



Тест-драйв

# КОМПЛЕКСНОЕ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

в программных продуктах:

**Autodesk® Revit® Architecture**

**Autodesk® Revit® MEP**

**Autodesk® Revit® Structure**

**AutoCAD® Civil 3D®**

Autodesk®



## Испытайте возможности

### инновационных технологий Autodesk для проектирования

#### Уважаемые пользователи!

В новых рыночных условиях для каждого предприятия России и СНГ особо приоритетными становятся задачи оптимизации затрат и повышения производительности труда. Инновационные технологии Autodesk для проектирования объектов строительства и изделий промышленного производства благодаря возможностям симуляции, визуализации и анализа цифровой модели дают возможность всем участникам процесса производства и строительства получить максимально полное представление о проекте и многократно экономить на изготовлении дорогостоящих физических прототипов, сокращении непредвиденных затрат как на этапе проектирования, так и в последующем при производстве или строительстве.

Инженеры, конструкторы, архитекторы и дизайнеры сегодня обдуманно подходят к выбору ПО и приобретают надежные решения Autodesk, которые позволяют минимизировать ошибки взаимодействия между различными отделами и смежными организациями, повысить производительность, быстрее выпускать проекты, привлекать новых заказчиков и инвесторов.

Издание, которое Вы держите в руках, было специально разработано для того, чтобы помочь Вам на собственном опыте ощутить преимущества использования технологий Autodesk. Здесь Вы сможете найти пошаговую инструкцию, детально описывающую этапы выполнения тест-драйва.

Мы постарались максимально приблизить тест-драйв к тем проектным задачам, которые Вы решаете каждый день, и надеемся, что Вы не только найдете новые возможности решения Ваших задач, но и оцените простоту и легкость их выполнения с помощью инновационных технологий Autodesk.

**Команда Autodesk желает Вам успехов!**

## Благодарность

Выражаем благодарность за помощь в разработке тест-драйва «Комплексное архитектурно-строительное проектирование» нашему премьер-партнеру – компании «Инфолинг» (г. Красноярск) и лично Александру Скрипальщикову, Ксении Верещагиной, Дмитрию Сарычеву, Андрею Рубцову, Дмитрию Финажину, Владимиру Прохорову, Владимиру Демочко.

Эскизный проект автотехцентра, который лег в основу тест-драйва, предоставлен проектным предприятием ООО «Дизайн-Сервис»  
<http://www.design-service.info/>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	5	Упражнение №1. Подключение файла проекта из Autodesk Revit Architecture 2010 .....	63
Семейство продуктов Revit .....	7	Упражнение №2. Создание каркаса несущих конструкций .....	72
Интерфейс семейства продуктов Revit .....	7	Упражнение №3. Проверка интерференции с проектом из Autodesk Revit Architecture 2010 .....	93
Принципы и основы использования инструментария семейства продуктов Revit 2010 .....	8	Упражнение №4. Разработка узла в Autodesk Revit Structure 2010 .....	95
Базовые объекты Revit.....	8	Упражнение №5. (Просмотр и редактирование аналитической модели) .....	105
Открытие и сохранение файла .....	9	Упражнение №6. Армирование.....	110
<b>Autodesk Revit Architecture 2010.....</b>	<b>11</b>	Упражнение №7. Формирование альбома.....	119
Идея.....	11	<b>Autodesk Revit MEP 2010.....</b>	<b>123</b>
Реализация .....	12	Идея .....	123
Упражнение №1. Создание концептуальной модели здания в редакторе семейств .....	13	Реализация.....	123
Упражнение №2. Создание схемы зонирования.....	17	Упражнение №1. Подключение файла проекта из Autodesk Revit Architecture 2010.....	123
Упражнение №3.1. Создание ограждающих конструкций здания .....	27	Упражнение №2. Назначение помещений и создание спецификаций для проектирования инженерных систем .....	126
Упражнение №3.2. Создание элементов планировки здания .....	36	Упражнение №3. Создание системы вентиляции .....	129
Упражнение №4. Импорт топографической поверхности из AutoCAD Civil 3D .....	46	Упражнение №4. Создание водопроводной системы .....	146
Упражнение №5. Формирование альбома .....	49	Упражнение №5. Создание системы освещения и электроснабжения .....	160
Упражнение №6. «Свободное» проектирование .....	54		
<b>Autodesk Revit Structure 2010 .....</b>	<b>63</b>		
Идея .....	63		
Реализация .....	63		

Упражнение №6. Оформление альбома .....	164	Упражнение 2. Печать из семейства программных продуктов Revit 2010 на плоттере HP Designjet T1120 с использованием бесплатных утилит от компании Autodesk .....	213
<b>AutoCAD Civil 3D 2010 .....</b>	<b>169</b>	Упражнение 3. Печать из AutoCAD Civil 3D на плоттере HP DesignJet T1120 с использованием программного обеспечения и драйверов от HP .....	214
Вступление.....	169	Упражнение 4. Печать из программного обеспечения Autodesk на плоттере HP Designjet T1120 без использования драйверов (через Web-интерфейс) .....	217
Интерфейс AutoCAD Civil 3D .....	169	Использование встроенных возможностей программного обеспечения HP Designjet T1120 для контроля расходов на печать .....	219
Объекты AutoCAD Civil 3D .....	170	Особенности использования расходных материалов для плоттера HP DesignJet T1120 (полезные советы). .....	219
Понятие стилей и меток в AutoCAD Civil 3D .....	171	Полезный совет № 1 (Печать сложных графических файлов) .....	219
Шаблоны и стили оформления по ГОСТ.....	171	Полезный совет № 2 (Печать 3D объектов из программных продуктов семейства Revit 2010) .....	220
Идея .....	172	Полезный совет № 3 (Печать растровых объектов из программного продукта Autocad Civil 3D 2010).....	220
Реализация .....	172	Полезный совет № 4 (Экономичное расходование бумаги) .....	221
Упражнение №1. Формирование топоплана поверхности.....	172	Полезный совет № 5 (Экономичное расходование чернил) .....	221
Упражнение №2. Формирование площадки под здание. ....	177	Эксперимент по использованию различных видов бумаги HP для типовых задач проектной организации .....	222
Упражнение №3. Создание въезда и выезда с площадки. ....	185	Немного цифр.....	223
Упражнение №4. Создание трубопроводной сети. ....	195		
Упражнение №5. Подготовка итоговой документации. ....	204		
<b>HP .....</b>	<b>211</b>		
Подготовка печатных материалов тест-драйва программных продуктов Autodesk .....	211		
Упражнение 1. Печать из семейства программных продуктов Revit 2010 на плоттере HP Designjet T1120 с использованием драйверов от Hewlett-Packard.....	211		

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Данный тест-драйв составлен таким образом, чтобы позволить вам испытать преимущества комплексного проектирования на основе технологии информационного моделирования (BIM).

Использование технологии BIM открывает множество возможностей для каждого участника проекта среди которых:

- организация коллективной работы, для максимально продуктивного взаимодействия команды проектировщиков, быстрое внесение изменений;
- анализ взаимодействия различных частей проекта, для исключения ошибок при одновременной их разработке;
- оценка затрат на проектирование, которую можно провести на самых первых этапах жизни проекта и уточнять по мере наполнения его информацией.

Тест-драйв составлен в виде пошагового методического пособия, включающего четыре основных раздела любого архитектурно-строительного проекта. Каждый из разделов детально проработан в соответствующем специализированном программном продукте Autodesk:

**Autodesk Revit Architecture** – архитектура;

**Autodesk Revit Structure** – строительные конструкции;

**Autodesk Revit MEP** – инженерные системы зданий и коммуникации;

**AutoCAD Civil 3D** – землеустройство и генплан.

Все представленные в тест-драйве решения могут работать и по отдельности, и как единое целое, гарантируя повышенную производительность и функциональную совместимость, включая поддержку 64-разрядных систем.

Просто выберите знакомый вам раздел проектирования и начните проходить тест-драйв прямо сейчас! Выполнение упражнений любого из этих разделов, поможет вам быстро ознакомиться с основными инструментами каждого из представленных продуктов Autodesk, так что вы сможете оценить простоту и легкость их применения для решения ваших повседневных задач.

Для того чтобы ощутить преимущества совместной работы, поделитесь тест-драйвом с вашими смежниками и попробуйте выполнять работу по нескольким разделам представленного в тест-драйве проекта одновременно!

Успехов!

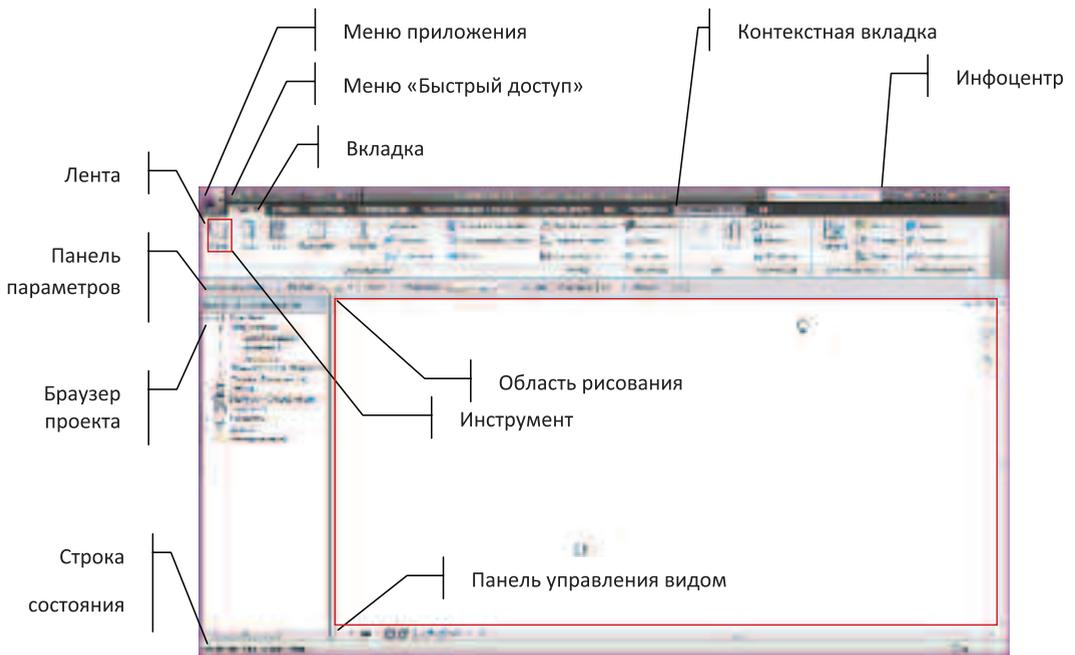


# СЕМЕЙСТВО ПРОДУКТОВ REVIT

## Интерфейс семейства продуктов Revit

В связи с общей тенденцией перехода к единообразному дружелюбному интерфейсу в 2010 линейке **Revit** появился новый элемент интерфейса – **ЛЕНТА** (RIBBON).

Данное новшество призвано, в первую очередь, облегчить переход проектировщиков на отличный от **AutoCAD** интерфейс **Revit**. Использование **ЛЕНТЫ** позволяет пользователю, впервые увидевшему данный продукт, ориентироваться в его инструментах и возможностях наравне с гораздо более опытным коллегой.

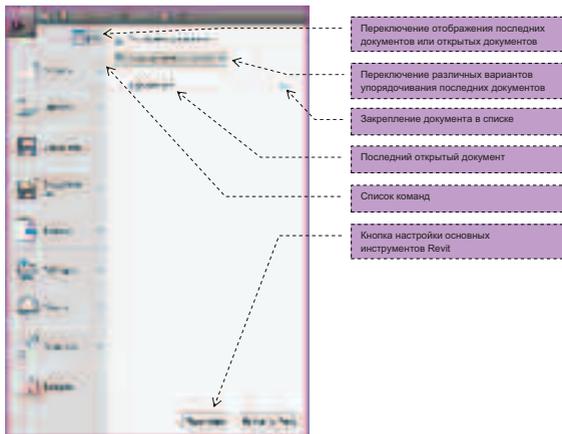


Для заметок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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



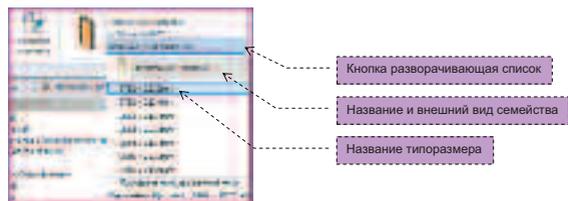
- **Лента** – инновационный элемент интерфейса, группирующий инструменты. Состоит из нескольких вкладок на которых расположены панели.
- **Браузер проекта** – диспетчер проекта объединяет все виды, спецификации, листы, семейства, группы и связанные модели Revit и другие части текущего проекта в единую иерархическую структуру. Разворачивая при помощи (+) категории, можно получить доступ к вложенным в них элементам.
- **Обозреватель инженерных систем** – диспетчер, отображающий все логические системы Revit MEP.
- **Вкладка** – элемент интерфейса, отображающий сгруппированные для решения определенной задачи инструменты.



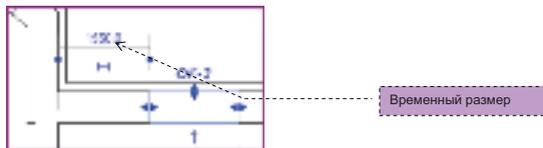
- **Контекстная вкладка** – специальная вкладка, отображающая инструменты, применимые к решаемой в данный момент задаче.



- **Панель параметров** – элемент интерфейса, позволяющий задавать дополнительные параметры и опции для инструментов
- **Панель управления видом** – элемент интерфейса позволяющий изменять основные настройки активного вида
- **Строка состояния** – элемент отображения выполнения операции
- **Список типоразмеров** – раскрывающийся список на ленте, из которого можно выбрать типоразмер семейства для добавляемого или изменяемого элемента.



- **Временный размер** – размер, отображаемый Revit при прорисовке или размещении элементов на виде. Временные размеры нужны для того, чтобы расположить элемент в нужном месте или прорисовать линию требуемой длины или под нужным углом. По завершении прорисовки или размещения элемента временные размеры удаляются с экрана.



- **Зависимость** – инструмент, позволяющий заблокировать изменение размера либо заблокировать перемещение одного компонента относительно другого.



## Принципы и основы использования инструментария семейства продуктов Revit 2010

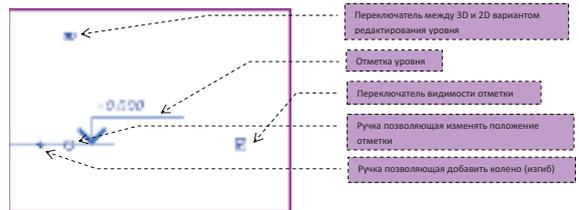
- Практически все инструменты Revit расположены на вкладках **ЛЕНТЫ**. При создании или редактировании элементов к списку стандартных вкладок добавляется **КОНТЕКСТНАЯ ВКЛАДКА**, на которой сгруппированы инструменты, которые можно применить к создаваемому или изменяемому элементу.
- Использование большинства инструментов происходит в режиме диалога, для завершения которого необходимо:
  - a. Нажать клавишу **ОК**.
  - b. Нажать клавишу **ИЗМЕНИТЬ** на панели инструментов или клавишу **ESC**.
- Для выбора элементов можно использовать:
  - a. Непосредственный выбор при помощи клика левой клавишей мыши (**ЛКМ**).
  - b. Добавление к выбранным элементам при помощи удержания клавиши **CTRL** и одновременного клика **ЛКМ**.
  - c. Исключение из выбранных элементов при помощи удержания клавиши **SHIFT** и одновременного клика **ЛКМ**.
  - d. Перебор вариантов при помощи наведения курсора мыши на элемент и перебора вариантов при помощи клавиши **ТАВ** с последующим подтверждением выбора **ЛКМ**.
  - e. Выбор при помощи **РАМКИ ВЫБОРА**.
  - f. Выбор при помощи **РАМКИ ВЫБОРА** с последующей фильтрацией при помощи команды **ФИЛЬТР** и выбора необходимых категорий в диалоговом окне.



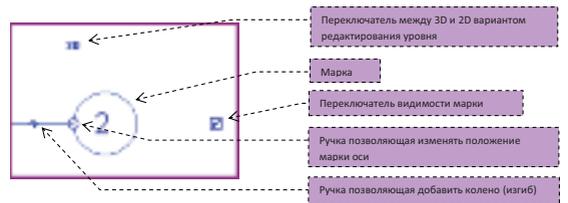
- g. Выбор одного элемента и вызов в контекстном меню команды **ВЫБРАТЬ ВСЕ ЭКЗЕМПЛЯРЫ**.

## Базовые объекты Revit

- **Уровень** – ограниченная горизонтальная плоскость, которая служит для координации привязываемых к ней элементов, таких как крыши, полы и потолки. В принципе любой элемент в Revit связан с тем или иным уровнем.



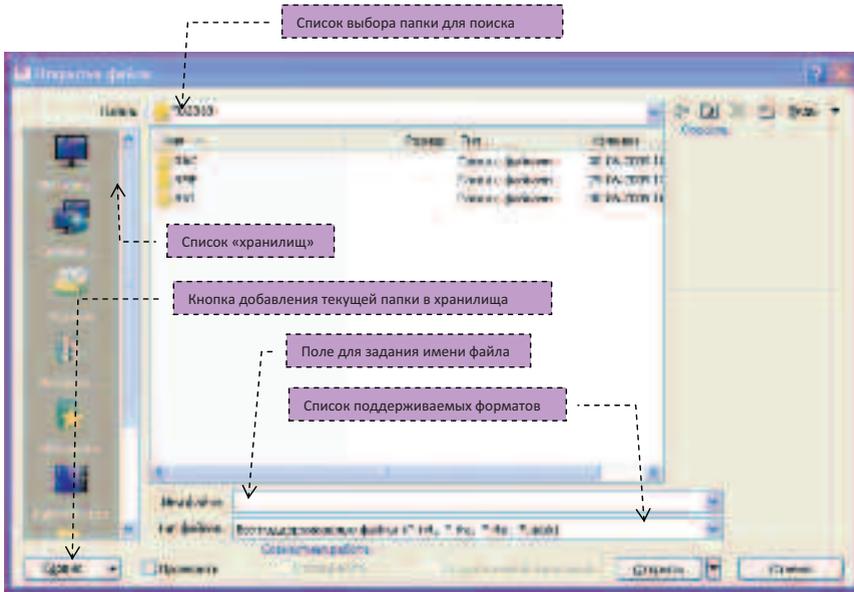
- **Сетка** – сетка является глобальной координационной осью и представляют собой ограниченную плоскость. На всех планах, фасадах, разрезах, к которым эта плоскость перпендикулярна, автоматически отображается обозначение координационной оси.



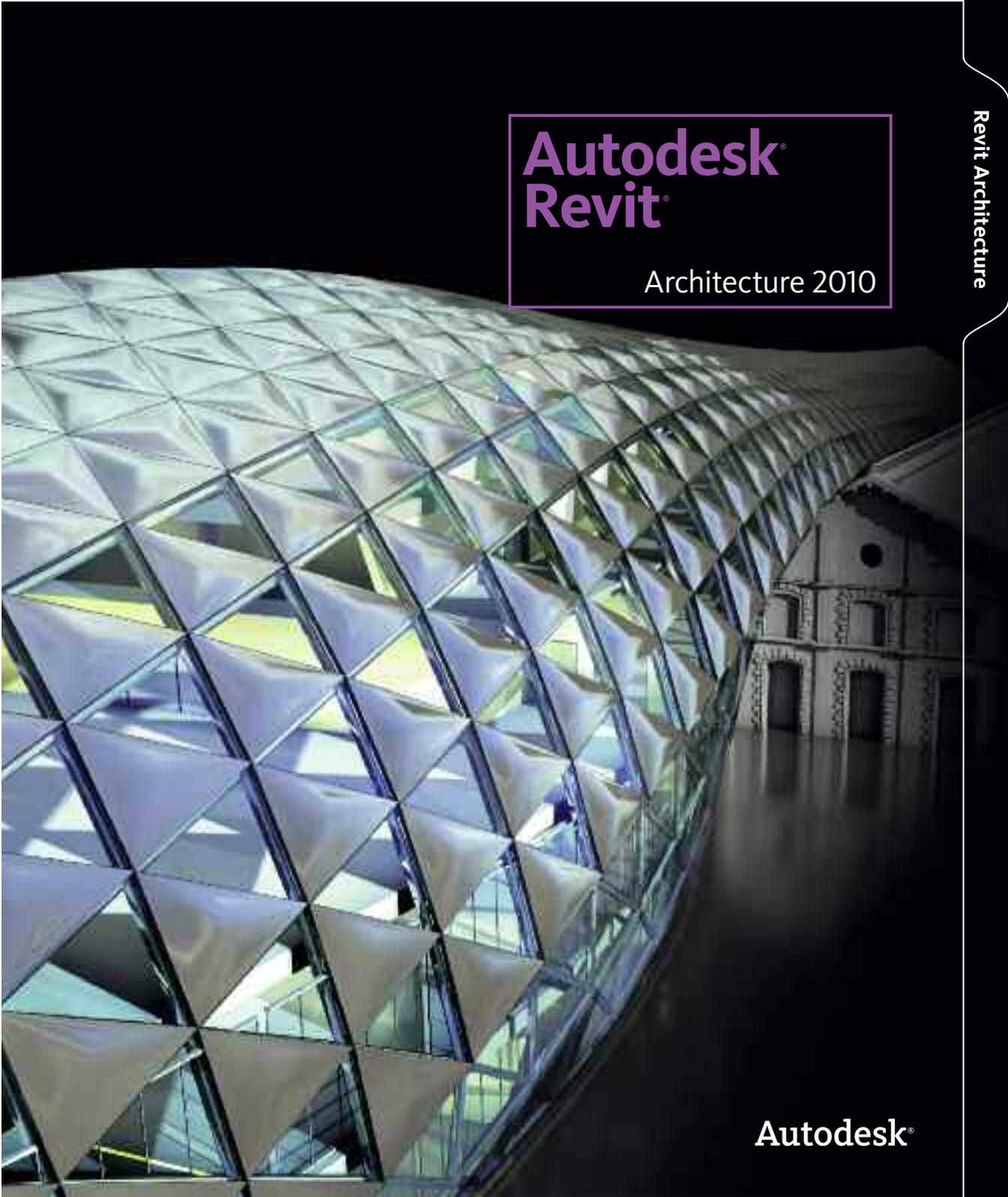
Для заметок: \_\_\_\_\_

## Открытие и сохранение файла

Открытие и сохранение файлов происходит в аналогичных диалоговых окнах.



- **RVT** – файл проекта.
- **RFA** – файл семейства.
- **RTE** – файл шаблона.
- **ADSK** – универсальный формат для передачи между приложениями.



# Autodesk® Revit®

Architecture 2010

Revit Architecture

Autodesk®

# Autodesk Revit Architecture 2010

## Идея

Заказчик предоставил следующую исходную информацию для проектирования:

- месторасположение земельного участка;
- площадь земельного участка – 25 981 м<sup>2</sup>;
- брэндбук по типовым автотехцентрам автомобильного концерна, дилером которого они решили стать;
- основные пожелания по применению отделочных материалов.

Согласно брэндбуку Вы получили информацию о составе помещений, их функциональной и технологической взаимосвязи, а также об основных показателях проектируемого объекта:

- соотношение площади земельного участка к площади застройки;
- соотношение площади демонстрационного зала к площади зон технического обслуживания автомобилей;
- необходимые высоты помещений.

В результате анализа исходной информации Вы получили следующие результаты:

площадь застройки – 6 495 м<sup>2</sup>;

состав помещений:

1. Помещение демонстрационного зала с размещенными на ней зонами:

- зона приветствия;
- раздельные зоны ожидания покупателей и людей, ожидающих автомобиля из сервиса;
- офисные помещения различного назначения;
- помещение для подготовки и выдачи проданных автомобилей;
- антресоли, с размещенными на них офисными административными помещениями.

2. Двухуровневый склад.
3. Цех ТО и ТР (посты и подсобные помещения).
4. Покрасочный цех (посты и подсобные помещения).
5. Кузовной цех (посты и подсобные помещения).
6. Бытовые помещения (санузлы, душевые, комната приема пищи, подсобные помещения).
7. Инженерные помещения (индивидуальный тепловой пункт, электрощитовая, венткамеры, водомерный узел и т.д.).

Учитывая все пожелания заказчика, Вы получили следующую предварительную схему зонирования, где показаны зоны следующими условными цветами:

- помещения демонстрационного зала – желтый (общая высота потолка не менее 8 м согласно брэндбуку);
- склад – синий (общая высота потолка не менее 8 м согласно брэндбука);
- цех ТО и ТР – фиолетовый (общая высота потолка не менее 5 м согласно брэндбуку);
- покрасочный и кузовной цеха – сиреневый (общая высота потолка не менее 5 м согласно брэндбуку);
- бытовые помещения – голубой (высота помещений определяется из условий комфортности пребывания в них людей);
- инженерные помещения – красный (высота помещений определяется технологическими требованиями, основанными на выборе типа инженерного оборудования).

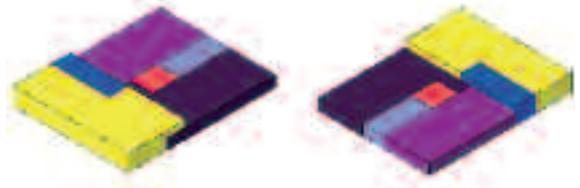


Рис. 1.1. Предварительная схема зонирования

Наружная отделка рекомендована брэндбуком в целях узнаваемости брэнда. Таким образом, демонстрационный зал рекомендован к отделке витражом с двух его сторон и навесными панелями из

Для заметок: \_\_\_\_\_

композитного материала с третьей. Цвета также определены фирменным стилем концерна. К материалу отделки цехов особенные требования не предъявляются, за исключением цвета. Поэтому применяем более дешевые навесные панели типа «сэндвич» в цвет композитным панелям демонстрационного зала.

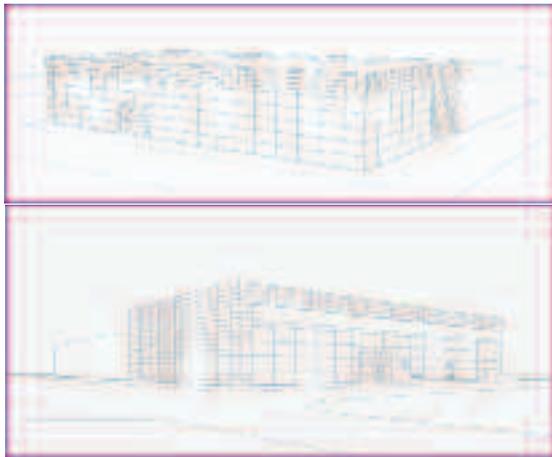


Рис. 1.2. Предварительные эскизы здания

## Реализация

Получив предварительную схему зонирования здания, необходимо определить способы реализации принятых Вами решений в программе Autodesk Revit Architecture 2010.

Итак, принимая во внимание все требования заказчика к проекту, имеющегося брэндбука, а также предварительные наброски, Вы получили общее представление о внешнем виде здания – два бокса, разных в плане размеров и отличающихся по высоте.

Для реализации принятых решений и получения быстрого наглядного представления о внешнем виде здания в **Упражнении 1** Вы создадите концептуальную модель здания, воспользовавшись новой возможностью Revit, инструментом «Новый концептуальный

формообразующий элемент». С полученным 3D телом в дальнейшем Вы и будете работать, создавая на его основе стены, крышу и перекрытия.

Далее в **Упражнении 2** Вы проанализируете созданную концептуальную модель здания, сравнивая с данными, полученными от заказчика. Для этого Вы произведете более уточненное зонирование концептуальной модели.

В **Упражнении 3**, учитывая выводы, сделанные в предыдущем упражнении, Вы создадите объемно-планировочное решение проектируемого здания. Данное упражнение состоит из двух частей:

1. Создание ограждающих элементов здания.
2. Создание элементов планировки здания.

После утверждения объемно-планировочных решений можно подключать в работу проектировщиков генерального плана. Для этого в конце **Упражнения 3** Вы научитесь экспортировать Ваш проект в формат **ADSK**, облегчающий взаимодействие между различными программными продуктами Autodesk.

После вертикальной планировки территории в **Упражнении 4** Вы научитесь импортировать в Ваш проект проработанную проектировщиками генерального плана поверхность с целью выполнения ее благоустройства методом автоматического формирования поверхности на основе данных точек, полученных из программы AutoCAD Civil 3D.

В **Упражнении 5** Вы оформите итоговый альбом чертежей.

В **Упражнении 6** Вы используете возможность изменения Вашего концептуального формообразующего элемента для внесения изменений в конструкцию фасадного остекления.

## Упражнение №1. Создание концептуальной модели здания в редакторе семейств

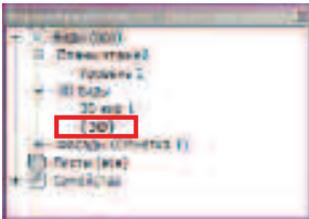
В данном упражнении Вы создадите семейство концептуального формообразующего элемента, которое впоследствии послужит основой для анализа объемных характеристик принятого решения и базисом для создания ограждающих конструкций.

1. Начало работы.

- Загрузите файл

**C:/TD2010/RAC/Файлы к упражнениям/  
Упражнение\_1/Формообразующие.rfa.**

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Вы находитесь в пространстве 3D вида. Это можно понять, обратив внимание на диспетчер проекта, – в списке возможных видов **3D** выделен жирным шрифтом.



Чтобы перейти на другой вид, достаточно кликнуть дважды левой клавишей мыши (далее по тексту **ЛКМ**) в диспетчере проекта.

На виде расположен эскиз. Используйте его для облегчения построения формообразующего элемента.

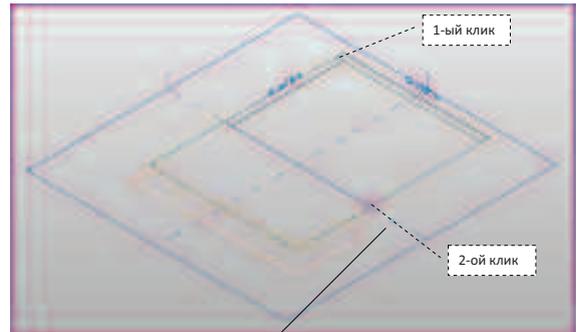
2. Создание плоского эскиза.

- Постройте плоский эскиз формообразующего элемента, используя инструменты построения линий, расположенные на панели **ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИЙ** вкладки **СОЗДАНИЕ ЛЕНТЫ**. Выберите инструмент **ПРЯМОУГОЛЬНИК**.



- После выбора инструмента укажите начальную точку «синего» прямоугольника эскиза. Укажите противоположную точку синего прямоугольника, как показано на рисунке.

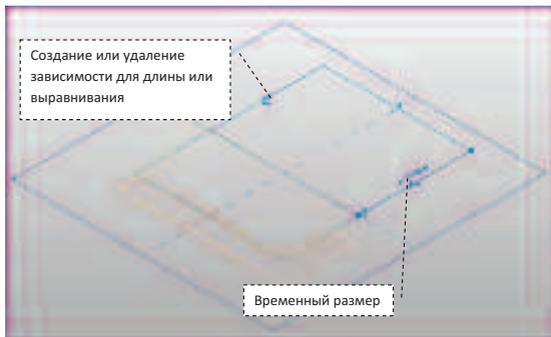
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для облегчения выбора необходимых точек эскиза можно изменить тип отображения линий проекта. Для этого необходимо перейти на вкладку **ВИД** ленты и воспользоваться инструментом **ТОНКИЕ ЛИНИИ**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Использование инструмента **ПРЯМОУГОЛЬНИК** позволяет не нарушить основное правило построения эскизов – **ЭСКИЗ ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАМКНУТЫМ**.

В результате Вы получите следующее изображение, содержащее линии эскиза с указанными временными размерами, которые при необходимости можно исправить, а также знак «открытый замок» для создания или удаления зависимости для длины или выравнивания.

Для заметок: \_\_\_\_\_



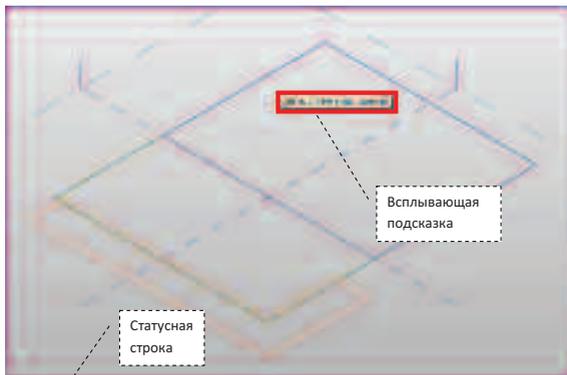
Для завершения построения эскиза нажмите клавишу **ESC** дважды или кнопку **ИЗМЕНИТЬ** на вкладке **ИЗМЕНИТЬ ЛИНИИ** ленты.



### 3. Построение ОБЪЕМНОЙ ФОРМЫ 1.

- Выберите Ваш эскиз, кликнув на него один раз **ЛКМ**.

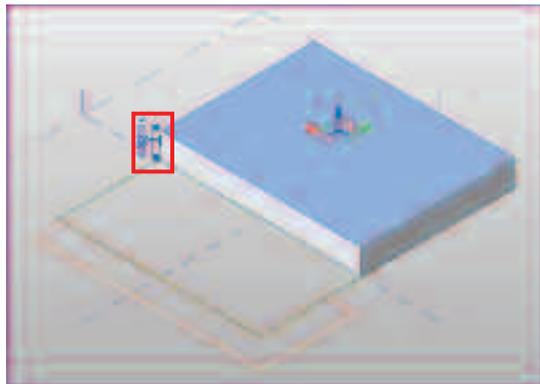
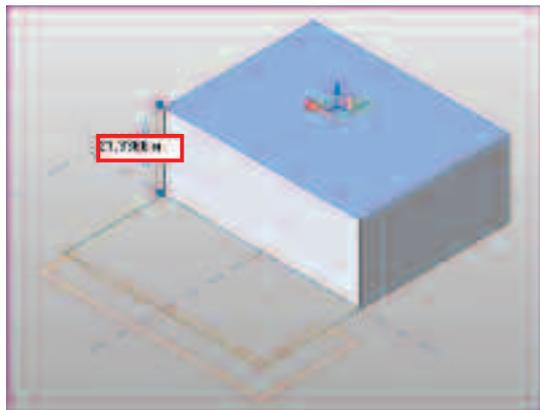
**ПРИМЕЧАНИЕ:** В ситуации, когда несколько объектов накладываются один на другой, при наведении на нарисованный Вами эскиз, появляется всплывающая подсказка **Цепь стен и линий**. Та же информация отображается в статусной строке.



- Выберите на вкладке **Создание** инструмент, **Создать форму** (кликнув **ЛКМ** на нижнюю половину кнопки). В появившемся списке выберите инструмент **Форма**.

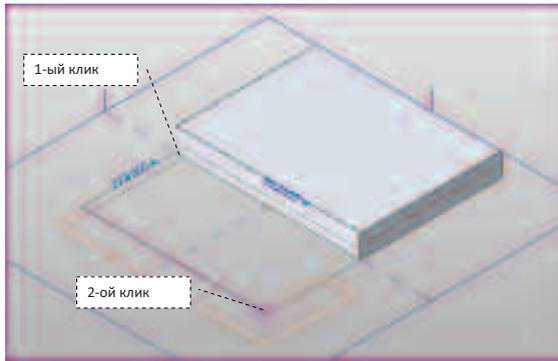


- Revit автоматически создает формообразующий элемент произвольной высоты. Кликните по появившемуся **Временному размеру** и введите в отрывшемся поле для ввода значение **6.9**, после чего нажмите **ENTER**.



### 4. Построение объемной формы 2.

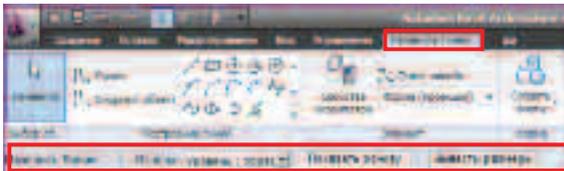
- Второй бокс постройте аналогичным способом: выберите инструмент **ПРЯМОУГОЛЬНИК** на вкладке **СОЗДАНИЕ** ленты и обведите «зеленый» эскиз, как показано на следующем рисунке.



Обратите внимание на то, что эскиз состоит из нескольких линий и важно выбирать именно «зеленый» эскиз.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** При выборе эскиза из вкладки ленты **СОЗДАНИЕ** Вы автоматически попадаете на контекстную вкладку **ИЗМЕНИТЬ ЛИНИИ**, а также появляется **ПАНЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ**.

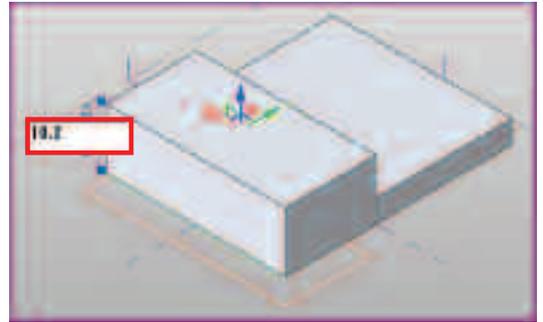


Панель параметров

- Создайте форму, воспользовавшись верхней половиной кнопки **СОЗДАТЬ ФОРМУ**.



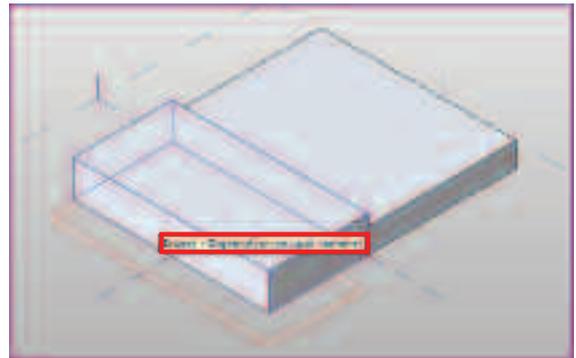
- Введите в поле временного размера величину **10.2**.



## 5. Построение полостной формы.

Для создания углубления, обозначающего остекление здания, необходимо построить полостную форму. Применим способ указания элементов эскиза. Часть формообразующей закрывает некоторые линии подложки. Это можно увидеть, воспользовавшись возможностью просвечивания элемента.

- Выберите формообразующий элемент, полученный по зеленому эскизу подложки. Для перебора накладывающихся элементов воспользуйтесь клавишей **TAB** до тех пор, пока всплывающая подсказка не укажет **Форма: Формообразующий элемент**.

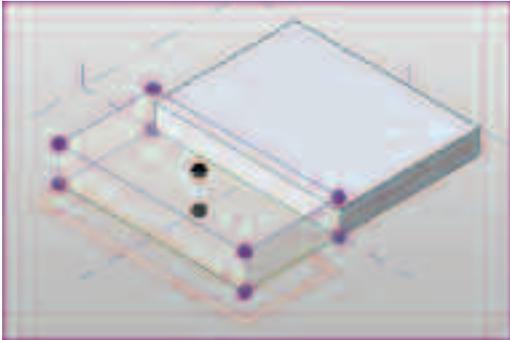


- На контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ ФОРМА** ленты выберите инструмент **ПРОСВЕЧИВАНИЕ**.

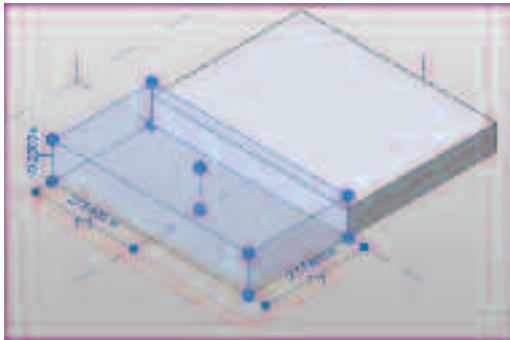
Для заметок: \_\_\_\_\_



На полученном виде видно, что часть «красного» эскиза скрыта формообразующим элементом и его необходимо скрыть.



- Выберите **ЛКМ** снова формообразующий элемент (он подсвечивается голубым цветом).



- В панели управления видом выберите команду **СКРЫТЬ ЭЛЕМЕНТ**.

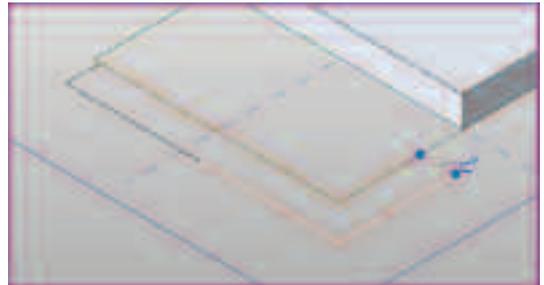


**ПРИМЕЧАНИЕ:** При скрывании элементов, используя эту команду, **Область рисования** подсвечивается по ее периметру голубой рамочкой, сигнализируя о том, что не все элементы отображаются на данном виде.

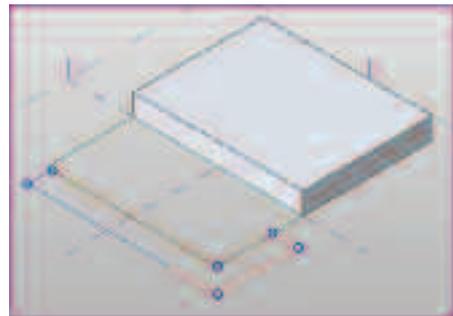
- Выберите инструмент **ВЫБРАТЬ ОТРЕЗКИ**, расположенный на вкладке **СОЗДАНИЕ**.



- Поочередно укажите все отрезки «красного» эскиза.



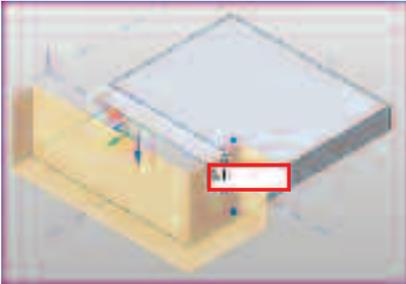
- Закончите команду **ВЫБРАТЬ ОТРЕЗКИ** клавишей **ESC** и выберите плоский эскиз.



- Выберите команду **ПОЛОСТЬ**, нажав на нижнюю половину кнопки **СОЗДАТЬ ФОРМУ**.



- Введите в поле временного размера величину **8.1**.

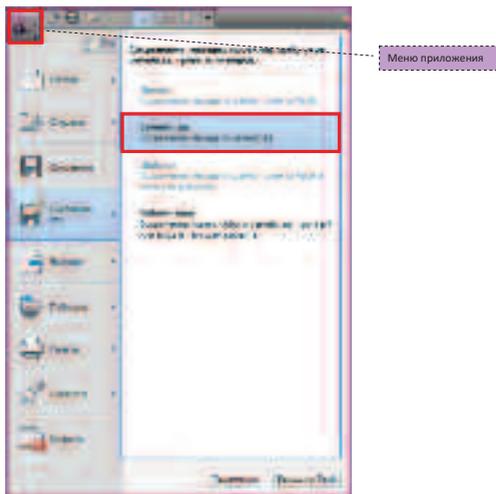


- Нажмите клавишу **ENTER**, затем **ESC**.



Завершив создание концептуального формообразующего элемента, сохраним его.

- Нажимите на кнопку **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ**.



C:/TD2010/RAC/Итоговые файлы/Упражнение\_1.rfa

## Упражнение №2. Создание схемы зонирования

В данном упражнении Вы, используя инструменты зонирования и анализа данных, проанализируете оформленное в виде концептуальной формы решение.

1. Начало работы.

- Загрузите файл

C:/TD2010/RAC/Файлы к упражнениям/  
Упражнение\_2/Схема зонирования.rvt

2. Размещение формообразующего.

- Воспользуйтесь инструментом **ЗАГРУЗИТЬ СЕМЕЙСТВО**, расположенном на вкладке **ВСТАВКА**.



C:/TD2010/RAC/Файлы к упражнениям/  
Упражнение\_2/Формообразующие.rfa

По умолчанию видимость формообразующих отключена, поэтому для работы с ними необходимо включить видимость формообразующих.

- Перейдите на вкладку **ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ И ГЕНПЛАН**. Выберите инструмент **ПОКАЗАТЬ ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ**.



Поместите загруженный в проект формообразующий элемент на вид **УРОВЕНЬ 1**.

- На вкладке **ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ И ГЕНПЛАН** выберите инструмент **ПОМЕСТИТЬ ФОРМООБРАЗУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ**.



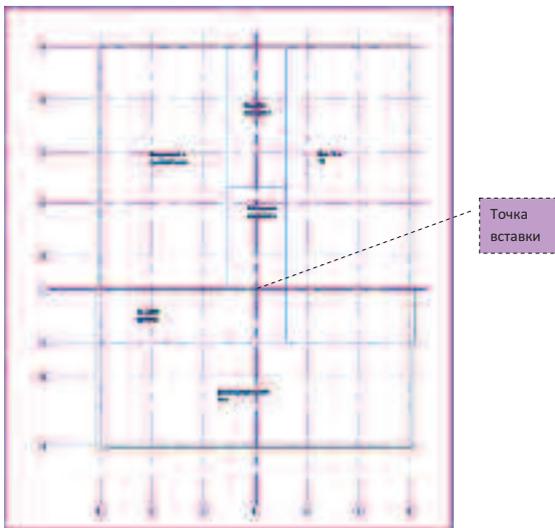
Для заметок: \_\_\_\_\_

Автоматически появляется контекстная вкладка на ленте **КООРДИНАТЫ ВСТАВИТЬ ФОРМООБРАЗУЮЩИЙ**, отображается загруженный формообразующий элемент, кнопка его свойств и **СПИСОК ТИПОРАЗМЕРОВ**.



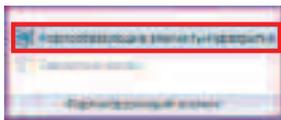
В области рисования Вам предлагается разместить Ваш формообразующий элемент.

- **ЛКМ** укажите точку вставки на пересечении осей «4»- «Г». После чего завершите вставку элемента нажатием клавиши **ESC** дважды.

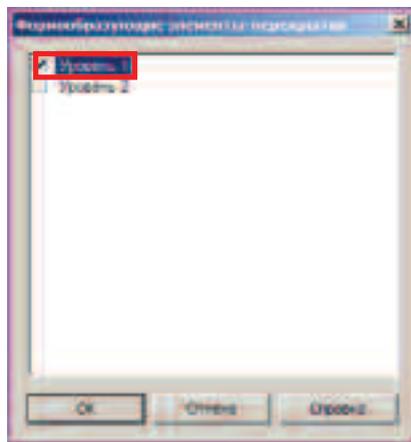


### 3. Создание формообразующих элементов-перекрытий

- Выберите **ЛКМ** формообразующий элемент.
- На появившейся контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ ФОРМООБРАЗУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ** выберите инструмент **ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ-ПЕРЕКРЫТИЯ**.



- В появившемся диалоговом окне поставьте галочку в строке **УРОВЕНЬ 1** и нажмите **ОК**.



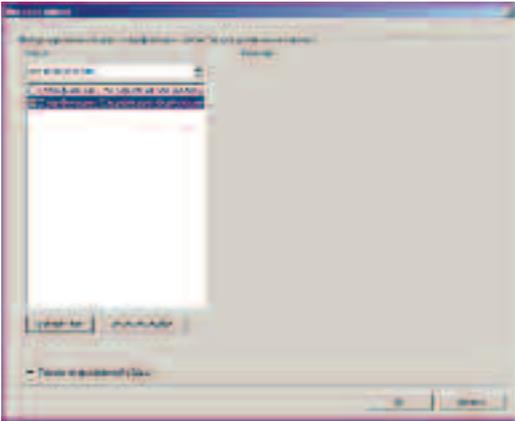
### 4. Составление спецификации для анализа полученной формы и получения данных по объему и площади пола.

- Перейдите на вкладку **ВСТАВКА**. Выберите команду **ВСТАВИТЬ ИЗ ФАЙЛА** и в появившемся списке выберите **ВСТАВИТЬ ВИДЫ ИЗ ФАЙЛА**.



- Загрузите файл  
**S:/TD2010/RAC/Файлы к упражнениям/ Упражнение\_2/Спецификации.rvt**
- В появившемся диалоговом окне выберите **Спецификация: Спецификация Формообразующих Элементов** и нажмите **ОК**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Создавая и настраивая ЛЮБУЮ спецификацию, Вы имеете возможность при помощи функции **ВСТАВИТЬ ВИДЫ ИЗ ФАЙЛА** использовать ее в другом проекте. В данном упражнении эта спецификация была создана заранее. Воспользуйтесь ей.*



- Автоматически открывается вид **Спецификация Формообразующих Элементов**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** В диспетчере проекта появился знак «плюс» напротив строчки **Ведомости/Спецификации**, распахнув которую, Вы можете увидеть загруженную спецификацию формообразующих элементов.

#### 5. Создание сетки осей.

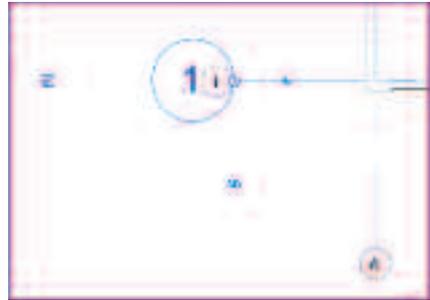
- Перейдите на вид **УРОВЕНЬ 1**.
- Для этого перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** ленты и выберите инструмент **СЕТКА**.



- В контекстной вкладке **КООРДИНАТЫ СЕТКА** выберите инструмент **ВЫБРАТЬ ОТРЕЗКИ**, который расположен на панели **ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИЙ** вкладки.



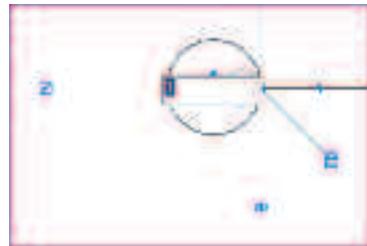
- Начните указание линий с цифровых осей. Укажите ось **1**.



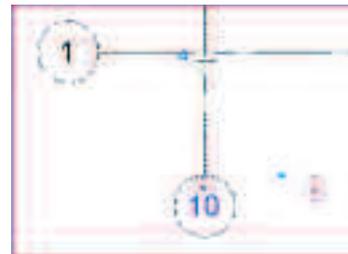
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Подробную информацию об элементах управления объектов сетки Вы можете получить в разделе **ИНТЕРФЕЙС**.

- Укажите все численные оси по порядку.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В случае, когда Вам необходимо отредактировать наименование оси, необходимо выбрать нужную ось и ЛКМ кликнуть на наименовании. Активируется поле ввода, в которое можно ввести необходимое значение.

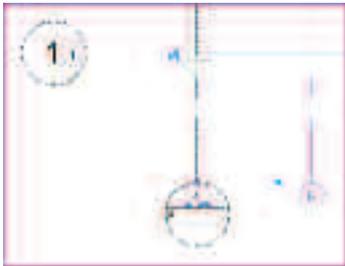


- Укажите буквенные оси. Для этого инструментом **ВЫБРАТЬ ОТРЕЗКИ** выберите ось **A**.



Для заметок: \_\_\_\_\_

- Измените марку оси, задав значение **A**.



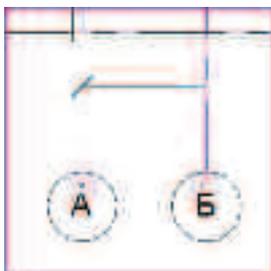
- Укажите все остальные буквенные оси.

#### 6. Проставление размеров.

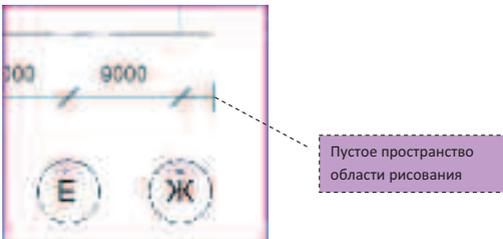
- Перейдите на вкладку **АННОТАЦИИ** и выберите инструмент **ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ**.



- Укажите **ЛКМ** оси, относительно которых будут строиться выносные линии размеров.



- Завершите построение размерной цепочки, указав **ЛКМ** местоположение размерной линии в пустом пространстве области рисования.



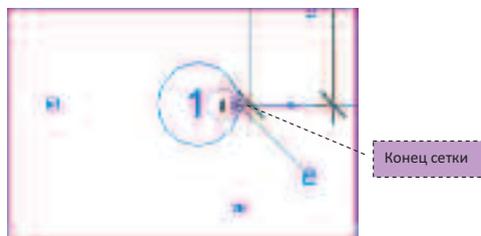
- Аналогичным образом проставьте габаритный размер.



- Проставьте размеры по числовым осям.

У вас должно получиться здание с габаритными размерами в осях 69x54 м.

- Отредактируйте положение марок осевых линий. Для этого выберите ось **ЛКМ** и передвиньте конец сетки в правильное положение.

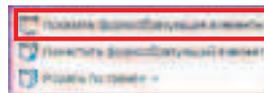


- Выделите передвинувшиеся размерные линии, выделяя их **ЛКМ** используя клавиши **CTRL**.
- Перенесите размерные линии так, чтобы они не накладывались на обозначения осей.

#### 7. Выполнение зонирования.

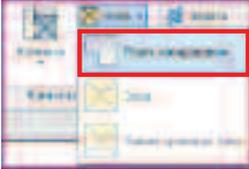
**ПРИМЕЧАНИЕ:** В файле *Идея.pdf* были описаны исходные данные по площадям зон, необходимым для обеспечения выполнения зданием своего функционального назначения. Эти пожелания учтены в dwg-подложке для ускорения процесса зонирования.

- Скройте формообразующий элемент. Для этого перейдите на вкладку **ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ И ГЕНПЛАН** и выберите **ПОКАЗАТЬ ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ**.

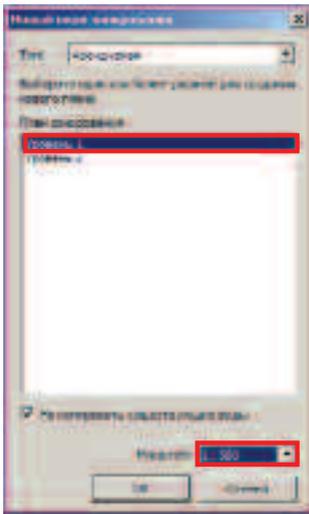


Так как конструкция наружных стен еще не определена, произведем зонирование в пределах осей здания.

- Перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** и выберите инструмент **ЗОНА**. В появившемся списке выберите инструмент **ПЛАН ЗОНИРОВАНИЯ**.



- В диалоговом окне **НОВЫЙ ПЛАН ЗОНИРОВАНИЯ** укажите следующие параметры:
  - план зонирования будет выполняться на уровне 1;
  - масштаб 1:500.
- Нажмите **ОК**.

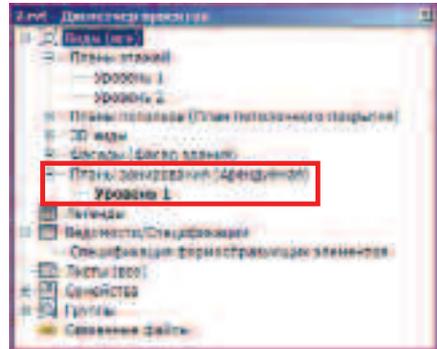


- В диалоговом окне **Revit** нажмите кнопку **ДА**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Так как Вы пока не работаете со стенами, а границы зон будете отрисовывать «вручную», то включение или выключение данной функции не принципиально.

В диспетчере проектов у Вас появилась новая закладка для вида – **ПЛАНЫ ЗОНИРОВАНИЯ (АРЕНДУЕМАЯ)**. Вы автоматически попали на вид **УРОВЕНЬ 1** плана зонирования.



Необходимо настроить отображение данного вида, скрыв на виде **ПЛАНЫ ЗОНИРОВАНИЯ (АРЕНДУЕМАЯ) – УРОВЕНЬ 1** следующие элементы:

- Маркировки фасадов;
  - Осевые линии.
- Выберите необходимый элемент **ЛКМ**.
  - ПКМ** вызовите контекстное меню.
  - Выберите команды **СКРЫТЬ НА ВИДЕ – КАТЕГОРИЮ**.



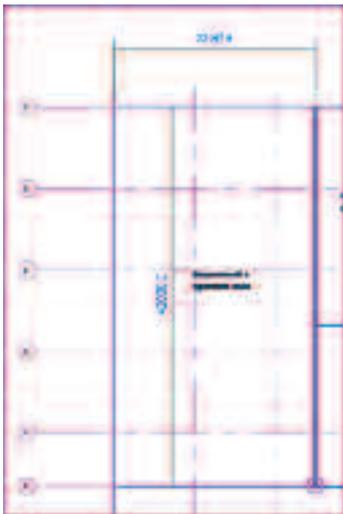
- Выберите инструмент **ЛИНИЯ ГРАНИЦЫ ЗОНЫ**, расположенный на вкладке **ГЛАВНАЯ**.



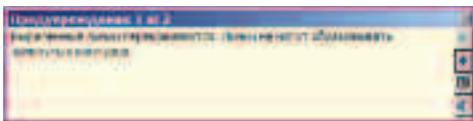
Для заметок: \_\_\_\_\_

- Обведите «голубые» линии подготовленного эскиза. Используйте удобные Вам инструменты: **ЛИНИЯ**, **ПРЯМОУГОЛЬНИК** и т.д.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Данные линии являются границами, по которым впоследствии будет считаться площадь пола.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** При использовании инструмента **ПРЯМОУГОЛЬНИК** будет появляться следующее предупреждение. Данное предупреждение является рекомендательным. Проиригнорируйте его. Наложённые друг на друга линии не исказят конечных результатов зонирования.



- Обведите, в том числе и рядом расположенный, прямоугольник, предполагая, что это площадь располагается на антресоли первого этажа.

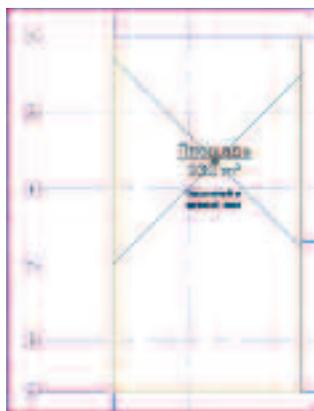


- Для выхода из контекстной вкладки **КООРДИНАТЫ ГРАНИЦЫ ЗОН** нажмите два раза клавишу **ESC**.
- Выберите инструмент **ЗОНА**, расположенный на вкладке **ГЛАВНАЯ**.

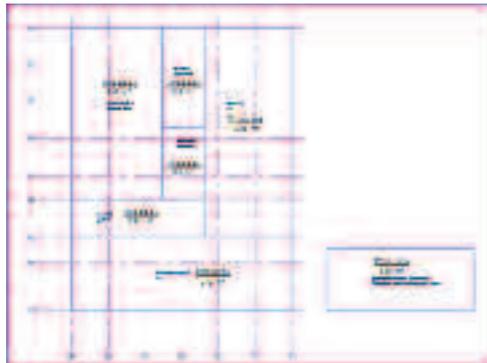


При размещении курсора мыши в границах ранее построенных линий зоны границы подсвечиваются и появляется марка зоны.

- Кликните в границах зоны, разместив при этом марку.



- Не отменяя команды, разместите элемент **ЗОНА** для всех Ваших функциональных зон.
- Нажмите клавишу **ESC**.



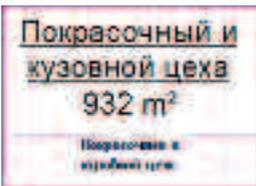
- Выделите марку зоны покрасочного и кузовного цехов (при наведении курсора она подсвечивается и появляется всплывающая подсказка).



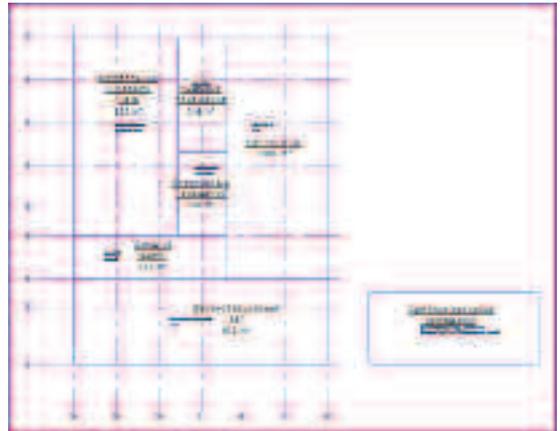
- При наведении на марку повторно появляется всплывающая подсказка РЕДАКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРА.



- Кликните на марку ЛКМ и введите наименование зоны **Покрасочный и кузовной цеха** и нажмите клавишу **ENTER**.

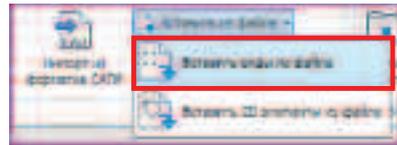


- Введите наименования всех зон: **Бытовые помещения, Цех ТО и ТР, Инженерные помещения, Склад (2 уровня), Демонстрационный зал, Административные помещения.**



## 8. Создание спецификации схемы зонирования.

- Перейдите на вкладку **ВСТАВКА** и выберите команду **ВСТАВИТЬ ИЗ ФАЙЛА** и в появившемся списке выберите **ВСТАВИТЬ ВИДЫ ИЗ ФАЙЛА**.



- Загрузите файл

**C:/TD2010/RAC/Файлы к упражнениям/Упражнение\_2/Спецификации.rvt**

- В появившемся диалоговом окне выберите **СПЕЦИФИКАЦИЯ: СПЕЦИФИКАЦИЯ ЗОН (АРЕНДУЕМАЯ)** и нажмите **ОК**.

Вы автоматически перешли на вид спецификации.

Спецификация для: Инженерные помещения	Метр	Площадь
Административные	940 м²	
Бытовые помещения	249 м²	
Демонстрационный зал	870 м²	
Инженерные помещения	183 м²	
Кухня	932 м²	
Склад (2 уровня)	232 м²	
Цех ТО и ТР	1286 м²	
Склад	4306 м²	

Для заметок: \_\_\_\_\_

## 9. Сравнение результатов.

Из полученных спецификаций видно, что общая площадь требуемых зон превышает общую площадь первого этажа, полученную в результате анализа формообразующей на 429 м<sup>2</sup>. Поэтому административную зону необходимо поместить на антресольный этаж демонстрационного зала.

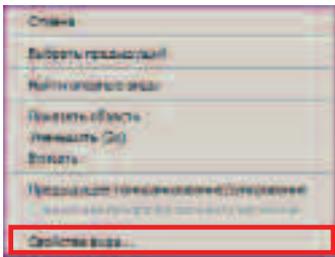
Спецификация формообразующих элементов		
Спецификация	Общая площадь пола	Общая объем
Формообразующие	5807 м <sup>2</sup>	26288,42 м <sup>3</sup>

Спецификация зон (зона/элемент)	
Имя	Площадь
Административный	842 м <sup>2</sup>
Восточный торговый	249 м <sup>2</sup>
Декоративный	872 м <sup>2</sup>
Нижний торговый	1004 м <sup>2</sup>
Половойный коридор	852 м <sup>2</sup>
Склад 1/2 уровня	247 м <sup>2</sup>
Место в-ТР	1088 м <sup>2</sup>
Общая итог	4299 м <sup>2</sup>

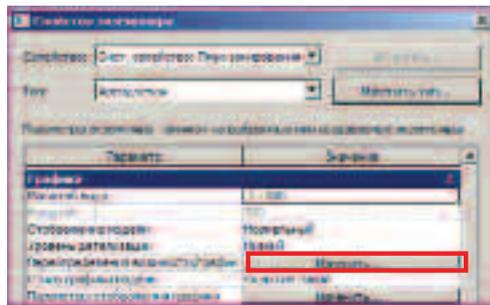
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Обе эти таблицы можно увидеть одновременно, разместив их на листе. Либо расположив окна каскадом.

10. Создание листа **Схема Зонирования**

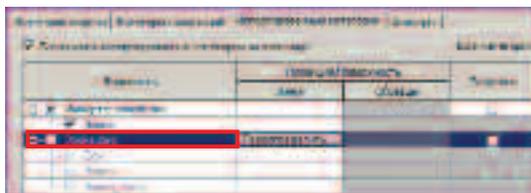
- Перейдите на вид **УРОВЕНЬ 1** раздела **ПЛАНЫ ЗОНИРОВАНИЯ (АРЕНДУЕМАЯ)**.
- Настройте отображения вида так, чтобы dwg-подложка не была на нем видна. Для этого вызовите контекстное меню, кликнув **ПКМ** в пустом месте области рисования и и выберите команду **СВОЙСТВА ВИДА**.



- В диалоговом окне выберите команду **ИЗМЕНИТЬ** для параметра **Переопределения Видимости/Графики**.



- В диалоговом окне перейдите на вкладку **ИМПОРТИРОВАННЫЕ КАТЕГОРИИ** и отключите видимость подложки **Эскиз.dwg**.



- Нажмите **ОК** дважды.

Для более наглядного представления информации, разместите цветовую схему по зонам.

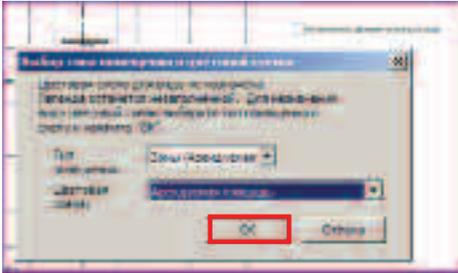
- Выберите инструмент **ЛЕГЕНДА**, расположенный на вкладке **ГЛАВНАЯ**.



- Разместите ее непосредственно рядом со схемой зонирования.



- В появившемся диалоговом окне нажмите **ОК**.



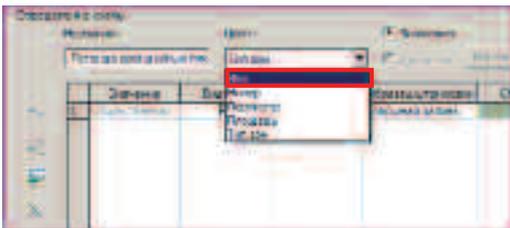
- Выберите легенду **ЛКМ** (легенда подсветится голубым цветом).



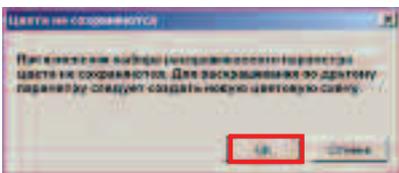
- В контекстном меню **ИЗМЕНИТЬ ЛЕГЕНДЫ ЦВЕТОВЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ** выберите **РЕДАКТИРОВАТЬ СХЕМУ**.



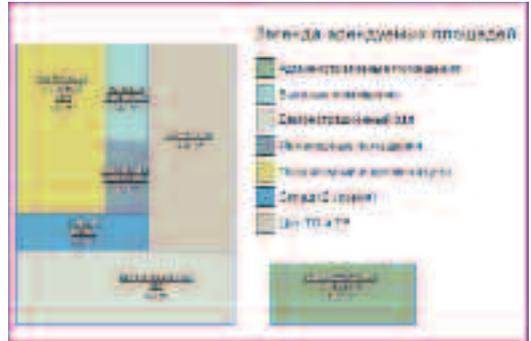
- Измените сортировку цветовой схемы с **ТИП ЗОН** на **ИМЯ**.



- В диалоговом окне **ЦВЕТА НЕ СОХРАНЯЮТСЯ** нажмите **ОК**.



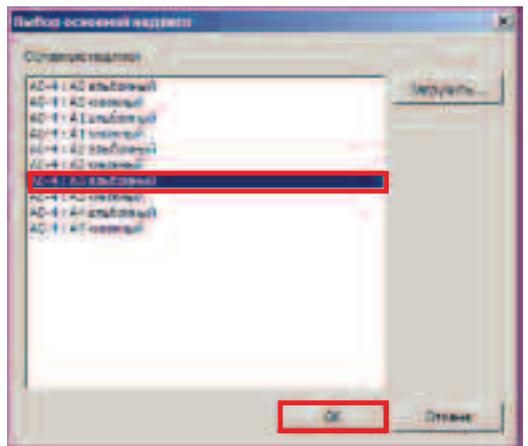
- Нажмите **ПРИМЕНИТЬ** и **ОК**.



- Для создания нового листа в проекте перейдите на вкладку **ВИД** и выберите инструмент **НОВЫЙ ЛИСТ**.



- В диалоговом окне **ВЫБОР ОСНОВНОЙ НАДПИСИ** выберите формат листа А3 альбомной ориентации. Нажмите **ОК**.

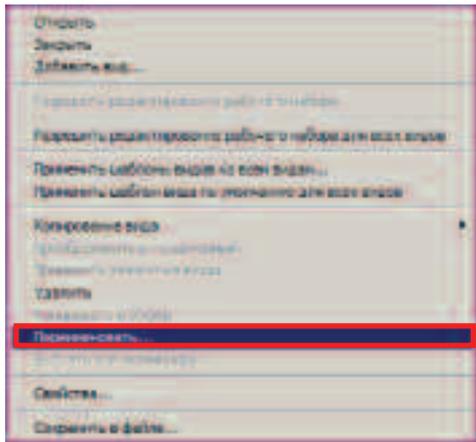


Обратите внимание, что в диспетчере проектов во вкладке **ЛИСТЫ** появился новый лист.

Для заметок: \_\_\_\_\_



- Вызовите **ПКМ** на наименовании листа в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** контекстное меню и выберите команду **ПЕРЕИМЕНОВАТЬ**.



- В открывшемся диалоговом окне введите номер и наименование листа и нажмите **ОК**.



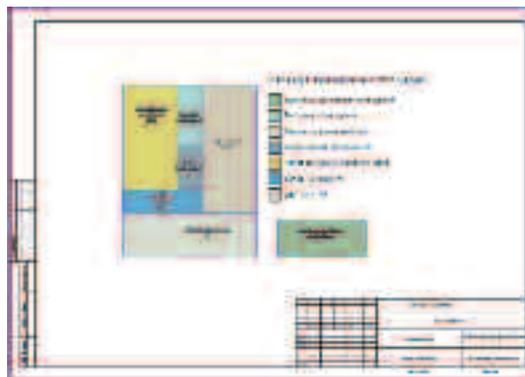
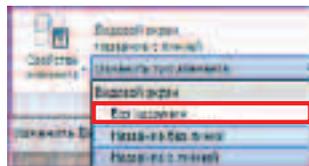
- В диспетчере проекта нажмите **ЛКМ** на вид **УРОВЕНЬ 1** раздела **ПЛАНЫ ЗОНИРОВАНИЯ (АРЕНДУЕМАЯ)** и, не отпуская ее, перетащите вид на лист.



- Разместите вид на листе согласно рисунку.

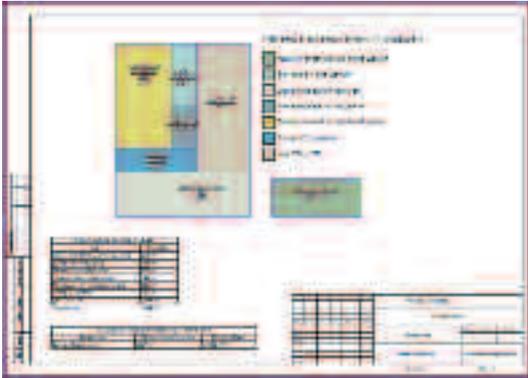


- Завершите размещение **ЛКМ**.
- Измените марку размещенного вида, выбрав размещенный на листе вид (марка подсветится голубым цветом). В контекстном меню **ИЗМЕНИТЬ ВИДОВЫЕ ЭКРАНЫ** из списка типоразмеров видовых экранов выберите **БЕЗ НАЗВАНИЯ**.



Точно так же разместите на листе виды **Спецификация зон (Арендуемая)**, **Спецификация формообразующих элементов**.

- Выберите **ЛКМ** спецификацию и отредактируйте ширину столбцов таблиц за ручки **УПРАВЛЕНИЕ**.



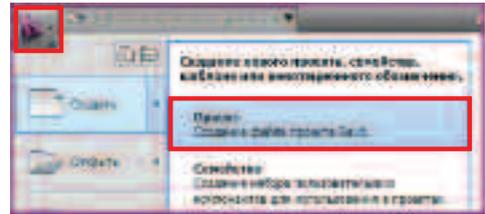
- Сохраните полученный результат  
**C:/TD2010/RAC/Итоговые файлы/Упражнение\_2.rvt**

## Упражнение №3.1. Создание ограждающих конструкций здания

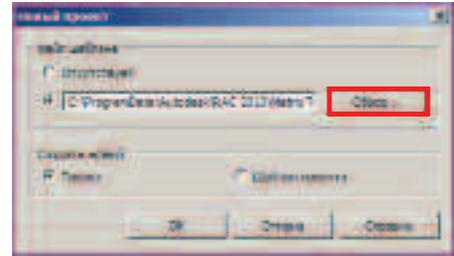
В данном упражнении Вы создадите элементы ограждающих конструкций здания, используя концептуальный формообразующий элемент.

### 1. Начало работы.

- Через кнопку **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ** создайте новый файл проекта.



- В появившемся диалоговом окне, выберите шаблон. Нажмите кнопку **ОБЗОР**.



- Укажите следующий путь к файлу шаблона  
**C:/TD2010/RAC/Файлы к упражнениям/Упражнение\_3.1/Планировка.rte**

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В данном шаблоне уже содержатся необходимые для работы семейства элементы, а также сетка осей и эскиз, по которому Вы будете создавать крышу.

### 2. Вставка формообразующего.

- Выберите инструмент **ЗАГРУЗИТЬ СЕМЕЙСТВО** на вкладке **ВСТАВКА**.



- В открывшемся диалоговом окне укажите следующий путь:

**C:/TD2010/RAC/Файлы к упражнениям/Упражнение\_3.1/Формообразующие.rfa**

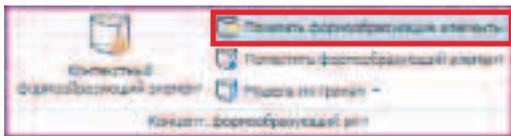
При этом в диспетчере проекта появляется раздел **ФОРМООБРАЗУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ** во вкладке **СЕМЕЙСТВА**.

Для заметок: \_\_\_\_\_



По умолчанию видимость формообразующих отключена, поэтому для работы с ними необходимо включить видимость формообразующих.

- Перейдите на вкладку **ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ И ГЕНПЛАН**.
- Выберите инструмент **ПОКАЗАТЬ ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ**, расположенный на вкладке **КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ФОРМООБРАЗУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ**.



Поместите загруженный в проект формообразующий элемент на вид **ПЛАН НА ОТМ. 0.000**.

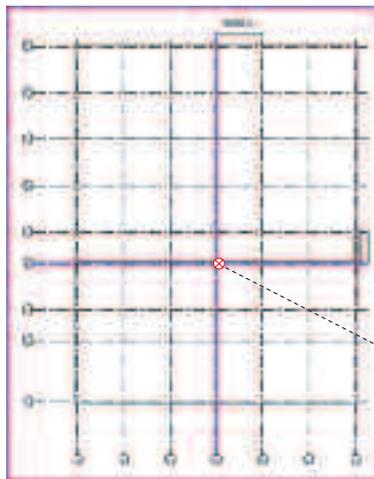
- Перейдите на вид **ПЛАН НА ОТМ. 0.000**.
- На вкладке **ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ И ГЕНПЛАН** выберите инструмент **ПОМЕСТИТЬ ФОРМООБРАЗУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ**.



Автоматически появляется контекстная вкладка на ленте **КООРДИНАТЫ ВСТАВИТЬ ФОРМООБРАЗУЮЩИЙ**, отображается загруженный формообразующий элемент, кнопка его свойств и **СПИСОК ТИПОРАЗМЕРОВ**.



- В области рисования разместите Ваш формообразующий элемент, вставив его в точку пересечения осей **4 – Г**.



Точка вставки

- Завершите вставку элемента нажатием клавиши **ESC** дважды.

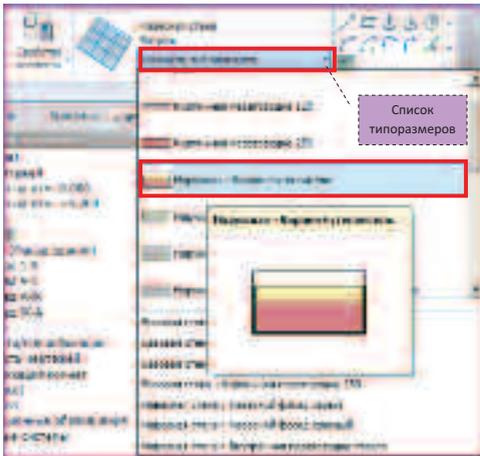
### 3. Создание наружных стен.

- Перейдите на вид **3D**.
- Перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** ленты. Разверните список инструментов, нажав на нижнюю половину кнопки инструмента **СТЕНА**. Выберите инструмент **СТЕНА ПО ГРАНИ**.

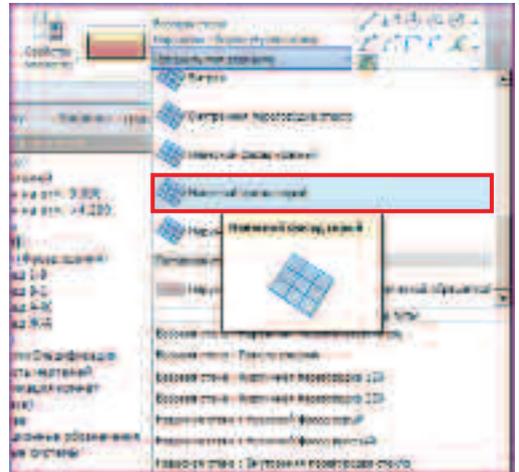


При этом Вы переходите на контекстную вкладку **РАЗМЕСТИТЬ СТЕНУ**, где отображается **СПИСОК ТИПОРАЗМЕРОВ СТЕН**.

- Воспользуйтесь типоразмером **Базовая Стена: Наружная – Кирпич + Утеплитель**.



- Выберите типоразмер **Навесная Стена: Навесной Фасад Серый**.



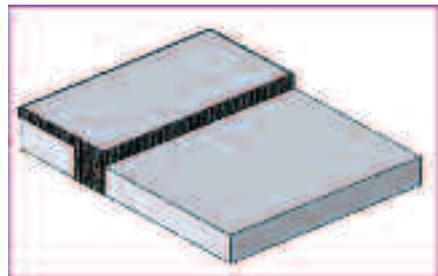
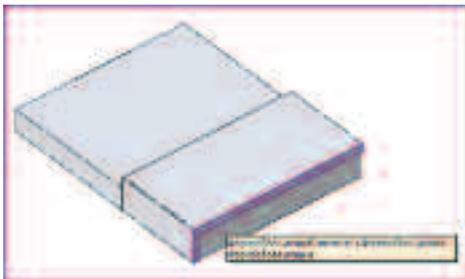
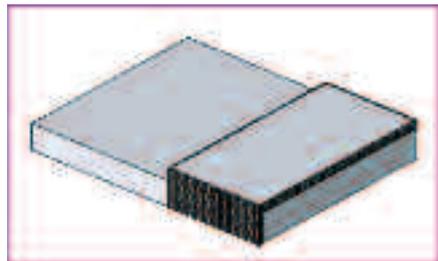
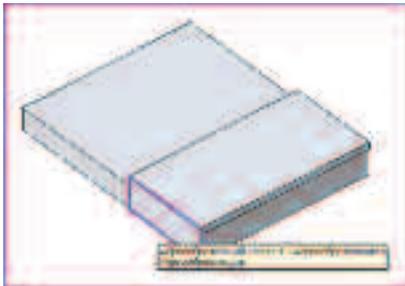
Обратите внимание на появившуюся **ПАНЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ**, на которой должны быть следующие настройки.



Обратите внимание на появившуюся **ПАНЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ**, на которой должны быть следующие настройки.



- Укажите поочередно грани формообразующей.

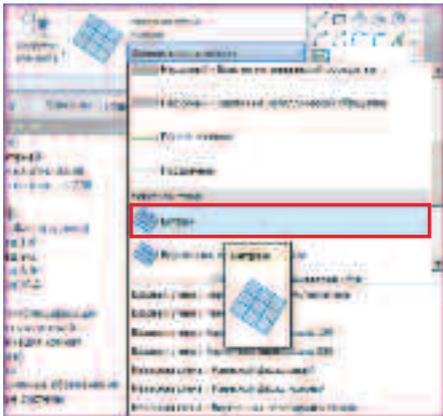


- Укажите еще раз те же грани.

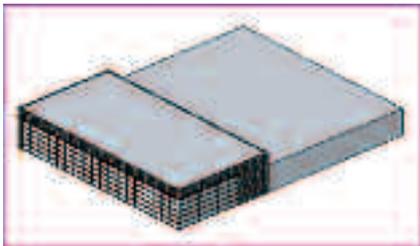
Для заметок: \_\_\_\_\_

Таким образом, Вы получили конструкцию навесного вентилируемого фасада демонстрационного зала. Создайте витраж демонстрационного зала аналогичным способом.

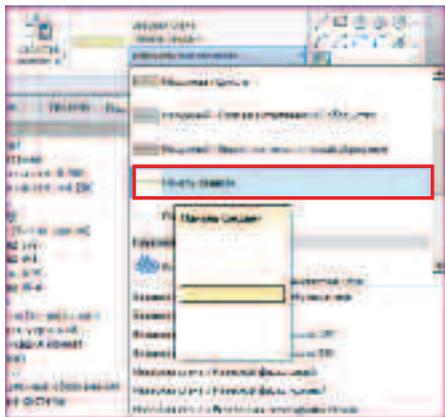
- Выберите в **СПИСКЕ ТИПОРАЗМЕРОВ** инструмента **СТЕНЫ** тип **Навесная Стена: Витраж**.



- Укажите две грани для построения витража.



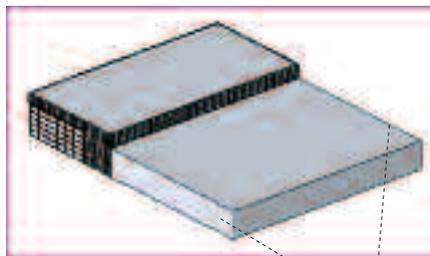
- Создайте стены оставшейся части здания. Выберите типоразмер **Базовая Стена: Панель Сэндвич**.



Обратите внимание на появившуюся **ПАНЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ**, на которой должны быть следующие настройки.

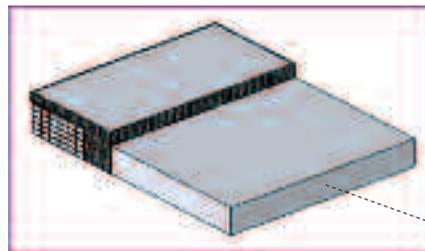


- Укажите следующие две грани формообразующего.



Грани

- Для торцевой грани укажите в панели параметров привязку стены.



Торцевая грань

- Нажмите клавишу **ESC** для завершения команды.

#### 4. Создание крыши.

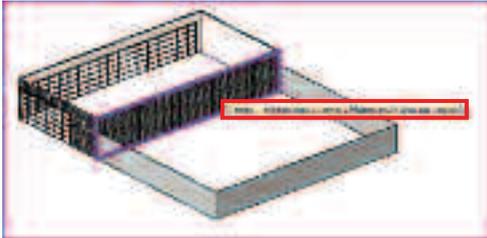
Эскиз для построения кровли скрыт ранее созданными элементами здания: формообразующим и стенами. Для того, чтобы его увидеть, Вам необходимо скрыть мешающие элементы.

Отключите видимость формообразующих.

- На вкладке **Формообразующие и генплан ленты** выберите инструмент **ПОКАЗАТЬ ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ**.



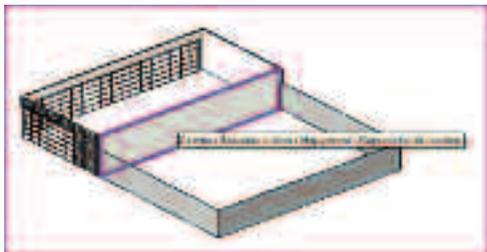
- На 3D виде выберите навесную стену, как показано на рисунке.



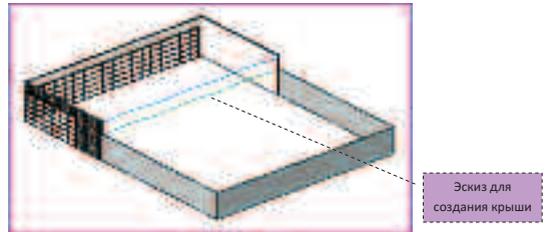
- Скройте стену вызвав ПКМ на стене контекстное меню и выбрав команду СКРЫТЬ НА ВИДЕ – ЭЛЕМЕНТЫ.



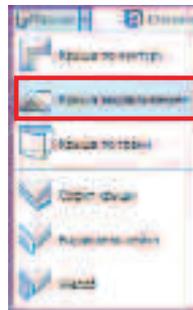
- Выберите базовую стену, как показано на рисунке.



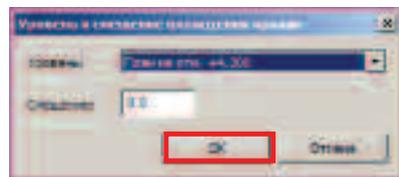
- Скройте выбранную стену, пользуясь контекстным меню. На виде появились плоские профили кровли.



- Перейдите на вкладку ГЛАВНАЯ. На панели ФОРМАТИРОВАНИЕ распахните список, относящийся к инструменту КРЫША. Выберите инструмент КРЫША ВЫДАВЛИВАНИЕМ.



- В появившемся диалоговом окне Уровень и смещение входа крыши нажмите ОК.



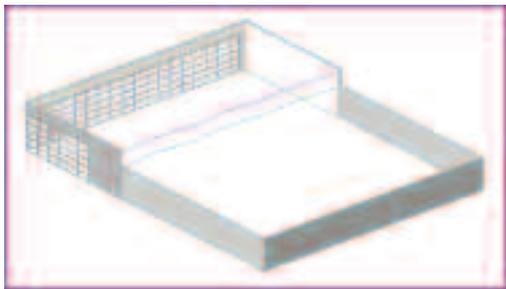
В режиме эскизирования (режим, в котором цвета отображения модели здания переходят в фоновые) нарисуйте эскиз профиля крыши. Воспользуйтесь для этого синим эскизом, который относится к крыше демонстрационного зала.

- Выберите инструмент указания линий и укажите все линии синего эскиза.

Для заметок: \_\_\_\_\_



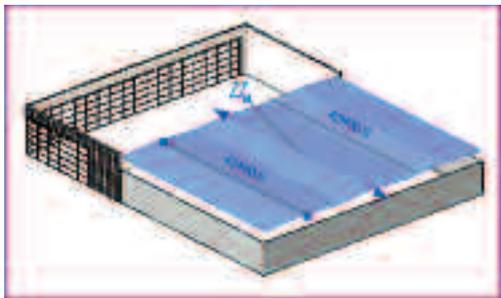
**ПРИМЕЧАНИЕ:** При создании крыши выдавливанием эскиз должен быть незамкнутым.



- Указав все линии эскиза, нажмите кнопку **ЗАВЕРШИТЬ КРЫШУ** контекстной вкладки **СОЗДАТЬ ПРОФИЛЬ КРЫШИ, ФОРМИРУЕМЫЙ ВЫДАВЛИВАНИЕМ**.



Вы получите следующий результат.

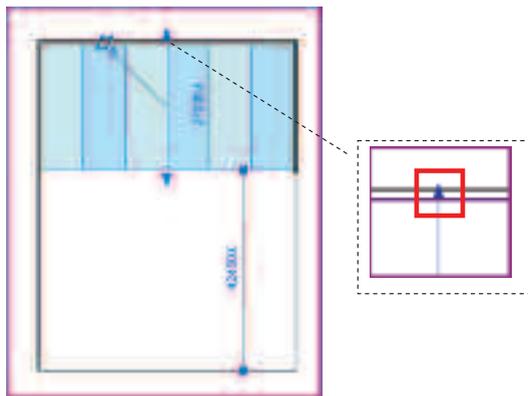
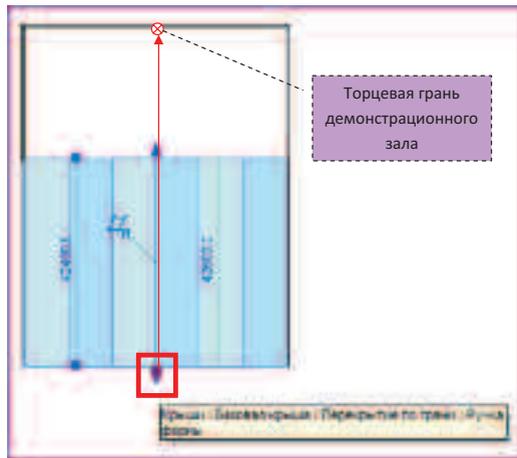


Для удобства выравнивания крыши перейдите на отображение модели сверху в **3D виде**. Для этого воспользуйтесь **ВИДОВЫМ КУБОМ**, расположенным в верхнем правом углу области рисования.

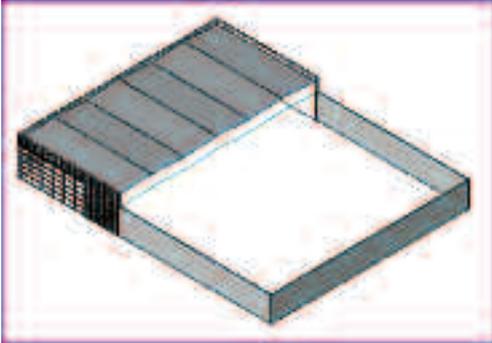
- Выберите **ЛКМ** грань видового куба **ВЕРХ**



- Так как данная крыша относится к демонстрационному залу, перетащите за нижнюю ручку формы грань крыши к торцевой грани демонстрационного зала.



- Вернитесь на стандартное отображение 3D вида, воспользовавшись **ВИДОВЫМ КУБОМ**.

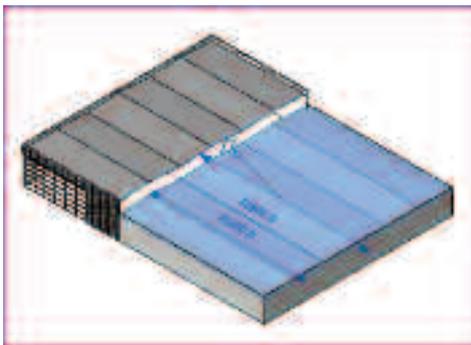


Создайте вторую часть крыши, воспользовавшись для этого «зеленым» эскизом.

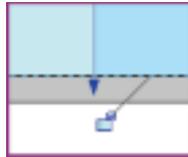
- Выберите инструмент **КРЫША ВЫДАВЛИВАНИЕМ**. В диалоговом окне **УРОВЕНЬ И СМЕЩЕНИЕ ВХОЖДЕНИЯ КРЫШИ** нажмите **ОК**.



- Укажите «зеленые» линии эскиза и нажмите **ЗАВЕРШИТЬ КРЫШУ**.



- Выровняйте грань крыши, накладывающуюся на торцевую стену здания, используя ручку редактирования формы.



Восстановите исходный вид, т.е. верните видимость недостающих стен.

- На панели управления видом нажмите кнопку с изображением лампочки.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Область рисования «подсветилась» красной рамочкой, что сигнализирует о том, что Вы находитесь в режиме просмотра скрытых элементов. Красным цветом выделены те элементы, которые не отображаются в области рисования в обычном режиме.

- Поочередно выберите красные элементы (Базовая стена : Наружная – Кирпич + утеплитель, Навесная стена: Навесной фасад серый) и нажмите кнопку **ПОКАЗАТЬ ЭЛЕМЕНТ**, расположенный на контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ СТЕНЫ**.

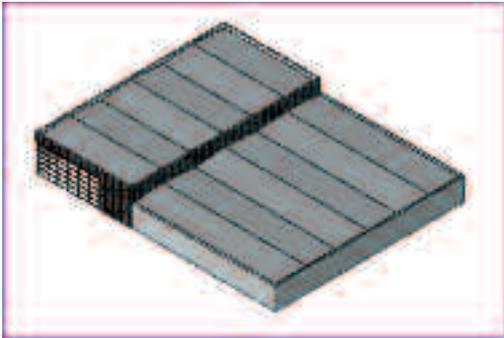


- Выйдите из режима показа скрытых элементов.



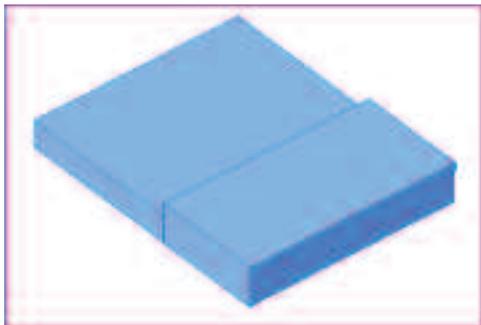
Для заметок: \_\_\_\_\_

Вы получите следующее изображение.

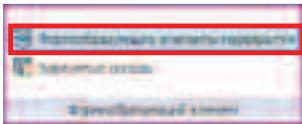


#### 5. Создание перекрытий.

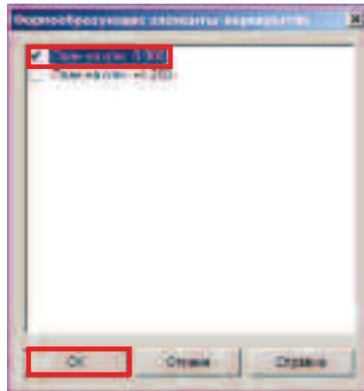
Перейдите на вид **ПОКАЗ ФОРМООБРАЗУЮЩИХ** (двойным нажатием **ЛКМ** в диспетчере проекта на название соответствующего вида) и выберите формообразующее.



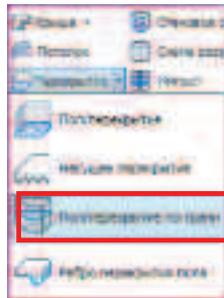
- В контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ ФОРМООБРАЗУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ** выберите инструмент **ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ**



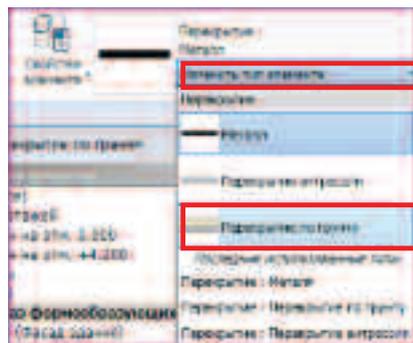
- В диалоговом окне **ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ-ПЕРЕКРЫТИЯ** поставьте галочку у наименования вида **ПЛАН НА ОТМ. 0.000** и нажмите **ОК**.



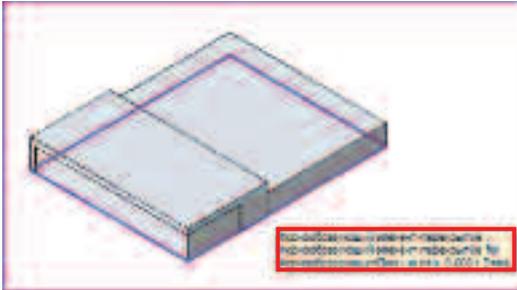
- Перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ**. Распахните список инструмента **ПЕРЕКРЫТИЕ** и выберите инструмент **ПОЛ/ПЕРЕКРЫТИЕ ПО ГРАНИ**.



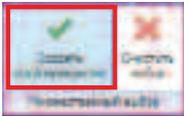
- Распахните **СПИСОК ТИПОРАЗМЕРОВ** перекрытий и выберите **Перекрытие по грунту**.



- Выберите формообразующий элемент перекрытия, наведя курсор мыши на формообразующий элемент в уровне пола и кликнув **ЛКМ**.



- Нажмите кнопку **СОЗДАТЬ ПОЛ/ПЕРЕКРЫТИЕ** в контекстной вкладке.

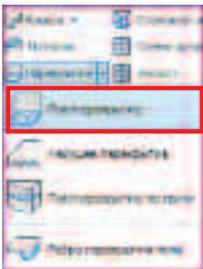


- Завершите действие, нажав кнопку **ИЗМЕНИТЬ** в контекстной вкладке.



Создайте перекрытие антресоли, используя инструмент **ПЕРЕКРЫТИЕ** для создания перекрытия на основе эскиза.

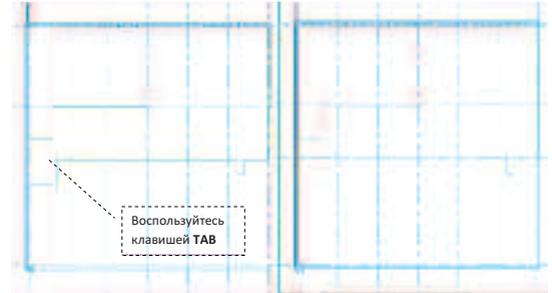
- Перейдите на вид **ПЛАН НА ОТМ. +4.200** (двойным кликом на названии вида в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА**).
- На вкладке **ГЛАВНАЯ** выберите инструмент **ПОЛ/ПЕРЕКРЫТИЕ** из падающего списка инструмента **ПЕРЕКРЫТИЕ**.



- Воспользуйтесь инструментом **ВЫБРАТЬ ОТРЕЗКИ** контекстной вкладки **СОЗДАТЬ МАССИВ ПОЛА**.



- Укажите линии эскиза.

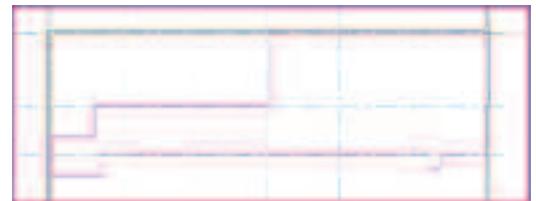


**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для удобства выбора пользуйтесь зуммированием изображения с помощью колесика мыши. Подробнее о навигации в разделе **ИНТЕРФЕЙС**.

- Выберите инструмент **ЛИНИЯ**.



- Дорисуйте эскиз. Следите за тем, чтобы срабатывала привязка **КОНЕЧНАЯ ТОЧКА**.

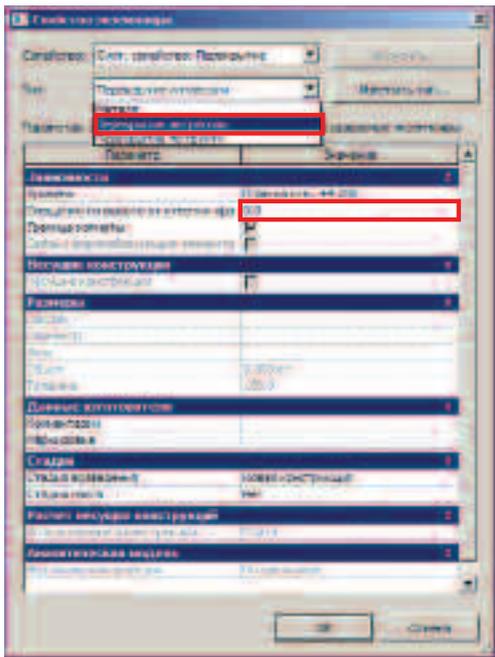


Для заметок: \_\_\_\_\_

- Нажмите кнопку **СВОЙСТВА ПЕРЕКРЫТИЯ** в контекстной вкладке **СОЗДАТЬ МАССИВ ПОЛА**.



- Распахните **СПИСОК ТИПОРАЗМЕРОВ** элемента и выберите тип перекрытия **Перекрытие антресоли**.
- Проверьте, чтобы величина смещения перекрытия по высоте от отметки уровня пола была равным **0**. Если нет – введите это значение в поле.



- Нажмите **OK**.
- Завершите редактирование эскиза перекрытия, нажав на кнопку **ЗАВЕРШИТЬ ПОЛ/ПЕРЕКРЫТИЕ**.



- Сохраните файл по следующему пути:

**C:/TD2010/RAC/Итоговые файлы/Упражнение 3\_1.rvt**

## Упражнение №3.2. Создание элементов планировки здания

В данном упражнении Вы разместите в проекте такие элементы планировки здания как перегородки, окна двери, мебель и т.д.

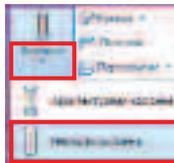
- Начало работы.

- Откройте файл по следующему пути:  
**C:/TD2010/RAC/Файлы к упражнениям/Упражнение 3.2/Планировка.rvt**

Вы находитесь на виде **ПЛАН НА ОТМ. 0.000**.

- Размещение колонн.

- Создайте недостающие колонны демонстрационного зала. Для этого перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** и выберите инструмент **КОЛОННА**.



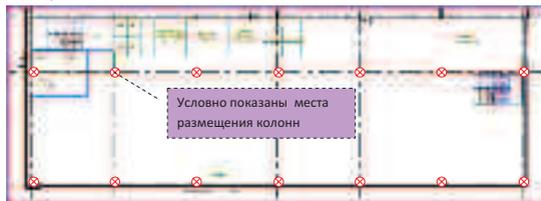
- Убедитесь, что типоразмер колонны **Кпс – Квадратное Пустотелое Сечение – Колонна 300x300**.



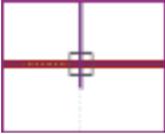
- На панели параметров укажите высоту колонны, указав уровень, до которого эта колонна доходит, – **ВЕРХ КОЛОНН**.



- Разместите все недостающие колонны на пересечении осей.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Автоматически колонна размещается с центральной привязкой, т.е. точка вставки колонны – точка пересечения осей.



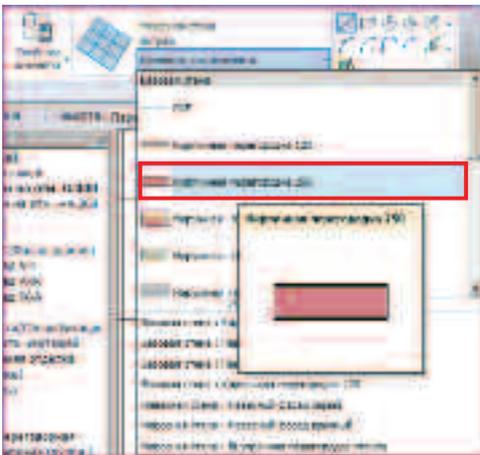
- Для завершения команды нажмите клавишу **ESC** дважды.

### 3. Создание перегородок демонстрационного зала.

- На вкладке **ГЛАВНАЯ** выберите инструмент **СТЕНА**.



- Выберите необходимый типоразмер стены **Кирпичная Перегородка 250** из падающего СПИСКА ТИПОРАЗМЕРОВ, расположенного на контекстной вкладке **КООРДИНАТЫ СТЕНА**.



- Параметры назначьте на панели параметров.



- Воспользуйтесь инструментом **ВЫБРАТЬ ОТРЕЗКИ**.

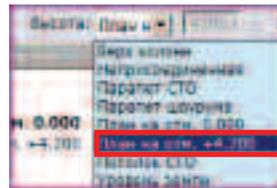


- Укажите голубые линии эскиза-подложки, ограничивающие помещение лестничной клетки.



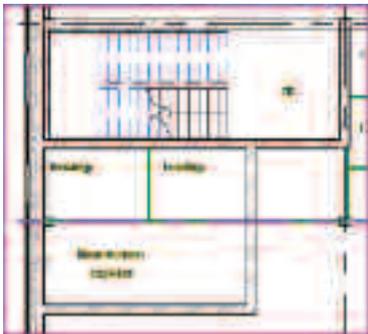
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Воспользуйтесь клавишей **TAB** для перебора накладывающихся элементов.

- Измените высоту стены на панели параметров.

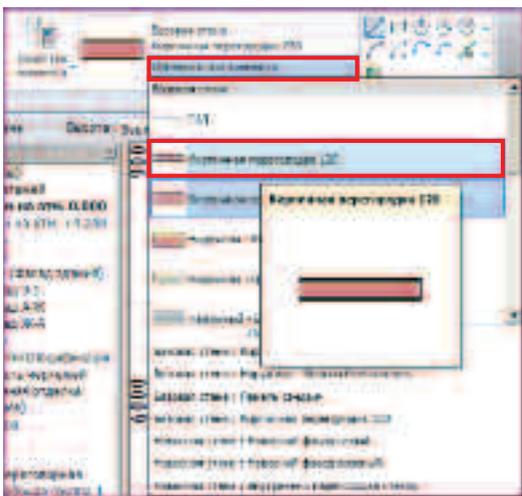


Для заметок: \_\_\_\_\_

- Укажите оставшиеся голубые линии.



- Смените типоразмер стены на **Кирпичная Перегородка 120** из падающего СПИСКА ТИПОРАЗМЕРОВ, расположенного на контекстной вкладке **КООРДИНАТЫ СТЕНА**.



- Назначьте те же параметры.



- Инструментом **ВЫБРАТЬ ОТРЕЗКИ** укажите все зеленые линии подложки.



Создайте перегородки методом указания расстояния.

- Выберите инструмент **ЛИНИЯ**.

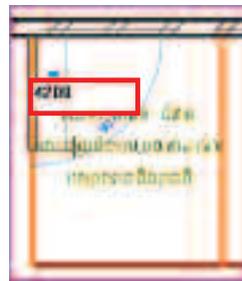


- Воспользуйтесь оранжевыми линиями подложки.

Укажите точку начала рисования и направление, в котором необходимо создать стену.

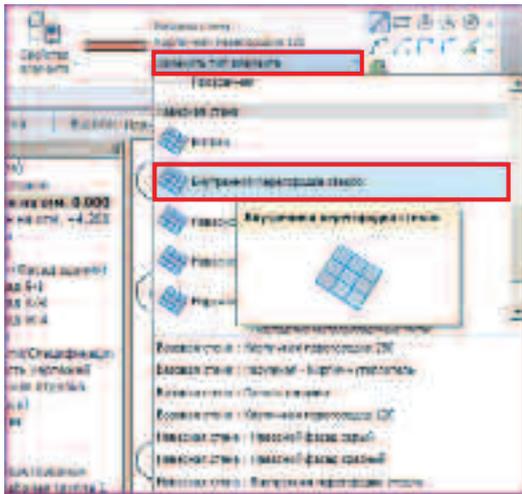


С клавиатуры введите величину **4200** и нажмите **ESC**.

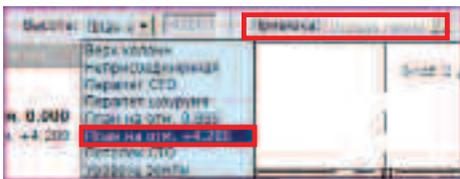


Создайте стеклянные перегородки здания.

- Смените типоразмер стены на **Навесная стена: Внутренняя перегородка стекло** из падающего СПИСКА ТИПОРАЗМЕРОВ, расположенного на контекстной вкладке **КООРДИНАТЫ СТЕНА**.



На панели параметров Вы увидите.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для данного типоразмера стены параметр **ПРИВЯЗКА** не активный, т.к. по умолчанию привязка навесной стены осуществляется по центру.

- Инструментом **ВЫБРАТЬ ОТРЕЗКИ** укажите все коричневые линии эскиза.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При выборе стеклянной перегородки появляется инструмент **ИЗМЕНЕНИЕ ОРИЕНТАЦИИ СТЕНА**. Он должен располагаться с наружной поверхности стены, поэтому, если это не так, – поправьте ориентацию Вашей стены, нажав на нем **ЛКМ**.



#### 4. Создание дверей демонстрационного зала.

Рассмотрим два способа создания дверей в кирпичной стене:

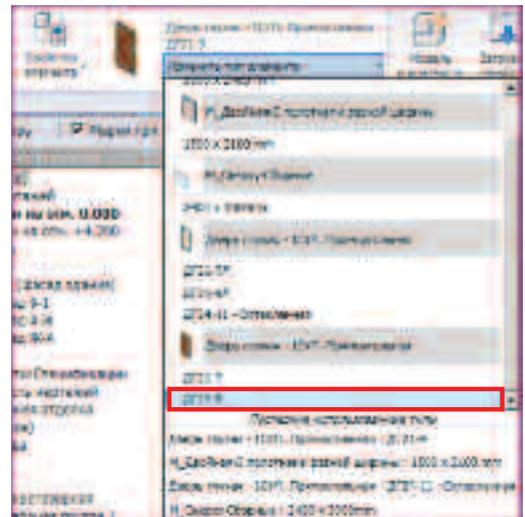
- создание двери, используя инструмент **ДВЕРЬ**;
- создание двери, используя возможность создания аналога, ранее размещенного элемента.

Создайте дверь, используя инструмент **ДВЕРЬ**.

- На вкладке **ГЛАВНАЯ** выберите инструмент **ДВЕРЬ**.



- В **СПИСКЕ ТИПОРАЗМЕРОВ** выберите типоразмер **Дверь Глухая – 1стп. Прямоугольная. Дг21-9**.



Для заметок: \_\_\_\_\_

- На панели параметров уберите галочку **МАРКИ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ**.

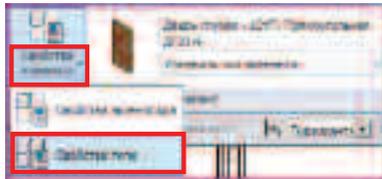


- **ЛКМ** указав на местоположение двери, создайте дверь в помещении охраны.



Создайте новый типоразмер двери.

- Выберите инструмент **ДВЕРЬ** на вкладке **ГЛАВНАЯ**. На панели **ЭЛЕМЕНТ** контекстной вкладки **КООРДИНАТЫ ДВЕРЬ** нажмите на нижнюю половину кнопки **СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА** и распахните список. Выберите **СВОЙСТВА ТИПА**.



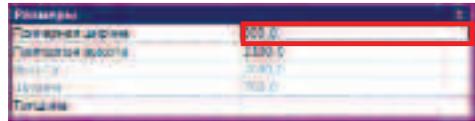
- В диалоговом окне **СВОЙСТВА ТИПА** нажмите кнопку **КОПИРОВАТЬ**.



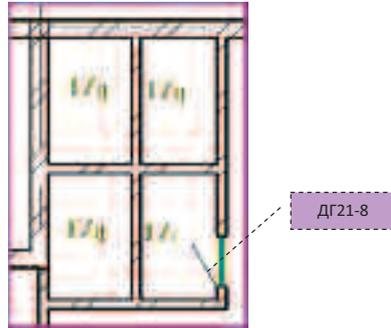
- Задайте имя нового типоразмера двери **ДГ 21-8** и нажмите **ОК**.



- В диалоговом окне **СВОЙСТВА ТИПА** измените ширину двери на величину **800** и нажмите **ОК**.



- Разместите эту дверь в санузел.

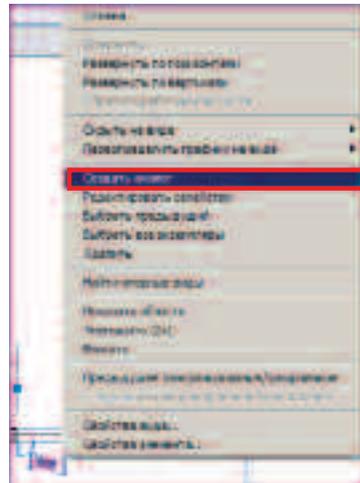


**ПРИМЕЧАНИЕ:** Этот способ создания новых типоразмеров применим для всех семейств Revit.

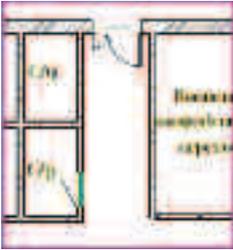
- Завершите расстановку дверей нажатием клавиши **ESC**.

Создайте дверь способом создания аналога элемента, уже размещенного в модели.

- Выберите дверь, расположенную в кирпичной стене по оси 3, и кликните **ПКМ**. В контекстном меню выберите **СОЗДАТЬ АНАЛОГ**.



- Разместите эту дверь на входе в склад в стене по оси **3** согласно рисунку.



Рассмотрим способ создание двери в стеклянной перегородке на примере двери в комнату для конфиденциальных переговоров.

- Выберите одну из системных панелей стеклянной перегородки (стекло). Используйте клавишу **TAB** для перебора накладывающихся элементов до тех пор, пока во всплывающей подсказке не появится **Стеновые панели: Системная панель: С остеклением**.

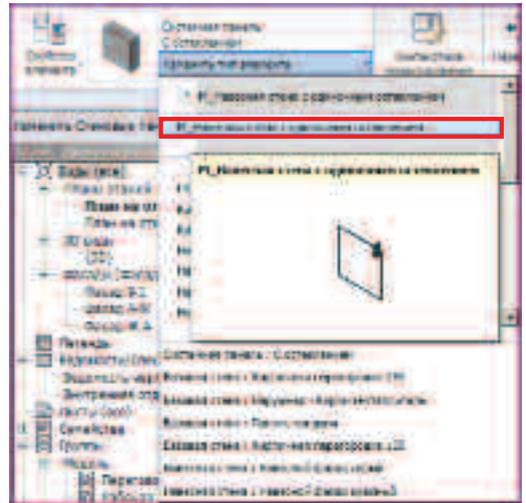


- В режиме выбранной стеновой панели кликните по знаку **РАЗРЕШЕНИЕ ИЛИ ЗАПРЕЩЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА**.

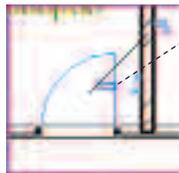


**ПРИМЕЧАНИЕ:** Это позволит Вам производить дальнейшие действия с этим элементом. По умолчанию тип панели назначается настройками типоразмера стены, но, открепив его, можно заменить данный элемент на дверь или панель из другого материала.

- В **СПИСКЕ ТИПОРАЗМЕРОВ** элемента в контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ СТЕНОВЫЕ ПАНЕЛИ** выберите типоразмер **M\_навесная стена с одиночным остеклением**.



- С помощью ручек разворота экземпляра по вертикали и горизонтали разместите дверь так, как показано на рисунке.



Ручки разворота экземпляра по вертикали и горизонтали

- Завершите расстановку дверей нажатием клавиши **ESC**.

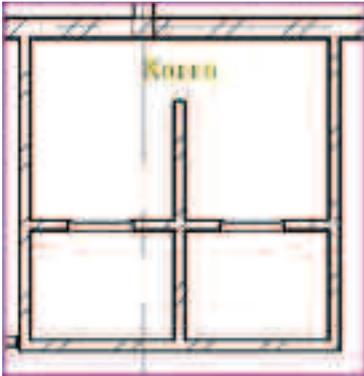
## 5. Создание окон.

- На вкладке **ГЛАВНАЯ** выберите инструмент **ОКНО**.



Для заметок: \_\_\_\_\_

- Типоразмером **M\_Неподвижный 0915x0610mm** создайте окна в помещениях кассы.



- Завершите действие, например, нажатием кнопки **ИЗМЕНИТЬ**, расположенной на контекстной вкладке.

#### 6. Создание лестницы.

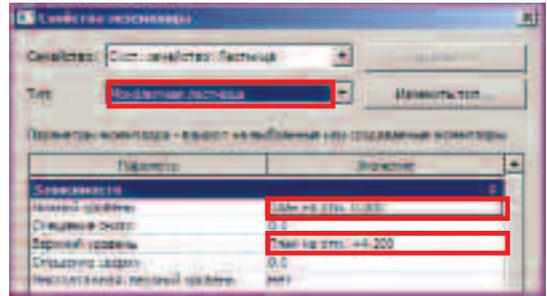
- На вкладке **ГЛАВНАЯ** выберите инструмент **ЛЕСТНИЦЫ**.



- В контекстной вкладке **СОЗДАТЬ ЭСКИЗ ЛЕСТНИЦ** нажмите на кнопку **СВОЙСТВА ЛЕСТНИЦЫ**.



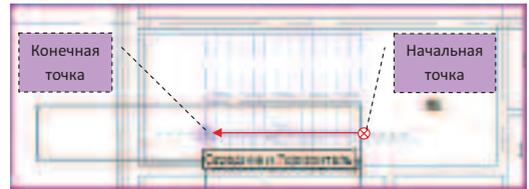
- Выберите типоразмер лестницы **Монолитная Лестница**.
- Удостоверьтесь, что лестница идет с уровня 1-го этажа до уровня 2-го этажа, т.е. с отметки **0.0** до отметки **+4.2**, и нажмите **ОК**.



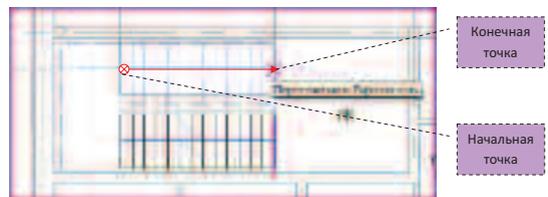
- На панели **ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИИ** выберите инструмент **ВЫПОЛНИТЬ**.



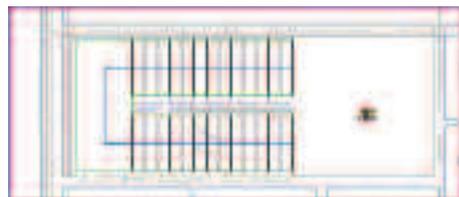
- Укажите начальную и конечную точки первого пролета лестницы, расположенной в осях **А-Б2-3**.



- Укажите начальную и конечную точки второго пролета лестницы, расположенной в осях **А-Б2-3**.



В результате Вы получите следующий эскиз.

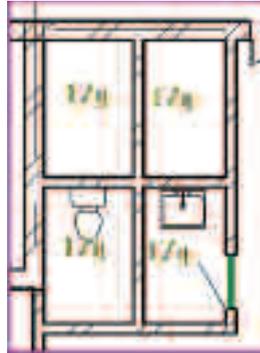


- Нажмите на кнопку **ЗАВЕРШИТЬ ЛЕСТНИЦУ**.



- Нажмите клавишу **ESC**.

В результате у Вас получится.



#### 7. Размещение элементов санитарных приборов на плане.

- Выберите инструмент **КОМПОНЕНТ**, расположенный на вкладке **ГЛАВНАЯ**.
- В **СПИСКЕ ТИПОРАЗМЕРОВ** выберите **М\_Раковина-Одиночная-2d 660x560mm**.



- Разместите компонент в тамбуре санузла нажатием **ЛКМ**

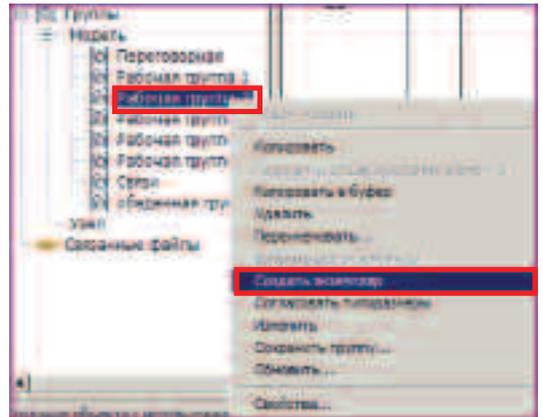


- Смените типоразмер на **М\_Туалет-Домашний-2d**
- Разместите компонент в санузле

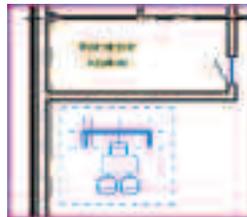


Разместите заранее подготовленную рабочую группу, которая состоит из стойки, стола и стульев.

- В **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** в разделе **ГРУППЫ** в подразделе **МОДЕЛЬ** кликните **ПКМ** на названии **РАБОЧАЯ ГРУППА 2**. В контекстном меню выберите **СОЗДАТЬ ЭКЗЕМПЛЯР**.



- Разместите его на плане под помещением охраны.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для размещения этих компонентов необходимо указывать стену, к которой они крепятся.

Для заметок: \_\_\_\_\_

- Завершите размещение групп на плане нажатием кнопки **ГОТОВО**.



## 8. Размещение помещений.

- На вкладке **ГЛАВНАЯ** выберите инструмент **КОМНАТА**.



- Разместите помещение в центре демонстрационного зала.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Помимо самого помещения с ним размещается одна из нескольких марок. В Вашем случае это марка – **ПЛОЩАДЬ**.

- Завершите размещение помещений нажатием кнопки **ИЗМЕНИТЬ** на контекстной вкладке.

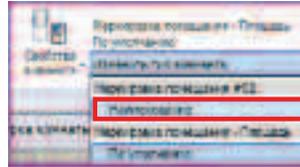


Разместите марку наименования помещения.

- Выберите инструмент **МАРКА** на панели. В списке выберите **МАРКИРОВАТЬ КОМНАТУ**.



- В контекстном меню **КОординаты Марка** комнаты выберите типоразмер маркировки помещения **Наименование**.



- Разместите рядом с маркировкой помещения **ПЛОЩАДЬ** и нажмите **ESC**.

- Переименуйте помещение:

Выберите марку **ЛКМ**.



Кликните на нее **ЛКМ** еще раз.

В поле введите наименование помещения **Демонстрационный зал**.



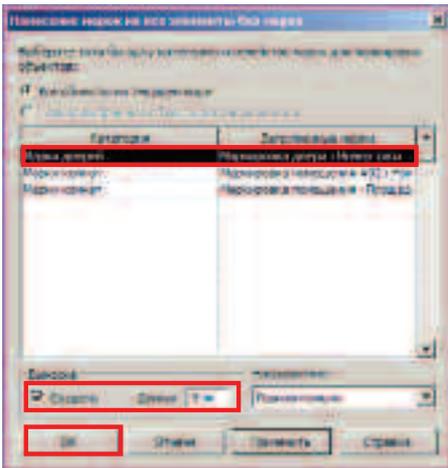
- Нажмите **ENTER**.

## 9. Маркирование элементов заполнения дверных проемов.

- Перейдите на вкладку **АННОТАЦИИ**. Выберите инструмент **МАРКИРОВАТЬ ВСЕ**.



- В диалоговом окне **НАНЕСЕНИЕ МАРОК НА ВСЕ ЭЛЕМЕНТЫ БЕЗ МАРОК** выберите категорию **МАРКИ ДВЕРЕЙ**, задайте создание выноски длиной **5 мм** и нажмите **ОК**



Все двери замаркировались.



- Сохраните промежуточный итог

**S:/TD2010/RAC/Итоговые файлы/Упражнение\_3.2.rvt**

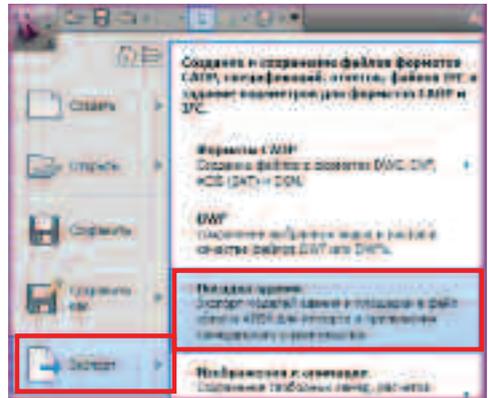
Используя вышеперечисленные способы создания и размещения элементов, создания новых типоразмеров и нанесения аннотационных обозначений, Вы можете прорабатывать любые планировочные решения. Для дальнейшей работы со зданием откройте полностью выполненный проект здания

**S:/TD2010/RAC/Файлы к упражнениям/  
Упражнение\_3.2/Планировка Итог.rvt**

- Экспорт модели в формат ADSK.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Этот формат создан для облегчения совместной работы таких программ как Autodesk Revit Architecture и AutoCAD Civil 3D, что облегчает взаимодействие между проектировщиками генерального плана и архитекторами.

- Воспользуйтесь кнопкой **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ**.



В диалоговом окне **ПАРАМЕТРЫ ЭКСПОРТА ФАЙЛА ПОСАДКИ ЗДАНИЯ** собраны все сведения о здании.

- Нажмите **ЭКСПОРТ**. Укажите следующий путь:  
**S:/TD2010/RAC/Итоговые файлы/  
Упражнение\_3.2.adsk**

Для заметок: \_\_\_\_\_

## Упражнение №4. Импорт топографической поверхности из AutoCAD Civil 3D

В данном упражнении Вы импортируете топографическую поверхность из AutoCAD Civil 3D. Назначьте материалы различным участкам для отображения элементов площадки. Настройте вид для отображения генерального плана.

1. Начало работы.

- Загрузите файл

**C:/TD2010/RAC/Файлы к упражнениям/  
Упражнение\_4/Планировка Итог.rvt**

2. Импорт поверхности.

- Перейдите на вкладку **ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ И ГЕНПЛАН**. Нажмите на кнопку **ТОПО-ПОВЕРХНОСТЬ**.



Автоматически Вы попадаете в режим **РЕДАКТИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ**.

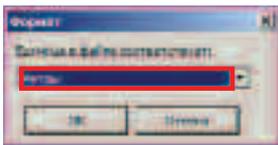
- На контекстной вкладке выберите инструмент **СОЗДАТЬ ИЗ ИМПОРТА – УКАЗАТЬ ФАЙЛ ТОЧЕК**.



- Укажите следующий путь к файлу точек:

**C:/TD2010/RAC/Файлы к упражнениям/  
Упражнение\_4/Поверхность.csv**

- В диалоговом окне **ФОРМАТ** выберите единицу измерения указанных точек в файле – **МЕТРЫ**. Нажмите **ОК**.



- Закончите импорт поверхности, нажав кнопку **ЗАВЕРШИТЬ ПОВЕРХНОСТЬ**.



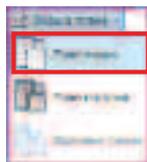
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Данная поверхность представляет из себя уже спланированный земельный участок, отведенный под строительство объекта.

3. Создание вида **ГЕНПЛАН**.

- Перейдите на вкладку **ВИД** и нажмите на кнопку **ВИДЫ В ПЛАНЕ**.



- В появившемся списке выберите **ПЛАН ЭТАЖА**.

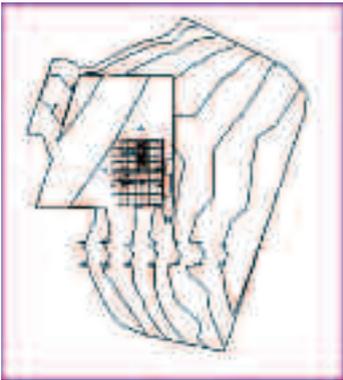


- В диалоговом окне **НОВЫЙ ПЛАН** укажите уровень, для которого вы создаете вид, – **ГЕНПЛАН**, а также масштаб вида – **1:500**. Нажмите **ОК**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Уровень **ГЕНПЛАН** был создан заранее.

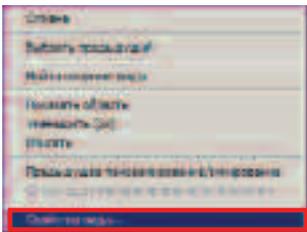


Автоматически Вы переходите на созданный только что вид **ГЕНПЛАН**, а в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** этот вид появляется в разделе **ПЛАНЫ ЭТАЖЕЙ**. Вы видите лишь часть земельного участка, которая находится выше плоскости сечения вида.



Для того чтобы отображался весь земельный участок, необходимо настроить отображение вида.

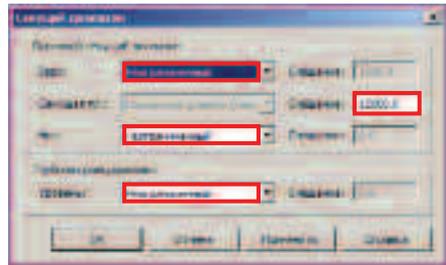
- Кликните **ПКМ** в пустом пространстве области рисования, вызвав контекстное меню вида. Выберите **СВОЙСТВА ВИДА**.



- В диалоговом окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** с помощью полосы прокрутки выберите **ИЗМЕНИТЬ Секущий диапазон** в разделе **Границы**.



- Укажите следующие параметры:



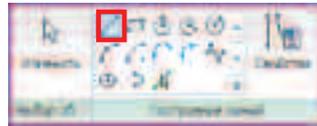
- Нажмите **ОК** дважды.

#### 4. Создание благоустройства территории.

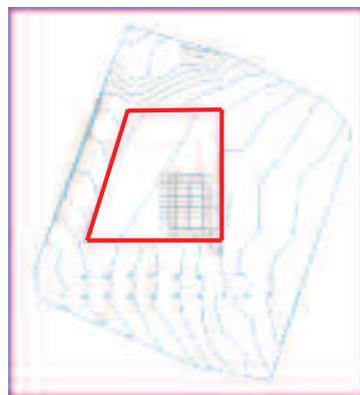
- Перейдите на вкладку **ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ И ГЕНПЛАН**. Выберите инструмент **УЧАСТОК ТОПО-ПОВЕРХНОСТИ**.



- Воспользуйтесь инструментом **ЛИНИЯ**.



- Нарисуйте границу спланированной территории (площадь, на которой горизонтали расположены редко) Эскиз должен быть замкнутым.



Для заметок: \_\_\_\_\_

- Нажмите **ЗАВЕРШИТЬ УЧАСТОК ТОПО-ПОВЕРХНОСТИ**.



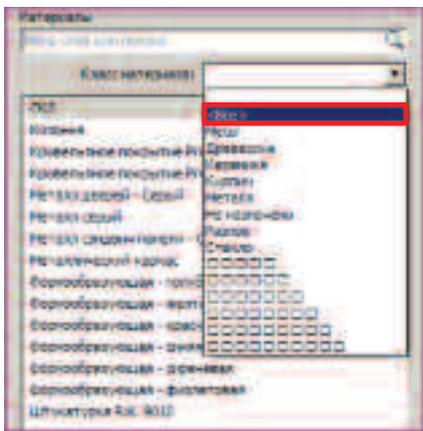
- В режиме выбранного участка топо-поверхности нажмите на кнопку свойств экземпляра.



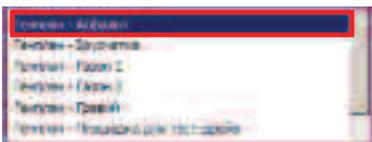
- В диалоговом окне измените материал участка топоповерхности, нажав на кнопку, расположенную справа от наименования материала **«По категории»**.



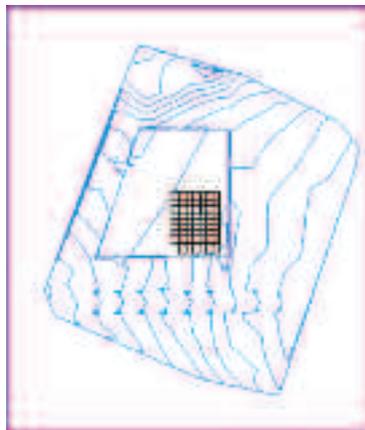
- В списке **Класс материала** укажите отображение всех материалов.



- В обновленном списке возможных материалов выберите материал **Генплан – Асфальт**.



- Нажмите **ОК** дважды.
- Выберите оставшуюся часть поверхности.



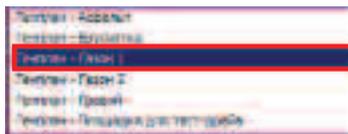
- В контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ ТОПОГРАФИЯ** нажмите кнопку свойств экземпляра.



- В диалоговом окне **Свойства экземпляра** измените свойства материала.



- Отобразите все материалы и выберите материал **Генплан – Газон 1**.



- Нажмите **ОК** дважды.

##### 5. Настройка отображение вида.

- На панели управления видом переключите режим стиля графики на **Раскрывание с показом ребер**.



6. Сохраните полученный результат  
**C:/TD2010/RAC/Итоговые файлы/Упражнение\_4.rvt**

## Упражнение №5. Формирование альбома

В данном упражнении Вы оформите при помощи инструментов аннотации полученные ранее виды. Создадите дополнительные виды **ФАСАД** и **РАЗРЕЗ**. Добавьте в альбом проекта дополнительные листы и скомпонуете на них оформленные виды.

1. Начало работы.

- Откройте файл по следующему пути:  
**C:/TD2010/RAC/Файлы к упражнениям/  
 Упражнение\_5/Планировка Итог.rvt**

2. Создание вида **Фасад 1-9**.

- Перейдите на вид **ПЛАН НА ОТМ. 0.000**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** На виде отображаются три марки фасада.



Создайте марку с недостающей восточной стороны фасада.

- Перейдите на вкладку **ВИД** и выберите инструмент **ФАСАД**.



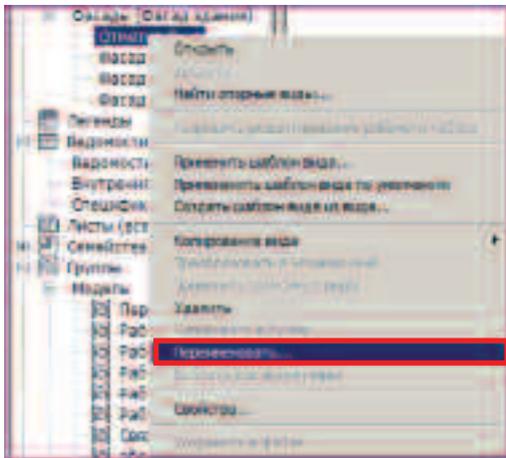
- Разместите марку фасада справа от плана.



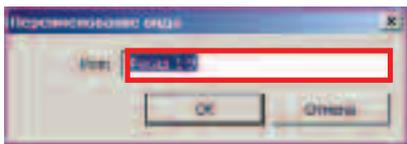
- В диспетчере проекта кликните на наименование нового вида фасада **ПКМ**.

Для заметок: \_\_\_\_\_

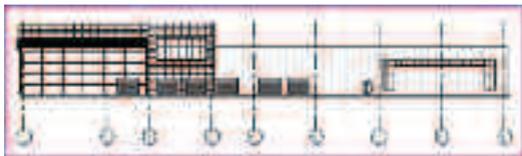
- В появившемся контекстном меню выберите **ПЕРЕИМЕНОВАТЬ**.



- Переименуйте вид в **ФАСАД 1-9** и нажмите **ОК**.



- Перейдите на вид **ФАСАД 1-9**.

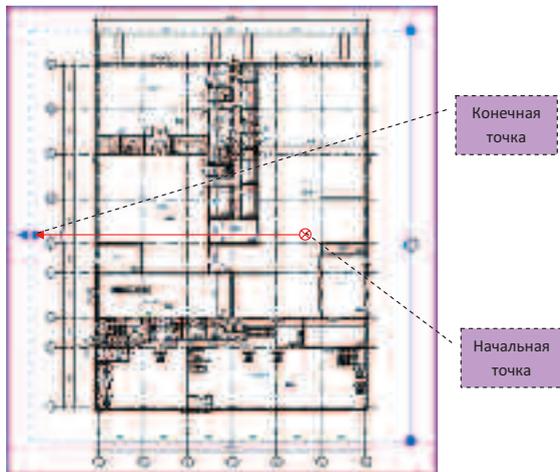


Этот вид необходимо привести к внешнему виду всех остальных ранее созданных фасадов.

- Перейдите на вид **ПЛАН НА ОТМ. 0.000**.
- Выделите марку фасада, созданную Вами только что, кликнув **ЛКМ** по левой части марки.



- Потяните за появившиеся ручки перетаскивания границ видимости вида фасада.

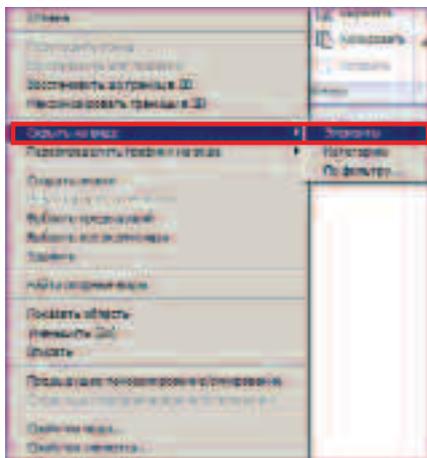


- Перейдите снова на вид **ФАСАД 1-9** – появились линии уровней.

Скройте все лишние объекты: обозначения уровней – уровень **+8.400, -0.300**; промежуточные оси **2, 3, 5, 6, 7, 8**.

- Выберите объект, который необходимо скрыть и **ПКМ** вызовите контекстное меню.
- Выберите **СКРЫТЬ НА ВИДЕ – ЭЛЕМЕНТ**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При использовании инструмента **СКРЫТЬ НА ВИДЕ – ЭЛЕМЕНТ** – скрываются только выбранные элементы, при использовании инструмента **СКРЫТЬ НА ВИДЕ – КАТЕГОРИЮ** – скрываются все элементы той категории, к которой они принадлежат.



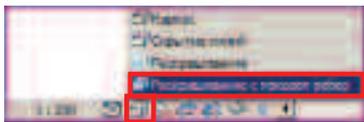
- Скройте область подрезки вида, нажав на панели управления видом на кнопку **СКРЫТЬ ОБЛАСТЬ ПОДРЕЗКИ**.



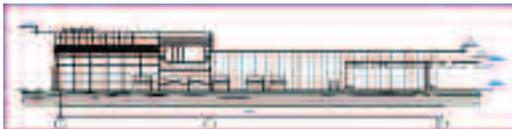
- Отредактируйте положение высотных отметок за ручки редактирования.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Информацию о назначении ручек объекта **УРОВЕНЬ** смотрите в разделе **ИНТЕРФЕЙС**.

- Создайте осевые и габаритный размеры (инструмент **ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ** на вкладке **АННОТАЦИИ**).
- Измените стиль графики модели, выбрав на панели управления видом **Раскрасивание с показом ребер**.



Получите следующее отображение вида.



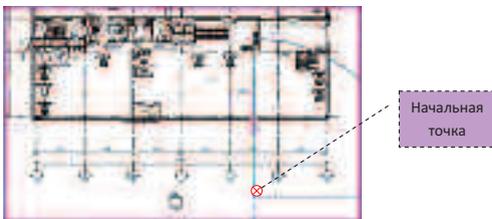
### 3. Создание вида **Разрез 1-1**.

- Перейдите на вид **ПЛАН НА ОТМ. 0.000**.
- Перейдите на вкладку **ВИД**, выберите инструмент **РАЗРЕЗ**.

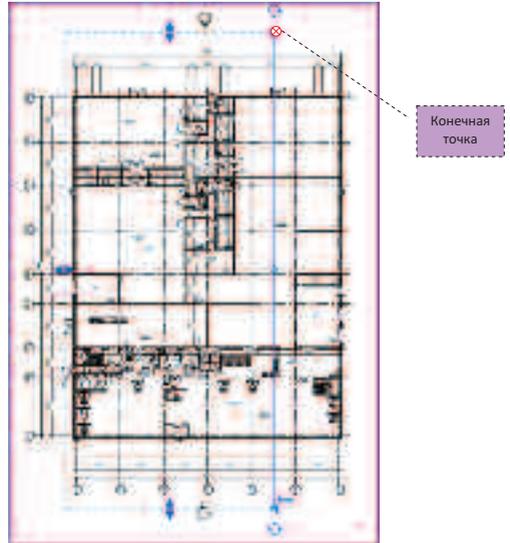


Постройте продольный разрез здания. Следуйте подсказка строки состояния:

- Укажите начальную точку разреза.



- Укажите конечную точку сегмента.



В диспетчере проекта появился раздел **РАЗРЕЗЫ** с видом **РАЗРЕЗ 1**.

- Переименуйте его в вид **РАЗРЕЗ 1-1**, используя контекстное меню.



- Перейдите на вид **РАЗРЕЗ 1-1**.

Все несущие элементы каркаса, такие как колонны, связи, отображаются в виде условного отображения модели, т.е. линией.

- На панели управления видом измените уровень детализации на **ВЫСОКИЙ**, тем самым, настроив отображение реальной геометрии элементов на виде.



- Оставьте на виде только необходимые уровни.
- Отредактируйте их местоположение.
- Скройте область подрезки вида.
- Проставьте необходимые размеры.

Для заметок: \_\_\_\_\_

- Скройте на виде категорию мебели.



Для оформления плана 1-го этажа на листе скройте категорию марок фасадов.

- Перейдите на вид **ПЛАН НА ОТМ. 0.000**.
- Выберите марку и на контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ ФАСАДЫ** распахните список инструмента **СКРЫТЬ** и выберите **ПО КАТЕГОРИЯМ**.

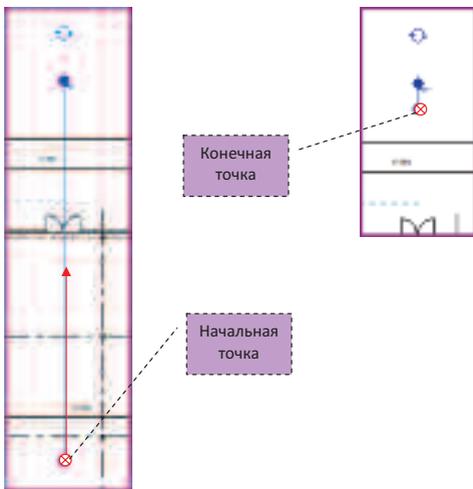


Отредактируйте отображение разреза на виде **ПЛАН НА ОТМ. 0.000**.

- Выберите линию сечения разреза **1-1**.
- Нажмите на ручку **ЗАЗОРЫ В СЕГМЕНТАХ** – получите разрыв линии сечения.



- Укоротите длину линии сечения за ручку **ПЕРЕТАСКИВАНИЕ**.



- Прodelайте это с обоими разрывами.

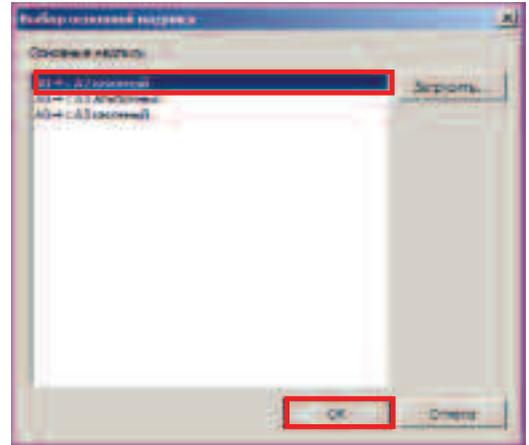
#### 4. Создание листов альбома

Готовые виды **ПЛАН НА ОТМ. 0.000**, **РАЗРЕЗ 1-1**, **ФАСАД 1-9** поместите на листы.

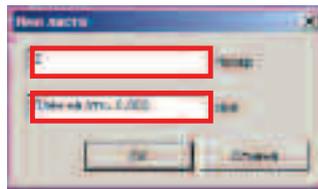
- Перейдите на вкладку **ВИД** и выберите инструмент **НОВЫЙ ЛИСТ**.



- В диалоговом окне **ВЫБОР ОСНОВНОЙ НАДПИСИ** выберите формат листа A2 книжной ориентации **A0-4 : A2 книжный**.
- Нажмите **ОК**.



- В **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** распахните раздел **ЛИСТЫ (ВСЕ)**.
- Переименуйте новый лист, используя команду **ПЕРЕИМЕНОВАТЬ** в контекстном меню. Вызвать меню можно ПКМ на виде в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА**.

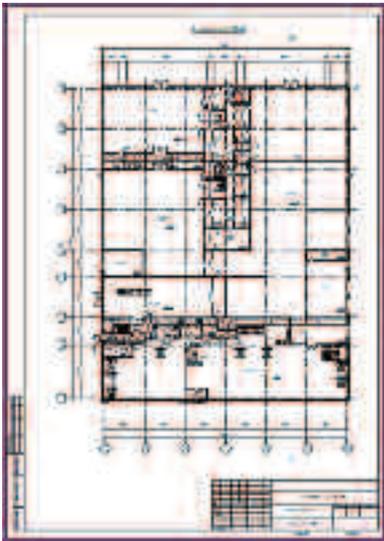


- Нажмите **ОК**.

- Перейдите на вид созданного листа **2-План на отм. 0.000**.
- В диспетчере проекта кликните **ЛКМ** на вид **ПЛАН НА ОТМ. 0.000** раздела **ПЛАНЫ ЭТАЖЕЙ** и, не отпуская ее, перетащите вид на лист.



- Разместите вид, кликните **ЛКМ**.
- Нажмите **ESC**.
- Выберите марку наименования вида и переместите ее над планом. Нажмите **ESC**.



- Так же создайте лист со следующими параметрами:  
 Формат – **А3 Альбомный**  
 Номер листа – **3**  
 Наименование листа – **РАЗРЕЗ 1-1, ФАСАД 1-9**  
 Перетащите на лист виды **РАЗРЕЗ 1-1** и **ФАСАД 1-9**

В случае, когда необходимо отредактировать положение некоторых элементов (обозначение уровней,

положение области подрезки вида) на виде относительно рамки листа, Вы можете активизировать возможность редактирования вида:

- Выберите вид и нажмите **ПКМ**.
- В контекстном меню выберите **АКТИВИРОВАТЬ ВИД**.
- Переместив все необходимые элементы, накладывающиеся на рамку листа, завершите редактирование вида, кликнув в пустом пространстве области рисования **ПКМ**, и выберите **ДЕАКТИВИРОВАТЬ ВИД**.



#### 5. Сохранение результата.

- Сохраните проект, используя диалоговое окно **СОХРАНИТЬ** в **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ**  
**С:/TD2010/RAC/Итоговые файлы/Упражнение\_5.rvt**

Для заметок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Упражнение №6. «Свободное» проектирование

В данном упражнении Вы внесете изменения в концептуальную модель при помощи появившихся в Autodesk Revit Architecture 2010 инструментов «свободного проектирования» и создадите ограждающие конструкции посредством паттернирования.

### 1. Начало работы.

- Загрузите файл  
**С:/TD2010/RAC/Файлы к упражнениям/  
Упражнение\_6/Модель здания Итог.rvt**

2. Отобразите формообразующий элемент. Перейдите на вкладку **ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ И ГЕНПЛАН** и нажмите **ПОКАЗАТЬ ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ**.



- Выберите появившийся формообразующий элемент.
- В контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ ФОРМООБРАЗУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ** выберите **РЕДАКТИРОВАТЬ СЕМЕЙСТВО**.



- В диалоговом окне **Revit** нажмите кнопку **ДА**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Вы перешли в среду концептуального проектирования. Эта среда представляет собой разновидность редактора семейств.

- В диспетчере проекта перейдите на вид **3D**.

### 3. Изменение формы витража.

- Выберите нижний формообразующий элемент демонстрационного зала.



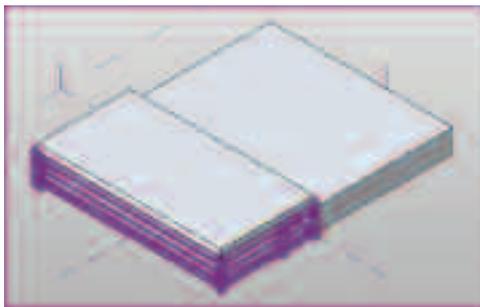
- На контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ ФОРМА** выберите инструмент **ПРОСВЕЧИВАНИЕ**.



- Не отменяя команды, выберите инструмент **ДОБАВИТЬ ПРОФИЛЬ**, расположенный на той же панели.

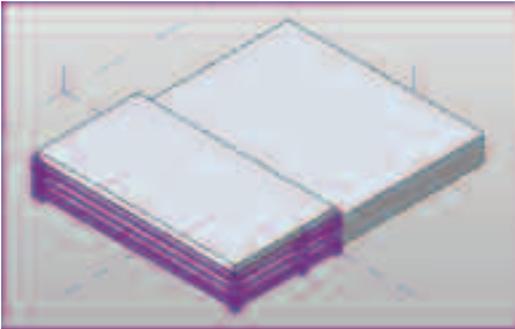


- горизонтальный профиль на выбранной формообразующей, примерно на  $\frac{1}{4}$  от ее низа.



- Выберите еще раз инструмент **ДОБАВИТЬ ПРОФИЛЬ** и разместите еще один горизонтальный профиль на высоте примерно  $\frac{1}{2}$  от низа формообразующей.

- Повторите это действие, в результате разделив формообразующий элемент на четыре примерно равные по высоте части.
- Нажмите клавишу **ESC**.



- Перейдите на вид фасада **ВОСТОЧНЫЙ**.
- На вкладке **СОЗДАНИЕ** выберите инструмент **ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ**.

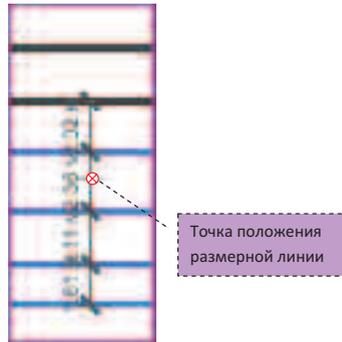


- Выберите поочередно пять кромок профиля и формообразующей (три – построены Вами только что, две – нижний и верхний границы витража).

Пользуйтесь клавишей **TAB**, когда это необходимо.



- Для завершения проставления размеров укажите точку положения размерной цепочки (для удобства использования разместите ее внутри витража).

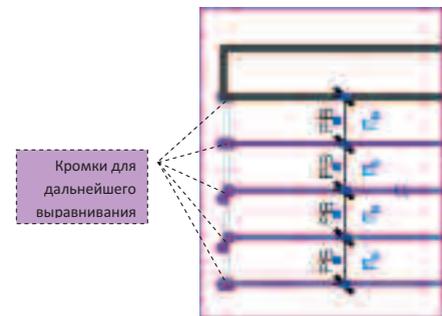


Точка положения  
размерной линии

- Не завершая команду, активизируйте режим **Включения/Отключения Равенства Размеров**. Для этого кликните на него **ЛКМ**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** При использовании этой команды, все размеры становятся равными друг другу и обозначаются буквами **PB**.



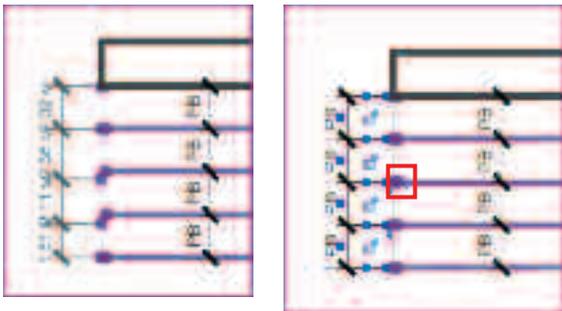
Кромки для  
дальнейшего  
выравнивания

Таким образом, Вы выровняли кромки, но только на одной грани. Выровняйте кромки на смежной грани.

Для заметок: \_\_\_\_\_

- Для этого образмерьте те кромки НА ЭТОМ ЖЕ ВИДЕ, которые смещены относительно выровненных кромок.
- Активируйте режим включения равенства размеров.

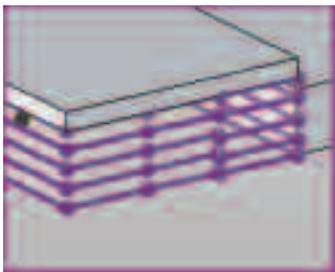
Смотрите иллюстрацию, приведенную ниже.



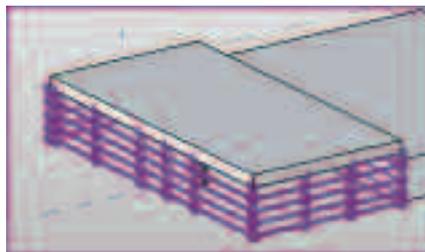
- Перейдите на вид **3D**.
- Выберите формообразующий элемент демонстрационного зала.
- В контекстном меню **ИЗМЕНИТЬ ФОРМА** выберите инструмент **ДОБАВИТЬ КРОМКУ**.



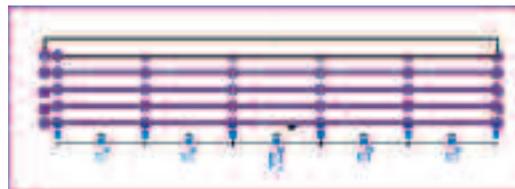
- Добавьте кромку на меньшую грань витража, разделив ее тем самым примерно наполовину.



- Выберите еще раз формообразующий и таким же способом разделите большую грань витража примерно на пять частей кромками

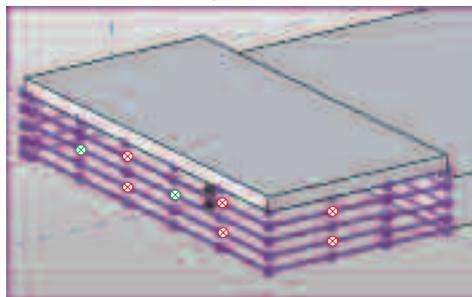


- Перейдите на вид фасада **ЮЖНЫЙ**.
- С помощью инструмента **ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ** размер выровняйте кромки, как делали это ранее.



- Перейдите на вид **3D**.

Передвиньте **ВСЕ** «красные» вершины в направлении от объема, а «зеленые» – внутрь объема.

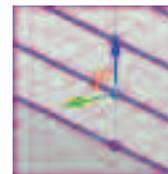


- Для этого выберите одну из указанных выше вершин.

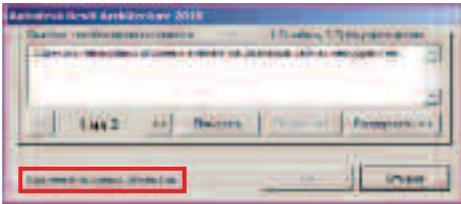
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Следите за всплывающими подсказками.

При выборе вершины появляется система координат.

- Отредактируйте положение вершин, перемещая их за соответствующую ось системы координат.



- В появившемся диалоговом окне Autodesk Revit Architecture 2010 нажмите кнопку **УДАЛЕНИЕ ОПОРНЫХ ОБЪЕКТОВ**



**ПРИМЕЧАНИЕ:** При выравнивании кромок Вы установили размеры, которые являются для кромок опорными элементами. При изменении местоположения вершин, зависимости, наложенные Вами, не могут сохраниться.

- Отредактируйте положение всех точек так, как изображено на схеме, приведенной выше.

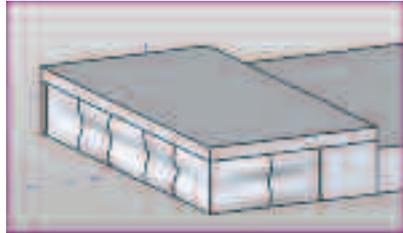
**ПРИМЕЧАНИЕ:** При выделении вершины согласно рисунку выше, оси системы координат могут отображаться как в привычных цветах: красном и синем, так и изменять свой цвет на оранжевый. Оранжевые оси являются нормальными к Вами построенным поверхностям. Оси красного или синего цвета являются абсолютными нормальными проекта. Переключайте на абсолютную систему координат клавишей **ПРОБЕЛ** там, где это возможно.



Выберите полученную формообразующую и отключите просвечивание. Для этого на контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ ФОРМА** выберите инструмент **ПРОСВЕЧИВАНИЕ**.



Вы получите следующее изображение.



Выполните упрощение поверхностей.

- Выберите формообразующий элемент и верните просвечивание.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Вернуть просвечивание элементу можно так же отменив одно действие.

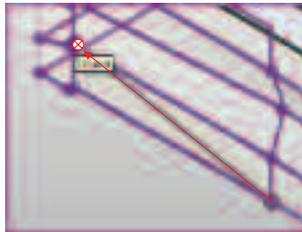
- Выберите формообразующий элемент и воспользуйтесь инструментом **ДОБАВИТЬ КРОМКУ**.



- Разделите нижнюю левую поверхность витража:
- Укажите начальную точку – правую нижнюю вершину.

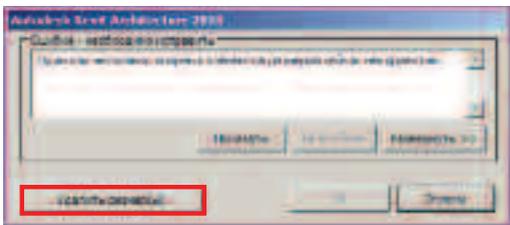


- Укажите конечную точку – левую верхнюю вершину.

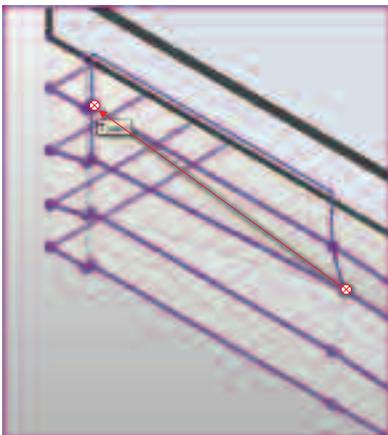
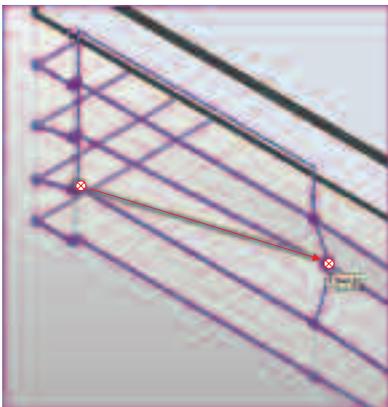


Для заметок: \_\_\_\_\_

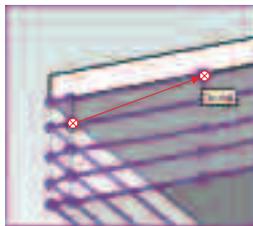
- В диалоговом окне с предупреждением нажмите **УДАЛИТЬ РАЗМЕРЫ**.



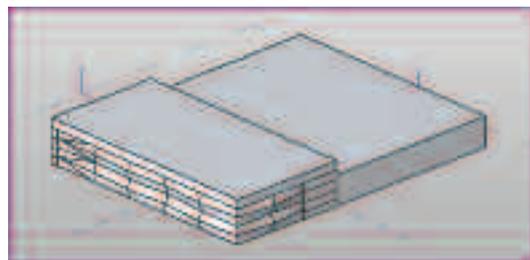
- Повторите это действие на трех вышерасположенных поверхностях витража. Выделите формообразующую. Инструментом **ДОБАВИТЬ КРОМКУ** постройте кромки как указано на рисунках, расположенных ниже.



Для удобства построения следующей кромки поверните модель любым удобным способом.

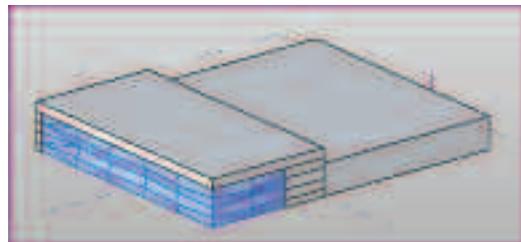
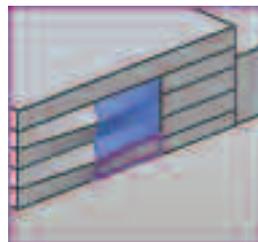


В результате у Вас должна получиться модель со спрямленными поверхностями витража, которая при выключении режима просвечивания будет выглядеть следующим образом.



4. Проектирование произвольной схемы разрезки остекления витража.

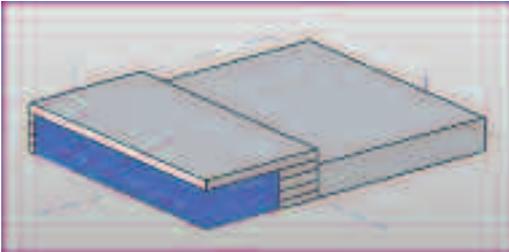
- Выделите все поверхности витража. Используйте клавишу **CTRL** для добавления элементов к выбранным.



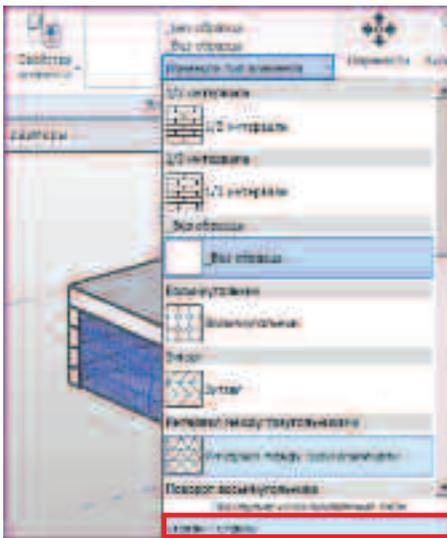
- На контекстной вкладке выберите инструмент **РАЗДЕЛИТЬ ПОВЕРХНОСТЬ**.



По умолчанию ваши поверхности разделены сеткой типоразмера **\_Без Образца**.

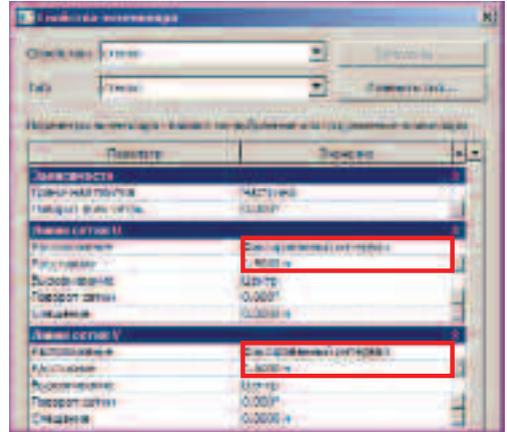


- Поменяйте типоразмер сетки на **Стекло**.



- Измените шаг сетки. В контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ РАЗДЕЛЕННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ** нажмите на верхнюю половину кнопки **СВОЙСТВА**.

В диалоговом окне **Свойства экземпляра** настройте следующие параметры.



- Нажмите **ОК**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Этот процесс займет какое-то время. Наберитесь терпения и подождите.

- Перейдите на отображение фасада в пространстве **3D** вида спереди, используя **ВИДОВОЙ КУБ**.



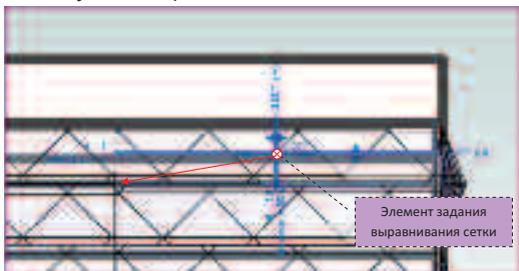
- Выделите верхнюю правую разделенную поверхность.
- Нажмите на переключатель **Настройка Компонетки Сетки В Системе Осей Uv**.

Таким образом, Вы перейдете в режим редактирования сетки.



Для заметок: \_\_\_\_\_

- В режиме редактирования сетки переместите элемент задания выравнивания сетки в нижний левый угол поверхности.



- Выделите нижнюю смежную разделенную поверхность витража.
- Переключитесь в режим редактирования сетки.
- Переместите элемент задания выравнивания сетки в верхний левый угол поверхности.



- При выделенной сетке нажмите на кнопку свойств элемента.



- В диалоговом окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** задайте параметр **ОТСТУП 1**.



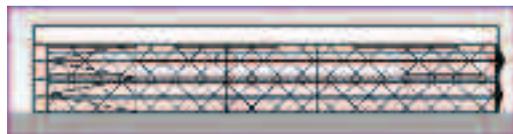
Таким образом, Вы выровняли шаг нижней сетки.



- Отредактируйте положение линий сетки двух смежных поверхностей. Получите следующий рисунок сетки.



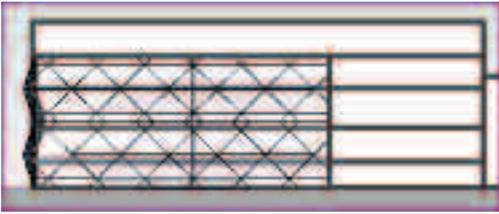
- Выравнивая аналогичным образом соседние сетки, добейтесь ровного шага поверхности витража.



- Перейдите на отображение 3D вида **СПРАВА**, используя **ВИДОВОЙ КУБ**.

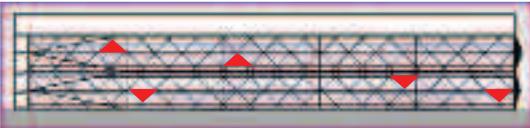


- Способом, рассмотренным выше, выровняйте рисунок сетки.



Для выразительности витража измените материал некоторых элементов витража.

- Например, выберите следующие стеновые панели, не забывая использовать клавишу **TAB** для перебора накладывающихся элементов, и клавишу **CTRL** для добавления элементов в набор выбора.



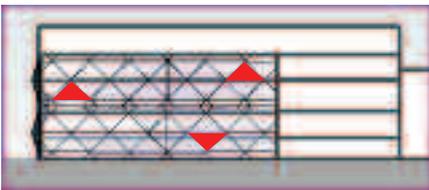
- Через кнопку свойств вызовите диалоговое окно **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** и нажмите кнопку **ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРА**.



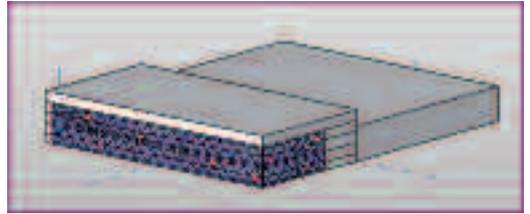
- В диалоговом окне **МАТЕРИАЛЫ** назначьте материал **Стекло – Красное**.



- Нажмите **ОК** дважды.
- Перейдите на вид **СПРАВА** с помощью видового куба.
- Выберите следующие элементы.



- На свое усмотрение назначьте так же и другие цвета остекления выборочным элементам витража. Сравните результат.



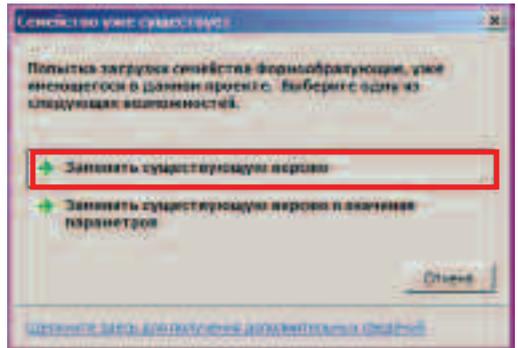
5. Загрузка измененного формообразующего элемента в проект Revit.

После окончания работы над концептуальной моделью здания поменяйте исходный формообразующий элемент на измененный Вами.

- Нажмите на кнопку **ЗАГРУЗИТЬ В ПРОЕКТ**, расположенную на вкладке **СОЗДАНИЕ**.



- В появившемся диалоговом окне выберите **ЗАМЕНИТЬ СУЩЕСТВУЮЩУЮ ВЕРСИЮ**.



- Выделите старый витраж и удалите его.
- Отключите видимость формообразующих элементов.

Для заметок: \_\_\_\_\_

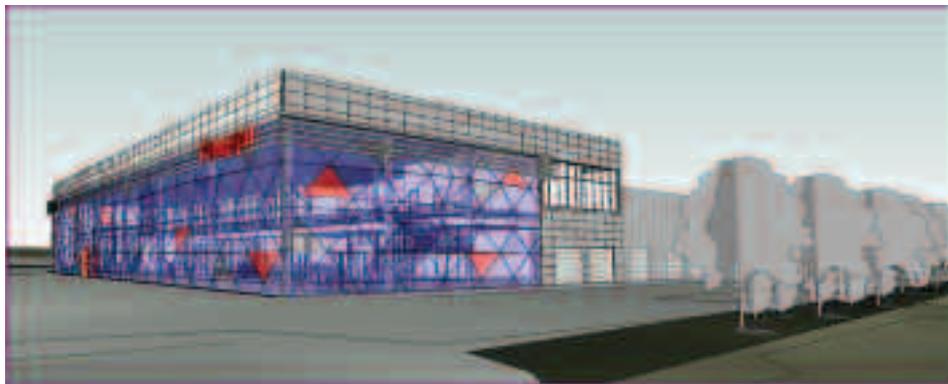
6. Сохраните файл по следующему пути

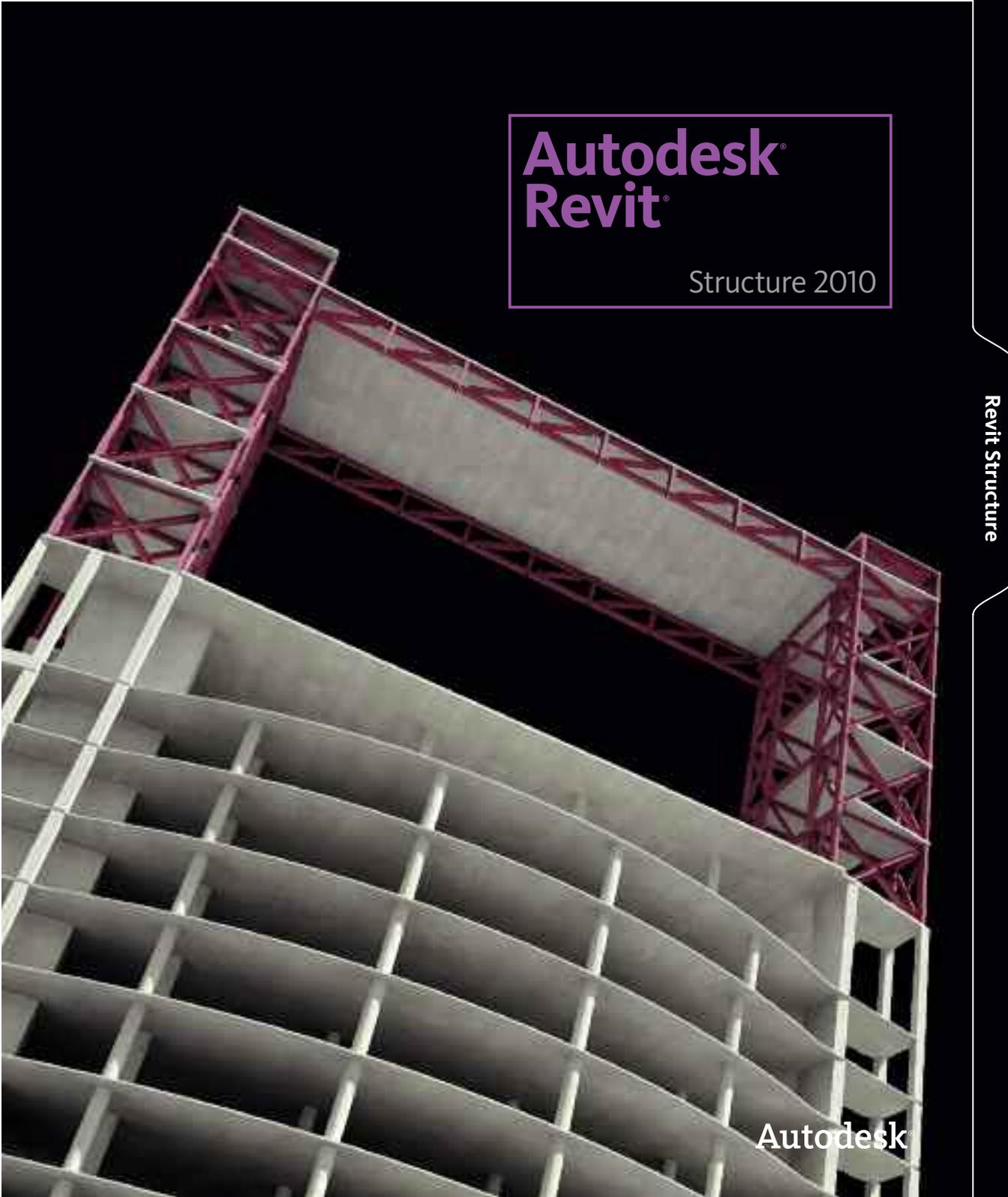
**C:/TD2010/RAC/Итоговые файлы/Упражнение\_6.rvt**

Поздравляем Вас, Вы выполнили норматив и можете считать себя Autodesk People.

В разделе **Подготовка печатных материалов** Вы можете получить информацию о печати из данного продукта, а также Вы узнаете, как можно использовать дополнительный функционал оборудования **Hewlett Packard**.

Данный тест-драйв не претендует на демонстрацию всех функций данного продукта. Обращайтесь в авторизованные учебные центры и мы научим Вас многому.





# Autodesk® Revit®

Structure 2010

Revit Structure

Autodesk

# Autodesk Revit Structure 2010

## Идея

Исходя из требований заказчика, было решено спроектировать металлический несущий каркас для автотехцентра.

Для обеспечения требуемой несущей способности и легкости монтажа было принято решение разработать рамно-связевый каркас. Предварительно, исходя из опыта проектирования, были назначены следующие типы сечений конструктивных элементов:

Колонна – **Двутавр 40К2;**

Главная балка – **Двутавр 60Ш4;**

Второстепенная балка – **Двутавр 40Ш2;**

Связь – **Уголок равнополочный 120х10.**

Согласно архитектурному решению для упрощения и унификации монтажных необходимо равномерно разместить колонны в пересечении всех координационных осей. Направление главных балок было выбрано параллельно «цифровых» осей. Исходя из особенностей каркаса, шаг второстепенных балок был выбран равным 1500 мм. В качестве перекрытия на отметке 4.200 (для антресоли административных помещений) была выбрана монолитная железобетонная плита «по профлисту» толщиной 160 мм.

## Реализация

В **Упражнении 1** Вы подключите проект архитекторов и скопируете из него **УРОВНИ** и **ОСИ** для мониторинга и координации. В **Упражнении 2** Вы создадите основной каркас, разместив необходимые колонны, балки и балочные системы. В **Упражнении 3** Вы проверите проект на совместную интерференцию и найдете разногласия с архитектурной моделью. Далее, в **Упражнении 4**, Вы разработаете узел при помощи

средств Revit и с помощью **extensions**. Просмотрите созданную автоматически аналитическую модель и внесете коррективы в **Упражнении 5**. В **Упражнении 5** Вы выполните армирование плиты. А в **Упражнении 7** сформируете из полученных видов листы проекта.

## Упражнение №1. Подключение файла проекта из Autodesk Revit Architecture 2010

В данном упражнении Вы создадите проект, подключите архитектурный проект. Также при помощи копирования уровней и осей Вы ознакомитесь с механизмом координации конструкторской модели здания с моделью архитектурной.

- В **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ** выберите команду **СОЗДАТЬ**.

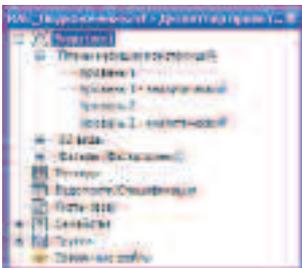


- Откроется окно **НОВЫЙ ПРОЕКТ**.



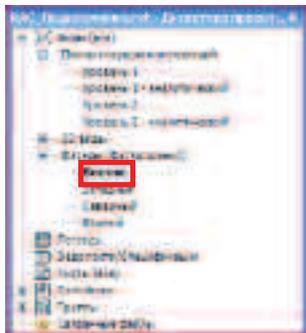
Для заметок: \_\_\_\_\_

- Оставьте все установки по умолчанию и нажмите **ОК**.
- Перейдите в диспетчер проектов и раскройте категорию **ВИДЫ (ВСЕ ВИДЫ)**.
- Затем раскройте категорию **ПЛАНЫ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**.
- По умолчанию Revit создает четыре плана: **УРОВЕНЬ 1, УРОВЕНЬ 1 – АНАЛИТИЧЕСКИЙ, УРОВЕНЬ 2, УРОВЕНЬ 2 – АНАЛИТИЧЕСКИЙ**.



Данные планы нам не нужны для работы. Удалим их из проекта.

- Для этого необходимо через **БРАУЗЕР ПРОЕКТОВ** открыть один из фасадов, например **ВОСТОК**.



- В области рисования отобразятся два уровня **0.000** и **3.000**.



- Выберите их **СЕКУЩЕЙ РАМКОЙ**, начиная от правого нижнего угла к левому верхнему.



- Нажмите **DEL**.
- Откроется окно с предупреждением.



- Нажмите **ОК**.

Уровни из проекта удалены. Далее мы свяжем архитектурную модель с нашим проектом.

- Перейдите на вкладку **ВСТАВКА**.
- На панели инструментов **СВЯЗЬ** нажмите кнопку **СВЯЗАТЬ С REVIT** и загрузите файл с готовой архитектурной моделью **Модель здания (итог).rvt**



S:/TD2010/RST/Файлы к упражнениям/Упражнение\_1/ Модель здания (итог).rvt

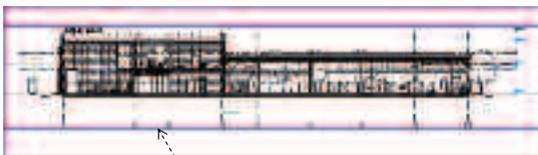
- В **ОБЛАСТИ РИСОВАНИЯ** появилась загруженная архитектурная модель здания.
- Теперь, если в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТОВ** двойным щелчком левой кнопки мышки откроете категорию **СВЯЗАННЫЕ ФАЙЛЫ**, то в раскрывшемся списке увидите название связанной архитектурной модели.



- Двойным щелчком левой кнопки мыши закройте категорию **СВЯЗАННЫЕ ФАЙЛЫ**.
- В **ДИСПЕТЧЕРЕ ПРОЕКТОВ** перейдите на категорию **ВИДЫ**.
- Раскройте **ФАСАДЫ** и далее, поочередно выбирая виды фасадов **ВОСТОК, ЗАПАДНЫЙ, СЕВЕРНЫЙ** и **ЮЖНЫЙ**, изучите архитектурную модель на предмет необходимых для разработки конструкторской части **УРОВНЕЙ**.
- В нашем примере с архитектурной модели мы возьмем следующие уровни: **0,000** – отметка уровня чистого пола первого этажа и **4,200** – отметка уровня чистого пола второго этажа.
- Выберите фасад **ВОСТОК**.
- Перейдите на вкладку **СОВМЕСТНАЯ РАБОТА**.
- На панели **КООРДИНАЦИЯ** нажмите кнопку **КОПИРОВАНИЕ/МОНИТОРИНГ**.
- В падающем меню выберите **ВЫБРАТЬ СВЯЗЬ**.



- Наведите курсор мыши на любой элемент архитектурной модели (вокруг модели должна появиться фиолетовая рамка) и щелкните левой кнопкой мыши по модели.



Рамка при наведении курсора на вставленную архитектурную модель

- **ЛЕНТА ИНСТРУМЕНТОВ** должна поменять свой вид.



- На панели инструментов **ИНСТРУМЕНТЫ** нажмите кнопку **КОПИРОВАТЬ**.
- На панели параметров установите галочку в поле **НЕСКОЛЬКО**.



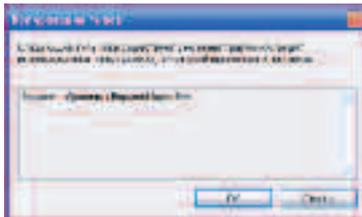
- Поочередно нажав кнопку **CTRL** щелчком левой кнопки мыши выберите следующие уровни: **0,000, 4,200**.
- При наведении курсора на **УРОВЕНЬ** происходит утолщение линий элемента и подсвечивание фиолетовым цветом.



- На панели параметров нажмите кнопку **ГОТОВО**.



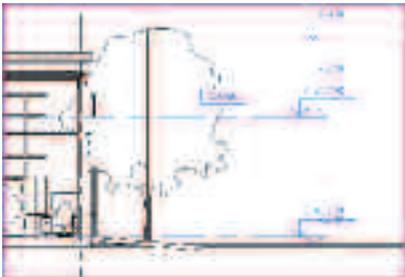
- В процессе копирования откроется окно **КОПИРОВАНИЕ ТИПОВ** с предупреждением.



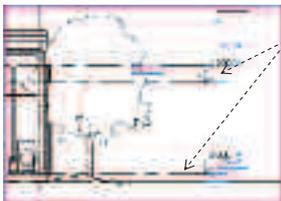
Для заметок: \_\_\_\_\_

- Нажмите **ОК**.

Уровни скопированы. Они окрашены в голубой цвет.

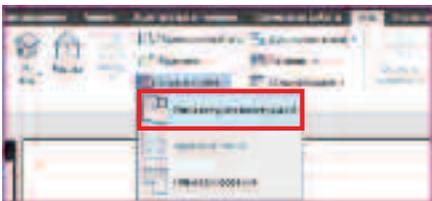


- Во вкладке **КОПИРОВАНИЕ\МОНИТОРИНГ** на панели инструментов нажмите кнопку **ГОТОВО**.

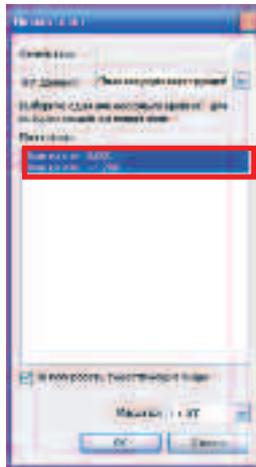


Скопированные уровни

- Теперь можно приступить к созданию планов, скопированных из архитектурной модели уровней.
- Для этого перейдите на вкладку **ВИД**. На панели инструментов **СОЗДАНИЕ** нажмите кнопку **ВИДЫ В ПЛАНЕ**.
- В падающем меню выберите **ПЛАН НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**.



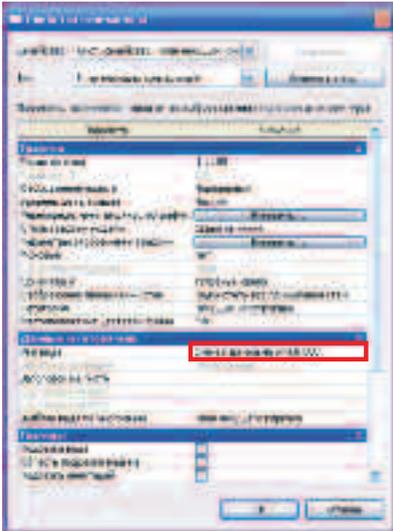
- В открывшемся окне, нажав **CTRL**, выберите названия обоих скопированных с архитектурной модели уровней и нажмите **ОК**.



- В **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** перейдите на категорию **ВИДЫ(ВСЕ)** и откройте **ПЛАНЫ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**.
- В раскрывшемся списке отобразятся **ИМЕНА** планов скопированных уровней.



- Щелкните правой кнопкой мыши по плану **0.000**
- В контекстном меню выберите **СВОЙСТВА...**
- В открывшемся окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** перейдите на вкладку **ДАННЫЕ ИЗГОТОВИТЕЛЯ** и в поле **ИМЯ ВИДА** задайте новое имя – **Схема каркаса на отм.0.000**.
- Завершите задание параметров клавишей **ОК**.



- Откроется окно требующее, подтверждения действия.



- Нажмите **ДА**.
- Нажмите **ОК**.
- Появится окно с предупреждением об изменении имени вида.

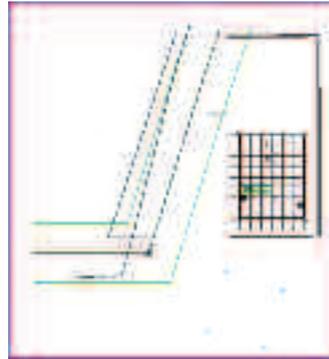


- Еще раз **ОК**.
- Таким образом, переименуем **план на отм.+4.200** в **Схема каркаса на отм.+4.200**.



На этом мы закончили создание вида **План несущих конструкций**. Для копирования осей создадим необходимые разрезы и настроим параметры их отображения.

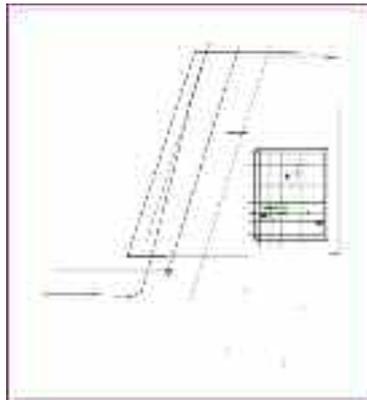
- Откройте схему каркаса на отм.**0.000**.



- На схеме отображаются элементы генплана.
- Подрежем вид таким образом, чтобы остался только план архитектурной модели.
- Для этого на панели управления видом включите режим **ПОКАЗАТЬ ОБЛАСТЬ ПОДРЕЗКИ ВИДА**.

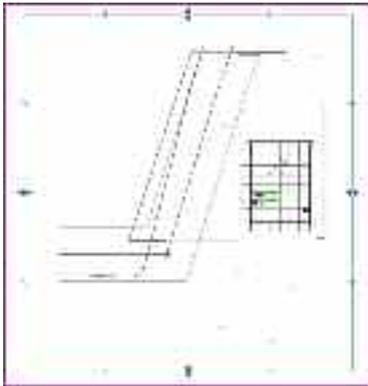


- Вокруг модели появится рамка.

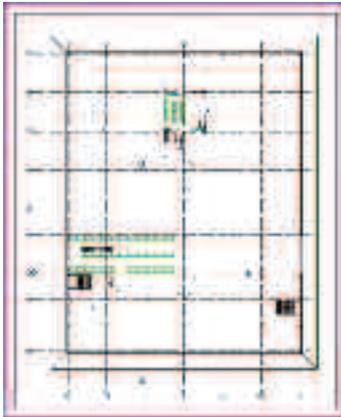


- Щелкните по рамке. Она окрасится в голубой цвет. На линиях контура рамки появятся ручки.

Для заметок: \_\_\_\_\_



- Перемещая ручки, подрежьте вид, так чтобы осталась только архитектурная модель.



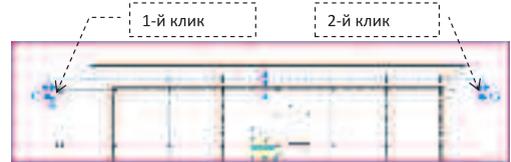
- Отключите режим отображения области подрезки.



- Создадим дополнительные уровни, необходимые для нашего проекта.
- Для этого создадим два разреза по зданию: один по двухэтажной, а второй по одноэтажной части.
- Зайдите на вкладку **ВИД**.
- На панели **СОЗДАНИЕ** выберите **РАЗРЕЗ**.



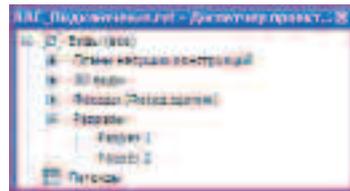
- Создайте первый разрез при помощи 2-х кликов мыши чуть ниже оси **9**.



- Создайте аналогичным образом второй разрез чуть ниже оси **2**.



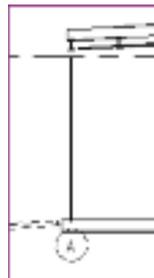
- В диспетчере проектов появилась категория **РАЗРЕЗЫ**.



- Откройте **РАЗРЕЗ 1**.



- Все элементы модели отображаются условно.



- Настроим более детальное отображение модели.

- Для этого на **ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ВИДОМ** включите **УРОВЕНЬ ДЕТАЛИЗАЦИИ – СРЕДНИЙ**.

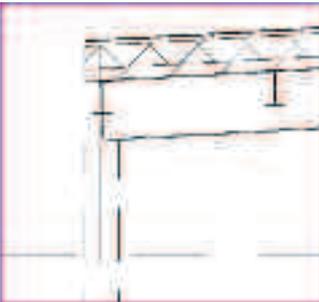


Все основные линии отображаются очень толстыми. Для того, чтобы это исправить, мы включим режим отображения тонких линий.

- Перейдите во вкладку **ВИД**.
- На панели инструментов **ГРАФИКА** включите режим отображения **ТОНКИЕ ЛИНИИ**.



- Вид модели стал следующим (фрагмент модели).



- Создадим дополнительные уровни: один по верху второстепенной балки по оси **Е**, а второй по верху второстепенной балки по оси **Ж**.
- Перейдите во вкладку **ГЛАВНАЯ**.
- На панели инструментов **БАЗА** нажмите кнопку **УРОВЕНЬ**.



- Открылась вкладка **КООРДИНАТЫ УРОВНЯ**.

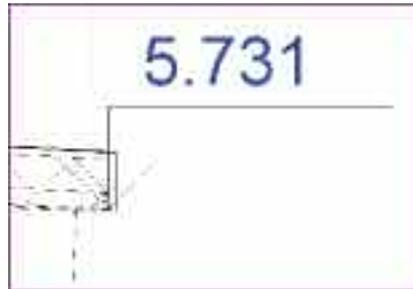
- На панели инструментов **ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИЙ** выберите **ВЫБРАТЬ ОТРЕЗКИ**.



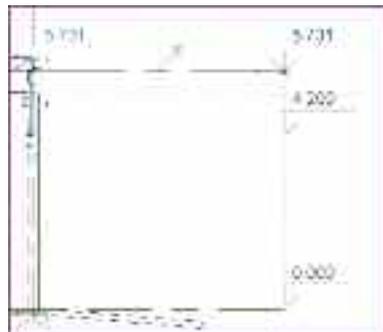
- Проследите, чтобы при этом на панели параметров около поля **СОЗДАТЬ ВИД НА ПЛАНЕ** стояла галочка.



- Наведите курсор на верхнюю грань второстепенной балки по оси **Ж**. Она подсветится фиолетовым цветом.
- Щелкните левой кнопкой мыши.
- Уровень создан.

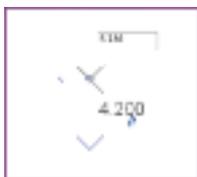


- Возьмитесь за левую ручку марки уровня и выровняйте вертикально относительно других уровней.

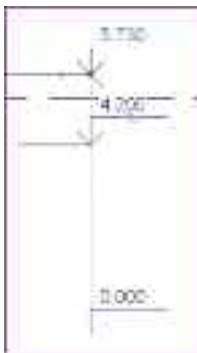


Для заметок: \_\_\_\_\_

- Щелкните по значению уровня и введите значение **5.730**.



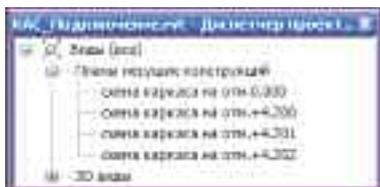
- Нажмите **ENTER**.



- Проделайте аналогичные действия на балке по оси **Е** и создайте уровень **6.230**.



- Перейдите в **БРАУЗЕР ПРОЕКТОВ** и откройте категорию **ПЛАНЫ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**.



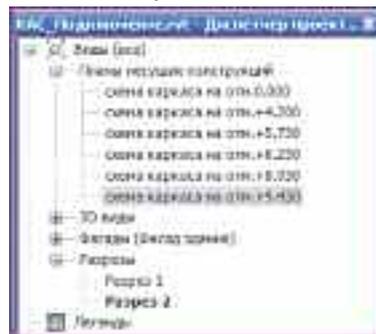
Появились два новых плана. Но автоматическое именование некорректно.

- Переименуйте вид **схема каркаса на отм.+4.201** в вид **схема каркаса на отм.+5.730**, а вид **схема каркаса на отм.+4.202** переименуйте в вид **схема каркаса на отм.+6.230**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При автоматическом создании видов, Revit задает имя аналогично последнему созданному виду, увеличивая нумерацию.

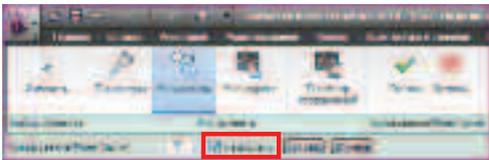


- Откройте **РАЗРЕЗ 2** и, по аналогии с предыдущими видами, создайте вид **схема каркаса на отм.+8.930** и вид **схема каркаса на отм.+9.430**.

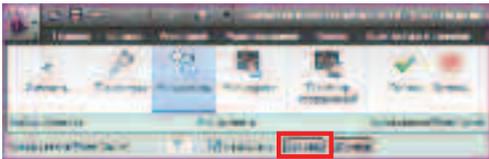


Все необходимые уровни созданы. Теперь можно скопировать в проект оси из архитектурной модели.

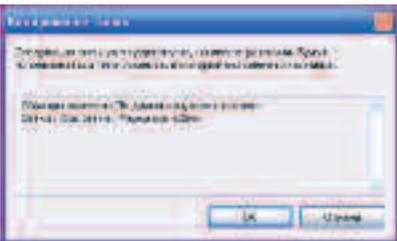
- Откройте вид **схема каркаса на отм.0.000**.
- На **ЛЕНТЕ** инструментов перейдите во вкладку **СОВМЕСТНАЯ РАБОТА** и на панели инструментов **КООРДИНАЦИЯ** нажмите кнопку **КОПИРОВАНИЕ/МОНИТОРИНГ**.
- В падающем меню выберите **ВЫБРАТЬ СВЯЗЬ** и, наведя курсор на архитектурную модель, нажмите левую кнопку мыши.
- На ленте инструментов откроется вкладка **КОПИРОВАНИЕ/МОНИТОРИНГ**.
- На панели инструментов **ИНСТРУМЕНТЫ** нажмите кнопку **КОПИРОВАТЬ**.
- На **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** поставьте галочку в поле **НЕСКОЛЬКО**.



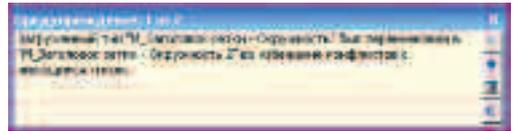
- Нажав **CTRL**, выберите все оси здания.
- На панели параметров нажмите **ГОТОВО**.



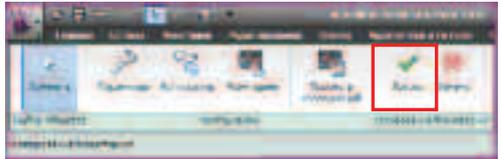
- В появившемся окне нажмите **ОК**.



- В правом нижнем углу появится сообщение

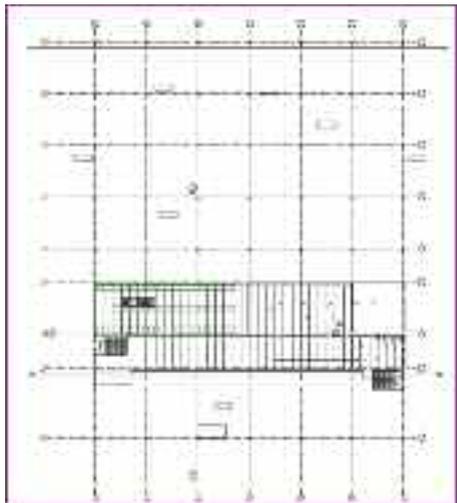


- Во вкладке **КОПИРОВАНИЕ/МОНИТОРИНГ** на панели инструментов нажмите кнопку **ГОТОВО**.



Оси скопированы, скопируем и перекрытие в наш проект.

- В **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** откройте вид **схема каркаса на отм.+4.200**.



- Повторите все те же действия, что выполняли при копировании осей.
- Выберите плиту перекрытия и нажмите **ГОТОВО** на панели инструментов **КОПИРОВАНИЕ/МОНИТОРИНГ**.

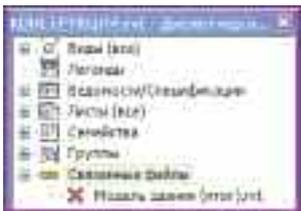
Для заметок: \_\_\_\_\_

Плита перекрытия скопирована, больше нам архитектурная модель не понадобится и мы ее выгрузим.

- Щелкните на **+** в **ДИСПЕТЧЕРЕ ПРОЕКТОВ** возле категории **СВЯЗАННЫЕ ФАЙЛЫ**, в раскрывшемся списке нажмите правой кнопкой мыши на **МОДЕЛЬ ЗДАНИЯ (ИТОГ).rvt**



- В **КОНТЕКСТНОМ МЕНЮ** выберите **ВЫГРУЗИТЬ**.
- Нажмите **ОК**.



- Сохраните проект  
C:\TD2010\RST\Файлы итоговые\Упражнение\_1.rvt

## Упражнение №2. Создание каркаса несущих конструкций

В данном упражнении Вы ознакомитесь с механизмом создания конструктивных элементов здания. Построим колонны, главные и второстепенные балки, а также балочные системы.

- Откройте файл **RST\_Подключение.rvt**  
C:\TD2010\RST\Файлы к упражнениям/  
Упражнение\_2\RST\_Подключение.rvt

Создадим конструкционные колонны на отметке **0.000**.

- При помощи **БРАУЗЕРА ПРОЕКТА** перейдите на вид **схема каркаса на отм.0.000**.
- Перейдите во вкладку **ГЛАВНАЯ** выберите инструмент **КОЛОННА**, вариант в списке **НЕСУЩАЯ КОЛОННА**.



- Открылась вкладка **КООРДИНАТЫ НЕСУЩАЯ КОЛОННА**.
- На панели параметров выберите **ВЫСОТА**.



- В следующем списке выберите **схема каркаса на отм.+5.730**.



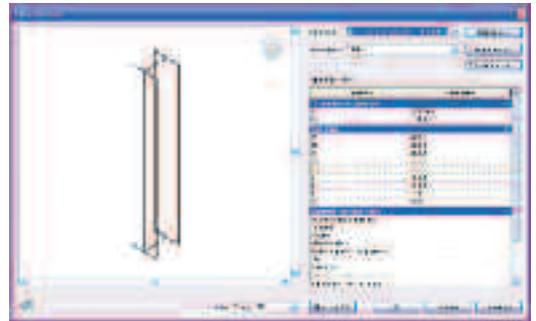
- На панели инструментов **ЭЛЕМЕНТ** нажмите кнопку **СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА** и выберите **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА**.



- В открывшемся окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** нажмите кнопку **ИЗМЕНИТЬ ТИП**.



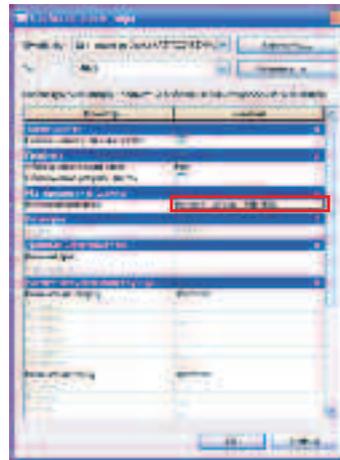
- Еще раз **OK**.



- Открылось окно **СВОЙСТВА ТИПА**.



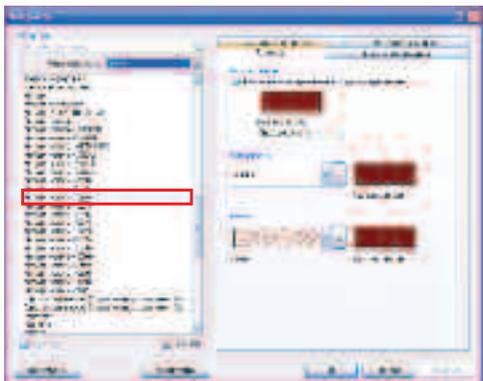
- В окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** щелкните в поле **МАТЕРИАЛ КОЛОННЫ** по **МЕТАЛЛ – СТАЛЬ – 345 МПа** и кнопке вызова диалогового окна.



- Нажмите **ЗАГРУЗИТЬ**, и автоматически откроется директория с семействами **Revit**.
- Выберите последовательно папки **НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ, КОЛОННЫ, СТАЛЬ, ДЛЯ РОССИИ**.
- Выберите файл **ДВУТАВРОВАЯ БАЛКА (ASTO20-93)-КОЛОННА.rfa**
- В открывшемся окне **ЗАДАНИЕ ТИПОВ** выберите тип **40К2** и нажмите **OK**.

- В открывшемся окне выберите материал **МЕТАЛЛ – СТАЛЬ – С255**.

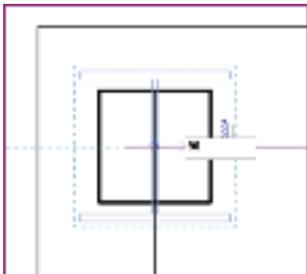
Для заметок: \_\_\_\_\_



- Нажмите **OK**.
- Еще раз **OK**.
- Установите галочку в поле **ПОВОРОТ ПОСЛЕ РАЗМЕЩЕНИЯ** на **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ**.

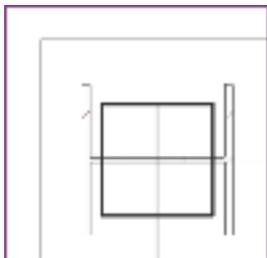


- Разместите **ЛКМ** колонну на пересечении осей **А – 9** и введите значение угла поворота **90**.



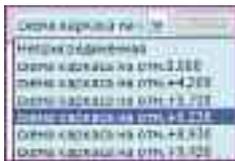
- Нажмите **ENTER**.

Колонна установлена. Установите таким образом колонны на пересечении осей с **5 по 9** с осями **А, В, Д и Ж**.



Теперь аналогично создадим колонны, доходящие до уровня **+6.230** и размещенные в других осях.

- На панели параметров выберите верхний уровень **схема каркаса на отм.+6.230**.



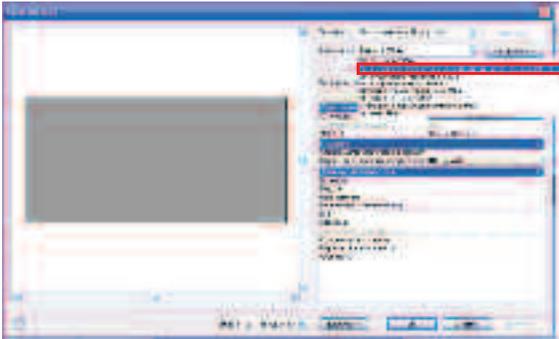
- Установите колонны на пересечении осей с **5 по 9** с осями **Б, Г и Е**.
- Далее установите колонны на пересечении осей с **1 по 4** с осями **А, В, Д и Ж**, приняв за верхний уровень **схема каркаса на отм.+8.930**, а для колонн на пересечении с осями **Б, Г и Е** уровень **схема каркаса на отм.+9.430**.
- После размещения дважды нажмите **ESC**.
- Сохраните  
**С:/TD2010/RST/Файлы итоговые/Конструкции\_1.rvt**
- Загрузите файл **RST\_Конструкции\_1.rvt**  
**С:/TD2010/RST/Файлы к упражнениям/Упражнение\_2/RST\_Конструкции\_1.rvt**
- При помощи **БРАУЗЕРА ПРОЕКТА** перейдите на вид **схема каркаса на отм.4.200**.

Преобразуем скопированное перекрытие из архитектурного элемента в конструктивный.

- Наведите курсор на скопированное перекрытие (оно должно подсветиться фиолетовым цветом) и щелкните левой кнопкой мыши.
- В открывшейся на ленте контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ ПЕРЕКРЫТИЕ** перейдите в панель инструментов **ЭЛЕМЕНТ** и щелкните по кнопке **СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА**.
- В падающем меню выберите **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА**.



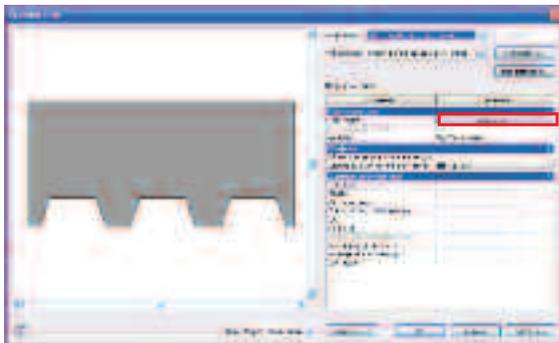
- В открывшемся окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** нажмите кнопку **ИЗМЕНИТЬ ТИП**.
- В открывшемся окне **СВОЙСТВА ТИПА** в «падающем меню» **ТИП ДАННЫХ** выберите **БЕТОН ТОЛЩИНОЙ 160 ММ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ПРОФЛИСТОМ 50 ММ**.



- Нажмите кнопку **КОПИРОВАТЬ**.
- В окне **ИМЯ** введите **МОНОЛИТНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ 160 ПО ПРОФЛИСТУ 75** и нажмите **ОК**.

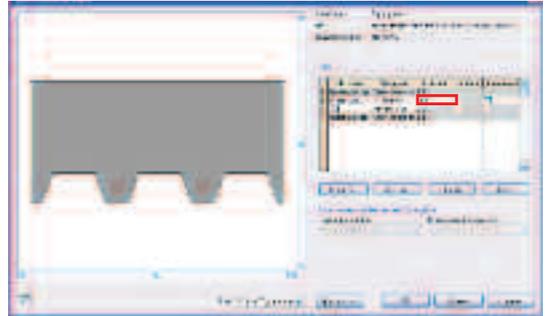


- В поле структура нажмите **ИЗМЕНИТЬ**.



- Откроется окно **РЕДАКТИРОВАНИЕ СБОРКИ**.

- В поле **ТОЛЩИНА** для слоя **2** введите значение **160**.



- Щелкните левой кнопкой мыши по слою **3**.
- Списки **ПРОФИЛЬ ОПАЛУБКИ** и **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПАЛУБКИ** станут доступными для редактирования.
- В ниспадающем списке **ПРОФИЛЬ ОПАЛУБКИ** выберите **М\_НАСТИЛ ФОРМЫ\_НЕСОСТАВНОЙ: 75x200 мм**.



- Нажмите **ОК**.
- Еще раз **ОК**.
- Откроется предупреждение. Нажмите **ОК**.



Для заметок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- В окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРОВ** в поле **НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ** установите галочку, а в поле **СМЕЩЕНИЕ ОТ ОТМЕТКИ УРОВНЯ** введите **50** (50 мм – это толщина пола).
- В поле уровень задайте **схема каркаса на отм.+4.200**.



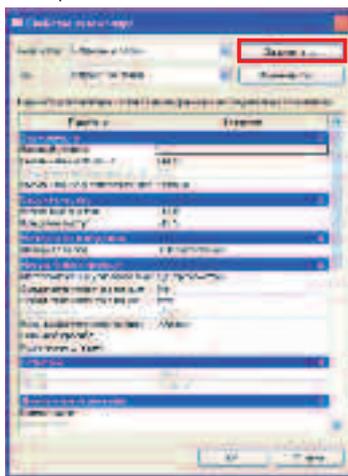
- Нажмите **ОК**.
- Перекрытие стало конструктивным элементом. Теперь его можно использовать для экспорта в расчетные программы и выполнять армирование.
- Сохраните **C:/TD2010/RST/Файлы итоговые/Конструкции\_2.rvt**
- Загрузите файл **RST\_Конструкции\_2.rvt** **C:/TD2010/RST/Файлы к упражнениям/Упражнение\_2/RST\_Конструкции\_2.rvt**
- Создадим балочную клетку под перекрытием на **отм.4,200**.
- Откройте **схема каркаса на отм.+4.200**.
- На ленте инструментов перейдите во вкладку **ГЛАВНАЯ**.
- На панели инструментов **КОНСТРУКЦИЯ** нажмите кнопку **БАЛКА**.



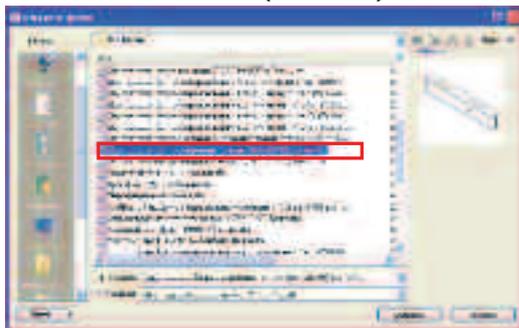
- На ленте инструментов откроется вкладка **КООРДИНАТЫ БАЛКА**.
- На панели инструментов **ЭЛЕМЕНТ** нажмите кнопку **СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА**.
- В «падающем меню» выберите **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА**.



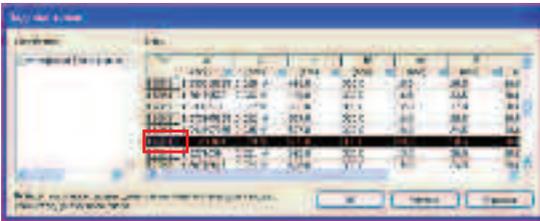
- В открывшемся окне нажмите **ЗАГРУЗИТЬ**.



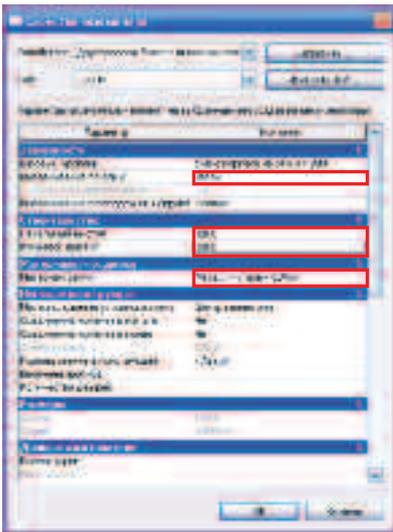
- Последовательно войдите в следующие папки: **НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ, РАМЫ, СТАЛЬ, ДЛЯ РОССИИ**.
- Выберите файл **ДВУТАВРОВАЯ БАЛКА С ШИРОКИМИ ПОЛКАМИ (ASTO20-93) БАЛКА.rfa**



- В открывшемся окне **ЗАДАНИЕ ТИПОВ** выберите тип **I 60Н4**.



- Нажмите **ОК**.
- В окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** в полях **НАЧАЛЬНЫЙ ВЫСТУП** и **КОНЦЕВОЙ ВЫСТУП** введите значения **-20** (это зазор между гранью колонны и балки).
- В поле материал балки задайте, материал **МЕТАЛЛ –СТАЛЬ – 345К**.
- В поле выравнивание по оси Z выберите **ВВЕРХ**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Заметите, что поле **СМЕЩЕНИЕ В НАПРАВЛЕНИИ ОСИ Z** пока недоступно для редактирования.

- Нажмите **ОК**.

- На панели инструментов **НЕСКОЛЬКО** нажмите кнопку **ПО ЛИНИЯМ СЕТКИ**.



- Удерживая клавишу **CTRL** выберите **ЛКМ** оси **2, 3** и **4**. При этом оси окрасятся голубым цветом, а между колонн появятся обозначения балок.



- На панели инструментов **ВЫБРАТЬ НЕСКОЛЬКО** нажмите **ЗАВЕРШИТЬ ВЫБОР**.



Балки автоматически разместились по осям **2, 3** и **4**.



Для заметок: \_\_\_\_\_

Создадим второстепенные балки. Выполните все действия аналогично главной балки до момента размещения балок. При этом примите:

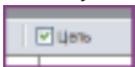
Загружаемый типоразмер – **40Н2**

**НАЧАЛЬНЫЙ ВЫСТУП** и **КОНЦЕВОЙ ВЫСТУП -10**

Материал балки – **МЕТАЛЛ – СТАЛЬ – 345К**

Выравнивание по оси Z – **ВВЕРХ**

- Приступим к размещению второстепенных балок.
- На панели параметров вкладки **КОординАТЫ БАЛКИ** установите галочку в поле **ЦЕПЬ**.



- Укажите первую точку на пересечении осей **2 – А**.

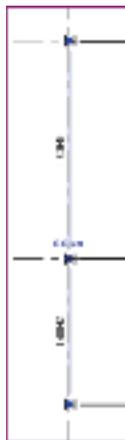


- Затем на пересечении **3 – А** и на пересечении **4 – А**.



Второстепенные балки по оси **А** размещены.

- Нажав **CTRL** выберите только что размещенные балки.



- На **ЛЕНТЕ** откроется вкладка **ИЗМЕНИТЬ КАРКАС НЕСУЩЕЙ**.
- На панели инструментов **редактирование** нажмите **копировать**.



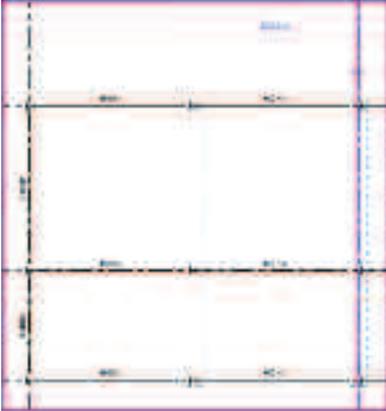
- На панели параметров поставьте галочки в полях **РЕЖИМ ОРТО** и **НЕСКОЛЬКО**.



- Укажите точку в любом месте на оси **А**.



- Последовательно укажите все оси от **Б** до **Ж**.



- На **ЛЕНТЕ** откроется вкладка **РАЗМЕСТИТЬ БАЛОЧНУЮ СИСТЕМУ**.
- На панели инструментов **ЭСКИЗ** нажмите кнопку **СОЗДАТЬ ЭСКИЗ**.



- Откроется вкладка **СОЗДАТЬ ГРАНИЦУ БАЛОЧНОЙ СИСТЕМЫ**.
- На панели инструментов **ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИЙ** выберите **ПРЯМОУГОЛЬНИК**.



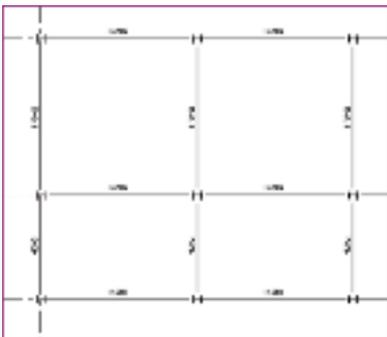
- Укажите первую точку на пересечении осей **2 – А** и вторую точку на пересечении осей **3 – Б**.



- На панели инструментов построение линий нажмите кнопку **ОРИЕНТАЦИЯ БАЛКИ**.



Получаем балочную клетку согласно рисунку.



- Сохраните полученную конструкцию  
**С:/TD2010/RST/Файлы итоговые/Конструкции\_3.rvt**
- Загрузите файл **RST\_Конструкции\_3.rvt**  
**С:/TD2010/RST/Файлы к упражнениям/Упражнение\_2/RST\_Конструкции\_3.rvt**

Создадим **БАЛОЧНУЮ СИСТЕМУ** на размещенных ранее главных балках.

- Откройте вид **схема каркаса на отм.+4.200**.
- На вкладке **ГЛАВНАЯ** нажмите кнопку **БАЛОЧНАЯ СИСТЕМА**.

Для заметок: \_\_\_\_\_

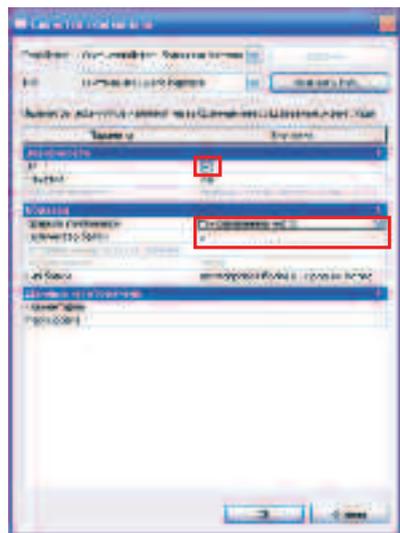
- Укажите ось **А**.



- На панели инструментов **ЭЛЕМЕНТ** нажмите кнопку **СВОЙСТВА БАЛОЧНОЙ СИСТЕМЫ**.



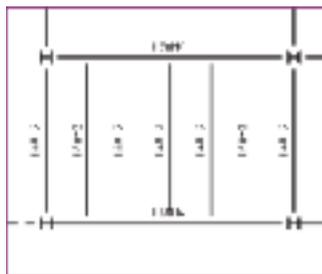
- В открывшемся окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯ** в поле **ПРАВИЛО КОМПОНОВКИ** выберите **ФИКСИРОВАННОЕ ЧИСЛО** и поставьте галочку **3D**.



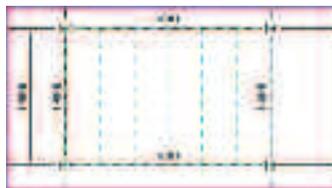
- В поле **КОЛИЧЕСТВО БАЛОК** введите значение **5**.
- Нажмите **ОК**.
- На панели инструментов **БАЛОЧНАЯ СИСТЕМА** нажмите кнопку **ЗАВЕРШИТЬ БАЛОЧНУЮ СИСТЕМУ**.



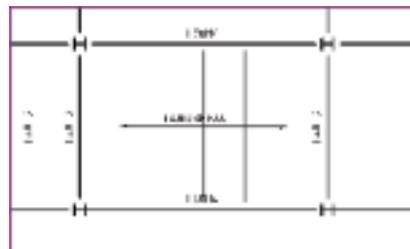
Балочная система в этой ячейке сформирована.



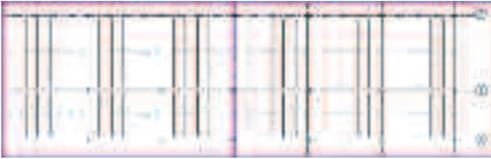
- На вкладке **ГЛАВНАЯ** на панели инструментов **КОНСТРУКЦИЯ** нажмите кнопку **БАЛОЧНАЯ СИСТЕМА**.
- Наведите курсор на ось **Б**. Revit автоматически предложит создать балочную систему в следующей ячейке.



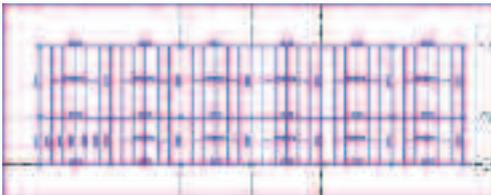
- Щелкните левой кнопкой мыши немного правее оси **Б**.
- Создается балочная система.



- Таким образом, создайте второстепенные балки во всех ячейках на **отм.+4.200**.



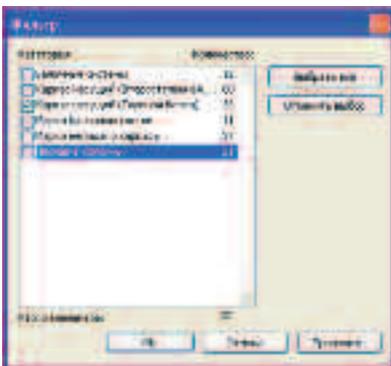
- Разместим созданные балки по высоте рамы
- Рамкой выделите несущие конструкции на **отм.+4.200**.



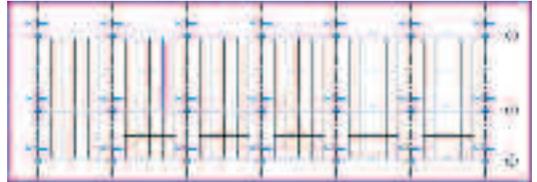
- Откроется вкладка **ВЫБРАТЬ НЕСКОЛЬКО**.
- На панели инструментов **ФИЛЬТР** нажмите кнопку **ФИЛЬТР**.



- В открывшемся окне **ФИЛЬТР** снимите галочки со всех категорий, кроме категории **КАРКАС НЕСУЩИЙ (ГЛАВНАЯ БАЛКА)**.



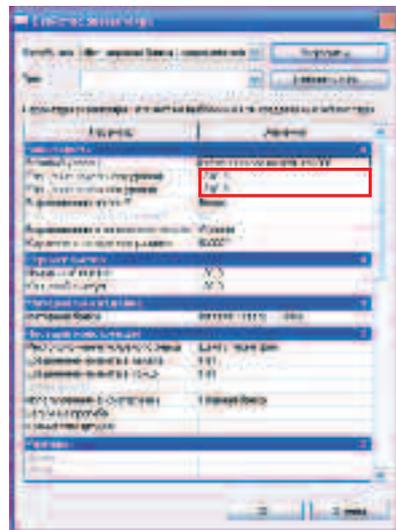
- Нажмите **ОК**.



- В открывшейся вкладке **ИЗМЕНИТЬ КАРКАС НЕСУЩИЙ** на панели инструментов **ЭЛЕМЕНТ** нажмите кнопку **СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА**.
- В «падающем меню» выберите **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА**.



- В окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** в полях **СМЕЩЕНИЕ НАЧАЛЬНОГО УРОВНЯ** и **СМЕЩЕНИЕ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ** введите значения **-210**.



- Нажмите **ОК**.

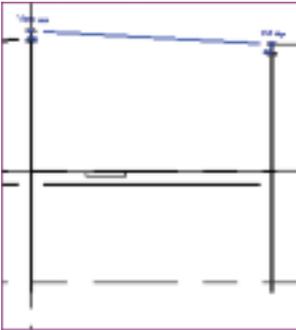
Для заметок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Линия, отображающая балку, переместилась вверх.



- Во вкладке **ГЛАВНАЯ** на панели инструментов **РАБОЧАЯ ПЛОСКОСТЬ** нажмите кнопку **ОПОРНАЯ ПЛОСКОСТЬ**.
- В падающем меню выберите **ВЫБРАТЬ СУЩЕСТВУЮЩУЮ ЛИНИЮ КРОМКИ**.

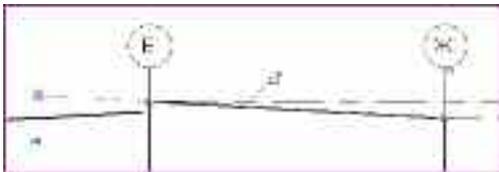


- Выберите линию балки.

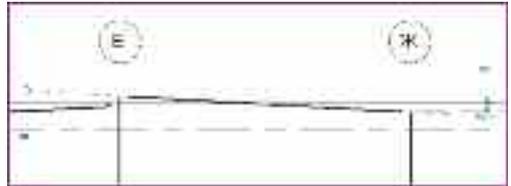


Опорная плоскость по верху балки создана, теперь ее можно использовать.

- Возьмитесь за левую ручку и переместите ее вдоль линии опорной плоскости влево.



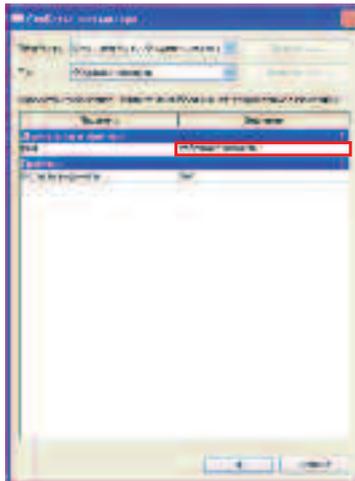
- Переместите правую ручку вправо.



- Нажмите **ESC**.
- Наведите курсор мыши на построенную опорную плоскость и нажмите левую кнопку мыши.
- Открылась вкладка **ИЗМЕНИТЬ ОПОРНЫЕ ПЛОСКОСТИ**.
- На панели **ЭЛЕМЕНТ** нажмите кнопку **СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА** и в падающем меню выберите **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА**.



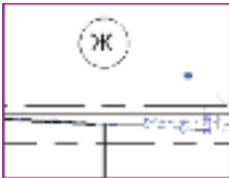
- В открывшемся окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** в поле **ИМЯ** введите **РАБОЧАЯ ПЛОСКОСТЬ 1**.



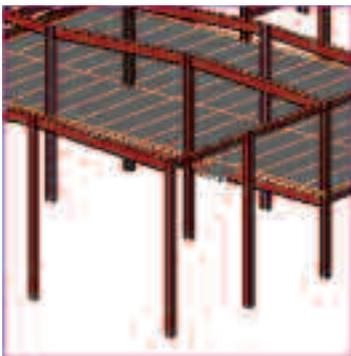
Для заметок: \_\_\_\_\_

- Нажмите **ОК**.

Опорной плоскости присвоилось имя, это позволит использовать ее для построения балочной системы.



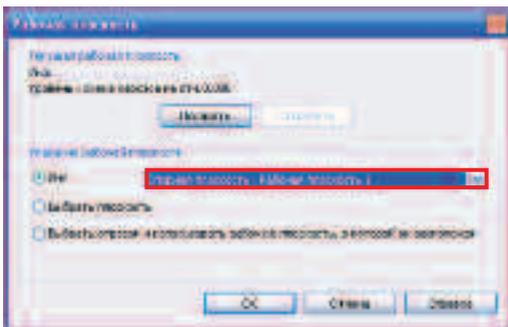
- Перейдите на **ВИД 1 – АНАЛИТИЧЕСКИЙ**.



- Во вкладке **ГЛАВНАЯ** на панели инструментов **РАБОЧАЯ ПЛОСКОСТЬ** нажмите кнопку **ЗАДАТЬ ОПОРНУЮ ПЛОСКОСТЬ**.



- В списке **ИМЯ** выберите **РАБОЧАЯ ПЛОСКОСТЬ 1**.

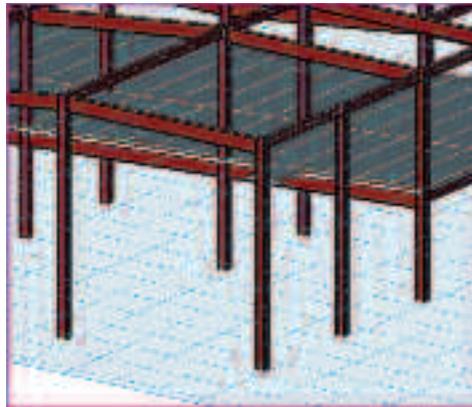


- Нажмите **ОК**.

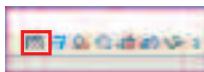
- Во вкладке **ГЛАВНАЯ** на панели инструментов **РАБОЧАЯ ПЛОСКОСТЬ** нажмите кнопку **ПОКАЗАТЬ ОПОРНУЮ ПЛОСКОСТЬ**.



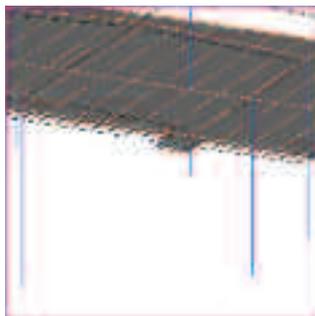
- Опорная плоскость включилась.



- Еще раз нажмем на кнопку **ПОКАЗАТЬ ОПОРНУЮ ПЛОСКОСТЬ** – отключим отображение рабочей плоскости.
- На панели управления видом нажмите на кнопке **УРОВЕНЬ ДЕТАЛИЗАЦИИ** и выберите **НИЗКИЙ**.



Вид модели стал следующим.



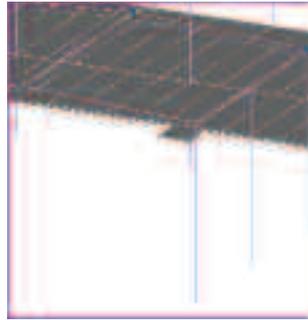
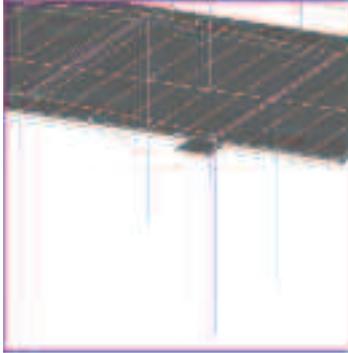
- На панели **КОНСТРУКЦИЯ** нажмите кнопку **БАЛОЧНАЯ СИСТЕМА**.



- Открылась вкладка **СОЗДАТЬ ГРАНИЦУ БАЛОЧНОЙ СИСТЕМЫ**.
- На панели **ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИЙ** выберите отрезок.



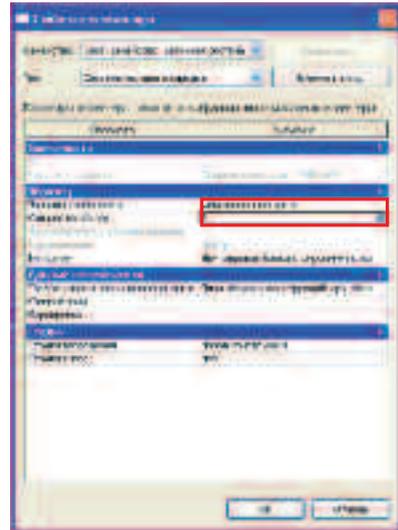
- Начертите две линии вдоль осей **Е** и **Ж**.



- На панели **ЭЛЕМЕНТ** нажмите кнопку **СВОЙСТВА БАЛОЧНОЙ СИСТЕМЫ**.



- В открывшемся диалоговом окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** в поле **ПРАВИЛО КОМПОНОВКИ** выберите **ФИКСИРОВАННОЕ ЧИСЛО**, а в поле **КОЛИЧЕСТВО БАЛОК** введите значение **5**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Любой эскиз в *Revit* рисуется в той или иной плоскости; так как мы задали плоскость для построения, то рисовать будем в ней. Будьте аккуратнее при построении эскизов на 3D виде. Пользуйтесь **ВИДОВЫМ КУБОМ** для более удобной ориентации модели.

- На панели **ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИЙ** выберите **ВЫБРАТЬ ОПОРЫ**.



- Выберите две балки на осях **1** и **2** соответственно.

Для заметок: \_\_\_\_\_

- Нажмите **ОК**.
- На панели **БАЛОЧНАЯ СИСТЕМА** нажмите кнопку **ЗАВЕРШИТЬ БАЛОЧНУЮ СИСТЕМУ**.



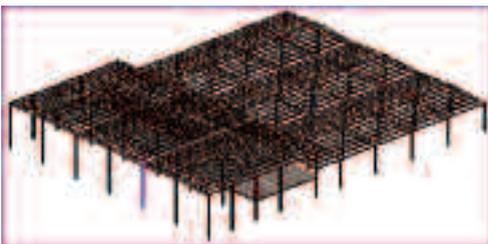
- На панели управления видом нажмите на кнопке **УРОВЕНЬ ДЕТАЛИЗАЦИИ** и выберите **СРЕДНИЙ**.



Балочная система на наклонной плоскости создана.



Аналогичным образом создается балочная система в соседней ячейке и при помощи копирования размещается во всех ячейках. Если закончить этот процесс, то получится следующая схема.



- Сохраните полученную конструкцию  
**С:\TD2010\RST\Файлы итоговые\Конструкции\_5.rvt**
- Загрузите файл **RST\_Конструкции\_5.rvt**  
**С:\TD2010\RST\Файлы к упражнениям\Упражнение\_2\RST\_Конструкции\_5.rvt**

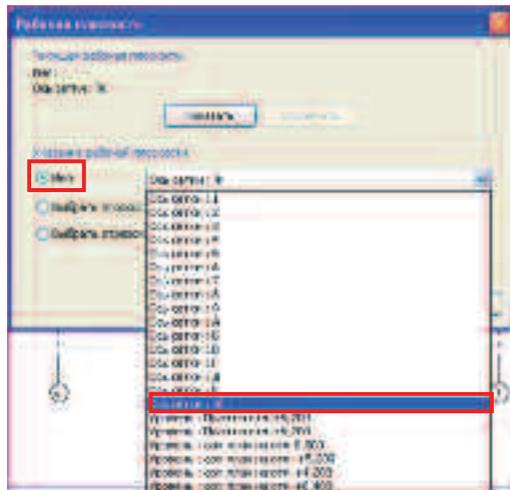
Установим вертикальную связь между колоннами.

- В **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** перейдите на вид **ВОСТОК**.
- Включим **РАБОЧУЮ ПЛОСКОСТЬ** по оси **Ж**, в которой будем чертить вертикальную связь.

- Для этого во вкладке **ГЛАВНАЯ** на панели инструментов **РАБОЧАЯ ПЛОСКОСТЬ** нажмите кнопку **ЗАДАТЬ РАБОЧУЮ ПЛОСКОСТЬ**.



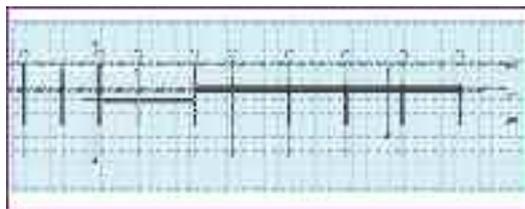
- В открывшемся окне **РАБОЧАЯ ПЛОСКОСТЬ** установите галочку в поле **ИМЯ** и выберите **ОСЬ СЕТКИ Ж**.



- Нажмите **ОК**.
- На панели **РАБОЧАЯ ПЛОСКОСТЬ** нажмите кнопку **ПОКАЗАТЬ РАБОЧУЮ ПЛОСКОСТЬ**.



На фасаде голубым цветом отобразится рабочая плоскость.

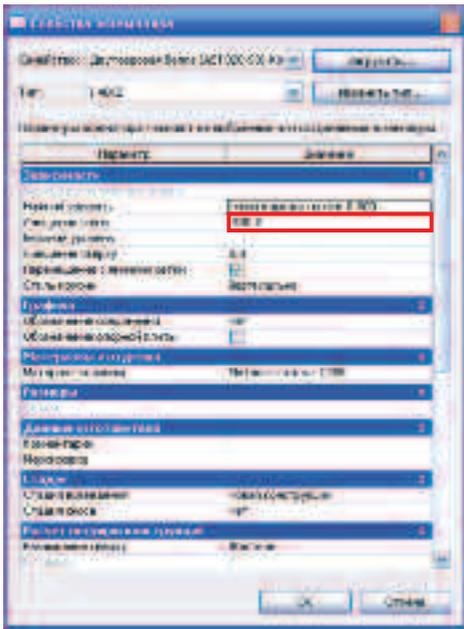


Дополнительно опустим низ колонн на **300 мм** – величина пола.

- Нажмите правую кнопку мыши на любой колонне.
- В падающем меню выберите **ВЫБРАТЬ ВСЕ ЭКЗЕМПЛЯРЫ**.



- На панели инструментов **ЭЛЕМЕНТ** нажмите кнопку **СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА**.
- В открывшемся окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** в поле **СМЕЩЕНИЕ СНИЗУ** введите значение **-300**.



- Нажмите **ОК**.
- Увеличьте изображение фасада между осями **6** и **7**.

- Вы видите, что низ колонн стал на **300 мм** ниже уровня пола **0.000**.

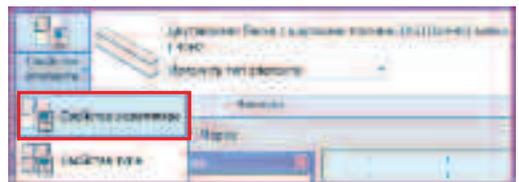


Теперь начертим вертикальную связь между этими осями.

- Для этого во вкладке **ГЛАВНАЯ** на панели инструментов **КОНСТРУКЦИЯ** нажмите кнопку **РАСКОС**.

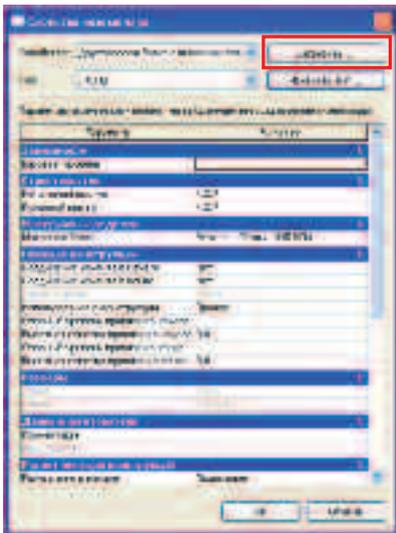


- В раскрывшейся вкладке **КООРДИНАТЫ РАСКОС** на панели инструментов **ЭЛЕМЕНТ** нажмите кнопку **СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА**.
- В падающем меню выберите **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА**.

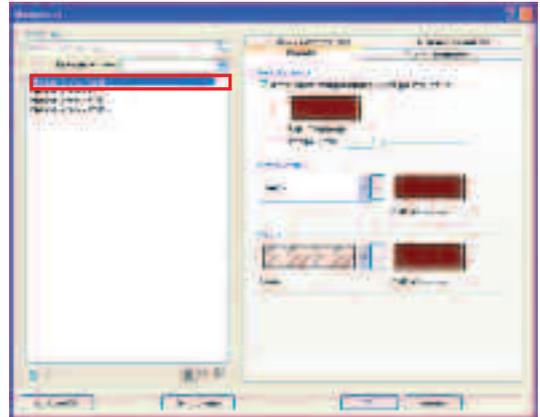


- В открывшемся окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** нажмите кнопку **ЗАГРУЗИТЬ**.

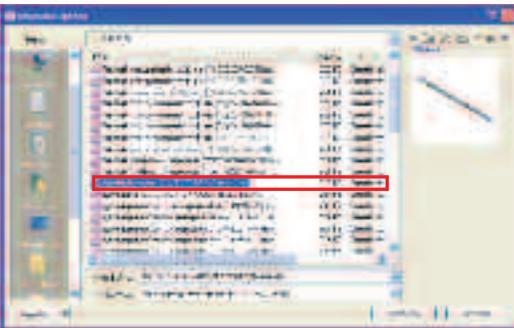
Для заметок: \_\_\_\_\_



- Нажмите **ОК**.
- Щелкните в поле материал балки **МЕТАЛЛ – СТАЛЬ – С345 МПа**.
- Слева появится кнопка с тремя точками.
- Щелкните по этой кнопке.
- В открывшемся окне **МАТЕРИАЛЫ** выберите **МЕТАЛЛ – СТАЛЬ – С245**.



- Последовательно выберите следующие папки: **НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ, РАМЫ, СТАЛЬ, ДЛЯ РОССИИ**.
- Выберите файл **ДВОЙНОЙ УГОЛОК (ГОСТ 8509-93) БАЛКИ.rafa**



- Нажмите **ОК** в обоих диалоговых окнах.
- Начертите первый элемент от низа колонны по оси **6** длиной **4500** и под углом **60°**.



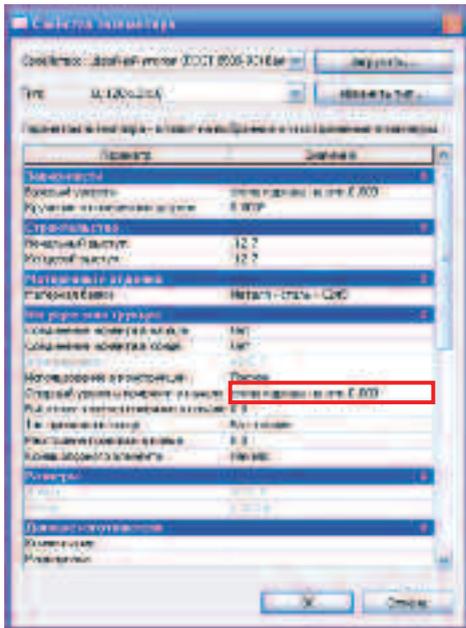
- Нажмите **ОТКРЫТЬ**.
- В окне **ЗАДАНИЕ ТИПОВ** выберите тип **LL 120x12x10**.



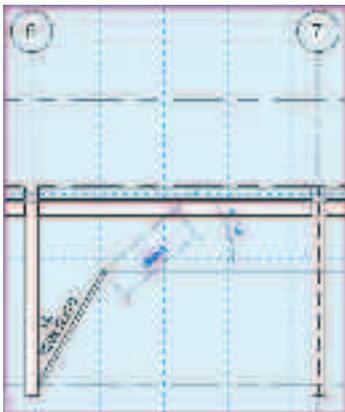
- Выберите начерченный элемент и нажмите кнопку **СВОЙСТВА** на панели инструментов **ЭЛЕМЕНТ**.

Откроется окно **СВОЙСТВО ЭКЗЕМПЛЯРОВ**.

- В поле **ОПОРНЫЙ УРОВЕНЬ ПРИВЯЗКИ В НАЧАЛЕ** выберите **СХЕМА КАРКАСА НА ОТМ.0.000**. Эта процедура соединит опорные узлы колонны и элемента связи в аналитической модели.



- Начертите второй элемент от конца первого до центра оси балки.



- Начертите третий элемент от точки пересечения первых двух элементов до точки пересечения оси колонны и оси балки.

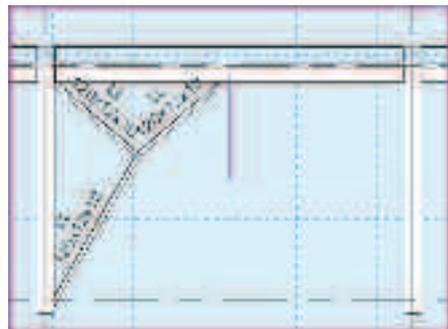


Получим таким образом половину раскоса.

- Дважды нажмите **ESC**.
- Во вкладке **ГЛАВНАЯ** на панели инструментов **МОДЕЛЬ** нажмите кнопку **МОДЕЛЬ В ЛИНИЯХ**.

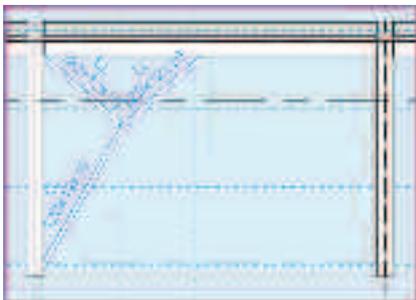


- Начертите линию вниз от точки пересечения второго элемента с балкой. Эта линия будет осью для отзеркаливания уже готовой половины вертикальной связи. Нажмите **ESC**.



Для заметок: \_\_\_\_\_

- Нажав **CTRL**, выберите все элементы вертикальной связи.



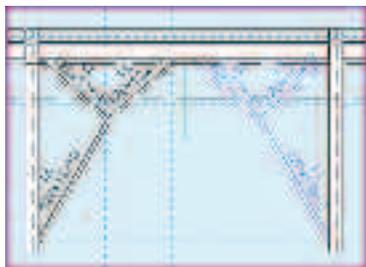
Откроется вкладка **ВЫБРАТЬ НЕСКОЛЬКО**.

- На панели инструментов **РЕДАКТИРОВАНИЕ** нажмите кнопку **ЗЕРКАЛО**.
- В падающем меню выберите **ВЫБРАТЬ ОСЬ СИММЕТРИИ**.



- Укажите построенную нами линию.

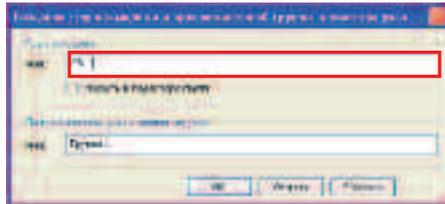
REVIT отзеркалит построенную нами половину связи. Останется только удалить опорную линию.



- Выберите построенную вспомогательную линию и удалите ее, нажав **DEL**.
- Выберите все элементы связи при помощи **CTRL**.
- Во вкладке **ВЫБРАТЬ НЕСКОЛЬКО** на панели инструментов **СОЗДАНИЕ** нажмите кнопку **СОЗДАТЬ ГРУППУ**.



- В открывшемся окне в поле **ИМЯ** введите **СВ-1**.



- Нажмите **ОК**.
- В **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** перейдите на **схему каркаса на отм.+5.730**.
- По оси **Ж** между осями **6** и **7** появился элемент связи.



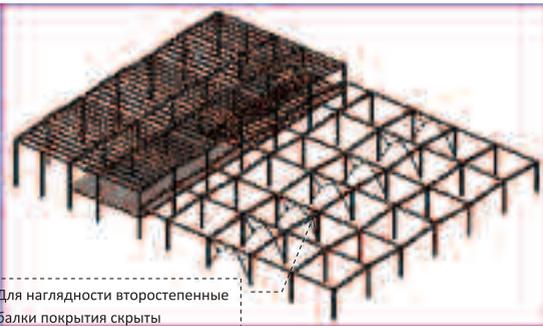
- Выберите его, и на открывшейся вкладке **ИЗМЕНИТЬ ГРУППЫ МОДЕЛИ** нажмите кнопку **МАССИВ**.



- На панели параметров снимите галочку с поля **ГРУППИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ**.
- В поле **Количество** введите значение **7**.
- Поставьте галочку в поле **РЕЖИМ ОРТО**.



- Укажите **ЛКМ** любую точку на оси **Ж**, задайте направление построения массива влево и введите значение **9000**.
- Нажмите **ENTER**.
- Связи установились в створе каждой рамы вдоль буквенных осей.



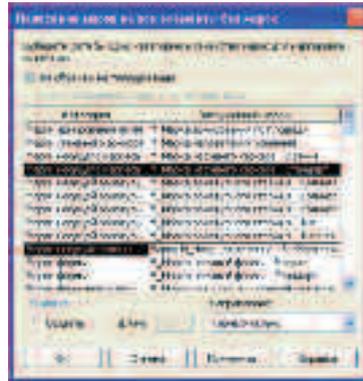
- Произведем автоматическую маркировку структурных компонентов.
- Перейдите в диспетчере проектов на **схему каркаса на отм.+4.200**.



- На ленте инструментов перейдите во вкладку **АННОТАЦИИ**.
- На панели инструментов **МАРКА** нажмите кнопку **МАРКИРОВАТЬ ВСЕ**.

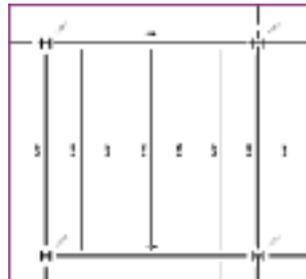


- Открылось окно **НАНЕСЕНИЕ МАРОК НА ВСЕ ЭЛЕМЕНТЫ БЕЗ МАРОК**.
- Нажав **CTRL** выберите **М\_Марка Несущего Каркаса: Стандарт И Марка\_М\_Несущая Колонна-45**.



- Нажмите **OK**.

Несущие конструкции замаркированы.



- Дополнительно к обозначению балок нанесем отметку низа балок.
- На панели инструментов **МАРКА** нажмите кнопку **АННОТАЦИИ К БАЛКАМ**.



- Открылось окно **АННОТАЦИИ К БАЛКАМ**.

Для заметок: \_\_\_\_\_



Допустим, что марка балки и отметка ее низа размещаются по центру.

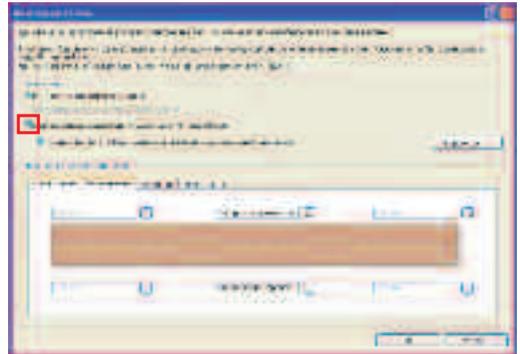
- Щелкните по кнопке с тремя точками возле поля **M\_Марка Несущего Каркаса**.
- В открывшемся окне **ВЫБОР ТИПА АННОТАЦИИ** задайте следующие параметры.



- Нажмите **ОК**.
- Щелкните кнопку с тремя точками возле поля **ОТМЕТКА БАЛКИ (ПРОЕКТ)**.
- Открылось окно **ВЫБОР ТИПА АННОТАЦИИ**.
- В раскрывающемся списке **ОТОБРАЖАТЬ ОТМЕТКУ** выберите **НИЖНЯЯ ОТМЕТКА**.



- Нажмите **ОК**.
- Поставьте галочку возле надписи **Удалять Существующие Марки И Высотные Отметки Для Балок, Уже Содержащих Аннотации**.



- Нажмите **ОК**.

Марки и высотные отметки проставлены.

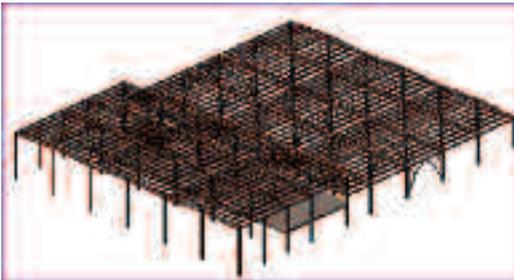


- Сохраните полученную конструкцию **C:/TD2010/RST/Файлы итоговые/Упражнение\_2.rvt**

### Упражнение №3. Проверка интерференции с проектом из Autodesk Revit Architecture 2010

В данном упражнении Вы ознакомитесь с механизмом для отслеживания пересечения конструктивных элементов несущей системы здания.

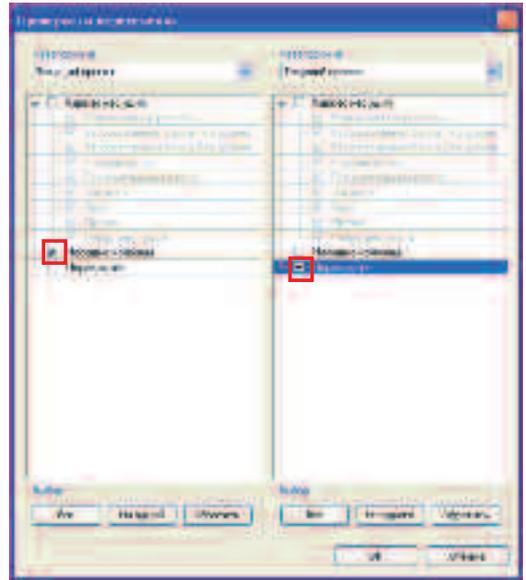
- Загрузите файл **RST\_Пересечения.rvt**  
C:/TD2010/RST/Файлы к упражнениям/  
Упражнение\_3/RST\_Пересечения.rvt
- В **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** перейдите на вид – **Вид 1 – Аналитический**.



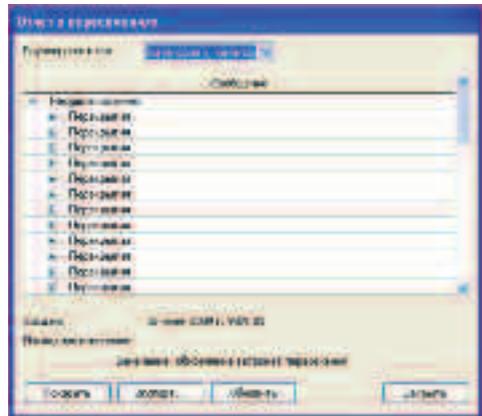
- На **ЛЕНТЕ** инструментов найдите во вкладку **СОВМЕСТНАЯ РАБОТА**.
- На панели инструментов **КООРДИНАЦИЯ** нажмите кнопку **ПРОВЕРКА ПЕРЕСЕЧЕНИЙ**.
- В падающем меню выберите **ВЫПОЛНИТЬ ПРОВЕРКУ НА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ**.



- Открылось окно **ПРОВЕРКА НА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ**.
- В левой части установите галочку напротив поля **НЕСУЩИЕ КОЛОННЫ**.
- В правой части установите галочку напротив поля **ПЕРЕКРЫТИЯ**.

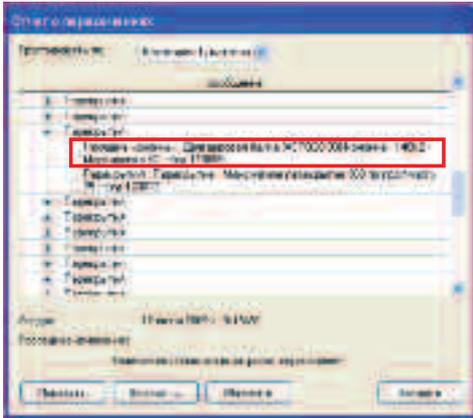


- Нажмите **ОК**.
- Открылось окно **ОТЧЕТ О ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ**.



- Щелкните по **+** напротив любого из перекрытий.
- Щелкните по полю **НЕСУЩИЕ КОЛОННЫ**.

Для заметок: \_\_\_\_\_



- Присвойте имя отчету. По умолчанию оно будет аналогично имени файла, в котором вы работаете.
- Нажмите **СОХРАНИТЬ**.
- Закройте окно отчета.
- Откройте файл **КОНСТРУКЦИИ.html** с отчетом о пересечениях программой **INTERNET EXPLORER**.



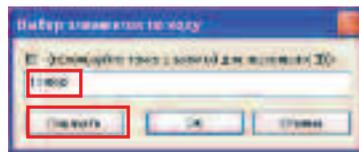
- Каждый элемент имеет свой **КОД**. Запишите код одной из колонок.

*ПРИМЕЧАНИЕ: Каждому элементу в Revit присваивается какой либо код, в Вашем случае он может отличаться.*

- Вернитесь обратно в программу Revit.
- На ленте инструментов найдите во вкладку **РЕДАКТИРОВАНИЕ**.
- На панели инструментов **СВЕДЕНИЯ** нажмите кнопку **КОД**.
- В падающем меню выберите **ВЫБРАТЬ ПО КОДУ**.



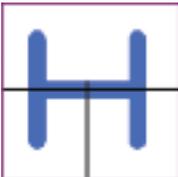
- В открывшемся окне **ВЫБРАТЬ ПО КОДУ** введите записанный нами ранее код одной из колонок и нажмите **ПОКАЗАТЬ**.



- Revit подсветил голубым цветом колонну, которая пересекает перекрытие.



- Нажмите кнопку **ПОКАЗАТЬ**.
- Revit отцентрировал и увеличил изображения пересечения.
- Нажмите еще раз **ПОКАЗАТЬ**.
- Revit включил фрагмент плана в месте пересечения.



- Так, нажимая каждый раз кнопку **ПОКАЗАТЬ**, Revit будет отображать последовательно данный объект на различных видах.
- Нажмите кнопку **ЭКСПОРТ** для сохранения отчета о пересечениях.

- Revit показал увеличенное изображение каркаса с подсвеченной голубым цветом колонной, которая пересекает наше перекрытие.



- Нажмите **ОК**.
- Приблизьте колонну и наблюдайте место пересечения.



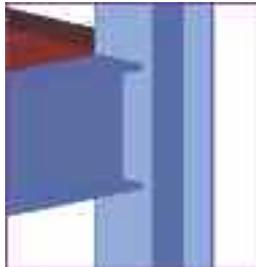
## Упражнение №4. Разработка узла в Autodesk Revit Structure 2010

В данном упражнении Вы ознакомитесь с механизмом создания опорного узла главной балки.

- Загрузите файл **RST\_Узел.rvt**  
С:/TD2010/RST/Файлы к упражнениям/  
Упражнение\_4/RST\_Узел\_1.rvt
- Перейдите на вид **Вид 1 – Аналитический**.
- Нажмите на перекрытии на **отм.+4,200** правую кнопку мыши.
- В падающем меню выберите **СКРЫТЬ НА ВИДЕ** и затем **ЭЛЕМЕНТЫ**.
- Нажав **SHIFT** и колесико мыши, настройте вид пересечения колонны и главной балки.



- Выберите колонну и главную балку.



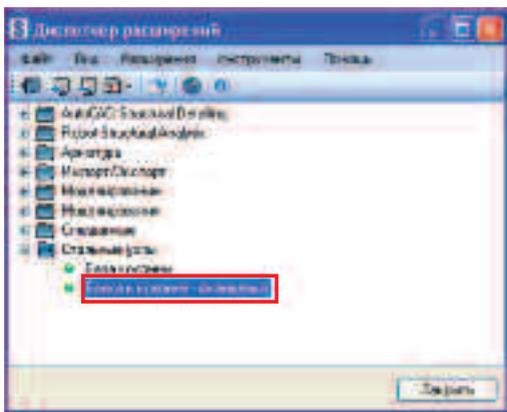
- Зайдите на вкладку **НАДСТРОЙКИ**.

Для заметок: \_\_\_\_\_

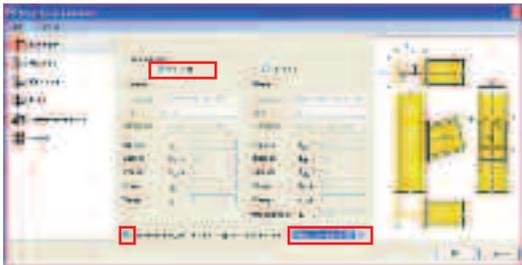
- На панели инструментов **EXTENSIONS** нажмите кнопку **ДИСПЕТЧЕР РАСШИРЕНИЙ**.



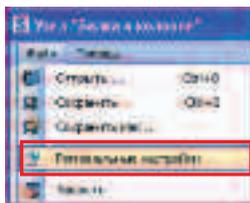
- В открывшемся окне **ДИСПЕТЧЕР РАСШИРЕНИЙ** нажмите на **+** категории **СТАЛЬНЫЕ УЗЛЫ** и дважды щелкните левой кнопкой мыши по пункту **БАЛКА К КОЛОННЕ – ФЛАНЦЕВЫЙ**.



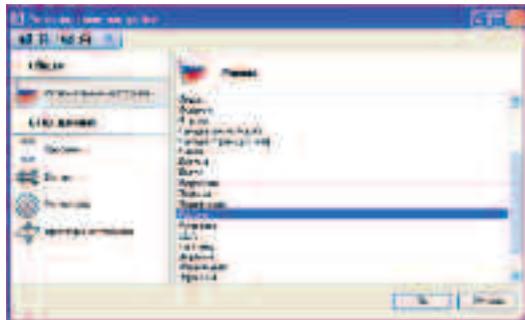
- Открылось окно **УЗЕЛ «БАЛКА К КОЛОННЕ»**.
- По умолчанию первой открывается категория **ГЕОМЕТРИЯ**, в которой прописаны все геометрические параметры соединяемых элементов, а также выбирается тип соединения – болтовой или на сварке.
- Примем для нашего случая болтовое соединение.



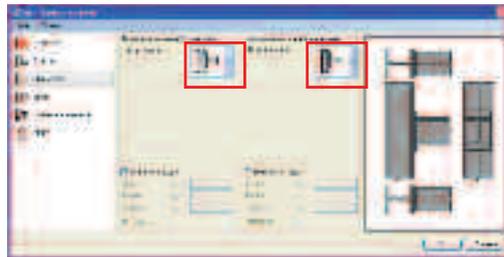
- Зайдите в меню **ФАЙЛ** и выберите **РЕГИОНАЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ**.



- В окне **РЕГИОНАЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ** выберите страну, по стандарту которой будет проектироваться узел. В нашем примере – **РОССИЯ**.

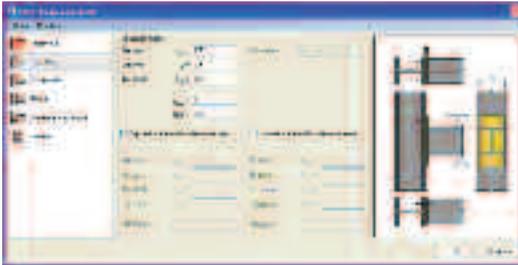


- Нажмите **ОК**.
- В поле **ОДИН МАТЕРИАЛ ДЛЯ ВСЕХ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КОМПОНЕНТОВ** поставьте галочку и выберите материал **МЕТАЛЛ – СТАЛЬ – С245**. Это позволит автоматически принимать данную марку стали для всех компонентов узла.
- Перейдите в категорию **КРОНШТЕЙН**. В этом окне устанавливается тип усиления опорной зоны. Установите верхнюю и нижнюю зоны без усиления.



- Перейдите в категорию **ПЛАСТИНА**. Здесь устанавливаются геометрические параметры опорного ребра.

- Высота ребра **hp** = **605** – так оставляем.
- В поле **ШИРИНА** введите значение **300** – ширина ребра.
- В поле **ТОЛЩИНА** введите значение **20** – толщина ребра.
- В поле **Ери** введите значение **0** – величина выступа ребра над балкой.
- В поле **Ерд** введите значение **20** – величина выступа ребра под балкой.
- Замете, что в поле **ВЫСОТА** значение **hp** изменилось автоматически на **625**.



- Перейдите в категорию **БОЛТЫ**. Здесь устанавливаются параметры для размещения болтов.
- В списке **ДИАМЕТР** выберите **M20**.
- В списке **КЛАСС** выберите **5.8**.
- Заполните следующие поля:  
 Кол-во Колонн **Nh – 2**  
 Кол-во Рядков **Nv – 3**  
 Шаг по Горизонтали – **200**  
 Шаг по Вертикали – **100;100**  
 Расстояние от Края – **325**



- Перейдите в категорию **ЭЛЕМЕНТЫ ЖЕСТКОСТИ**. Здесь устанавливаются параметры для ребер жесткости.
- В полях **ТОЛЩИНА** для **Thu** и **Thd** введите значение **12** – толщина верхнего и нижнего ребер жесткости.



- Нажмите **ОК**.
- Revit сформировал новое семейство, в которое включены все настраиваемые нами элементы узла.

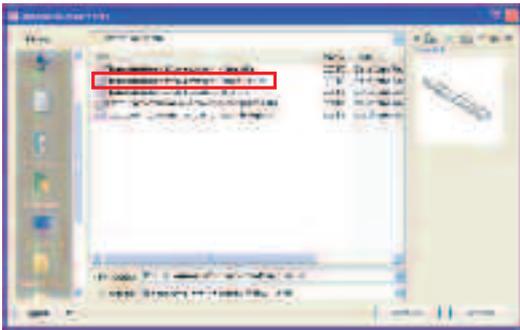


- Добавим на колонну под опорное ребро балки опорный столик.
- Подгрузим в проект семейство выполнения формирования опорного столика.
- Зайдите во вкладку **ВСТАВКА**.
- На панели инструментов **ЗАГРУЗКА ИЗ БИБЛИОТЕКИ** нажмите кнопку **ЗАГРУЗИТЬ СЕМЕЙСТВО**.

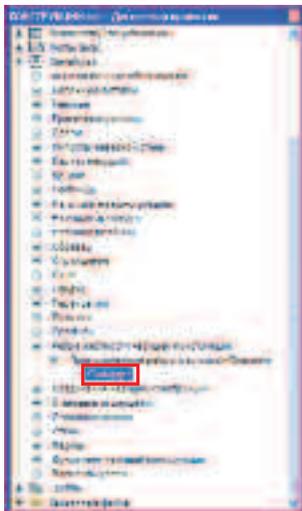


Для заметок: \_\_\_\_\_

- Последовательно зайдите в следующие папки:  
**НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ, РЕБРА ЖЕСТКОСТИ.**
- Выберите файл **ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ РЕБРО ЖЕСТКОСТИ – ПЛАСТИНА.rfa**



- Нажмите **ОТКРЫТЬ**.
- В **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТОВ** откройте категорию **СЕМЕЙСТВА**.
- Откройте семейство **РЕБРА ЖЕСТКОСТИ НЕСУЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ** и затем **ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ РЕБРО ЖЕСТКОСТИ – ПЛАСТИНА**.



- Щелкните левой кнопкой по **СТАНДАРТ** и не отжимая перетащите в область рисования.
- Наведите курсор на грань колонны, к которой будете присоединять опорный столик. Эта грань подсветится рамкой фиолетового цвета.



- Щелкните левой кнопкой мыши по этой грани.
- Курсор сменит вид.



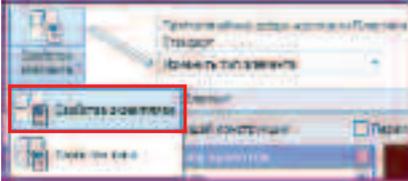
- Введите ширину опорного столика. В нашем случае – **360 мм**, и нажмите **ENTER**.



- Нажмите **ESC**.



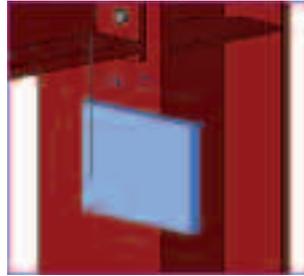
- Выберите пластину.
- Откроется вкладка **ИЗМЕНИТЬ РЕБРА ЖЕСТКОСТИ НЕСУЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ**.
- На панели инструментов **ИНСТРУМЕНТ** нажмите кнопку **СВОЙСТВА**.
- Выберите **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА**.



- В открывшемся окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** в поле **МАТЕРИАЛ РЕБРА ЖЕСТКОСТИ** задайте сталь **МЕТАЛЛ – СТАЛЬ – С245**.
- Для параметра **d** введите значение **30** – толщина опорного столика.
- Для параметра **b** введите значение **250** – высота опорного столика.



- Нажмите **ОК**.
- Опорный столик принял следующий вид.



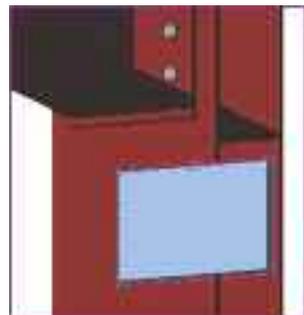
- Поверните раму так, чтобы был виден низ балки.



- На панели инструментов **РЕДАКТИРОВАНИЕ** нажмите кнопку **ПЕРЕНЕСТИ**.

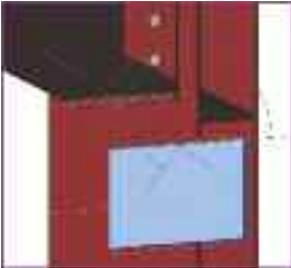


- Наведите курсор на опорный столик так, чтобы загорелась срединная привязка на верхнем ребре.



Для заметок: \_\_\_\_\_

- Нажмите левую кнопку мыши.
- Привяжите опорный столик к середине опорного ребра балки.



- Опорный столик встал на свое место.

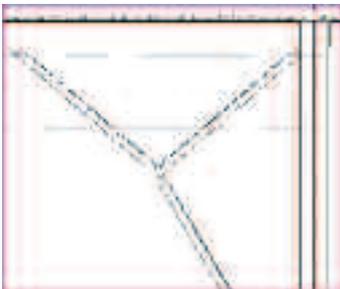


Узел готов.

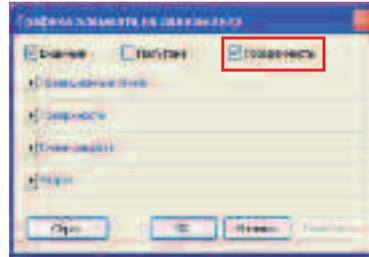
- Сохраните полученную конструкцию  
**С:/TD2010/RST/Файлы итоговые/Узел\_1.rvt**
- Загрузите файл **RST\_Узел\_2.rvt**  
**С:/TD2010/RST/Файлы к упражнениям/Упражнение\_4/RST\_Узел\_2.rvt**

Создадим фасонку в сопряжении элементов вертикальной связи.

- В **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** откройте фасад **ЗАПАД** и увеличьте данный узел.



- Щелкните правой кнопкой мыши по вертикальной связи.
- В контекстном меню выберите **ПЕРЕОПРЕДЕЛИТЬ ГРАФИКУ НА ВИДЕ**.
- Выберите **ДЛЯ ЭЛЕМЕНТА**.
- В открывшемся окне установите галочку в поле **ПРОЗРАЧНОСТЬ** и нажмите **ОК**.



- Перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ**.

Сейчас мы начертим нашу фасонку и создадим средствами Revit 3D тело по эскизу.

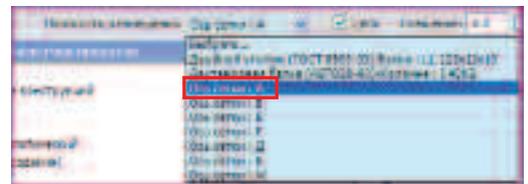
- На панели инструментов **ГРАФИКА** включите, если не активен, режим отображения **ТОНКИЕ ЛИНИИ**.



- На панели инструментов **МОДЕЛЬ** нажмите кнопку **МОДЕЛЬ В ЛИНИЯХ**.



- Открылась вкладка **КООРДИНАТЫ ЛИНИИ**.
- На панели параметров в поле **ПЛОСКОСТЬ РАЗМЕЩЕНИЯ** установите **ОСЬ СЕТКИ А**.



- От торца первого элемента отложите вспомогательный отрезок длиной **300 мм** с привязкой **НОРМАЛЬ**.



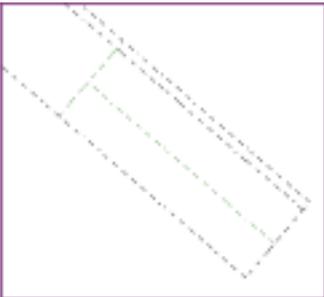
- Нажмите **ENTER**.
- От конца этого отрезка отложите отрезок к верхней грани уголка с привязкой **ПЕРЕСЕЧЕНИЕ/НОРМАЛЬ**.



- Дважды **ESC**.
- Выберите последний отрезок и перенесите его нижний узел к нижней грани уголка с привязкой **ПЕРЕСЕЧЕНИЕ/НОРМАЛЬ**.



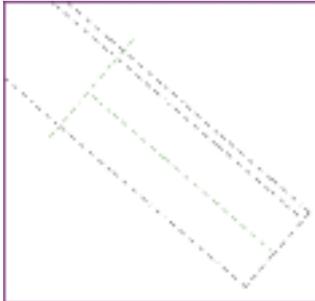
- Должно получиться следующее.



- Снова выберите этот отрезок. В поле **РАЗМЕР** введите значение **160** и нажмите **ENTER** и затем **ESC**.

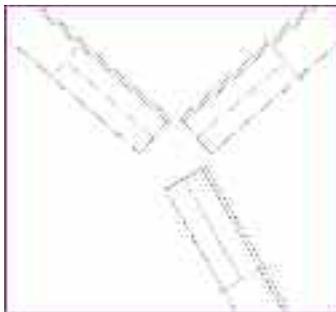


- Линия выйдет за обе грани уголка на **20 мм**.



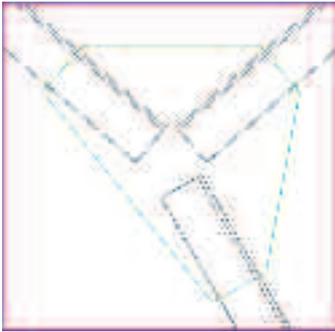
- Аналогичные действия повторите с другими двумя элементами узла.

Должно в итоге получиться следующее:

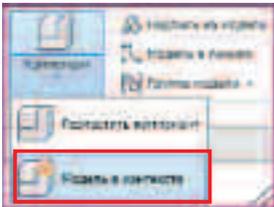


- Соедините концы отрезков в замкнутый контур, а вспомогательные отрезки удалите.

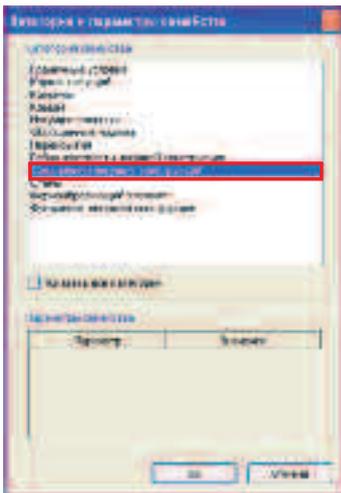
Для заметок: \_\_\_\_\_



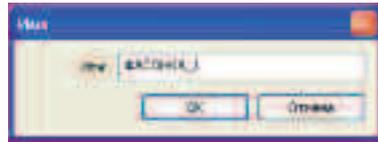
- Преобразуем контур в тело.
- На панели инструментов **МОДЕЛЬ** нажмите кнопку **КОМПОНЕНТ** и выберите **МОДЕЛЬ В КОНТЕКСТЕ**.



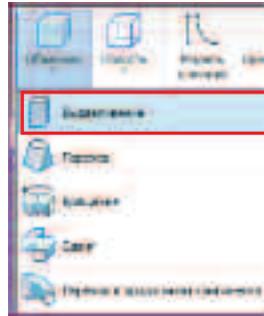
- В открывшемся окне **КАТЕГОРИИ И ПАРАМЕТРЫ СЕМЕЙСТВА** выберите **СОЕДИНЕНИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ** и нажмите **ОК**.



- В окне **ИМЯ** введите **ФАСОНКА\_1** и нажмите **ОК**.



- Открылась вкладка **МОДЕЛЬ В КОНТЕКСТЕ**.
- На панели инструментов **КОНТЕКСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ** нажмите кнопку **ОБЪЕМНАЯ** и в падающем меню выберите **ВЫДАВЛИВАНИЕ**.



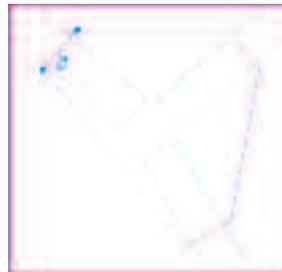
- Открылась вкладка **СОЗДАТЬ ТЕЛО ВЫДАВЛИВАНИЯ**.
- На панели инструментов **ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИЙ** нажмите кнопку **ВЫБРАТЬ ОТРЕЗКИ**.



- В поле **ГЛУБИНА** на **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** введите значение **10**.



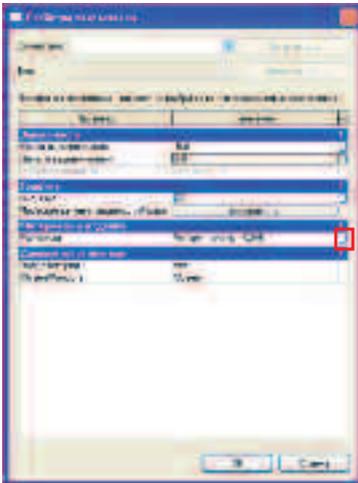
- Нажав **CTRL**, выберите все отрезки контура фасонки.



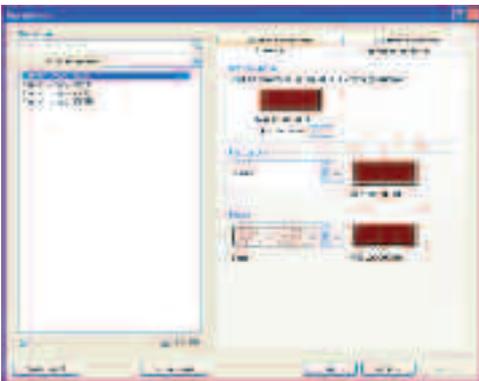
- Добавим **МАТЕРИАЛ** для создаваемой фасонки.
- На панели инструментов **ЭЛЕМЕНТ** нажмите кнопку **СВОЙСТВА ВЫДАВЛИВАНИЯ**.



- В открывшемся окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** в поле **МАТЕРИАЛ** щелкните по **ПО КАТЕГОРИИ**.



- В окне **МАТЕРИАЛ** выберите сталь **МЕТАЛЛ – СТАЛЬ – С245**.



- Нажмите **ОК**.
- в поле **НАЧАЛО ВЫДАВЛИВАНИЯ** введите **-5** – начальная точка выдавливания смещается от оси опорной плоскости, в которой вы чертите фасонку, на грань дальнего уголка.
- в поле **КОНЕЦ ВЫДАВЛИВАНИЯ** введите **5** – конечная точка выдавливания смещается от оси опорной плоскости, в которой вы чертите фасонку, на грань переднего уголка.
- Еще раз **ОК**.
- На панели инструментов **ВЫДАВЛИВАНИЕ** нажмите кнопку **ЗАВЕРШИТЬ ВЫДАВЛИВАНИЕ**.



- Модель приняла вид.



- В открывшейся вкладке **ИЗМЕНИТЬ ВЫДАВЛИВАНИЕ** на панели инструментов **КОНТЕКСТНЫЙ РЕДАКТОР** нажмите кнопку **ЗАВЕРШИТЬ МОДЕЛЬ**.



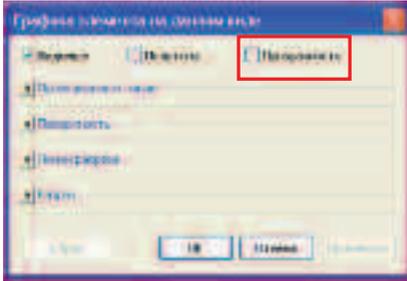
- Фасонка готова.
- Сделаем вертикальную связь опять непрозрачной
- Щелкните правой кнопкой мыши по вертикальной связи.

Для заметок: \_\_\_\_\_

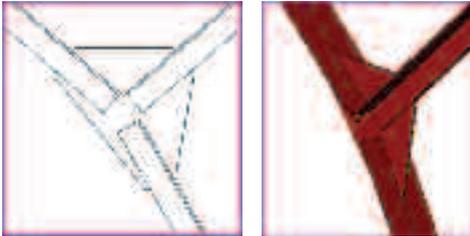
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- В контекстном меню выберите **ПЕРЕОПРЕДЕЛИТЬ ГРАФИКУ НА ВИДЕ**.
- Выберите **ДЛЯ ЭЛЕМЕНТА**.
- В открывшемся окне снимите галочку в поле **ПРОЗРАЧНОСТЬ** и нажмите **ОК**.



- Фасонка стоит на своем месте.



- Выберите группу элементов вертикальной связи.
- На панели инструментов **ГРУППА** нажмите кнопку **РЕДАКТИРОВАТЬ ГРУППУ**.



- На панели инструментов **РЕДАКТИРОВАНИЕ ГРУППЫ** нажмите кнопку **ДОБАВИТЬ**.



- Выберите фасонку.
- На открывшейся вкладке **РЕДАКТИРОВАНИЕ ГРУППЫ** нажмите кнопку **ГОТОВО**.

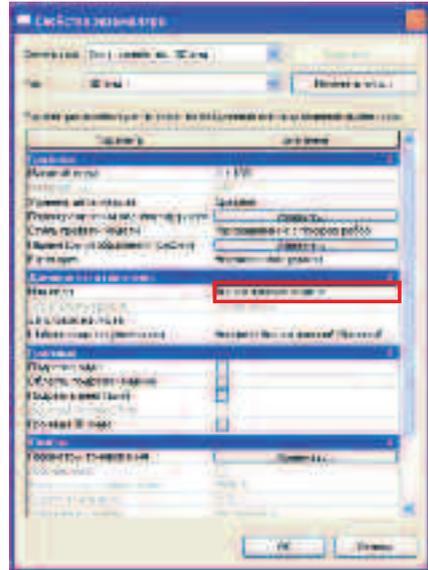
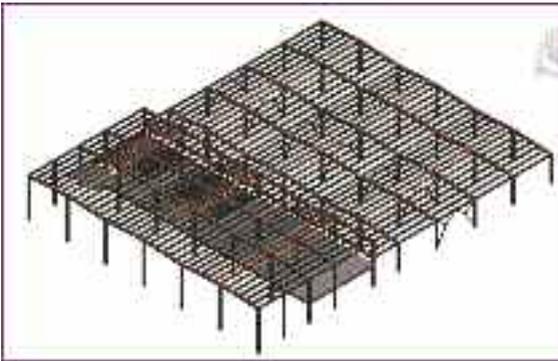


- Фасонка добавилась во все размещенные вертикальные связи.
- Сохраните полученную конструкцию  
**С:/TD2010/RST/Файлы итоговые/Упражнение\_4.rvt**

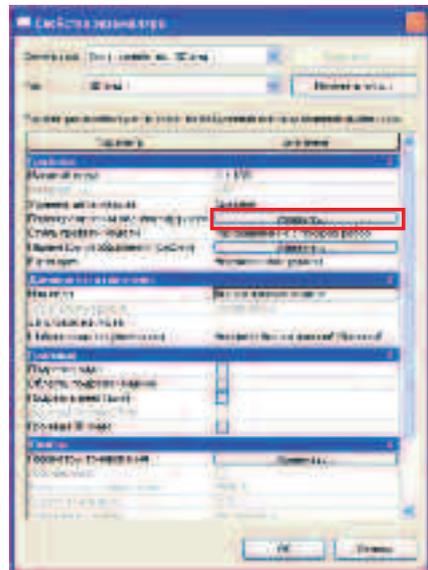
## Упражнение №5. (Просмотр и редактирование аналитической модели)

В данном упражнении Вы ознакомитесь с механизмом работы с аналитической моделью здания.

- Загрузите файл **RST\_Расчетная схема.rvt**  
C:/TD2010/RST/Файлы к упражнениям/  
Упражнение\_5/RST\_Расчетная схема.rvt
- Для работы с аналитической моделью несущего каркаса зайдите в **БРАУЗЕР ПРОЕКТОВ** и перейдите на вид **Вид 1 – Аналитический**.



- В поле **ПЕРЕОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДИМОСТИ/ГРАФИКИ** щелкните по **ИЗМЕНИТЬ...**

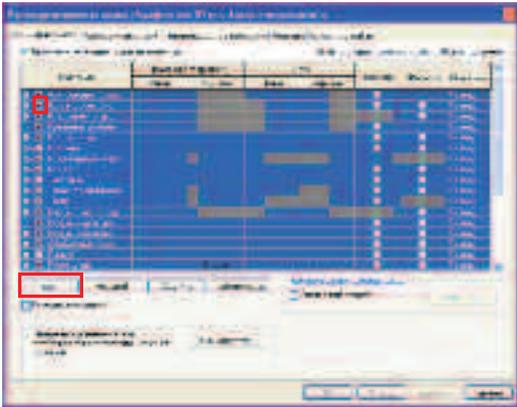


Для удобства редактирования настроим этот вид на отображение только аналитической модели несущего каркаса.

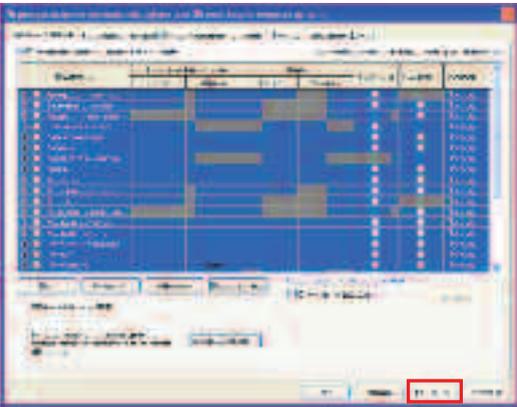
- Щелкните правой кнопкой мыши в диспетчере проектов по **Вид 1 – Аналитический**.
- В контекстном меню выберите **СВОЙСТВА...**
- Откроется окно **СВОЙСТВО ЭКЗЕМПЛЯРА**.
- Назовем этот вид **АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ**.
- Для этого в поле **ИМЯ ВИДА** введите **АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ**.

Для заметок: \_\_\_\_\_

- В открывшемся окне **ПЕРЕОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДИМОСТИ/ГРАФИКИ ДЛЯ 3D ВИДА – АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ** нажмите кнопку **ВСЕ**. Список категорий модели окрасится в синий цвет.

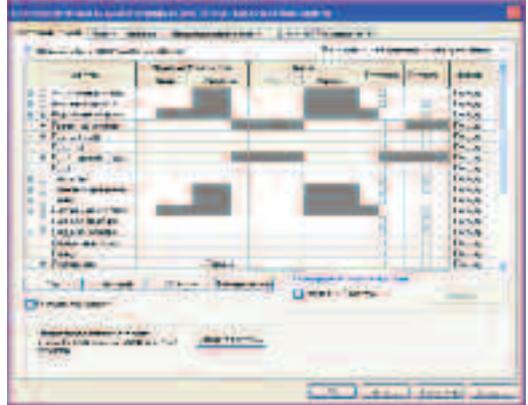


- Снимите галочку с любой из категорий списка (например, с **БАЛОЧНАЯ СИСТЕМА**).
- Галочки снялись автоматически со всех категорий. Нажмите **ПРИМЕНИТЬ**.

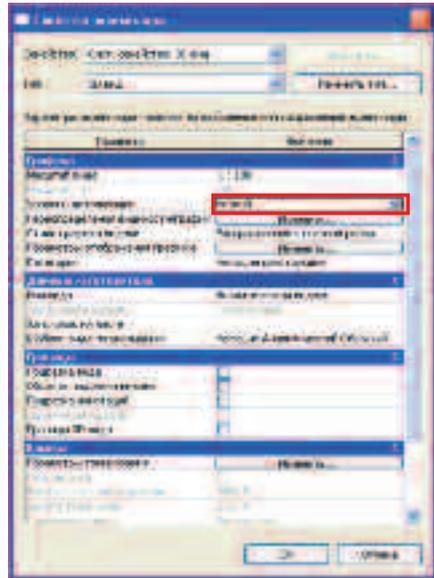


- Установите галочку только на элементах, которые необходимы для работы с аналитической моделью:
  - Внутренние нагрузки
  - Граничные условия
  - Каркас несущий
  - Конфигурации нагрузок
  - Нагрузки на конструкцию
  - Несущие колонны

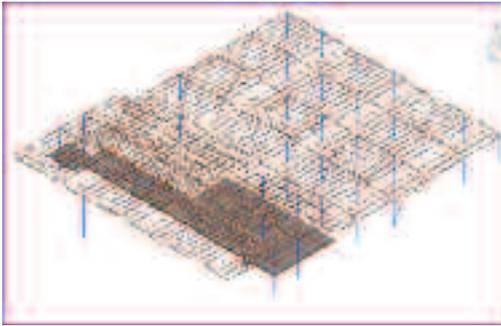
Перекрытия  
Стены  
Фундамент несущей конструкции



- Нажмите **ОК**.
- В поле **УРОВЕНЬ ДЕТАЛИЗАЦИИ** включите вариант **НИЗКИЙ**.



- Нажмите **ОК**.
- Наш 3D вид стал следующим. Теперь на виде отображаются только оси несущих элементов здания.



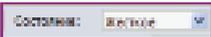
- Добавим граничные условия на модель.
- На ленте инструментов откройте вкладку **АНАЛИЗ**.
- На панели инструментов **ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ** нажмите кнопку **ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ**.



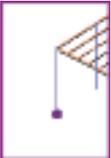
- На открывшейся вкладке **КОординАТЫ ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ** на панели инструментов **ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ** выберите **СОСРЕДОТОЧЕННАЯ**.



- На панели параметров в поле **СОСТОЯНИЕ** установите **ЖЕСТКОЕ**.



- Наведите курсор на нижний узел колонны.



- Нажмите левую кнопку мыши.



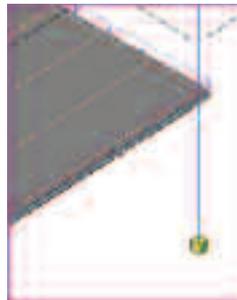
- Установилось жесткое защемление колонны в фундаменте.
- Аналогичным образом задайте остальным колоннам граничные условия.
- Добавим нагрузку на перекрытие.
- Во вкладке **АНАЛИЗ** на панели инструментов **НАГРУЗКИ** нажмите кнопку **НАГРУЗКИ**.



- Открылась вкладка **КОординАТЫ НАГРУЗКИ**.
- На панели инструментов **НАГРУЗКИ** нажмите кнопку **РАСПРЕДЕЛЕННАЯ НАГРУЗКА С ОСНОВОЙ**.



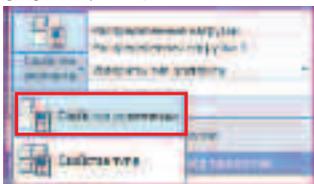
- Наведите курсор на линию аналитической модели перекрытия (линия загорится фиолетовым цветом) и нажмите левую кнопку мыши.



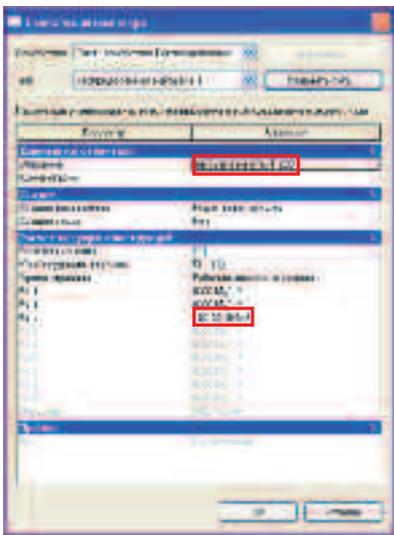
- Нагрузка на плиту задана.
- Нажмите **ESC**.

Для заметок: \_\_\_\_\_

- Наведите курсор на приложенную к плите перекрытия нагрузку и нажмите левую кнопку мыши (выберите нагрузку).
- Открылась вкладка **ИЗМЕНИТЬ РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ НАГРУЗКИ**.
- На панели **ЭЛЕМЕНТ** нажмите **СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА**.
- В «падающем меню» выберите **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА**.



- Открылось окно **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА**.
- Зададим нагрузку, включающую вес пола и перегородок.
- В поле **ОПИСАНИЕ** введите **НАГРУЗКА НА ОТМ.4200**.
- В поле **FZ 1** введите значение **-10**.



- Нажмите **ОК**.
- Зададим нагрузку на балки покрытия.
- Во вкладке **АНАЛИЗ** на панели инструментов **НАГРУЗКИ** нажмите на кнопку **НАГРУЗКИ**.

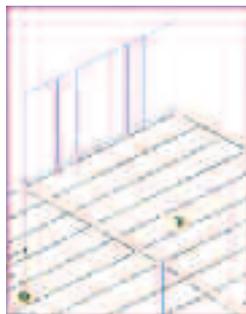
- На панели инструментов **НАГРУЗКИ** выберите **ЛИНЕЙНАЯ НАГРУЗКА С ОСНОВОЙ**.



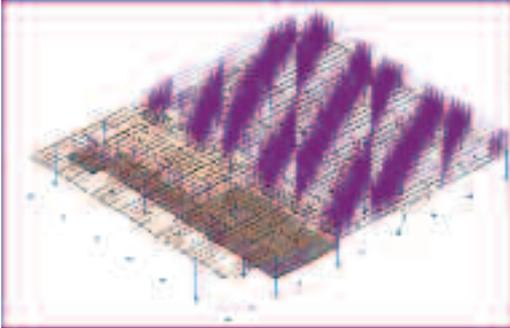
- На панели инструментов **ЭЛЕМЕНТ** щелкните по кнопке **СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА**.
- Открылось окно **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА**.
- В поле **ОПИСАНИЕ** введите **НАГРУЗКА НА КРЫШУ**.
- В поле **FZ 1** введите значение **-15**.



- Нажмите **ОК**.
- Наведите курсор на одну из второстепенных балок покрытия и щелкните по ней.
- Нагрузка приложена.



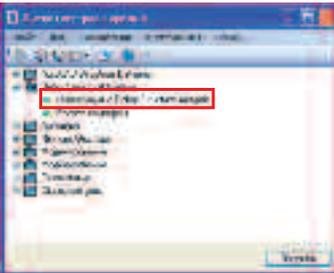
- Приложите нагрузки на второстепенные балки покрытия.



- Загрузим нашу с вами модель в расчетную программу **AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS**.
- Для этого перейдите на вкладку **НАДСТРОЙКА**
- На панели инструментов **EXTENSIONS** нажмите кнопку **ДИСПЕТЧЕР РАСШИРЕНИЯ**.



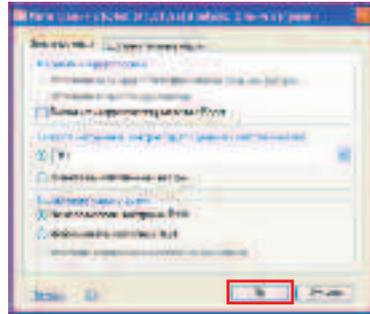
- В окне **ДИСПЕТЧЕР РАСШИРЕНИЯ** откройте папку **ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS**.
- Дважды щелкните по **ИНТЕГРАЦИЯ С ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS**.



- В открывшемся окне нажмите **ОК**.



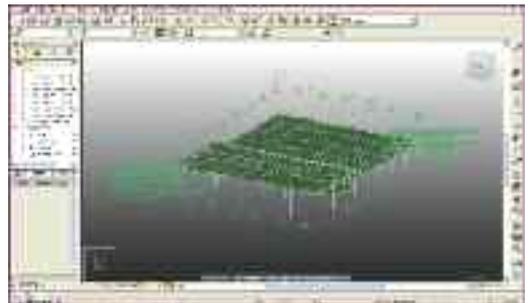
- Еще раз **ОК**.



- Интеграция с **AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS**.



- Интеграция выполнена.



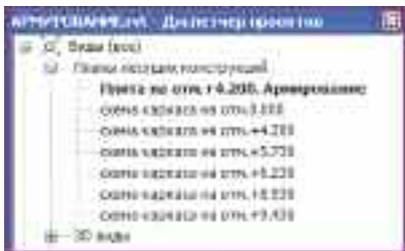
- Экспортируем нашу модель в файл формата **IFC**.
- Зайдите в **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ**.
- В падающем меню выберите **ЭКСПОРТ** и затем **IFC**.
- Введите имя файла **IFC** и нажмите **СОХРАНИТЬ**.  
**C:\TD2010\BST\Файлы итоговые\Упражнение\_5.IFC**

Для заметок: \_\_\_\_\_

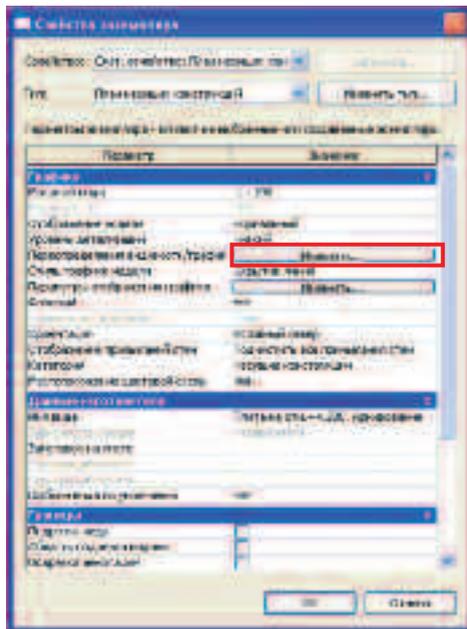
## Упражнение №6. Армирование

В данном упражнении Вы ознакомитесь с механизмом армирования железобетонных конструкций на примере плиты перекрытия.

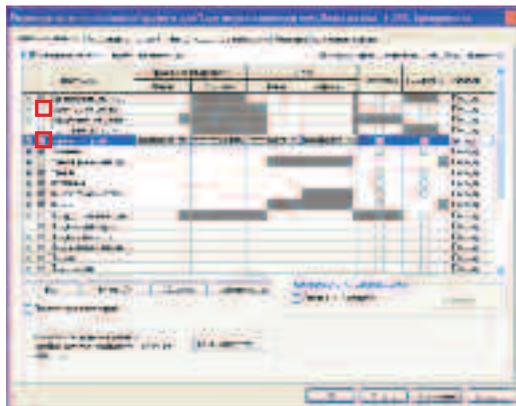
- Загрузите файл **RST\_Армирование.rvt**  
**C:/TD2010/RST/Файлы к упражнениям/Упражнение\_6/RST\_Армирование.rvt**
- Подготовим план для выполнения армирования.
- В диспетчере проектов щелкните правой кнопкой по **схема каркаса на отм.+4.200**.
- В контекстном меню выберите **КОПИРОВАНИЕ ВИДА** и затем **КОПИРОВАТЬ**.
- Появилась копия данного плана с именем **Копия схема каркаса на отм.+4.200**.
- Щелкните правой кнопкой по **Копия схема каркаса на отм.+4.200**.
- В контекстном меню выберите **ПЕРЕИМЕНОВАТЬ...**
- Введите имя **Плита на отм.+4.200**. Армирование и нажмите ОК.



- Откройте вновь созданный план.
- Щелкните правой кнопкой в любом месте в области рисования.
- В контекстном меню выберите **СВОЙСТВА ВИДА...**
- Открылось окно **СВОЙСТВО ЭКЗЕМПЛЯРА**.
- В поле **ПЕРЕОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДИМОСТИ/ГРАФИКИ** щелкните по **ИЗМЕНИТЬ...**



- На данном плане нас не интересуют балки и балочные системы. Давайте отключим их.
- Снимите галочки с категорий **БАЛОЧНАЯ СИСТЕМА** и **КАРКАС НЕСУЩИЙ**.



- Нажмите **ОК**.

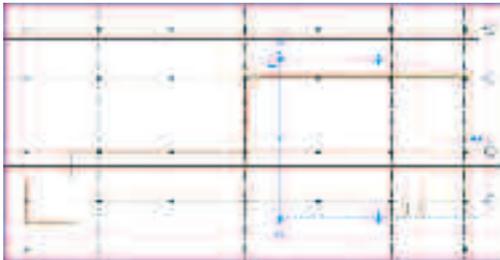
- Еще раз **ОК**.
- План приобрел следующий вид.



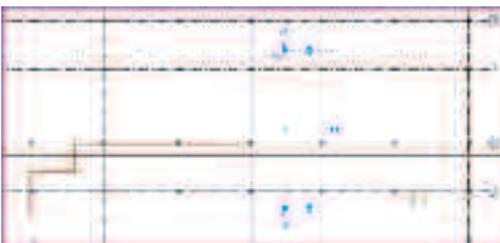
- Выполним армирование плиты.
- Для этого необходимо создать разрез по плите.
- Зайдите во вкладку **ВИД**.
- На панели инструментов **СОЗДАНИЕ** нажмите **РАЗРЕЗ**.



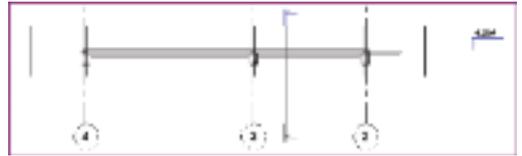
- Постройте разрез согласно рисунку.



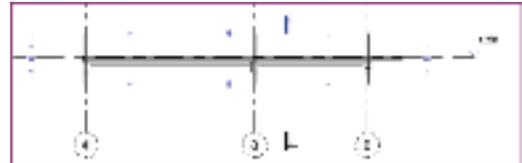
- Измените глубину проецирования, используя «ручки».



- В **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** проектов перейдите на вновь построенный разрез.



- Выберите контур области подрезки (если необходимо) и переместите границы за ручки, чтоб осталась видна только плита на отм.+4,200.



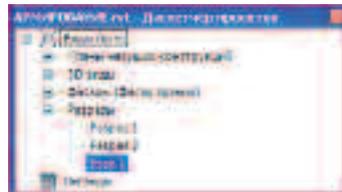
- На панели управления видом включите уровень детализации **ВЫСОКИЙ**.



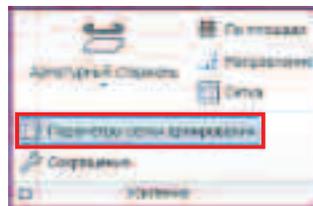
- Отключите отображение области подрезки.



- Присвойте через **БРАУЗЕР ПРОЕКТОВ**, при помощи контекстного меню, имя разрезу **УЗЕЛ 1**.

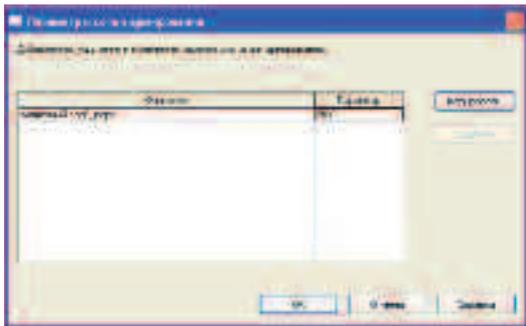


- Во вкладке **ГЛАВНАЯ** на панели инструментов **УСИЛЕНИЕ** нажмите **УСИЛЕНИЕ**.
- В падающем меню выберите **ПАРАМЕТРЫ СЕТКИ АРМИРОВАНИЯ**.

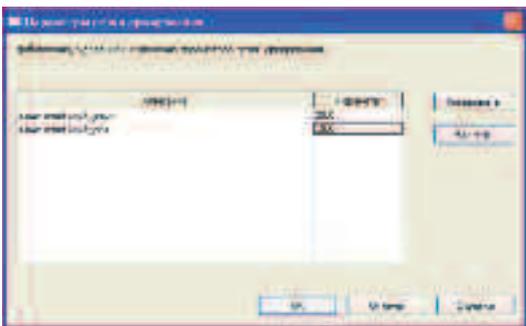


Для заметок: \_\_\_\_\_

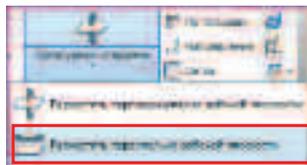
- Открылось окно **ПАРАМЕТРЫ СЕТКИ АРМИРОВАНИЯ**.
- В поле **ОПИСАНИЕ** введите **ЗАЩИТНЫЙ СЛОЙ\_ВЕРХ**.
- В поле **ПАРАМЕТР** введите значение **20**.



- Нажмите **КОПИРОВАТЬ**.
- Для вновь созданного параметра введите имя **ЗАЩИТНЫЙ СЛОЙ\_НИЗ** и значение **10**.



- Нажмите **ОК**.
- Выберите плиту.
- Зайдите в свойства элемента.
- В окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** для поля **СЕТКА АРМИРОВАНИЯ – ВЕРХНЯЯ ГРАНЬ** выберите **ЗАЩИТНЫЙ СЛОЙ\_ВЕРХ – 20**, а для **СЕТКА АРМИРОВАНИЯ – НИЖНЯЯ ГРАНЬ** выберите **ЗАЩИТНЫЙ СЛОЙ\_НИЗ – 10**.
- Нажмите **ОК**.
- Нажмите кнопку **АРМАТУРНЫЙ СТЕРЖЕНЬ**.
- В падающем меню выберите **РАЗМЕСТИТЬ ПАРАЛЛЕЛЬНО РАБОЧЕЙ ПЛОСКОСТИ**.



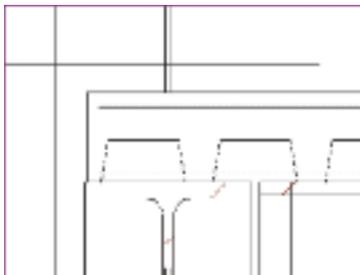
- Открылась вкладка **РАЗМЕСТИТЬ АРМАТУРНЫЙ СТЕРЖЕНЬ**.
- Справа открылось окно **ОБОЗРЕВАТЕЛЬ АРМАТУРНЫХ ПРОФИЛЕЙ**.
- Выберите **АРМАТУРНЫЙ ПРОФИЛЬ: 1**.



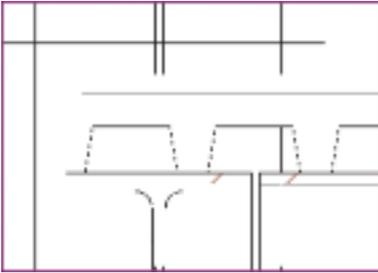
- На панели инструментов **ЭЛЕМЕНТ** нажмите кнопку **ИЗМЕНИТЬ ТИП ЭЛЕМЕНТА**.
- Выберите **8 A-III**.



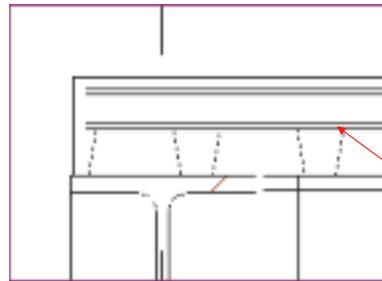
- Наведите курсор на плиту перекрытия. Внутри тела плиты появились верхняя и нижняя границы, в пределах которых возможно размещение арматурного стержня.



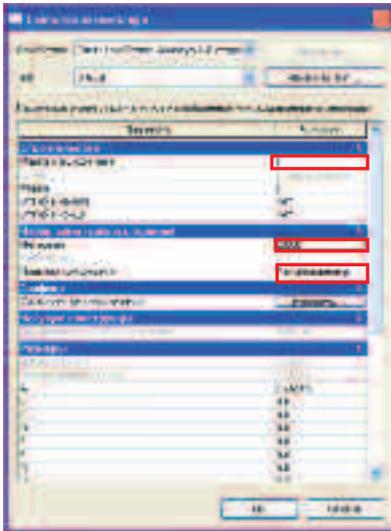
- Подведите курсор к верхней границе и щелкните мышью, установив тем самым верхний стержень.



- Установите следующий стержень. Его нижняя граница должна совпасть с верхом профлиста.



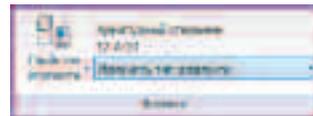
- Выберите только что установленный арматурный стержень.
- Нажмите кнопку **СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА**.
- Открылось окно **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА**.
- В поле **МАРКА СПЕЦИФИКАЦИИ** введите значение 1.
- В поле **ПРАВИЛО КОМПОНОВКИ** выберите **МАКСИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ**.
- Дополнительно станет доступным поле **ИНТЕРВАЛ**.
- Введите значение интервала **200**.



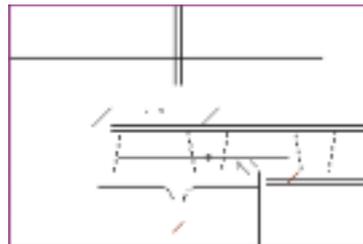
- Выберите тип элемента **12 А-III**.
- На панели инструментов нажмите **РАЗМЕСТИТЬ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО**.



- На панели инструментов нажмите **ИЗМЕНИТЬ ТИП ЭЛЕМЕНТА**.
- Выберите **12 А-III** и присвойте свойству элемента **МАРКА СПЕЦИФИКАЦИИ** значение **2**.

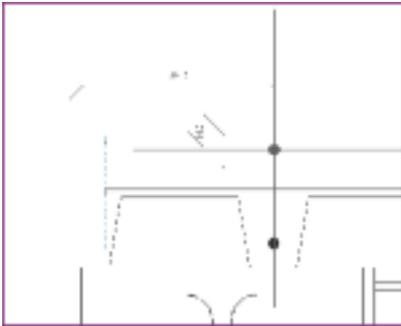


- Разместите арматурный стержень вблизи нижней границы армирования посередине желоба. При размещении на размеры не смотреть.

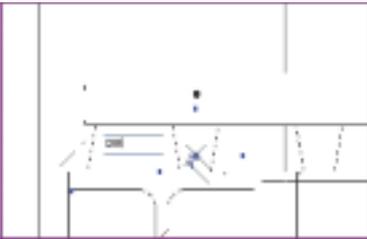


Для заметок: \_\_\_\_\_

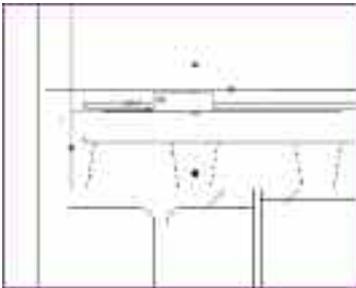
- Разместите второй стержень, прижав его к нижней грани верхнего стержня.



- Нажмите **ESC**.
- Выберите нижний поперечный стержень.
- Введите значение привязки по горизонтали **200**, по вертикали **26**.



- Выберите верхний поперечный стержень и введите значение привязки по горизонтали **200**, а по вертикали **34**.



- Стержни стоят на месте.
- Добавим поперечный стержень.

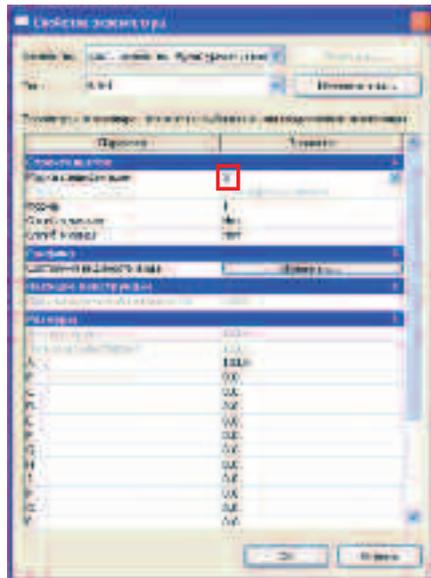
- На панели инструментов **УСИЛЕНИЕ** нажмите **АРМАТУРНЫЙ СТЕРЖЕНЬ** и выберите **РАЗМЕСТИТЬ ПАРАЛЛЕЛЬНО РАБОЧЕЙ ПЛОСКОСТИ**.



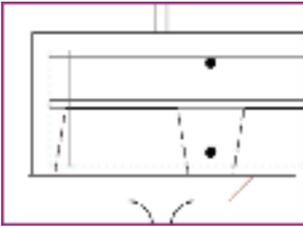
- На панели инструментов **ЭЛЕМЕНТ** выберите тип элемента **6 A-I**.



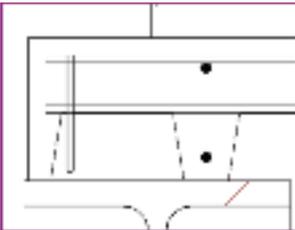
- Нажмите кнопку **СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА**.
- В открывшемся окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** в поле **МАРКА СПЕЦИФИКАЦИИ** введите значение **3**.



- Подведите курсор к внутренней боковой грани плиты. Появится профиль поперечного стержня.



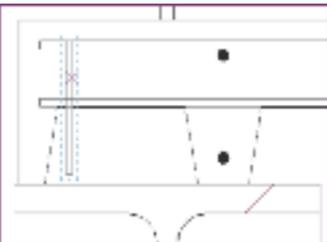
- Щелкните левой кнопкой мыши, чтобы установить стержень, не обращая внимания на его местоположение.
- Нажмите **ESC**.
- Стержень установлен.



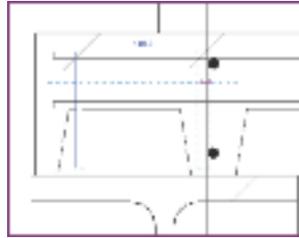
- Выберите поперечный стержень.
- Открылась вкладка **ИЗМЕНИТЬ НЕСУЩАЯ АРМАТУРА**.
- На панели инструментов **РЕДАКТИРОВАНИЕ** нажмите кнопку **ПЕРЕНЕСТИ**.



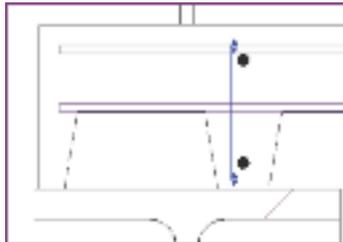
- Укажите начальную точку для перемещения на стержне.



- Переместите расположите в гофре вблизи сечения стержней **12 A-III**.



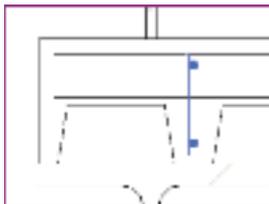
- Получили следующую картину.



- На панели параметров в списке **КОМПОНОВКА** выберите **МАКСИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ**.



- В поле интервал введите значение **100** (шаг стержней).
- Нажмите **ESC**.
- Объединим в группу поперечную арматуру и сечения продольных стержней. Выберите эти элементы.



- На панели инструментов **СОЗДАНИЕ** нажмите кнопку **СОЗДАТЬ ГРУППУ**.

Для заметок: \_\_\_\_\_



- Введите имя **Кр-1**.
- Нажмите **ОК**.
- Выберите группу **Кр-1**.



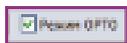
- На вкладке **РЕДАКТИРОВАНИЕ** нажмите кнопку **МАССИВ**.



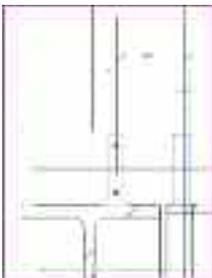
- На панели параметров уберите галочку с **ГРУППИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ**.



- Установите галочку на **РЕЖИМ ОРТО**.



- В поле количество введите значение **76**.
- Укажите начальную точку в любом месте области рисования.



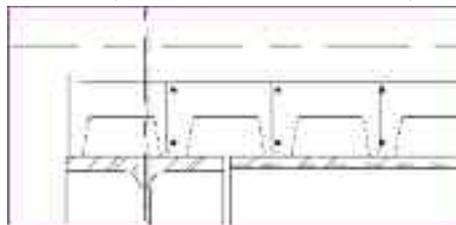
- Введите значение шага **200** и нажмите **ENTER**.
- Группа **Кр-1** установилась в каждую гофру профлиста.



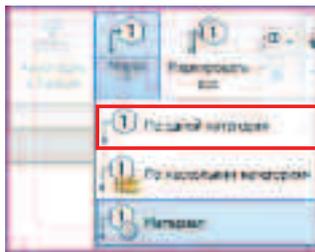
- Замаркируем элементы армирования.
- На панели управления видом установите масштаб **1:10**.



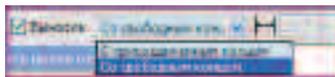
- Увеличьте узел опирания плиты на балку.



- Зайдите на вкладку **АННОТАЦИИ**.
- На панели инструментов **МАРКА** нажмите **МАРКА** и выберите **ПО ОДНОЙ КАТЕГОРИИ**.



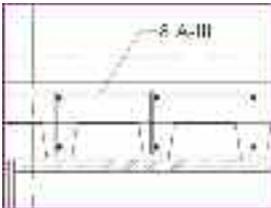
- На панели параметров из раскрывающегося списка выберите **СО СВОБОДНЫМ КОНЦОМ**.



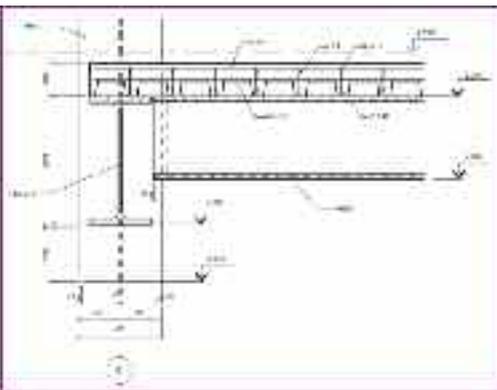
- Наведите курсор на верхний арматурный стержень. Автоматически построится выноска.



- Разместите выноску.



- Разместите остальные выноски.

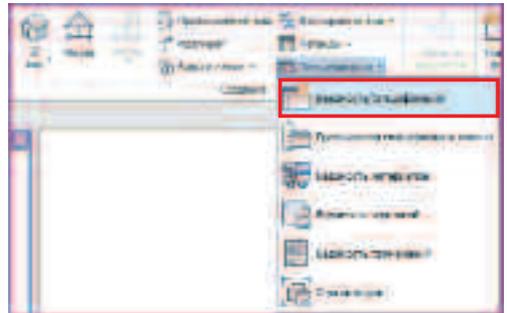


- Узел готов, откройте вид **3D-армирование** и просмотрите арматурную сетку.

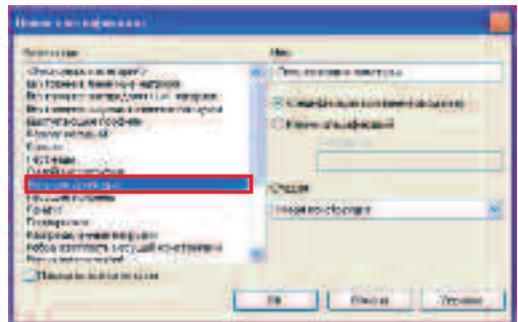


Создадим спецификацию арматуры для подсчета затрат материала.

- Перейдите во вкладку **ВИД**.
- На панели инструментов **СОЗДАНИЕ** нажмите кнопку **СПЕЦИФИКАЦИЯ**.
- В падающем меню выберите **ВЕДОМОСТЬ/СПЕЦИФИКАЦИЯ**.

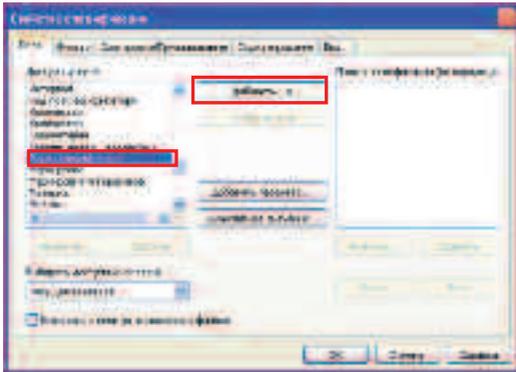


- Открылось окно **НОВАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ**.
- В списке выберите категорию **НЕСУЩАЯ АРМАТУРА**.

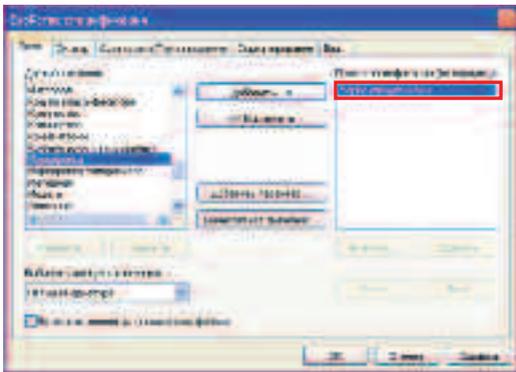


Для заметок: \_\_\_\_\_

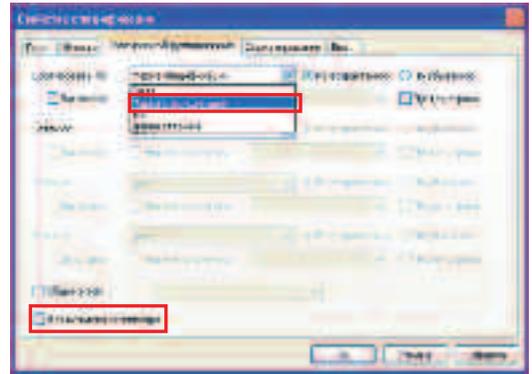
- Нажмите **ОК**.
- Открылось окно **СВОЙСТВА СПЕЦИФИКАЦИИ**.
- В списке **ДОСТУПНЫЕ ПОЛЯ** выберите **МАРКА СПЕЦИФИКАЦИИ** и затем нажмите кнопку **ДОБАВИТЬ** →.



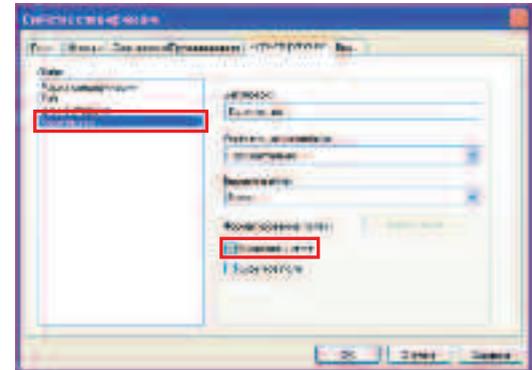
- В списке **ПОЛЯ СПЕЦИФИКАЦИИ** добавилось поле **МАРКА СПЕЦИФИКАЦИИ**.



- Также добавьте следующие поля:
- **ТИП**
- **ДЛИНА СТЕРЖНЯ**
- **КОЛИЧЕСТВО**
- Перейдите во вкладку **СОРТИРОВКА/ГРУППИРОВКА**.
- В поле **СОРТИРОВАТЬ ПО:** выберите **МАРКА СПЕЦИФИКАЦИИ**.
- Снимите галочку у поля **ДЛЯ КАЖДОГО ЭКЗЕМПЛЯРА**.



- Перейдите во вкладку **ФОРМАТИРОВАНИЕ**.
- Для категории **КОЛИЧЕСТВО** установите галочку у поля **ВЫЧИСЛЯТЬ ИТОГИ**.



- Нажмите **ОК**.
- Спецификация готова.

Mark Specification	Type	Length of Rod	Quantity
1	3.0x8	11.320	205
2	12.0x8	20.200	102
3	5.0x8	1.150	20024

- Сохранитесь в файле **Упражнение\_6.rvt**  
C:\TD2010\RST\Файлы итоговые\Упражнение\_6.rvt

## Упражнение №7. Формирование альбома

В данном упражнении Вы ознакомитесь с механизмом создания листа и компоновки на нем элементов чертежа.

- Загрузите файл **RST\_Альбом.rvt**  
C:/TD2010/RST/Файлы к упражнениям/  
Упражнение\_7/ RST\_Альбом.rvt

Создадим лист в проекте.

- Перейдите во вкладку **ВИД**.
- На панели инструментов **КОМПОЗИЦИЯ ЛИСТА** нажмите кнопку **НОВЫЙ ЛИСТ**.



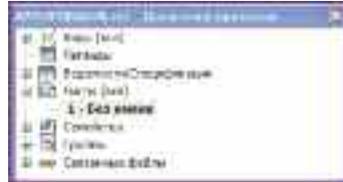
- Открылось окно **ВЫБОР ОСНОВНОЙ НАДПИСИ**.
- Выберите формат листа **A3 альбомный**.



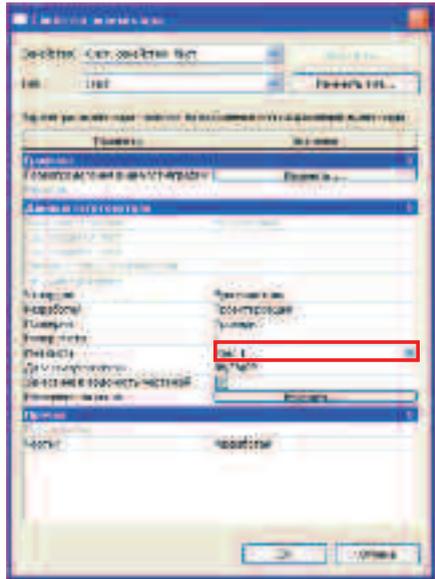
- Нажмите **ОК**.



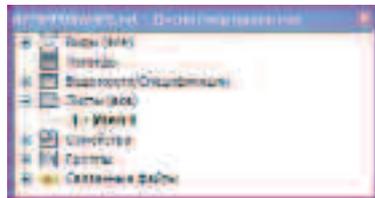
Лист загружен. Теперь на этот лист можно переключаться и из диспетчера проектов.



- Щелкните правой кнопкой мыши по листу **1-БЕЗ ИМЕНИ**.
- В контекстном меню выберите **СВОЙСТВА...**



- В поле **ИМЯ ЛИСТА** введите **УЗЕЛ 1**.
- Нажмите **ОК**.



Для заметок: \_\_\_\_\_

Разместим созданный нами узел в предыдущем упражнении на листе.

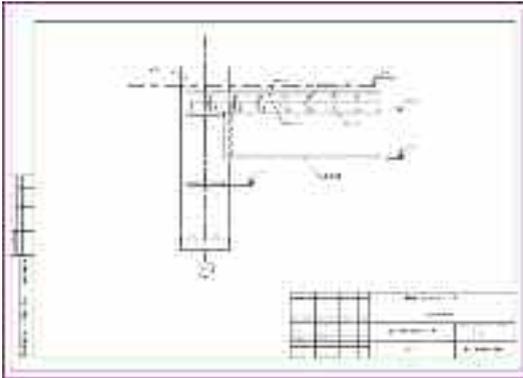
- На панели инструментов **КОМПОЗИЦИЯ ЛИСТА** нажмите кнопку **РАЗМЕСТИТЬ ВИД**.



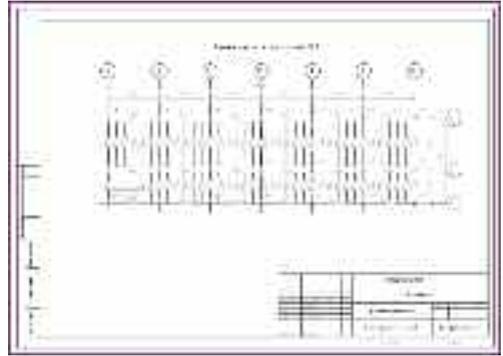
- В открывшемся окне **ВИДЫ** выберите **РАЗРЕЗ: УЗЕЛ 1**.



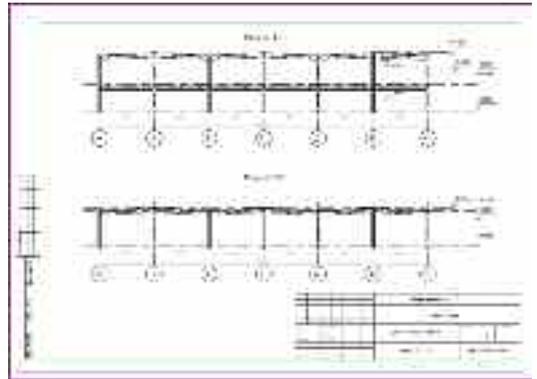
- Нажмите **ДОБАВИТЬ ВИД НА ЛИСТ**.
- Разместите вид в пространстве листа.



- Лист сформирован.
- Формируем все остальные листы.
- **Схема каркас на отм.+4.200.**



- **Разрезы 1-1 и 2-2.**

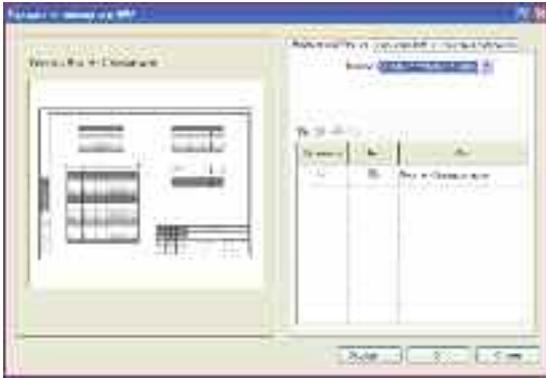


- **Ведомость чертежей и спецификации.**



- Экспортируем сформированные листы в альбом формата **DWF**.

- В МЕНЮ **ПРИЛОЖЕНИЙ** выберите **ЭКСПОРТ** и затем **DWF**.
- Открылось окно **ПАРАМЕТРЫ ЭКСПОРТА В DWF**.



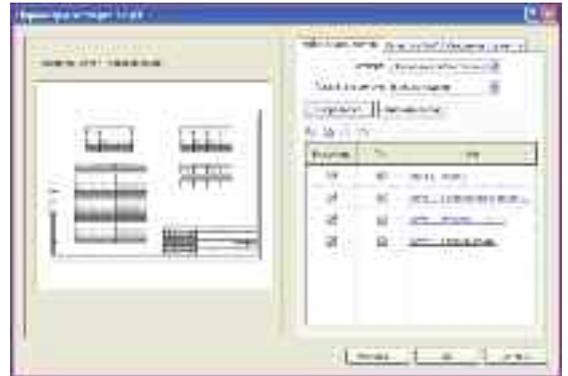
- В списке **ЭКСПОРТ** выберите **НАБОР ВИДОВ/ЛИСТОВ В СЕАНСЕ**.



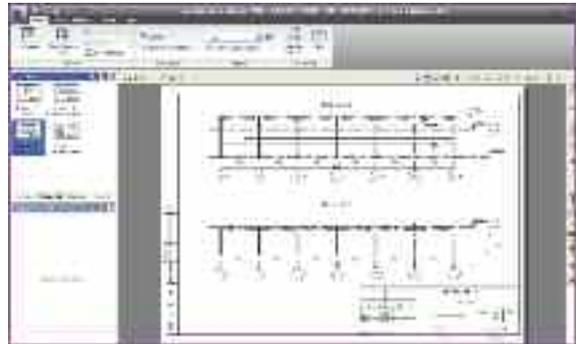
- Появился список **ПОКАЗАТЬ В СПИСКЕ**.
- Выберите **ЛИСТЫ В МОДЕЛИ**.



- Нажмите кнопку **ВЫБРАТЬ ВСЕ**.



- Нажмите **ЭКСПОРТ**.
- В открывшемся окне введите **АЛЬБОМ ЧЕРТЕЖЕЙ\_КОНСТРУКЦИИ**.
- Нажмите **ЭКСПОРТ**.
- Альбом чертежей сформирован.
- Его можно посмотреть и распечатать в программе **Autodesk Design Review**.



- Сохраните сформированный альбом **C:\TD2010\RST\Файлы итоговые\RST Альбом.rvt**

Для заметок: \_\_\_\_\_

Поздравляем Вас, Вы выполнили норматив и можете считать себя Autodesk People.

В разделе **Подготовка печатных материалов** Вы можете получить информацию о печати из данного продукта, а также Вы узнаете, как можно использовать дополнительный функционал оборудования

**Hewlett Packard**

Данный тест-драйв не претендует на демонстрацию всех функций данного продукта. Обращайтесь в авторизованные учебные центры и мы научим Вас многому.

# AutoCAD<sup>®</sup> Revit<sup>®</sup>

MEP Suite 2010



Revit MEP

Autodesk<sup>®</sup>

# Autodesk Revit MEP 2010

## Идея

При проектировании автотехцентра необходимо создать сложную систему инженерных коммуникаций. Требуется обеспечить ввод тепла и холодной воды. Создать системы кондиционирования и приточной вентиляции, системы дымоудаления из различных помещений. Спроектировать системы освещения и электроснабжения. Осложняющим фактором при этом являются постоянно вносимые в проект изменения. И кроме того, необходимо обеспечить возможность использования наработок архитекторов и своевременную с ними координацию. Для настоящего тест-драйва задачу разделили для выполнения специалистами различных специальностей и ограничили, выделив следующие направления:

- Для помещения ЦЕХА ТО и ТР необходимо создать приточную вентиляцию и систему дымоудаления.
- Для бытовых помещений С/У и Душевая необходимо обеспечить подвод горячей и холодной воды.
- Необходимо обеспечить освещение ЦЕХА ТО и ТР, а также создать систему подвода мощности к инженерному оборудованию.

## Реализация

В **Упражнении 1** специалистами различных направлений будет создан проект в Autodesk Revit MEP и подключен для координации проект, созданный архитекторами. При помощи пометок **DWF** будет получено задание от смежников.

В **Упражнении 2** будет размещен один из важнейших объектов анализа в Autodesk Revit MEP – **ПОМЕЩЕНИЕ**, с его помощью слушателями будет выполнен расчет энергозатрат встроенным механизмом анализа.

Далее в зависимости от специальности будут выбраны **3-е, 4-е** или **5-е Упражнение**.

- Специалисты ОВ в **Упражнении 3** разместят вентиляционные решетки и оборудование, создадут систему воздуховодов. Воспользуются системой подбора сечений по заданным параметрам скорости. Найдут пересечения трубопроводов и устроят их.
- Специалисты ВК в **Упражнении 4** разместят сантехнические приборы, узел учета и модульный тепловой пункт. Создадут логическую информационную модель подключения потребителей к оборудованию. Создадут систему водопроводных труб, при помощи автоматической трассировки внесут в нее изменения.
- Специалисты ЭЛ в **Упражнении 5** разместят светильники и коммутационные панели. Создадут систему подключения оборудования. Разместят кабели. Создадут спецификацию по нагрузкам на каждой панели.

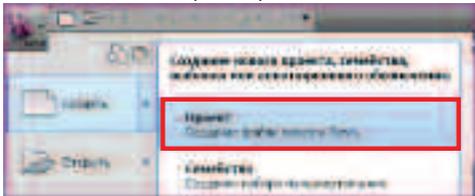
В **Упражнении 6** специалисты всех специальностей вновь объединятся в процессе создания альбома. Сформируют спецификацию. Создадут и скомпонуют лист в проекте.

## Упражнение №1. Подключение файла проекта из Autodesk Revit Architecture 2010

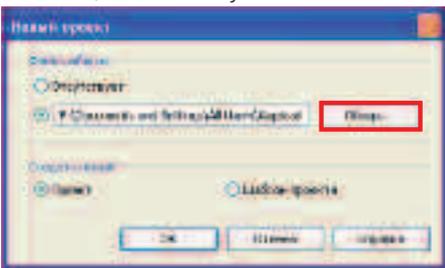
Основная задача проектирования инженерных систем – это обеспечение условий для жизнедеятельности людей и функционирования механизмов. Но в современных, сложных в конструктивном плане зданиях, добавляется довольно сложная задача взаимной увязки инженерных и конструктивных решений. В этом упражнении Вы выполните подключение проекта разрабатываемого архитекторами и конструкторами для получения ограничивающих условий для проектирования инженерных систем.

Для заметок: \_\_\_\_\_

- При помощи падающего меню **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ** выберите команду **СОЗДАТЬ** и создайте новый файл проекта.



- В открывшемся диалоговом окне задайте файл шаблона, нажав кнопку **ОБЗОР**.



- При помощи **ПРОВОДНИКА** выберите файл **C:/TD2010/Файлы к упражнениям/Уражнение\_1/MEP\_Шаблон.rte**
- Перейдите на **ЛЕНТЕ ИНСТРУМЕНТОВ** на вкладку **ВСТАВКА**
- Выберите **ЛКМ** инструмент **СВЯЗАТЬ С REVIT**



- В открывшемся диалоговом окне **ПРОВОДНИКА** выберите **C:/TD2010/RME/Файлы к упражнениям/Упражнение\_1/ Модель здания (итог).gvt**
- Сделайте следующие настройки и нажмите клавишу **ОТКРЫТЬ**.



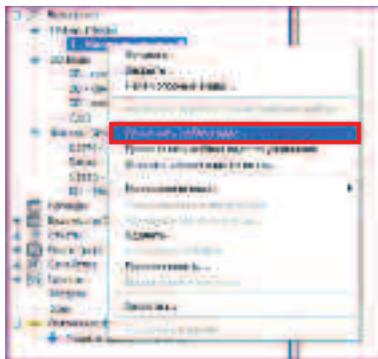
- В **ОБЛАСТИ РИСОВАНИЯ** появилась загруженная архитектурная модель здания.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** На практике все изменения, которые внесут смежники в этот проект, вы увидите в своем проекте и тем самым постоянно сможете обладать актуальной информацией.

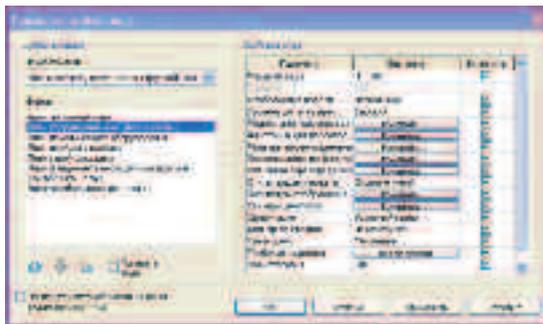
- В **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** при помощи **ЛКМ** перейдите на вид – 1 Координационный.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** На этом виде отображается модель, разработанная архитекторами, но не все элементы, необходимые в архитектурном проекте, нужны для разработки инженерного.

- При помощи **ПКМ** на виде – 1 Координационный вызовите контекстного меню и выберите команду **ПРИМЕНИТЬ ШАБЛОН ВИДА**.



- В открывшемся диалоговом окне **ПРИМЕНИТЬ ШАБЛОН ВИДА** выберите тип.
- Планы этажей, несущих конструкций, зон, и имя шаблона **План координационный (все системы)**, а затем нажмите **ОК**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Теперь вы видите на плане этажа только те объекты, что нужны для принятия проектных решений. Таким образом можно настроить любой **ВИД** проекта.

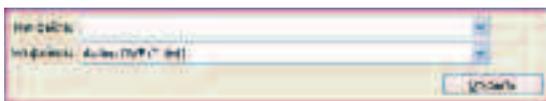
- Вид План координационный в нашем шаблоне размещен на листе **О – Координационный**.
- Перейдите при помощи БРАУЗЕРА ПРОЕКТА на лист **О – Координационный**.



- Перейдите на вкладку **ВСТАВКА** на **ЛЕНТЕ** и выберите инструмент **Пометка DWF**.



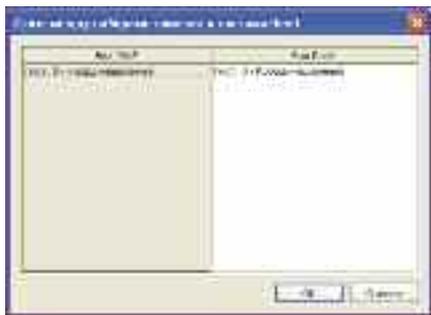
- В выпадающем списке **ТИП ФАЙЛОВ** выберите **\*.DWF**.



- В **ПРОВОДНИКЕ** выберите файл для импорта из него пометок

**C:/TD2010/RME/Файлы к упражнениям/Упражнение\_1/ Альбом\_0(пометки).dwf**

- Далее в открывшемся диалоговом окне подтвердите то что Revit правильно ассоциировал листы в файле DWF с вашим проектом клавишей **ОК**.



- После чего вы можете наблюдать задание от специалистов смежников переданных вам при помощи механизма **DWF**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Данный механизм позволяет передавать проект на экспертизу либо для согласования, даже в те организации, которые не владеют **ПО Revit** или **AutoCAD**.

- Сохраните созданный таким образом проект при помощи **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ**, команды **СОХРАНИТЬ КАК...**, варианта сохранения **ПРОЕКТ**.



- В диалоговом окне сохранения задайте следующий путь:  
**C:/TD2010/RME/Файлы итоговые/Упражнение\_1.rvt**

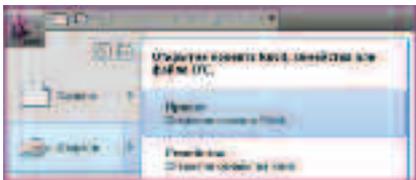
Таким образом, в этом упражнении мы подключили созданный архитекторами проект для задания ограничивающих условий для размещения системы, настроили отображение необходимых видов и при помощи механизма **DWF** отобразили в нашем проекте задание, полученное от ГИПа. А также сохранили созданный проект.

Для заметок: \_\_\_\_\_

## Упражнение №2. Назначение помещений и создание спецификаций для проектирования инженерных систем

Следуя идеологии BIM для создания информационной модели здания, позволяющей снизить влияние человеческого фактора, прежде чем приступить к фактическому созданию инженерных систем, нам следует создать помещения в проекте и назначить им требуемые характеристики. В этом упражнении Вы зададите параметры системы и проанализируете проектное решение архитекторов.

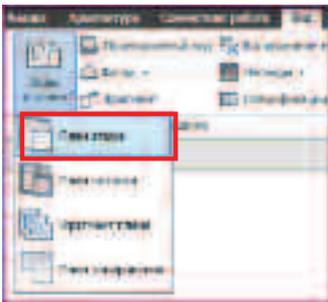
- При помощи падающего меню **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ** выберите команду **ОТКРЫТЬ** и откройте файл **MEP\_Подключение.rvt**



- В открывшемся **ПРОВОДНИКЕ** выберите файл **С:/TD2010/RME/Файлы к упражнениям/Упражнение\_2/MEP\_Подключение.rvt**

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Файл отличается от того, что вы получили в прошлом упражнении, поэтому для корректного выполнения упражнения выбирайте именно его.

- Перейдите на **ЛЕНТЕ ИНСТРУМЕНТОВ** на вкладку **ВИД**.
- Выберите **ЛКМ** инструмент **ВИД В ПЛАНЕ**, вариант **ПЛАН ЭТАЖА**.

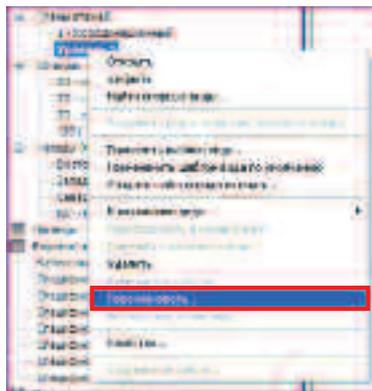


- В открывшемся диалоговом окне **НОВЫЙ ПЛАН** снимите галочку **Не копировать существующие виды**, затем выберите уровень для создания **Уровень 1** и нажмите кнопку **ОК**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Каждый созданный вид сразу же отображается в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** в соответствующей категории. Как правило, достаточно переименовать вид и применить к нему шаблон, для того чтобы получить готовый для нанесения пояснительных обозначений **План этажа** или **Разрез**.

- Переименуйте созданный вид, для этого вызовите **КОНТЕКСТНОЕ МЕНЮ** при помощи **ПКМ** на названии вида в проекте и выбора команды **ПЕРЕИМЕНОВАТЬ**.



- В диалоговом окне задайте имя для **ВИДа 1 – Помещения** и нажмите **ОК**.



- В открывшемся диалоговом окне, откажитесь от автоматического переименования **Уровня 1** нажав кнопку **НЕТ**.



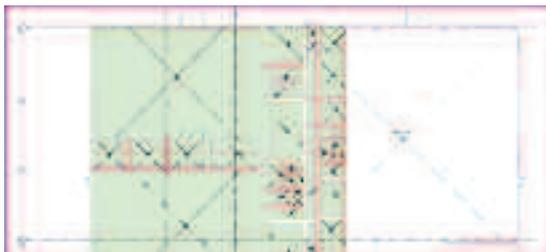
- Примените **ШАБЛОН ВИДА**, имя шаблона – **Помещения**, аналогично применению шаблона в **Упражнении 1**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** После применения шаблона Вы увидите все уже созданные в проекте помещения. Теперь Вы понимаете, что незакрашенной на виде **1-Координационном** была зона без помещения.

- Для добавления нового помещения перейдите на вкладку **АНАЛИЗ** и выберите инструмент **ПОМЕЩЕНИЕ**.



- Укажите **ЛКМ** месторасположение **ПОМЕЩЕНИЯ**, как указано на рисунке.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Обратите внимание при размещении **ПОМЕЩЕНИЯ** подсвечиваются границы помещений и уже существующие в проекте **ПОМЕЩЕНИЯ**.

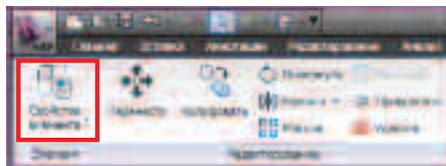
- После размещения для того, чтобы закончить добавление **ПОМЕЩЕНИЙ** на **ЛЕНТЕ** выберите команду **ИЗМЕНИТЬ**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для завершения выполнения большинства операций необходимо использовать команду **ИЗМЕНИТЬ** или нажатие клавиши **ESC**.

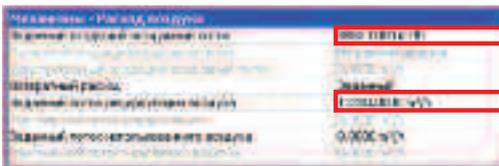
- Выберите помещение, указав **ЛКМ** одну из диагональных линий, идущих из точки размещения.



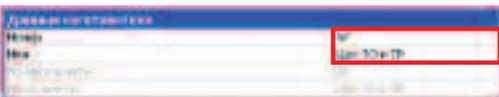
- Откройте диалоговое окно **СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА** **ЛКМ** на **ЛЕНТЕ**.



- В открывшемся диалоговом окне задайте значения требуемого расхода на «приток» и расхода на «вытяжку».



- А так же задайте **Имя** и **Номер ПОМЕЩЕНИЯ**.

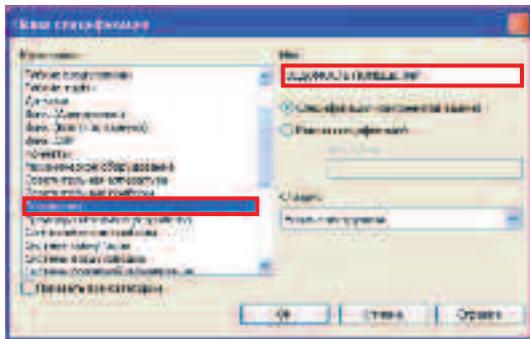


- Завершите кнопкой **ОК** редактирование параметров.

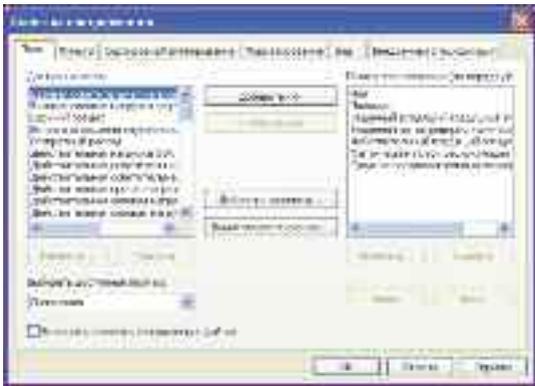
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Обратите внимание, **ПОМЕЩЕНИЕ** «видит» имя комнаты, присвоенное в архитектурном проекте. Кроме того, Вы видите в свойствах помещения множество других параметров, которые можно отслеживать и калькулировать при помощи **СПЕЦИФИКАЦИЙ**.

Как Вы обратили внимание, большинство помещений уже размещены в проекте. Для того чтобы отобразить весь список помещений и интересные нас данные, создадим спецификацию.

- Перейдите на вкладку **АНАЛИЗ** и выберите инструмент **ВЕДОМОСТЬ/СПЕЦИФИКАЦИЯ**.
- В открывшемся диалоговом окне выберите **Категорию – Помещения** и задайте **Имя – ВЕДОМОСТЬ ПОМЕЩЕНИЙ**, после чего нажмите **ОК**.



- В открывшемся диалоговом окне двойным **ЛКМ** выберите следующие **ПОЛЯ (Имя, Площадь, Заданный входящий воздушный поток, Заданный поток рециркуляции воздуха, Действительный входящий воздушный поток, Фактический поток рециркуляции, Средняя предполагаемая освещенность)** выбранные вами поля будут отображаться в окне Поля спецификации (по порядку).



- Перейдите на вкладку **СОРТИРОВКА/ГРУППИРОВАНИЕ** и задайте сортировку **Площадь**, вариант сортирования **По убыванию**.



- Нажмите **ОК** и вы увидите созданную **СПЕЦИФИКАЦИЮ**.
- Спецификация эта не является вариантом оформления рабочей документации, она создана для того чтобы мы могли наблюдать, обеспечивают ли созданные нами инженерные коммуникации требования проекта. Так как мы на данном этапе еще не создали инженерные системы и не произвели **РАСЧЕТ**, то в спецификации преобладают нулевые значения. Мы вернемся к этой спецификации в **Упражнении 6**.
- Далее мы переходим к расчету нагрузок на отопительное и холодильное оборудование.
- На вкладке **АНАЛИЗ** выберите инструмент **Отопительные и холодильные нагрузки**.



- В открывшемся диалоговом окне вы увидите помещения, подготовленные для расчета.
- Задайте следующие параметры.

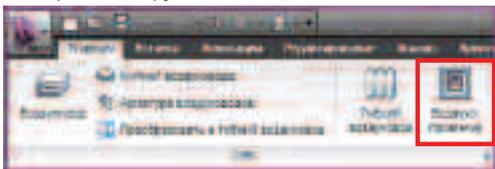


- Нажмите кнопку **РАСЧЕТ** и вы получите суммарную спецификацию по тем помещениям, что были заданы в проекте, и тем климатическим условиям, что соответствуют местоположению объекта

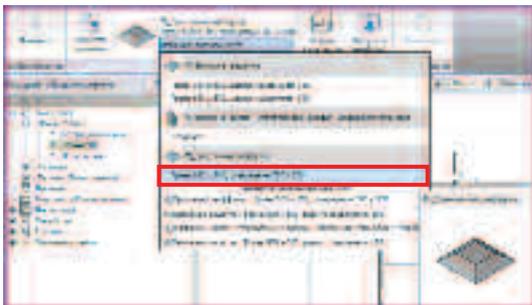


Вы увидите в помещении две вертикальные красные линии, они послужат ориентиром для размещения приточных диффузоров, зеленые линии послужат ориентиром для построения вытяжных шкафов системы дымоудаления.

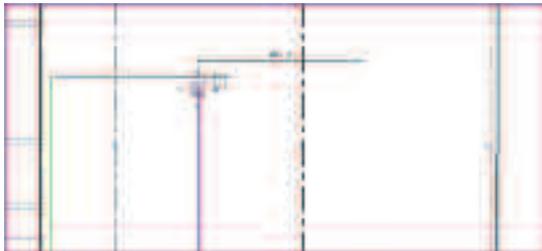
- На **ЛЕНТЕ** перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** и выберите инструмент **ВОЗДУХОПРИЕМНИК**.



После выбора инструмента в контекстной вкладке **КОординАТЫ ВОЗДУХОПРИЕМНИК** выберите тип воздухоприемника **М\_Приточный диффузор: Грань 600x600, соединение 300x300**.



- Далее укажите местоположение диффузора **ЛКМ** на верхнем окончании правого отрезка, как указано на рисунке.



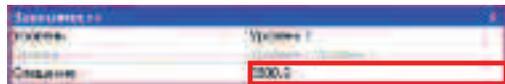
- Закончите размещение диффузора командой **ИЗМЕНИТЬ**.



- После чего выберите размещенный диффузор **ЛКМ**.
- Вызовите при помощи **ЛЕНТЫ** диалоговое окно **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА**.



- В открывшемся диалоговом окне задайте значения **Смещение** (Высота объекта над связанным **УРОВНЕМ**) и **Расход** для выбранного диффузора и закройте диалоговое окно кнопкой **ОК**.



- Не отменяя выбор диффузора в контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ ВОЗДУХОПРИЕМНИК**,
- выберите команду **МАССИВ**.

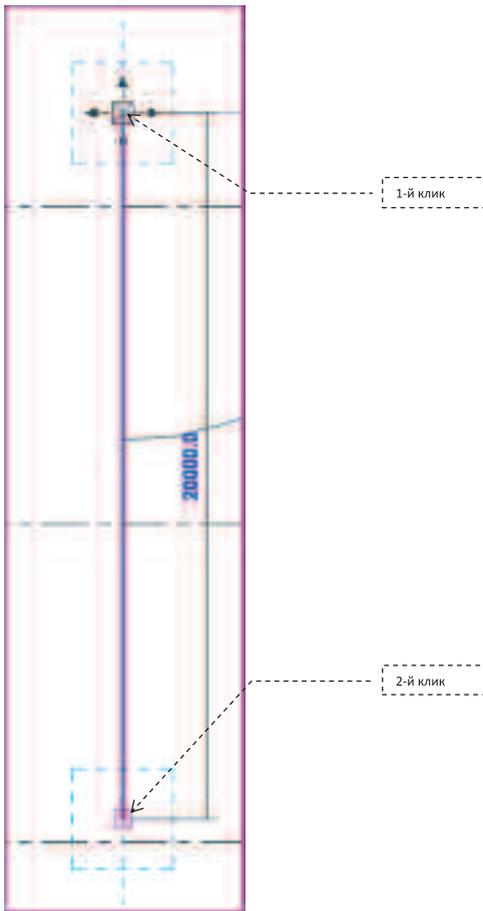


**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если вы не видите контекстную вкладку выберите любым способом диффузор. Контекстная вкладка появляется при выборе любого компонента и как бы группирует все инструменты, необходимые для работы с данным элементом.

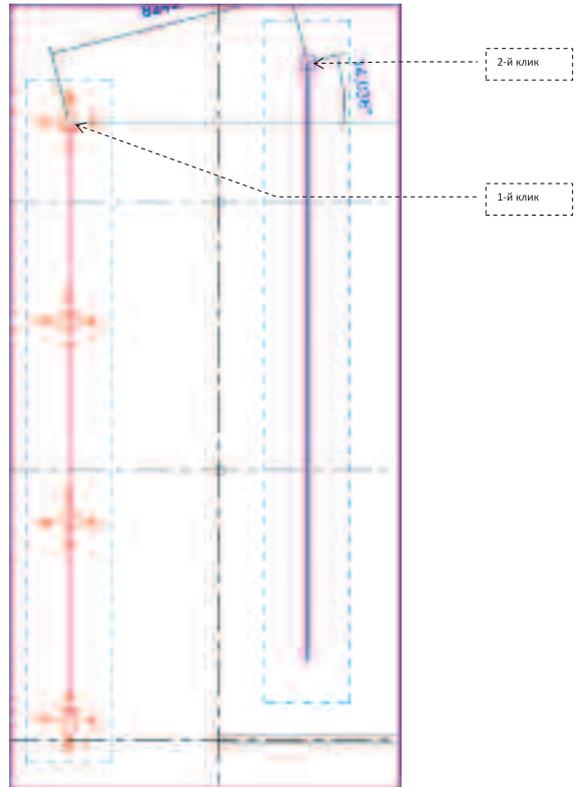
- Задайте следующие параметры на **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ**:
  - Группирование – **НЕТ**
  - Количество – **4**
  - Размещение – **Общая длина массива**



- Укажите ЛКМ **Начало** и **Конец** массива, используя для ориентира «красную» линию.



- Выберите 4 размещенных диффузора и при помощи команды **копировать** скопируйте выбранные объекты, используя в качестве базовой точки центр «верхнего» диффузора, а в качестве «точки назначения» – вершину соседнего отрезка.



- Остальное необходимое оборудование подгрузим из внешнего файла как группу и разместим в проекте.
- Перейдите на вкладку **ВСТАВКА** и выберите инструмент **ЗАГРУЗИТЬ КАК ГРУППУ**.



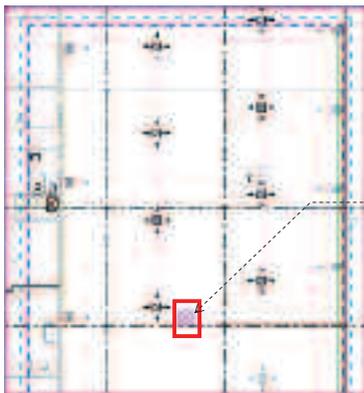
- В открывшемся диалоговом окне **ПРОВОДНИКА** укажите для загрузки следующий файл **С:/TD2010/RME/Файлы к упражнениям/Упражнение\_3/Оборудование ОВ.rvt**

Для заметок: \_\_\_\_\_

- Загруженный файл выберите в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** в категории **ГРУППЫ** и перетащите, удерживая **ЛКМ**, в **ОБЛАСТЬ РИСОВАНИЯ**, затем совместите синий пунктирный квадрат размещаемой группы и аналогичный квадрат на плане.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** При размещении группы Revit «подсвечивает» ту область, куда необходимо разместить группу, как только будет указано правильное местоположение, появится маркер привязки базовой точки.

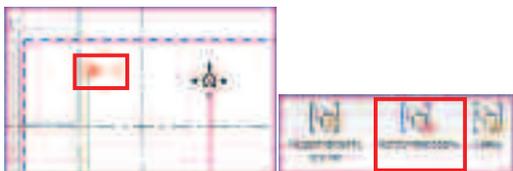


Положение курсора с маркером привязки «базовая точка»

- Закончите размещение группы командой **ИЗМЕНИТЬ**.

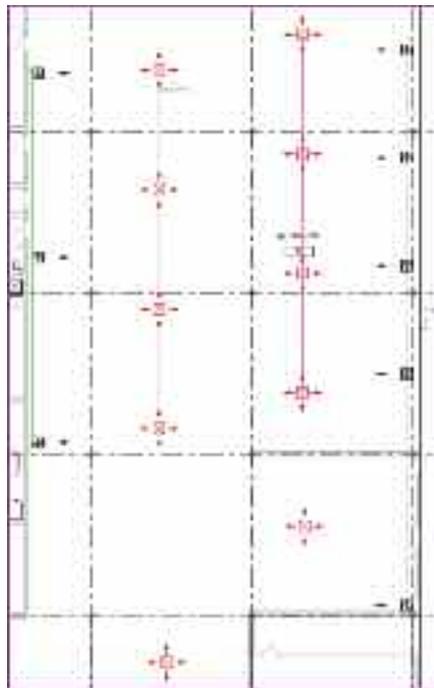
Для того чтобы можно было редактировать размещенные компоненты, их необходимо разгруппировать.

- Выберите группу, указав **ЛКМ** на любом компоненте **ГРУППЫ**, например, на воздухоприемнике, и на **ЛЕНТЕ** выберите команду **РАЗГРУППИРОВАТЬ**.



- Компоненты, составляющие группу, останутся выбранными; отмените выбор компонентов клавишей **ESC**.

- Выберите все 10 приточных диффузоров. Будьте аккуратны, если Вы выберете посторонние компоненты, на **ЛЕНТЕ** появится команда **ФИЛЬТР** и Вам придется ей воспользоваться.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Выбирать Вы можете любым доступным способом, например **ЛКМ**, удерживая клавишу **Ctrl**, но наиболее удобным будет выбор при помощи **РАМКИ ВЫБОРА** и **ФИЛЬТРА**. Подробно о способах выбора написано в разделе **Интерфейс**.

- На **ЛЕНТЕ** в контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ ВОЗДУХОПРИЕМНИКИ** выберите команду **СИСТЕМА ПОДАЧИ**.



- На контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ СИСТЕМЫ ВОЗДУХОВОДОВ** выберите команду **СВОЙСТВА СИСТЕМЫ**.



- В открывшемся диалоговом окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯ** задайте имя создаваемой системы **Имя системы – Приточная вентиляция ЦЕХ ТО**.



- Нажмите **ОК** чтобы закрыть диалоговое окно **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯ**.
- Выберите инструмент **ВЫБРАТЬ ОБОРУДОВАНИЕ** и укажите модульную приточную установку КЦКП.



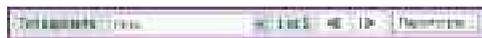
После назначения оборудования полностью создается логическая (информационная) цепочка системы, для того чтобы она дополнилась физическими соединениями (трубы и фитинги), необходимо сформировать компоновку, либо вручную построить систему.

- Выберите на **ЛЕНТЕ** инструмент **СФОРМИРОВАТЬ КОМПОНОВКУ**.



- На **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** задайте следующие параметры:

Тип варианта – **Сеть**  
Вариант – **1 из 5**



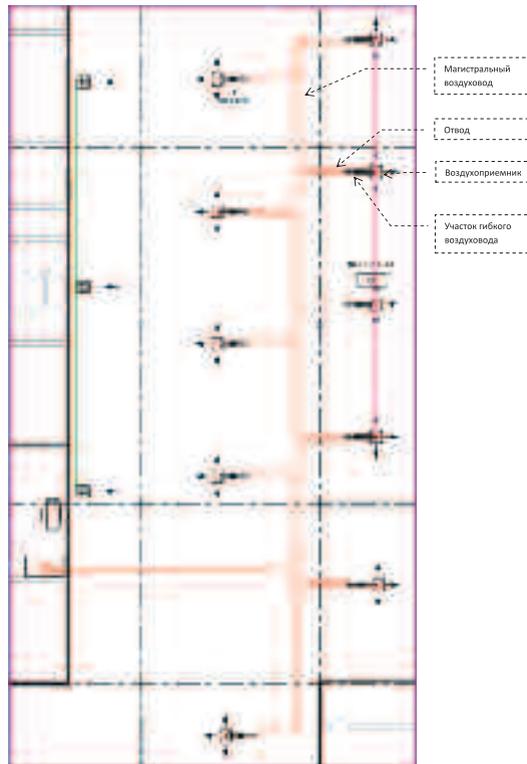
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Выбрав команду **РЕШЕНИЯ**, Вы можете, переключая **ТИП ВАРИАНТА** системы, и непосредственно стрелочками **ВАРИАНТ** системы, просмотреть все варианты автоматической трассировки. Более того, выбрав команду **ИЗМЕНИТЬ**, Вы можете отредактировать автоматически созданный вариант.



- Выберите на **ЛЕНТЕ** команду **ЗАВЕРШИТЬ КОМПОНОВКУ**.



- Revit построит следующую систему.



Для заметок: \_\_\_\_\_

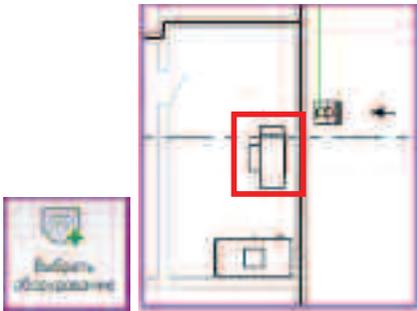




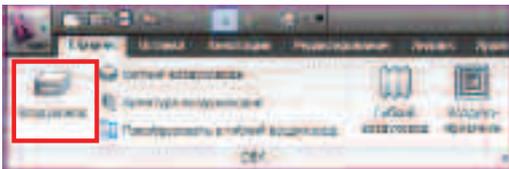
- В открывшемся диалоговом окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯ** задайте имя создаваемой системы. Имя системы – Система дымоудаления ЦЕХ ТО.



- Нажмите **ОК** чтобы закрыть диалоговое окно **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯ**.
- Выберите инструмент **ВЫБРАТЬ ОБОРУДОВАНИЕ** и укажите центробежный вентилятор **ВЕЗА**.



- Откажитесь от автоматического построения физической системы воздуховодов, нажав клавишу **ESC** и закрыв тем самым контекстную вкладку **ИЗМЕНИТЬ СИСТЕМУ ВОЗДУХОВОДОВ**.
- Перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** и выберите инструмент **ВОЗДУХОВОД**.



- Далее в контекстной вкладке **КООРДИНАТЫ ВОЗДУХОВОД** выберите в **СПИСКЕ ТИПОРАЗМЕРОВ** выберите **Круглый воздуховод**.



- На **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** задайте следующие значения:

Диаметр – 600  
Смещение – 3800

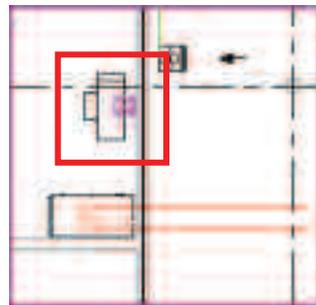


- Включите опцию **СОЕДИНЯТЬ АВТОМАТИЧЕСКИ**.



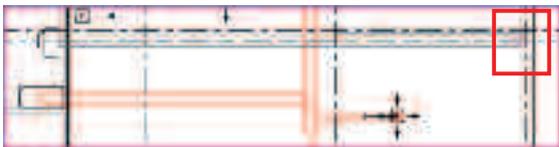
**ПРИМЕЧАНИЕ:** При активации опций на **ЛЕНТЕ**, включенные опции «подсвечиваются» светло-синей рамкой.

- Постройте в **ОБЛАСТИ РИСОВАНИЯ** участок **Воздуховода**, указав точку присоединения на вентиляторе **ВРАН 6-9**, как показано на рисунке.



Для заметок: \_\_\_\_\_

- Вторую точку воздуховода укажите на пересечении с зеленой линией – ориентиром у дальней стены, построив таким образом прямолинейный участок.

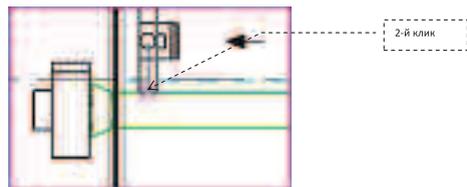
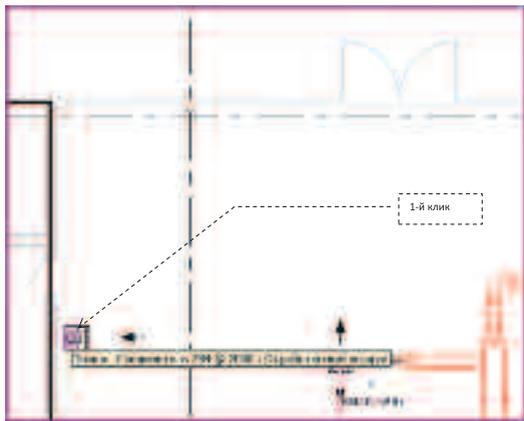


Revit автоматически присоединит участок **Воздуховода** к вентилятору дополнив необходимыми фитингами.

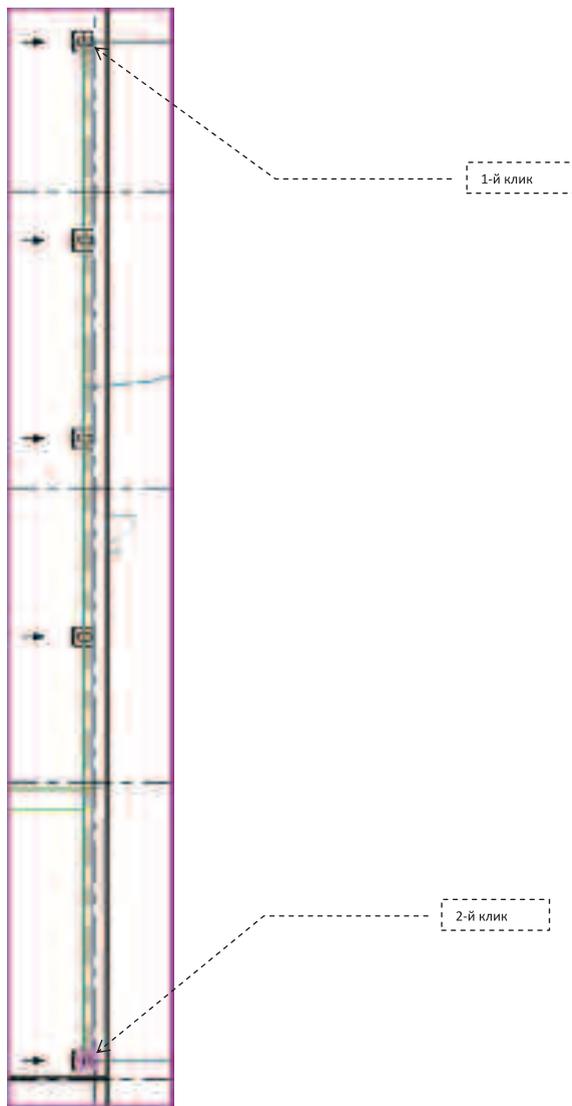
- Измените на **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** значение диаметра на **300**.



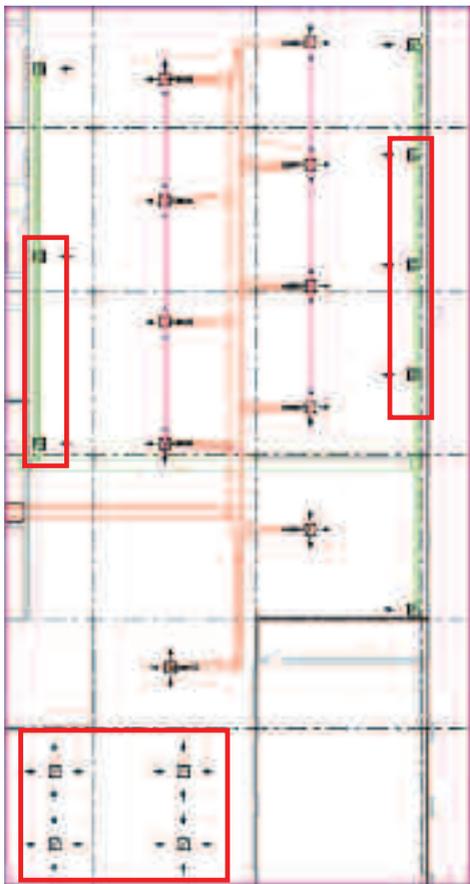
- Постройте вертикальный участок **Воздуховода** от левого верхнего вытяжного шкафа, до построенного горизонтального участка.



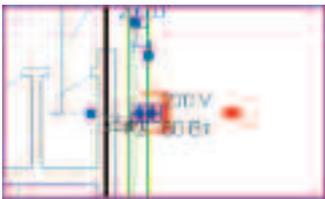
- Аналогичным образом соедините **Воздуховодом** крайние вытяжные шкафы с правой стороны помещения.



- У вас должна получиться следующая система **Воздуховодов** с несколькими «неподключенными» **Воздухоприемниками**.



- Для присоединения **Воздухоприемников** (шкафов дымоудаления) находящихся под воздуховодом и еще не присоединенных, выберите любой шкаф **ЛКМ**.



- Выберите в контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ ВОЗДУХОПРИЕМНИКИ** выберите команду **ПРИСОЕДИНИТЬ К ...**



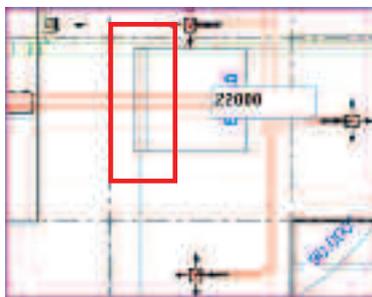
- После чего укажите объект присоединения – Воздуховод находящийся над Воздухоприемником.
- Повторите эту операцию ко всем четырем, оставшимся неподключенными, шкафам.
- Выберите горизонтальный участок **ЛКМ**.



- В контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ ВОЗДУХОВОДЫ** выберите инструмент **СОЗДАТЬ АНАЛОГ**.



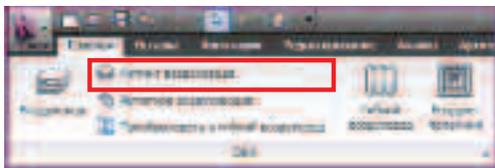
- Укажите кликом мыши начальную точку на Воздуховоде (при построении воздуховода вниз, он должен располагаться приблизительно между диффузорами), затем задайте направление вниз (не нажимая **ЛКМ** повторно) и введите с клавиатуры длину Воздуховода **22000**.



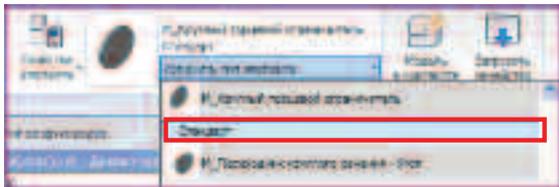
- Закончите размещение Воздуховода командой **ИЗМЕНИТЬ** или кнопкой **ESC**.

Для заметок: \_\_\_\_\_

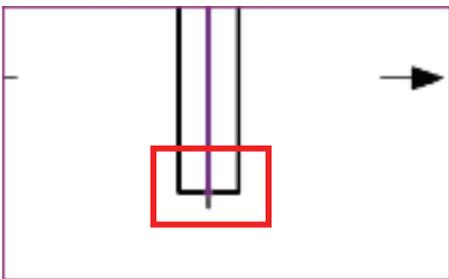
- Перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** и выберите инструмент **ФИТИНГ ВОЗДУХОВОДА**.



- Выберите в **СПИСКЕ ТИПОРАЗМЕРОВ** – **М\_Круглый торцевой ограничитель: Стандарт**.

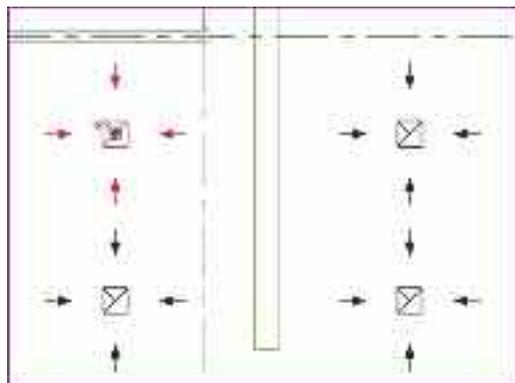


- Укажите место размещения данного фитинга – на конце построенного воздуховода. При размещении фитинга Обязательно добейтесь включения привязки **КОНЕЧНАЯ ТОЧКА** к оси воздуховода, как показано на рисунке. После чего нажмите **ESC** два раза для завершения размещения фитингов.

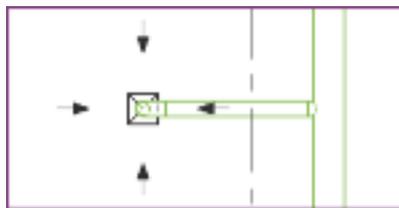


**ПРИМЕЧАНИЕ:** Обратите внимание на то, что после размещения фитинга Воздуховод стал отображаться как воздуховод системы дымоудаления. Данный факт свидетельствует о том, что любая система для корректного анализа и расчета должна быть «замкнута» логически и физически.

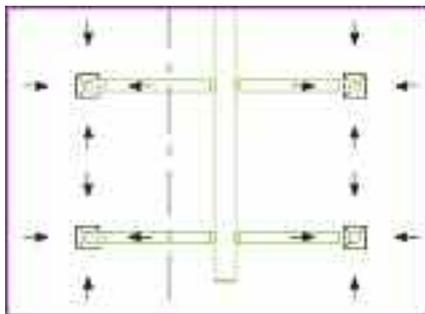
- Выберите один из четырех оставшихся воздухоприемников и в контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ ВОЗДУХОПРИЕМНИКИ** укажите команду **ПРИСОЕДИНИТЬ К...**



- После чего укажите воздуховод, к которому необходимо присоединить **Воздухоприемник**, и Revit построит участок присоединения.



- Аналогичным образом достройте присоединения оставшихся неподключенными воздухоприемников.



На этом этапе мы закончили построение интересующих нас систем и теперь проанализируем то, что у нас получилось. Для визуального отображения характеристик системы создадим **ЛЕГЕНДУ**.

- Перейдите на вкладку **АНАЛИЗ** и выберите инструмент **ЛЕГЕНДА ДЛЯ ВОЗДУХОВОДОВ**, после чего **ЛКМ** укажите свободное место справа от плана этажа для размещения **ЛЕГЕНДЫ**.



- Укажите **ЛКМ** точку размещения легенды, в стороне от построенной схемы.

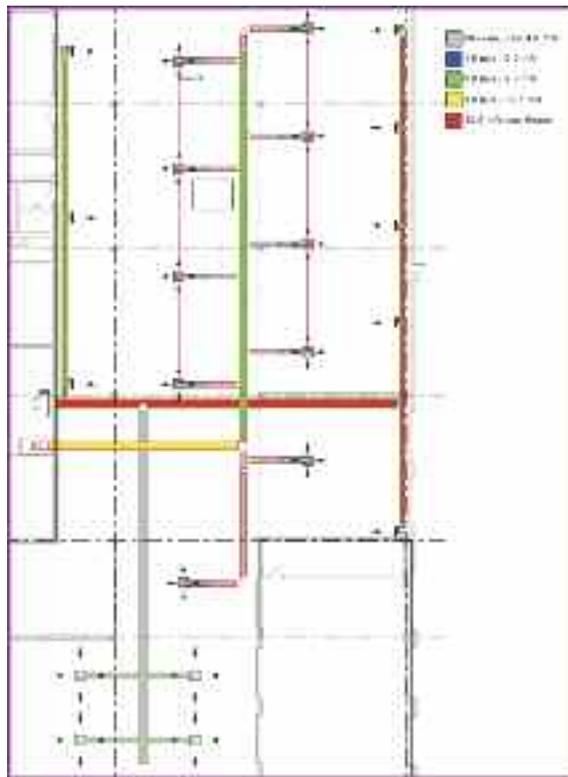


- После указания точки размещения в открывшемся диалоговом окне **ВЫБОР ЦВЕТОВОЙ СХЕМЫ** выберите тип **Цветовой схемы** – «Заливка воздуховода цветом – Скорость».



После размещения Легенды, все воздуховоды будут «закрашены» в соответствии с расчетной скоростью в каждом участке.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Revit позволяет создавать цветные легенды для различных параметров системы, таких как **Падение давления**, **Коэффициент потерь**, **Расход**, **Трение** и т.д. Это позволяет создавать **Виды** для анализа решений и соответственно разработки наиболее рациональных систем. Даже не специалисту на этих видах будет понятны возможные ошибки, данное свойство можно использовать при разговоре с «привередливым и экономным» заказчиком.

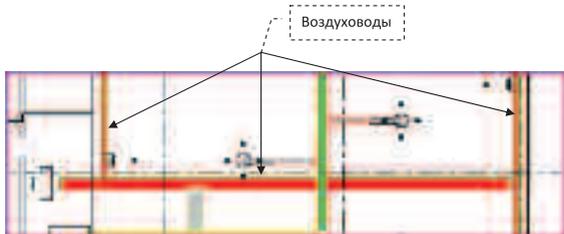


На рисунке видно, что построенная нами система обладает излишними даже для промышленного помещения скоростями движения воздухопотока (отображены красным и желтым цветами). Кроме того в системе числится также участок длиной 22 метра со скоростью, недостаточной для эффективного использования сечения (здесь можно сэкономить материал). В информационной модели Revit, к счастью таки недочеты легко не только выявить, но и исправить.

- Удерживая клавишу **CTRL** выберите **ЛКМ** магистральные участки системы дымоудаления, как показано на рисунке.

Для заметок: \_\_\_\_\_

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При выборе объектов указанием, в **СТРОКЕ СОСТОЯНИЯ** и на **ВСПЛЫВАЮЩЕЙ ПОДСКАЗКЕ** Вы можете увидеть наименование выбранного объекта. Если при выборе какого либо объекта Вы не можете его указать непосредственно (в одном и том же месте находится несколько объектов), то Вы можете «перебирать» все находящиеся под курсором объекты клавишей **TAB**.



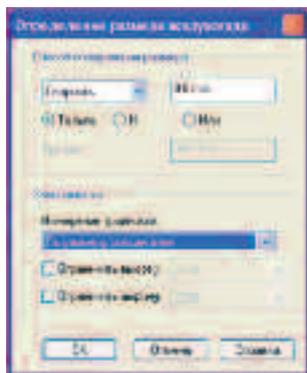
- В открывшейся вкладке **ИЗМЕНИТЬ ВОЗДУХОВОДЫ** выберите инструмент **ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ВОЗДУХОВОДОВ/ТРУБ**.



- В диалоговом окне **ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ВОЗДУХОВОДА** задайте следующие параметры и нажмите клавишу **ОК**:

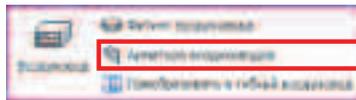
Скорость – **9.0 м/с**

Измерение тройников – **По размеру соединителя**

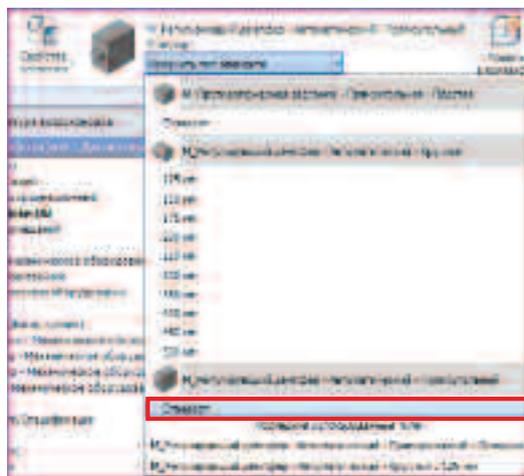


Revit автоматически изменит размер для обеспечения заданных параметров. После завершения оптимизации системы, добавим автоматический демпфер в ту «ветку» системы дымоудаления, которая оснащена пассивными **Воздухоприемниками**.

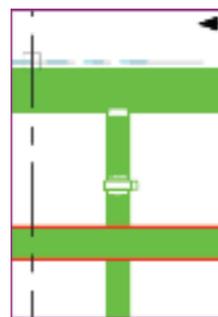
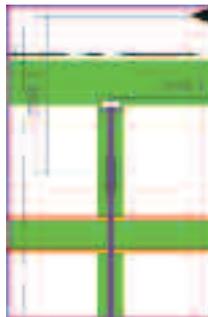
- Перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** и выберите инструмент **АРМАТУРА ВОЗДУХОВОДОВ**.



- В **СПИСКЕ ТИПОРАЗМЕРОВ** выберите **М\_Регулирующий демпфер – Автоматический – Прямоугольный: Стандарт**.



- После чего укажите **ЛКМ** место размещения данного демпфера, как указано на рисунке.

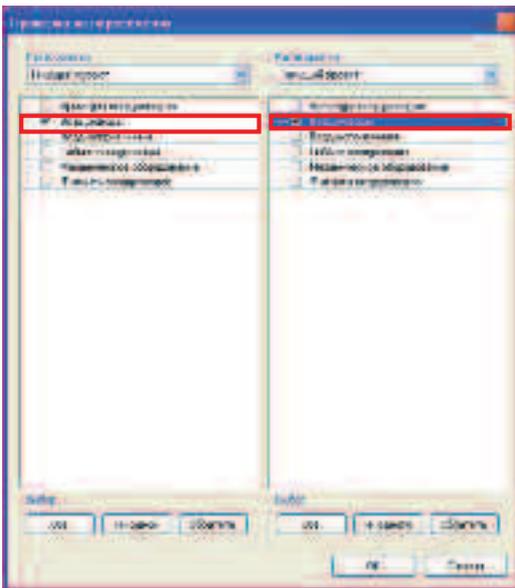


Производя какие-либо манипуляции с воздуховодами: изменяя сечения, перемещая в пространстве и т.д., – мы можем случайно допустить коллизию между воздуховодами. Давайте проверим, а не допустили ли мы каких-либо оплошностей, создавая систему по требуемым техническим параметрам.

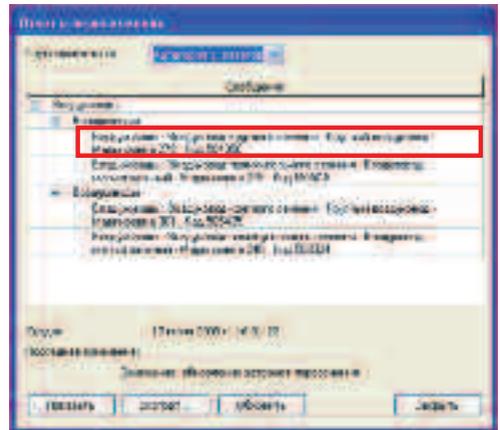
- При помощи **БРАУЗЕРА ПРОЕКТА** перейдите на вид **1 – Координационный**.
- Переключитесь на вкладку **СОВМЕСТНАЯ РАБОТА** и выберите инструмент **ПРОВЕРКА НА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ**.



- В открывшемся диалоговом окне выберите проверяемые категории объектов и нажмите **ОК**.



- В диалоговом окне **ОТЧЕТ О ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ** укажите на первый в списке воздуховод, вызвавший пересечение, и нажмите кнопку **ПОКАЗАТЬ**.



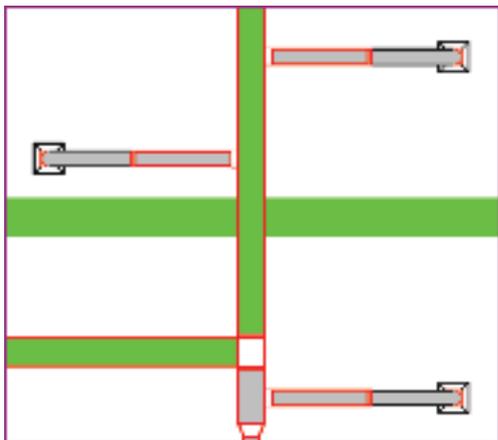
Revit автоматически выполнит **ЗУММИРОВАНИЕ И ПАНОРАМИРОВАНИЕ** таким образом, чтобы вы увидели этот элемент.

- Укажите следующую строчку, обозначающую элемент, с которым пересекается первый воздуховод (в свою очередь подсветится этот элемент).
- Просмотрите обе группы пересекающихся объектов.

Для того чтобы исправить пересечения, мы можем поднять воздуховоды приточной вентиляции или опустить воздуховоды дымоудаления. Но, как правило, под размещение подобных систем имеется строго ограниченный объем пространства, и задачи такого рода решаются «обводкой» одного воздуховода вокруг другого. Мы поступим аналогичным образом, обведя жесткий короб приточной вентиляции более податливым ленточным круглым воздуховодом.

- При помощи **БРАУЗЕРА ПРОЕКТА** перейдите на вид **1 – План ОВ**.
- При помощи **ЗУММИРОВАНИЕ И ПАНОРАМИРОВАНИЯ** выделите в области рисования следующий узел.

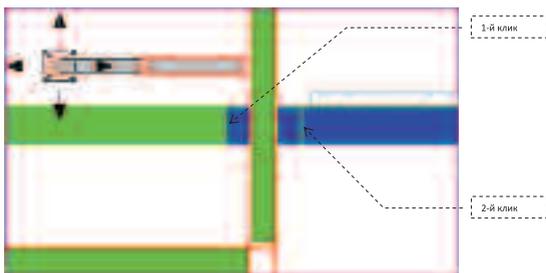
Для заметок: \_\_\_\_\_



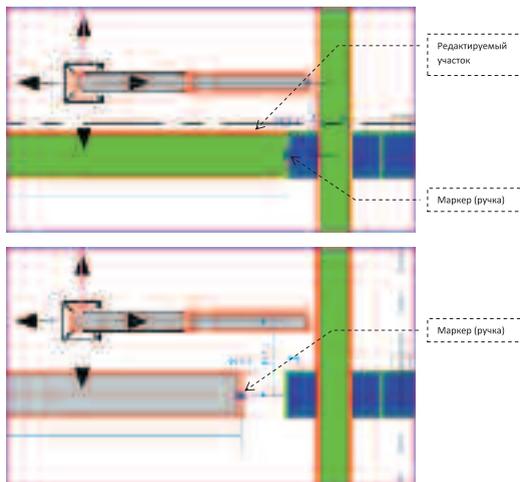
- Перейдите на вкладку **РЕДАКТИРОВАНИЕ** и выберите инструмент **РАЗДЕЛИТЬ**.



- Укажите **ЛКМ** две точки разделения, справа и слева от воздуховода, как указано на рисунке.



- Завершите разделение воздуховода, выбрав команду **ИЗМЕНИТЬ** или клавишу **ESC**.
- Выберите **ЛКМ** левую часть воздуховода, которую мы отсекли разделением, и перетащите конец выбранного участка за синий квадратный маркер на небольшое удаление от центрального участка.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Данные операции необходимы, так как Revit для удобства манипулирования автоматически накладывает зависимости на любые линейные объекты. И так как нам необходимо опустить участок, «не потревожив» основную магистраль, ее приходится отсоединять.

- Перейдите на вкладку **АННОТАЦИИ**, выберите инструмент **ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ РАЗМЕР**.

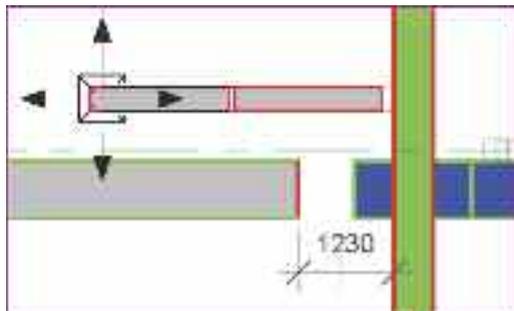


- На **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** задайте следующие настройки.

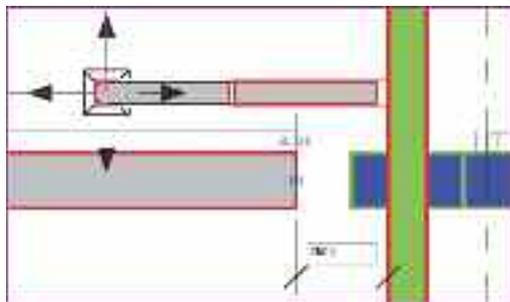


**ПРИМЕЧАНИЕ:** Несмотря на то, что параметр нанесения объектов выбирается как **Поверхность стены**, данный параметр позволяет выбирать практически любые параллельные объекты для простановки размеров. **Параллельный размер НЕ ПОЗВОЛЯЕТ** проставлять размер между непараллельными объектами, и **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ** является выбор первым именно линейного объекта.

- Укажите **ЛКМ** для простановки размера грань воздуховода приточной системы, затем торец воздуховода дымоудаления, после чего укажите местоположение размерной линии.

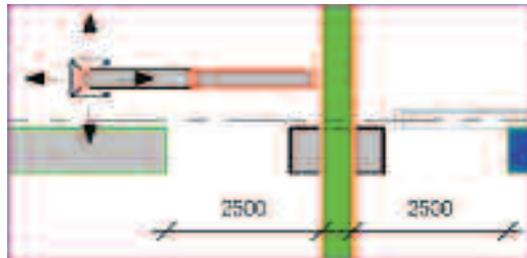


- Для завершения простановки размеров выберите на **ЛЕНТЕ** команду **ИЗМЕНИТЬ**.
- Выберите **ЛКМ** воздуховод системы дымоудаления, затем укажите **ЛКМ** размерный текст, а в открывшееся для заполнения **ПОЛЕ** введите требуемое значение данного размера – **2500**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Данный механизм выбора объектов и управления при помощи временных или аннотационных размеров – одна из сильных сторон Revit, позволяющая наглядно редактировать уже построенную модель на любой стадии разработки. В Revit MEP данный метод требует особой аккуратности, так как при перемещении объектов в изменившуюся схему не всегда удается вписать все необходимые фитинги и арматуру.

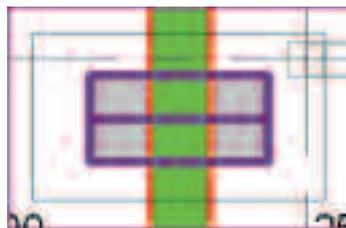
- Повторите отсоединение свободного конца и задание отступа в **2500 мм** для фрагмента трубопровода справа.



- Выберите **ЛКМ** центральный фрагмент воздуховода, после чего на **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** задайте новое значение высоты **3200**.



- Выберите при помощи **РАМКИ ВЫБОРА** центральный фрагмент воздуховода.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если после выбора **РАМКой ВЫБОРА** на **ЛЕНТЕ** появляется инструмент **ФИЛЬТР**, то это свидетельствует о том, что выбрано **НЕСКОЛЬКО** объектов **РАЗЛИЧНЫХ** категорий.

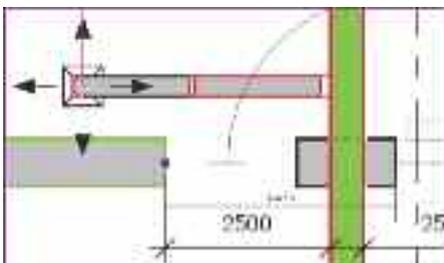
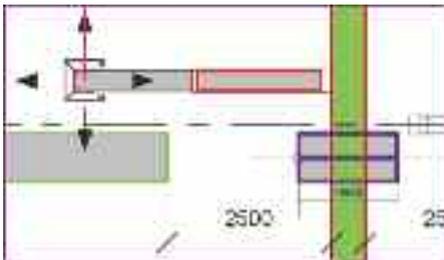


- На **ЛЕНТЕ** выберите инструмент **ФИЛЬТР**.
- В диалоговом окне **ФИЛЬТР** снимите галочку с категории **Воздуховоды** и нажмите **ОК**.

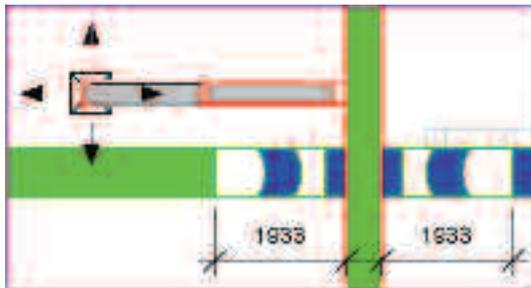
Для заметок: \_\_\_\_\_



- Закончив фильтрацию выбранных объектов, удалите их нажатием клавиши **DEL**.
- Выберите **ЛКМ** центральный фрагмент и восстановите воздуховод перетаскиванием за синие квадратные маркеры до свободных концов воздуховодов справа и слева.



- В результате Revit найдет оптимальное для данного **ТИПА** воздуховодов размещение фитингов и построит «обвод».



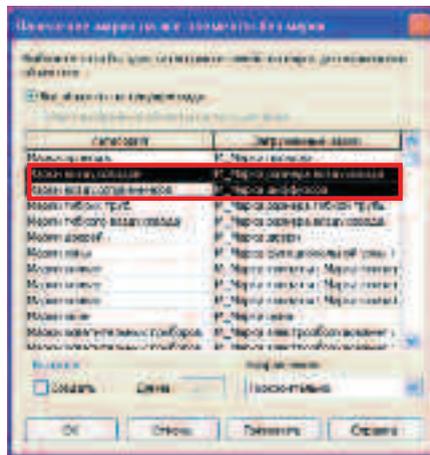
Аналогичным образом можете самостоятельно реализовать один из вариантов решения второй возникшей коллизии.

Для того чтобы просмотреть получившуюся систему, «замаркируем» получившийся план этажа и создадим **3D ВИД**.

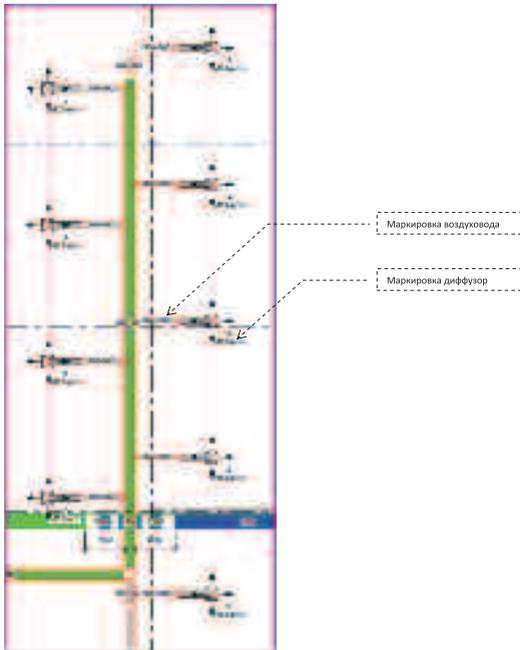
- Перейдите на вкладку **АННОТАЦИИ** и выберите инструмент **МАРКИРОВАТЬ ВСЕ**.



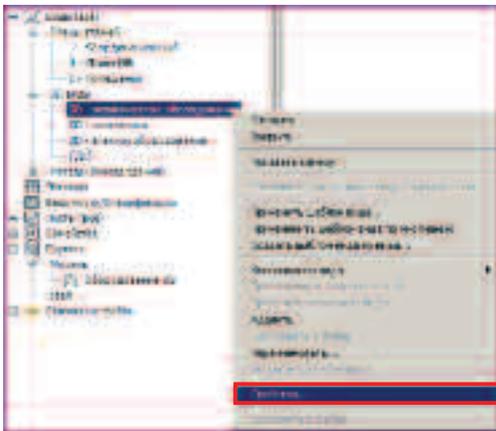
- В открывшемся диалоговом окне **НАНЕСЕНИЕ МАРОК НА ВСЕ ЭЛЕМЕНТЫ БЕЗ МАРОК** выделите **ЛКМ** удерживая **Ctrl** строчки **МАРКИ ВОЗДУХОВОДОВ** и **МАРКИ ВОЗДУХОПРИЕМНИКОВ** и нажмите **ОК**.



В результате должно получиться следующее.



- В **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** перейдите на вид – **3D – механическое оборудование**.
- Вызовите **ПКМ** в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** контекстное меню, в котором выберите команду **СВОЙСТВА**.



- В открывшемся диалоговом окне измените параметр **ПЕРЕОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДИМОСТИ/ГРАФИКИ**, нажав кнопку **ИЗМЕНИТЬ**.

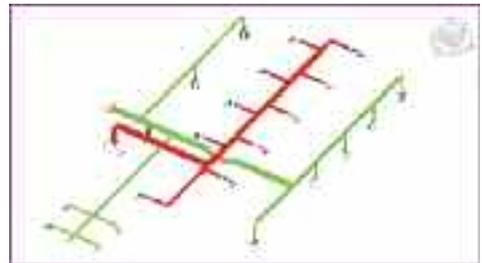


- В диалоговом окне **ПЕРЕОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДИМОСТИ/ГРАФИКИ** перейдите на вкладку **СВЯЗАННЫЕ ФАЙЛЫ** и снимите галочку, как показано на рисунке.



- Примените настройки, нажав **ОК** во всех диалоговых окнах.

Вы увидите спроектированную систему.



- Сохраните созданный таким образом проект при помощи **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ**, команды **СОХРАНИТЬ КАК...**, варианта сохранения **ПРОЕКТ**.
- При сохранении используйте следующий путь и имя файла

**C:\TD2010\RME\Файлы итоговые\Упражнение\_3.rvt**

В ходе выполнения данного упражнения Вы создали логическую и физическую инженерные системы. Разместили фитинги воздуховодов. Воспользовавшись встроенными расчетами, оптимизировали системы. Обнаружили коллизии и устранили их. В **Упражнении 6** вы оформите созданную систему и распечатаете альбом.

Для заметок: \_\_\_\_\_

## Упражнение №4. Создание водопроводной системы

В этом упражнении Вы разместите оборудование, потребляющее воду (мойки, душевые и унитазы), модульный тепловой пункт и узел учета. Затем создадите логические системы горячего и холодного водоснабжения. «Вручную» создадите систему подвода холодной воды к потребителям. Оптимизируете системы согласно проектным параметрам. Откорректируете созданную систему при помощи изменений «вручную» и автоматической трассировки.

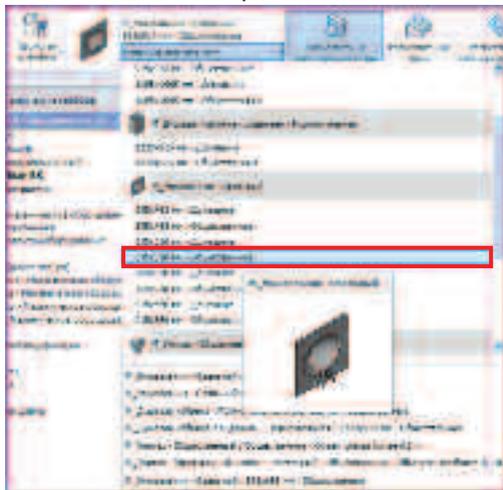
- В «падающем меню» **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ** выберите команду **ОТКРЫТЬ** и откройте файл **MEP\_Помещения(Оборудование).rvt**
- Для этого в открывшемся **ПРОВОДНИКЕ** выберите файл **С:/TD2010/RME/Файлы к упражнениям/Упражнение\_4/MEP\_Помещения(Оборудование).rvt**
- Перейдите в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** на вид – **План ВК**.
- При помощи колесика мыши выполните **ЗУММИРОВАНИЕ** и **ПАНАРОМИРОВАНИЕ** для того чтобы увидеть бытовые помещения, как это показано на рисунке.



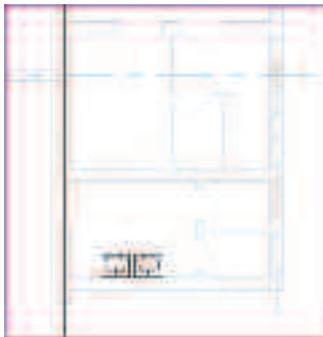
- На **ЛЕНТЕ** перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** и выберите инструмент **САНТЕХНИЧЕСКИЙ ПРИБОР**.



- После выбора инструмента в контекстной вкладке **КООРДИНАТЫ САНТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ** выберите тип умывальника **М\_Умывальник – Овальный: 635x510 Общественные**.



- Далее укажите стену, на которой должны крепиться умывальники, затем при помощи **ЛКМ** укажите местоположение первого умывальника, затем второго, согласно рисунку. Оставьте небольшое расстояние между умывальниками.



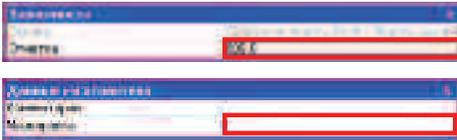
- Закончите размещение умывальника командой **ИЗМЕНИТЬ** или клавишей **ESC**.



- После чего выберите размещенный умывальник **ЛКМ**.
- Вызовите при помощи **ЛЕНТЫ** диалоговое окно **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА**.



- В открывшемся диалоговом окне задайте для умывальника параметры:  
Отметка – **800**  
Маркировка – **1**



- Закройте диалоговое окно кнопкой **ОК**.
- Задайте аналогичным способом для второго умывальника задайте параметры:  
Отметка – **800**  
Маркировка – **2**

Для того чтобы не расставлять оборудование «вручную», загрузим его из другого файла.

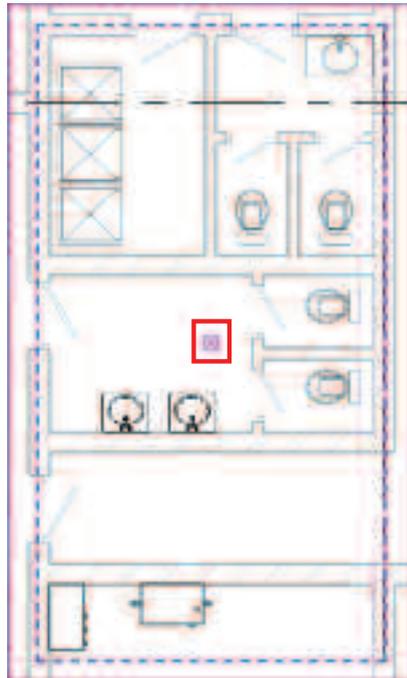
- Перейдите на вкладку **ВСТАВКА** и выберите инструмент **ЗАГРУЗИТЬ КАК ГРУППУ**.



- В открывшемся диалоговом окне **ПРОВОДНИКА** укажите для загрузки следующий файл **С:/TD2010/RME/Файлы к упражнениям/ Упражнение\_4/ Оборудование ВК.rvt**
- Загруженную группу выберите в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** в категории **ГРУППЫ** и перетащите, удерживая **ЛКМ** в **ОБЛАСТЬ РИСОВАНИЯ**, затем совместите синий пунктирный квадрат размещаемой группы и аналогичный квадрат на плане.

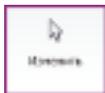


**ПРИМЕЧАНИЕ:** При размещении группы Revit «подсвечивает» ту область, куда необходимо разместить группу; как только будет указано правильное местоположение, появится маркер привязки базовой точки.

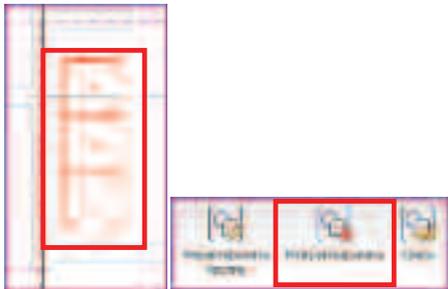


Для заметок: \_\_\_\_\_

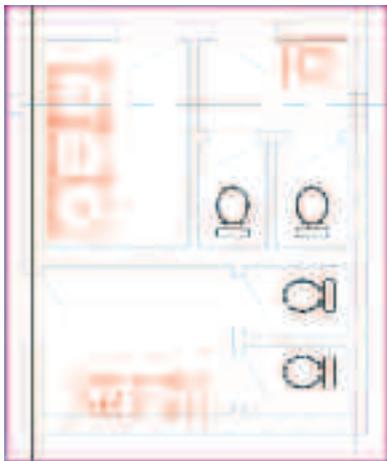
- Завершите команду инструментом **ИЗМЕНИТЬ**.



- Выберите группу, указав **ЛКМ** на любом компоненте **ГРУППЫ** (например на любой душевой кабине), и на **ЛЕНТЕ** выберите команду **РАЗГРУППИРОВАТЬ**.



- Компоненты, составляющие группу, останутся выбранными, отмените выбор компонентов клавишей **ESC**.
- Выберите все три душевых кабины и три мойки.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Выбирать Вы можете любым доступным способом, например, **ЛКМ**, удерживая клавишу **Ctrl**. Подробно о способах выбора написано в разделе **Интерфейс**.

- На **ЛЕНТЕ** в контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ САНТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ** выберите команду **ДОМАШНЕЕ ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ**.



- На контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ САНТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ** выберите команду **СВОЙСТВА СИСТЕМЫ**.



- В открывшемся диалоговом окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** задайте параметры системы и нажмите **ОК**.

Имя системы – **Горячее водоснабжение**

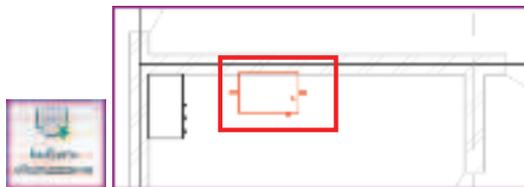
Тип вещества – **Вода**

Температура – **60**

Способ преобразования расхода –  
**Преимущественно промывочные клапаны**

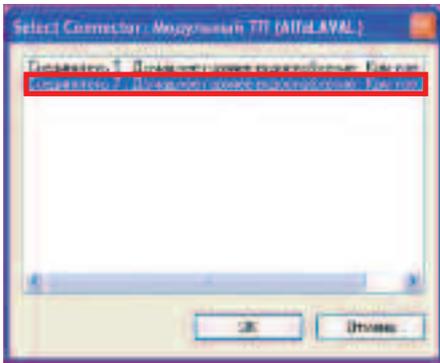


- Нажмите **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно.
- Выберите команду **ВЫБРАТЬ ОБОРУДОВАНИЕ** и укажите блочный тепловой пункт **AlfaLAVAL**.



После выбора оборудования в диалоговом окне выберите соединитель, к которому присоединится.

система, – **Соединитель 7: Домашнее горячее...** и нажмите **ОК**.



- Завершите процесс создания логической системы, два раза нажав **ESC**.
- Аналогичным образом выберите **ВСЕ** сантехнические приборы.



- На **ЛЕНТЕ** в контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ САНТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ** выберите команду **ДОМАШНЕЕ ХОЛОДНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ**.
- На контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ САНТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ** выберите команду **СВОЙСТВА СИСТЕМЫ**.
- В открывшемся диалоговом окне **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА** задайте имя создаваемой системы и нажмите **ОК**.

Имя системы – **Холодное водоснабжение бытовое**

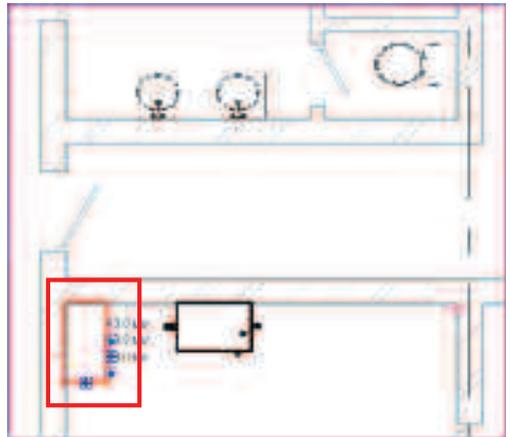
Тип вещества – **Вода**

Температура – **16**

Способ преобразования расхода –

**Преимущественно промывочные клапаны**

- Выберите команду **ВЫБРАТЬ ОБОРУДОВАНИЕ** и укажите узел учета.

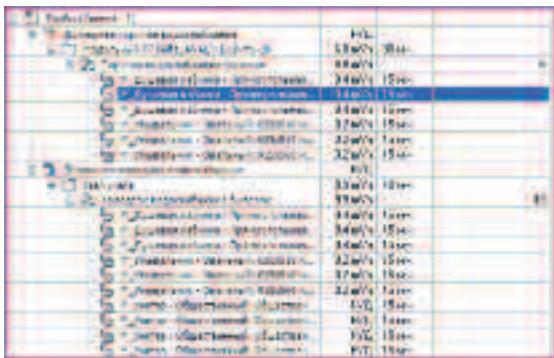


- Завершите процесс создания логической системы два раза нажав **ESC**.
- Перейдите на вкладку **АНАЛИЗ** и при помощи команды **ОБОЗРЕВАТЕЛЬ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ** откройте обозреватель.



Для заметок: \_\_\_\_\_

Открыв обозреватель систем, Вы увидите только что созданную систему и список всего «неподключенного» оборудования.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Список отображаемых столбцов может отличаться и зависит от настройки **Revit**. Если Вам интересно, то Вы можете **ПКМ** на любом заголовке столбца вызвать контекстное меню и, выбрав команду **ПАРАМЕТРЫ СТОЛБЦОВ...**, включить отображение тех столбцов, что Вам необходимы, в диалоговом окне.

Данный инструмент позволяет отследить любую логическую систему и найти ее компоненты на различных видах. Для этого необходимо выбрать в **ОБЗРЕВАТЕЛЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ** необходимую систему и, вызвав **ПКМ** контекстное меню, выбрать команду **ПОКАЗАТЬ**.



- Закройте **ОБЗРЕВАТЕЛЬ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ**.

После назначения оборудования полностью создаются логические (информационная) цепочки системы. Но для того чтобы они дополнилась физическими соединениями (трубы и фитинги), необходимо автоматически сформировать компоновку либо «вручную» построить систему. Мы выберем второй вариант.

- Перейдите на вкладку **ВИД** и **ЛКМ**, включите режим отображения тонких линий.

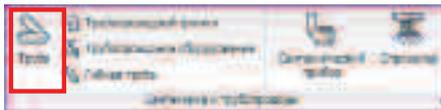


**ПРИМЕЧАНИЕ:** При активации опций на **ЛЕНТЕ** включенные опции «подсвечиваются» светло-синей рамкой.

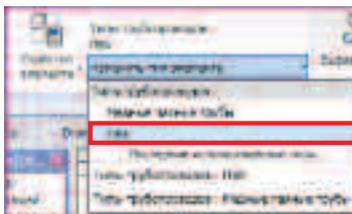
- Переключите на **ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ВИДОМ** детализацию в режим **Высокий**.



- На вкладке **ГЛАВНАЯ** выберите инструмент **ТРУБА**.



- Выберите тип трубы **ПВХ**.



- На **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** задайте следующие значения:

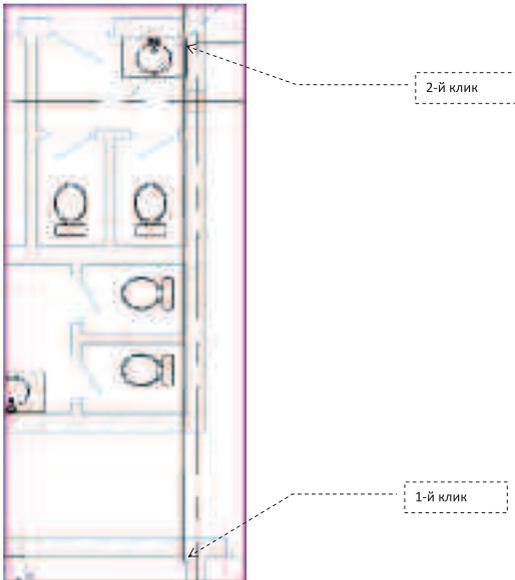
Диаметр – 25

Смещение – 300

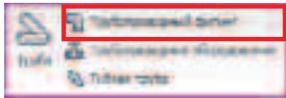
Уклон – 0,2%



- Укажите **ЛКМ** точки начала и конца трубопровода. Для удобства точки отмечены красными кругами. Не забудьте после отрисовки участка завершить команду.



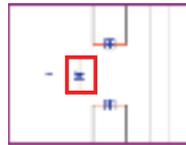
- На вкладке **ГЛАВНАЯ** выберите инструмент **ТРУБОПРОВОДНЫЙ ФИТИНГ**.



- В **СПИСКЕ ТИПОРАЗМЕРОВ** выберите тип тройника **М\_Тройник-типовой:Стандарт**.
- **ЛКМ** укажите точку размещения тройника согласно рисунку.
- Завершите размещение тройника командой **ИЗМЕНИТЬ** или **ESC**.



- Завершив операцию размещения тройника, выберите **ЛКМ** тройник. Правой кнопкой на «свободном» соединителе фитинга вызовите контекстное меню.



*ПРИМЕЧАНИЕ: Практически любой трубопроводный фитинг или оборудование после выбора можно поворачивать при помощи ручек.*



- В открывшемся **КОНТЕКСТНОМ МЕНЮ** выберите команду **РИСОВАТЬ ТРУБУ**.



- На **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** измените диаметр данного участка на **25 мм**, смещение **304**.
- Переместите курсор влево, ориентируясь по временному размеру переместите курсор на **3000** и завершите построение участка **ЛКМ**.



- Завершите построение трубопровода командой **ИЗМЕНИТЬ** или **ESC**.

Для того, чтобы разместить на созданном участке фитинг, скроем на время загромождающие мойки.

Для заметок: \_\_\_\_\_

- Выберите мойки любым удобным для вас способом.



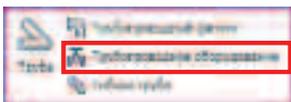
- На **ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ВИДОМ** выберите команду **СКРЫТЬ ЭЛЕМЕНТ**.



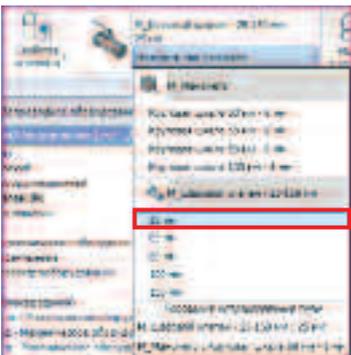
- По уже описанному алгоритму разместите фитинг согласно рисунку.



- Перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** и выберите инструмент **ТРУБОПРОВОДНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**.



- В **СПИСКЕ ТИПОРАЗМЕРОВ** выберите для размещения **М\_Шаровой клапан – 25-150 мм:25 мм**.



- **ЛКМ** разместите шаровый клапан на основной ветке. После размещения завершите команду и поверните клапан при помощи ручек.



- Восстановите исходный вид для отображения моек, выбрав команду **ВОССТАНОВИТЬ ИСХОДНЫЙ ВИД** на **ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ВИДОМ**.

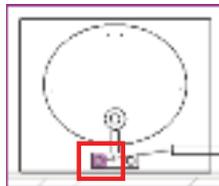


- Выберите **ЛКМ** участок трубы, как указано на рисунке.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для удобства выбора участка трубы мы оставили небольшое расстояние, но в любом случае выбрать этот объект можно **РАМКОЙ ВЫБОРА** и **ФИЛЬТРОМ**. Подробнее в разделе **Интерфейс**.

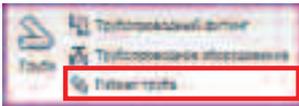


- Правой кнопкой на соединителе свободного конца вызовите **КОНТЕКСТНОЕ МЕНЮ** и выберите команду **РИСОВАТЬ ГИБКУЮ ТРУБУ**.
- На **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** задайте диаметр гибкой трубы – **20 мм**.
- После чего укажите точку присоединения гибкого трубопровода к смесителю мойки.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Обратите внимание на то, что любой соединитель в Revit является точкой, и для корректного присоединения необходимо использовать именно привязку «точка». Для того чтобы не целиться, можно использовать временное переопределение привязок (аналогично **Shift+ПКМ** в AutoCAD). Для разового переопределения привязки «точка» нажмите при включенной английской раскладке последовательно кнопки **SX**.

- На вкладке **ГЛАВНАЯ** выберите инструмент **ГИБКАЯ ТРУБА**.

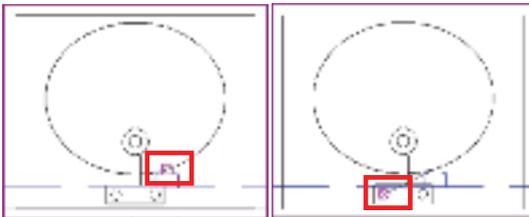


- На **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** задайте следующие значения:

Диаметр – **20 мм**  
Смещение – **300**



- **ЛКМ** укажите свободный конец тройника, вторым **ЛКМ** укажите соединитель холодного водоснабжения на мойке.



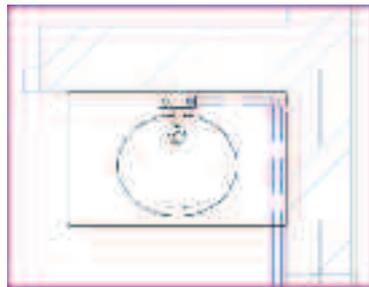
- Выберите оставшуюся неподключенной мойку согласно рисунку.



- В контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ САНТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ** выберите команду **Присоединить к...**

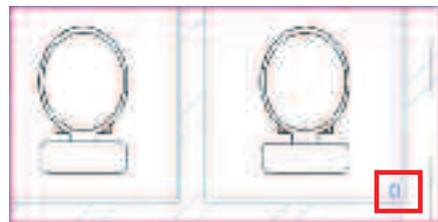


- В диалоговом окне выбора соединителя задайте для присоединения – **Соединитель 1: Домашнее холодное водоснабжение...**, и нажмите **ОК**
- После чего **ЛКМ** выберите трубу холодного водоснабжения, к которой необходимо присоединить умыльвник.



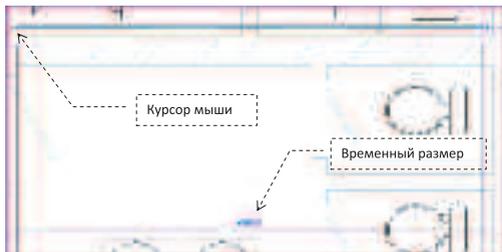
Для того чтобы подключить оставшееся оборудование, построим горизонтальные на плане участки трубопровода.

- Разместите фитинг в магистральной ветке согласно рисунку, возможно, его потребуется развернуть.

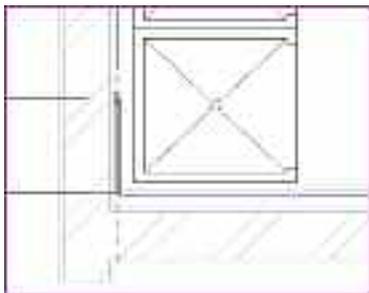


- Постройте при помощи контекстного меню и, ориентируясь на временный размер, горизонтальный участок трубы влево на плане длиной **4300** (НЕ ЗАВЕРШАЙТЕ КОМАНДУ).

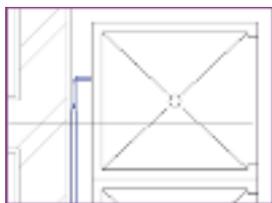
Для заметок: \_\_\_\_\_



- Задайте направление вверх на плане и при помощи ввода с клавиатуры постройте участок длиной **2100**.



- Завершите команду, дважды нажав **ESC**.
- Выберите верхнюю на плане душевую кабинку и на контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ САНТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ** выберите команду **Присоединить к...**
- В диалоговом окне выбора соединителя выберите **Соединитель 2: Домашнее холодное водоснабжение**.
- После чего выберите трубопровод, к которому необходимо присоединить кабинку.
- Revit построит трубопровод между выбранным соединителем кабинки и веткой построенного «вручную» трубопровода.



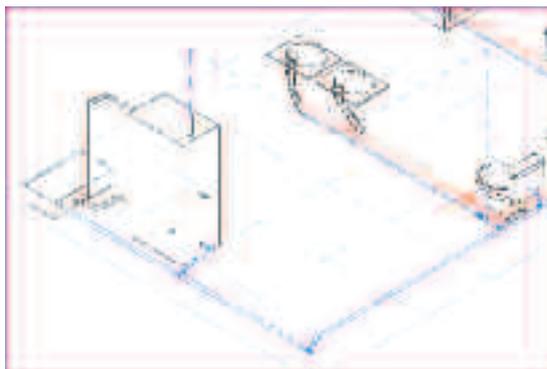
- По аналогии соедините оставшиеся две душевых кабинки и четыре унитаза.

Для того чтобы не утруждать вас построением оставшихся систем горячего водоснабжения и канализации, сохраните данный проект и откройте файл, в котором основная часть системы создана.

- Сохраните проект выбрав в падающем меню **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ** команду **СОХРАНИТЬ** и задав в диалоговом окне путь для сохранения:  
**C:/TD2010/RME/Файлы итоговые/Упражнение\_4.1.rvt**
- Закройте проект.
- Из того же падающего меню **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ** выберите команду **ОТКРЫТЬ** и откройте  
**C:/TD2010/RME/Файлы к упражнениям/Упражнение\_4/MEP\_Системы ВК.rvt**
- Перейдите в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** на вид **3D – сантехника**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Обратите внимание на то, что магистральные ветки не подключены к оборудованию, – это не случайно. Автоматическое создание компоновочных решений возможно на любой стадии разработки системы. И если варианты подключений оборудования в условиях жестких ограничений задаваемых архитектурными решениями, как правило, сложно поддаются автоматике, то формирование систем в нежилых помещениях, как правило, удачно.

- Наведите курсор на свободный участок трубы горячего и перебором клавишей **ТАВ** добейтесь выбора системы – **Трубопроводные системы: Горячее водоснабжение бытовое**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** При наведении на любой компонент появляется подсказка, на что именно указывает курсор, информация дублируется в статусной строке, причем отображается там мгновенно. Для перебора всех объектов находящихся под курсором используется клавиша **TAB**.



- Подтвердите выбор объекта **ЛКМ**.
- В контекстной вкладке **ИЗМЕНИТЬ ТРУБОПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ** выберите инструмент **СФОРМИРОВАТЬ КОМПОНОВКУ**.



- При помощи изменения на **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** типа варианта в списке и вариантов при помощи стрелок посмотрите предлагаемые системой решения.

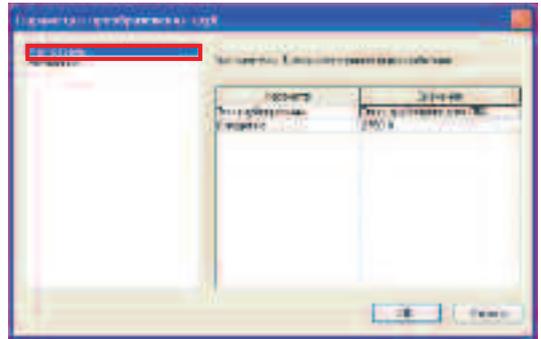
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Выбрав команду **РЕШЕНИЯ**, Вы можете, переключая **ТИП ВАРИАНТА** системы непосредственно стрелочками, выбрать **ВАРИАНТ** системы, просмотрев все варианты автоматической трассировки. Более того, выбрав команду **ИЗМЕНИТЬ**, Вы можете отредактировать автоматический созданный вариант.



- Задайте окончательное решение и нажмите на **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** кнопку **ПАРАМЕТРЫ:**  
Тип варианта – **Пересечения**  
Вариант – **1**



- В открывшемся диалоговом окне **ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТРУБ** выберите сначала **МАГИСТРАЛЬ** и задайте для нее тип трубопровода – **Типы трубопроводов: ПВХ**, затем задайте тот же тип трубопровода для **ВЕТВЛЕНИЯ**.



- Завершите формирование командой **ЗАВЕРШИТЬ КОМПОНОВКУ**.



- После завершения компоновки сориентируйте отображение модели, установив вид сверху, при помощи **ЛКМ** на верхней грани **ВИДОВОГО КУБА**.



- Перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** и выберите инструмент **МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**.

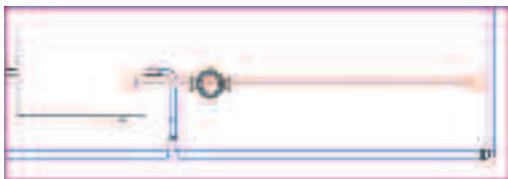


- В **СПИСКЕ ТИПОРАЗМЕРОВ** выберите **М\_Встроенный насос – Циркуляционный: Производительность 3,9 л/с\_0.8 м**.

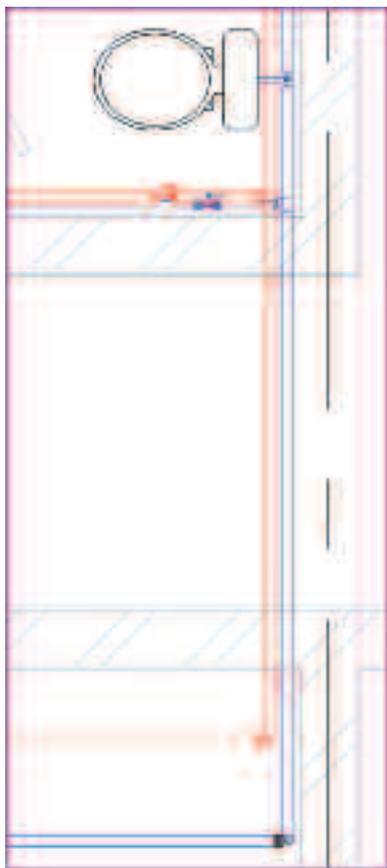


Для заметок: \_\_\_\_\_

- Поместите насос на сформированном автоматически участке трубопровода при помощи **ЛКМ**.



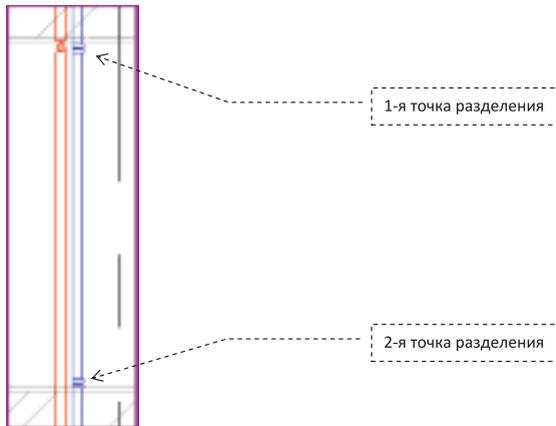
- Перейдите в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** на вид 1 – **План ВК**.
- При помощи колесика мыши выполните **ЗУММИРОВАНИЕ** и **ПАНОРАМИРОВАНИЕ** для того чтобы увидеть участок трубопровода, как это указано на рисунке.



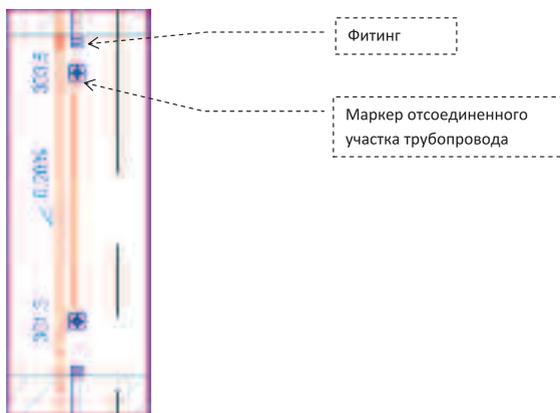
На **ЛЕНТЕ** перейдите на вкладку **РЕДАКТИРОВАНИЕ** и выберите инструмент **РАЗДЕЛИТЬ**.



- Укажите **ЛКМ** две точки для разделения трубопровода холодного водоснабжения и завершите команду клавишей **ESC**.



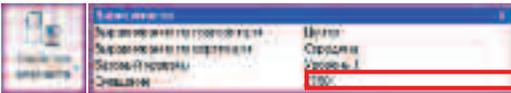
- Выберите **ЛКМ** центральный участок трубопровода и перетащите концы выбранного участка за синий квадратный маркер на небольшое удаление от точек разделения как указано на рисунке.



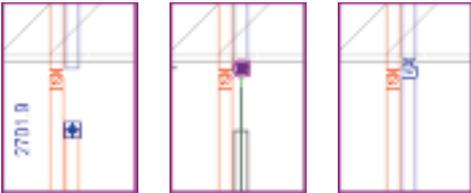
- **ЛКМ** выберите и удалите клавишей **DELETE** фитинги на основном трубопроводе.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Данные операции необходимы, так как Revit для удобства манипулирования автоматически накладывает зависимости на любые линейные объекты. И так как нам необходимо поднять участок «не потревожив» основную магистраль ее приходится отсоединять.

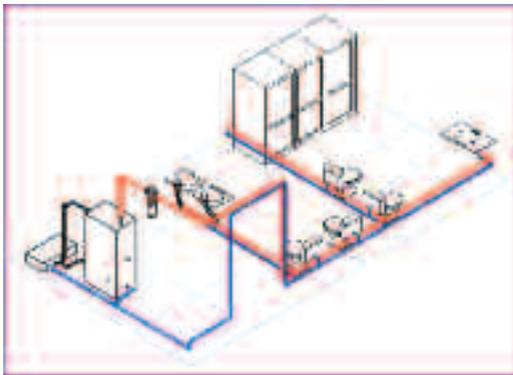
- Выберите отсоединенный участок и в **СВОЙСТВАХ ЭЛЕМЕНТА** задайте новое значение высоты и нажмите **ОК**.



- Выберите центральный участок трубопровода и перетаскиванием за синие квадратные маркеры подсоедините трубопровод к основной магистрали.



- Revit автоматически построит вертикальные участки и разместит фитинги.
- Перейдите на вид – **3D – сантехника**.

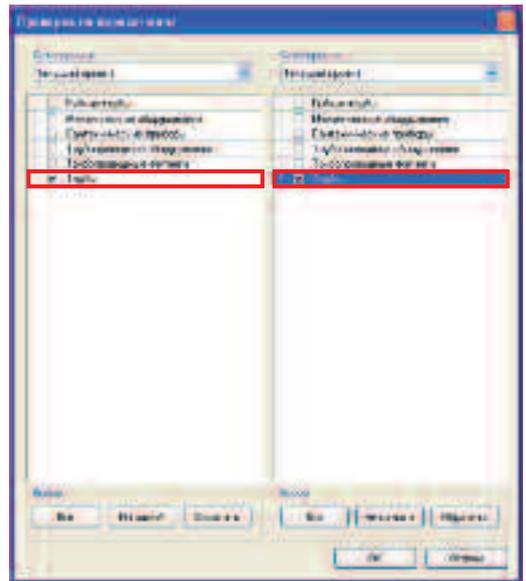


При построении сложных систем трубопроводов легко допустить пересечение труб между собой. Опытные монтажники, конечно, решат этот вопрос на месте, но иногда этих ошибок лучше не допускать. Для того чтобы выявить подобные пересечения, воспользуемся инструментом **ВЫПОЛНИТЬ ПРОВЕРКУ НА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ**

- При помощи **БРАУЗЕРА ПРОЕКТА** перейдите на вид **1 – Координационный**.
- Переключитесь на вкладку **СОВМЕСТНАЯ РАБОТА** и выберите инструмент **ПРОВЕРКА НА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ**.

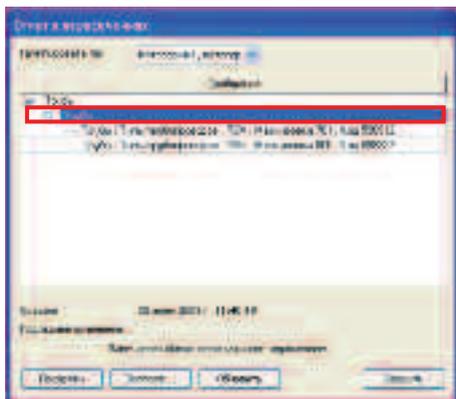


- В открытом диалоговом окне выберите проверяемые категории объектов и нажмите **ОК**.

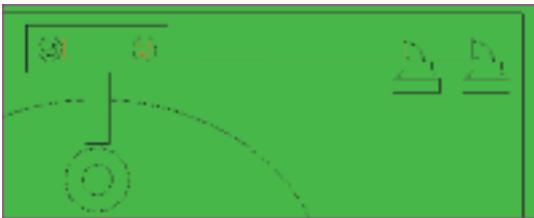


- В диалоговом окне **ОТЧЕТ О ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ** укажите на первый в списке трубопровод, вызвавший пересечение, и нажмите кнопку **ПОКАЗАТЬ**.

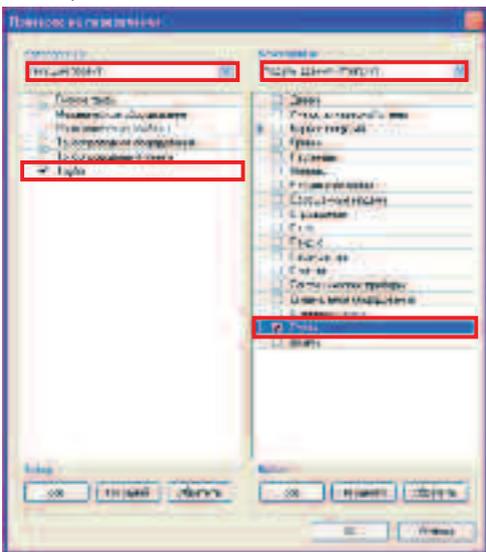
Для заметок: \_\_\_\_\_



Revit автоматически выполнит **ЗУММИРОВАНИЕ И ПАНОРАМИРОВАНИЕ** таким образом, чтобы вы увидели это пересечение. Отредактируем этот узел чуть позже.

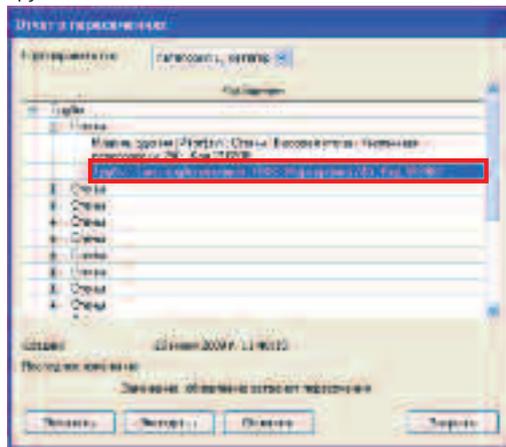


- Повторите выполнение команды **ПРОВЕРКА НА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ**, только на этот раз задайте другие категории.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Обратите внимание, Revit упростил таким образом выдачу задания конструкторам и архитекторам и позволит проверить правильность выполнения отверстий в подгруженном от архитекторов или конструкторов проекте.

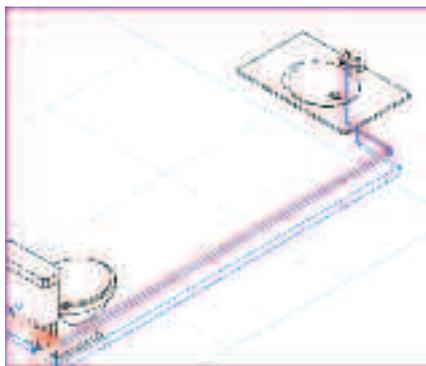
- Попробуйте найти различные пересечения стен с трубами.



- Выйдете из диалога, нажав клавишу **ЗАКРЫТЬ**.

Для того чтобы исправить найденное нами пересечение трубопроводов, при автоматическом присоединении умывальника воспользуемся инструментом автоматической трассировки.

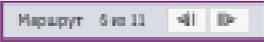
- Перейдите на вид – **3D – сантехника**.
- Наведите курсор на участок трубопровода горячего водоснабжения, подходящий к отдельно стоящему умывальнику. Перебором клавишей **ТАВ** добейтесь выбора всего участка (**Ветвь трубопроводной сети**).



- На контекстной вкладке **ВЫБРАТЬ НЕСКОЛЬКО** выберите инструмент **ВЫБОР ТРАССИРОВКИ**.



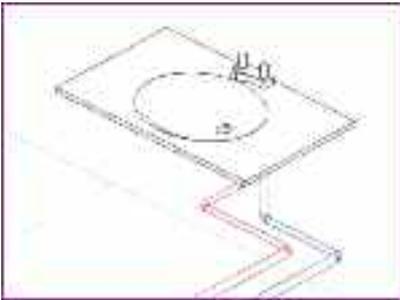
- При помощи стрелочек на **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** выберите маршрут **6 из 11**.



- Завершите трассировку командой **ГОТОВО**.



- Выберите и при помощи команды **ПЕРЕНЕСТИ** перетащите участок «к мойке» согласно рисунку.
- Отмените выбор компонентов клавишей **ESC**.



- Повторно наведите курсор на участок трубопровода горячего водоснабжения, подходящий к отдельно стоящему умывальнику-мойке. Перебором клавишей **TAB** добейтесь выбора всего участка (**Ветвь трубопроводной сети**).
- На **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** задайте значение диаметра равное **15 мм**, для того чтобы назначить одинаковое сечение всей ветви трубопровода.



- Повторите эту операцию для участка холодного водоснабжения, подходящего к этому умывальнику.

На этом мы закончим построение модели водопроводной системы.

- Сохраните созданный таким образом проект при помощи **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ**, команды **СОХРАНИТЬ КАК...**, варианта сохранения **ПРОЕКТ**.
- При сохранении и используйте следующие путь и имя файла:

**C:\TD2010\RME\Файлы итоговые\Упражнение\_4.rvt**

В ходе выполнения данного упражнения Вы создали логическую и физическую инженерные системы. Обнаружили коллизии и ошибки. Внесли изменения в систему «вручную» и при помощи автоматической трассировки. В **Упражнении 6** вы оформите созданную систему и распечатаете альбом.

Для заметок: \_\_\_\_\_

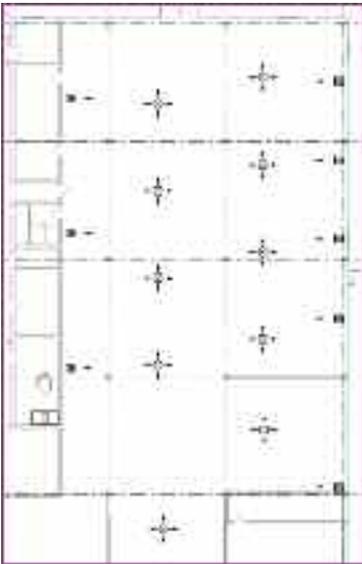
## Упражнение №5. Создание системы освещения и электроснабжения

В этом упражнении Вы разместите источники света и коммутационные панели. Создадите логические расчетные и физические кабельные системы. Получите спецификации по нагрузке на размещенных панелях.

- При помощи падающего меню **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ** выберите команду **ОТКРЫТЬ** и откройте файл **MEP\_Помещения(Оборудование).rvt**
- Для этого в открывшемся **ПРОВОДНИКЕ** выберите файл

**C:/TD2010/RME/Файлы к упражнениям/  
Упражнение\_5/MEP\_Инженерные  
системы(Оборудование).rvt**

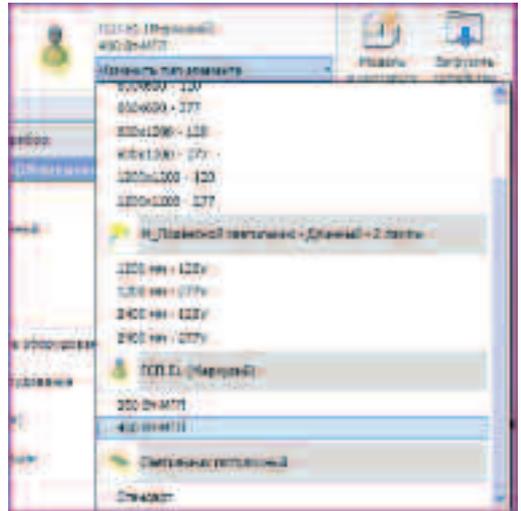
- Перейдите в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** на **ВИД – План Эл.**
- При помощи колесика мыши выполните **ЗУММИРОВАНИЕ** и **ПАНОРАМИРОВАНИЕ** для того чтобы увидеть **ПОМЕЩЕНИЕ ЦЕХ ТО** и **ТР**, как это указано на рисунке.



- На **ЛЕНТЕ** перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** и выберите инструмент **ОСВЕТИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР**.



- После выбора инструмента в контекстной вкладке **КООРДИНАТЫ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР** выберите тип светильника **ГСП 51: 400 Вт-МГЛ**.



- Далее указанием **ЛКМ** разместите светильник согласно рисунку. Для удобства позиционирования на месте размещения находится красный круг.



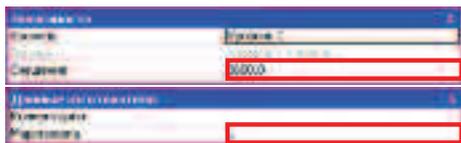
- Завершите размещение светильников нажатием клавиши **ESC**.
- Выберите размещенный светильник и вызовите на **ЛЕНТЕ** диалоговое окно **СВОЙСТВА ЭКЗЕМПЛЯРА**.



- В открывшемся диалоговом окне задайте высоту размещения светильника и номер позиции (маркировка). После чего завершите редактирование параметров нажатием на клавишу **ОК**.

Смещение – **3600**

Маркировка – **1**



- Не отменяя выбора элемента (или повторно выбрав светильник **ЛКМ**), выберите на ленте инструмент редактирование **МАССИВ**.



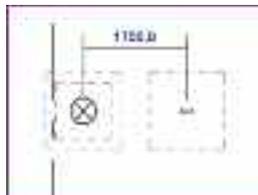
- На **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** задайте дополнительные опции линейного массива:
  - Группирование элементов – **ВЫКЛ**
  - Количество – **4**
  - Размещение – **Общая длина массива**
  - Режим ОРТО – **ВКЛ**



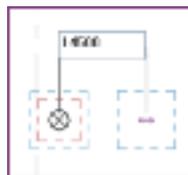
- **ЛКМ** укажите начало **МАССИВА** в центре размещенного светильника.



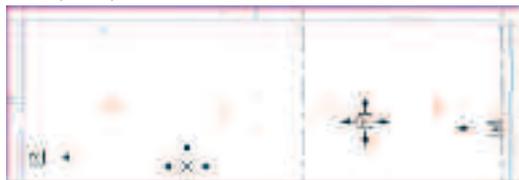
- Перемещением курсора задайте направление построения массива вправо.



- Введите с клавиатуры значение длины массива **14500** и нажмите **ENTER**.



- Выберите размещенные массивом светильники.



- Аналогичным образом постройте массив вниз на плане, задав следующие параметры:
  - Группирование элементов – **ВЫКЛ**
  - Количество – **7**
  - Размещение – **Общая длина массива**
  - Режим ОРТО – **ВКЛ**

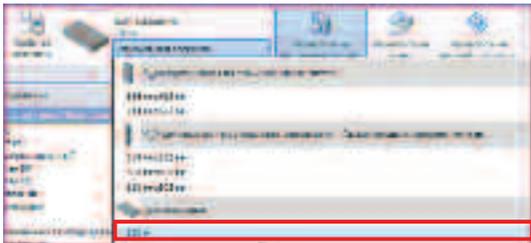


- Перемещением курсора задайте направление построения массива **ВНИЗ**.
- Введите с клавиатуры значение длины массива **30000** и нажмите **ENTER**.
- Выберите на вкладке **ГЛАВНАЯ** инструмент **ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ**.

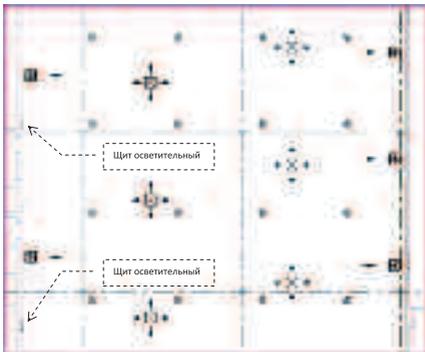
Для заметок: \_\_\_\_\_



- В СПИСКЕ ТИПОРАЗМЕРОВ выберите элемент для размещения – **Щит освещения : 100 А.**



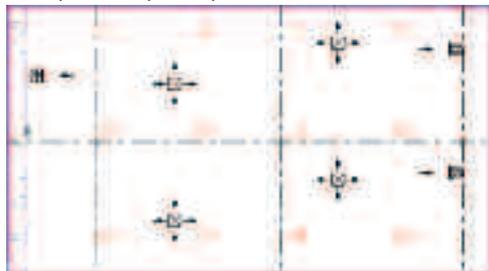
- Разместите согласно рисунку 2 осветительных щита, указав **ЛКМ** стену для размещения.



- Завершите команду клавишей **ESC**.
- Выберите размещенные щиты и на **ПАНЕЛИ ПАРАМЕТРОВ** систему распределения – **220**.



- Выберите 3 верхних ряда светильника.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Выбирать вы можете любым доступным способом, например **ЛКМ**, удерживая клавишу **Ctrl**, но наиболее удобным будет выбор при помощи **РАМКИ ВЫБОРА** и **ФИЛЬТРА**. Подробно о способах выбора написано в разделе **Интерфейс**.

- На вкладке **ИЗМЕНИТЬ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ** выберите команду **СИЛОВАЯ СИСТЕМА**.



- На **ЛЕНТЕ** выберите инструмент **ВЫБРАТЬ ПАНЕЛЬ** и укажите верхний на плане осветительный щит для подсоединения к нему выбранных светильников.



- Не завершая команду на **ЛЕНТЕ**, выберите команду **СКОС**, которая достроит электрический провод.



- Завершите команду клавишей **ESC**.

Повторите данную процедуру для подсоединения оставшихся 4 рядов светильников к нижнему на плане щиту. Закончив построение системы освещения, разместим в проекте коммутационную панель и подключим к ней размещенное смежниками оборудование.

- На **ЛЕНТЕ** перейдите на вкладку **ГЛАВНАЯ** и выберите инструмент **ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ**.

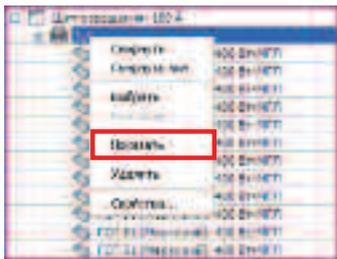


- После выбора инструмента в контекстной вкладке **КООРДИНАТЫ ОБОРУДОВАНИЕ** выберите тип панели **М\_Коммутационная панель инженерных систем: 914ммХ667мм**.
- Разместите панель согласно рисунку в помещении, в котором расположены вентиляционные установки.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Список отображаемых столбцов может отличаться и зависит от настройки **Revit**. Если Вам интересно, то Вы можете **ПКМ** на любом заголовке столбца вызвать контекстное меню и выбрать команду **ПАРАМЕТРЫ СТОЛБЦОВ...** включить отображение тех столбцов, что Вам необходимы, в диалоговом окне.

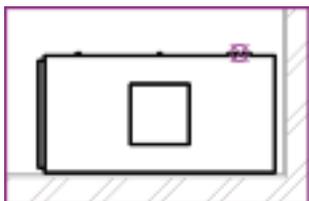
Данный инструмент позволяет отследить любую логическую систему и найти ее компоненты на различных видах. Для этого необходимо выбрать в **ОБОЗРЕВАТЕЛЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ** необходимую систему и, вызвав **ПКМ** контекстное меню, выбрать команду **ПОКАЗАТЬ**.



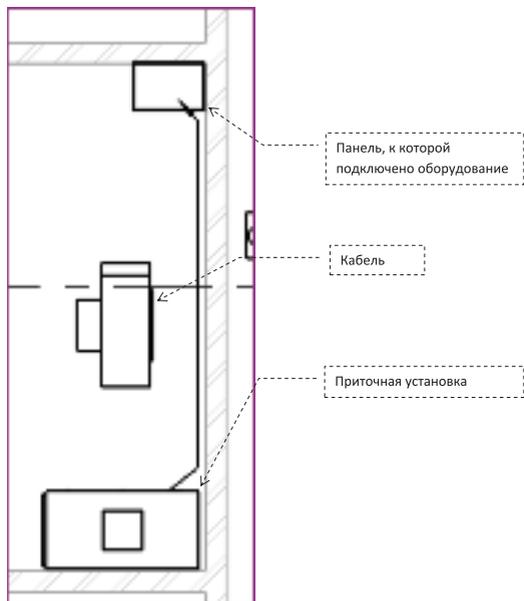
- Закройте **ОБОЗРЕВАТЕЛЬ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ**.
- Выберите на вкладке **ГЛАВНАЯ** инструмент **ПРОВОД**, вариант построения **СКОШЕННЫЙ**.



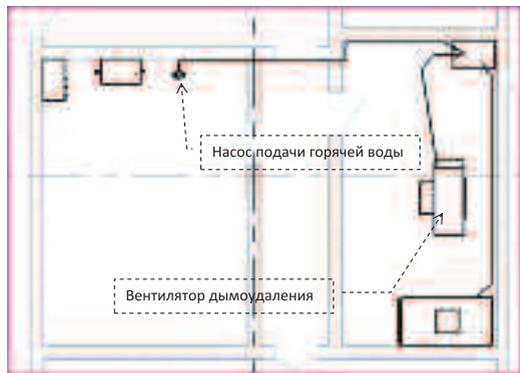
- Укажите начальную точку построения кабеля, затем последовательно укажите точки, через которые должен пролегать кабель вдоль стены, последней укажите точку на коммутационной панели.



- Получится следующий вариант подключения кабелем оборудования.

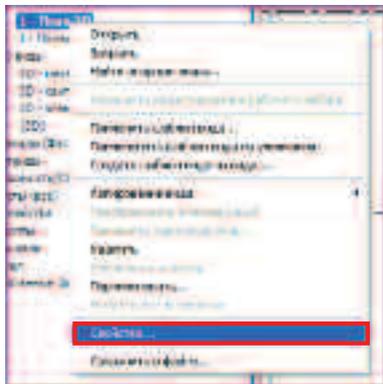


- Аналогичным образом подключите вентилятор дымоудаления, находящийся в этом же помещении и насос подачи горячей воды.
- После того как Вы подключите все оборудование к коммутационному шкафу, должна получиться приблизительно такая схема.

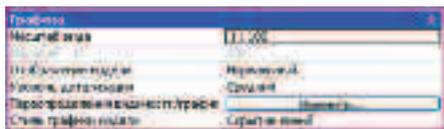


Для того чтобы построенная система кабелей была более наглядна, давайте внесем изменения в свойства данного вида.

- В **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** выберите вид **План ЭЛ** и при помощи **ПКМ** вызовите контекстное меню.



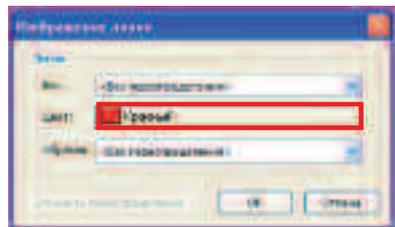
- В открывшемся диалоговом окне вызовите при помощи команды **ИЗМЕНИТЬ** диалоговое окно **ПЕРЕОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДИМОСТИ/ГРАФИКИ**.



- В списке открывшегося диалогового окна разверните категорию **Провода**, и снимите галочку с пункта **Стрелки ввода**.
- Снова выберите категорию **Провода** и при помощи команды **ПЕРЕОПРЕДЕЛИТЬ** вызовите диалоговое окно настройки переопределения графики.



- Выберите переопределение для цвета и в открывшемся окне задайте «красный» цвет.



- При помощи клавиши **ОК** закройте все диалоговые окна.

Теперь кабельная система выделяется красным и более наглядна для восприятия. Для того чтобы стало понятно, какое оборудование подключаем каждой кабельной системой, мы её замаркируем.

- Перейдите на вкладку **АННОТАЦИИ** и выберите инструмент **МАРКИРОВАТЬ ВСЕ**.



- В диалоговом окне **НАНЕСЕНИЕ МАРОК НА ВСЕ ЭЛЕМЕНТЫ БЕЗ МАРОК** выберите, удерживая клавишу **Ctrl**, **Марку провода** и **Марку осветительных приборов**, после чего нажмите клавишу **ОК**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Любую марку можно переместить, выбрав **ЛКМ** и перетащив ее. Марки Revit могут отображать любую информацию содержащуюся в семействах. При помощи 2-го клика можно открыть марку для редактирования. Марка тесно связано с промаркированным объектом – изменение параметра объекта ведет к изменению марки, и наоборот.

Для заметок: \_\_\_\_\_

Для того чтобы получить информацию об оборудовании, подключенном к панели, необходимо создать **СПЕЦИФИКАЦИЮ ПАНЕЛЕЙ**.

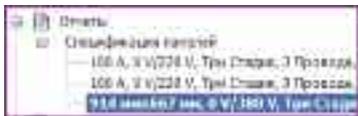
- Выберите на вкладке **АНАЛИЗ** инструмент **СПЕЦИФИКАЦИЯ ПАНЕЛЕЙ**.



- В диалоговом окне задайте при помощи простановки галочек панели, по которым хотите получить отчет, и нажмите **ОК**.



- В **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** вы можете просмотреть созданные отчеты.



На этом этапе мы закончим создание электрической схемы.

- Сохраните созданный таким образом проект при помощи **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ**, команды **СОХРАНИТЬ КАК...**, варианта сохранения **ПРОЕКТ**.
- При сохранении используйте следующие путь и имя файла:

**С:/TD2010/RME/Файлы итоговые/Упражнение\_5.rvt**

Вы создали электрическую схему, разместили потребителей, создали спецификацию по оборудованию. В следующем упражнении мы оформим полученную модель и подготовим ее для печати.

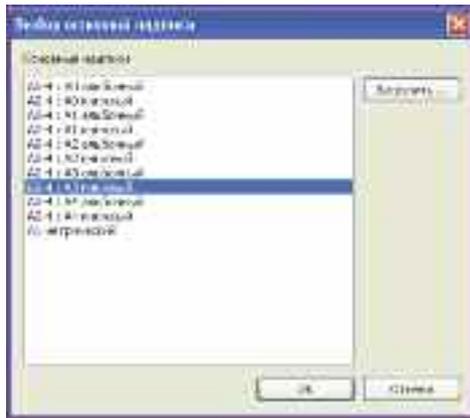
## Упражнение №6. Оформление альбома

В этом упражнении Вы создадите альбомный лист в проекте и скомпонуете на нем виды.

- При помощи падающего меню **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ** выберите команду **ОТКРЫТЬ** и откройте файл **МЕР\_Помещения(Оборудование).rvt**
- Для этого в открывшемся **ПРОВОДНИКЕ** выберите файл **С:/TD2010/RME/Файлы к упражнениям/Упражнение\_6/МЕР\_Инженерные системы(Итог).rvt**
- Перейдите на вкладку **ВИД**.
- Выберите на вкладке инструмент **НОВЫЙ ЛИСТ**.



- В открывшемся диалоговом окне выберите формат создаваемого **Листа** и нажмите **ОК**:



Для специалистов ОВ – Основные надписи – **АО-4: АЗ книжный**

Для специалистов ВК – Основные надписи – **АО-4: А4 книжный**

Для специалистов ЭЛ – Основные надписи – **АО-4: АЗ книжный**

После создания **ЛИСТ** автоматически откроется для компоновки.

- На созданном листе в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** при помощи **ПКМ** вызовите контекстное меню на созданном листе.

(созданный вами лист должен называться **Без имени**) и выберите команду **Переименовать...**



- В диалоговом окне задайте следующие значение поля **Имя** и нажмите **ОК**:



Для специалистов ОВ – **Схема ОВ**  
 Для специалистов ВК – **Схема ВК**  
 Для специалистов ЭЛ – **Схема ЭЛ**

- Выберите одним кликом в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** необходимый вид и, удерживая клавишу мышки нажатой, перетащите его на лист:



Для специалистов ОВ перетащите вид – **Схема ОВ**  
 Для специалистов ВК перетащите вид – **Схема ВК**  
 Для специалистов ЭЛ перетащите вид – **Схема ЭЛ**

- Повторите создание листа, выбрав на **ЛЕНТЕ** команду **НОВЫЙ ЛИСТ**.
- В открывшемся диалоговом окне выберите формат создаваемого листа и нажмите **ОК**:

Для специалистов ОВ – Основные надписи – **АО-4: АЗ альбомный**  
 Для специалистов ВК – Основные надписи – **АО-4: АЗ альбомный**

Для специалистов ЭЛ – Основные надписи – **АО-4: АЗ альбомный**

- Переименуйте лист, задав в диалоговом окне, следующие значение поля **Имя** и нажмите **ОК**:  
 Для специалистов ОВ – **Спецификаций ОВ**  
 Для специалистов ВК – **Спецификаций ОВ**  
 Для специалистов ЭЛ – **Спецификаций ОВ**
- Выберите одним кликом в **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** необходимый вид и, удерживая клавишу мышки нажатой, перетащите его на лист:

Для специалистов ОВ перетащите вид – **СПЕЦИФИКАЦИЯ ВОЗДУХОВОДОВ и СПЕЦИФИКАЦИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ РЕШЕТОК**

Для специалистов ВК перетащите вид – **СПЕЦИФИКАЦИЯ ТРУБ и СПЕЦИФИКАЦИЯ ТРУБОПРОВОДНЫХ ФИТИНГОВ**

Для специалистов ЭЛ перетащите вид – **СПЕЦИФИКАЦИЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ и КАБЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ**

Для того чтобы экспортировать 3D модель и листы в формат **DWF**.

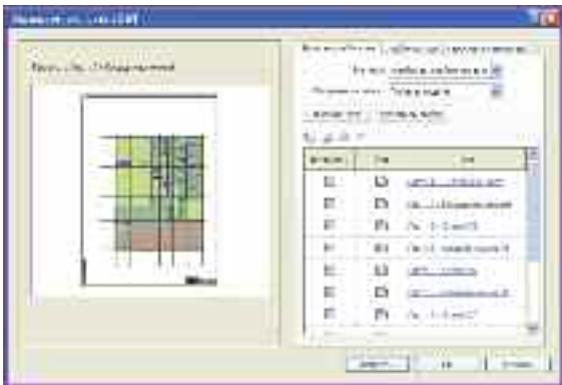
- В **БРАУЗЕРЕ ПРОЕКТА** перейдите на лист **0-Координационный**.
- Перейдите в падающем меню **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ** в пункт **ЭКСПОРТ** и выберите **DWF**.



Для заметок: \_\_\_\_\_

Открывается диалоговое окно **ПАРАМЕТРЫ ЭКСПОРТА В DWF**.

- На закладке **НАБОР ВИДОВ/ЛИСТОВ**, в поле **ПОКАЗАТЬ В СПИСКЕ** установите значение **ВСЕ ВИДЫ И ЛИСТЫ В МОДЕЛИ**.
- Отметьте необходимые листы.
- Для удобства работы с набором экспортируемых элементов в поле **ПОКАЗАТЬ В СПИСКЕ** установите значение **ЛИСТЫ В МОДЕЛИ**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** С помощью набора инструментов для управления наборами Вы можете создать новый набор, сохранить, переименовать и удалить текущий набор. Вы можете сохранить отдельные наборы для модели и относящейся к этой модели документации, для того чтобы в дальнейшем использовать эти наборы для управления экспортируемыми данными.



Сформировав набор элементов для экспорта в DWF, Вы можете добавить в DWF-файл информацию о проектируемом объекте.

- В диалоговом окне **ПАРАМЕТРЫ ЭКСПОРТА В DWF**, перейдите на закладку **СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТЕ** и заполните все необходимые параметры.



- Закончив выбор экспортируемых данных, нажмите кнопку **ЭКСПОРТ**. Система предложит Вам задать имя для экспортированного файла и выбрать формат DWF или DWFx.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Объединить выбранные виды и листы в один файл dwf.

- Сохраните сформированный альбом  
**C:/TD2010/RST/Файлы итоговые/Упражнение\_6.rvt**

Поздравляем Вас, Вы выполнили норматив и можете считать себя Autodesk People.

В разделе **Подготовка печатных материалов** Вы можете получить информацию о печати из данного продукта, а так же Вы узнаете, как можно использовать дополнительный функционал оборудования **Hewlett Packard**.

Данный тест-драйв не претендует на демонстрацию всех функций данного продукта. Обращайтесь в авторизованные учебные центры и мы научим Вас многому.

# AutoCAD®

Civil 3D® 2010

ГЕНПЛАН



Civil 3D

Autodesk®

# AutoCAD Civil 3D 2010

## ВСТУПЛЕНИЕ

AutoCAD Civil 3D представляет собой универсальный программный продукт для специалистов в области картографии, изысканий, землеустройства и линейных сооружений.

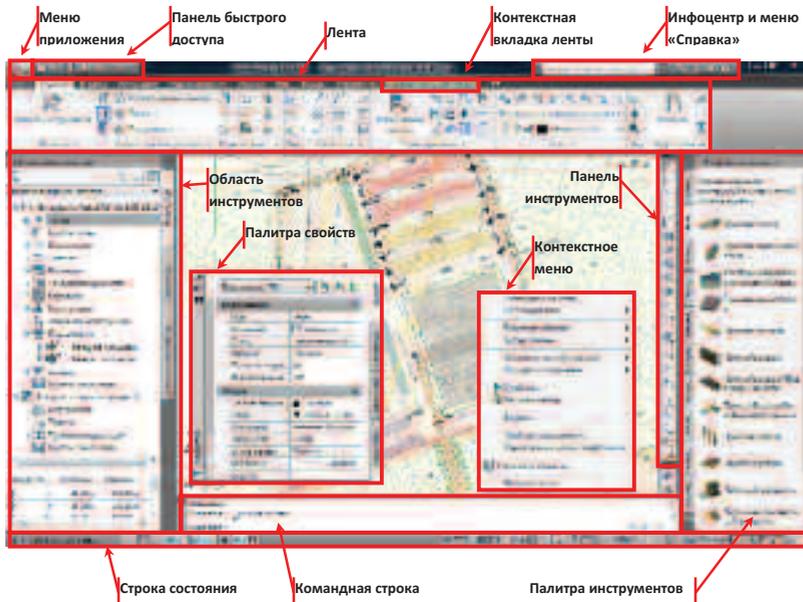
AutoCAD Civil 3D дает возможность автоматизировать работы на всех этапах проекта – от обработки данных геодезических изысканий до оформления выходной документации. Мощный функционал программы позволяет реализовывать самые необычные и сложные инженерные решения.

Работая в AutoCAD Civil 3D, Вы не просто создаете чертежи – Вы создаете трехмерную динамическую модель, все элементы которой логически взаимосвязаны. Благодаря этой динамической модели Вы можете разрабатывать разные варианты проектных решений и вносить изменения, затрачивая минимальное количество сил и времени.

## Интерфейс AutoCAD Civil 3D 2010

Интерфейс программы AutoCAD Civil 3D 2010 претерпел довольно значительные изменения по сравнению с предыдущей версией. В связи с общей тенденцией перехода к единообразному дружественному интерфейсу в AutoCAD Civil 3D появился новый элемент интерфейса –

**ЛЕНТА (RIBBON).** Основные изменения коснулись верхнего меню и панелей: теперь все команды собраны на **ЛЕНТЕ** и тематически сгруппированы по вкладкам, что позволило собрать вместе однотипные команды. Использование **ЛЕНТЫ** позволяет пользователю, впервые увидевшему данный продукт, ориентироваться в его инструментах и возможностях наравне с гораздо более опытным коллегой.



Для заметок: \_\_\_\_\_

## Меню приложения

Меню приложения содержит команды управления файлами, строку поиска команд и список последних документов.

## Панель быстрого доступа

Панель быстрого доступа предназначена для размещения часто используемых команд.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для добавления команды в панель быстрого доступа нажмите на кнопку со стрелочкой вниз и выберите пункт **Другие команды**



## Инфоцентр и меню «Справка»

Инфоцентр позволяет получить справочную информацию по ключевым словам. Меню «Справка» осуществляет доступ к справочным материалам.

## Лента

Лента является основным средством вызова команд. Она состоит из набора вкладок, на которых по панелям размещены кнопки для вызова различных инструментов.

## Контекстная вкладка

Контекстные вкладки появляются на ленте при выборе объектов в области рисования и содержат набор команд, связанных только с выбранным объектом.

## Область инструментов

Область инструментов состоит из четырех вкладок:

**Вкладка «Навигатор»** – является браузером проекта (файла). Она имеет древовидную структуру и позволяет быстро производить операции с объектами проектирования.

**Вкладка «Параметры»** содержит свойства объектов, такие как стили, метки, параметры команд для работы с объектами и т.п.

**Вкладка «Съемка»** предназначена для формирования, редактирования и обработки геодезической съемки.

**Вкладка «Окно инструментов»** предназначена для формирования отчетов и добавления собственных инструментов.

## Панель инструментов

Несмотря на появление лент, в AutoCAD Civil 3D 2010 осталась возможность использовать привычные панели инструментов.

## Инструментальные палитры

Инструментальные палитры представлены набором вкладок, где каждая вкладка – это отдельная палитра с инструментами. Они являются эффективным средством распределения и размещения конструкций, блоков, штриховок и других инструментов.

## Палитра свойств

Палитра свойств предназначена для просмотра и редактирования параметров объектов.

## Контекстное меню

Контекстное меню в основном содержит набор команд редактирования выбранного объекта. Для вызова контекстного меню необходимо нажать правую кнопку мыши.

## Командная строка

Командная строка предназначена для ввода команд, опций и параметров команд. В командной строке также отображаются запросы программы для выполнения команд.

## Строка состояния

В строке состояния отображаются координаты положения курсора, режимы рисования, инструменты переключения пространства Модель/Лист, инструменты навигации по чертежу, инструменты управления отображением аннотативных объектов, инструменты управления рабочими пространствами, область уведомлений и инструмент настройки строки состояния.

## Диалоговое окно

Вариантов диалоговых окон в AutoCAD Civil 3D 2010 множество, но их отличительной особенностью является то, что для завершения диалога Вам необходимо нажать кнопку ОК, либо кнопку ПРИМЕНИТЬ.

## Объекты AutoCAD Civil 3D

Для обеспечения автоматизации проектных работ, в AutoCAD Civil 3D предусмотрены особые динамические объекты и команды для работы с ними:

**Съемка** – трехмерные объекты и команды для обработки, уравнивания и отображения данных геодезических изысканий.

**Точки** – трехмерные объекты, имеющие помимо трех координат дополнительные параметры, которые позволяют распознавать точки по их назначению (бровка дороги, угол здания, земля и т.д.) и отображать их соответствующим стилем; точки предназначены для создания точек геодезических изысканий, построения поверхностей и оформления топоплана.

**Группы точек** – коллекции, объединяющие точки по каким-либо параметрам (местоположение, отметки, описание и т.д.) и меняющие стили отображения и стили меток сразу для всех точек группы.

**Поверхности** – трехмерные объекты, представляющие собой цифровую модель местности и являющиеся основой в динамической модели AutoCAD Civil 3D.

**Объекты профилирования** – трехмерные объекты, предназначенные для проектирования площадных объектов (карьеры, локальные выемки и насыпи).

**Трассы** – двумерные объекты, предназначенные для проектирования оси линейного сооружения (автомобильные и железные дороги).

**Профили** – двумерные объекты, предназначенные для проектирования вертикальной геометрии линейного сооружения.

**Конструкции** – двумерные объекты, предназначенные для проектирования поперечных профилей линейных сооружений.

**Коридоры** – трехмерные объекты, основанные на поверхностях, трассах, профилях и конструкциях и предназначенные для создания объемной модели линейного сооружения.

**Пересечения** – трехмерные объекты с наборами параметров и настроек для автоматического моделирования пересечений и примыканий дорог в одном уровне.

**Сечения** – двумерные объекты, предназначенные для отображения поперечных сечений поверхностей и коридоров, а также вычисления объемов земляных работ и материалов.

**Трубопроводные сети** – трехмерные объекты, предназначенные для проектирования безнапорных канализационных сетей.

## Понятие стилей и меток в AutoCAD Civil 3D 2010

Основными свойствами объектов AutoCAD Civil 3D являются стили объектов и стили меток для этих объектов

**Стиль** – набор параметров, применяемых к классу объектов. У стилей объектов в AutoCAD Civil 3D есть общие атрибуты, такие как цвет объекта, видимость компонентов, типы линий и образцы заливки. Стили отвечают за то, как выглядит объект.

**Метка** – пояснение к объекту AutoCAD Civil 3D, которое динамически обновляется при изменении объектов чертежа. Метки могут содержать одиночные или составные строки текста, блоки, засечки, линии и стрелки направления.

## Шаблоны и стили оформления по ГОСТ

Для обеспечения совместимости со стандартами и требованиями на оформлении выходной документации в разных странах компания Autodesk для каждой версии программы AutoCAD Civil 3D разработывает пакет адаптации под местные условия.

Для России был разработан пакет адаптации, который учитывает требования российских стандартов. Основное место в этом пакете адаптации занимает шаблон `_AutoCAD Civil 3D (Metric)_RUS.dwt`, который содержит настроенные стили и стили меток объектов AutoCAD Civil 3D. При разработке шаблона были учтены требования ГОСТ Р 21.1701-97 «Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог», ГОСТ 21.610-85 «Газоснабжение. Наружные газопроводы. Рабочие чертежи», ГОСТ 21.604-82 «Водоснабжение и канализация. Наружные сети. Рабочие чертежи» и СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги». Кроме шаблона следует отметить файл `SNIP 2.05.02-85.xml`, который содержит критерии отгона виража автомобильных дорог и ограничения параметров элементов трасс и профилей в соответствии со СНиП 2.05.02-85.

Новыми возможностями пакета адаптации является наличие дополнительной палитры инструментов Основные элементы\_RUS, которая была адаптирована

для русскоязычных пользователей. Эта палитра содержит две вкладки – Основные элементы и Конструкции для пересечений.

**Основные элементы** – содержит наиболее часто используемые элементы дорожной одежды и земляного полотна, в том числе новый элемент – НаружнаяПолосаВиращаСУширением\_ГОСТ, который обеспечивает уширение проезжей части на вираже в соответствии со СНиП 2.05.02-85 Табл. 9.

**Конструкции для пересечений** – содержит одну стандартную конструкцию с четырехслойной дорожной одеждой и обочиной, а также дополнительные конструкции для построения пересечений.

Также для оформления чертежей в соответствии с требованиями стандартов можно использовать модуль Картограмма. Модуль Картограмма является бесплатным дополнением и может быть загружен с официального сайта компании Autodesk – [www.autodesk.ru/civil3d](http://www.autodesk.ru/civil3d).

## Идея

Для строительства автотехцентра необходимо выполнить проект генерального плана. При проектировании площадки необходимо воссоздать цифровую модель местности ЦММ с учетом утвержденных красных линий и существующих коммуникаций. Вписать в отведенный участок все необходимые зоны (площадку под здание, парковочные зоны, проезды, площадку тест-драйва и т.д.). Обеспечить въезд и выезд с участка на существующую транспортную магистраль. Спроектировать подключение здания к существующим коммуникациям. При выполнении всех этих работ очень важно выбрать такое решение, которое обеспечит оптимальный баланс земляных масс.

## Реализация

В **Упражнении 1** Вы, используя имеющуюся информацию о точках съемки, создадите цифровую модель местности в районе проектируемой площадки. В **Упражнении 2** Вы спроектируете площадку под здание с определенным балансом земляных масс на основе цифровой модели местности (ЦММ), полученной в первом упражнении, и эскиза схемы зонирования.

В **Упражнении 3** Вы спроектируете подъездные пути. В **Упражнении 4** Вы спроектируете подключение автотехцентра к основной трубопроводной сети. В **Упражнении 5** Вы сформируете необходимый набор листов проектной документации. Перед началом работы скопируйте на диск C: папку **TD2010**

## Упражнение №1. Формирование топоплана поверхности.

Приступая к созданию цифровой модели местности, создадим набор **ключей-описателей** для назначения одинаковых параметров (**стилей точек, стилей меток точек, слоев и т.п.**) точкам со схожим описанием. Импортируем точки съемки из файла формата **CSV** с координатами и описаниями точек, создав подходящий **формат импорта точек**. Создадим **группы точек** для более удобного управления точками. Создадим поверхность (**TIN**). Отобразим горизонтали поверхности и подпишем их (расставим метки поверхности). Создадим быструю ссылку на поверхность.

- При помощи падающего меню **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ** выберите команду **Создать**



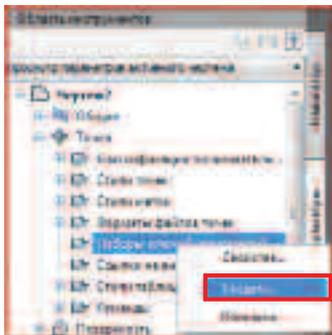
- В открывшемся **ПРОВОДНИКЕ** выберите файл **\_AutoCAD Civil 3D (Metric)\_RUS.dwt**

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Это файл шаблона, входящий в поставку программного обеспечения AutoCAD Civil 3D 2010, с предварительными настройками, упрощающими оформление графической документации по российским стандартам.

Для автоматического назначения точкам нужных стилей и меток по описаниям сразу при их загрузке, необходимо заранее настроить ключи-описатели точек.

- Перейдите в **Области инструментов** на вкладку **Параметры** и разверните группу параметров **Точка**

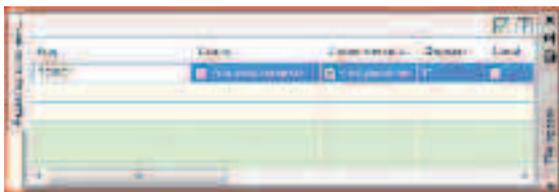
- Кликните правой кнопкой мыши (ПКМ) на параметре **Наборы ключей-описателей** и выберите **Создать**.



- В открывшемся диалоговом окне **Набор ключей-описателей** назначьте имя для набора **TD2010** и нажмите кнопку **ОК**.
- Разверните группу **Набор ключей-описателей**, кликните ПКМ на наборе **TD2010** и выберите **Редактировать ключи**.



- В открывшемся окне **Панорама** в столбце **Код** наберите «ТОРО\*» (ВНИМАНИЕ! Набирать необходимо на английской раскладке клавиатуры).



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Запись кода в виде *ТОРО\** говорит о том, что указанные настройки будут назначены всем точкам, описания которых начинается с символов *ТОРО* (*ТОРОPoint, ТОРО1, и т.п.*).

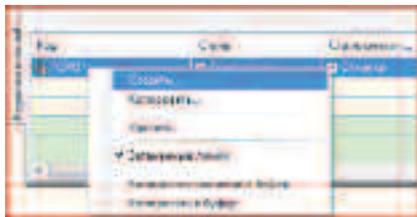
- В столбце **Стиль** поставьте галочку. Кликните **ЛКМ** в этой ячейке для выбора стиля отображения точек с кодом «ТОРО». В открывшемся окне **Стиль точки** разверните список, выберите стиль «Точка плана» и нажмите **ОК**.



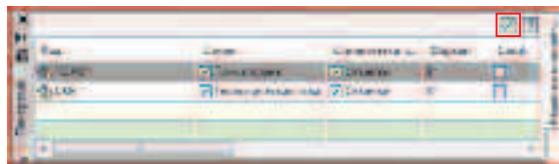
- Аналогичным образом выберите **Стиль метки точки** «Отметки».



- Для создания нового **ключа-описателя** кликните **ПКМ** в строке с уже созданным **ключом-описателем** и выберите **Создать**.



- Создайте новый **ключ-описатель** с кодом «СКВ» (ВНИМАНИЕ! Набирать необходимо на русской раскладке клавиатуры), **стиль точки** «Геологическая скважина», **стиль метки точки** «Отметки». Для закрытия окна **Панорама** кликните **ЛКМ** по галочке согласно рисунку.



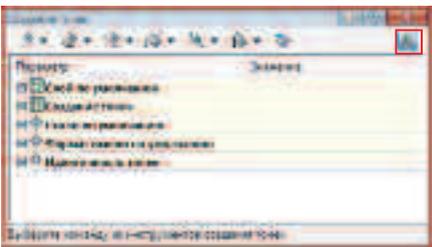
Для заметок: \_\_\_\_\_

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При создании ключей-описателей также есть возможность назначить слой для точек с определенным кодом.

- Разверните на Ленте вкладку **ГЛАВНАЯ** и выберите Точки -> Инструменты создания точек



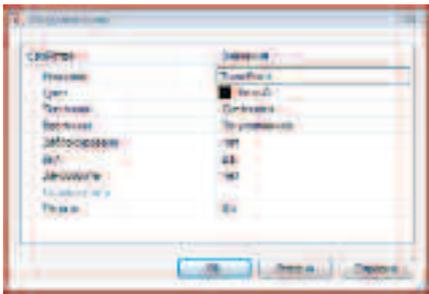
- Открывшееся диалоговое окно необходимо развернуть для задания дополнительных параметров создания точек.



- Разверните группу параметров **Слой по умолчанию** и нажмите кнопку для выбора слоя.



- В открывшемся диалоговом окне **Выбор** слоя нажмите кнопку **Создать**.
- В открывшемся диалоговом окне **Создание слоя** задайте имя слоя «ТОРО-Point», затем дважды нажмите **ОК**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Обратите внимание на параметры, которые можно настроить при создании точек, а так же на большой выбор способов создания точек.

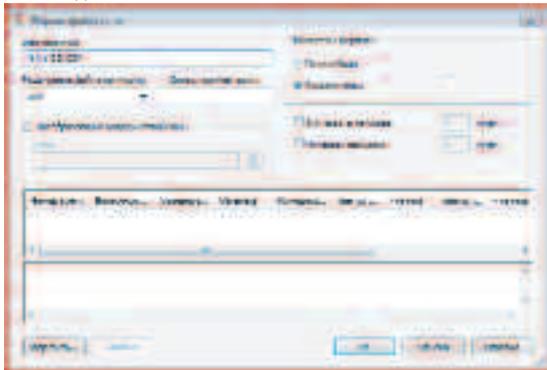
- В диалоговом окне **Создание точек** выберите команду **Импорт точек**.



- В открывшемся диалоговом окне **Импорт точек**, нет подходящего стандартного формата импорта точек, необходимо создать свой. Для этого выберите команду **Формат точки**.



- В открывшемся диалоговом окне **Форматы файлов точек** нажмите кнопку **Создать**, затем выберите тип формата – **Файл точек пользователя** и нажмите **ОК**.
- В диалоговом окне **Формат файла точек** задайте имя формата «N X Y Z D CSV» (где N– номер точки, X, Y, Z – координаты точки, D – описание точки), **Расширение файла по умолчанию** выберите **.csv**, параметры формата укажите **Разделитель «;»**
- Кликните **ЛКМ** в первом столбце по надписи **«Не используется»**, в открывшемся диалоговом окне выберите **Имя столбца – Номер точки** и нажмите **ОК**. Назначьте имена для последующих столбцов: Восточное положение, Северное положение, Отметка точки, Исходное описание.



- Затем нажмите **ОК** и **Заккрыть**, чтобы вернуться в диалоговое окно **Импорт точек**, в котором нажмите кнопку  (Селектор файлов) и выберите файл **C:\TD2010\Civil 3D\Файлы к упражнениям\Упражнение 1\Точки съемки.csv**
- Далее нажмите **ОК** (закроется окно **Импорт точек**) и дважды кликните по скролу мыши для отображения импортированных точек. Должна получиться приблизительно такая картина.



- В открывшемся диалоговом окне **Свойство группы точек** на вкладке **Информация** задайте **Имя** группы точек «ЧЗ», на вкладке **Совпадение исходных описаний** поставьте галочку в строке с кодом **ТОРО\*** и нажмите **ОК**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Поскольку для точек с кодом **ТОРО** уже назначены необходимые стили, нет необходимости назначать стили для **Группы точек ЧЗ** на вкладке **Информация**.

- Создайте еще одну **Группу точек** с именем «Скважины» для точек с кодом «СКВ» (на вкладке **Совпадение исходных описаний** поставьте галочку в строке с соответствующим кодом). На вкладке **Информация** выберите **Стиль метки точки** «Отметка и Описание». Для того, чтобы стиль назначался не по **ключу-описанию** точки, а по принадлежности к данной **Группе точек**, перейдите на вкладку **Переопределения** и поставьте галочку в строке **Стиль метки точки**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Подобный принцип наследования и переопределения параметров характерен для большинства объектов **Civil 3D**.

- Нажмите **ОК** и посмотрите, как теперь отображаются подписи у скважин.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Обратите внимание на вкладки **Включить**, **Исключить** и **Построитель запросов**, использование которых позволяет сформировать более тонкий отбор точек, входящих в группу.

- Для формирования цифровой модели местности воспользуемся данными **Группы точек ЧЗ**.
- В **Области инструментов** на вкладке **Навигатор** кликните ПКМ по коллекции **Поверхности** и выберите **Создать поверхность**.

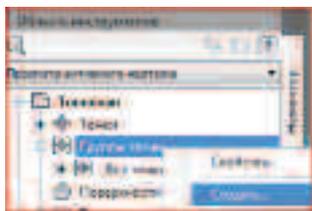
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Обратите внимание, что большинство команд можно вызывать как с **Ленты**, так и из **Области инструментов**.

- В открывшемся диалоговом окне **Создание поверхности** задайте **Имя поверхности** – «ЧЗ» **Стиль**

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Обратите внимание на то, что параметры команд и объектов можно создавать заранее на вкладке **Параметры Области инструментов**, как были созданы **Ключи-описатели**, или непосредственно при выполнении команды, как был создан **Формат файла точек**. Кроме того, все необходимые (часто используемые) настройки команд и объектов можно сохранить в своем шаблоне.

Для упрощения работы с большим количеством различных точек их лучше разбивать на **Группы точек**.

- В **Области инструментов** на вкладке **Навигатор** кликните ПКМ по коллекции **Группы точек** и выберите **Создать**.



Для заметок: \_\_\_\_\_

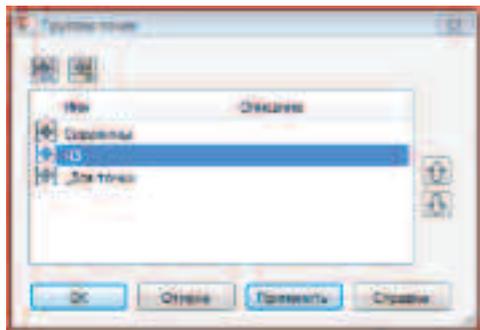
поверхности - «Горизонтали 1м и 5м (фоновые)» и нажмите **ОК**.



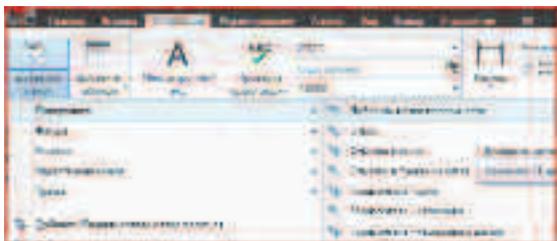
- Созданная поверхность не отображается на чертеже, так как не содержит никаких данных, но она отображается на вкладке **Навигатор Области инструментов** в коллекции **Поверхности**.
- Разверните коллекцию **ЧЗ** → **Описание**, кликните ПКМ по строке **Группы точек** и выберите **Добавить**.

**Примечание:** *Обратите внимание на большой набор элементов для описания поверхностей.*

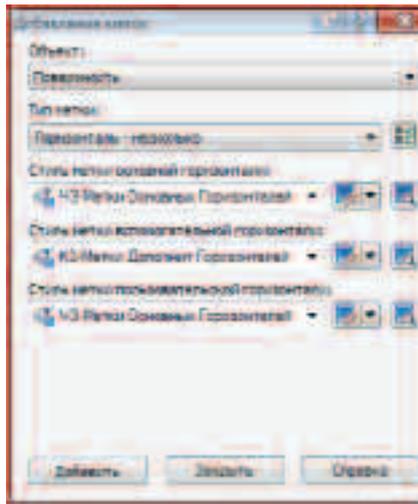
- В открывшемся диалоговом окне выберите **Группу точек - ЧЗ** и нажмите **ОК**.



- Для того, чтобы подписать горизонтали полученной поверхности, перейдите на вкладку **Аннотации** на **Ленте** и выберите **Добавить метки** → **Поверхность** → **Добавить метки поверхности**.



- В открывшемся диалоговом окне выберите **Добавление меток**, выберите **Тип метки Горизонталь-несколько** и нажмите **Добавить**, затем укажите начальную и последующие точки линии, пересекающей горизонтали, которые должны быть подписаны.



- Когда закончите расстановку горизонталей, закройте окно **Добавление меток**.
- У вас должно получиться приблизительно следующее.



- Сохраните созданный чертеж с названием **Топоплан.dwg** в папку  
**C:\TD2010\Civil 3D\Файлы итоговые**



Для совместной работы над проектом или упрощения работы с проектом рекомендуется использовать **Быстрые ссылки на данные**.

**Быстрые ссылки на данные** – это объект, который может создавать ссылку на данные на других чертежах проекта. Мы же создадим **Быструю ссылку** на поверхность **ЧЗ**.

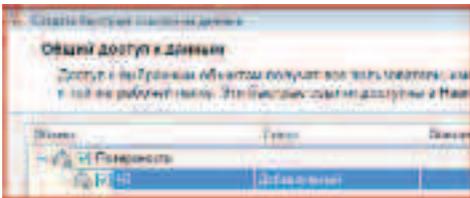
- Перейдите на **Ленте** на вкладку **Управление** и выберите **Задать рабочую папку**.



- В открывшемся проводнике укажите папку для быстрых ссылок и нажмите **ОК**.

**C:\TD2010\Civil 3D\Файлы к упражнениям\  
Быстрые ссылки**

- На той же вкладке выберите **Новая папка быстрых ссылок на данные**, в открывшемся диалоговом окне укажите **Имя TD2010** и нажмите **ОК**.
- На той же вкладке выберите **Создать быстрые ссылки на данные**.
- В открывшемся диалоговом окне поставьте галочку в строке с поверхностью **ЧЗ** и нажмите **ОК**.



- Теперь для вставки поверхности **ЧЗ** в другой файл достаточно в **Области инструментов** на вкладке **Навигатор** в коллекции **Быстрые ссылки на данные** кликнуть **ПКМ** по названию поверхности, выбрав **Создать ссылку**.

## Выводы

Средства **AutoCAD Civil 3D** позволяют импортировать точки из файлов различных форматов, создав подходящий **формат импорта точек**. При использовании **групп точек** и **ключей-описателей** средства **AutoCAD Civil 3D** позволяют быстро расставлять и изменять условные обозначения и метки точек. При помощи **AutoCAD Civil 3D** есть возможность создавать поверхность на основе различных данных, быстро изменять способ отображения поверхностей и меток к ним. Также в **AutoCAD Civil 3D** присутствует удобный инструмент совместной работы над проектом – **Быстрые ссылки на данные**.

## Упражнение №2.

### Формирование площадки под здание

В этом упражнении для формирования площадки создадим и отредактируем характерную линию, исходя из необходимых уклонов по площадке и с учетом поверхности, созданной в Упражнении №1. Создадим площадку, используя инструменты объектов профилирования. Отредактируем высотные отметки площадки с учетом необходимого баланса земляных масс, используя инструменты профилирования по объемам. Согласно правилам оформления вертикальной планировки назначим стили и расставим метки по поверхности площадки. Создадим картограмму земляных работ.

- Откройте файл

**C:\TD2010\Civil 3D\Файлы к упражнениям\  
Упражнение 2\Площадка.dwg**

- Полилинией обведите контур площадки (толстая красная линия) по часовой стрелке, начиная с левого верхнего угла.

Для заметок: \_\_\_\_\_



- Инструмент **Полилиния** можно выбрать на **Ленте** на вкладке **Главная**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Полилиния должна быть замкнутой.*

- Выберите команду **Создать характерные линии** из объектов.



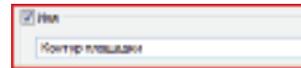
- Затем выберите созданную **Полилинию** и нажмите **ENTER**.
- В открывшемся диалоговом окне **Создать характерные линии** нажмите **Создать** для создания новой **Площадки**.



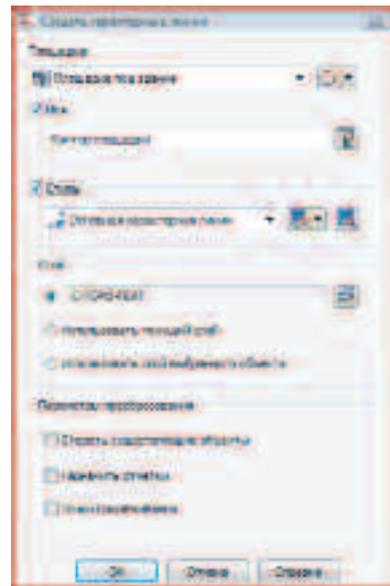
- В окне **Свойства площадки** задайте **Имя** – **Площадка под здание** и нажмите **ОК**.



- Далее в диалоговом окне **Создать характерные линии** поставьте галочку в поле **Имя** и напишите **Контур площадки**.



- Поставьте галочку **Стиль**, выберите **Основная характерная линия** и нажмите **ОК**.



- Выберите созданную **Характерную линию**.
- На **Ленте** на появившейся **Контекстной** вкладке **Характерная линия** выберите **Редактировать** отметки → **Редактор отметок**.



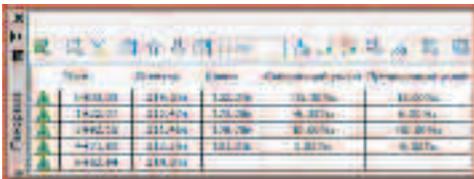
**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Эту же команду можно вызвать через контекстное меню (после выбора объекта нажмите ПКМ).*

- В открывшемся окне **Панорама** выберите все строчки и в любой из строчек в графе **Отметка** введите **214.30**. Это значение соответствует отметке поверхности **ЧЗ** в левом верхнем углу площадки.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для выбора нескольких строк можно выбрать первую и, удерживая **SHIFT**, указать последнюю строку, затем ввести значение в любой ячейке выбранного диапазона для назначения его всем выбранным строкам.

- Далее задайте уклон по площадке, для чего в столбце **Следующий уклон** введите в первые три строчки значения **-15, -6, 10**. Последнее значение не изменяйте, иначе изменится высотная отметка левого верхнего угла площадки.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Обратите внимание, что при выборе строки в окне **Панорама** на **Характерной линии** в области рисования появляется треугольный маркер в соответствующей точке.

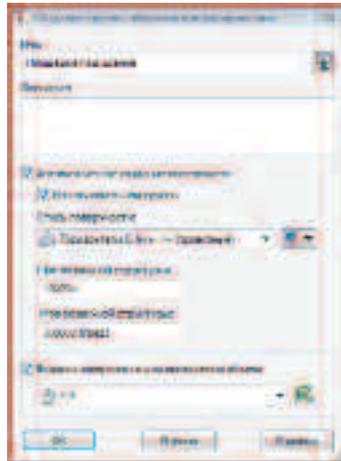
- Для закрытия окна **Панорама** нажмите галочку в правом верхнем углу окна.
- На **Ленте** на вкладке **Главная** выберите **Инструменты профилирования**.



- В окне **Инструменты профилирования** выберите **Критерий профилирования – Уклон до поверхности** и нажмите **Создать объект профилирования**.



- В открывшемся окне выберите **Площадку – Площадка под здание** и нажмите **ОК**.
- В окне **Создание группы объектов профилирования** задайте **Имя – Площадка под здание**, поставьте галочку – **Автоматическое создание поверхности**, **Стиль поверхности** укажите – **Горизонтали 0.1м и 1м (проектные)**, поставьте галочку **Базовая поверхность для вычисления объема (ЧЗ)** и нажмите **ОК**.



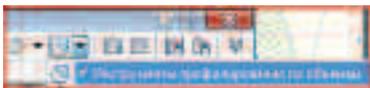
- В открывшемся окне **Создание поверхности** нажмите **ОК**.
- Выберите **Характерную линию Контур площадки**, затем кликните **ЛКМ** за пределами площадки, на вопрос: **Применить ко всей длине?** – кликните **ПКМ** и выберите в контекстном меню **Да**.
- **Формат выемки** укажите в контекстном меню **Откос**, задайте в **командной строке** значение **1:1.5** и нажмите **ENTER**. Таким же образом задайте параметры **насыпи**. На запрос о выборе следующего объекта нажмите **ENTER** для завершения команды.

Для заметок: \_\_\_\_\_

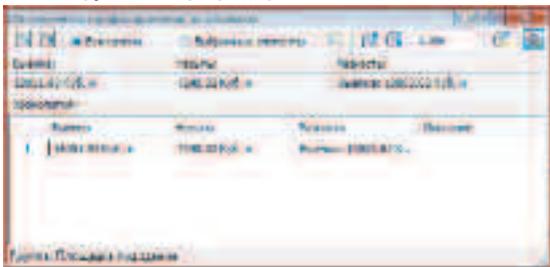
- В окне **Инструменты профилирования** выберите **Создать заполнение**.



- На запрос **Выберите зону для заполнения** кликните **ЛКМ** внутри площадки и нажмите **ENTER**.
- В окне **Инструменты профилирования** выберите **Инструменты профилирования по объемам**.



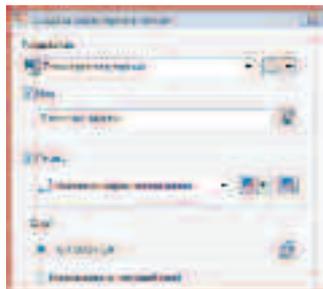
- Разверните открывшееся диалоговое окно **Инструменты профилирования по объемам**.



- Нажмите кнопку **Автоматическое повышение/понижение для баланса Выемки-Насыпи** .
- В открывшемся окне задайте значение **Требуемого объема 12 000** и нажмите **ОК**.
- Закройте окно **Инструменты профилирования по объемам** и окно **Инструменты профилирования**.
- Далее создадим отмотску здания при помощи объекта профилирования.
- На **Ленте** на вкладке **Главная** выберите **Характерная линия** → **Создать характерную линию**.



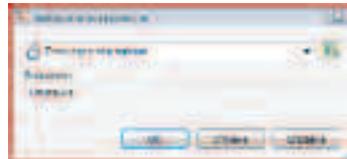
- В открывшемся диалоговом окне выберите **Площадку** – **Площадка под здание**, задайте **Имя** – **Отмотска здания**, назначьте **Стиль** – **Основная характерная линия** и нажмите **ОК**.



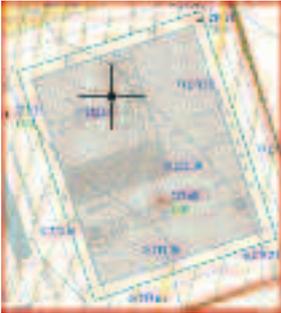
- На запрос в командной строке **Укажите начальную точку** укажите по привязке левый верхний угол отмотски, как показано на рисунке.



- На запрос **Укажите отметку или [Поверхность]** в контекстном меню выберите **Поверхность**, в открывшемся окне выберите **поверхность Площадка под здание** и нажмите **ОК**.



- Затем нажмите **ENTER** чтобы назначить отметку выбранной поверхности первой точке характерной линии.
- Обведите отмотску, назначая для каждой точки отметку поверхности в контекстном меню. Когда создадите точку характерной линии в левом нижнем углу отмотски, выберите в контекстном меню **Замкнуть**. Результат должен быть такой, как показано на рисунке.



- Вызовите диалоговое окно **Инструменты профилирования** (Лента → Главная → Объект профилирования → Инструменты профилирования).
- В диалоговом окне выберите **Критерий профилирования Откос на расстояние**.
- Выберите команду **Создать объект профилирования**, выберите **Характерную линию – Отмостка здания**, кликните ЛКМ внутри здания, Применить ко всей длине – Да, Расстояние – 3.6, Уклон – 30, Enter. Закройте окно **Инструменты профилирования**.
- Теперь необходимо расставить метки по проектной поверхности.
- Перейдите на **Ленте** на вкладку **Аннотации** → **Добавить метки** → **Поверхность** → **Добавить метки поверхности**.



- В открывшемся окне выберите **Объект – Поверхность**, **Тип метки – Откос**, **Стиль метки – TD-Уклон над расстоянием +** и нажмите **Добавить**.

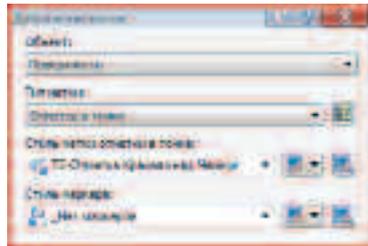


- Выберите поверхность **Площадка под здание**, в контекстном меню выберите - **Двухточечный**, укажите точки в порядке, как указано на рисунке, по привязке к пересечению осей на площадке.



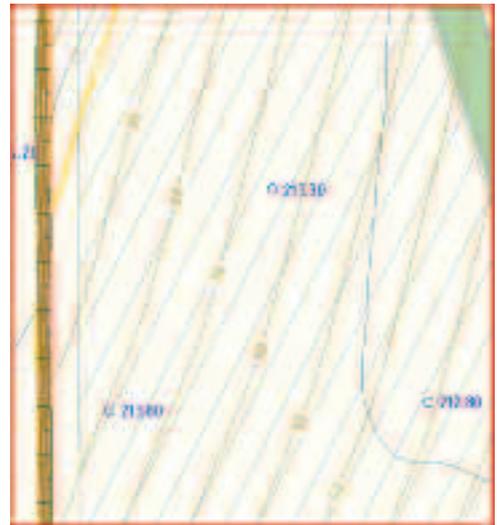
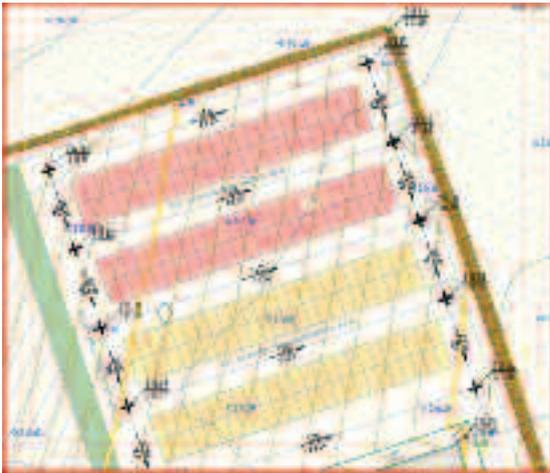
**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Направление создания метки должно соответствовать направлению понижения горизонталей поверхности.*

- Далее расставьте эти метки по площадке там, где считаете необходимым.
- Теперь расставим отметки (красные и черные) по площадке.
- Перейдите на **Ленте** на вкладку **Аннотации** → **Добавить метки** → **Поверхность** → **Добавить метки поверхности**.
- В диалоговом окне выберите **Объект – Поверхность**, **Тип метки – Отметка в точке**, **Стиль метки отметки в точке – TD-Отметка Красная над Черной**, **Стиль маркера – \_Нет маркеров** и нажмите **Добавить**.

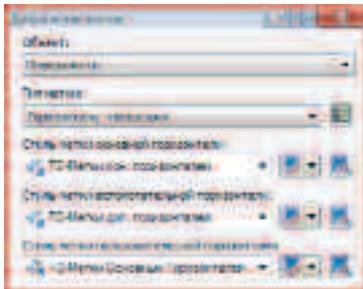


- Выберите проектную поверхность – **Площадка под здание**, укажите точку на поверхности, выберите Черную поверхность – **ЧЗ**, и далее расставляйте отметки, где считаете необходимым, например, как показано на рисунке.

Для заметок: \_\_\_\_\_



- Для завершения расстановки меток нажмите **ENTER** и закройте окно **Добавление меток**.
- Выберите в **Строке состояния** из списка **Масштабы аннотаций 1:500** **0:1000**.
- Осталось подписать горизонтали.
- Для этого перейдите на **Ленте** на вкладку **Аннотации** → **Добавить метки** → **Поверхность** → **Добавить метки поверхности**.
- В открывшемся окне выберите **Тип метки - Горизонталь** – несколько, **Стиль метки основной горизонталей** – **TD-Метки осн. горизонталей**, **Стиль метки вспомогательной горизонталей** – **TD-Метки доп. горизонталей** и нажмите **Добавить**.

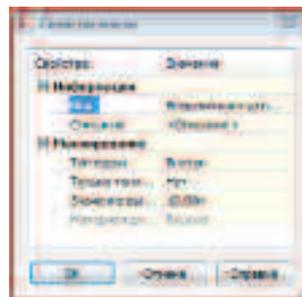


- Расставьте **метки горизонталей** для поверхности **Площадка под здание**, где посчитаете нужным, например, так:

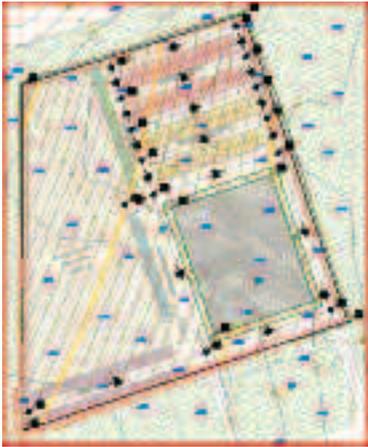
- Далее необходимо скрыть «лишние» горизонталю.
- В **Области инструментов** на вкладке **Навигатор** разверните коллекцию **Поверхности** → **ЧЗ**, нажмите **ПКМ** в строке **Маски** и выберите **Создать маску**.



- На чертеже выберите поверхность **Площадка под здание**, нажмите **ENTER**.
- В открывшемся окне укажите **Имя** – **Внешний контур площадки**, **Тип маски** – **Внутри**, и нажмите **ОК**.



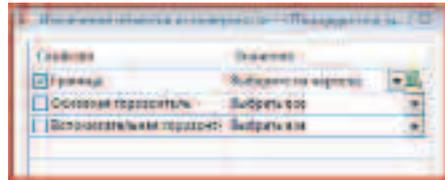
- Затем создайте маску для поверхности **Площадка под здание** из полилинии, созданной в начале упражнения по контуру площадки с Именем – Внутренний контур площадки и Типом маски – Снаружи.
- Предполагаемый итог на картинке.



- Далее создадим картограмму земляных работ по площадке.
- Поскольку нам понадобится контур ведения работ, получим его из границы проектной поверхности.
- Выберите поверхность **Площадка под здание**, а на Ленте в появившейся контекстной вкладке команду **Извлечь объекты**.



- В открывшемся окне оставьте галочку только в строке **Граница**, в выпадающем списке той же строки укажите **Выберите на чертеже**, нажмите кнопку в конце строки, выберите на чертеже **внешнюю границу** проектной поверхности **Площадка под здание**, нажмите **ENTER**, затем **OK**.



- Полученную **3D полилинию** необходимо преобразовать в замкнутую **2D полилинию**, для чего на **Ленте** во вкладке **Редактирование** выберите команду **Преобразовать 3D полилинии в 2D**.

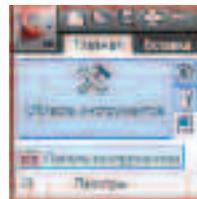


- Далее выберите **3D полилинию** и нажмите **ENTER**.
- Затем выберите полученную **2D полилинию**, нажмите **ПКМ**, в **контекстном меню** выберите **Свойства** и в открывшейся **Палитре свойств** в строке **Замкнуто** выберите **Да**.



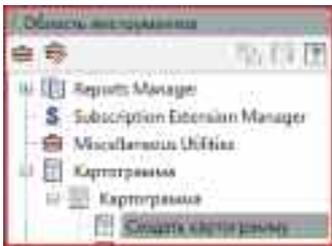
- Закройте **Палитру свойств**.
- В **Области инструментов** перейдите на вкладку **Окно инструментов**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если в **Области инструментов** отсутствует вкладка **Окно инструментов**, то на **Ленте** на вкладке **Главная** нажмите кнопку **Панель инструментов**.

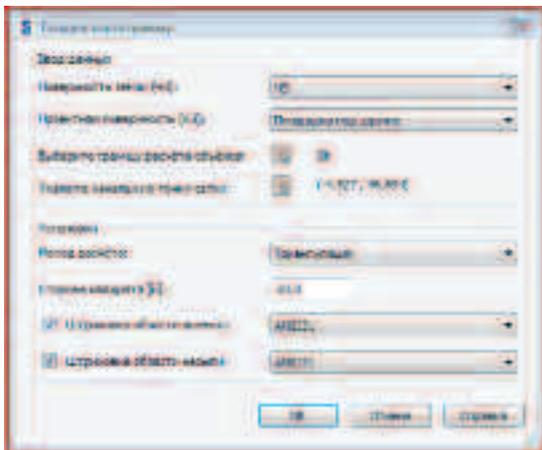


Для заметок: \_\_\_\_\_

- Разверните коллекцию **Картограмма** и двойным кликом **ЛКМ** вызовите команду **Создать картограмму**.



- В открывшемся окне в строке **Поверхность земли (ЧЗ)** выберите – **ЧЗ**, в строке **Проектная поверхность (КЗ)** выберите – **Площадка под здание**, в строке **Выберите Границу расчета объемов** кликните **ЛКМ** по кнопке , на чертеже выберите 2D полилинию (полученную из границы проектной поверхности), в строке **Укажите начальную точку сетки** кликните **ЛКМ** по кнопке , на чертеже укажите левый нижний угол площадки, остальные параметры оставьте по умолчанию и нажмите **ОК**.



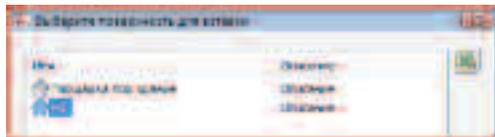
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для редактирования и удаления картограммы используйте инструменты из коллекции **Картограмма** на вкладке **Окно инструментов в Области инструментов**.

Для выполнения следующих упражнений понадобится поверхность, включающая в себя и площадку под здание, и исходный рельеф.

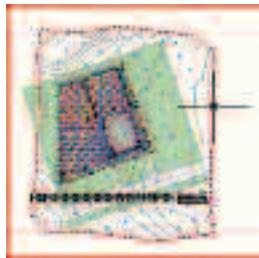
- Создайте новую поверхность в **Области инструментов**, на вкладке **Навигатор** кликните **ПКМ** по коллекции **Поверхности** и выберите **Создать поверхность**.
- В открывшемся диалоговом окне **Создание поверхности** задайте **Имя поверхности** – **Площадка и ЧЗ**, **Стиль поверхности** – **«Граница»** и нажмите **ОК**.
- На вкладке **Навигатор Области инструментов** в коллекции **Поверхности** разверните коллекцию **Площадка и ЧЗ** → **Описание**, кликните **ПКМ** по строке **Редактировать** и выберите **Вставить поверхность**.

**Примечание:** Обратите внимание на разнообразие способов редактирования поверхностей. Для редактирования некоторых элементов поверхности (точек, ребер и т.п.) необходимо, чтобы в момент редактирования в текущем стиле поверхности была включена видимость соответствующих элементов поверхности.

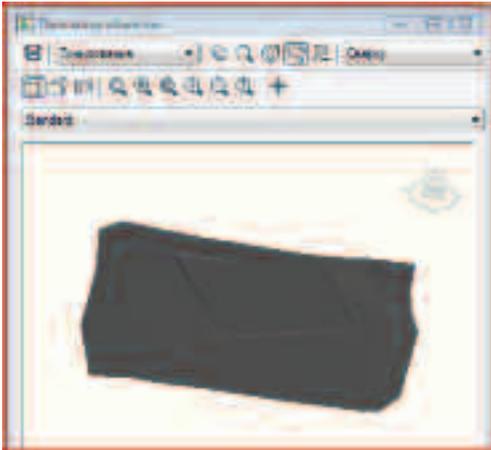
- В открывшемся окне выберите поверхность **ЧЗ** и нажмите **ОК**.



- Затем таким же образом вставьте поверхность **Площадка под здание**.
- Выберите поверхность **Площадка и ЧЗ** (кликнув **ЛКМ** по границе поверхности).



- Затем нажмите **ПКМ** и в контекстном меню выберите **Просмотр объектов**.
- В открывшемся окне просмотрите поверхность, изменяя вид и вращая поверхность, затем закройте окно **Просмотр объектов**.



- Сохраните созданный файл с названием **Картограмма 3М.dwg**  
C:\TD2010\Civil 3D\Файлы итоговые

### Выводы

Средства **AutoCAD Civil 3D** позволяют достаточно быстро и просто выполнять вертикальную планировку, автоматически достигая определенного баланса земляных масс. Используя дополнительный модуль **Картограмма**, средства **AutoCAD Civil 3D** позволяют автоматически создавать картограмму земляных работ.

### Упражнение №3.

#### Создание въезда и выезда с площадки

Для присоединения площадки к главной магистрали создадим коридор, состоящий из двух перекрестков с разгонными полосами на основе стандартных конструкций дорожного полотна. Затем создадим поверхность по коридору, оформим по правилам вертикальной планировки и посчитаем объем земляных работ между поверхностями.

- Откройте файл  
C:\TD2010\Civil 3D\Файлы к упражнениям\  
Упражнение 3\ Картограмма 3М\_TD.dwg

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В открывшемся файле уже созданы три трассы и три профиля для них. Построение перекрестка возможно только при наличии трасс и профилей к ним.

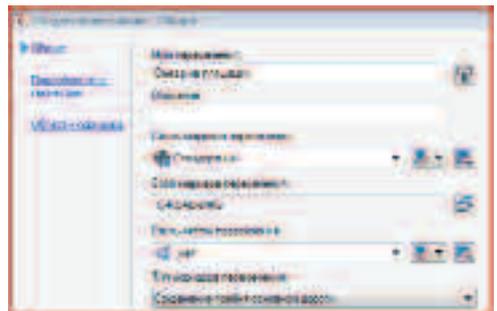
- На Ленте на вкладке **Главная** выберите команду **Пересечение**.



- По привязке укажите точку пересечения трасс **Въезд на площадку** (линия справа) и **Главная дорога**.

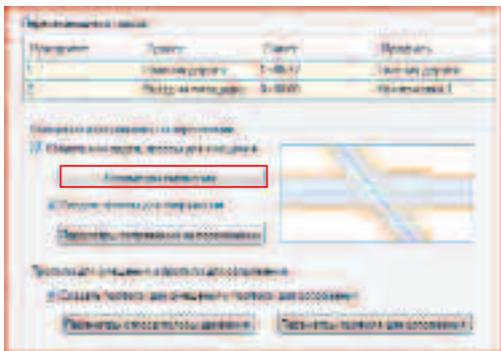


- В открывшемся диалоговом окне укажите **Имя пересечения** – **Въезд на площадку**, **Стиль маркера пересечения** – **Стандартный**, **Стиль меток пересечения** – **\_нет**, **Тип коридора пересечения** – **Сохранение гребня основной дороги**, и нажмите **Далее**.

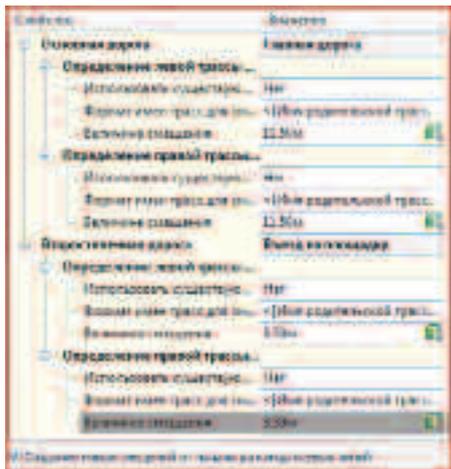


Для заметок: \_\_\_\_\_

- На поле **Смещение и сопряжения на пересечении** нажмите кнопку **Параметры смещения**.



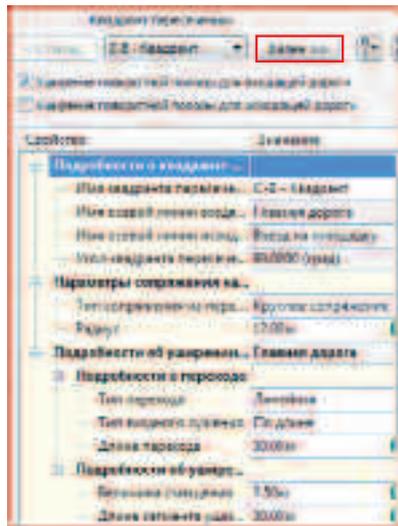
- В открывшемся диалоговом окне установите **Величины смещения** для **Главной дороги – 11.5 м**, для **Въезда на площадку – 3.5 м**, поставьте галочку **Создание новых смещений от начала до конца осевых линий** и нажмите **OK**.



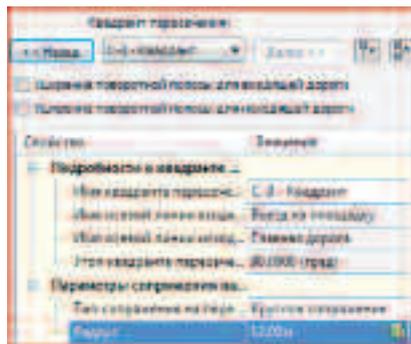
**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Величина смещения соответствует половине ширины дороги.*

- Затем на поле **Смещение и сопряжения на пересечении** нажмите кнопку **Параметры сопряжений на пересечении**.
- В открывшемся окне для **С-В-Квадранта** поставьте галочку **Уширение поворотной полосы для входящей дороги** (для создания полосы торможения), укажите **Радиус – 12 м**, **Тип перехода –**

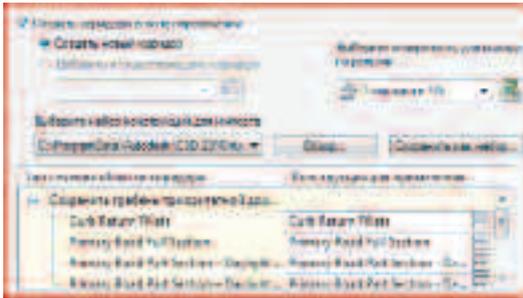
**Линейный**, **Длина перехода – 30 м**, **Величина смещения – 3.5 м**, **Длина сегмента уширения – 30 м**, и нажмите **Далее** (вверху окна) для задания параметров в следующем квадранте.



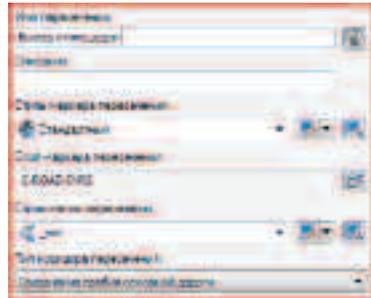
- Для **С-3-Квадранта** укажите только **Радиус – 12 м** и нажмите **OK**.



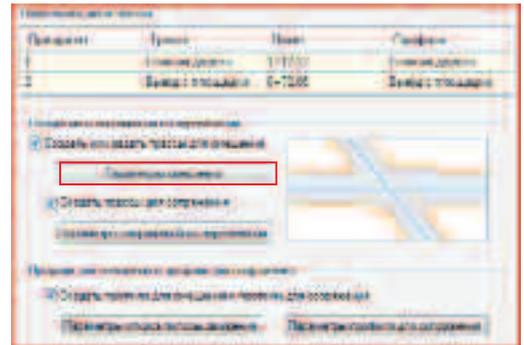
- Нажмите кнопку **Далее**.
- Поставьте галочку **Создать коридоры в зоне пересечения** и **Создать новый коридор**, выберите поверхность для выхода на рельеф – **Площадка и ЧЗ**, выберите стандартный набор конструкций для импорта из списка **\_Autodesk (Metric) Assembly Sets.xml** и нажмите кнопку **Создать пересечение**.



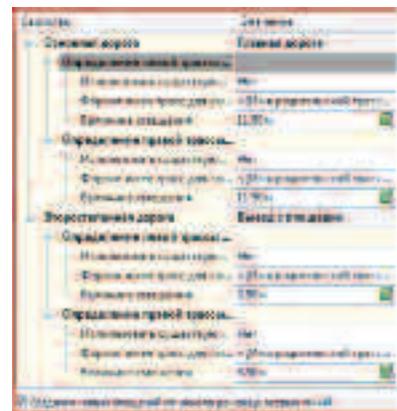
- Должно получиться следующее.



- На поле **Смещение и сопряжения на пересечении** нажмите кнопку **Параметры смещения**.



- В открывшемся диалоговом окне установите **Величины смещения** для **Главной дороги** – 11.5 м, а для **Выезда с площадки** – 3.5 м, поставьте галочку **Создание новых смещений от начала до конца осевых линий** и нажмите **ОК**.

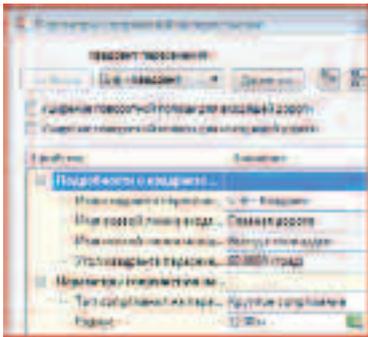


**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если открылось окно **Панорама**, закройте его, кликнув **ЛКМ** по галочке в правом верхнем углу окна. Это окно с сообщениями о выполнении построений может появляться после выполнения различных команд создания и редактирования некоторых объектов.

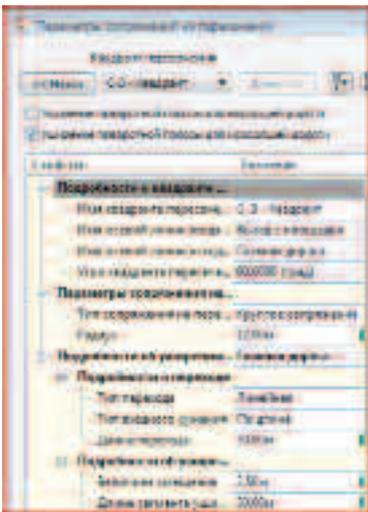
- Далее создайте второй перекресток аналогично первому, с некоторыми отличиями.
- На **Ленте** на вкладке **Главная** выберите команду **Пересечение**.
- Используя привязку, укажите точку пересечения трасс **Выезд с площадки** (линия слева) и **Главная дорога**.
- В открывшемся диалоговом окне укажите **Имя** пересечения – **Выезд с площадки**, **Стиль маркера пересечения** – **Стандартный**, **Стиль меток пересечения** – **\_нет**, **Тип коридора пересечения** – **Сохранение гребня основной дороги** и нажмите **Далее**.

Для заметок: \_\_\_\_\_

- Затем на поле **Смещение и сопряжения на пересечении** нажмите кнопку **Параметры сопряжений на пересечении**.
- В диалоговом окне **Параметры сопряжений на пересечении** для **С-В-Квадранта** укажите только **Радиус - 12 м** и нажмите **Далее**.

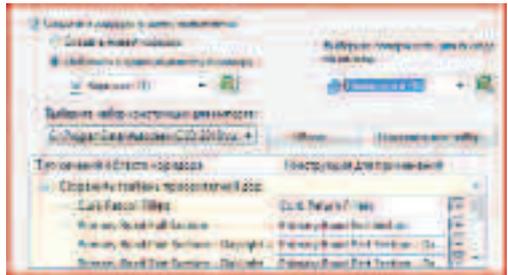


- Для **С-З-Квадранта** поставьте галочку **Уширение поворотной полосы для исходящей дороги** (для создания полосы разгона), укажите **Радиус - 12 м**, **Тип перехода - Линейная**, **Длина перехода - 30 м**, **Величина смещения - 3.5 м**, **Длина сегмента уширения - 30 м** и нажмите **OK**.

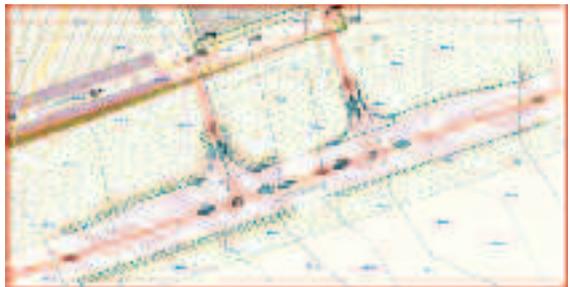


- В диалоговом окне **Создать пересечение** нажмите **Далее**.
- На последнем этапе создания пересечения укажите **Добавить к существующему коридору**, выберите

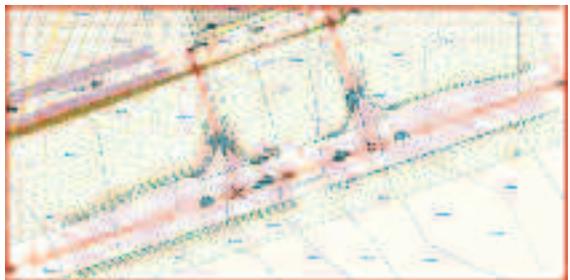
поверхность для выхода на рельеф – **Площадка и ЧЗ**, выберите стандартный набор конструкций для импорта из списка **\_Autodesk (Metric) Assembly Sets.xml** и нажмите кнопку **Создать пересечение**.



- Нажмите **ESC**, чтобы отменить выбор коридора.
- Далее необходимо расширить диапазоны построения коридора.
- Выберите коридор и за ручки по привязке растяните его вдоль **Главной дороги** справа и слева до концов **трассы**, так же растяните от первого перекрестка до второго, а вдоль примыкающих трасс – до границы с **площадкой**.
- Начальное положение **Ручек** (подсвечены красным).



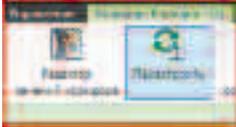
- Конечное положение **Ручек**.



- Когда все ручки перенесены, нажмите **ESC**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Более точного результата построения можно добиться, если установить значения пикетов в свойствах коридора.

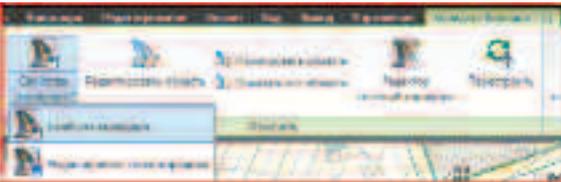
- Выберите коридор, на **Ленте** на **Контекстной вкладке** – **Коридор** выберите команду **Перестроить**.



- У вас должен получиться вот такой коридор.



- Выберите полученный коридор на **Ленте** на **Контекстной вкладке** выберите **Свойства коридора**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для вызова некоторых команд редактирования и просмотра свойств большинства объектов Вы можете использовать контекстное меню, вызвав его нажатием **ПКМ** после выбора объекта.

- На вкладке **Информация** задайте **Имя** созданному коридору – **Дорога**.



- Перейдите на вкладку **Параметры**, в коллекции **Базовая линия – Въезд на площадку** в строке **Область коридора - Secondary Road Full Section** нажмите кнопку для задания целей (в столбце **Цель**).



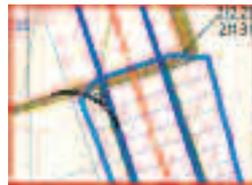
- В открывшемся диалоговом окне в коллекции **Ширина или смещение целей** в строке с **Группой конструкций** – **Left** кликните ЛКМ по ячейке в столбце **Имя объекта**.



- В открывшемся диалоговом окне в списке **Выберите тип объекта для цели** укажите **Характерные линии, фигуры съемки и полилинии** и нажмите кнопку **Выберите на чертеже**.



- Укажите на чертеже дугу при въезде на площадку и нажмите **ENTER**.



- Один раз нажмите **OK** для возврата в окно **Соответствие целей**.

Для заметок: \_\_\_\_\_

- В коллекции **Откос или отметка целей** в строке с **Группой конструкций** – **Right** кликните **ЛКМ** по ячейке в столбце **Имя объекта**.
- В открывшемся окне выберите объект для цели с именем **Въезд на площадку смещение 3.5 Справа** и нажмите красный крестик, чтобы удалить, и нажмите **ОК**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Это необходимо для того, чтобы выровнять конструкции коридора при въезде на площадку.

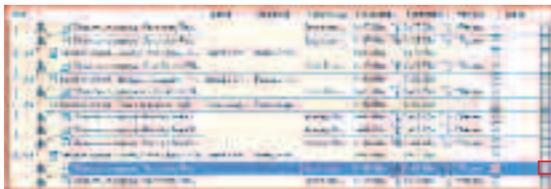
- В коллекции **Откос или отметка целей** в строке с **Группой конструкций** – **Left** кликните **ЛКМ** по ячейке в столбце **Имя объекта** и проделайте ту же операцию по удалению объекта для цели.



- Два раза нажмите **ОК** для возврата в окно **Свойства коридора**.
- В той же строке в столбце **Частота** нажмите кнопку для задания частоты расстановки конструкций .
- В открывшемся диалоговом окне в коллекции **Применить конструкцию** в строке **Вдоль прямых участков** укажите **1 м** и нажмите **ОК** для возврата в окно **Свойства коридора**.



- На той же вкладке в коллекции **Базовая линия – Выезд с площадки** в строке **Область коридора – Secondary Road Full Section** нажмите кнопку для задания целей (в столбце **Цель**).



- В открывшемся диалоговом окне в коллекции **Ширина или смещение целей** в строке с **Группой конструкций** – **Right** кликните **ЛКМ** по ячейке в столбце **Имя объекта**.



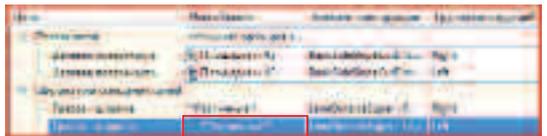
- В открывшемся диалоговом окне в списке **Выберите тип объекта для цели** укажите **Характерные линии, фигуры съемки и полилинии** и нажмите кнопку **Выберите на чертеже**.



- Укажите на чертеже дугу слева при въезде с площадки и нажмите **ENTER**.



- Один раз нажмите **ОК** для возврата в окно **Соответствие целей**.
- В этом диалоговом окне в коллекции **Ширина или смещение целей** в строке с **Группой конструкций** – **Left** кликните **ЛКМ** по ячейке в столбце **Имя объекта**.



- В открывшемся диалоговом окне в списке **Выберите тип объекта для цели** укажите **Характерные линии, фигуры съемки и полилинии** и нажмите кнопку **Выберите на чертеже**.



- Укажите на чертеже дугу справа при выезде с площадки и нажмите **ENTER**.



- Один раз нажмите **OK** для возврата в окно **Соответствие целей**.
- В коллекции **Откос или отметка целей** в строке с **Группой конструкций** – **Right** кликните ЛКМ по ячейке в столбце **Имя объекта**.
- В открывшемся окне выберите объект для цели с именем **Въезд на площадку смещение 3.5** и нажмите красный крестик, что бы удалить и нажмите **OK**.



- В коллекции **Откос или отметка целей** в строке с **Группой конструкций** – **Left** кликните ЛКМ по ячейке в столбце **Имя объекта** и проделайте ту же операцию по удалению объекта для цели.



- Два раза нажмите **OK** для возврата в окно **Свойства коридора**.
- В той же строке в столбце **Частота** нажмите кнопку для задания частоты расстановки конструкций .
- В открывшемся диалоговом окне в коллекции **Применить конструкцию** в строке **Вдоль прямых участков** укажите **1 м** и нажмите **OK** для возврата в окно **Свойства коридора**.



- Нажмите **OK** для закрытия окна **Свойства коридора**.
- Коридор должен принять следующий вид.



- Далее необходимо выровнять коридор при выходе на площадку.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Возможно несколько вариантов выполнения этой задачи:

1. Преобразовать дуги при въезде на площадку в трассы и построить по ним профили, а затем назначить их целями для конструкций коридора.

2. Преобразовать дуги при въезде на площадку в характерные линии и назначить их целями для конструкций коридора.

3. Построить перекресток в месте въезда на площадку.

4. Откорректировать конструкции коридора в нужных местах.

- Вспользуемся способом выравнивания коридора при помощи **Редактора сечений коридора**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если Вам знаком способ выравнивания коридора при помощи **Редактора сечений коридора**, то Вы можете продолжить выполнение тест-драйва, перейдя к построению поверхности из коридора на странице 30, используя готовую модель из файла: C:\TD2010\Civil 3D\Файлы к упражнениям\Упражнение 3\Перекресток.dwg

- Выберите коридор в области рисования.

Для заметок: \_\_\_\_\_

- На **Ленте** во вкладке **Коридор** выберите **Редактор сечений коридора**.



- На **Ленте** в появившейся контекстной вкладке **Редактор сечений** выберите **базовую линию – Базовая линия – Выезд с площадки**, затем выберите самый первый пикет на этой линии из списка (0+08.50).



- В результате этих действий в области рисования отобразится сечение коридора в точке съезда с площадки.



- На той же вкладке **Ленты** нажмите кнопку **Редактор параметров**.



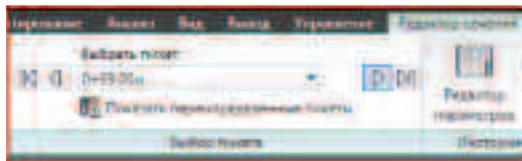
- В открывшемся окне в коллекции **Right** → **LaneOutsideSuper-Right** в строке **Откос по умолчанию** укажите **10** (это значение соответствует уклону по площадке в точке сопряжения с коридором).



- А в коллекции **Left** → **LaneOutsideSuper-Left** в строке **Откос по умолчанию** укажите **-10**.



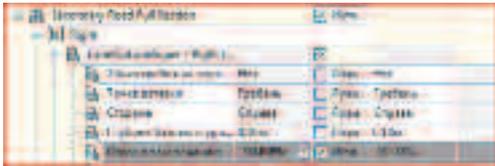
- Не закрывайте окно Параметры коридора.
- На **Ленте** на вкладке **Редактор сечений** выберите следующий пикет (**0+09.00**).



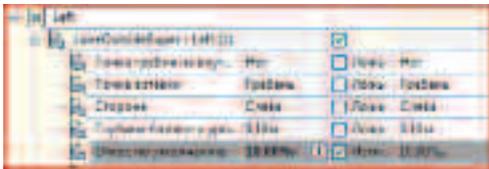
- Для этого пикета укажите **Right** → **LaneOutsideSuper-Right** → **Откос по умолчанию – 8** **Left** → **LaneOutsideSuper-Left** → **Откос по умолчанию – -12**.
- Следующий пикет (**0+10.00**) **Right** → **LaneOutsideSuper-Right** → **Откос по умолчанию – 5** **Left** → **LaneOutsideSuper-Left** → **Откос по умолчанию – -15**.
- Следующий пикет (**0+11.00**) **Right** → **LaneOutsideSuper-Right** → **Откос по умолчанию – 0** **Left** → **LaneOutsideSuper-Left** → **Откос по умолчанию – -20**.
- Следующий пикет (**0+12.00**) **Right** → **LaneOutsideSuper-Right** → **Откос по умолчанию – -5** **Left** → **LaneOutsideSuper-Left** → **Откос по умолчанию – -20**.
- Следующий пикет (**0+13.00**) **Right** → **LaneOutsideSuper-Right** → **Откос по умолчанию – -10** **Left** → **LaneOutsideSuper-Left** → **Откос по умолчанию – -20**.
- Следующий пикет (**0+14.00**) **Right** → **LaneOutsideSuper-Right** → **Откос по умолчанию – -15** **Left** → **LaneOutsideSuper-Left** → **Откос по умолчанию – -20**.
- Для этой базовой линии больше редактировать сечения не нужно
- На **Ленте** в контекстной вкладке **Редактор сечений** выберите **базовую линию – Базовая линия – Въезд на площадку**, затем выберите самый последний пикет на этой линии из списка (**0+63.56**)



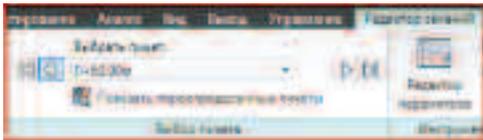
- В окне **Параметры коридора** в коллекции **Right** → **LaneOutsideSuper-Right** в строке **Откос по умолчанию** укажите **-10**.



- А в коллекции **Left** → **LaneOutsideSuper-Left** в строке **Откос по умолчанию** укажите **10**.

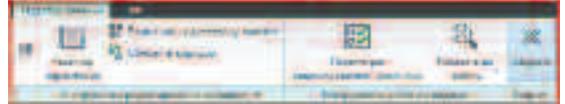


- На **Ленте** на вкладке **Редактор сечений** выберите предыдущий пикет (**0+63.00**).

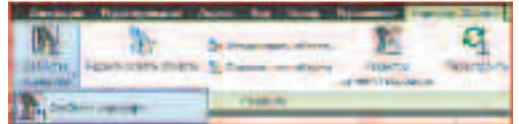


- Для этого пикета укажите **Right** → **LaneOutsideSuper-Right** → **Откос по умолчанию** – **-12** **Left** → **LaneOutsideSuper-Left** → **Откос по умолчанию** – **8**.
- Следующий пикет (**0+62.00**) **Right** → **LaneOutsideSuper-Right** → **Откос по умолчанию** – **-15** **Left** → **LaneOutsideSuper-Left** → **Откос по умолчанию** – **5**.
- Следующий пикет (**0+61.00**) **Right** → **LaneOutsideSuper-Right** → **Откос по умолчанию** – **-20** **Left** → **LaneOutsideSuper-Left** → **Откос по умолчанию** – **0**.
- Следующий пикет (**0+60.00**) **Right** → **LaneOutsideSuper-Right** → **Откос по умолчанию** – **-20** **Left** → **LaneOutsideSuper-Left** → **Откос по умолчанию** – **-5**.

- Следующий пикет (**0+59.00**) **Right** → **LaneOutsideSuper-Right** → **Откос по умолчанию** – **-20** **Left** → **LaneOutsideSuper-Left** → **Откос по умолчанию** – **-10**.
- Следующий пикет (**0+58.00**) **Right** → **LaneOutsideSuper-Right** → **Откос по умолчанию** – **-20** **Left** → **LaneOutsideSuper-Left** → **Откос по умолчанию** – **-15**.
- Для этой базовой линии больше редактировать сечения не нужно.
- Закройте **Редактор сечений**, нажав кнопку **Заккрыть** на вкладке **Редактор сечений**.



- Теперь построим поверхность по коридору созданных перекрестков.
- Выберите коридор и на **Ленте** на появившейся контекстной вкладке **Коридор** нажмите кнопку **Свойства коридора**.



- В открывшемся окне перейдите на вкладку **Коды** и выберите **Стиль набора кодов – Без поперечников**.



- В окне **Свойства коридора** перейдите на вкладку **Поверхности** и нажмите кнопку **Создать поверхность**.



- Затем укажите код **Верхняя** и нажмите кнопку **Добавить элемент поверхности**.

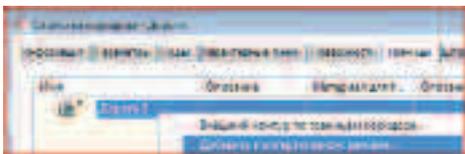
Для заметок: \_\_\_\_\_



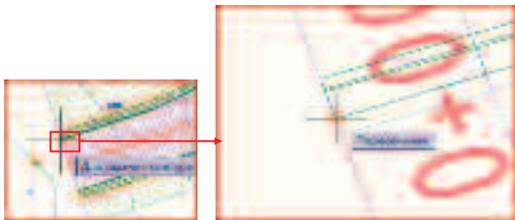
- Задайте **Стиль поверхности Горизонталь 0.1 м и 1 м (проектные)** нажав **ЛКМ** в соответствующей ячейке.



- Перейдите на вкладку **Границы**, кликните **ПКМ** по строке с поверхностью и выберите в контекстном меню **Добавить в интерактивном режиме**.



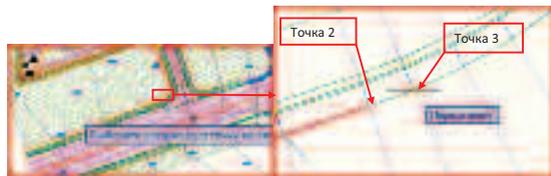
- Начнем построение границы с левого верхнего угла коридора по внутреннему контуру бордюра, укажите точку как показано на рисунке.



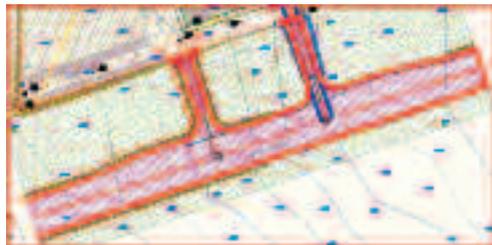
- Если будет появляться диалоговое окно **Выберите характерную линию**, указывайте **Кромка** и нажимайте **ОК**.



- Вторую точку укажите там, где красная линия перестает тянуться за курсором, а третью точку по привязке на следующем поперечнике после второй точки.



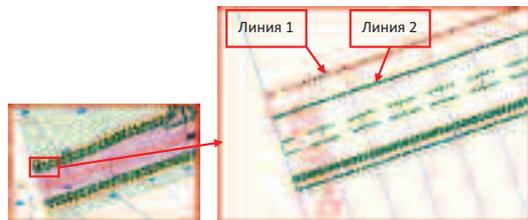
- Обведите коридор по этой линии.
- Когда закончите обвод, нажмите **ENTER**.



- В окне **Свойства коридора** перейдите на вкладку **Штриховка откосов** и нажмите кнопку **Добавить штриховку откосов**.



- Выбирайте попарно **характерные линии коридора**, между которыми необходимо добавить **штриховку откосов**.



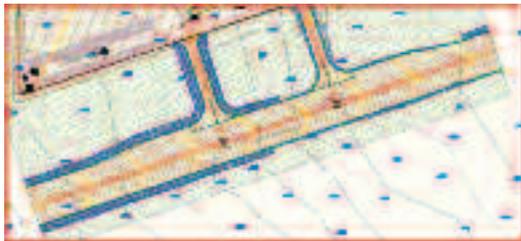
- Если будет появляться диалоговое окно **Выберите характерную линию**, указывайте **Выход на поверхность** и нажимайте **ОК**.



- Если будет появляться диалоговое окно **Выберите характерную линию**, указывайте **Отсчет** и нажимайте **ОК**.



- Для выбора следующей пары характерных линий нажимайте кнопку **Добавить штриховку откосов**.
- Когда закончите выбор характерных линий для добавления штриховки откосов, в диалоговом окне **Свойства коридора** нажмите **ОК**.
- Если в каких-то местах дороги не отображается штриховка коридора, вернитесь в окно **Свойства коридора** на вкладку **Штриховка откосов** и добавьте штриховки откосов в этих местах.
- Должно получиться приблизительно так, как показано на рисунке.



- На этом Вы закончите построение поверхности по коридору.
- Расставьте необходимые метки по коридору, как это выполняли во втором упражнении.
- Если Вы хотите оценить динамичность созданной модели, измените площадку, например, приподняв ее на 0.5 м. Подкорректируйте профили въезда и

выезда с площадки (перетянув за ручки проектные профили к изменившейся поверхности по привязке) и в навигаторе в контекстном меню нажмите перестроить у объектов со значком .

- Сохраните созданный файл с названием **Перекрестки.dwg**

C:\TD2010\Civil 3D\Файлы итоговые

## Выводы

Инструменты **AutoCAD Civil 3D** позволяют смоделировать практически любое проектное решение перекрестка. Огромный функционал, как правило, граничит с большим объемом требуемых предварительных настроек. Разобравшись в логике задания параметров перекрестков, Вы сможете в автоматическом режиме моделировать довольно сложные проектные решения и получать всю необходимую документацию.

## Упражнение №4.

### Создание трубопроводной сети

Для подключения здания к основным коммуникациям создадим набор используемых объектов (труб и колодцев) и правил их размещения в модели. При помощи созданных списков элементов и правил их проектирования создадим трубопроводную сеть самотечной канализации. Создадим профиль трубопроводной сети (для ветки, идущей к зданию), затем расставим необходимые метки на чертеже.

Данное упражнение наибольший интерес представляет для специалистов по проектированию наружных сетей.

- Откройте файл

C:\TD2010\Civil 3D\Файлы к упражнениям\  
Упражнение 4\ Трубопровод\_TD.dwg

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В открывшемся файле уже создана итоговая поверхность. Но не настроены стили для построения трубопроводов.

Для заметок: \_\_\_\_\_

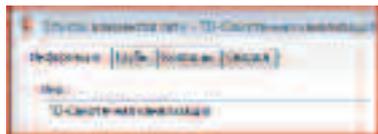
- На **Ленте** на вкладке **Редактирование** выберите команду **Трубопроводная сеть**.



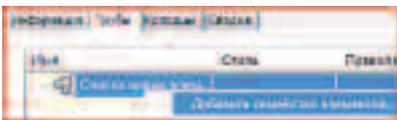
- На открывшейся контекстной вкладке **Трубопроводные сети** выберите **Список элементов** -> **Создать список элементов**.



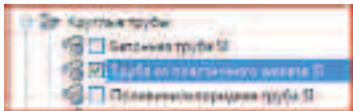
- В открывшемся диалоговом окне на вкладке **Информация** задайте **Имя** – **TD-Самотечная канализация**.



- Перейдите на вкладку **Трубы**, ПКМ кликните по строке с надписью **Список новых элементов** и в контекстном меню выберите **Добавить семейство элементов**.



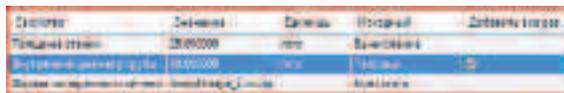
- В открывшемся диалоговом окне поставьте галочку в коллекции **Круглые трубы** в строке **Труба из пластика железа SI** и нажмите **OK**.



- В диалоговом окне **Список элементов сети** кликните ПКМ в строке **Трубы из пластика железа SI** и выберите в контекстном меню **Добавить размер элемента**.



- В открывшемся диалоговом окне в строке **Внутренний диаметр трубы** поставьте галочку в столбце **Добавить все размеры** и нажмите **OK**.



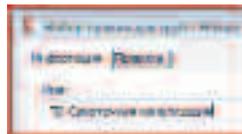
- В диалоговом окне **Список элементов сети** разверните коллекцию **Трубы из пластика железа SI**, чтобы увидеть список добавленных типоразмеров труб.
- В строке **Трубы из пластика железа SI** кликните ЛКМ по кнопке выбора стиля в столбце **Стиль** и выберите стиль трубы **Одна линия (Санитарная)**.



- В той же строке кликните ЛКМ по кнопке выбора набора правил для труб и в открывшемся окне выберите **Создать**.



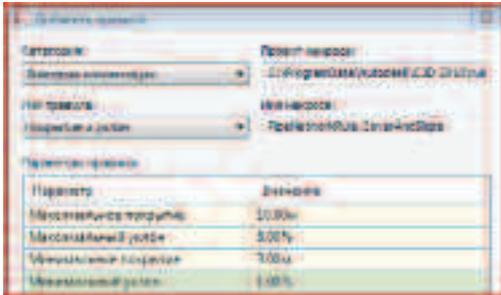
- В открывшемся окне на вкладке **Информация** задайте **Имя** – **TD-Самотечная канализация**.



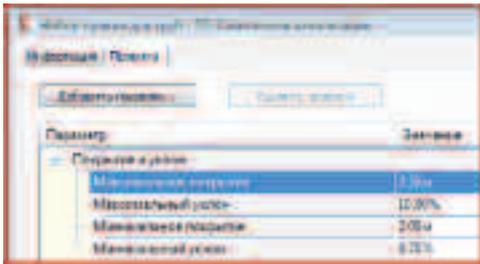
- Перейдите на вкладку **Правила** и нажмите кнопку **Добавить правило**.



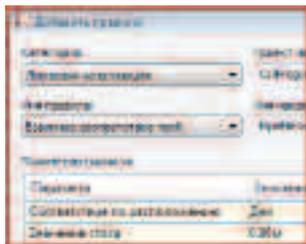
- В открывшемся окне выберите **Категория – Ливневая канализация, Имя правила – Покрытие и уклон**, и нажмите **ОК**.



- В окне **Набор правил для труб** разверните коллекцию **Покрытие и уклон**, задайте **Максимальное покрытие – 2.5 м, Максимальный уклон – 10%, Минимальное покрытие – 2 м, Минимальный уклон – 0.7%** и нажмите кнопку **Добавить правило**.

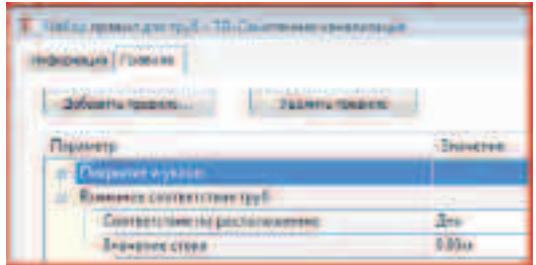


- В открывшемся окне выберите **Категория – Ливневая канализация, Имя правила – Взаимное соответствие труб** и нажмите **ОК**.



- В окне **Набор правил для труб** разверните коллекцию **Взаимное соответствие труб**, задайте

**Соответствие по расположению – Дно, Значение стока – 0 м** и два раза нажмите **ОК** для возврата в окно **Список элементов сети**.



- В окне **Список элементов сети** перейдите на вкладку **Колодцы**, **ПКМ** кликните по строке с надписью **Список новых элементов** и в контекстном меню выберите **Добавить семейство элементов**.



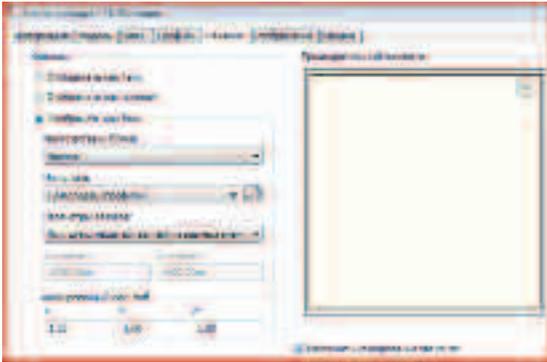
- В открывшемся диалоговом окне поставьте галочку в коллекции **Соединительные элементы с обрамлением** в строке **Двухъярусное круглое обрамление эксцентрического цилиндрического сооружения SI** и нажмите **ОК**.



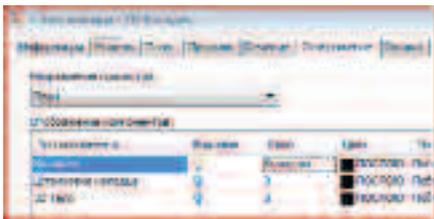
- В диалоговом окне **Список элементов сети** кликните **ПКМ** в строке **Двухъярусное круглое обрамление эксцентрического цилиндрического сооружения SI** и выберите в контекстном меню **Добавить размер элемента**.

Для заметок: \_\_\_\_\_





- Перейдите на вкладку **Отображение**, выберите **Направление просмотра – План**, в поле **Отображение компонентов** в строке **Колодец** включите видимость (в столбце **Видимые**), задайте слой **Колодец** с типом линии **Continuous** и весом линии **0.7 мм** (для задания слоя кликните **ЛКМ** в столбце **Слой**, в открывшемся окне выберите нужный слой и нажмите **ОК**, если нужный слой отсутствует, нажмите кнопку **Создать**, в открывшемся окне задайте нужные параметры для слоя и два раза нажмите **ОК**). В остальных строках отключите видимость компонентов.



- Выберите **Направление просмотра – Модель**, в поле **Отображение компонентов** в строке **3D тело** включите видимость и задайте слой **Колодец**.



- Для **Направлений просмотра – Профиль и Сечение** настройте **Отображение компонентов** как для **Направления просмотра – План.м**



- Два раза нажмите **ОК**, чтобы вернуться в окно **Список элементов сети**.
- В окне **Список элементов сети** в строке **Двухъярусное круглое обрамление эксцентрического цилиндрического сооружения SI** кликните **ЛКМ** по кнопке выбора набора правил для труб в столбце **Правила**.



- В открывшемся окне выберите **Набор правил для колодцев – TD-Самотечная канализация** и нажмите **ОК**.



- Нажмите **ОК** для закрытия окна **Список элементов сети**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если у Вас уже выполнены все настройки (созданы необходимые стили, метки, таблицы, списки элементов и т.п.) или Вас устраивают существующие, то их достаточно только выбрать. Для создания необходимых настроек заранее можно воспользоваться вкладкой **Параметры в Области инструментов**. Чтобы не выполнять каждый раз одни и те же настройки, сохраните их в шаблоне.

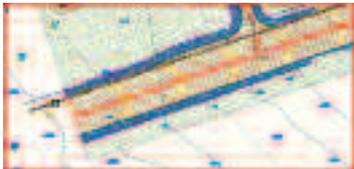
- Создадим главную канализационную сеть.
- На **Ленте** перейдите на вкладку **Главная** и выберите **Создать трубопроводную сеть из объекта**.

Для заметок: \_\_\_\_\_



- Теперь создадим **Профиль Главной канализационной сети**.
- На **Ленте** на вкладке **Главная** выберите **Создать трассу из элементов сети**.

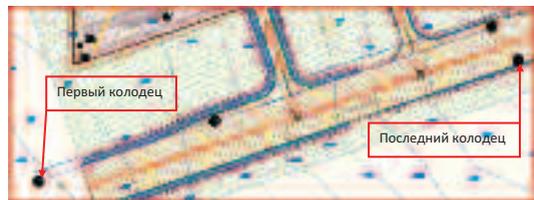
- Выберите коричневую линию как показано на рисунке.



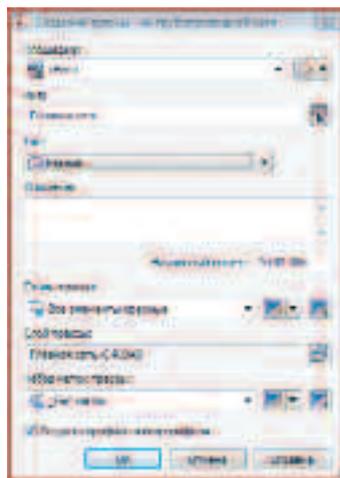
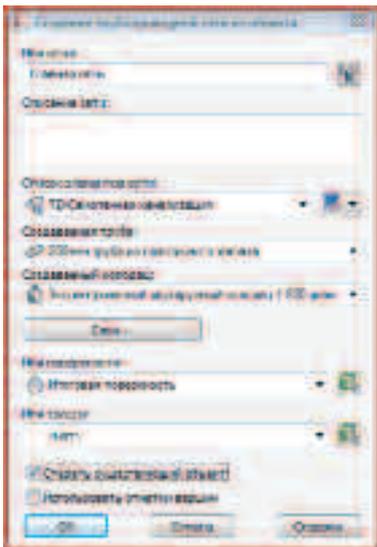
- Нажмите **ENTER** чтобы согласиться с направлением стока (слева направо).
- В открывшемся окне задайте **Имя сети** – **Главная сеть**, выберите **Список элементов сети** – **TD-Самотечная канализация**, **Создаваемая труба** – **200мм труба из пластика железа**, **Создаваемый колодец** – **Эксцентрический двухрусный колодец 1800 диаметр 500 коробка 600 конус 170 стена 170 пол**, **Имя поверхности** – **Итоговая поверхность**, поставьте галочку в строке – **Стереть существующий объект** и нажмите **ОК**.



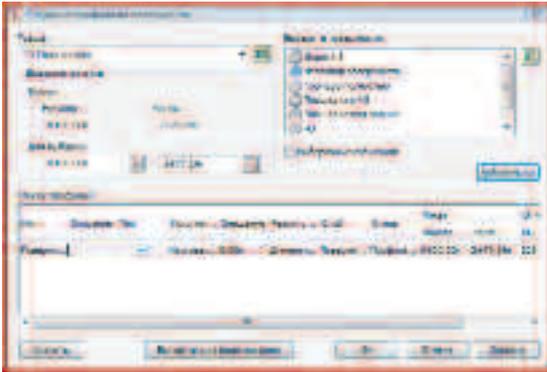
- Выберите по очереди первый и последний колодец **Главной сети** и нажмите **ENTER**.



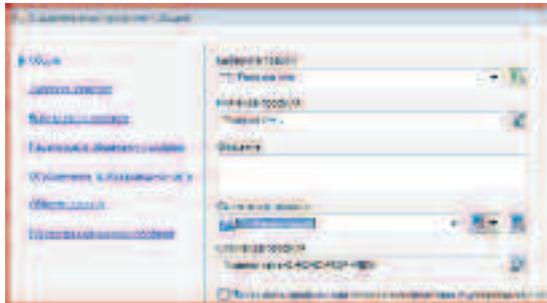
- В открывшемся окне задайте **Имя трассы** – **Главная сеть**, и нажмите **ОК**.



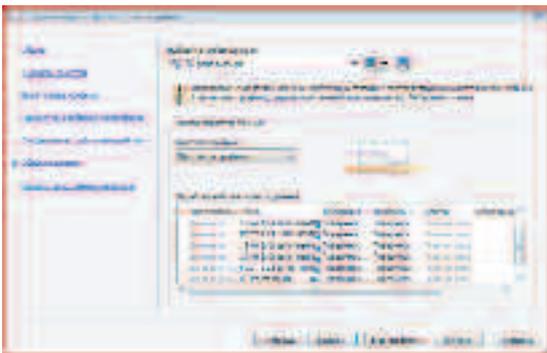
- В открывшемся окне **Выберите поверхность** – **Итоговая поверхность**, нажмите кнопку **Добавить** и нажмите кнопку **Вычертить на виде профиля**.



- В открывшемся диалоговом окне на странице **Общие** задайте **Имя вида профиля** – Главная сеть, выберите **Стиль вида профиля** – TD-Канализация.



- Нажимайте **Далее** пока не перейдете в **Область данных**.
- В **Области данных** Выберите набор данных – TD-Канализация и нажмите кнопку **Вид профиля** (Параметры штриховки так же оставьте без изменений).

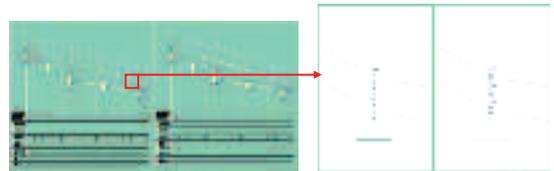


- Вставьте **Вид профиля** в чертеж, например, как показано на рисунке.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Обратите внимание, что боковик «подвал» профиля заполнился автоматически. При формировании профилей в **AutoCAD Civil 3D** существует возможность спроецировать объекты **AutoCAD** или **AutoCAD Civil 3D** на вид профиля. Можно спроецировать точки, блоки, трехмерные тела и трехмерные полилинии **AutoCAD**, а также точки **COGO**, характерные линии и фигуры съемки **AutoCAD Civil 3D**. Для вызова команды **Спроецировать объекты на вид профиля** необходимо выбрать вид профиля и на **Ленте** на появившейся контекстной вкладке выбрать соответствующую команду.

- Отредактируем глубину заложения труб у среднего колодца.
- Выберите две трубы (входящую и исходящую из колодца) и за ручку приподнимите их, приблизительно выровняв уклон.



- Затем подключим здание к **Главной сети**.
- Выберите на **Ленте** на вкладке **Редактирование Трубопроводная сеть**.



Для заметок: \_\_\_\_\_

- На появившейся контекстной вкладке **Трубопроводные сети** выберите **Редактировать трубопроводную сеть**



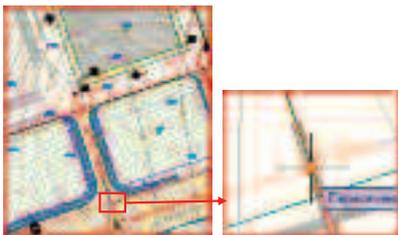
- В открывшемся окне выберите **Главная сеть** и нажмите **ОК**



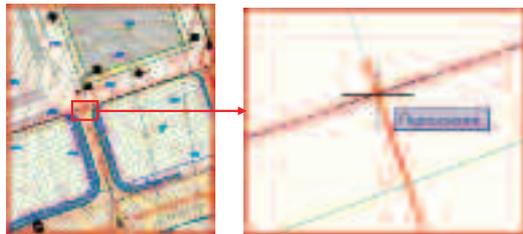
- Нажмите **ESC**, чтобы настроить редактирование сети
- На панели **Инструменты компоновки сети** выберите из **Списка колодцев** – **Эксцентрический двухъярусный колодец 1800 диаметр 500 коробка 600 конус 170 стена 170 пол** из **Списка труб** – **200мм труба из пластичного железа** и выберите команду построения **Только колодцы**



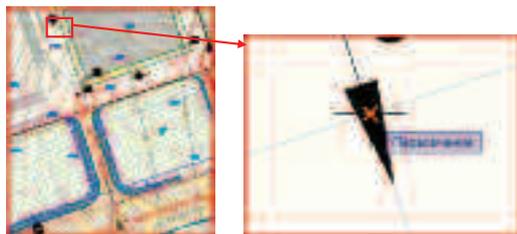
- Укажите расположение первого колодца на пересечении оси выезда с площадки и главной сети (маркер над перекрестием говорит об автоматическом подключении к существующей сети)



- Укажите положение второго колодца в точке пересечения оси выезда с площадки и контуром площадки



- И третий колодец установите рядом со зданием вблизи точки подключения

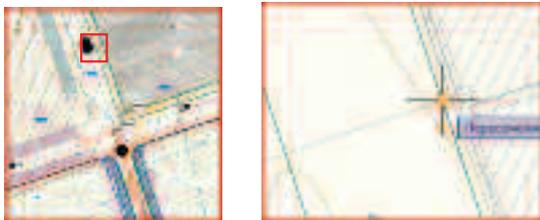


**ПРИМЕЧАНИЕ:** При расстановки только колодцев порядок не имеет значения, а при расстановке труб лучше соблюдать направление потока

- Чтобы завершить расстановку колодцев нажмите **ENTER**
- Теперь добавим трубы
- На панели **Инструменты компоновки сети** выберите команду построения **Только трубы**



- Начнем построение от здания. Первую точку трубы укажите, как показано на рисунке

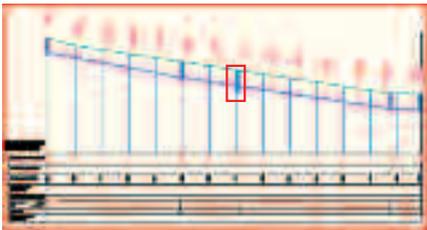


- Для указания следующей точки трубы подведите курсор к ближайшему колодецу пока не появится маркер подключения  и в этот момент нажмите ЛКМ



- Затем укажите следующие два колодца. Для завершения расстановки труб нажмите **ENTER**
- Закройте панель **Инструменты компоновки сети**

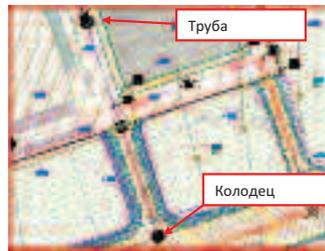
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Обратите внимание, что созданный ранее профиль главной сети автоматически изменился. На нем сначала добавился один колодец, когда были поставлены колодцы, и изменилось дно этого колодца, когда были добавлены трубы



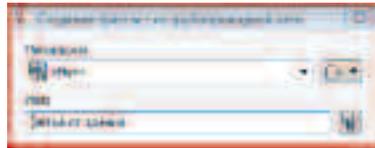
- По созданной ветке сети построим профиль аналогично профилю **Главной сети**
- На **Ленте** на вкладке **Главная** выберите **Создать трассу из элементов сети**



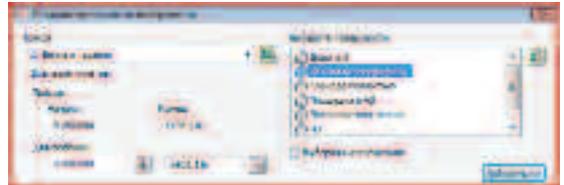
- Выберите по очереди трубу у здания и колодец на **Главной сети** и нажмите **ENTER**



- В открывшемся окне задайте **Имя трассы – Ветка от здания**, и нажмите **ОК**

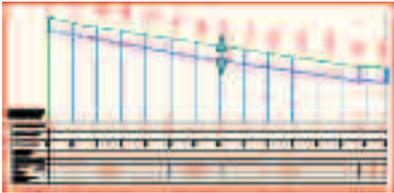


- В открывшемся окне **Выберите поверхность – Итоговая поверхность**, нажмите кнопку **Добавить** и нажмите кнопку **Вычертить на виде профиля**

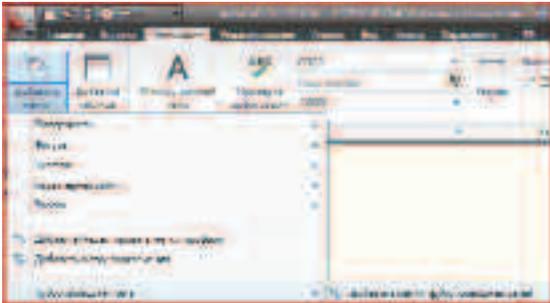


- В открывшемся диалоговом окне на странице **Общие** задайте **Имя вида профиля – Ветка от здания**, выберите **Стиль вида профиля – TD-Канализация**
- На странице **Область данных** **Выберите набор данных – TD-Канализация** и нажмите кнопку **Вид профиля**
- Вставьте Вид профиля в чертеж
- Выберите на виде профиля **Главная сеть** колодец как указано на рисунке

Для заметок: \_\_\_\_\_



- Нажмите **ПКМ** и выберите в контекстном меню **Применить правила**, чтобы исходящая труба из колодца не была выше входящей с площадки
- Нажмите **ESC** для отмены выбора объектов
- Перейдите на **Ленте** на вкладку **Аннотации** и выберите **Добавить метки->Трубопроводная сеть->Добавить метки трубопроводной сети**



- В открывшемся окне выберите **Тип метки – Вся сеть** - на плане, **Стиль метки трубы – Диаметр** **Обозначение Длина**, **Стиль метки колодца – Только имя (Санитарная)** и нажмите **Добавить**



- На плане выберите любой элемент сети (трубу или колодец), нажмите **ENTER** и закройте окно **Добавление меток**

- Должны получиться следующие обозначения



- Сохраните созданный файл с названием **Трубопровод.dwg**  
C:\TD2010\Civil 3D\Файлы итоговые

### Выводы

При помощи **AutoCAD Civil 3D** Вы можете смоделировать трубопроводные коммуникации. Автоматически построит профиль трубопроводной системы. Используя ассоциативность динамической модели, Вы можете оптимизировать модель в интерактивном режиме. Применение данной технологии позволит избежать утомительного построения профиля «вручную» и одновременно избежать рассогласования построенного профиля с проектным решением.

### Упражнение №5. Подготовка итоговой документации.

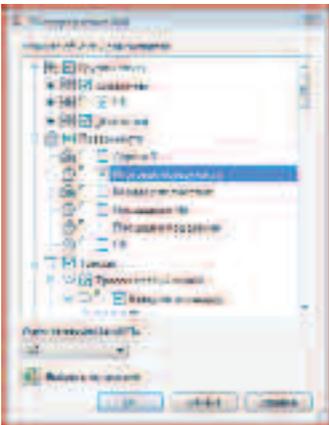
В этом упражнении подготовим модель для оформления проектной документации и двумя различными способами создадим листы для печати. Подготовим отчет для экспорта поверхности в **Autodesk Revit** и импортируем здание из **Autodesk Revit**. Отообразим полученный результат в 3D виде.

- Откройте файл  
C:\TD2010\Civil 3D\Файлы к упражнениям\  
Упражнение 5\ Площадка(Итог).dwg
- Передадим в **REVIT** точки **Итоговой поверхности** в формате **CSV**

- Для этого в **Области инструментов** перейдите на вкладку **Окно инструментов**, разверните коллекцию **Reports Manager** → **Surface** и двойным кликом ЛКМ выполните отчет **Surface Points to CSV**



- В открывшемся окне оставьте галочку только в строке **Итоговая поверхность** и нажмите **ОК**

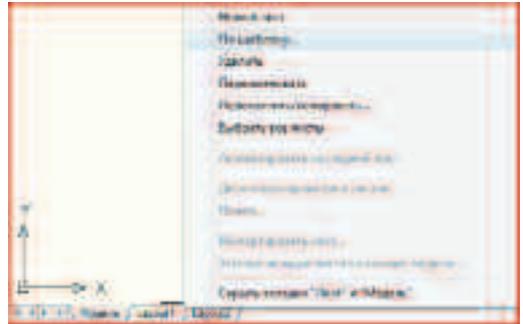


**ПРИМЕЧАНИЕ:** Галочки в строках не входящих в коллекцию **Поверхность** убирать не обязательно.

- В открывшемся окне нажмите кнопку **Сохранить** и укажите папку для сохранения файла с координатами точек **Итоговой поверхности** для

## Autodesk Revit

C:\TD2010\Civil 3D\Файлы итоговые



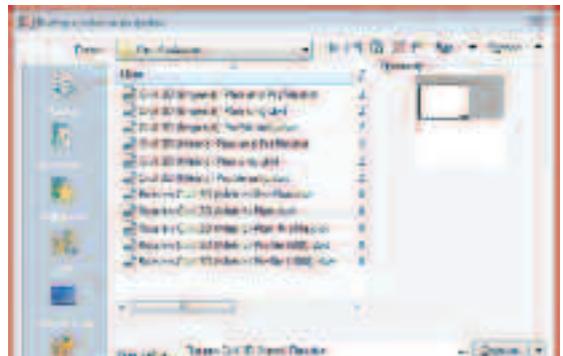
**ПРИМЕЧАНИЕ:** На основе экспортированного файла в **Autodesk Revit** можно построить **топоповерхность**

- Экспортировав данные в **Autodesk Revit**, вернемся к оформлению и создадим лист **Картограмма**
- Кликните ПКМ на существующей вкладке листа и выберите в контекстном меню **По шаблону**

**Примечание:** если вкладки **Модель** и **Layout (Лист)** скрыты (отсутствуют) кликните ПКМ в **Строке состояния** на кнопке **Модель** и выберите **Показывать вкладки Лист и Модель**



- В открывшемся окне выбора шаблона откройте папку **Plan Production**, выберите шаблон **Russian Civil 3D (Metric) Plan.dwt** и нажмите кнопку **Открыть**

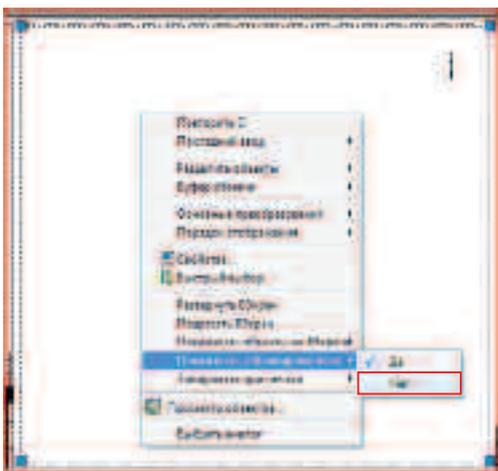


Для заметок: \_\_\_\_\_

- В диалоговом окне выбора листа выберите лист **A1 План и профиль 1 к 500** и нажмите **ОК**



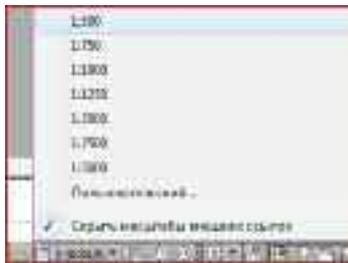
- Перейдите на созданный лист
- Выберите **Видовой экран** кликнув **ПКМ** и выберите в контекстном меню **Показывать заблокированные - > Нет**



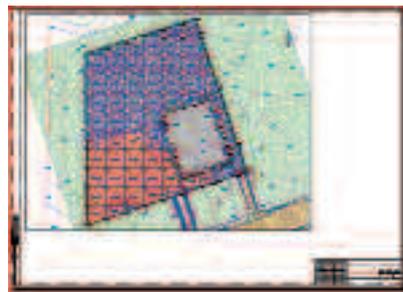
- Переключитесь в пространство **Модель** нажав на кнопку **Лист** в строке состояния
- Двойным кликом по **средней клавише мыши** мыши отобразите в **Видовом экране** весь чертеж и расположите площадку по центру видового экрана



- Затем в списке масштабов выберите масштаб **1:500** и заблокируйте **Видовой экран**, нажав на кнопку в строке состояния



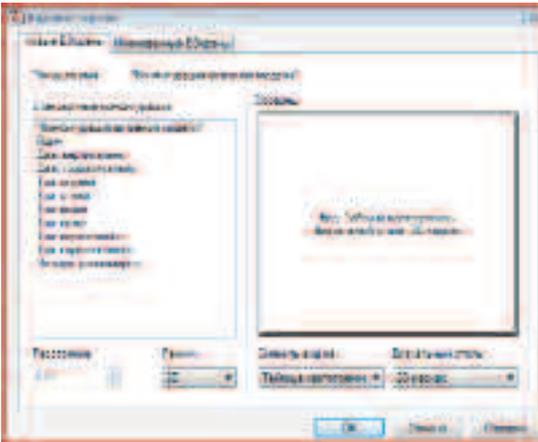
- Заморозьте ненужные слои на текущем Видовом экране (нажимайте соответствующий значок в списке слоев )
- Вернитесь в пространство **Лист**, нажав на кнопку **Модель** в строке состояния
- Уменьшите размеры **Видового экрана** согласно габаритам площадки



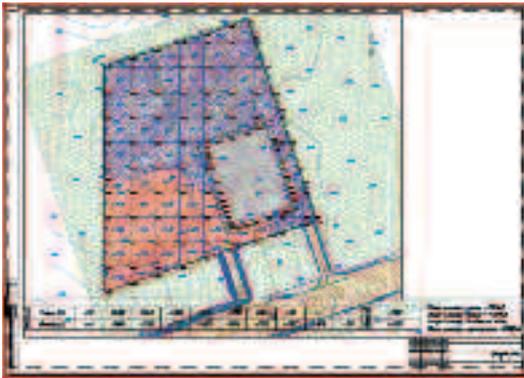
- На **Ленте** перейдите на вкладку **Вид** и выберите команду **Создать**



- В открывшемся окне на вкладке **Новые ВЭкраны** в поле **Стандартные конфигурации** выберите **Один**, в списке **Сменить вид на** выберите **Таблица картограммы** и нажмите **ОК**



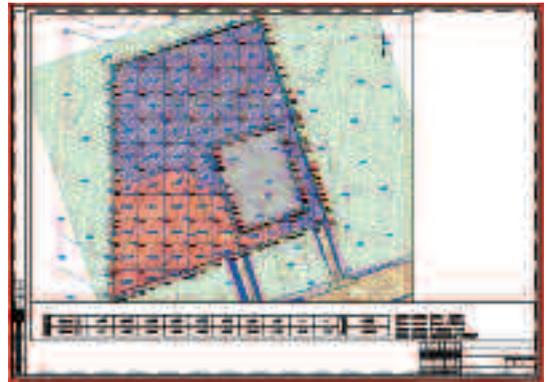
- Разместите **Видовой экран**, как показано на рисунке



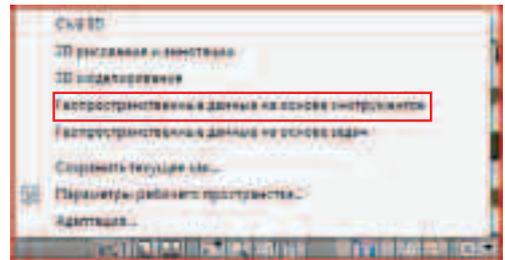
- Как и для предыдущего **Видового экрана** задайте масштаб отображения 1:500, разместите таблицу под картограммой, заблокируйте **Видовой экран** и заморозьте в текущем **Видовом экране** лишние слои

**Примечание:** Чтобы контуры **Видовых экранов** не выходили на печать поместите их на не печатаемый слой

- Лист должен выглядеть приблизительно так, как показано на рисунке



- Теперь создадим Атлас («Нарезку») листов по территории застройки
- Перейдите на вкладку **Модель**
- Переключите **Рабочее пространство** на **Геопространственные данные на основе инструментов**

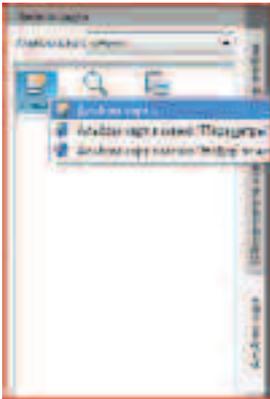


- На **Ленте** на вкладке **Вид** вызовите **Панель задач Мар**



- В **Панели задач** перейдите на вкладку **Альбом карт**, нажмите кнопку **Новый** и выберите **Альбом карт**

Для заметок: \_\_\_\_\_

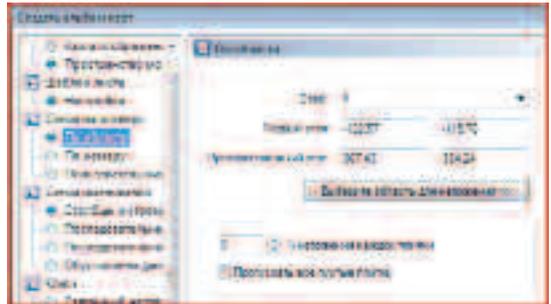


- В открывшемся окне выберите строку **Пространство модели** и задайте **Имя альбома карт Территория застройки**

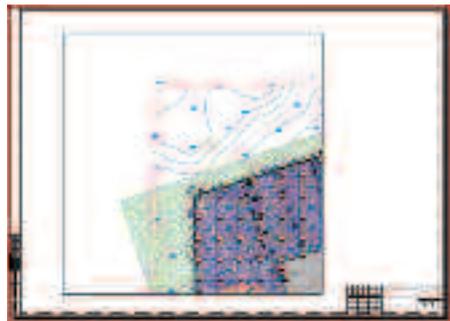


- Затем выберите строку **Шаблон листа > Настройки**. Выберите шаблон листа – **Russian Map 3D (Metric) GenPlan.dwt**  
C:\TD2010\Civil 3D\Файлы к упражнениям\Упражнение 5-Russian Map 3D (Metric) GenPlan.dwt
- Выберите лист **ISO A1**, уберите галочки в строках **Включить основную надпись** и **Включить ссылки на смежный лист** и задайте **Масштабный коэффициент 0.5**

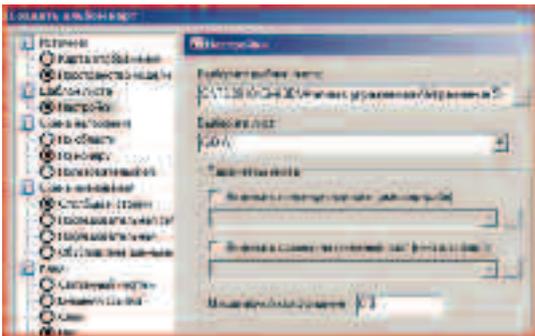
- Выберите строку **По области**, нажмите кнопку **Выберите область наложения**, на чертеже по привязке к углам квадрата вокруг проектируемой площадки укажите область, которую необходимо включить в альбом карт, задайте **0% наложения каждой плитки**



- Остальные настройки оставьте по умолчанию и нажмите кнопку **Создать**
- На запрос о создании подшивки нажмите **ДА**
- Задайте путь для сохранения файла **Подшивка.dst**  
C:\TD2010\Civil 3D\Файлы и итоговые\Подшивка.dst
- Просмотрите получившиеся листы. При необходимости заморозьте в видовых экранах не нужные слои



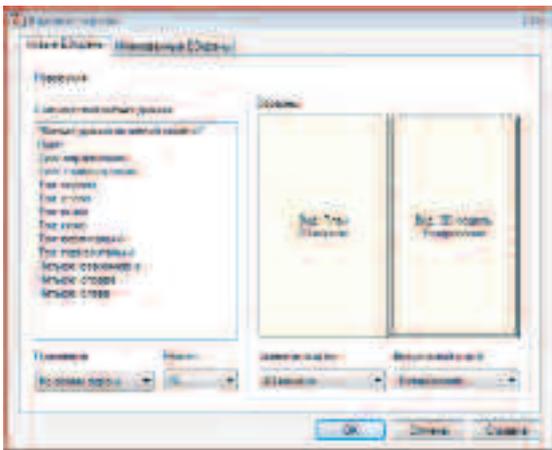
- Теперь загрузим модель здания из REVIT. Для того что бы одновременно просматривать загружаемое здание на плане и в 3D виде разобьем область рисования на два соответствующих видовых экрана
- Переключите **Рабочее пространство** на **Civil 3D**
- Перейдите на вкладку **Модель**



- На **Ленте** на вкладке **Вид** вызовите команду **Создать** видовые экраны



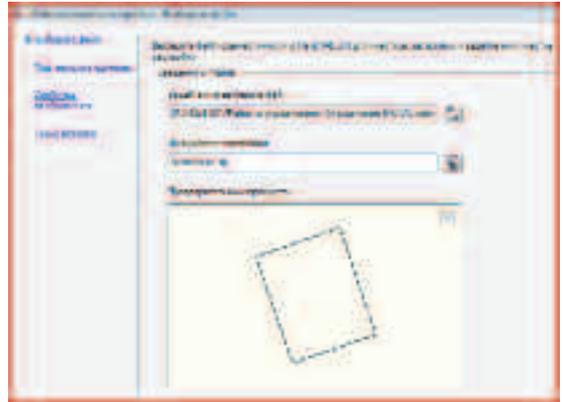
- В открывшемся окне в поле **Стандартные конфигурации** выберите **Два: вертикально**, В поле **Образец** кликните **ЛКМ** внутри левого видового экрана, укажите **Сменить вид на План**, затем кликните **ЛКМ** внутри правого видового экрана, укажите **Сменить вид на 3D Модель** и нажмите **ОК**



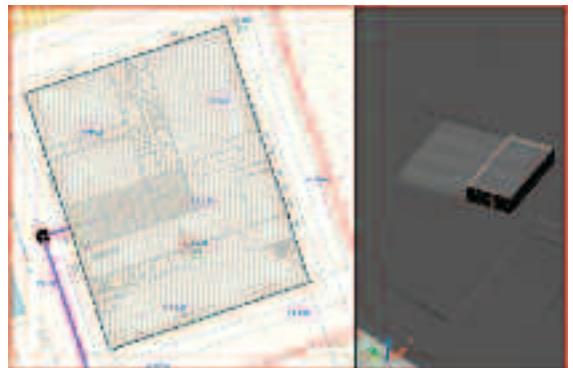
- Кликните **ЛКМ** внутри левого видового экрана (что бы сделать его активным)
- Выберите на **Ленте** на вкладке **Вставка** команду **Импорт участка застройки**



- На первой странице (**Выберите файл**) в поле **Задайте или выберите файл** нажмите кнопку для поиска файла и выберите файл **C:\TD2010\Civil 3D\Файлы к упражнениям\Упражнение 5\CIVILadsk**
- Затем в поле **Имя участка застройки** задайте **Автотехцентр** и нажмите **Далее**



- До последней страницы (**Точка вставки**) нажимайте **Далее** не изменяя данных по умолчанию
- На странице **Точка вставки** задайте: **Северное положение (Y) – 154.35, Восточное положение (X) – 95.76, Отметка (Z) – 213.25, Угол поворота – 18.5** и нажмите **Готово**
- У вас должно получиться приблизительно так как показано на рисунке



Для заметок: \_\_\_\_\_

## Выводы

Спроектировав модель в **AutoCAD Civil 3D** Вы сможете различным образом отобразить ее в оформляемой модели (в виде плана, профиля различных таблиц и картограмм). Применение механизма оформления **Атласа** поможет избежать монотонного процесса выдачи на печать крупных по площади объектов. Импорт в формате **ADSK**, позволит Вам отобразить в своем проекте наработки специалистов смежников работающих в других продуктах компании Autodesk. А, смоделированную в **AutoCAD Civil 3D** площадку без труда можно передать специалистам работающим в **Autodesk Revit**.

Закончив выполнение Тест-драйва, Вы можете, используя полученные навыки, внести изменения в проект и отправить его на **КОНКУРС**.

В разделе **Подготовка печатных материалов** Вы можете получить информацию о печати из данного продукта, а так же Вы узнаете, как можно использовать дополнительный функционал оборудования **Hewlett Packard**

Данный тест драйв не претендует на демонстрацию всех функций данного продукта. Обращайтесь в Авторизованные Учебные Центры и опытные преподаватели научат Вас многому.

# HP

## ПОДГОТОВКА ПЕЧАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ТЕСТ-ДРАЙВА ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ AUTODESK.

### Упражнение 1.

#### Печать из программных продуктов семейства Revit 2010 на плоттере HP Designjet T1120 с использованием драйверов от Hewlett-Packard

В этом упражнении Вы распечатаете один из листов, оформленных в «Тест драйве» по Revit Architecture 2010. Печать будет выполнена на плоттере HP Designjet T1120. Далее Вы сможете распечатать любой лист, используя рассмотренные инструменты.

- Для начала работы, откройте файл:  
**С:/TD2010/HP/Материалы для печати/Печать.rvt**
- Перейдите на лист **4 – Аксонометрические виды**



- Выберите в «падающем меню» **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ** команду **ПЕЧАТЬ**



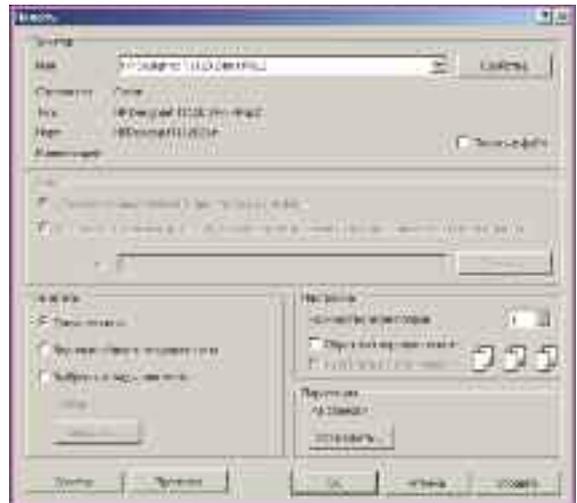
- В открывшемся диалоговом окне **ПЕЧАТЬ** сделайте необходимые настройки:

В поле **ИМЯ** укажите печатающее устройство, которое собираетесь использовать

В разделе **ПЕЧАТАТЬ** укажите область печати **«Текущее окно»**

В разделе **НАСТРОЙКА** задайте опции для печати нескольких копий чертежа, если это требуется

В разделе **ПАРАМЕТРЫ** нажмите кнопку **УСТАНОВИТЬ...** для того чтобы изменить используемые по умолчанию настройки принтера



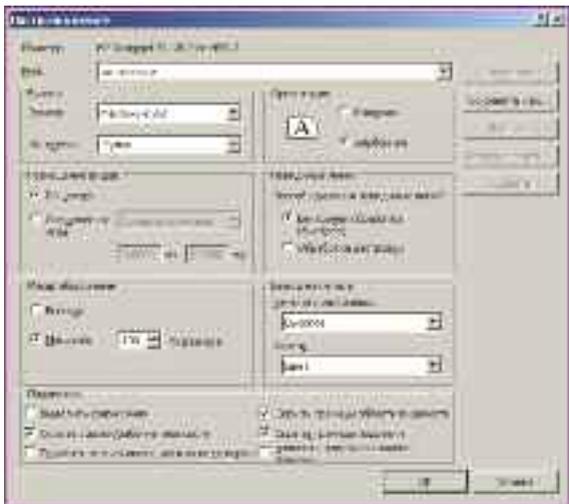
- В открывшемся диалоговом окне **НАСТРОЙКА ПЕЧАТИ:**  
В разделе **БУМАГА** выберите формат бумаги – **Максимум А3**

Для заметок: \_\_\_\_\_

В разделе **ОРИЕНТАЦИЯ** укажите ориентацию чертежа на листе – **АЛЬБОМНАЯ**

В разделе **РАЗМЕЩЕНИЕ ВИДОВ** выберите параметр **СМЕЩЕНИЕ ОТ УГЛА** и опцию **БЕЗ ПОЛЕЙ**

В разделе **МАСШТАБИРОВАНИЕ** установите **МАСШТАБ: 100 % РАЗМЕРА**

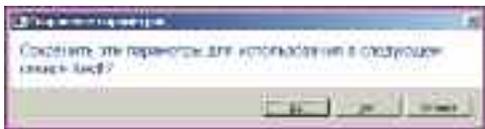


**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для печати материалов из программных продуктов семейства Revit 2010 на плоттере HP Designjet T1120 на формате эквивалентном оригиналу, необходимо предварительно настроить плоттер.

Доступ к настройкам плоттера осуществляется нажатием кнопки **СВОЙСТВА** в диалоговом окне **ПЕЧАТЬ**. Далее открывается диалоговое окно настроек плоттера, в котором необходимо задать особые настройки печати полей. Для плоттеров HP Designjet T1120 они выглядят следующим образом:

- Нажмите кнопку **ОК** чтобы закрыть диалоговое окно

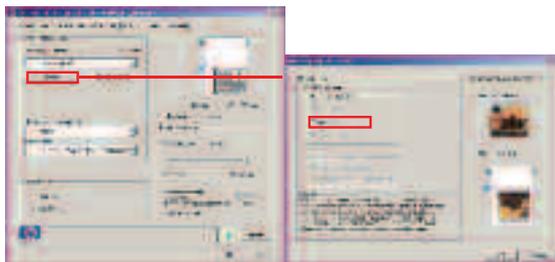
Revit предложит Вам сохранить выполненные настройки для того чтобы использовать их в следующий раз:



- Сохраните настройки под именем, характеризующим формат и ориентацию листа для удобства при дальнейшей работе

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Теперь вы можете использовать эту настройку при последующей печати, выбрав соответствующее **ИМЯ** настройки в диалоговом окне **НАСТРОЙКА ПЕЧАТИ**.

- Для того чтобы убедиться в том, что все настройки верны, нажмите кнопку **ПРОСМОТР** в диалоговом окне **ПЕЧАТЬ**



Если предварительный просмотр показал что все настройки печати выполнены верно, вернитесь к диалоговому окну **ПЕЧАТЬ**

- Нажмите кнопку **ПЕЧАТЬ...** в окне предварительного просмотра

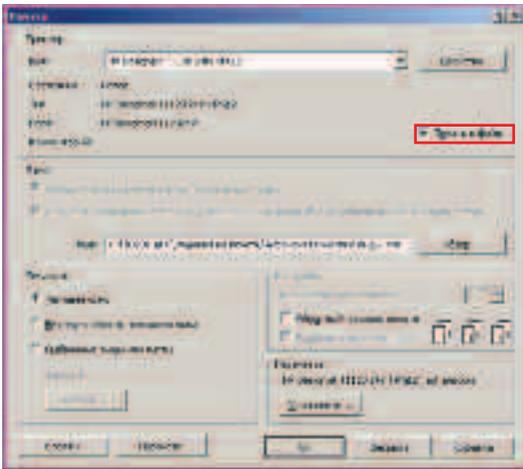


- В диалоговом окне **ПЕЧАТЬ**, нажмите кнопку **ОК** для того чтобы распечатать задание

Если Вы физически не имеете доступа к широкоформатным печатающим устройствам, вы можете подготовить задание на печать для передачи в специальный отдел или стороннюю организацию, в виде PostScript файла. Рассмотрим этот механизм:

- Первоначальная настройка печати выполняется точно также как и печать на плоттер
- В диалоговом окне **ПЕЧАТЬ**, в разделе **Принтер** отметьте опцию **ПЕЧАТАТЬ В ФАЙЛ**
- В активированном разделе **Файл** укажите **ИМЯ** для сохраняемого задания

C:\TD2010\НР\Задания на печать\  
Аксонметрические виды.rpt



- Нажмите кнопку **ОК** для того чтобы отправить задание на печать

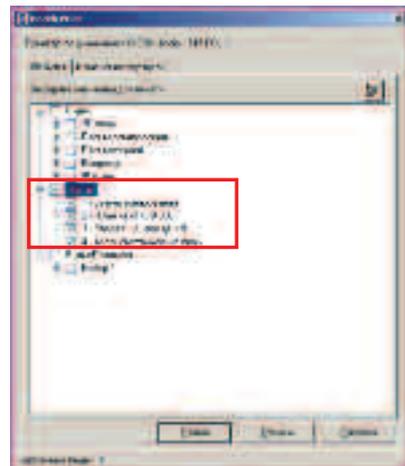
## Упражнение 2. Печать из программных продуктов семейства Revit 2010 на плоттере HP Designjet T1120 с использованием бесплатных утилит от компании Autodesk

В этом упражнении мы рассмотрим печать набора листов в пакетном режиме. Для печати, наборов листов, компания Autodesk предлагает использовать специальную бесплатную утилиту пакетной печати **Batch Print**, доступную для подписчиков программных продуктов Autodesk

- Для начала работы, должен быть открыт файл: **C:\TD2010\НР\Материалы для печати\Печать.rvt**
- Перейдите на **ЛЕНТЕ ИНСТРУМЕНТОВ** на вкладку **НАДСТРОЙКИ**
- Выберите **ЛКМ** из раскрывающегося списка **ВНЕШНИЕ ИНСТРУМЕНТЫ** вариант **BATCH PRINT**

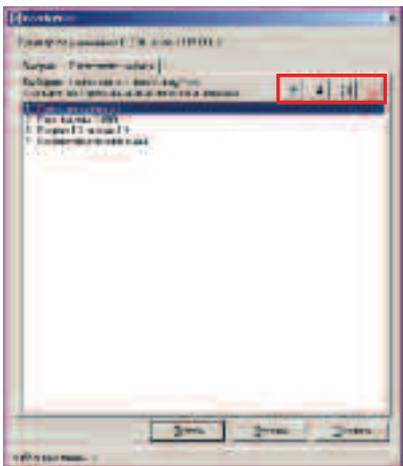


- В открывшемся диалоговом окне **BATCH PRINT** на закладке **ВЫБРАТЬ** отметьте набор листов для пакетной печати



Для заметок: \_\_\_\_\_

**ПРИМЕЧАНИЕ:** На закладке **ИЗМЕНЕНИЕ ПОРЯДКА** настройте очередность печати. Вы можете сделать это с помощью кнопок перемещения вверх и вниз или сортировки по алфавиту



- нажмите кнопку **ПЕЧАТЬ**

Система покажет предупреждение и рекомендации, с которыми необходимо ознакомиться и для того чтобы продолжить печать, нажать кнопку **ОК**



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Печать осуществляется на принтере настроенном в системе «По умолчанию», используя стандартные настройки. Поэтому предварительно необходимо позаботиться о правильной настройке печатающего устройства

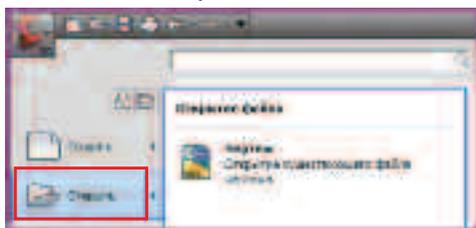
Также утилита **BATCH PRINT** встраивается в бесплатную программу для просмотра DWF файлов **Autodesk Design Review 2010**. Это позволяет отправлять на печать одновременно несколько DWF файлов, задав настройки для всего набора одновременно.

### Упражнение 3. Печать из AutoCAD Civil 3D 2010 на плоттере HP DesignJet T1120 с использованием программного обеспечения и драйверов от HP

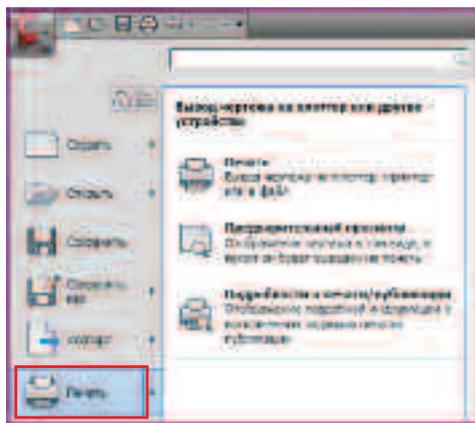
В этом упражнении Вы распечатаете один из листов, оформленных в «Тест драйве» по Civil 3D 2010. Печать будет выполнена на плоттере HP DesignJet T1120. Далее Вы сможете распечатать любой лист, используя рассмотренные инструменты.

- Для начала работы, откройте файл:

**C:/TD2010/HP/Материалы для печати/Печать Civil.dwg**



- Выберите в «падающем меню» **МЕНЮ ПРИЛОЖЕНИЯ** команду **ПЕЧАТЬ**



- В открывшемся диалоговом окне **ПЕЧАТЬ**, в первую очередь раскройте область с дополнительными настройками, выбрав **ЛКМ** круглую кнопку со стрелкой вправо



- В диалоговом окне **ПЕЧАТЬ** установите следующие настройки:

В разделе **ПРИНТЕР/ПЛОТТЕР** укажите печатающее устройство, которое собираетесь использовать

В разделе **ТАБЛИЦА СТИЛЕЙ ПЕЧАТИ**, установите «**acad.ctb**»

Выберите **Формат бумаги – Максимум А1 (или А1 Без полей)**, зависит от стандартного набора форматов принтера. Если нет предустановленного формата для печати без полей, его придется настроить)

В разделе **ОБЛАСТЬ ПЕЧАТИ** выберите «**Границы**»

В разделе **СМЕЩЕНИЕ ОТ НАЧАЛА**, установите опцию «**Центрировать**»

В разделе **МАСШТАБ ПЕЧАТИ** установите **МАСШТАБ: «1:1000», «1 мм = 1 ед.чертежа»**

В разделе **ОРИЕНТАЦИЯ** укажите ориентацию чертежа на листе – **АЛЬБОМНАЯ**

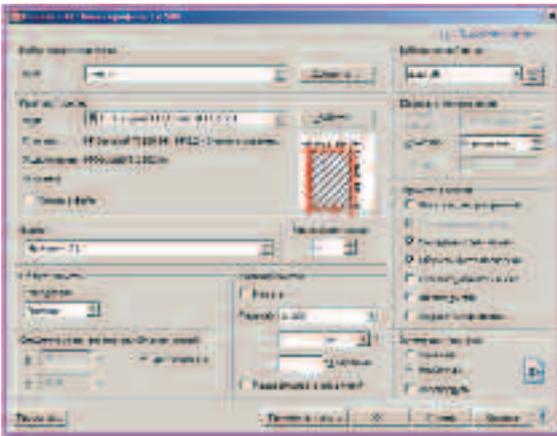
Доступ к настройкам плоттера осуществляется нажатием кнопки **СВОЙСТВА** в диалоговом окне **ПЕЧАТЬ**.

Открывается диалоговое окно **РЕДАКТОР ПАРАМЕТРОВ ПЛОТТЕРА**, в котором нужно перейти на закладку **УСТРОЙСТВО И ДОКУМЕНТ**. С помощью **ЛКМ**, выделить пункт **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА** в списке настроек. В нижней части диалогового окна активизируется поле для доступа к настройкам драйвера плоттера, перейти к которым нужно нажав кнопку **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА...**

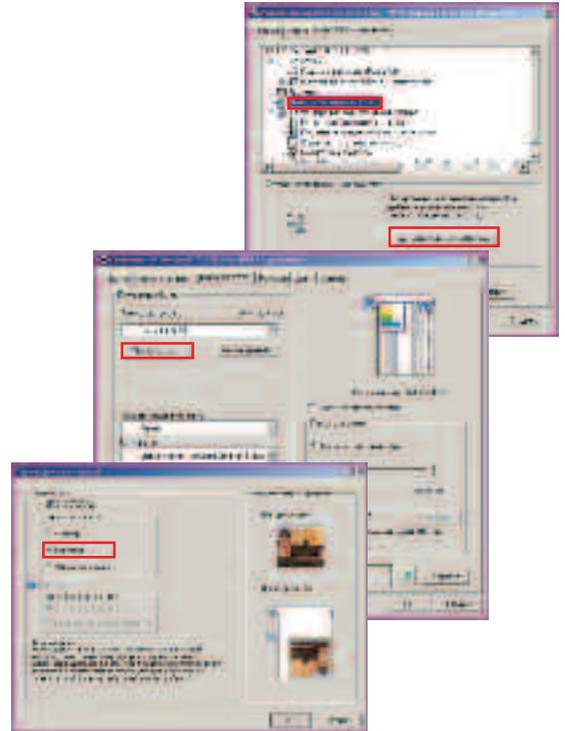
Далее откроется диалоговое окно **СВОЙСТВА ПЛОТТЕРА**

В открывшемся диалоговом окне, нужно нажать кнопку **ПОЛЯ/МАКЕТ** и, в разделе **ПАРАМЕТРЫ МАКЕТА** установить опцию **МАКСИМУМ**

Все диалоговые окна нужно закрыть, нажав кнопку **ОК**



**ПРИМЕЧАНИЕ:** На этом этапе Вы выполнили все основные настройки для печати листа из программного продукта AutoCAD Civil 3D 2010 на плоттере HP Designjet T1120, однако для того чтобы напечатать лист формата А1 в масштабе 1:1, необходимо предварительно настроить драйвер плоттера соответствующим образом.

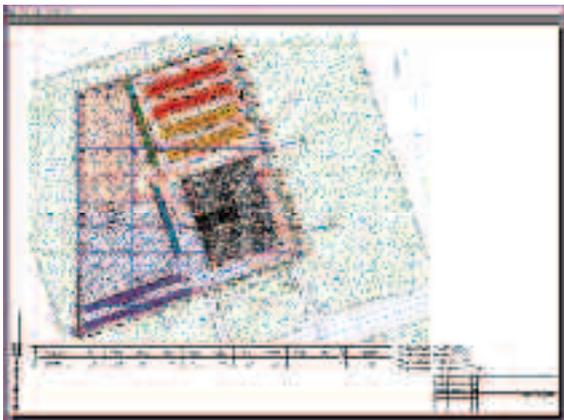


Для заметок: \_\_\_\_\_

После установки всех необходимых настроек, можно переходить непосредственно к печати

В первую очередь необходимо убедиться, что настройка печати выполнена корректно

- Для того чтобы убедиться в том, что все настройки верны, нажмите кнопку **ПРОСМОТР...** в диалоговом окне **ПЕЧАТЬ**



Если предварительный просмотр показал что все настройки печати выполнены верно, Вы можете должать печать файла

- Нажмите кнопку **ПЕЧАТЬ...** в окне предварительного просмотра



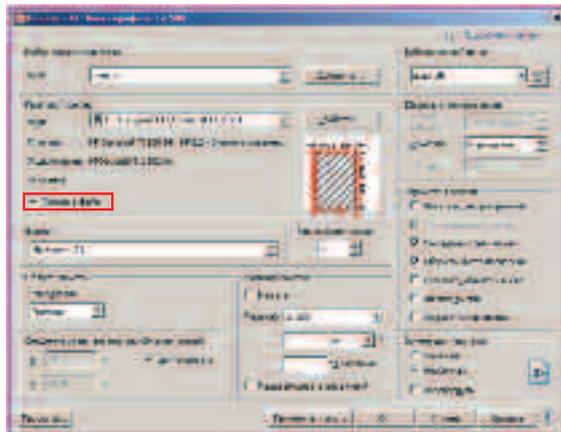
- В диалоговом окне **ПЕЧАТЬ**, нажмите кнопку **ОК** для того чтобы распечатать задание

Появится информационное окно с уведомлением о ходе отправки на печать, и печать будет идти в фоновом режиме.

Если Вы физически не имеете доступа к широкоформатным печатающим устройствам, вы можете подготовить задание на печать для передачи в специальный отдел или стороннюю организацию, в виде PostScript файла. Рассмотрим этот механизм:

- Первоначальная настройка печати выполняется точно также как и печать на плоттер
- В диалоговом окне **ПЕЧАТЬ**, в разделе **ПРИНТЕР/ПЛОТТЕР** отметьте опцию **ПЕЧАТАТЬ В ФАЙЛ**
- Нажмите кнопку **ОК** для того чтобы отправить задание на печать
- В открывшемся диалоговом окне укажите **ИМЯ** для сохраняемого задания:

**С:\TD2010\НР\Задания на печать\  
Аксонметрические виды.rgn**



## Упражнение 4. Печать из программного обеспечения Autodesk на плоттере HP Designjet T1120 без использования драйверов (через Web-интерфейс)

Если файл уже преобразован программным обеспечением Autodesk в поддерживаемый графический формат, его можно отправить напрямую на плоттер с помощью встроенного Web-сервера, минуя драйвер плоттера, или использовать утилиту **HP Printer Utility**.

Производитель указал **Перечень допустимых форматов файлов**:

PDF (только для принтера HP Designjet T1120ps)

PostScript (только для HP Designjet T1120ps)

TIFF (только для принтера HP Designjet T1120ps)

JPEG (только для принтера HP Designjet T1120ps)

HP-GL/2

RTL

CALS/G4

В **Упражнениях 1-3** Вы подготовили файлы формата PostScript, которые мы и будем использовать для печати.

Для того чтобы войти на встроенный Web-сервер плоттера Designjet T1120, достаточно набрать в адресной строке браузера сетевое имя плоттера, назначенное администратором, например: **http://t1120**

Откроется стартовая страница встроенного Web-сервера плоттера, на которой отображается текущее состояние плоттера, тип загруженной бумаги и количество чернил в картриджах.



На левой стороне страницы присутствует навигатор, с помощью которого можно перемещаться по разделам встроенного Web-сервера плоттера.

- Перейдите на страницу **ОТПРАВИТЬ ЗАДАНИЕ** с помощью **ЛКМ**



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Так же, Вы можете попасть на эту страницу, используя **HP Printer Utility**. Для этого, запустив приложение **HP Printer Utility**, нужно перейти на закладку **ЦЕНТР ЗАДАНИЙ** и выбрать опцию **ОТПРАВКА ЗАДАНИЯ**

Открывается страница **ОТПРАВИТЬ ЗАДАНИЕ**, на которой Вы должны добавить набор файлов для распечатки

- с помощью кнопки **ДОБАВИТЬ ФАЙЛЫ** в верхней части страницы добавьте в список заданий на печать файлы созданные в **Упражнении 1** из папки:

**C:\TD2010\HP\Задания на печать\**

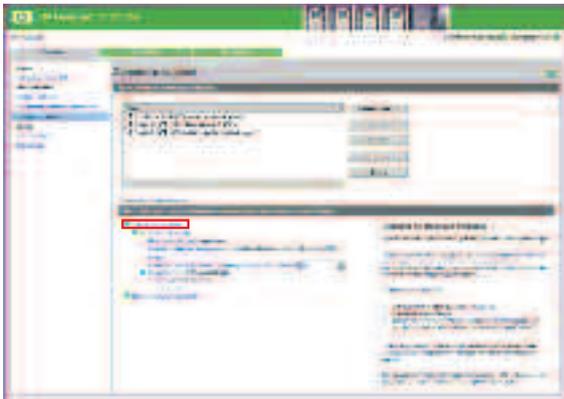
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если добавить в задание файл, не указанный в **Перечне допустимых форматов файлов**, выполнение его печати **не будет успешным**.

Далее, необходимо назначить параметры печати для этого набора.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Выбирая каждый из параметров, Вы увидите в правой части страницы его краткое описание из справочной системы. Поэтому в этом упражнении мы рассмотрим лишь те параметры, которые необходимы для демонстрации основных этапов печати.

Для заметок: \_\_\_\_\_

- Разверните пункт **Параметры задания** нажав кнопку .
- Укажите **Имя пользователя** для регистрации задания, например «**Autodesk**»
- Выделите **ЛКМ** параметр «**Приостановить выполнение для предварительного просмотра**» и выберите опцию «**ДА**» из выпадающего списка



**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Так как при отправке на печать, мы включили ожидание предварительного просмотра для задания, все файлы находятся в состоянии «приостановлено»*

- откройте окно предварительного просмотра с помощью ЛКМ по кнопке  и убедитесь, что задание на печать выбрано верно
- тем же способом проверьте правильность выбора остальных файлов
- убедившись, что все задания выбраны корректно, отметьте задания для печати в списке «Галочкой» и нажмите кнопку **ПРОДОЛЖИТЬ** , чтобы запустить процесс печати

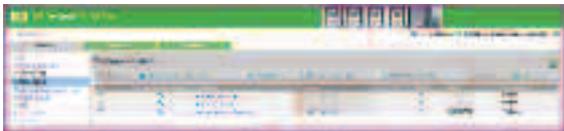
Наличие встроенного Web-сервера, позволяет отправлять задания на печать, используя компьютеры без установленных драйверов плоттера.

После задания всех необходимых настроек, нажмите кнопку **ПЕЧАТЬ**.



Далее Вам предлагается перейти в раздел **ОЧЕРЕДЬ ЗАДАНИЙ** или продолжить добавление файлов на печать.

- перейдите в раздел **ОЧЕРЕДЬ ЗАДАНИЙ**, для того чтобы убедиться в том, что все файлы были добавлены верно



На странице **ОЧЕРЕДЬ ЗАДАНИЙ** Вы видите список файлов, находящихся в настоящий момент в очереди на печать

## Использование встроенных возможностей программного обеспечения HP Designjet T120 для контроля расходов на печать

Используя встроенный Web-сервер принтера, Вы можете вести учет расхода материалов на печать.

На странице **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ** отображается количество израсходованных чернил и бумаги.



Страница **СТАТИСТИКА** содержит сведения о последних заданиях печати, включая следующие данные:

<b>Документ:</b>	Имя задания
<b>Состояние:</b>	Состояние задания
<b>Копии:</b>	Количество запрошенных копий (суммарное значение после печати)
<b>Тип бумаги:</b>	Тип бумаги, указанный для задания
<b>Использование бумаги:</b>	Область бумаги, предназначенная для печати задания
<b>Использовано чернил:</b>	Количество чернил, израсходованных при печати задания
<b>Имя пользователя:</b>	Имя, введенное пользователем, отправившим задание
<b>Время печати:</b>	Дата и время окончания печати задания



Щелкнув по ссылке **«Экспортировать в Excel»** в верхней части страницы, можно загрузить данные страницы учета в виде электронной таблицы Microsoft Excel.

При необходимости плоттер может автоматически высылать статистические данные о расходах на печать по электронной почте. Отправку отчета можно настроить либо через определенный промежуток времени, либо через заданное количество отпечатков.

## Особенности использования расходных материалов для плоттера HP Designjet T120 (полезные советы).

Современные принтеры поддерживают печать с высоким разрешением (до 1200 dpi), но на практике это необходимо лишь в нечастых случаях печати цветного изображения, а в основном для печати чертежей достаточно разрешения в 300 dpi.

### Полезный совет № 1 (Печать сложных графических файлов)

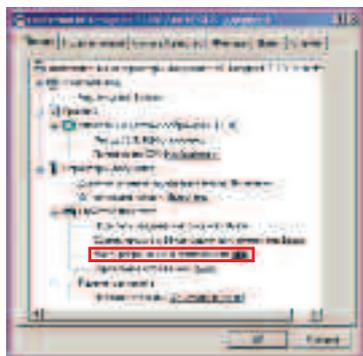
Для стабильной печати сложных файлов с насыщенной графикой, рекомендуется уменьшить разрешение выводимых на печать изображений. Для этого выполните следующие настройки:

Для заметок: \_\_\_\_\_

- В диалоговом окне **ПЕЧАТЬ** нажмите кнопку **СВОЙСТВА**



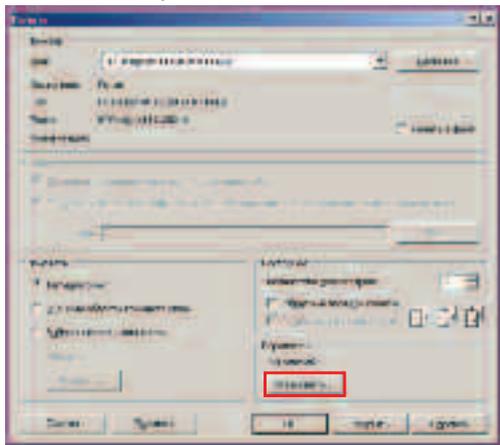
- Далее открывается диалоговое окно настроек свойства плоттера, в котором перейдите на закладку **ПРОЧИЕ** и установите в параметре **МАКС. РАЗРЕШЕНИЕ В ПРИЛОЖЕНИИ** значение **300**



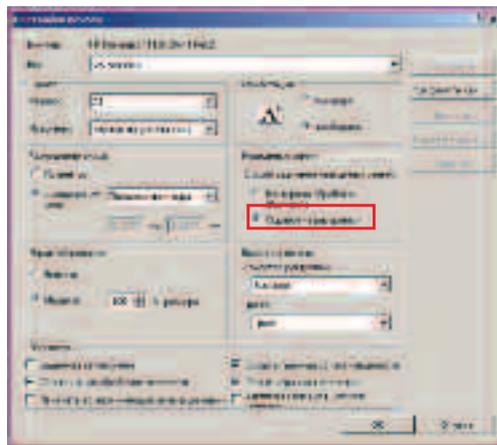
**Полезный совет № 2**  
(Печать 3D объектов из программных продуктов семейства Revit 2010)

Чтобы обеспечить стабильную печать 3D объектов с реалистичным визуальным представлением, необходимо выполнить следующие настройки:

- В диалоговом окне **ПЕЧАТЬ**, в разделе **ПАРАМЕТРЫ** нажмите кнопку **УСТАНОВИТЬ**



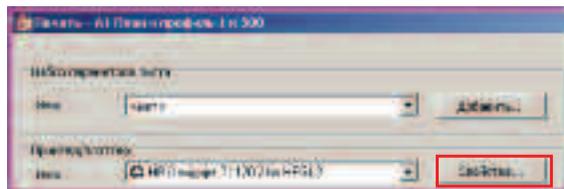
- Далее открывается диалоговое окно настроек профиля печати. В разделе **НЕВИДИМЫЕ ЛИНИИ** установите **СПОСОБ УДАЛЕНИЯ НЕВИДИМЫХ ЛИНИЙ – ОБРАБОТКА РАСТРОВЫХ**



**Полезный совет № 3**  
(Печать растровых объектов из программного продукта Autocad Civil 3D 2010)

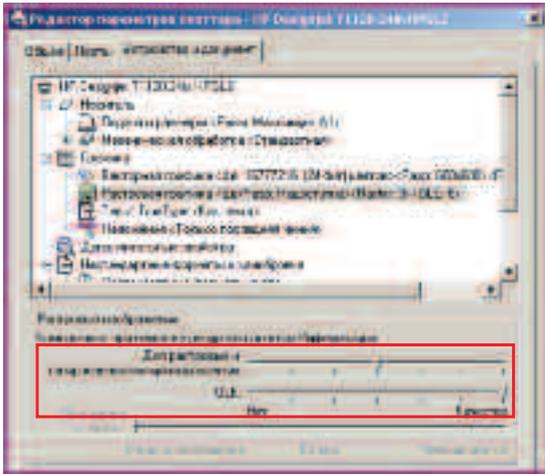
При печати сложных чертежей с растровыми подложками из программного продукта Autocad Civil 3D 2010 может возникать ошибка нехватки памяти. Вы можете понизить качество растровых объектов и добиться стабильной печати.

- В диалоговом окне **ПЕЧАТЬ** нажмите кнопку **СВОЙСТВА**



- В открывшемся диалоговом окне настроек профиля печати. В разделе **ГРАФИКА** выделите ЛКМ пункт **РАСТРОВАЯ ГРАФИКА**

Здесь Вы можете найти баланс между качеством печати растровых изображений и стабильностью печати. Также уменьшение качества вывода подложки увеличит скорость отправки задания на печать.

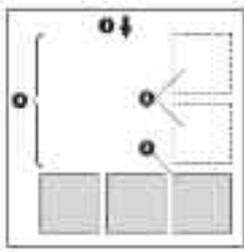


#### Полезный совет № 4 (Экономичное расходование бумаги)

Ниже приведен ряд рекомендаций по экономичному расходованию бумаги.

- Если печатаемые изображения или страницы документа достаточно малы, можно вместо печати одного изображения за другим использовать вложенные задания для экономии рулонной бумаги это позволит расположить печатаемые изображения бок о бок.

*Оптимизированное размещение — это автоматическая печать изображений или страниц документа, расположенных встык на бумаге, вместо печати одного изображения за другим. Эта функция была создана для экономного расхода бумаги.*



- 1 – Направление движения бумаги;
- 2 – Печать с отключенной оптимизацией размещения;
- 3 – Печать с включенной оптимизацией размещения;
- 4 – Бумага, сэкономленная благодаря оптимизации размещения.

Так же, рулонную бумагу можно сэкономить установив в диалоговом окне драйвера плоттера, на вкладке «**Функции**» параметр «**Устранять верхнее/нижнее поля**» или «**Поворот на 90 градусов**».

#### Полезный совет № 5 (Экономичное расходование чернил)

Ниже приведен ряд рекомендаций по экономичному расходованию чернил.

- Для черновой печати используйте обычную бумагу и перемещайте ползунок качества печати в левый край шкалы, обозначенный «**Скорость**». Для дополнительной экономии выберите специальные параметры качества, а затем — элементы **Черновое** и **Economode**.
- Чистите печатающие головки только при необходимости и только те из них, которые действительно в этом нуждаются. Чистить печатающие головки полезно, но при этом расходуется небольшое количество чернил.
- Держите питание принтера постоянно включенным, чтобы печатающие головки автоматически поддерживались в хорошем состоянии. При таком регулярном обслуживании печатающих головок используется незначительное количество чернил. Но если его не выполнять, впоследствии для восстановления работоспособности головок может потребоваться гораздо больше чернил.
- При широких отпечатках чернила расходуются рациональнее, чем при узких поскольку при обслуживании печатающих головок используется незначительное количество чернил, и частота обслуживания зависит от количества проходов, сделанных печатающими головками. Поэтому оптимизация размещения помогает экономить не только бумагу, но и чернила.

Для заметок: \_\_\_\_\_

### Эксперимент по использованию различных видов бумаги HP для типовых задач проектной организации

Для того чтобы оптимизировать расходы на печать при решении задач, с которыми обычно сталкивается проектная организация мы решили использовать специализированную бумагу Hewlett-Packard.

#### Задача 1.

При печати тонируемых изображений из программного продукта Autodesk Revit Architecture 2010 для утверждения модели проектируемого здания нам требовалось достоверно отобразить цветные решения фасадов. Для решения этой задачи мы использовали бумагу HP с покрытием (С6019В), которая имеет ярко-белую основу. Благодаря точной передаче тоновых переходов, цветные решения фасадов выглядели естественно и органично.

#### Задача 2.

Для печати альбомов проектной документации мы использовали ярко-белую бумагу HP для струйной печати (С6035А). Этот тип бумаги представляет собой самую недорогую бумагу HP для создания повседневных чёрно-белых и цветных чистовых чертежей. Имеет специально обработанную мгновенно высыхающую поверхность и обеспечивает получение отпечатков с неизменно четкой линейной графикой и высококонтрастными цветными изображениями.

#### Задача 3.

При печати презентационных материалов для утверждения на градостроительном совете мы поставили задачу обеспечить долговечность материалов. Для обеспечения долговечности документации, распечатанной из программных продуктов Autodesk Revit Structure 2010 и Autodesk Revit MEP 2010, мы воспользовались сверхплотной матовой бумагой HP (Q6626А). Производитель рекомендует эту бумагу как лучший в своем классе носитель для печати высококачественных изображений без коробления и идеальную основу для ламинирования. Наш опыт полностью подтвердил рекомендации производителя. При дополнительной защите ламинированием живучесть листа повышается в десятки раз.

#### Задача 4.

Процесс согласования объекта в архитектурно-планировочном управлении и привязки красных линий объекта на геодезическом плане – задача, решить которую мы постарались не совсем обычным методом. Для этого мы использовали специальную матовую пленку HP (51642А), которая позволяет распечатать генеральный план объекта проектирования из AutoCAD Civil 3D 2010, и наложить его как кальку на планшет с генпланом, чтобы перенести на генеральный план объекта проектирования координатные точки. При этом пленка HP имеет покрытие, позволяющее делать пометки карандашом, ручкой или маркером и стирать их.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Каждый тип бумаги имеет собственные характеристики. Для получения оптимального качества печати для различных типов бумаги используются различные режимы печати. Например, для одних типов бумаги требуется большее количество чернил, а для других — более длительное время высыхания. Таким образом, у принтера должно быть описание требований к печати для каждого типа бумаги. Это описание называется профилем “носителя” или “бумаги”. В профиле носителя содержится информация об ICC-профиле, описывающем цветные характеристики бумаги, а также о других требованиях и характеристиках бумаги, не имеющих прямого отношения к цвету. Профили существующих носителей уже заложены в программное обеспечение принтера HP Designjet T1120*

## Немного цифр...

На этой странице мы привели расчеты, которые показались нам достаточно интересными.

Тип бумаги	Код	Площадь рулона	Цена	Стоимость 1 кв.м.
Бумага HP с покрытием	C6019B	27,877	1 040,00р.	37,31р.
Ярко белая бумага HP для струйной печати	C6035A	27,938	880,00р.	31,50р.
Бумага HP Пленка для плоттера	51642A	23,241	7 420,00р.	319,26р.
Бумага HP Сверхплотная матовая высшего качества	Q6626A	18,605	2 320,00р.	124,70р.

Тип чернил	Код	Объем картриджа	Цена	Стоимость 1 мл
Фотографический черный картридж HP 72	C9370A	130	2 380,00р.	18,31р.
Голубой картридж с чернилами HP 72	C9371A	130	2 380,00р.	18,31р.
Пурпурный картридж HP 72	C9372A	130	2 380,00р.	18,31р.
Желтый картридж HP 72	C9373A	130	2 380,00р.	18,31р.
Серый картридж HP 72	C9374A	130	2 400,00р.	18,46р.
Матово-черный картридж HP 72	C9403A	130	2 370,00р.	18,23р.
Средняя стоимость чернил				18,32р.

Тип печатающей головки	Код	Цена	Стоимость 1 мл <sup>1</sup>
Печатающая головка HP 72 (серый & фотографический черный)	C9380A	2 550,00р.	2,55р.
Печатающая головка HP 72 (пурпурный & голубой)	C9383A	2 550,00р.	2,55р.
Печатающая головка HP 72 (матово-черный/желтый)	C9384A	2 550,00р.	2,55р.

Тип чертежа	Тип бумаги	Площадь, м2	Объем чернил, мл	Стоимость отпечатка
Лист А4 Чертеж ч/б	C6035A	0,09	0,08	4,50р.
Лист А3 Чертеж ч/б	C6035A	0,18	0,16	8,99р.
Лист А3 Отпечаток тонированного изображения	C6019B	0,18	0,3	14,57р.
Лист А3 Чертеж Цветной на сверхплотной бумаге	Q6626A	0,18	0,16	26,49р.
Лист А2 Чертеж ч/б	C6035A	0,36	0,32	17,99р.
Лист А2 Отпечаток тонированного изображения	C6019B	0,36	0,66	30,11р.
Лист А1 Чертеж ч/б	C6035A	0,52	1,22	41,73р.
Лист А1 Чертеж Цветной	C6019B	0,52	1,22	50,23р.
Лист А1 Чертеж Цветной на пленке HP	51642A	0,52	1,22	196,85р.
Лист А1 Фотография	C6035A	0,52	5,52	163,88р.

При условном сроке жизни печатающей головки – 1000 мл чернил, рассчитан износ головки на расходование 1 мл чернил

Для заметок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Для сравнения мы поискали в Интернете предложения компаний, занимающихся распечаткой чертежей и плакатов:

**Печать чертежей, плакатов, схем, (черно-белая печать).**  
 Печать, оверлей, дублирование, дублирование на СДТЕ (диск ДВД), печать на CD/DVD.

Формат печати	A0	A1	A2	A3	A4
Цена (руб.)	80	90	30	20/20	10/10

**Печать чертежей, плакатов, схем, (цветная печать).**

Формат печати	A0	A1	A2	A3	A4
Цена (руб.)	500	100	100	50	25

**Распечатка чертежей, печать плакатов.**  
 Черно-белая широкоформатная печать плакатов, чертежей.

Формат печати	A0	A1	A2	A3	A4
Цена (руб.)	20	10	5	3	1,5

**Печать плакатов, печать чертежей. Цветная печать (ЛЭНИН).**

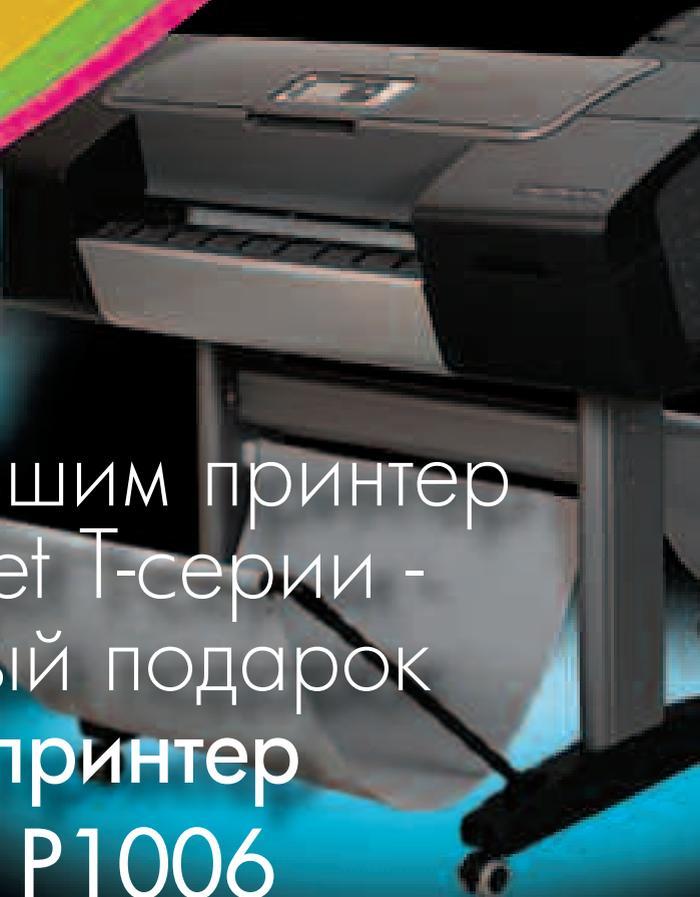
Формат печати	A0	A1	A2
Цена (руб.)	200	100	100

**Печать чертежей, плакатов. Цветная печать плакатов, чертежей (С ЗАЛИВКОЙ).**

Формат печати	A0	A1	A2
Цена (руб.)	100	200	100

Думайте сами, решайте сами...

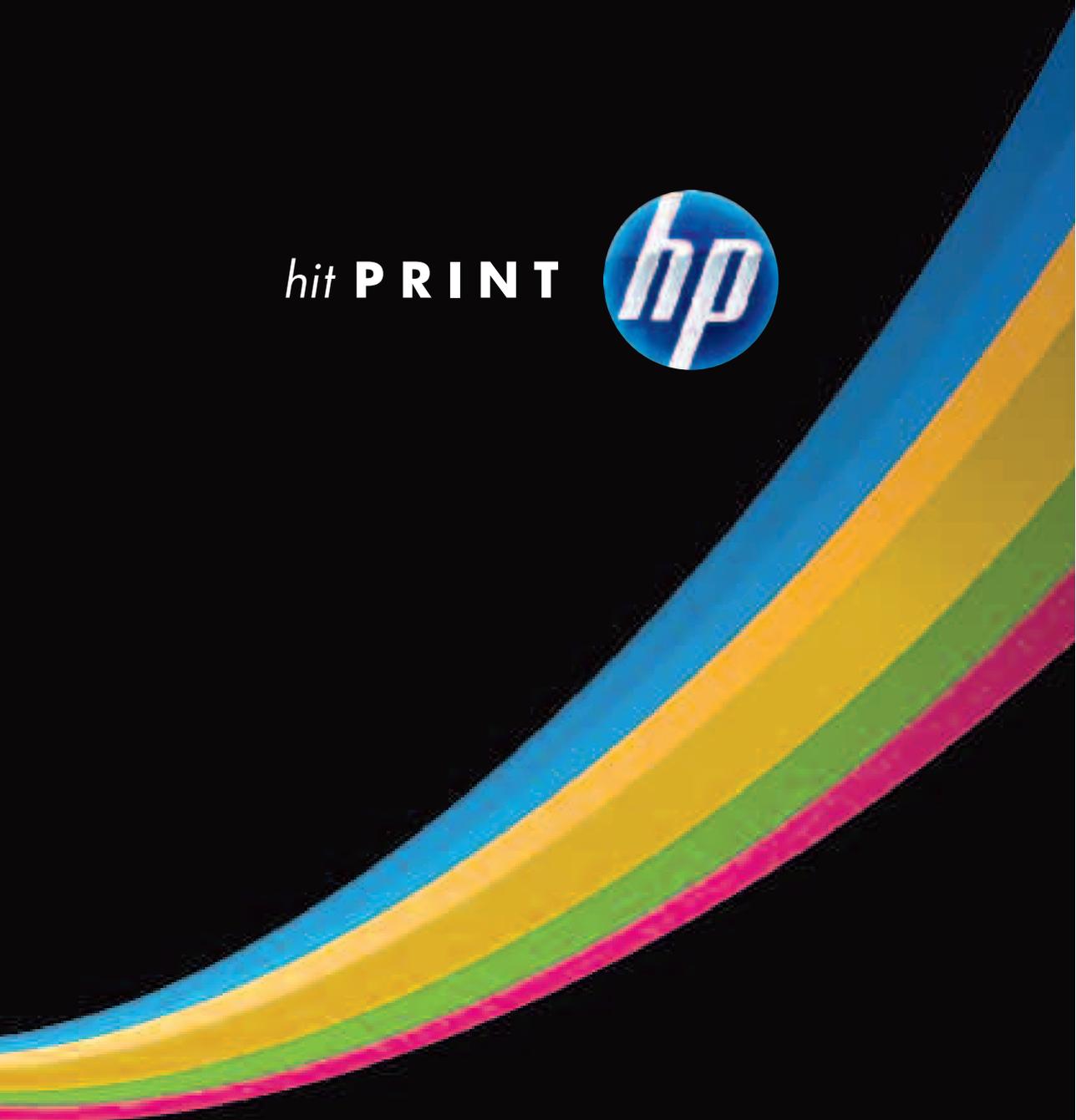
Хотя наш опыт говорит, что плоттер HP Designjet T1120 – однозначный выбор для любой проектной организации.



Всем купившим принтер  
HP DesignJet T-серии -  
специальный подарок  
**лазерный принтер**  
**HP LaserJet P1006**

Подробности на сайте: [www.hp.ru/autodesk](http://www.hp.ru/autodesk)

*hit* **PRINT**



## Уважаемые пользователи!

Большое спасибо за Ваш интерес к инновационным технологиям Autodesk для проектирования!

Мы уверены, что Вы успешно справились с заданиями тест-драйва, и надеемся, что этот опыт поможет Вам оценить преимущества использования решений Autodesk для проектирования объектов строительства и промышленного производства, решений именно Ваших проектных задач.

За дополнительной информацией о решениях Autodesk, демонстрационными версиями, технической поддержке обращайтесь, пожалуйста, к Вашему авторизованному партнеру.

Мы также будем рады видеть Вас участником сообщества пользователей Autodesk. Заходите на [community.autodesk.ru](http://community.autodesk.ru), задавайте вопросы, получайте ответы, делитесь опытом, учитесь.

**Команда Autodesk желает Вам успехов!**

## Премьер-Сервис

**Эффективность инвестиций в системы автоматизации проектирования, технологии цифрового прототипа и информационного моделирования зданий напрямую зависит от того, насколько быстро и качественно будет проведено внедрение.**

Для того чтобы помочь своим клиентам в процессе внедрения, а значит, и в решении стоящих перед руководителями бизнес-задач, Autodesk предлагает своим клиентам новую услугу – Премьер-Сервис.

Используя методологию Autodesk, построенную на многолетнем опыте работы с различными клиентами в таких отраслях, как машиностроение, проектирование объектов инфраструктуры, архитектурно-строительное проектирование, Премьер-Сервис имеют право оказывать специально отобранные, лучшие авторизованные партнеры Autodesk, получившие статус Премьер-Партнеров.

Услуги, оказанные в рамках Премьер-Сервиса, позволят максимально эффективно использовать программное обеспечение Autodesk и довольно быстро увидеть эффект от сделанных инвестиций. Квалифицированные эксперты Премьер-Партнеров помогут настроить процессы проектирования и обучат инженеров, архитекторов, конструкторов, системных администраторов и руководителей работе с программным обеспечением Autodesk.

Подробнее о Премьер-Сервисе читайте на нашем сайте: [www.autodesk.ru/ps](http://www.autodesk.ru/ps)

### Информация о решениях Autodesk

Подробную информацию о технологиях Autodesk и всех программных продуктах читайте на [www.autodesk.ru](http://www.autodesk.ru)

Цифровой прототип – [www.autodesk.ru/dp](http://www.autodesk.ru/dp)

Информационное моделирование зданий – [www.autodesk.ru/bim](http://www.autodesk.ru/bim)

### Демонстрационные версии

Демонстрационные версии решений Autodesk для различных отраслей Вы можете запросить у Вашего авторизованного партнера или скачать на [www.autodesk.ru](http://www.autodesk.ru)

### Как выбрать поставщика решений Autodesk

Приобретение программного обеспечения – это инвестиции в качественные инструменты и технологии. Осуществлять поставку решений Autodesk могут только авторизованные партнеры. Они помогут Вам выбрать программное обеспечение, которое будет максимально эффективно решать стоящие перед Вами задачи, окажут поддержку при внедрении, проведут обучение, осуществят необходимую техническую поддержку.

### Подписка на продукты Autodesk

Цель программы Подписки — помочь пользователям максимально эффективно использовать приобретенное программное обеспечение. Пользователю Подписки предоставляются удобный механизм совершенствования функциональных возможностей продукта, а также пакет услуг и инструментов. В течение срока действия Подписки вам будут предоставляться новые версии, обновления и дополнительные модули для продукта. Гибкие условия лицензирования позволяют использовать предыдущие версии программ, а также работать в домашних условиях. Доступ к дополнительным ресурсам, таким как интернет-поддержка пользователей Подписки техническими специалистами Autodesk и упражнения для самостоятельного обучения, поможет вам избежать простоя в проектировании и повысить свою квалификацию без дополнительных затрат. Подробности на странице [www.autodesk.ru/subscription](http://www.autodesk.ru/subscription)

### Бесплатные версии для студентов и преподавателей

Учебные заведения могут приобрести программное обеспечение Autodesk по специальным ценам. Студенты могут бесплатно загружать с сайта Студенческого Сообщества Autodesk на свои домашние компьютеры полнофункциональные студенческие версии ПО и учебники. Подробнее о решениях для вузов и студентов можно узнать на [www.autodesk.ru/edu](http://www.autodesk.ru/edu)

### Пройдите обучение в Авторизованном Учебном Центре Autodesk – Authorized Training Center (ATC)

На данный момент в СНГ действуют более 80 учебных центров Autodesk. Найдите ближайший к вам АТС на сайте [www.autodesk.ru/atc](http://www.autodesk.ru/atc)

### Вы независимый разработчик?

Узнайте больше о программе Autodesk Developer Network (ADN) на сайте [www.autodesk.ru/adn](http://www.autodesk.ru/adn)

### Учитесь! Общайтесь! Делитесь опытом!

Хотите обсудить использование технологий Autodesk для проектирования объектов строительства и изделий промышленного производства, заходите на сайт независимого сообщества пользователей Autodesk [community.autodesk.ru](http://community.autodesk.ru)