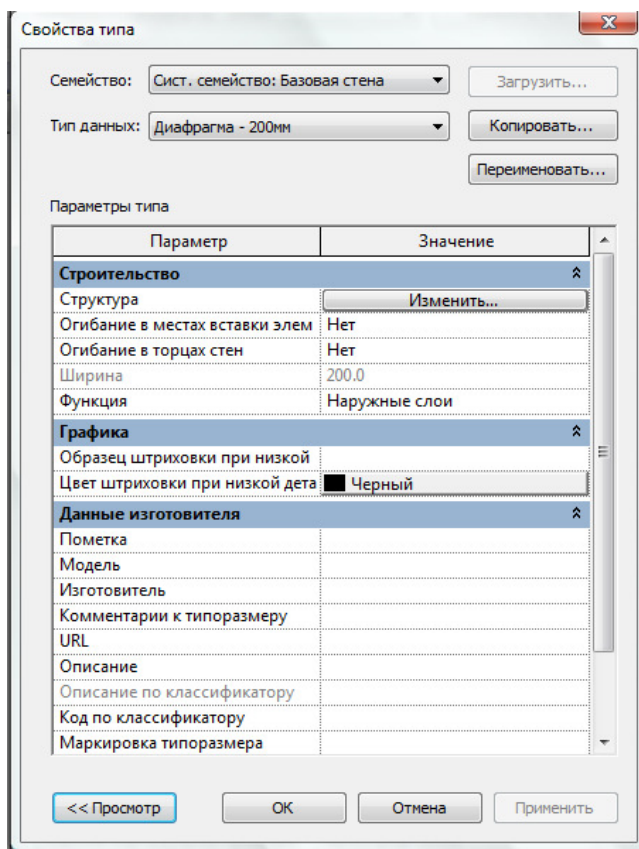
На вкладке **Главная – Конструкция** – из выпадающего списка **Стена несущая**. Но перед созданием стены нажмите на кнопку свойства



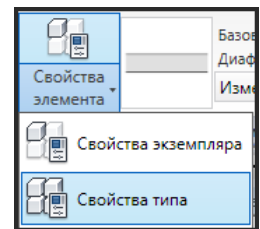
Появляется окно свойств.

Параметр	Значение
Зависимости	
Привязка	Осевая линия стены
Базовая зависимость	1 Этаж
Смещение снизу	0.0
Примыкание снизу	☐
Размер выступа снизу	0.0
Зависимость сверху	До уровня: 2 Этаж
Неприсоединенная высота	2800.0
Смещение сверху	0.0
Примыкание сверху	☐
Размер выступа сверху	0.0
Граница комнаты	☒
Связь с формообразующим элем	☐
Несущие конструкции	
Сетка армирования - Внешняя гр	Сетка армирования 1 <25>
Сетка армирования - Внутренняя	Сетка армирования 1 <25>
Сетка армирования - Другие гран	Сетка армирования 1 <25>
Использование в конструкции	Несущая
Размеры	
Зона	1706.880 m ²
Объем	341.376 m ³
Данные изготовителя	
Комментарий	
Маркировка	
Аналитическая модель	
Включить аналитическую модель	☒
Горизонтальная проекция	Автоопределение
Верхняя вертикальная проекция	Автоопределение
Нижняя вертикальная проекция	Автоопределение
Прочее	
Extensions.Parameters	

- ж) Выбираем изменить тип.



Примечание. Если из выпадающего списка свойств выбрать свойства типа то мы сразу же попадаем в окно свойства типа

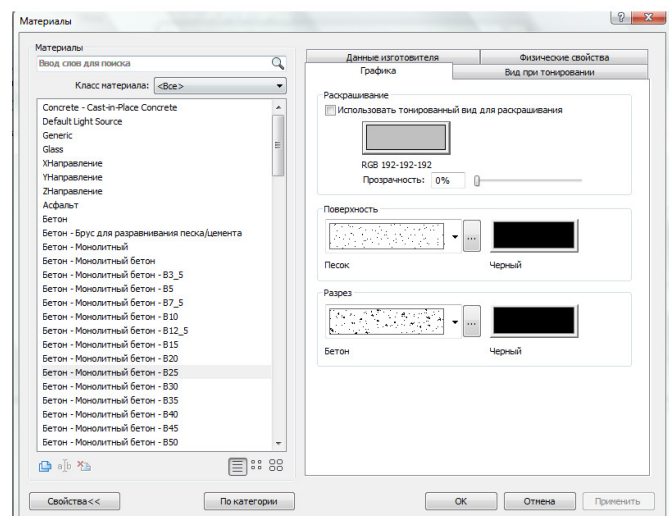
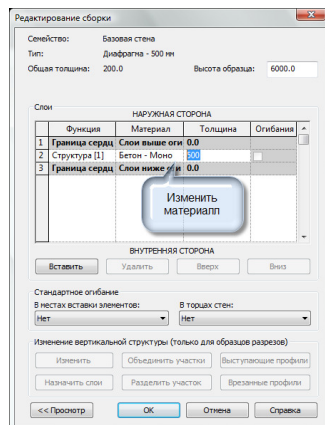


- к) Обязательно во избежание путаницы в типоразмерах необходимо выбирать копирование. Потому что если вы сделаете изменение текущего типоразмера, изменится вся модель.

Выбираем **Копировать** и вводим новое название типа например Диафрагма - 500 мм. У нас создался новый типоразмер, однако его размеры такие же как у выбранного.

- 1) Изменим толщину стены. Для этого выберем **Структура – Изменить**. Меняем толщину стены на 500 мм. Выбираем материал для стены.

Монолитный



В окне **материалы** можно настроить графику отображения, физические свойства материала, которые передадутся в расчетные комплексы.(МОЖНО СОЗДАТЬ СВОЙ МАТЕРИАЛ)

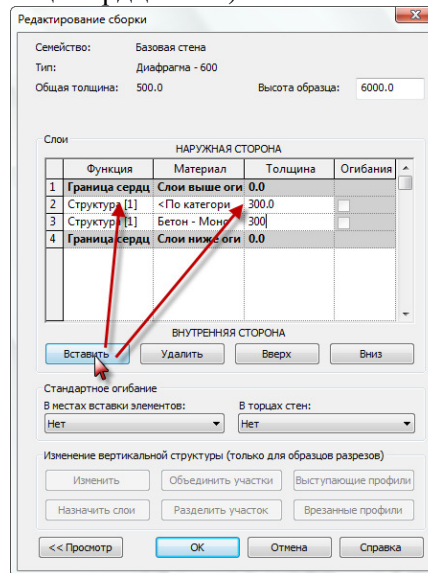
m) Таким образом мы создали новый типоразмер.

n) Теперь создадим многослойную стену:

o) Снова выбираем **Копировать** имя для примера Диафрагма 600. Далее **Структура – Изменить**

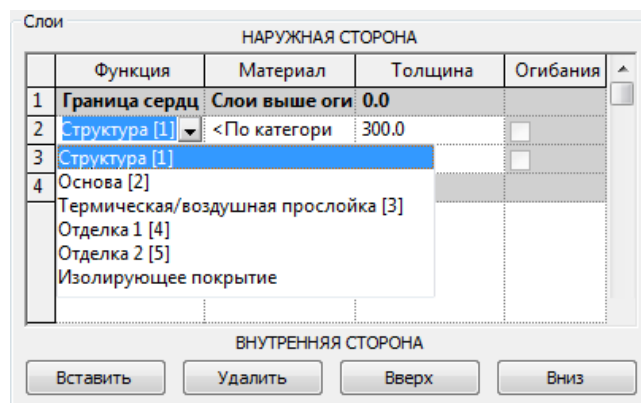
p) Нажмем на кнопку вставка – это добавляет в стену новый слой, для которого можно задать материал, графику отображения и т.д.

q) В стенах существует понятие сердцевина – это означает что наружные слои отделочные не будут пересекать сердцевину. Так же позволяет управлять привязкой при создании стены. (Например, рисование по границе сердцевины)

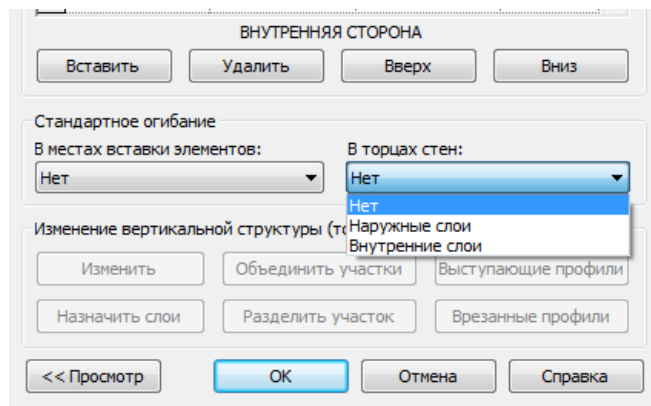


Перемещать слои относительно друг друга можно при помощи кнопок вверх и вниз

г) Для того что бы Revit понимал как ему обеспечить стыковку стен по слоям есть возможность настроить приоритет на пересечение слоев:

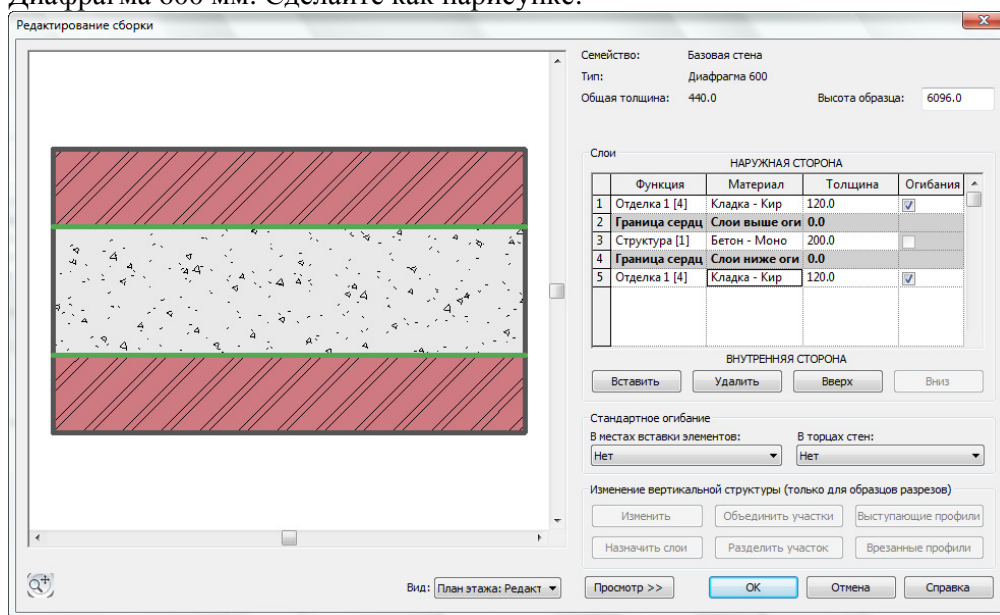


s) Так же можно настроить действия для концов стены - их огибание:



Огибания создаются для стен за сердцевиной

t) Создадим тип многослойной стены:
Диафрагма 600 мм. Сделайте как на рисунке:

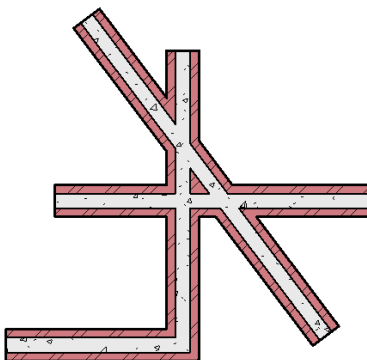


u) Задайте материал для внешних слоев Кладка кирпич 120мм . Для сердцевины В25 200мм

v) Нажимаем Ок. Таким образом мы создали типоразмер многослойной стены.

w) Настройте параметр вида на панели **Высокая детализация и Раскрашивание**

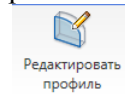
x) Теперь создайте пересечение стен нашего типоразмера:



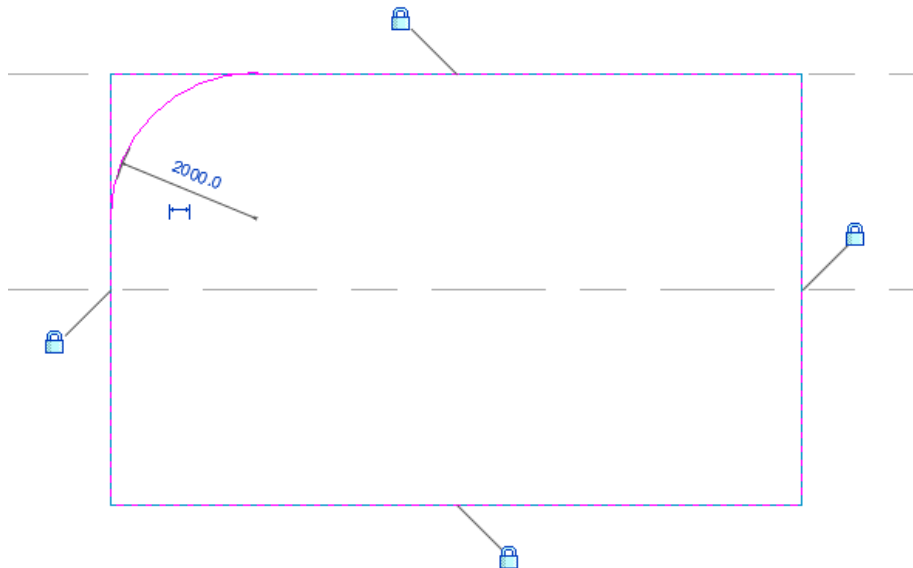
Мы видим что слои с одинаковым материалом соединились по правилу, которое мы задали

в структуре.

- у) Следующее задание позволит изменить профиль стены по вертикали. Выделите одну из стен и из контекстной вкладки выберите Revit попросит вас переместиться на др. вид для редактирования, если вы находитесь не в том виде.

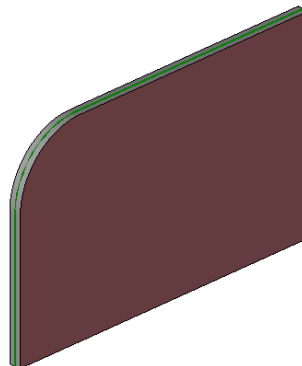
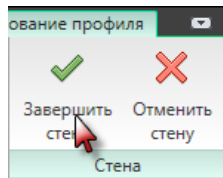


- z) Редактировать эскиз можно тем же линиями, дугами которые используются в других командах. Добавьте дугу



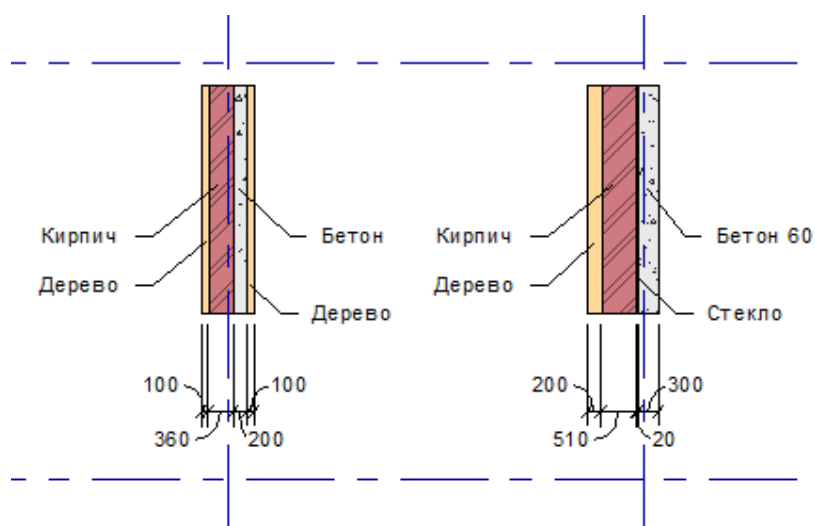
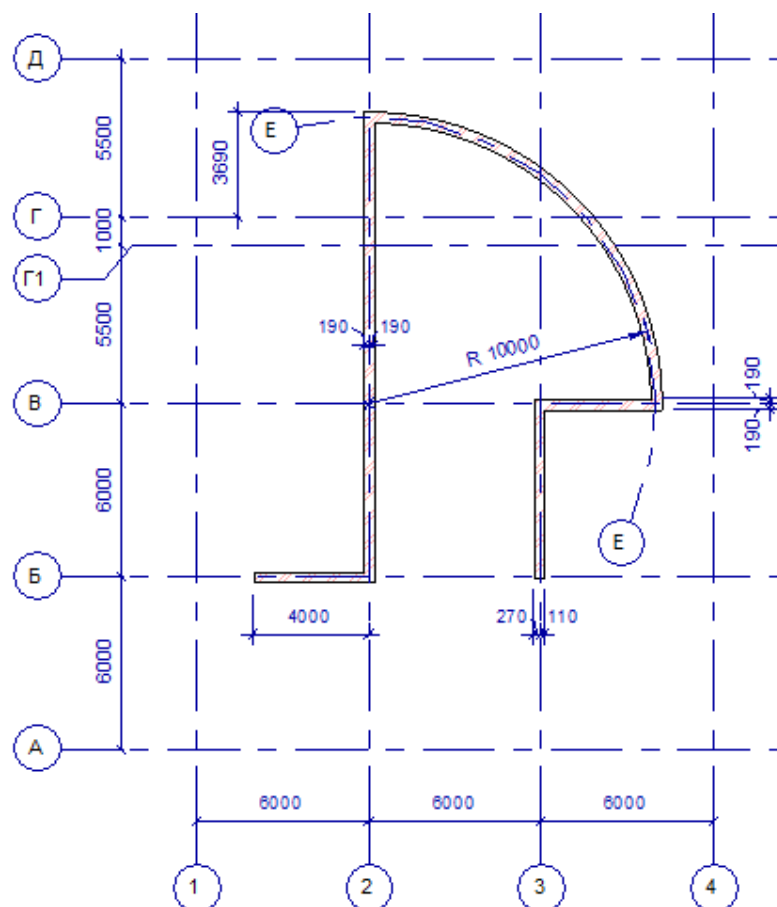
Эскиз должен быть замкнутым!!!

- aa) Затем нажмите **Завершить стену**



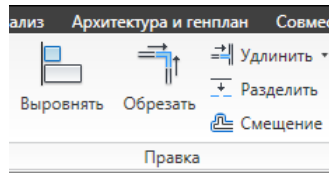
- bb) В 3D можно увидеть изменения. Эскиз всегда можно вернуть к изначальному положению (при выделении стены рядом с редактированием эскиза)

Задание на стены:



сс) Рассмотрим команды при помощи которых можно быстро редактировать стены

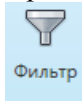
Вкладка **Редактирование – Правка** -



Рассмотрите на плане возможности по редактированию.

dd) Использование фильтров

При выделении группы элементов, для быстрого выбора используется **Фильтр**



ее) Управление отображением элементов (нижняя панель)

ff) Наложение зависимостей между элементами.

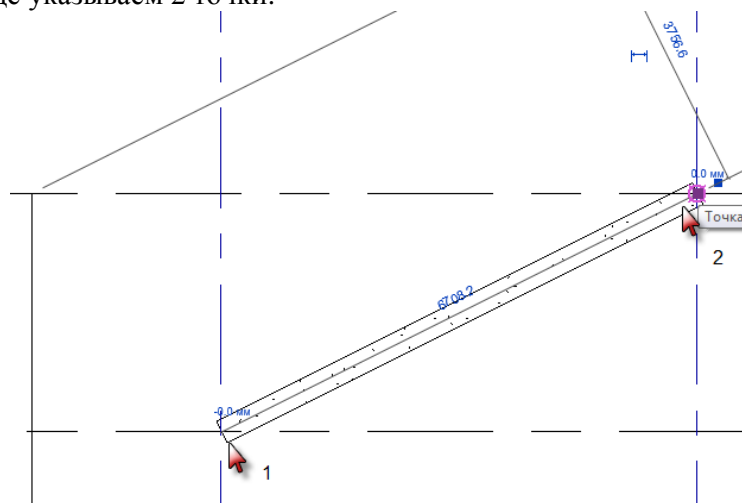


2. Колонны несущие. Создание и редактирование. Свойства колонн.

- a) Размещение колонн в плане
- b) Поворот колонны при помощи кнопки ПРОБЕЛ
- c) Создание своего типа колонны
- d) **Создание наклонной колонны.**

На фасаде выбираем наклонная колонна.

Revit спрашивает рабочую плоскость, выбираем, например по оси А
Затем на фасаде указываем 2 точки:

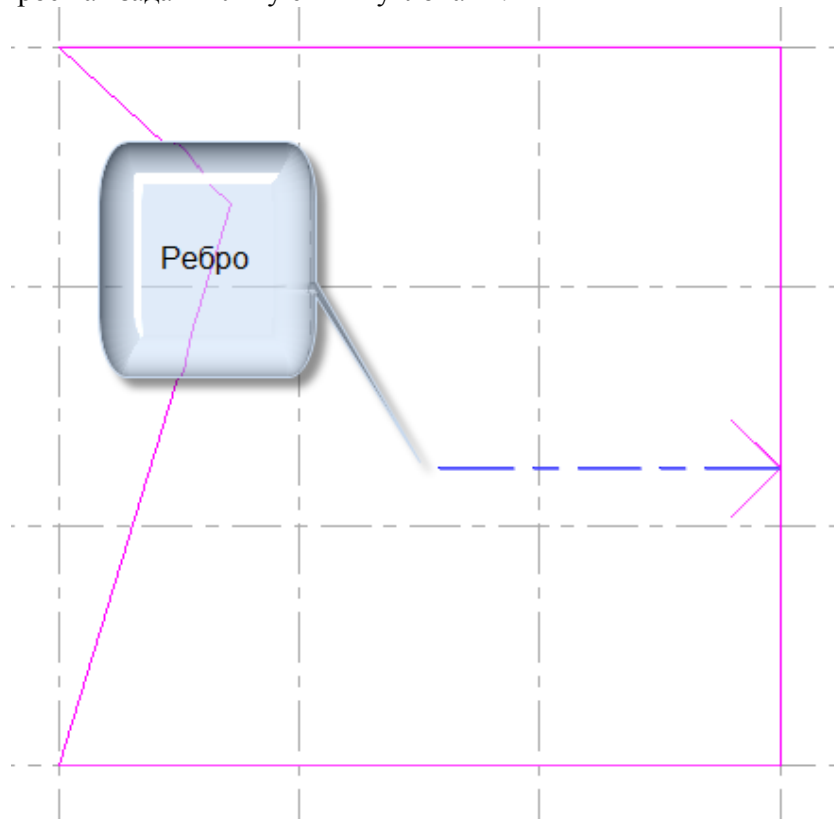


е) Архитектурная колонна не имеет аналитической модели

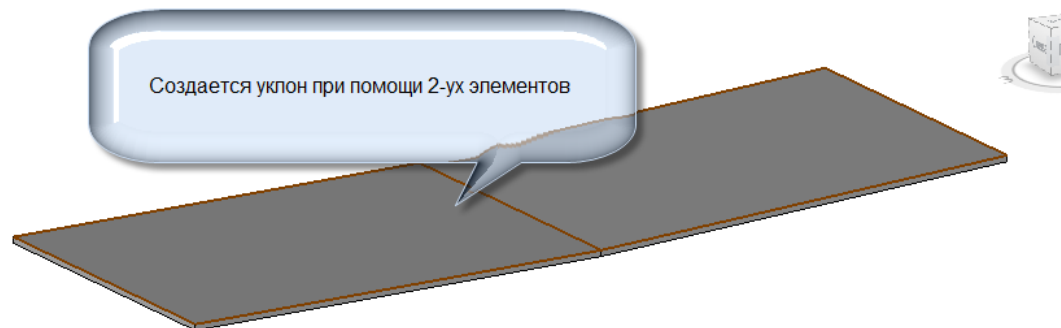
3. Несущие перекрытия. Создание и редактирование. Свойства перекрытия.

- a) Размещение плиты в плане
- b) Плита жестко привязывается к отметке
- c) Работа с инструментами редактирования, изменение эскиза
- d) В 2010 версии появилась возможность создания уклона перекрытия, причем, теперь изменяется и аналитическая модель.

Вопрос как задать плиту с 2-мя уклонами:



Ответ:

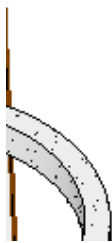
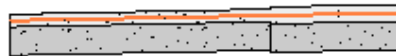
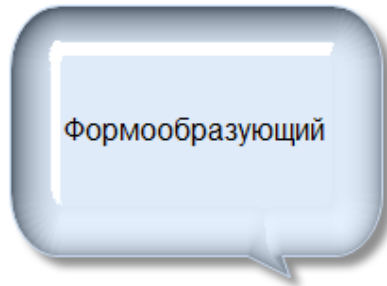


- e) Показать работу с суб элементами
- f) Создание своего типа плиты
- g) Архитектурное перекрытие не имеет аналитической модели.

4.Работа с несущими конструкциями. Балки.

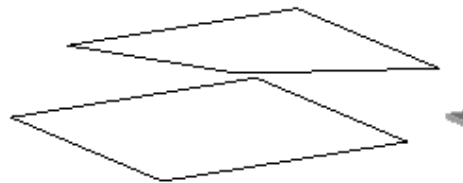
- a) Создание балок на плане 2-го этажа
- b) Создание рамы (колонны – балки)

- с) Создание изогнутых балок
 - d) Свойства балок
 - e) Создание типоразмера балки.
 - f) Создание балки на уровне с уклоном (для этого создать рабочую плоскость на фасаде и при создании использовать)
 - g) Пример использования подрезки геометрии. Наклонная балка + колонна
- Вопрос:

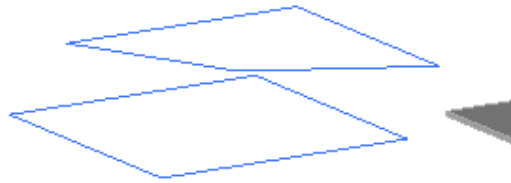
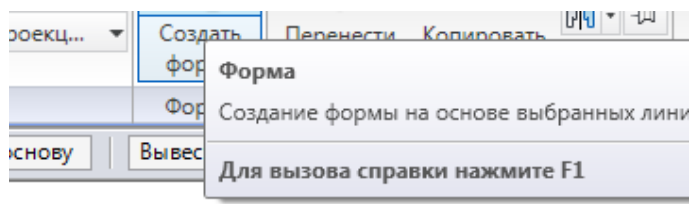


Ответ:

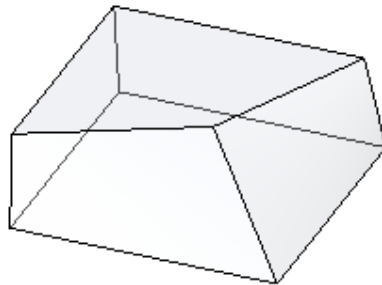
1:



2:



3:

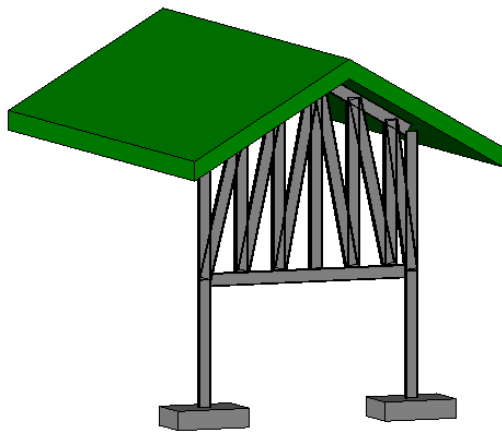


5.Работа с несущими конструкциями. Фундаменты.

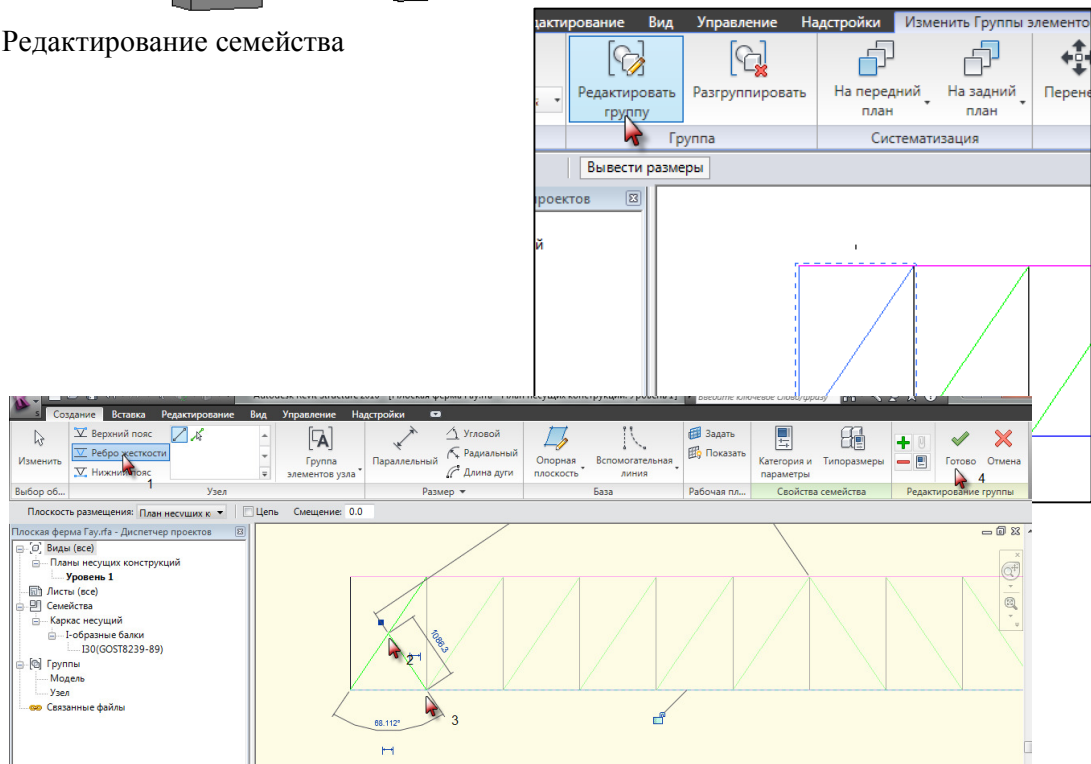
- a) Создание на колоннах, по стене и просто плита
- b) Фундаментные плиты передаются в Robot как плита с распределенной опорой. Если используете другой расчетный комплекс

6.Работа с несущими конструкциями. Фермы.

- c) Создание фермы в плане
- d) Настройки фермы при выделении
- e) Формирование фермы привязкой к кровле

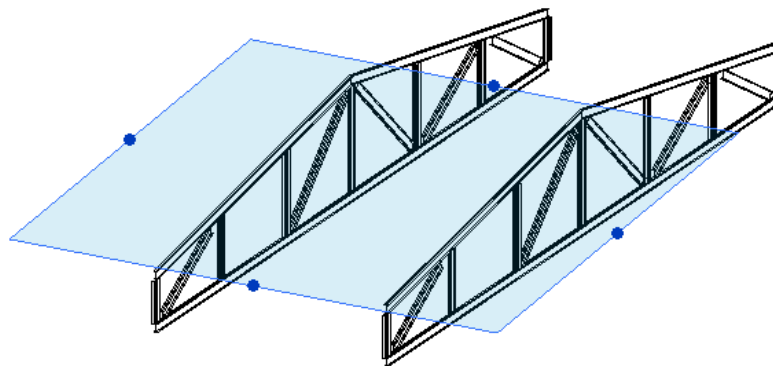


f) Редактирование семейства



7. Работа с несущими конструкциями. Балочные системы.

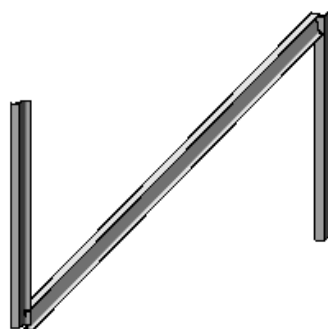
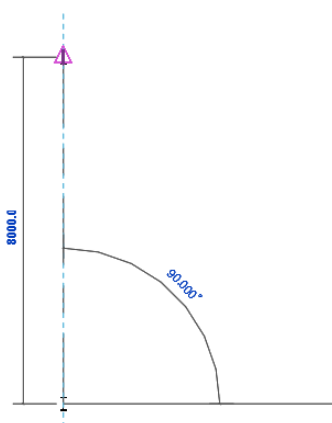
- Создание балочной системы в плане
- Свойства балочной системы
- Размещение балочной системы под углом, по поясу фермы.
Загрузите семейство с наклонным поясом
Скопируйте на расстояние 6000
- Выберите рабочую плоскость ГРАНЬ ФЕРМЫ



- e) Перейдите на план 1 эт и выберете рабочую плоскость верхнюю грань двутавра
- f) Создайте балочную систему

8. Работа с несущими конструкциями. Раскосы.

- a) Создайте колонны в плане
- b) Перейдите к созданию раскоса, укажите на виде сверху отрезок указав уровень начала и конца

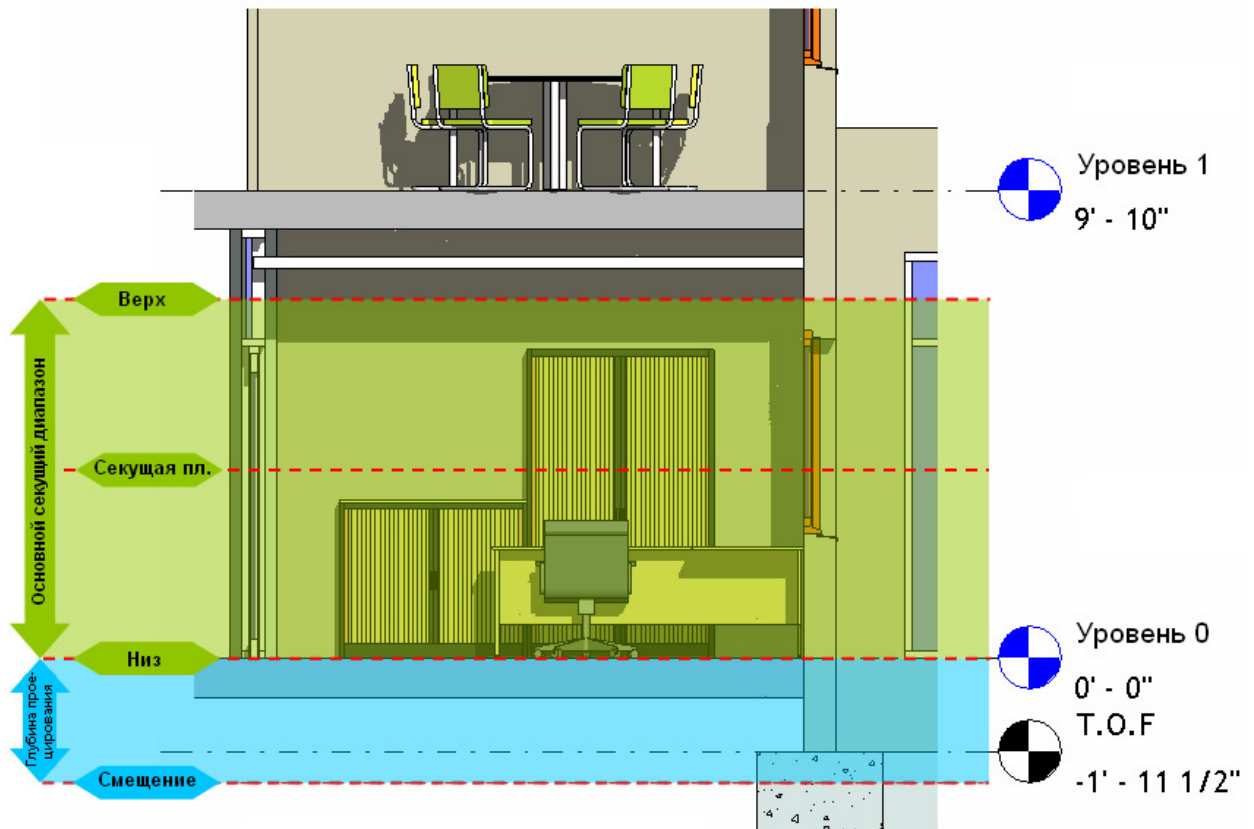


5. Двери, окна, проемы. Свойства объекта и свойства отображения, инструменты редактирования.

- a) Создание в стене
- b) Создание в профиле
- c) Создание шахты(скопировать перекрытия)
- d) Создать двери, окна
- e) Секущий диапазон(Создать в стене на разных уровнях проемы и посмотреть как это работает)
- f) **Что бы создать план с проемами на разных уровнях необходимо использовать фрагмент плана на вкладке вид**
- g) У всех планов этажей и потолков есть свойство "Секущий диапазон". Секущим диапазоном называется набор горизонтальных плоскостей, управляющих видимостью объекта на виде и его внешним видом. Горизонтальные плоскости включают "Верхняя", "Секущая плоскость" и "Нижняя". Верхняя и нижняя секущие плоскости представляют собой самую верхнюю и самую нижнюю части секущего диапазона. Секущая плоскость задает высоту, на которой определенные элементы вида будут показаны в разрезе. Эти три плоскости определяют основной секущий диапазон.
- h) Глубина проецирования — это дополнительная плоскость за пределами основного секущего диапазона. Для глубины проецирования можно задать такой

уровень, чтобы были видны элементы, расположенные ниже нижней секущей плоскости. По умолчанию она совпадает с нижней секущей плоскостью.

- i) На следующей иллюстрации показан секущий диапазон плана с точки зрения фасада.



6.Размеры. Свойства, ключевые точки, выравнивание.

- a) Линейный размер – привязывается к точкам
- b) Использовать размеры для задания зависимостей
- c) Переключение привязок при помощи tab

7.Общие команды редактирования.

- a) Специальная вставка на уровни
- b) Остальные основные команды вроде как прошли

9.Лестницы и ограждения. Свойства и инструменты редактирования.

- a) Создание лестниц, пандусов
- b) Свойства лестниц и пандусов
- c) Построение сложных лестниц

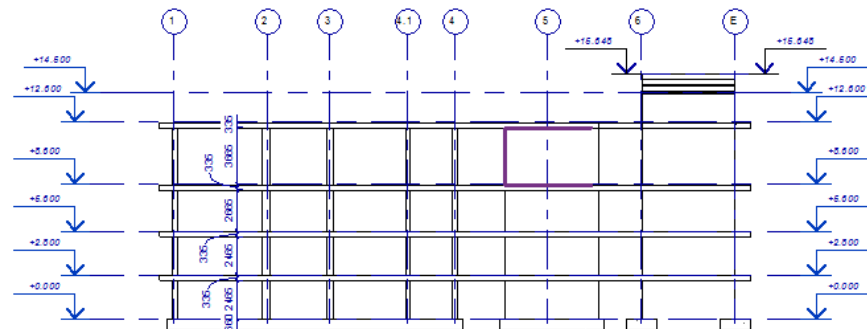
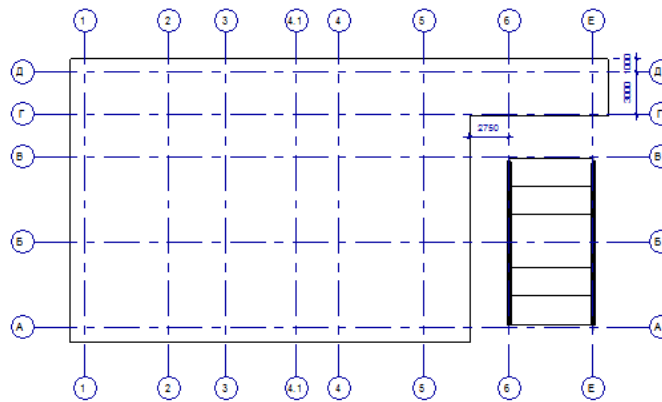
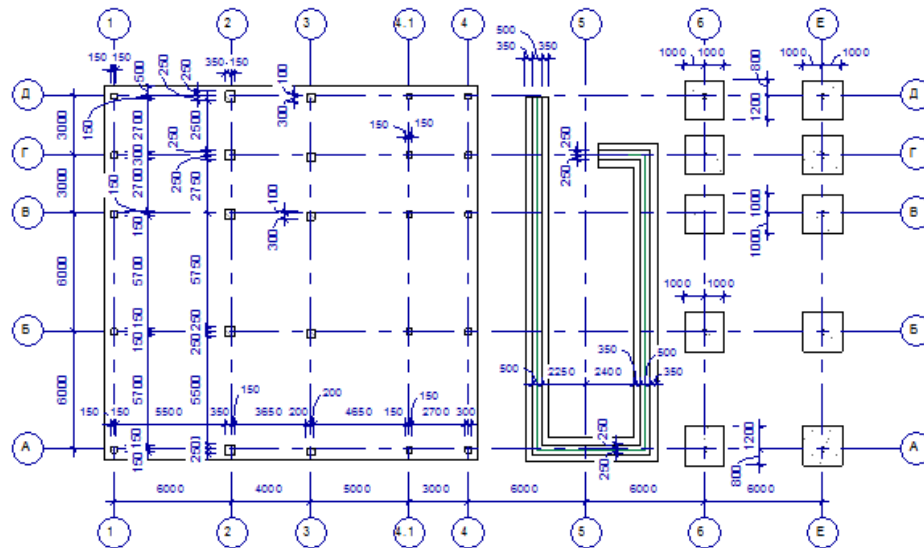
10.Добавление закладных деталей, работа с библиотеками элементов.

- a) Достать из библиотеки закладную и поместить в модели
- b) Можно в редакторе семейств создать закладные и вставлять в проект

11.Формирование групп. Работа с группами элементов. Импорт и экспорт в другой проект.

- a) Группы удобно создавать для одинаковых конструкций
- b) Создать группу рамы, скопировать ее.
- c) Отредактировать ее
- d) В диспетчере проектов отображается группа сохраните ее, таким образом данную группу можно использовать в других проектах (создание групп значительно ускоряет работу)

Задание



Примечание: используйте присоединение колонн к плите!!!

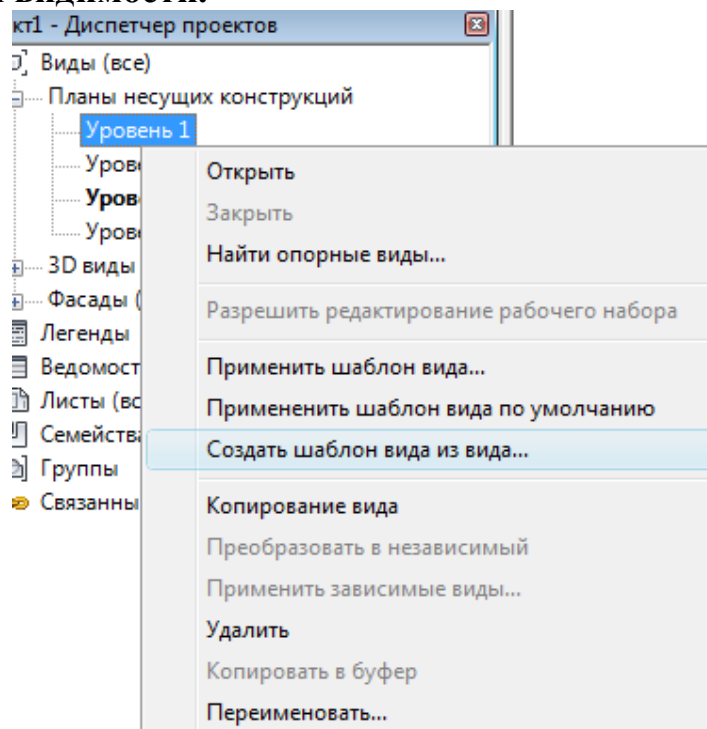
12. Оформление документации

Оформление документации будем делать на основании задания на все конструкции.

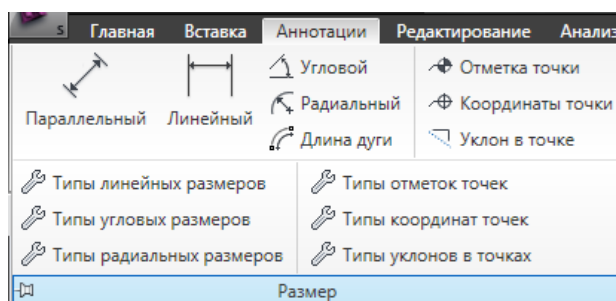
1. Параметры отображения графики.

Осветить вопрос с переопределением стен (-----, а не сплошная)

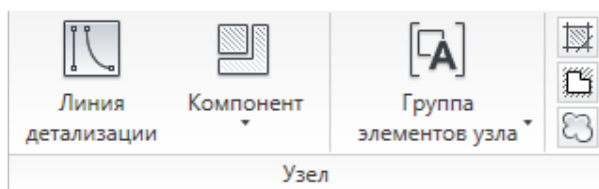
Создать шаблон видимости.



1. Размеры, свойства размеров, отметки точек



2. Элементы детализации. Создание групп узлов. Работа с функцией разреза(компонента)



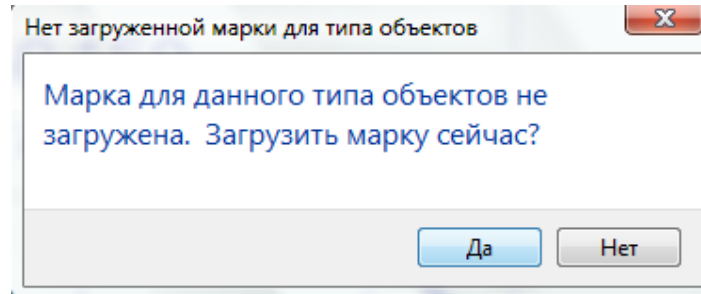
3. Текст

4. Марка

2. Создание своей марки

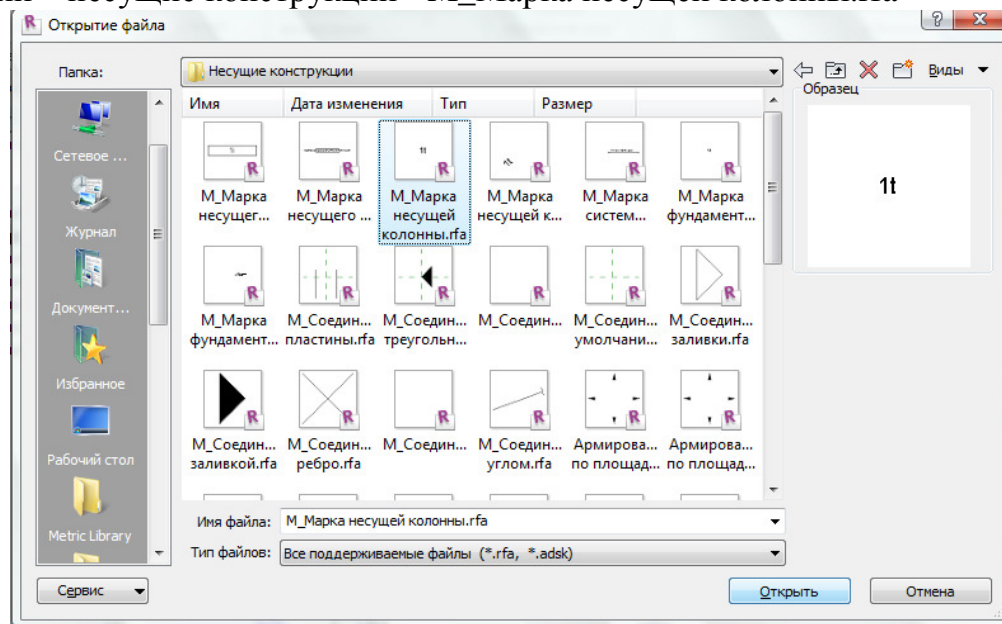
можно создать на основании семейства, а мы создадим на основании существующей.

Если марка не загружена по появляется диалоговое окно с просьбой загрузить данное семейство:

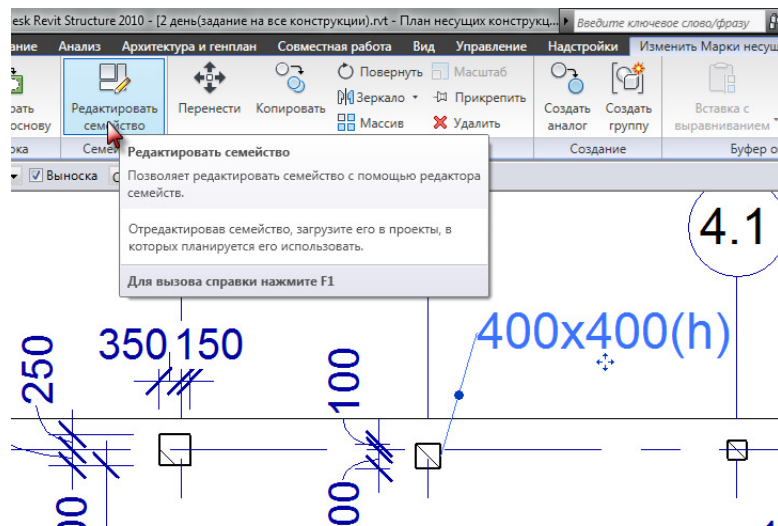


Нажимаем да и находим в списке марку колонны:

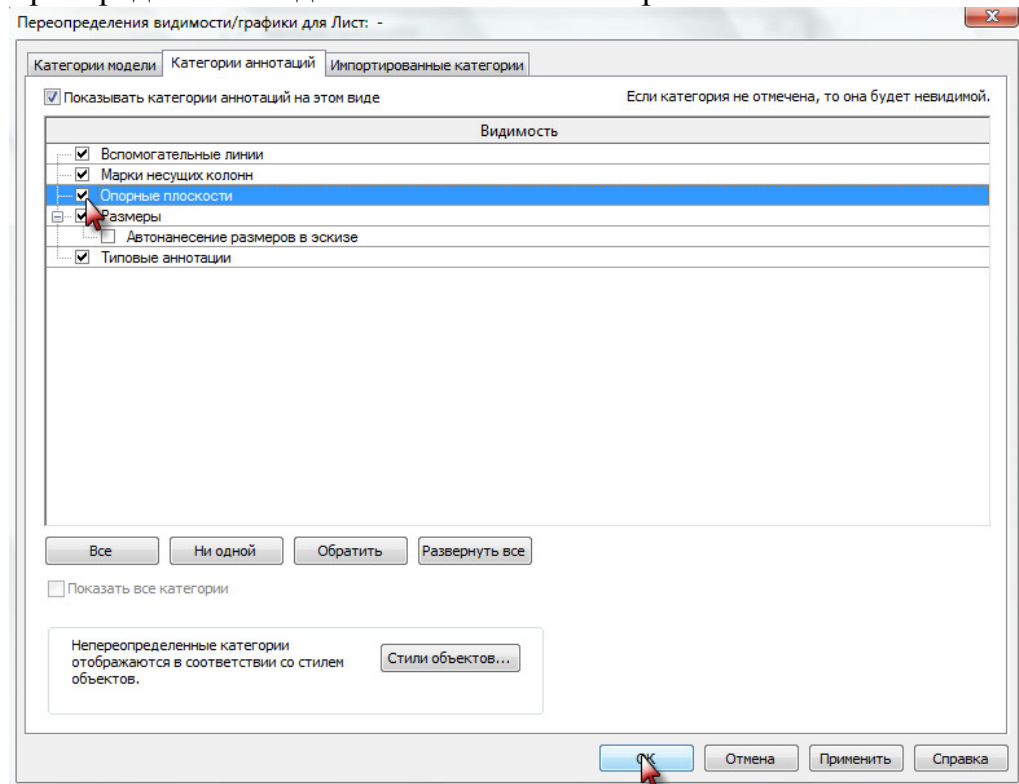
анатации – несущие конструкции - M_Марка несущей колонны.rfa



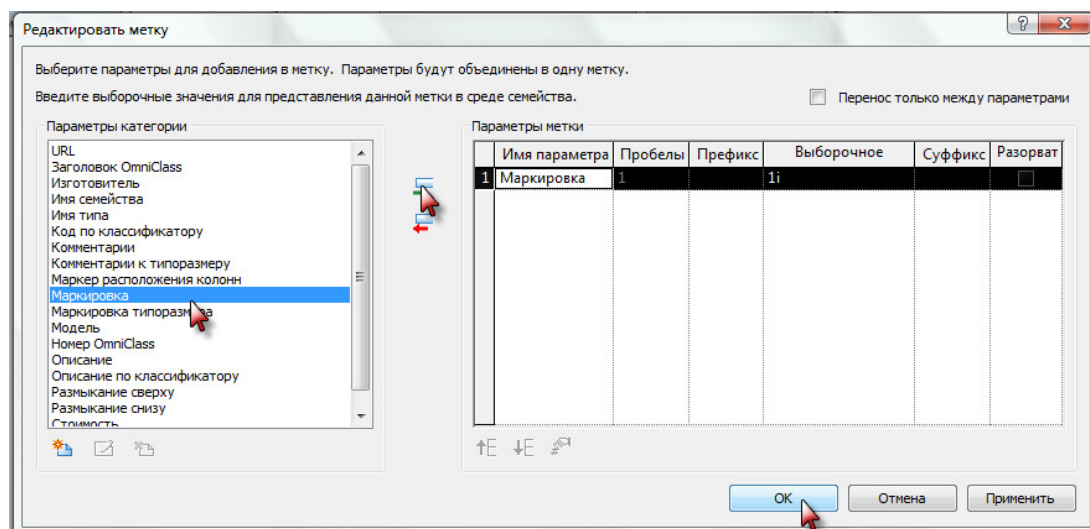
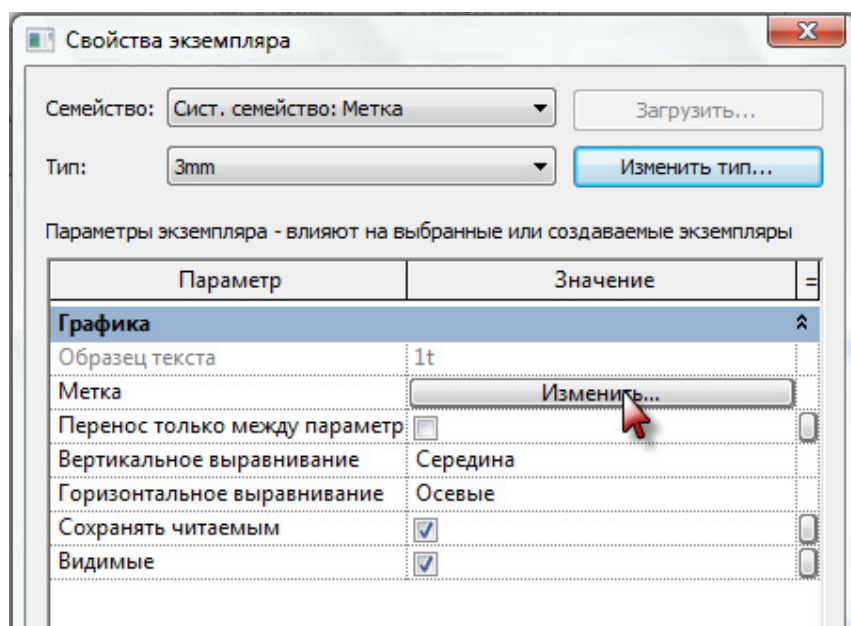
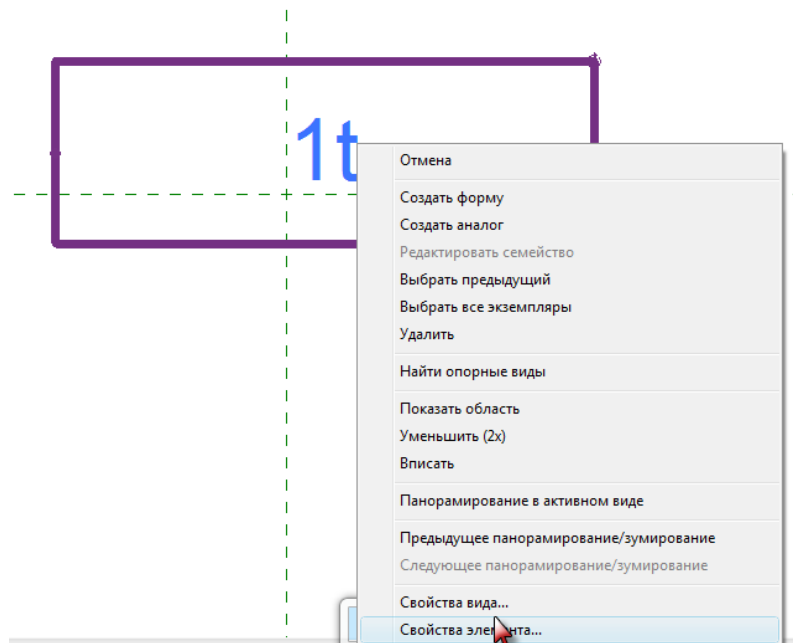
Выбираем созданную марку колонны и редактируем семейство:



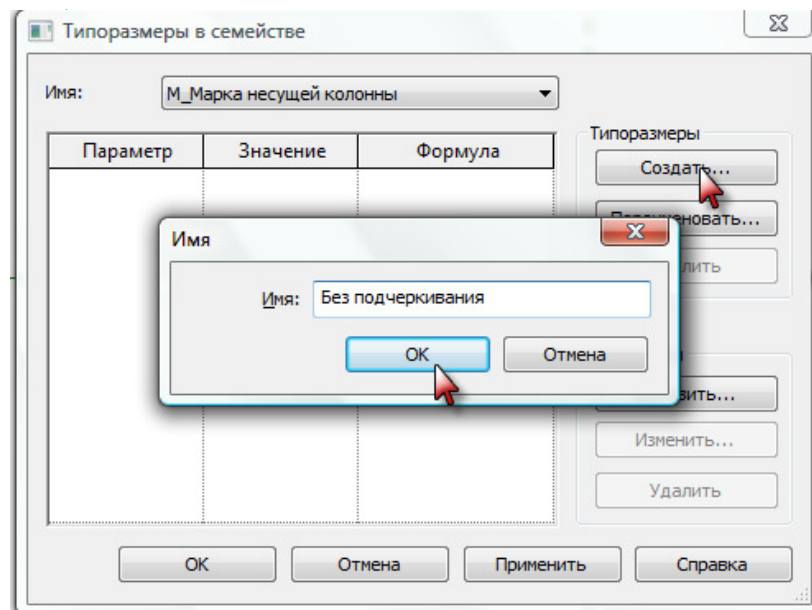
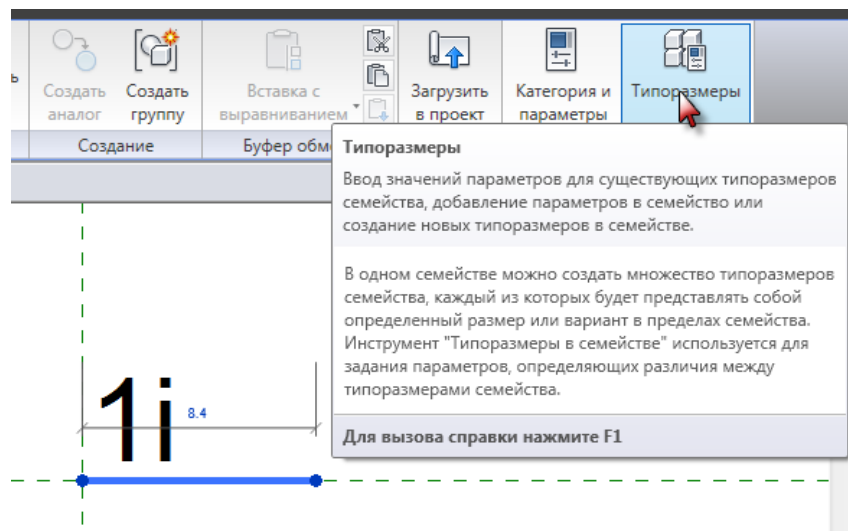
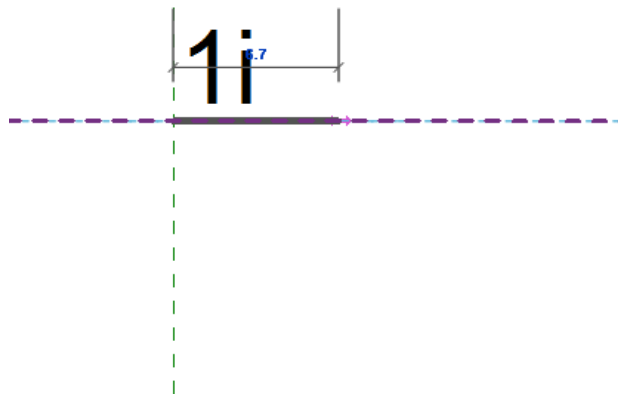
Через переопределение видимости включаем опорные плоскости:

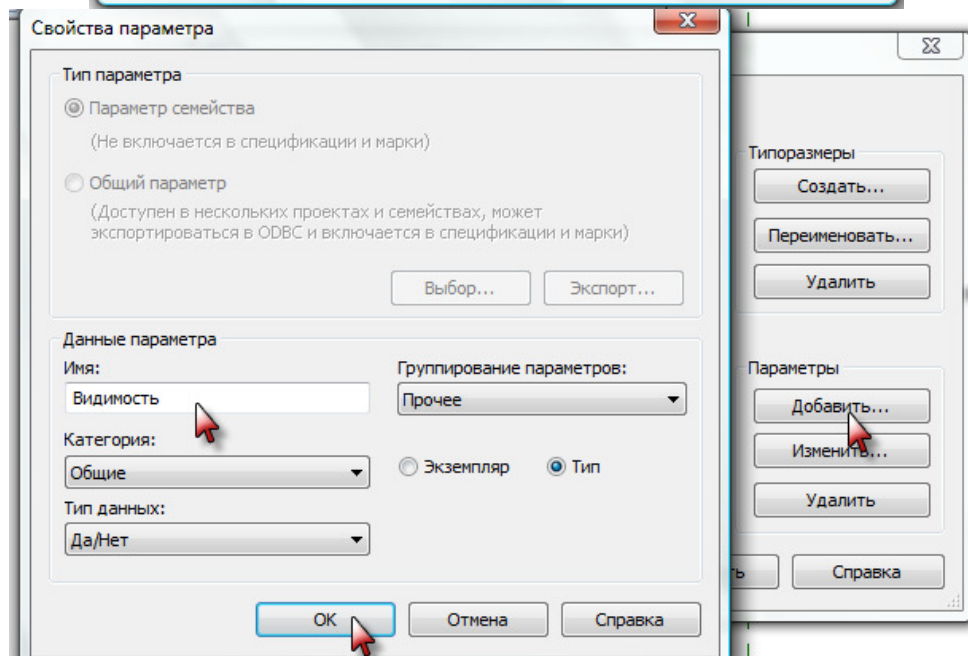
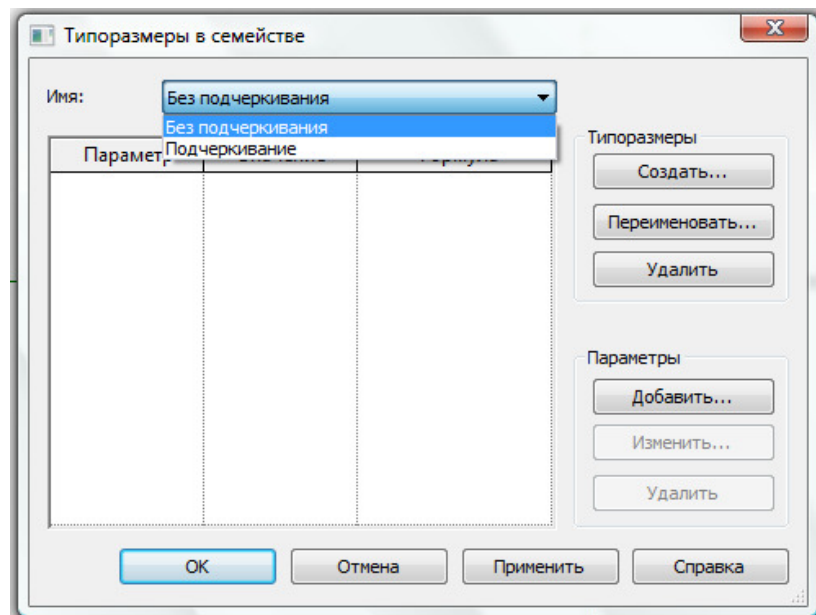


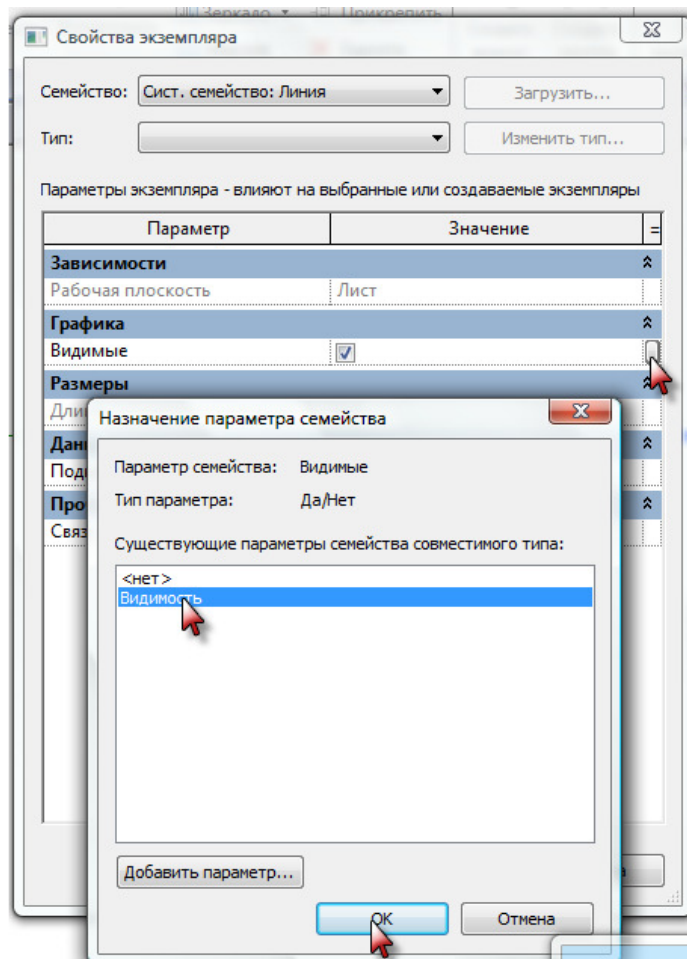
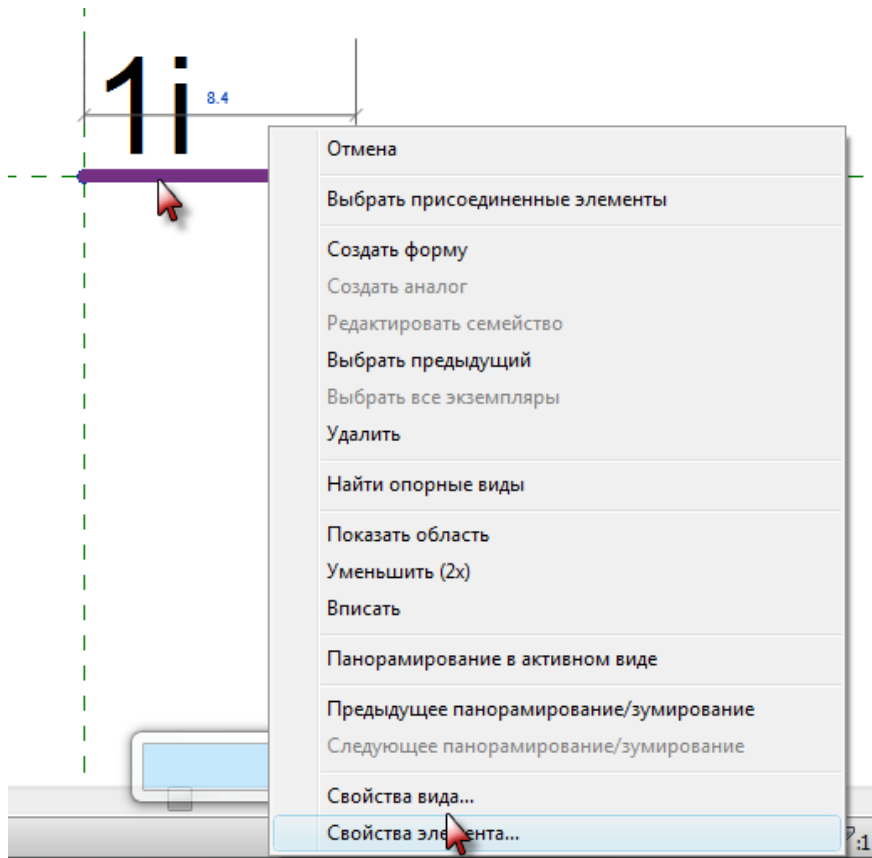
Создадим 2 типоразмера и изменим параметр, что бы марка ссылалась на марку:

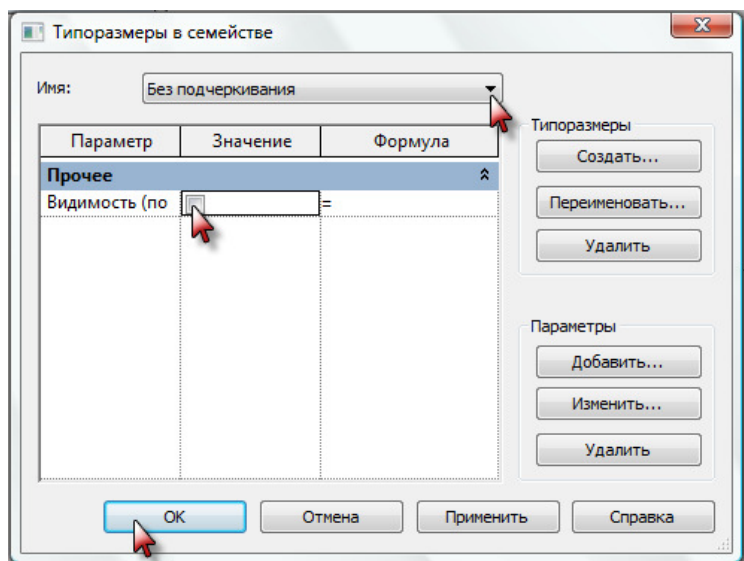
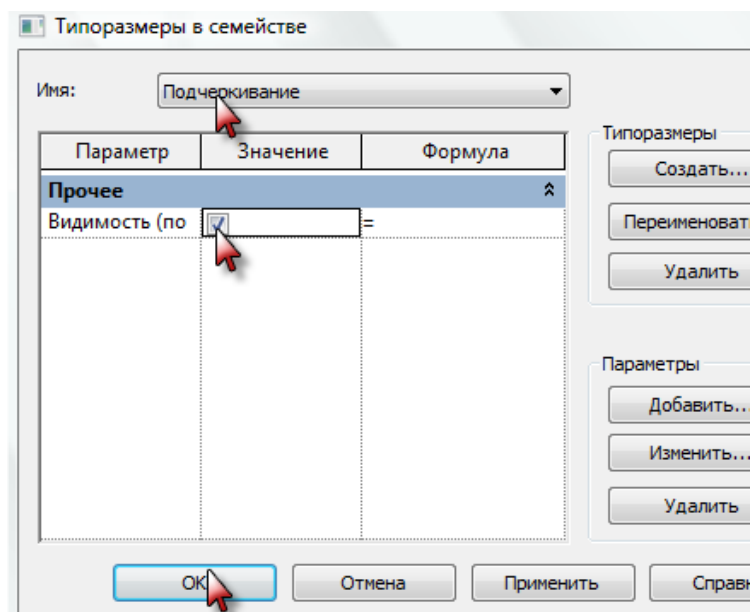


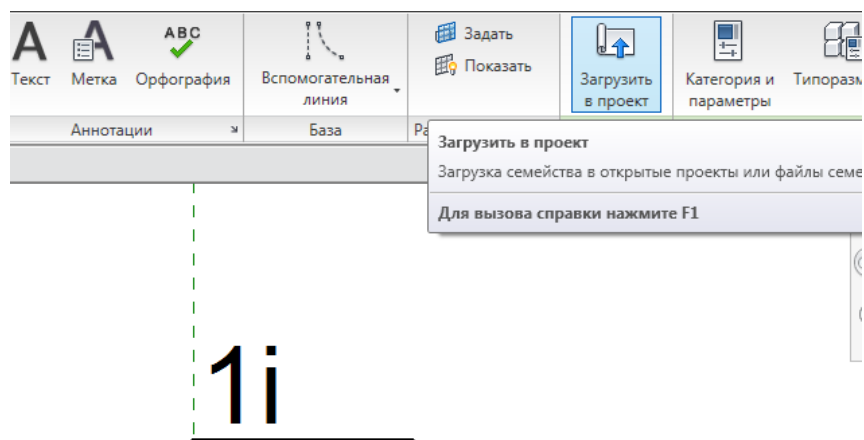
создание линии для подчеркивания(1 типоразмер):



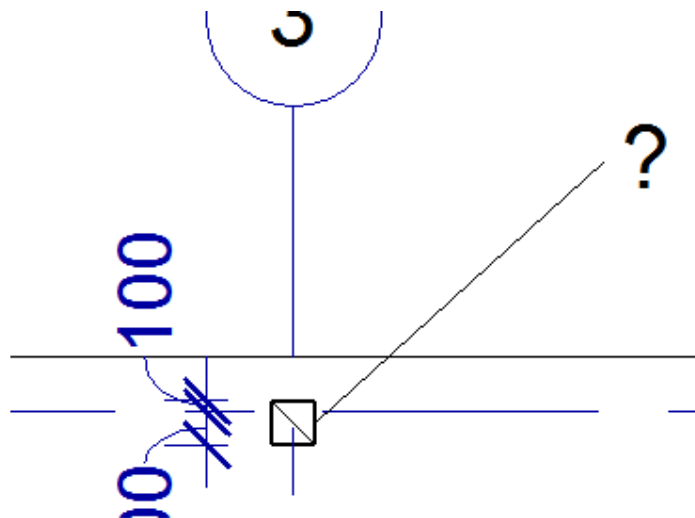








После загрузки появляется вопрос на выноске:



Свойства экземпляра

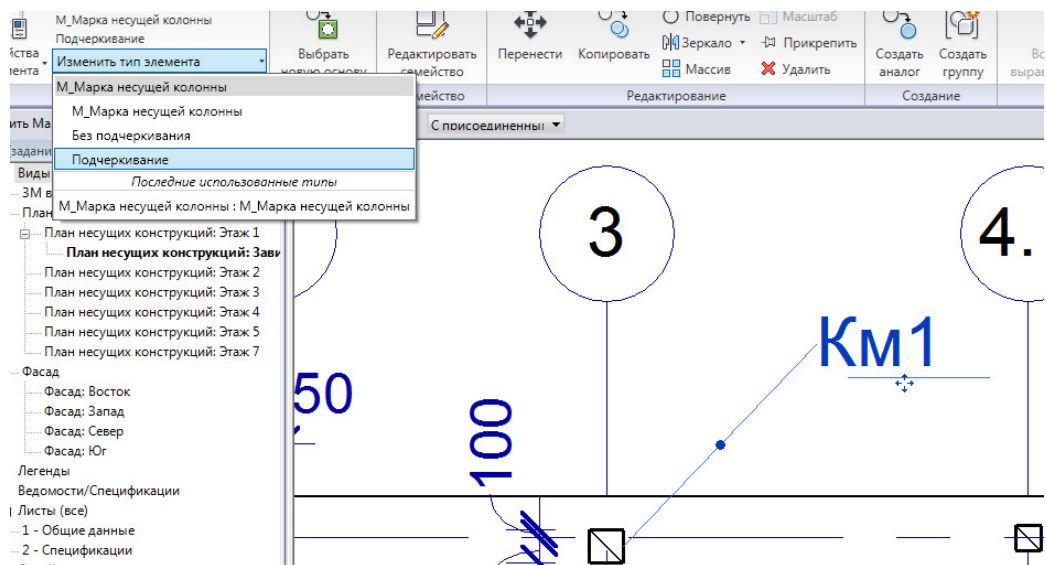
Семейство: Несущая колонна ЖБМ - Прямоуголн Загрузить...

Тип: 400x400(h) Изменить тип...

Параметры экземпляра - влияют на выбранные или создаваемые экземпляры

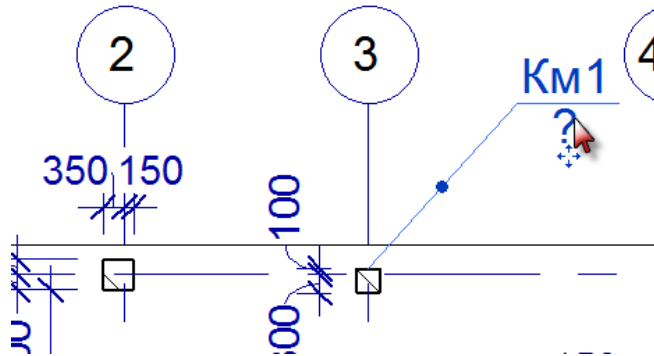
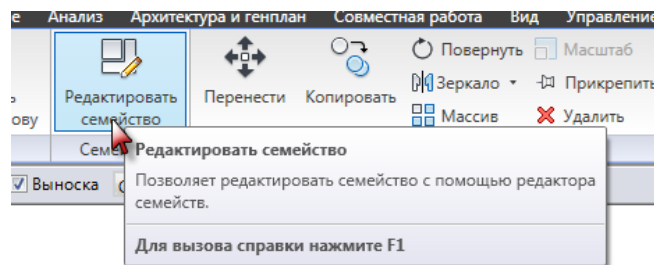
Параметр	Значение
Материалы и отделка	
Материал	Железобетон по умолчанию
Несущие конструкции	
Сетка армирования - Верхняя гра	
Сетка армирования - Нижняя гра	
Сетка армирования - Другие гран	Покрытие арматурного профи
Размеры	
Объем	0.394
Данные изготовителя	
Комментарии	
Маркировка	Км1
Позиция	
Стадии	
Стадия возведения	Новое
Стадия сноса	Нет
Расчет несущих конструкций	
Размыкание сверху	Подвижное
Fx сверху	☐
Fy сверху	☐
Fz сверху	☐

OK Отмена

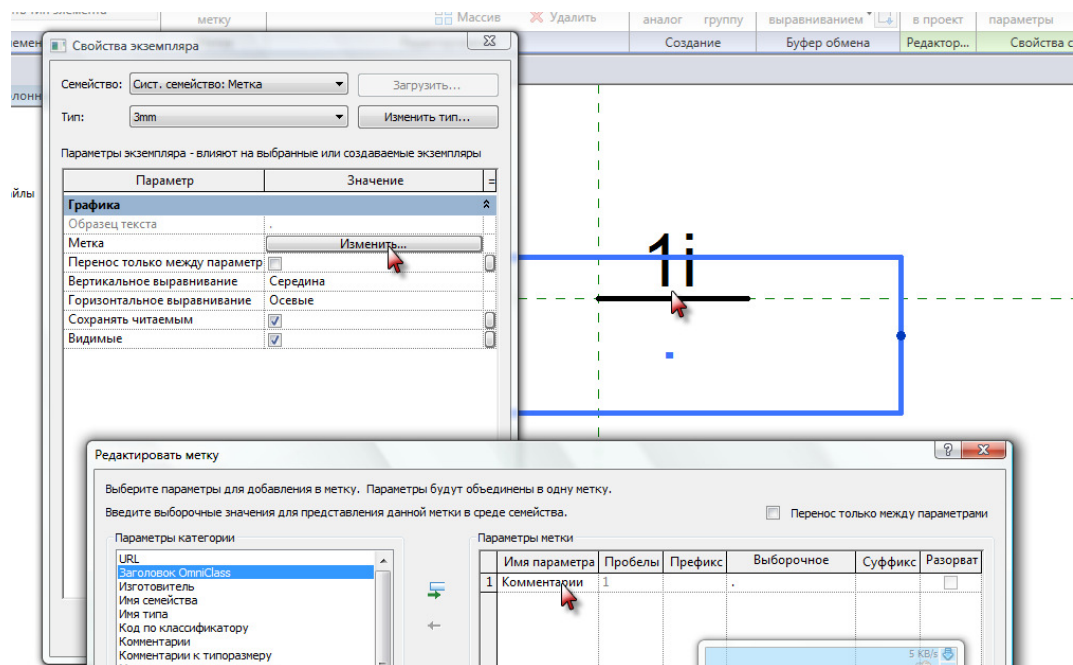


На выноске не получается из за того что линия выноски привязывается по центру к тексту.

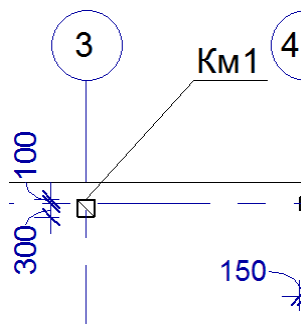
Что бы создать подчеркивание нужно:



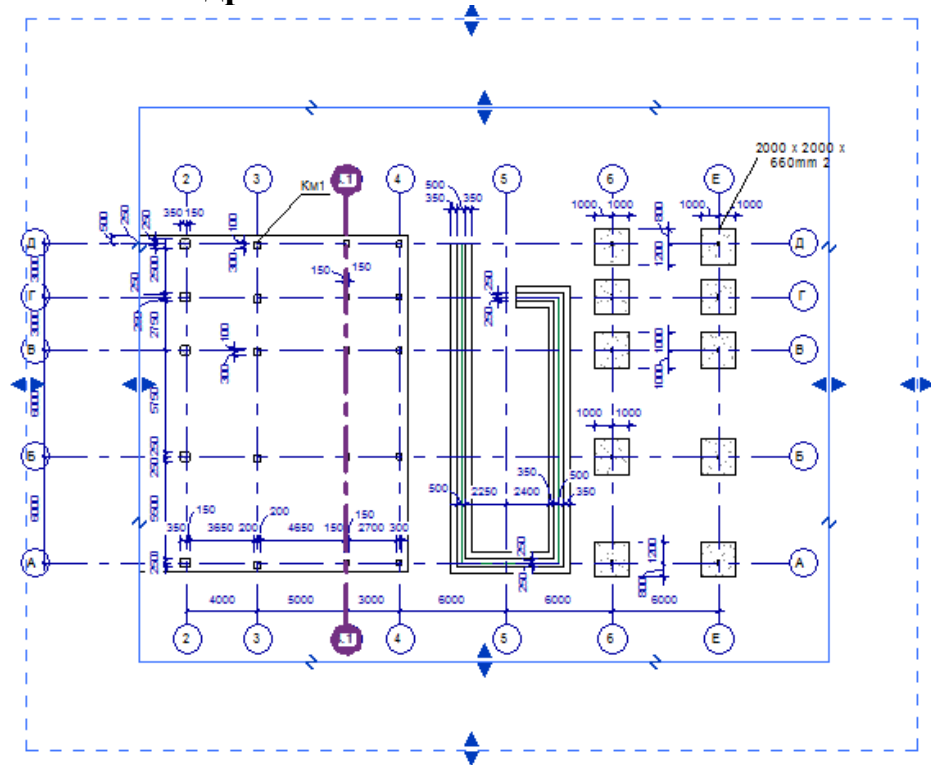
Отсимметрировать параметр и кинуть его на комментарии



Получаем:



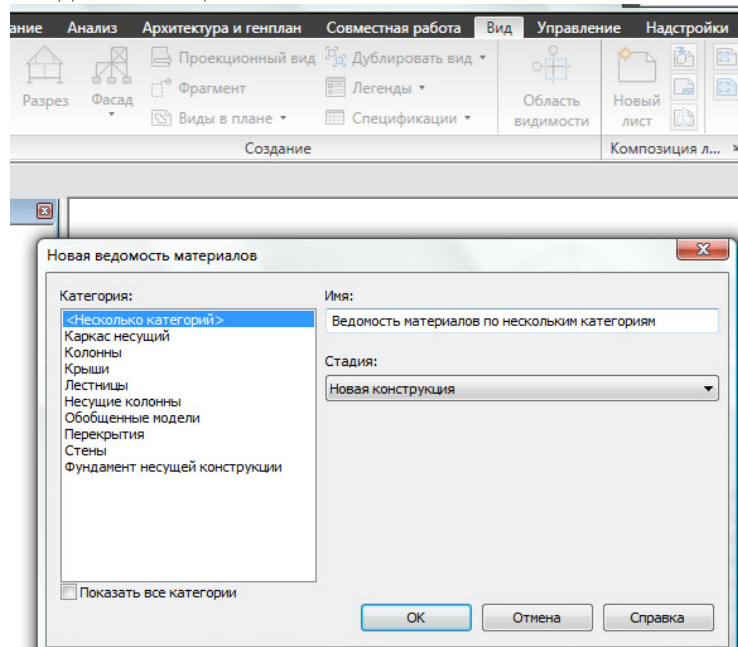
Работа с областью подрезки



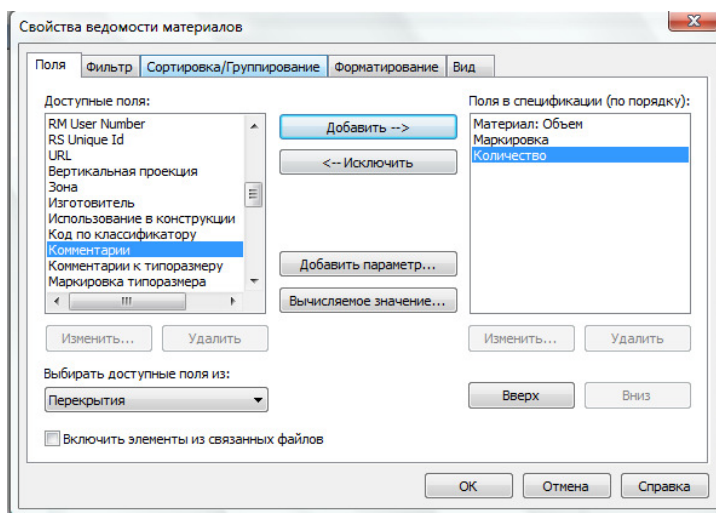
Формирование спецификаций

Создать на примере задания. Маркировать плиты, затем получить объемы
Принцип создания, на примере подсчета объема бетона для перекрытий.

Создание спец:



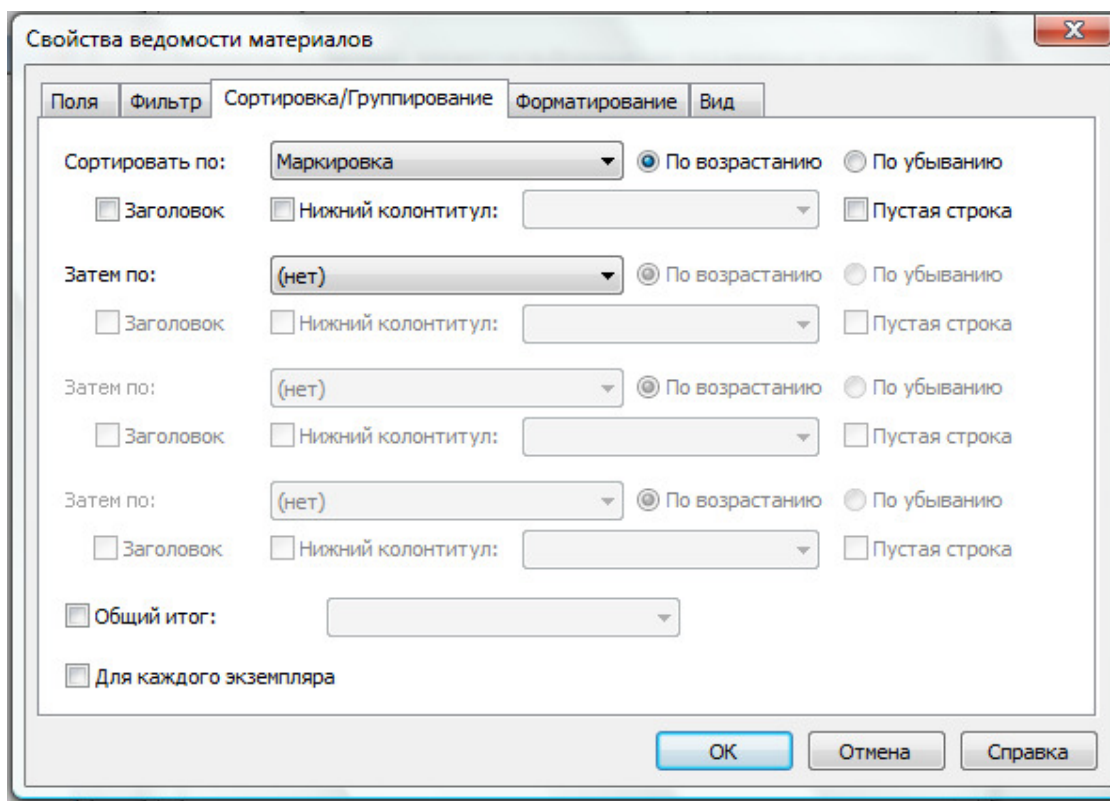
Выбор параметров для спецификации:



Итог:

Ведомость материалов перекрытий		
Материал:	Маркировка	Количество
557.22 м³	Пм-2	1
1912.38 м³	ФП-1	1
486.64 м³	Пм-2	1
114.92 м³	Пм-3	1
486.64 м³	Пм-2	1
486.64 м³	Пм-2	1
486.64 м³	Пм-2	1
486.64 м³	Пм-2	1
486.64 м³	Пм-2	1

Настройка группировки по марке:



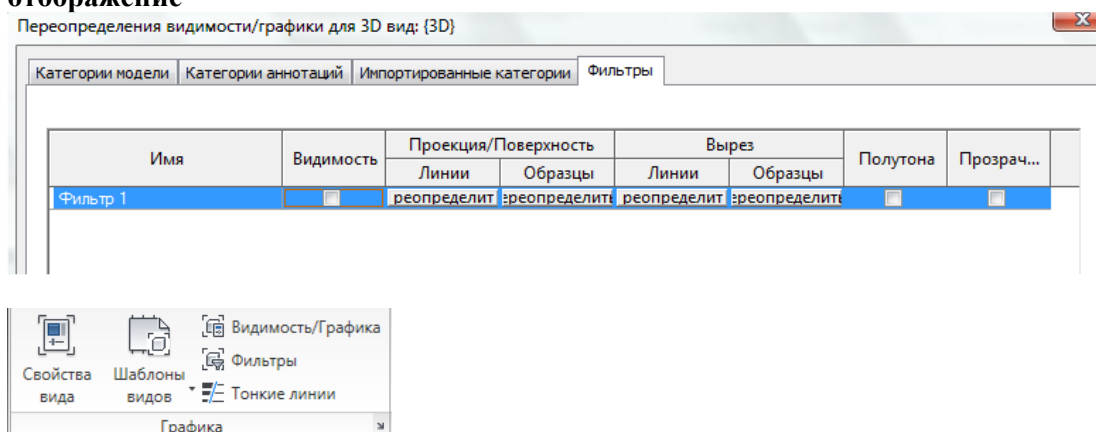
Итог:

Ведомость материалов перекрытий			
Маркировка	Материал: Имя	Материал: Q	Количество
Пм-2	Бетон - Монолитный бе	486.64 м³	6
Пм-3	Бетон - Монолитный бе	114.92 м³	1
Пм-4	Бетон - Монолитный бе	557.22 м³	1
ФП-1	Бетон - Монолитный бе	1912.38 м³	1

Работа с аналитической моделью

1. Параметры отображения графики. (СОЗДАВАТЬ В СТАНДАРТНОМ ШАБЛОНЕ)

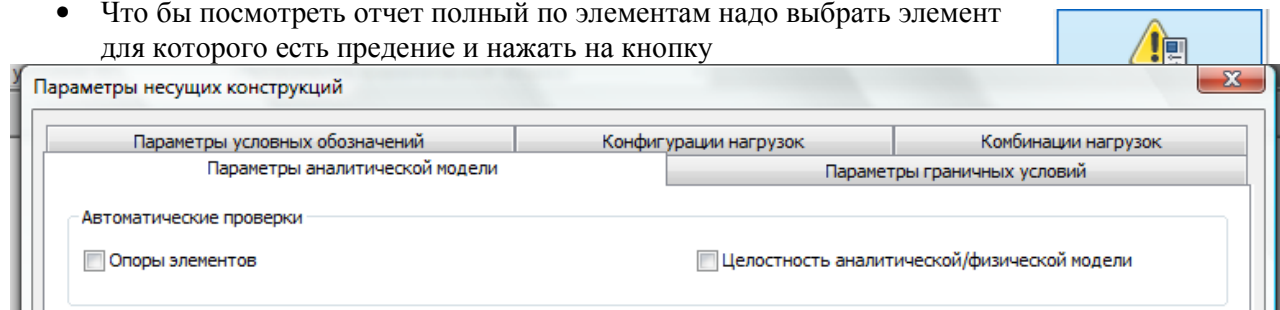
- Вид-графики (видимость, фильтры, тонкие линии)
- Удобно создать фильтр видимости, и в переопределении графики настроить его отображение



- Посмотреть функции для создания своего шаблона видов, управление отображением
- Быстрое переключение между шаблонами

2. Аналитические проверки.

- Параметры проверки целостности модели и опор настраиваются в параметрах каркаса
- Мы можем включить автоматические проверки без нашего ведома и ревит нам будет сообщать о несоответствиях
- Что бы посмотреть отчет полный по элементам надо выбрать элемент для которого есть предение и нажать на кнопку



3. Создание комбинации нагрузок

1. Выберите вкладку "Анализ" панель "Нагрузки" "Комбинации нагрузок".
2. Щелкните на таблице "Комбинация нагрузок" и нажмите "Добавить".
3. Щелкните в поле "Имя" и введите имя.
4. Щелкните в разделе "Изменить выбранную формулу" и нажмите кнопку "Добавить" в том же разделе.
5. Щелкните в поле "Конфигурация" или "Комбинация" для выбора конфигурации или комбинации.
6. Щелкните в поле "Коэффициент" для ввода значения коэффициента.

Обратите внимание на изменение значений в полях "Имя" и "Формула" в таблице "Комбинация нагрузок".

7. Еще раз нажмите "Добавить" в разделе "Изменить выбранную формулу".
8. Щелкните в поле "Конфигурация" или "Комбинация" для выбора значения конфигурации или комбинации.
9. Щелкните в поле "Коэффициент" для ввода значения коэффициента.

Обратите внимание на изменение значений в полях "Имя" и "Формула" в разделе "Комбинация нагрузок".

Задание типа комбинации нагрузок

10. В поле "Тип" таблицы "Комбинация нагрузок" выберите "Комбинация" или "Оболочка".

Задание для типа комбинации нагрузок варианта "Комбинация" обеспечивает результаты (реакции и усилия для элементов) для одной комбинации нагрузок. Вариант "Оболочка" обеспечивает максимальный и минимальный результаты для группы комбинаций нагрузок.

Задание состояния комбинации нагрузок

11. В поле "Состояние" таблицы "Комбинация нагрузок" выберите "Пригодность" или "Предел".

Задание для состояния комбинации нагрузок значения "Пригодность" влияет на то, как ведет себя конструкция (прогиб, вибрации и т.п.) при обычной или предполагаемой нагрузке, тогда как состояние "Предел" характеризует общую способность конструкции

безопасно воспринимать предельные нагрузки или нагрузки с учетом коэффициентов без разрушения (потери устойчивости, образования трещин и т.п.).

Задание использования комбинации нагрузок

12. Щелкните в поле "Использование комбинации нагрузок" и нажмите "Добавить".

Параметр использования комбинации нагрузок определяется пользователем ("Собственный вес", "Боковая" или "Комбинированная").

- Комбинации нагрузок со значением "Собственный вес" включают вертикальные нагрузки, как постоянные или статические (собственный вес конструкции - пола, балок, колонн и т.п.), так и динамические нагрузки, основанные на вместимости (количестве людей в офисе, количестве коробок в кладовой, объеме снега на крыше и т. д.).
- Комбинации боковых нагрузок включают в себя горизонтальные нагрузки, как постоянные или статические (грунт, оказывающий давление на фундаментную стену), так и динамические нагрузки (ветровые нагрузки на поверхность конструкции или колебания конструкции в результате землетрясения).
- Комбинации нагрузок со значением "Комбинированная" включают разные степени вертикальных нагрузок (со значением "Собственный вес") и боковых нагрузок для учета конфигураций, при которых конструкции используются и испытывают ветровые или сейсмические нагрузки.

Задание имени комбинации нагрузок

13. Щелкните в поле "Имя комбинации нагрузок" для выбора комбинации, к которой следует добавить новый вид использования комбинации нагрузок.
14. В поле "Комбинация нагрузок" выберите комбинацию нагрузок, к которой будет применен новый вид использования комбинации нагрузок. Для этого необходимо щелкнуть в любом месте строки комбинации нагрузок.
15. В поле "Использование комбинации нагрузок" установите флажок для нового вида использования комбинации нагрузок.

Обратите внимание на то, что при установке флажка "Использование комбинации нагрузок" он автоматически применяется к выбранной комбинации нагрузок.

16. Нажмите "ОК" для выхода из диалогового окна.

5.Добавление нагрузок в модель.

8.Примеры автоматической корректировки аналитической модели.

9.Граничные условия.

10.Предварительный анализ конструкций с использованием Revit Extensions.

11.Подготовка аналитической модели для передачи в расчетные комплексы (Robot,Scad, Лира).

Моделирование усиления бетона:

Подготовка чертежей опалубки Соединение элементов (балок и тд на гл вкладке)

Копирование стандартов проекта

- 1.Армирование при помощи AutoCAD Structural Detailing
- 2Армирование с использованием Revit Extensions .
- 3.Формирование рабочей документации.

Моделирование стальных конструкций:

Соединение элементов (балок и тд на гл вкладке)

1. Создание модели.
- 2.Связь с расчетным комплексом Autodesk Robot Structural Analysis Professional.
- 3.Детализировка с использованием AutoCAD Structural Detailing.
- 4.Формирование рабочей документации.

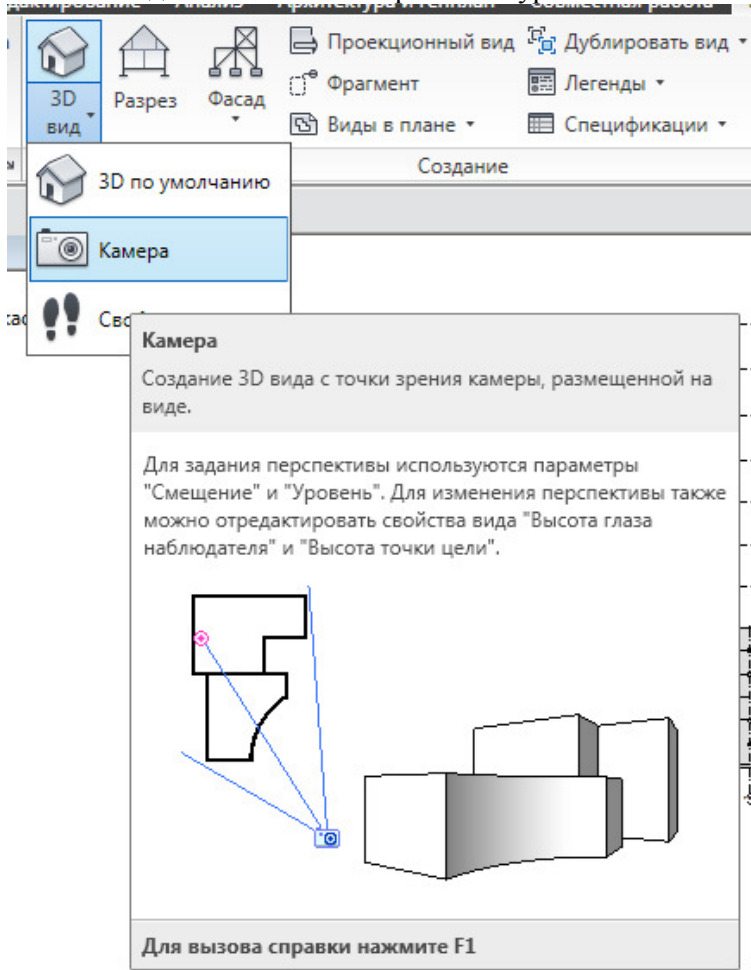
Связка с проектом Revit Architecture

Вставка – связь с Revit. Настройка передачи через совместную работу

.....

Основы визуализации проекта

1.3D виды Установка камеры. Текстуры.



Создаем камеру, тем самым создаем 3D вид

2.Рендеринг.

3.Экспорт модели для внешнего рендеринга (3D MAX, 3D VIZ)