



Руководство пользователя

**Архитектурно-строительное
проектирование**

Москва 2005 г.

Эта инструкция познакомит Вас с основами создания трехмерной модели объекта, обменом данными со смежными частями проекта, проведению анализа проекта, подготовке и оформлению выходной документации.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1 НЕОБХОДИМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	3
2 ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	3
3 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	3
ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	4
1 СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ	4
1.1 Получение задания от ТХО на проектирование здания	4
1.2 Построение конструкторской (строительной) сетки.....	4
1.3 Размещение стен (перегородок), окон (дверей, ворот).....	6
1.4 Построение колонн	14
1.5 Получение плана на отметке 0,000 и выдача заданий в смежные отделы (электротехнический отдел)	18
1.6 Построение каркаса (прогоны, связи, балки) и более детальная проработка (косынки и т.д.)	24
1.7 Проектирование крыши.....	48
1.8 Получение задания от ТХО на проектирование фундаментов под оборудование	54
1.9 Проектирование фундаментов под оборудование	55
1.10 Проектирование полов и перекрытий	60
1.11 Получение задания от ТХО на проектирование опор под трубопроводы	63
1.12 Проектирование опор под трубопроводы	63
1.13 Получение задания от ТХО на проектирование площадок обслуживания	63
1.14 Проектирование площадок обслуживания	64
1.15 Проектирование фундамента	64
1.16 Сборка единой модели объекта – ТХО, АСО, ВК и ОВ	70
1.17 Прорезание технологических отверстий	70
2 ПОДГОТОВКА ВЫХОДНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	71
2.1 Генерация данных для спецификаций	71
2.2 Генерация данных для чертежей.....	73
2.2.1 Генерация планов	73
2.2.2 Генерация разрезов и фасадов.....	73
2.2.3 Генерация чертежей марки КМ.....	74
2.3 Компоновка чертежа	75
2.4 Оформление чертежей.....	79
2.4.1 Вставка спецификаций на поле чертежа	79
2.4.2 Простановка размеров, обозначений и т.д.	80
3 ИЗМЕНЕНИЕ ДАННЫХ	83
3.1 Изменение модели.....	83
3.2 Повторная генерация данных для спецификаций	86
3.3 Повторная генерация данных для чертежей.....	86
3.4 Корректировка чертежей и спецификаций	86
4 ПЕЧАТЬ ДОКУМЕНТОВ	87
Приложение 1.....	88

Введение

1 Необходимое программное обеспечение

На рабочем месте должно быть установлено следующее программное обеспечение:

Windows 2000;

MicroStation 08.05.00.64 русифицированное;

MicroStation TriForma 08.05.00.72 русифицированное;

Bentley Structural 08.05.00.73 русифицированное;

Российская строительная база данных.

ListDesignCH 1.3.7 (и выше);

PlanDesignCH 1.4.0 (и выше);

2 Принятые обозначения

Кнопка данных — левая кнопка мыши;

Кнопка сброса — правая кнопка мыши;

ТХО – технологический отдел;

АСО – архитектурно-строительный отдел;

3 Последовательность проектирования

- Получение исходных данных
- Построение трехмерной модели объекта
- Выдача заданий для выполнения смежных частей проекта
- Анализ модели
- Подготовка данных для спецификаций
- Генерация сечений (планов, видов, разрезов)
- Компоновка и оформление чертежей, спецификаций

Процесс проектирования

1 Создание трехмерной модели

1.1 Получение задания от ТХО на проектирование здания

Задание от ТХО на проектирование здания передается в виде контура по периметру сооружения на уровне земли. Для использования созданного технологами контура, необходимо подключить их файл в качестве ассоциированного к создаваемому файлу сетки (см. следующий пункт).

Последовательность подключения выглядит следующим образом:

- Через падающее меню *Файл\Ассоциированные файлы* вызвать диалоговое окно *Ассоциированные файлы* (Рисунок 1).
- Выбрать в окне падающее меню *Средства\Подключить*.
- В диалоговом окне *Подключение ассоциированного файла* выбрать файл технологов (**26-310-2-ТН.dgn**), находящийся в папке **...\ТХО**. Можно задать *Логическое имя* подключаемому файлу, а также *Описание*.
- Нажать на кнопку **ОК**.
- Закрыть диалоговое окно *Ассоциированные файлы*.
- Вписать вид. На первом слое (ассоциированного файла) должен лежать созданный технологами контур здания.

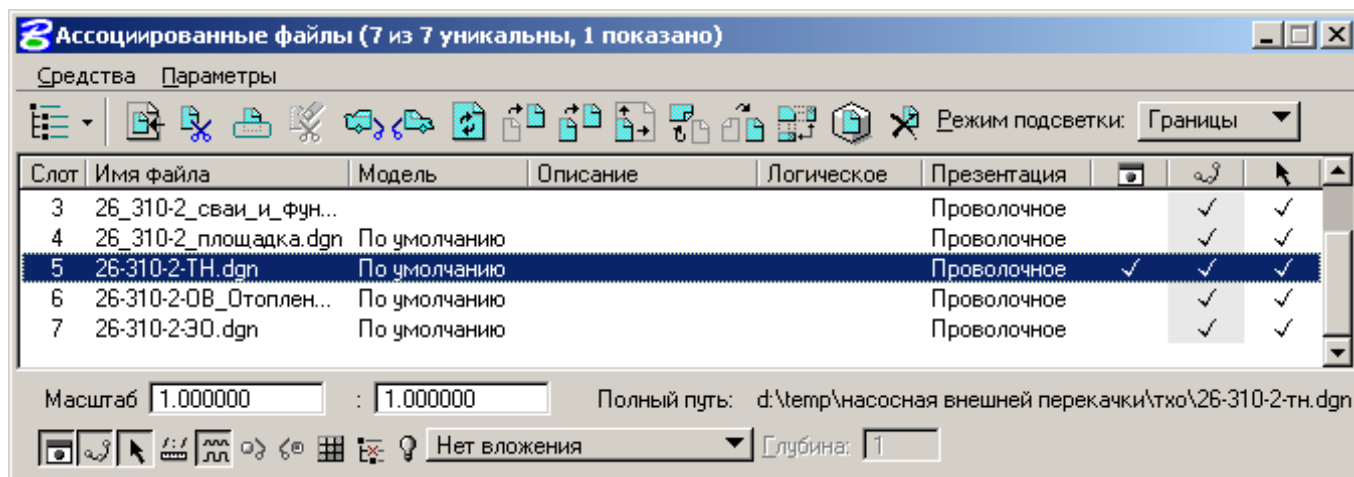


Рисунок 1

1.2 Построение конструкторской (строительной) сетки

Для построения строительной сетки необходимо создать новый файл и назвать его **сетка.dgn**. Подключить файл технологов для определения размеров контура здания (см. предыдущий пункт).

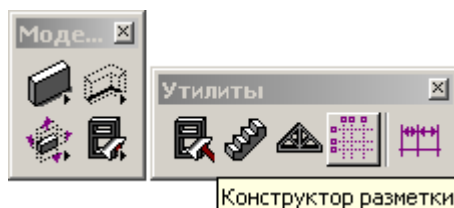


Рисунок 2

Создание строительной сетки для проектирования на ней различных объектов происходит при помощи инструмента *Конструктор разметки* (Рисунок 2). Спроектированная при помощи данного инструмента сетка является вспомогательной и не идет, в дальнейшем, на чертеж, оформительская же сетка размещается при помощи *Классификатора (ЕСКД и СПДС)* (см. п. 2.4.2 *Простановка размеров, обозначений и т.д.*).

Рисунок 3

Для создания строительной сетки необходимо в диалоговом окне *Маркер разметки* (Рисунок 3) заполнить следующие поля:

- *Имя* – имя файла, в котором будут храниться настройки для данной сетки (лучше заполнить латинскими буквами, не более 6 символов).
- *Описание* – дополнительная текстовая информация о сетке.
- *Разметка по X* – устанавливаются параметры сетки по горизонтальной оси.
- *Метка в начале* – с какого символа начнется разметка сетки – в данном случае с 1.
- *Слева направо* – указывает направление построения сетки.
- *Поле для заполнения* – в нем записываются расстояния между соседними узлами сетки в миллиметрах, разделителем является символ «;» - **3000; 3000; 3000; 3000; 3000; 3000.**
- *Разметка по Y* – устанавливаются параметры сетки по вертикальной оси.
- *Метка в начале* – с какого символа начнется разметка сетки – с латинской буквы **A**.
- *Снизу вверх* – указывает направление построения сетки.
- *Поле для заполнения* – в нем записываются расстояния между соседними узлами сетки в миллиметрах, разделителем является символ «;» - **1610; 1450; 3000; 3000; 3000.**
- Устанавливается *Класс сетки* – **Построения** (вспомогательная информация).
- *Атрибуты сетки* можно установить, как показано на Рисунок 3.

- Параметр *Выноска* определяет длину выносных линий – **1000**.
- Необходимо *Включить метки* (поставить галочку).
- *Атрибуты* меток можно установить, как показано на Рисунок 3.
- Для размещения русских букв используется **Шрифт 13-сетка**.
- Размер символов установить равным **400**.

После установки всех параметров нужно нажать на кнопку **Разместить**. А для точного размещения сетки в файле проекта нужно произвести следующие действия:

Нажать на латинскую клавишу «**P**» (ввод координат с клавиатуры в глобальной системе координат), при этом должен быть включен и активен AccuDraw, а также должна быть включена английская раскладка.

Появится диалоговое окно *Ввод информационной точки* (Рисунок 4), в котором необходимо записать «**0,-3060,0**». Это координаты начальной точки сетки (**A-1**).

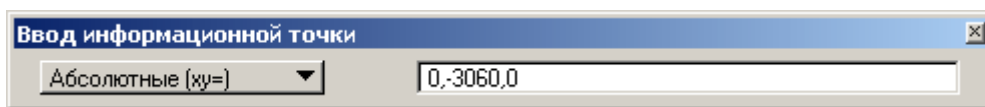


Рисунок 4

Нажать клавишу «**Enter**», первая точка разместится.

Затем необходимо сориентировать появившийся прямоугольник, так чтобы он лежал правее и выше базовой точки (вторую точку поставить по оси **X** относительно первой).

Подтвердить (нажать левую кнопку мыши).

Сетка разместится.

1.3 Размещение стен (перегородок), окон (дверей, ворот)

Проектирование стен, окон, крыши будет происходить в новом файле для этого необходимо его создать с названием **стены_крыша_цоколь.dgn**. К данному файлу нужно подключить ранее созданную сетку. Для этого:

- Через падающее меню *Файл\Ассоциированные файлы* вызвать диалоговое окно *Ассоциированные файлы* (Рисунок 1).
- Выбрать в окне падающее меню *Средства\Подключить*.
- В диалоговом окне *Подключение ассоциированного файла* выбрать файл сетки (**сетка.dgn**), находящийся в папке **... \АСО**.
- Нажать на кнопку **ОК**.
- Закрывать диалоговое окно *Ассоциированные файлы*.
- Вписать вид.
- Сетка подключена, теперь на ней можно проектировать.

Перед началом работы необходимо достать и прикрепить на экране инструментальную панель «Базовые инструменты TriForma», которая находится TriForma\Инструменты\TriForma примитивы. Эта панель необходима для выбора и изменения стройэлементов.



Рисунок 5

Размещение стен необходимо производить инструментом *Размещение линейной формы* (Рисунок 6)

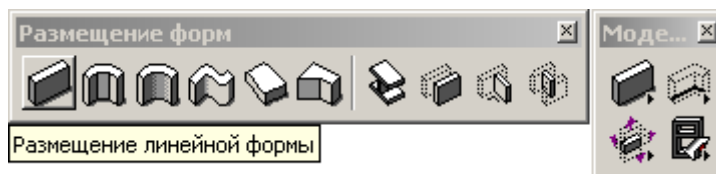


Рисунок 6

При этом откроется диалоговое окно *Размещение линейной формы* (Рисунок 7), в котором нужно установить следующие параметры:

- Активизировать параметры *Замкнуть периметр* и *3D динамика*.
- Выбрать в поле *Сверху* параметр **Фиксированная высота**, при этом *Высота* и *Ширина* установятся, как занесены в базу данных для этого элемента. Эти параметры при желании можно изменить.
- Способ размещения стен относительно направляющей выбрать, как показано на рисунке (размещение стены будет проводиться по внешнему контуру). Установить параметр *Замкнуть периметр*, в таком случае достаточно будет указать 4 узловые точки, иначе придется указывать 5 точек.

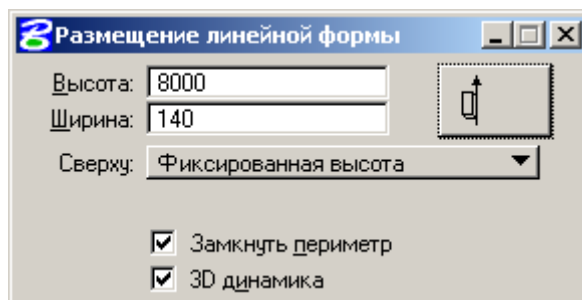


Рисунок 7

Спроектировать стену нужно следующим образом:

- Привязаться к углу сетки, например, с координатами **1-Е**.
- Нажать латинскую клавишу «O» (для относительного перемещения).
- Повернуть компас AssuDraw в плоскость параллельно виду сверху (нажать клавишу «T»).
- Отложить по соответствующим координатам следующие значения (Рисунок 8), причем значения координат по осям **X** и **Y** можно вводить положительными, главное указать построение в нужном направлении:
 - По **X -300** мм.
 - По **Y 300** мм.
 - По **Z -245** мм.

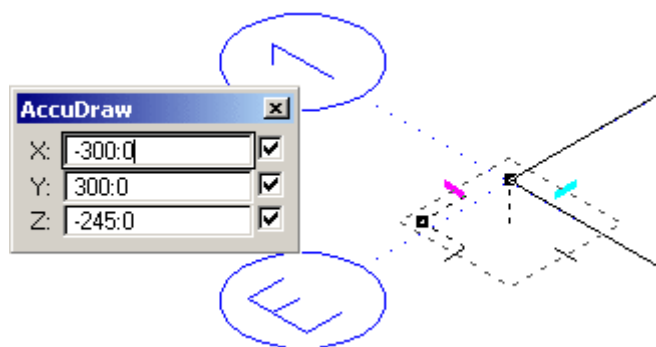


Рисунок 8

- Подтвердить размещение первой точки контура.
- Направить построение контура вдоль оси **X**.
- Зафиксировать направление (нажать клавишу «**Enter**»).
- Принудительно привязаться к следующему углу сетки **7-E** (Рисунок 9).

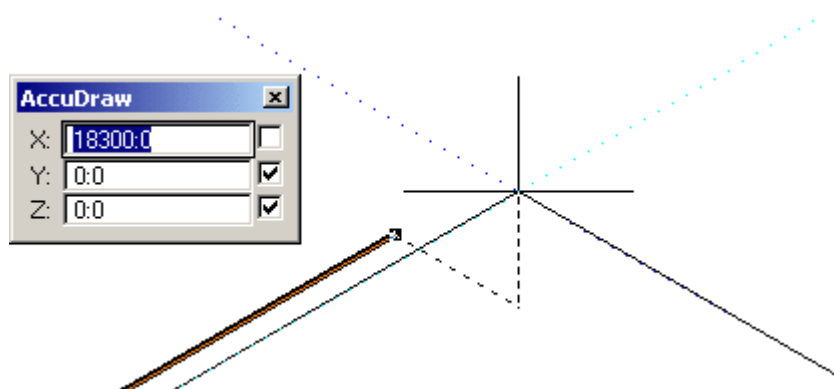


Рисунок 9

- Нажать клавишу «**+**» (при этом к вычисленному расстоянию до угла сетки – **18300 мм**, будет добавлено введенное пользователем расстояние).
- Занести значение **300 мм**, при этом внизу окна появится суммарное значение расстояния (Рисунок 10).

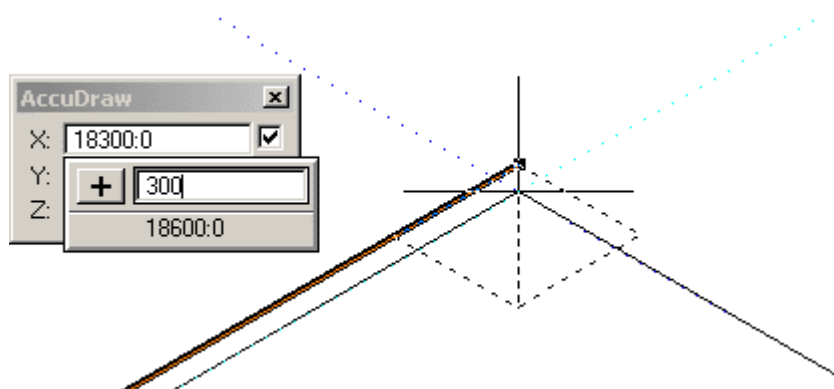


Рисунок 10

- Подтвердить размещение второй точки контура.

- Аналогично направить построение к узлу сетки **7-В**, зафиксировать направление, также добавить **300** мм и подтвердить размещение третьей точки контура.
- После размещения четвертой точки около узла **1-В**, контур построен.
- Отменить дальнейшее построение (нажать правую кнопку мыши).
- Контур преобразуется в стену (Рисунок 11).

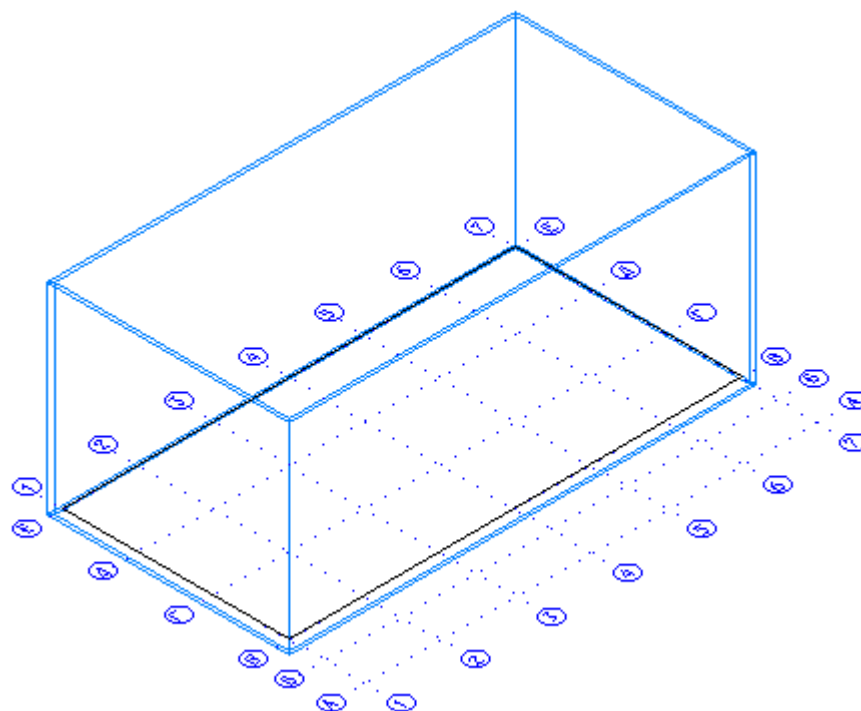


Рисунок 11

В спроектированные стены надо врезать окна и ворота.

Для размещения окон необходимо зайти в падающее меню *TriForma\Каталоги\Стандартные изделия\Ворота, окна и двери\ОКНА\ГОСТ 12506-81\Двойные открывающиеся наружу*. Появится *Селектор фрагментов*, в котором будут представлены все окна, содержащиеся в подключенной библиотеке фрагментов (Рисунок 12).

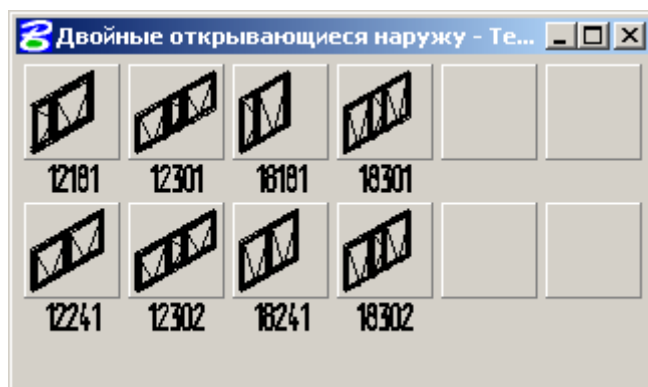


Рисунок 12

- Выбрать окно **18241**.
- В появившемся диалоговом окне *Размещение составного фрагмента* (Рисунок 13) выставить следующие параметры:

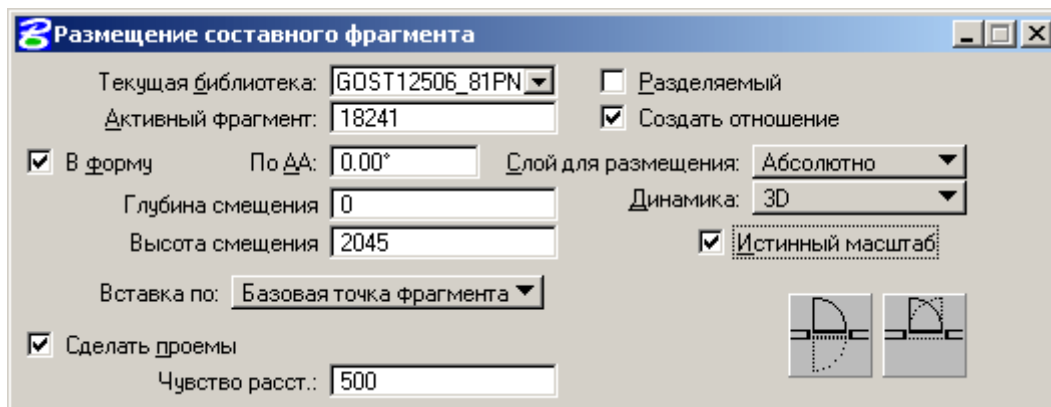


Рисунок 13

- Активизировать поле *В форму* (окна будут врезаться в стену).
- Установить *Высоту смещения* (относительно низа стены) равную **2045** мм.
- *Вставка* будет производиться по **Базовой точке фрагмента**.
- Активизировать параметр *Сделать проемы* (при размещении окна в стене будет прорезано отверстие).
- *Слой* для размещения выбрать **Абсолютным** (все элементы фрагмента будут лежать на тех слоях, на которых они были занесены в базу данных).
- Привязаться к нижнему углу стены, в которую врезается окно (Рисунок 14)
- Подтвердить привязку.
- Если выбралась (подсветилась) не та стена, то нажать клавишу отмены, тогда система, если сможет, предложит другую стену.
- Направить построение по оси **Y**, как на Рисунок 14.
- Отложить **3575** мм.
- Подтвердить врезание.

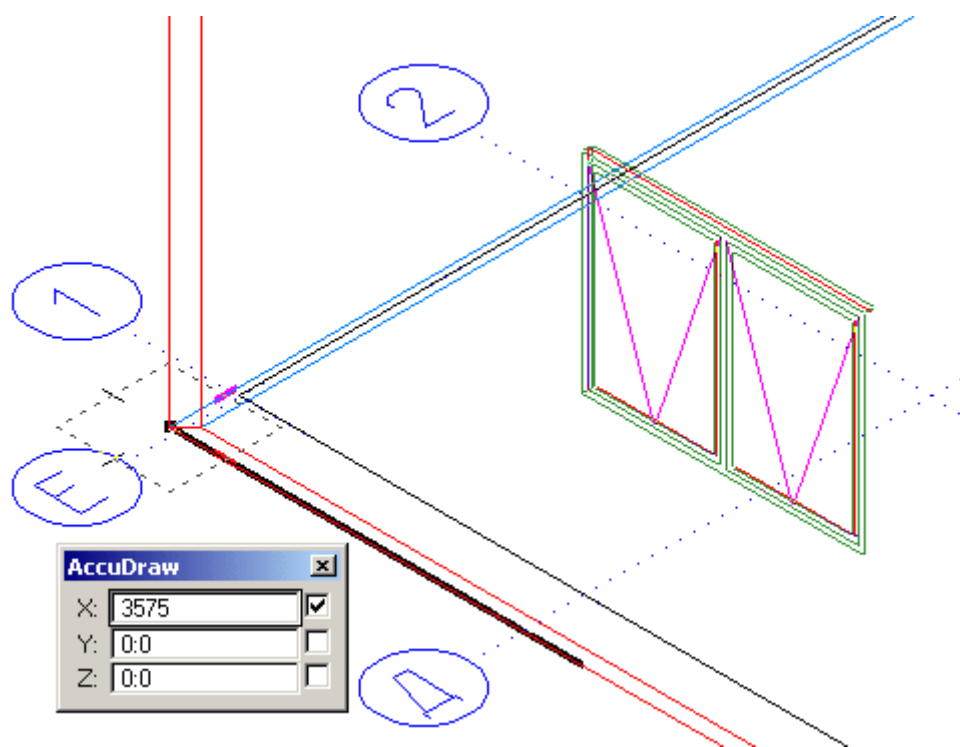


Рисунок 14

- Результат представлен на Рисунок 15.

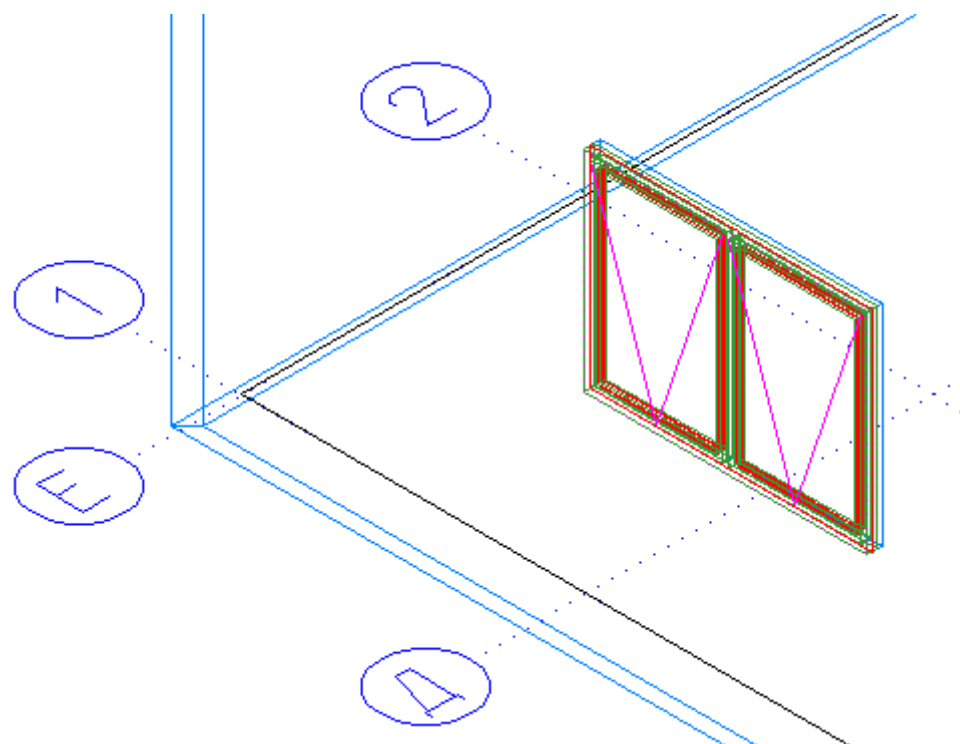


Рисунок 15

Если при врезании положение окна смещено относительно базовой точки не вправо, как на рисунке, а влево, тогда при размещении нужно нажать правую пиктограмму из представленных на Рисунок 16. Если после размещения открывания окна сориентировано

внутри, а не наружу, то при размещении нужно нажимать левую пиктограмму, представленную на Рисунок 16.



Рисунок 16

Теперь надо разместить такое же окно в противоположной стене, при этом используются те же установки, а начальная точка выбирается в противоположном углу (откладываемые расстояния те же).

При размещении ворот (дверей) используется тот же инструмент.

Ворота занесены в базу данных, но не занесены в мастер *Каталог*. Поэтому надо выбрать инструмент *Администратор составных фрагментов* (Рисунок 17).



Рисунок 17

В появившемся диалоговом окне (Рисунок 18) выбрать в поле *Текущая библиотека* **1_435_2_28s0.bxc**. Для размещения указать на **30x30**. После выбора нужного элемента, надо нажать на кнопку **Разместить**. Появится диалоговое окно *Размещение составного фрагмента* (Рисунок 13), в нем установить те же параметры, что и при размещении окон.

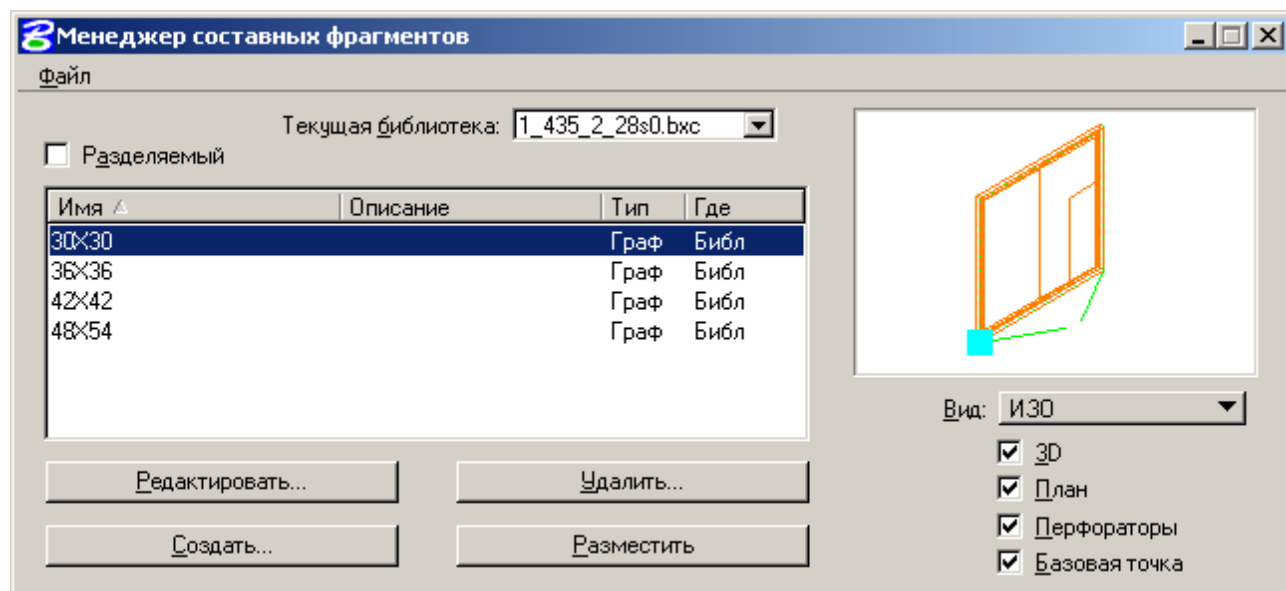


Рисунок 18

Установить *Высоту смещения* (относительно низа стены) равную **396** мм. Как и в случае с окнами привязываться к углу стены и затем откладывать следующие расстояния от ближайшего угла здания (Рисунок 19):

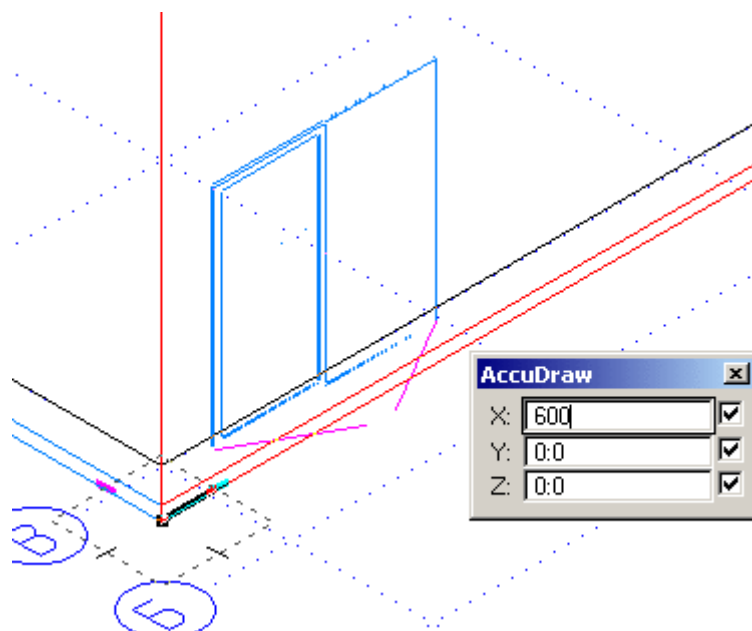


Рисунок 19

- 600 мм.
- 3550 мм.
- 6550 мм.
- 9550 мм.
- 12550 мм.
- 15000 мм.

В результате должна получиться следующая модель, как на Рисунок 20.

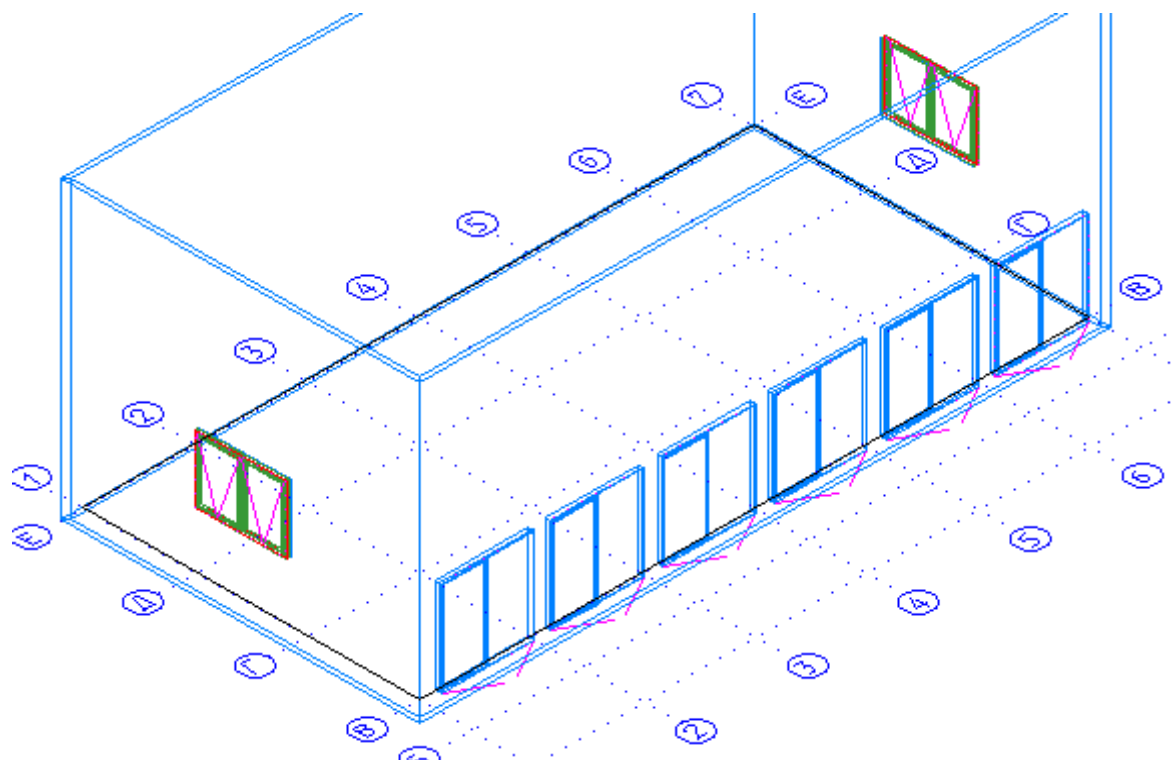


Рисунок 20

Примечание. Размещенные ворота обладают атрибутивной информацией, которая пойдет в спецификацию, в виде ссылки на индивидуальный проект.

1.4 Построение колонн

Создание колонн и проектирование других металлоконструкций необходимо производить в Bentley Structural. Также для каркаса нужно создать новый файл с названием **каркас.dgn**.

Для размещения прокатных профилей используется инструмент *Размещение металлоконструкций* (Рисунок 21). При вызове проката из *Каталога* данный инструмент вызывается автоматически.

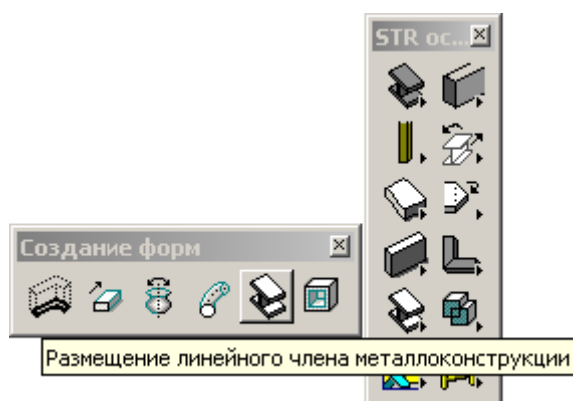


Рисунок 21

В данном диалоговом окне *Размещение металлоконструкций* (Рисунок 22) необходимо установить следующие параметры:

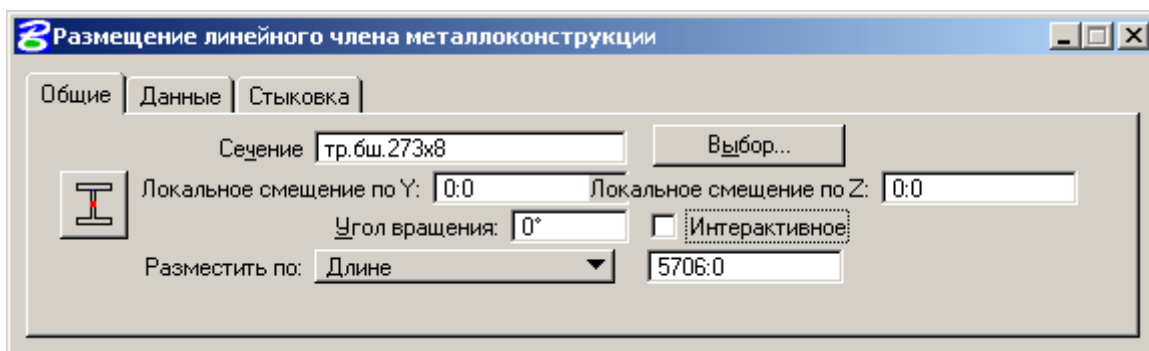


Рисунок 22

- В панели «Базовые Инструменты TriForma» установить *Семейство Трубы ГОСТ 8732-78*, *Стройэлемент ГОСТ 8732-78_тр.бш.273х8*.
- *Слой* и *Символику* установить **По умолчанию**.
- Сечение автоматически устанавливается при выборе соответствующего *Стройэлемента*.
- Выбрать *Размещение по Длине* и установить значение **5706** мм.
- Остальные параметры (*Угол вращения*, *Отражение*, *Точка размещения*) на размещение круговых профилей не влияют.

После установки параметров осталось разместить колонны в файле проекта. Колонны будут смещены вглубь объекта относительно периметра площадки на **137 мм** и опущены относительно уровня сетки на **226 мм** (Рисунок 23). Для этого надо сделать следующее:

- Проектировать необходимо в изометрии.
- Привязаться к угловой точке каркаса, например **1-В**.
- Нажать клавишу «**О**» (для относительного проектирования при помощи AccuDraw), при этом должна быть включена латинская раскладка клавиатуры, и должно быть активным AccuDraw.
- Сориентировать в пространстве появившийся компас AccuDraw параллельно плоскости вида сверху (нажать кнопку «**Т**»).
- В полях ввода данных AccuDraw занести следующие значения: **x = 137, y = 137, z = -226**. (переход между полями ввода данных осуществляется нажатием на кнопку «**Tab.**»).
- Подтвердить. Первая колонна разместиться.

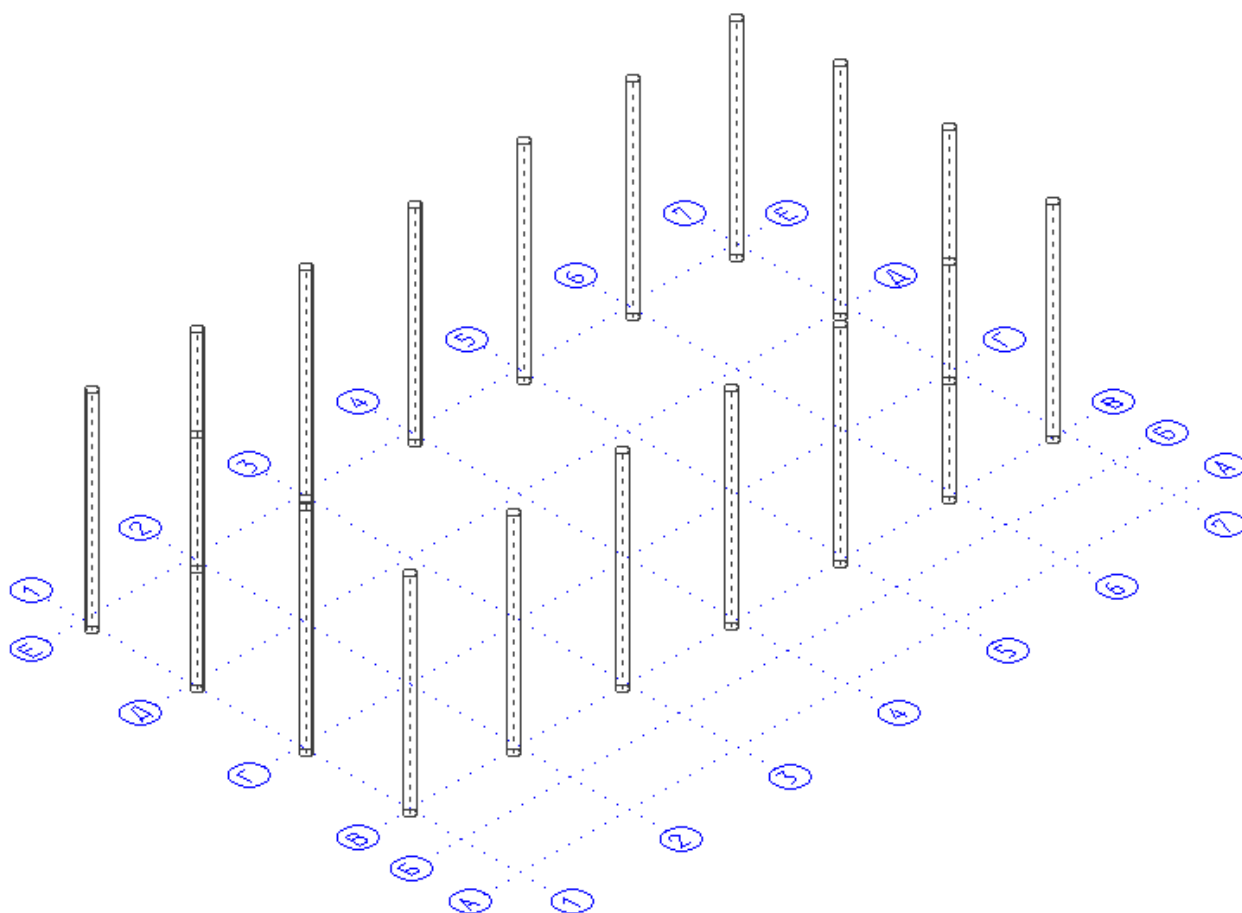


Рисунок 23

Остальные колонны будут размещены различными видами копирования:

- Выбрать инструмент копирования.
- Привязаться к низу центру колонны **1-В** (Рисунок 24).
- Подтвердить копирование.
- Направить копирование в сторону оси **Y**.
- Зафиксировать направление (нажать «**Enter**»), при этом копируемая колонна будет двигаться строго вдоль оси **Y** компаса AccuDraw.
- Привязаться к любой точке оси сетки **Г** (Рисунок 24).

- Подтвердить. Колонна разместится, причем будет размещена относительно узла сетки **1-Г** на **137 мм** вглубь и на **226 мм** ниже уровня сетки.

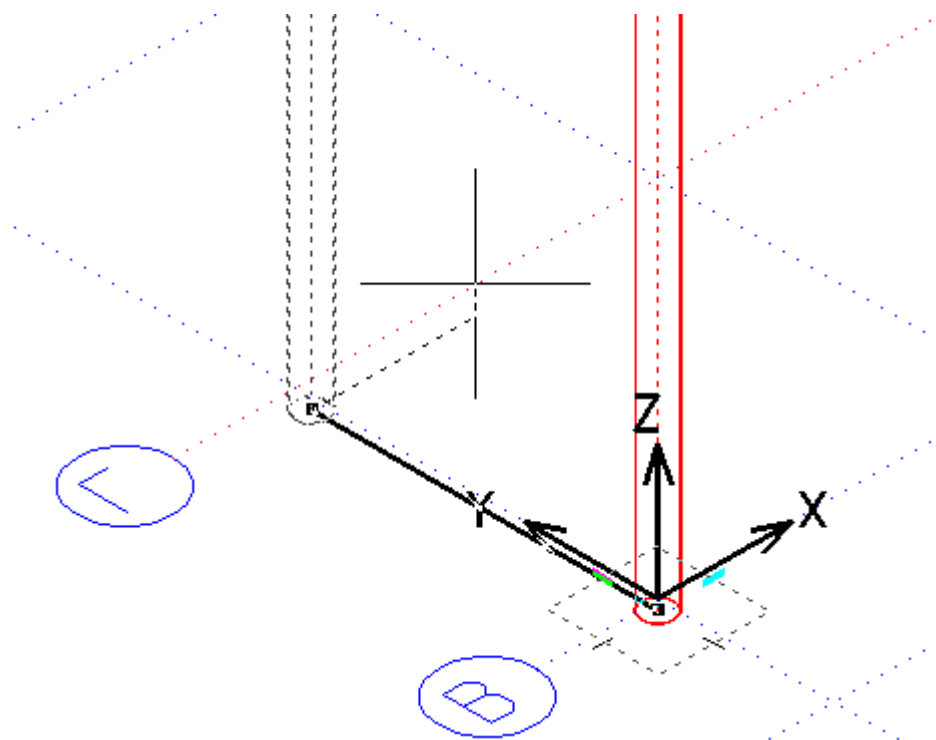


Рисунок 24

Скопированную колонну надо удлинить на **250 мм**, поскольку ее высота должна быть **6056 мм**. Это можно сделать в Bentley Structural при помощи инструмента *Изменение конца элемента* (Рисунок 25). При этом в появившемся диалоговом окне *Изменение конца элемента* в поле *Изменить тип* установить параметр **Удлинить конец к точке**, а также в поле *Расстояние* выставить значение **250** (чтобы укоротить элемент, нужно указывать значение со знаком минус). Затем надо выбрать колонну и подтвердить ее удлинение.

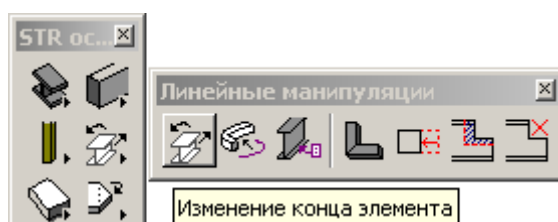


Рисунок 25

Теперь эти две колонны можно «отзеркалить» следующим образом:

- Выбором элемента выделить обе колонны
- Выбрать инструмент зеркальное отражение (Рисунок 26)



Рисунок 26

- Установить следующие параметры в диалоговом окне (Рисунок 27):
Отражение от: **Горизонтально** (при этом компас AssuDraw должен лежать параллельно плоскости вида сверху); установить галочку в поле *Сделать копию*.
- В любом месте подтвердить отражение выбранных элементов.
- Привязаться в точке посередине между осью Г и Д (Рисунок 27).
- Подтвердить зеркальное отражение. Элементы разместятся.

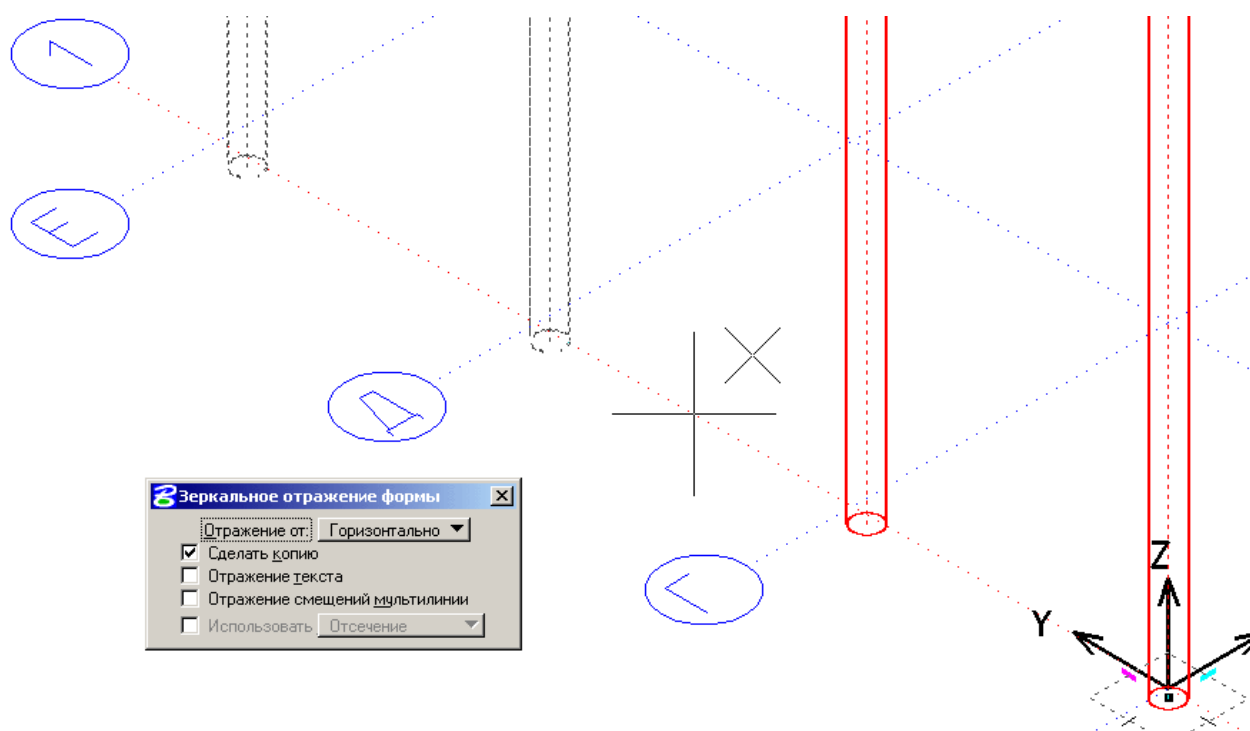


Рисунок 27

Для проверки правильности размещения колонн нужно проверить координаты последней колонны, для этого:

- Выбрать любой инструмент (чтобы ничего не испортить, выбрать инструмент *Выбор элемента*).
- Привязаться к центральной нижней точке колонны, находящейся в узле 1-Д.
- Посмотреть координаты точки в строке состояния (рис. 27). Истинные координаты должны быть **137, 8863, -226**.
- Привязаться к центральной нижней точке колонны, находящейся в узле 1-Г.
- Посмотреть координаты точки в строке состояния. Истинные координаты должны быть **137, 6000, -226**.
- Если координаты имеют те же значения, значит, колонны размещены корректно.

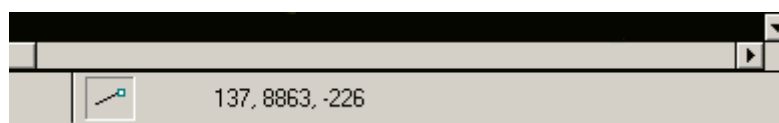


Рисунок 28

Используя те же инструменты манипуляций необходимо разместить остальные колонны.

1.5 Получение плана на отметке 0,000 и выдача заданий в смежные отделы (более подробно см. «TriForma v 8.5 Разработка проектно-конструкторской документации).

План на отметке 0,000 получается из совмещенной модели (стены, окна, двери и колонны), поэтому к текущему файлу несущих конструкций надо подключить файл **стены_крыша_цоколь.dgn**. Процесс подключения аналогичен подключению строительной сетки (см. п. 1.3 Размещение стен (перегородок), окон (дверей, ворот)).

Для получения сечений, разрезов, видов используется инструмент *Менеджер получения чертежей* (Рисунок 29). Путь размещения этой панели следующий *TriForma\Инструменты\Чертежи и отчеты\Чертежи и отчеты*

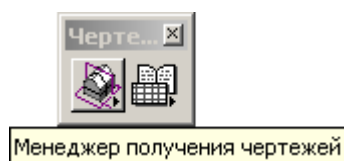


Рисунок 29

Для создания плана на отметке 0,000 нужно будет сделать следующее:

- Нарисовать секущую плоскость, для этого выбрать инструмент *Построение прямоугольника* и разместить контур на виде сверху вокруг всей площадки.
- На виде сбоку переместить насованный контур на уровень окна.
- Выбрать *Менеджер извлечения чертежей* (Рисунок 29).
- В появившемся диалоговом окне (Рисунок 30) нажать кнопку **Создать**.

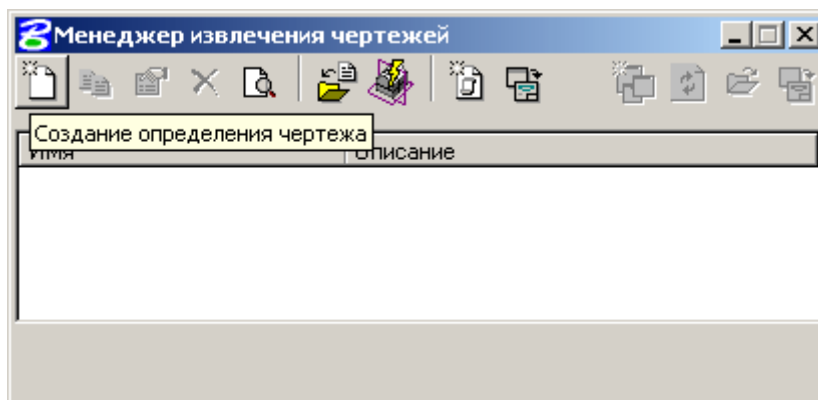


Рисунок 30

В появившемся диалоговом окне установить следующие параметры:

- В закладке *Общая* (Рисунок 31):

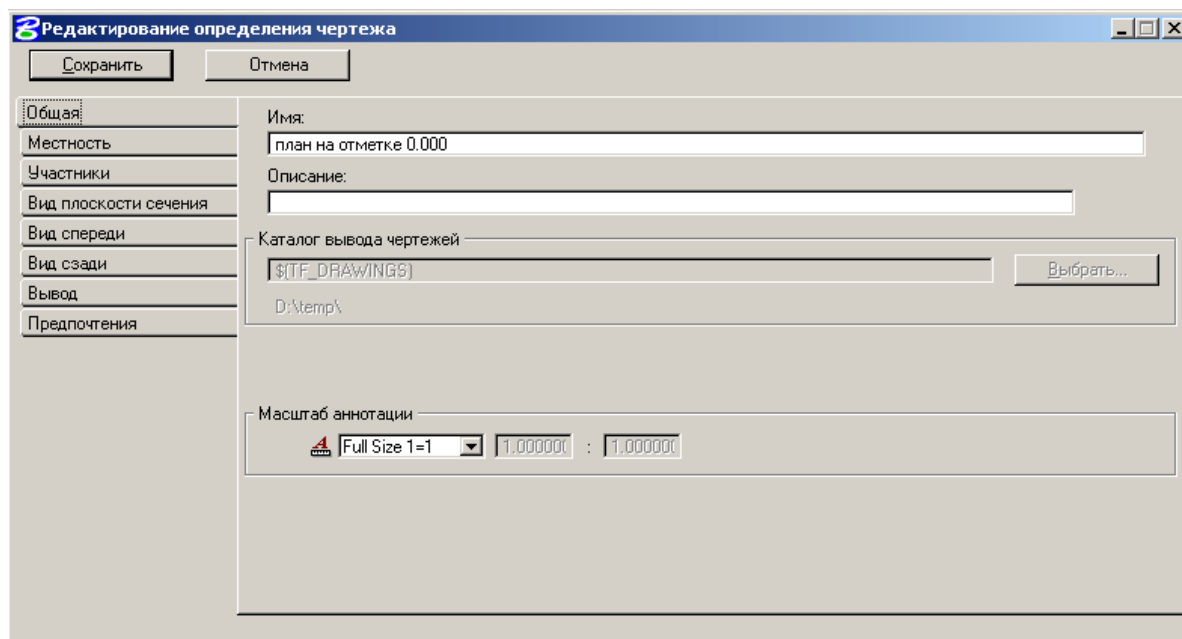


Рисунок 31

- *Имя* (по которому данное сечение будет идентифицироваться) – **план_на_отметке_0-0**.
- Поле *Описание* можно не заполнять.
- В случае вывода сечения не в одну модель, в качестве *Каталога вывода чертежей* выбрать каталог **.../АСО/Чертежи/**, который лежит в текущем рабочем каталоге.
- *Масштаб аннотации* выбрать **Full Size 1=1**.
- В закладке *Местность* (Рисунок 32):

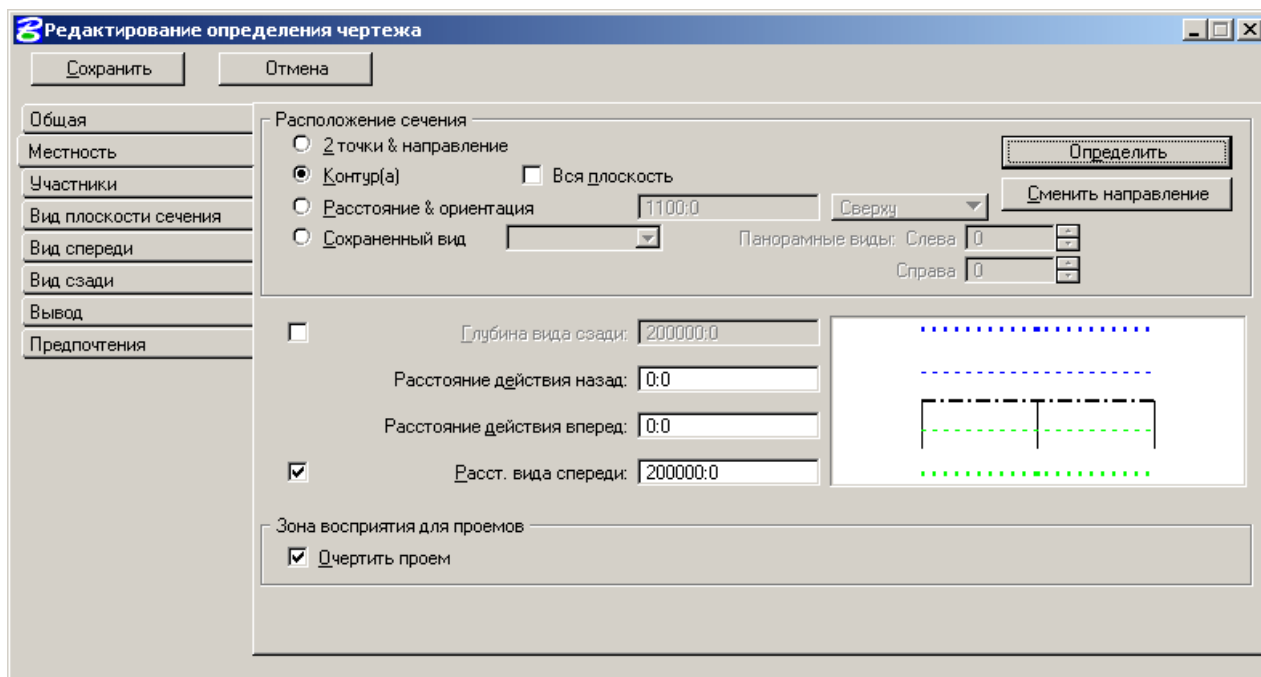


Рисунок 32

- Выбрать параметр *Контур(а)*.

- Нажать кнопку **Определить**.
- В видовом окне (лучше всего, если установлен изометрический вид) указать на построенный контур.
- Подтвердить выбор (вне контура).
- Двигая мышку определить направление взора («ножки» должны смотреть вниз).
- Активизировать параметр *Расстояние вида спереди* и установить значение больше **10000** мм (чтобы вошли элементы всего проекта).
- Установить параметр *Вырезать проем*.
- В закладке *Участники* (Рисунок 33):

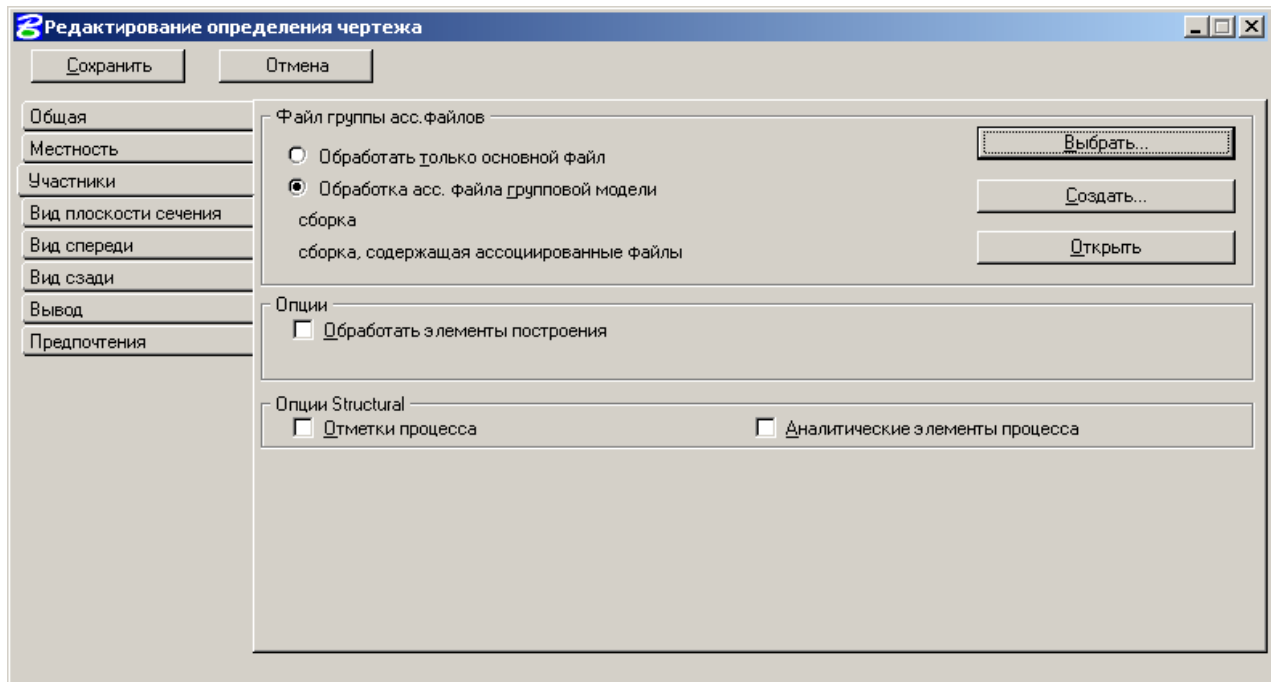


Рисунок 33

- Активизировать параметр *Обработка асс. файла групповой модели*.
- Нажать кнопку **Создать**.
- В появившемся диалоговом окне задать название файлу групповой модели, например, **Сборка**. Нажать кнопку **Создать**.
- Откроется созданная модель группы, в котором определяются элементы, которые пойдут на чертеж. Ненужные слои отключаются, а также отключаются ненужные ассоциированные файлы.
- После отключения ненужных слоев необходимо нажать кнопку **К основному файлу**.
- После возвращения к основной модели под параметром *Обработка асс. файла групповой модели*, появится название текущего групповой модели.
- Убрать галочку у параметра **Обработать элементы построения**.
- В закладке *Вид плоскости сечения* (Рисунок 34):

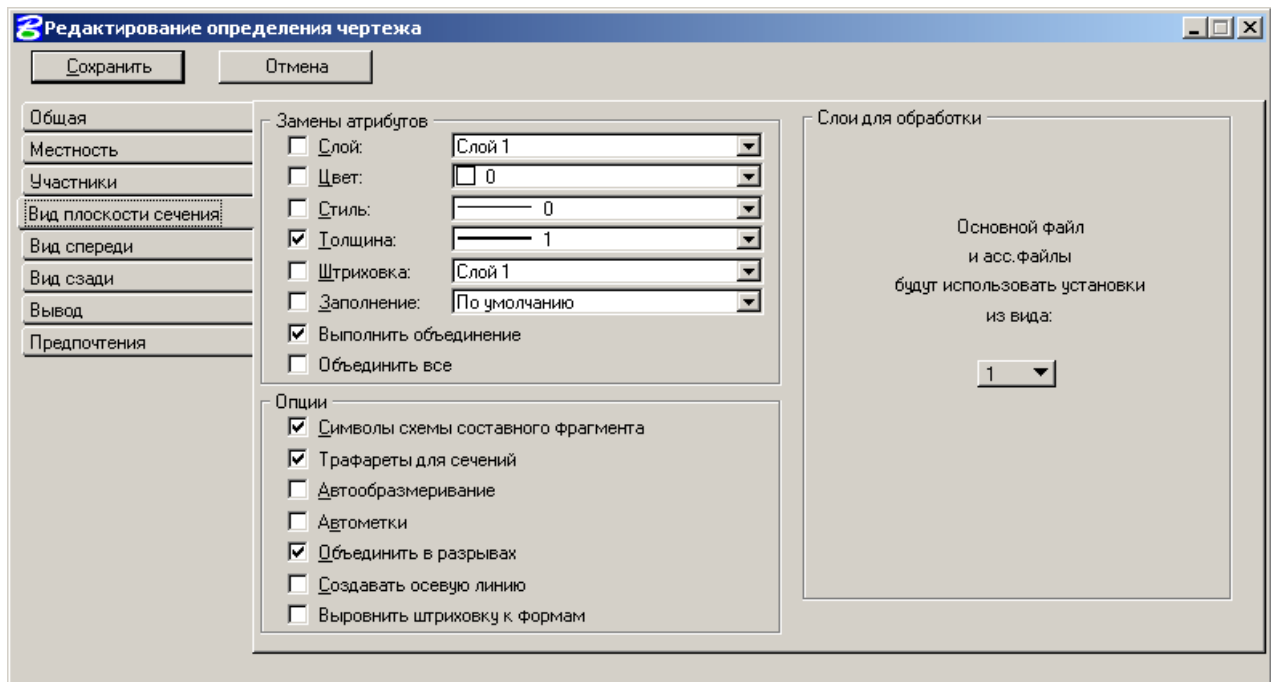


Рисунок 34

- Активизировать параметр *Толщина* и установить значение параметра в 1 (при этом все элементы, попавшие в плоскость сечения, будут отображаться толщиной 1).
- Активизировать параметр *Символы схемы составного фрагмента*, при этом у всех элементов, обладающим планом, трехмерное изображение изменится на плановое отображение (окно, дверь, лестница, ограждения и др.)
- Активизировать параметр *Выполнить объединение*, *Объединить в разрывах*.

- В закладке *Вид спереди* (Рисунок 35):

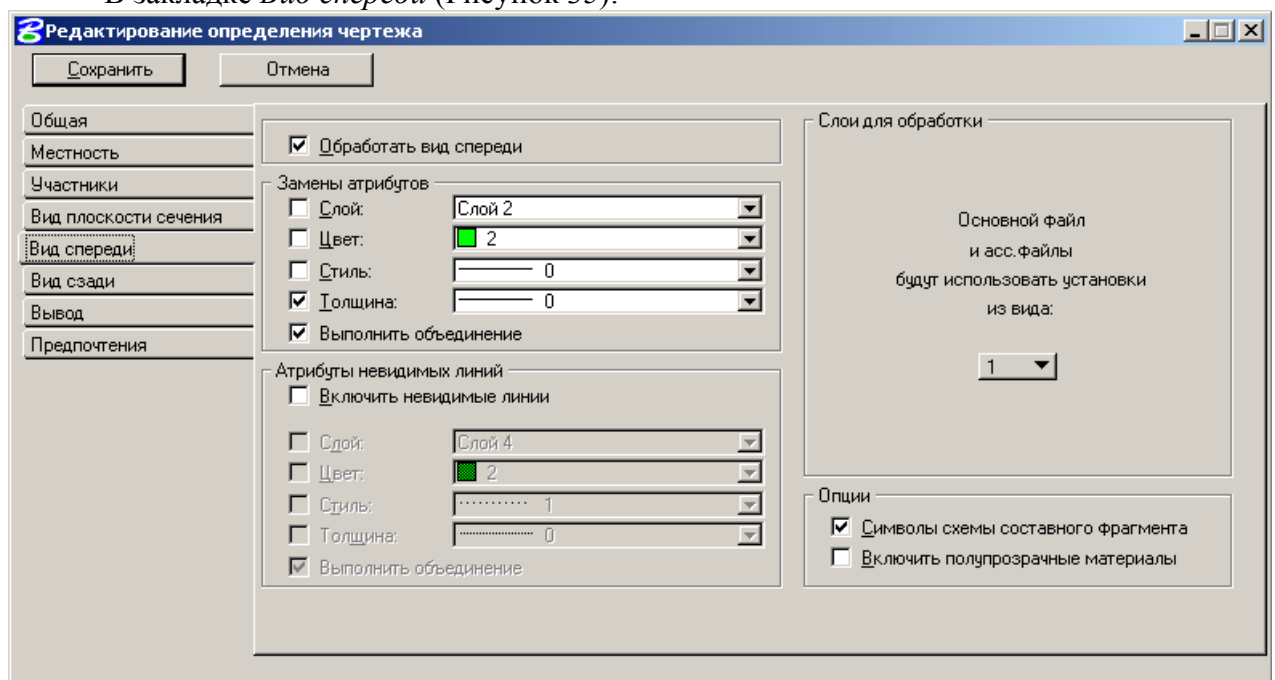


Рисунок 35

- Активизировать параметр *Обработать вид спереди* (в разрезе отобразятся не только элементы, попавшие в плоскость сечения, но и лежащие ниже плоскости сечения).
- Активизировать параметр *Толщина* и установить значение параметра в **0** (при этом все элементы, лежащие ниже плоскости сечения, будут отображаться толщиной **0**).
- Активизировать параметр *Выполнить объединение* (при этом все стены, состоящие из отдельных панелей объединяться в единую стену).
- Активизировать параметр *Символы схемы составного фрагмента*.
- В закладке *Вид сзади* ничего не активизировать, при этом в разрез не попадут элементы (или их части), лежащие выше плоскости сечения.
- В закладке *Вывод* (Рисунок 36):

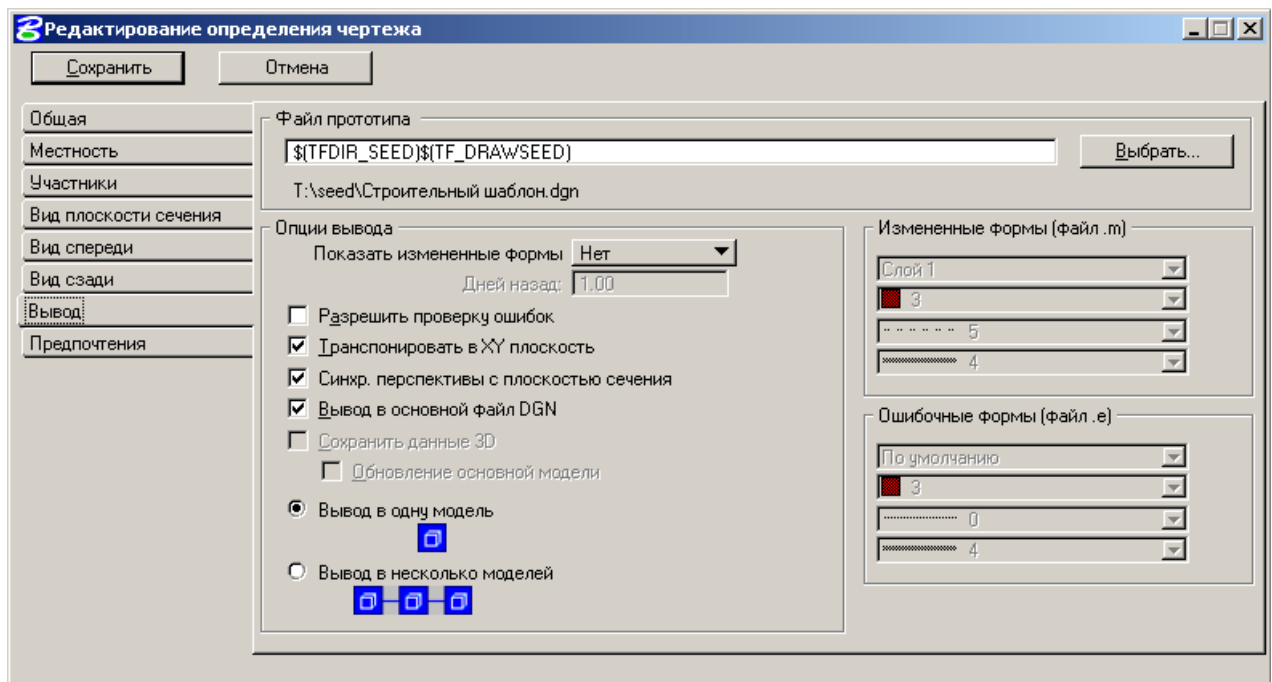


Рисунок 36

- Оставить поле *Файл прототипа* без изменений, по умолчанию там должна быть запись **\$(TFDIR_SEED)\$(TF_DRAWSEED)**.
- В поле *Показать измененные формы* установить параметр **Нет**.
- Активизировать параметр *Транспонировать в XY плоскость*, при этом любое сечение, разрез будут лежать в плоскости вида сверху.
- Установить *Вывод в основной файл DGN*, в таком случае для каждого сечения создастся новая модель в текущем файле, а не отдельный файл, если данный параметр не активен. Предпочтительно, чтобы все сечения, чертежи лежали в одном файле.
- Активизировать параметр *Вывод в одну модель*. В этом случае создастся одна общая модель с расширением *.all, содержащая все виды, иначе создадутся модели с расширением: *.f - модель вида спереди; *.r - модель вида сзади; *.s - модель плоскости сечения, а также и общая модель *.all.
- В закладке *Предпочтения* (Рисунок 37):

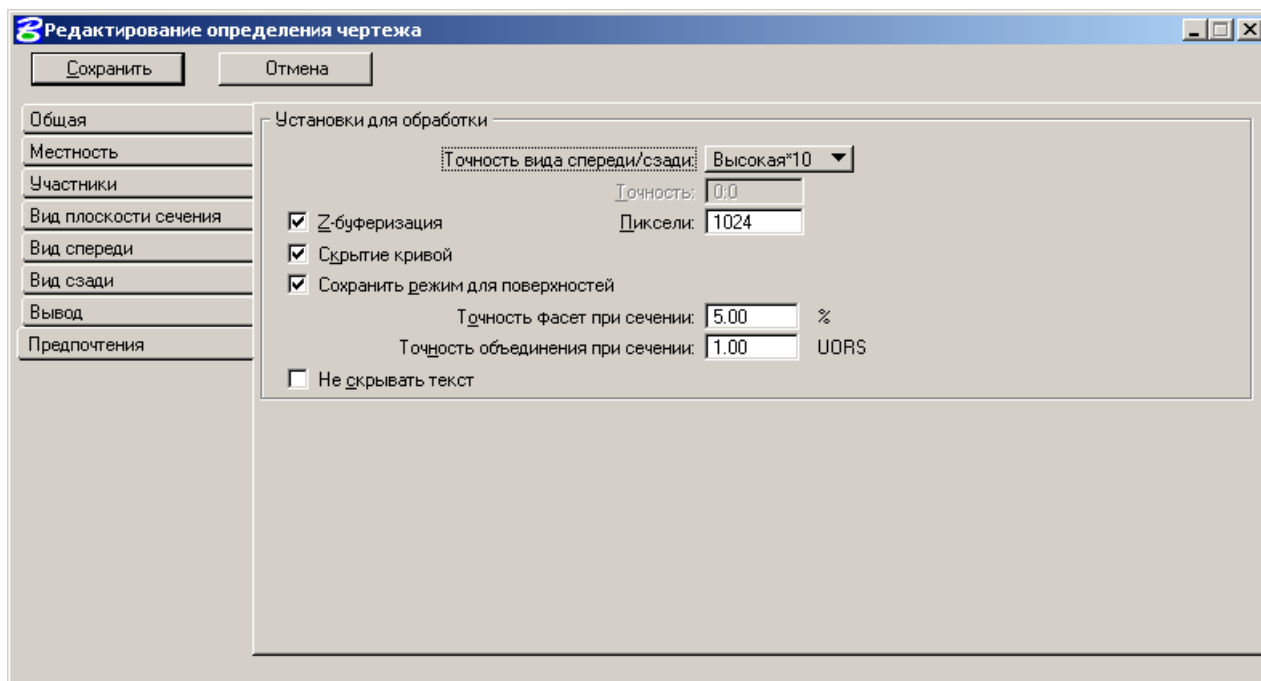


Рисунок 37

- Установить *Точность вида спереди/сзади* в значение **Высокая*10**.
- Остальные параметры оставить по умолчанию. Параметр *Скрытие кривой* отвечает за удаление накладывающихся (лишних) линий.

Нажать кнопку **Сохранить**. Программа вернется к предыдущему окну, где в списке появится созданный сценарий получения сечения.

Для расчета и создания файла сечения, необходимо нажать кнопку **Вычислить все**. Создался модель с названием **план_на_отметке_0-0.all**.

Чтобы перейти в созданную модель, достаточно нажать кнопку **Открыть**. В данной модели можно вносить любые изменения (на данном этапе сечение доступно к редактированию).

Для возврата к исходной трехмерной модели существует два способа:

1. Надо нажать кнопку *Открытие файла модели* (Рисунок 38) из панели инструментов *Управление отображением - чертежи*

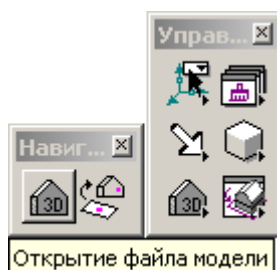


Рисунок 38

2. Если при генерации чертежа Вы активировали пункт **Вывод в одну модель**, то в панели *Группы видов* можно найти пункт **Default (Виды по умолчанию)** – это и есть ваша трехмерная модель (Рисунок 39).

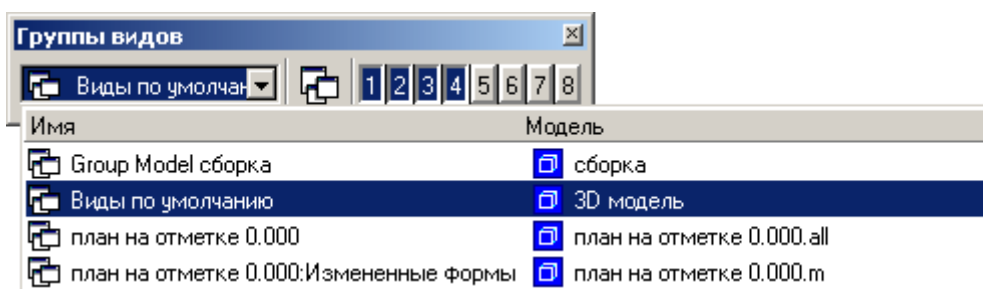


Рисунок 39

1.6 Построение каркаса (прогоны, связи, балки) и более детальная проработка (косынки и т.д.)

Проработка каркаса проводится в том же файле, где размещались колонны.

В начале на колонны необходимо положить листы.

Листы и другие элементы произвольной формы, но постоянной высоты размещаются при помощи инструмента *Размещение произвольной формы* (Рисунок 40)



Рисунок 40

Разместить листы нужно следующим образом:

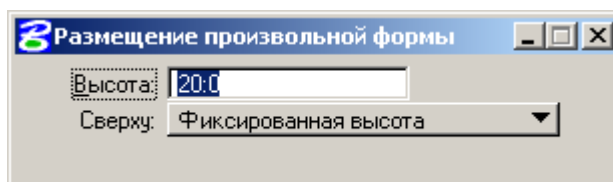


Рисунок 41

- На виде сверху в произвольном месте очертить контур **400** на **400** мм – верхний лист. Контур создать следующим образом:
 - поставить в любом месте первую точку;
 - направить построение вверх, при помощи AccuDraw отложить **400** мм; подтвердить;
 - направить построение вправо, при помощи AccuDraw отложить **400** мм; подтвердить;
 - направить построение вниз, при помощи AccuDraw отложить **400** мм; подтвердить;
 - отменить дальнейшее построение (нажать правую кнопку мыши).

Аналогично в произвольном месте очертить контур **560** на **560** мм – нижний лист

Теперь необходимо переместить листы на их места относительно колонны. Для перемещения листа используется инструмент *Перемещение формы*, а также используется *Режим захвата Захват центра* (Рисунок 42).

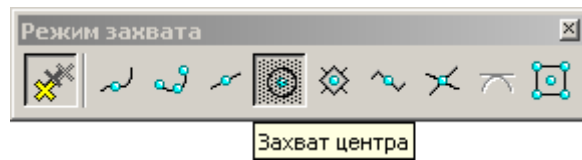


Рисунок 42

- Для перемещения малого листа необходимо привязаться к центру нижней грани листа (Рисунок 43), подтвердить выбор, привязаться к верху колонны (Рисунок 44), подтвердить перемещение.

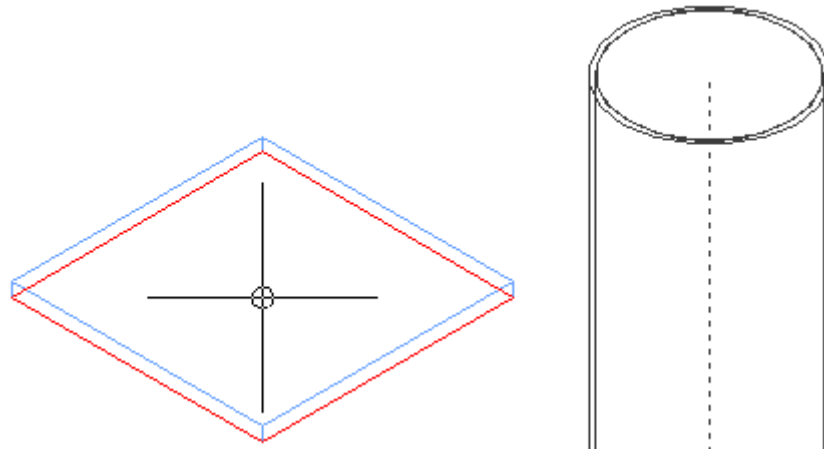


Рисунок 43

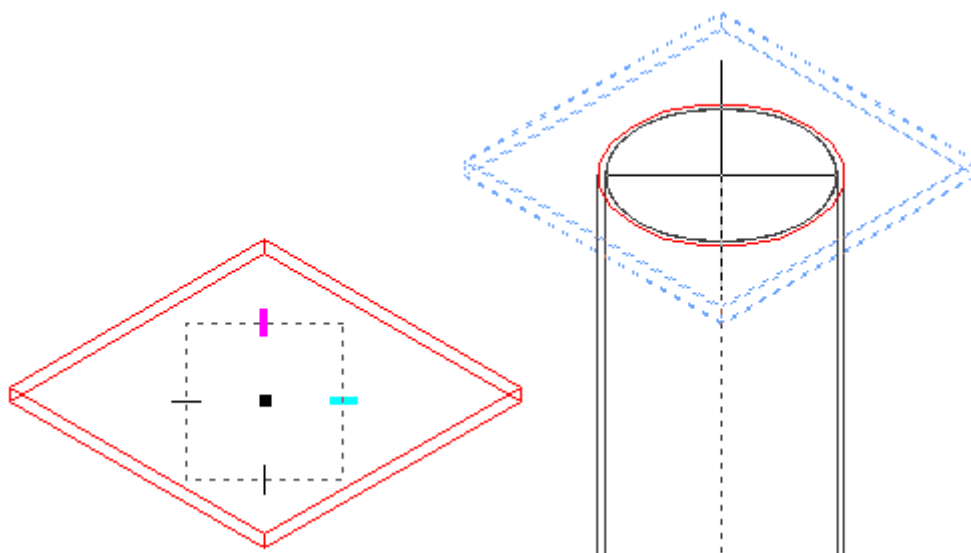


Рисунок 44

- Аналогично необходимо переместить больший лист к низу колонны (привязываться к центру верха листа)

Размещение ребер жесткости (косынок):

- Ребро жесткости (Рисунок 45) необходимо нарисовать на виде слева при помощи того же инструмента, что использовался при создании листов (Рисунок 40). Для косынок используется лист толщиной **12 мм**.

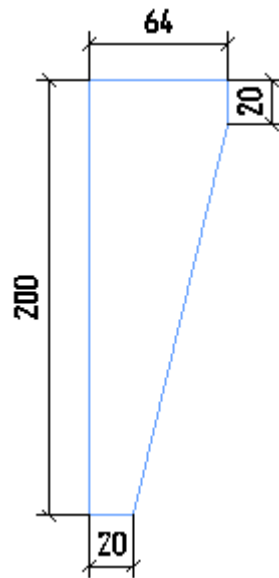


Рисунок 45

- Ребро жесткости нарисовать по размерам, представленным на Рисунок 45.
- Затем необходимо переместить косынку на ее место относительно колонны. Для этого в окне изометрии привязаться к середине ребра (использовать привязку **Ключевая точка**, либо **Средняя точка**), как показано на Рисунок 46. Подтвердить выбор.

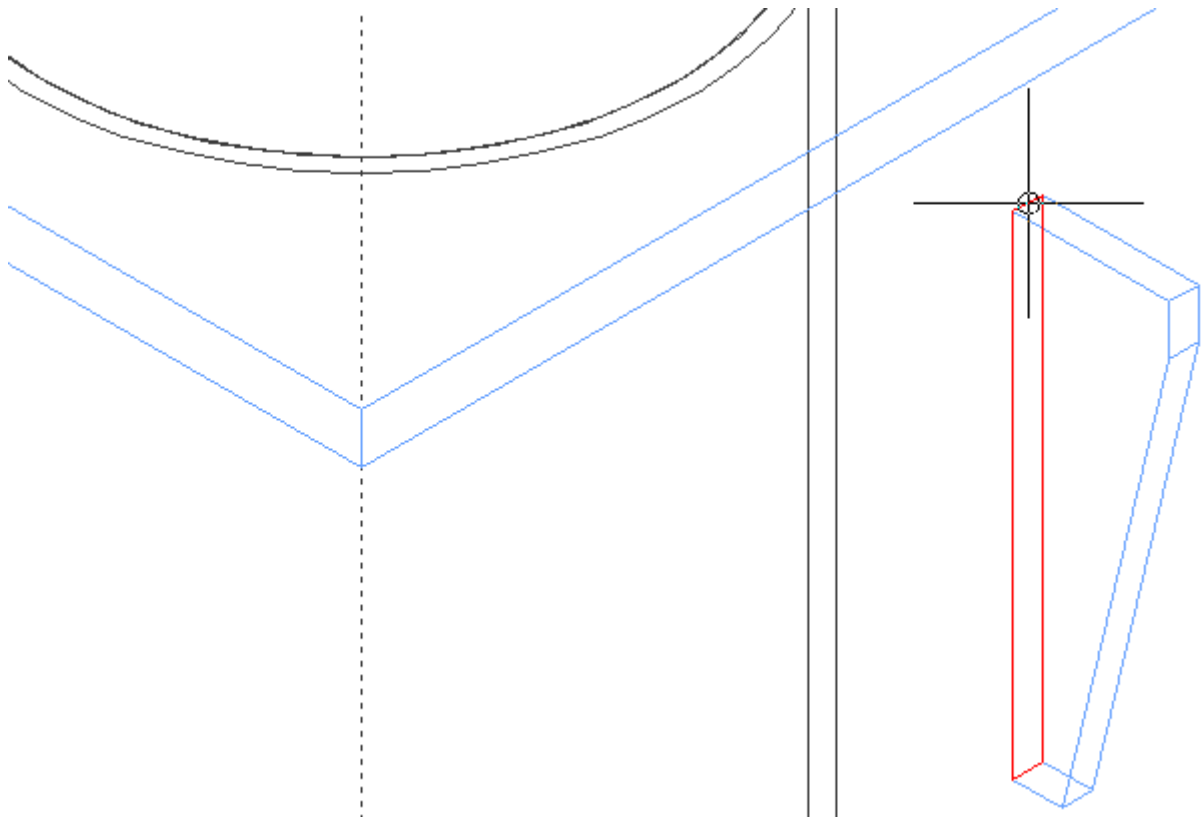


Рисунок 46

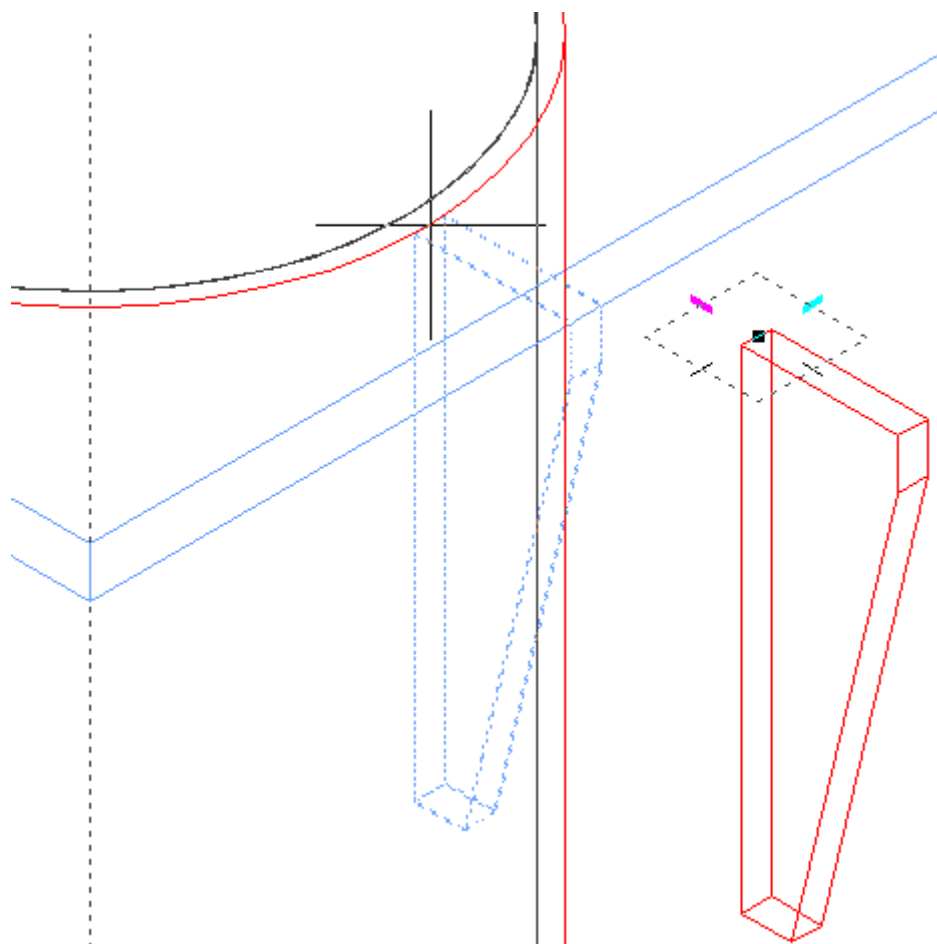


Рисунок 47

- Привязаться к краю трубы, используя привязку **Ключевая точка**. Если косынка привязалась правильно (Рисунок 47), подтвердить размещение.

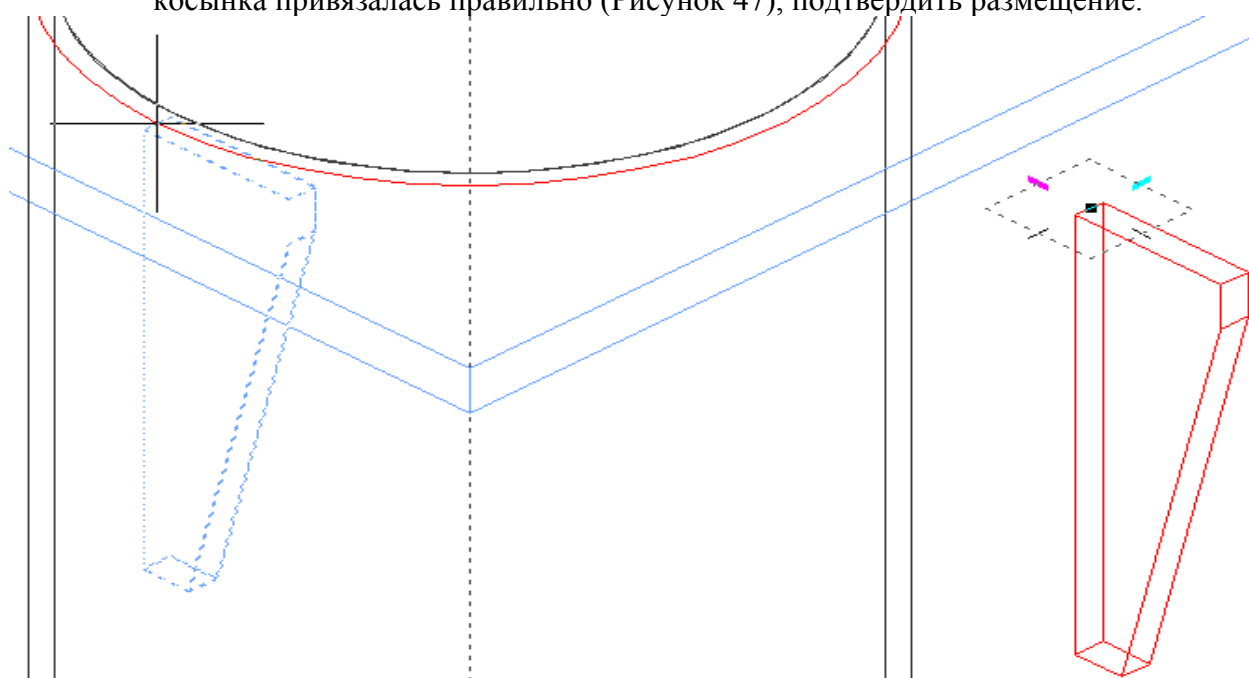


Рисунок 48

- Если точка привязки не попала в нужное место (например, Рисунок 48), тогда надо будет произвести следующие действия:
 - Привязаться к верху осевой линии трубы.
 - Нажать клавишу «О» (для относительного перемещения). При этом появится компас AccuDraw в точке привязки (рис. 48).
 - Повернуть компас параллельно плоскости вида сверху (клавиша «Т»), либо параллельно плоскости вида сбоку (клавиша «S»).
 - Направить построение, как показано на Рисунок 49, зафиксировать направление (Нажать клавишу «Enter»).
 - Выбрать тип привязки **Ближайшая точка**, и привязаться к произвольной точке на грани внешней оболочки трубы (Рисунок 49).
 - Подтвердить перемещение.

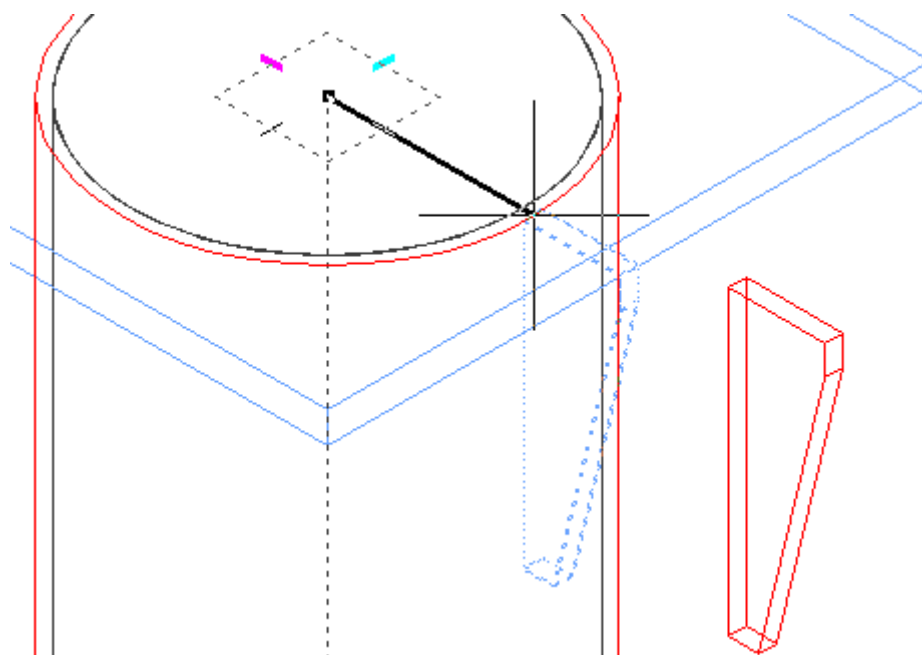


Рисунок 49

- Теперь необходимо скопировать косынки по кругу. Для этого будет использоваться средство *Создание массива элементов* (Рисунок 50)



Рисунок 50

- В диалоговом окне *Создание массива элементов* (Рисунок 51) установить следующие параметры:
 - Тип массива – **Радиальный** (по окружности).
 - Элементов – **4**.
 - Угол – **90** (угол между соседними элементами).
 - Включить параметр *Поворот элементов*, при этом косынки будут разворачиваться.

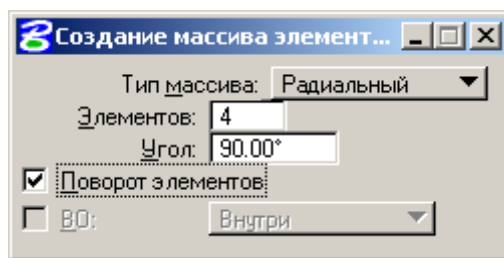


Рисунок 51

- Копирование надо проводить на виде сверху.
- В начале указать на косынку. Не подтверждать.
- Привязаться к осевой линии (Рисунок 52). Подтвердить копирование.

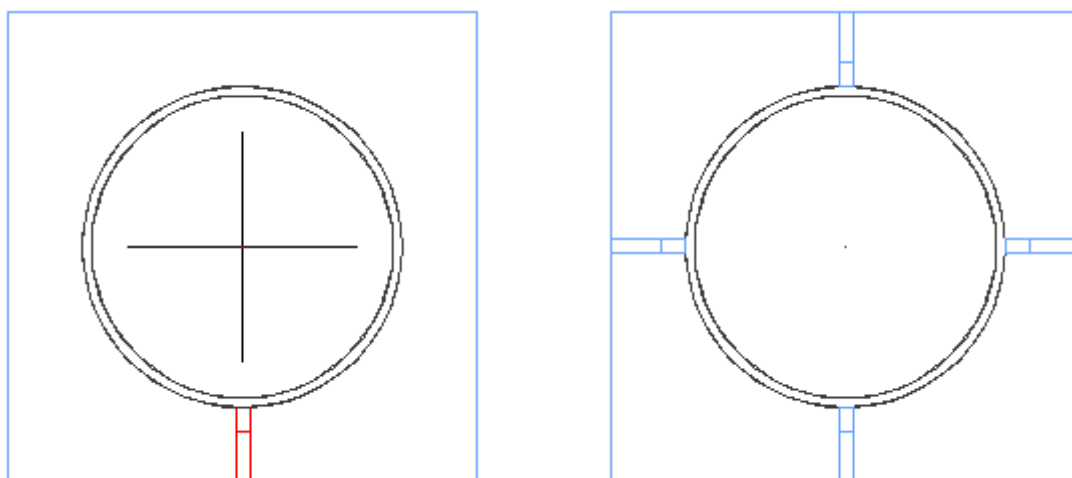


Рисунок 52

- Аналогично построить нижние ребра жесткости по параметрам, представленным на Рисунок 53.

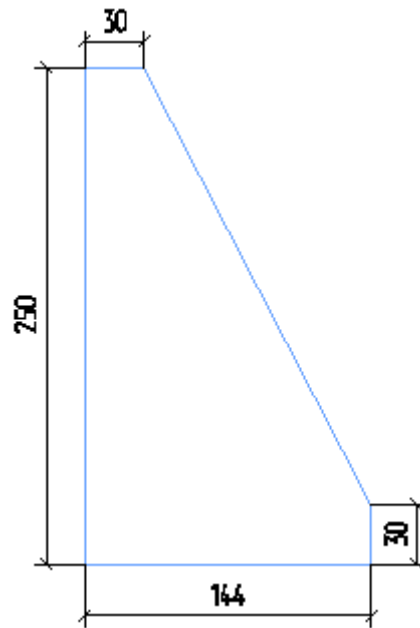


Рисунок 53

Для окончательной проработки колонн на верхний лист надо будет положить два листа, как указано на Рисунок 54.

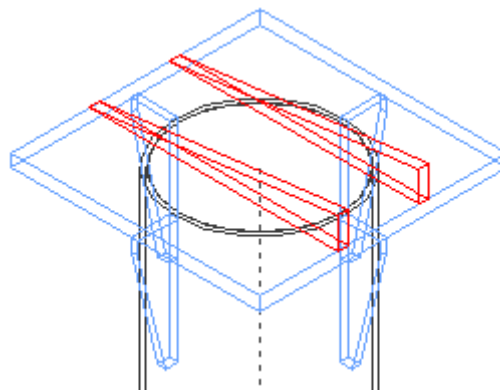


Рисунок 54

Поскольку известна высота колонны и общая высота здания, можно определить угол наклона балок и, соответственно, параметры листов (Рисунок 55). Для проектирования использовать толщину **16мм**.

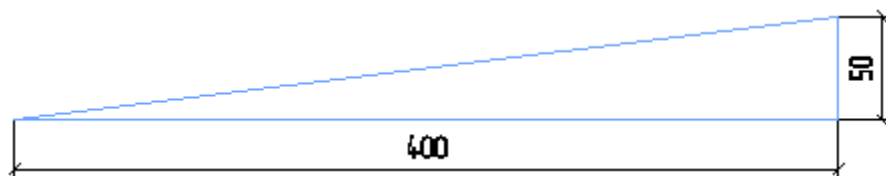


Рисунок 55

Также как и косынки, лист нарисовать в произвольном месте (на виде слева), а затем в изометрии переместить на нужное место:

- При помощи привязки Ключевая точка привязаться к центру грани, как показано на Рисунок 56. Подтвердить привязку.

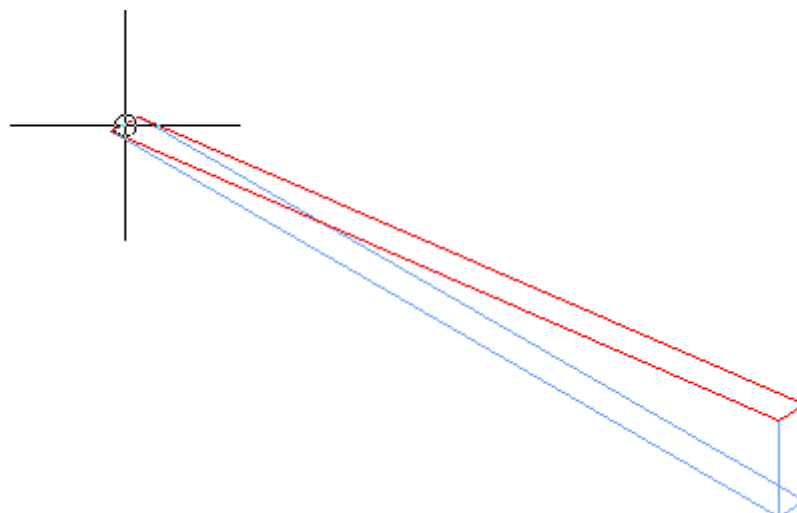


Рисунок 56

- Привязаться к середине грани верхнего листа (Рисунок 57). Не подтверждать.

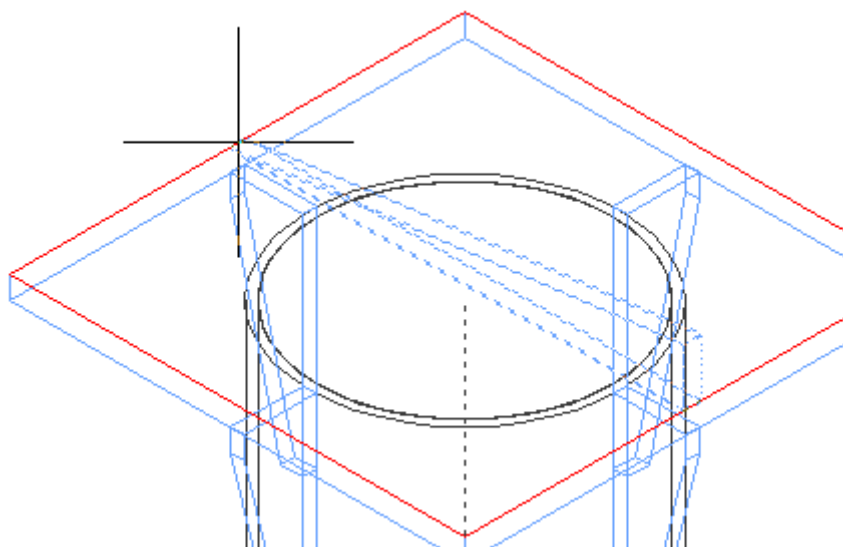


Рисунок 57

- Для относительного перемещения нажать клавишу «О». Появится компас AccuDraw.
- Если необходимо, повернуть компас параллельно плоскости вида сверху (клавиша «Т»)

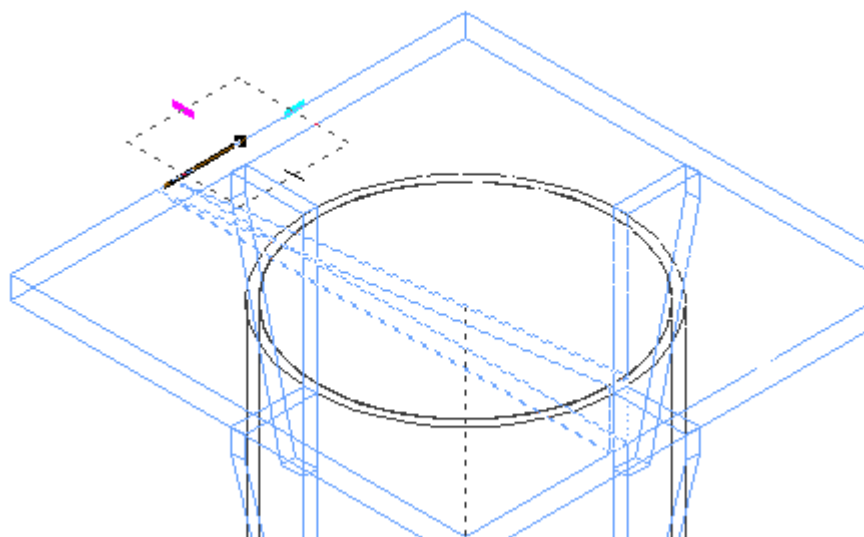


Рисунок 58

- Направить построение, как показано на Рисунок 58, зафиксировать направление (Нажать клавишу «**Enter**»).
- Отложить **65** миллиметров и подтвердить.
- Скопировать данный лист (на **130** миллиметров), чтобы получить размещение, как на Рисунок 54.

Теперь необходимо прорезать отверстия под болты в нижнем листе (Рисунок 59).

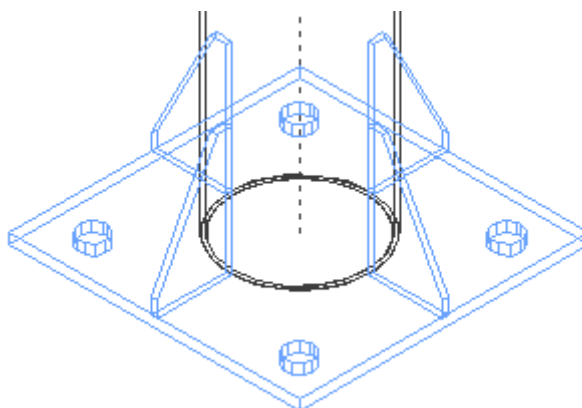


Рисунок 59

Лучше всего проводить данную операцию средством построение проема (Рисунок 60).

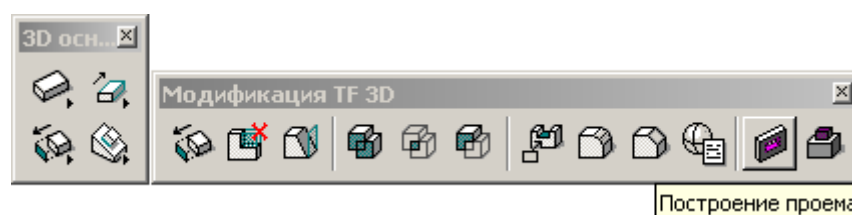


Рисунок 60

Чтобы использовать данный инструмент надо нарисовать четыре окружности на виде сверху, как показано на Рисунок 61.

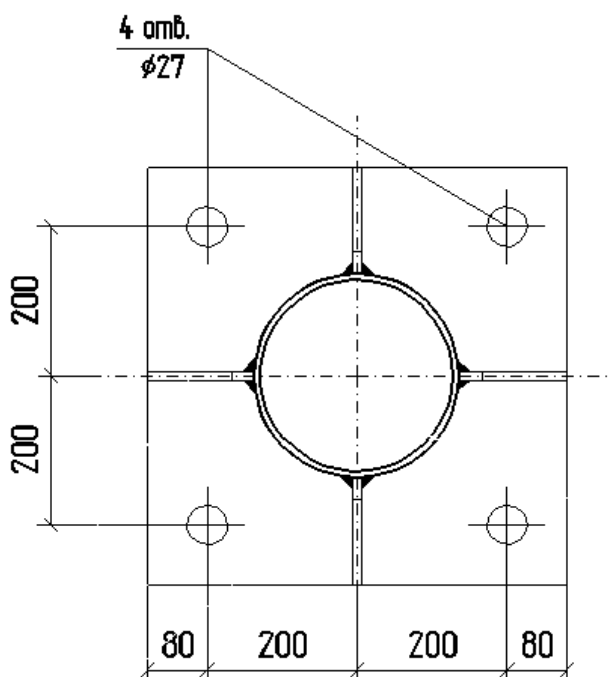


Рисунок 61

Для пробивки отверстий надо в диалоговом окне *Построение проема* установить следующие параметры: *Построение проема* по **Контур**, активизировать параметр *Удалить элемент построения*. *Точность* поставить равной **единице** (чем ниже этот параметр, тем точнее происходит построение проемов).

При построении проемов необходимо придерживаться строгой последовательности действий:

- Указать на контур, по которому будет пробит проем (любую окружность).
- Если необходимо, указать следующие контура (по очереди выбрать окружности).
- Подтвердить выбор последнего контура (нажать левой кнопкой в любом месте видового окна).
- Нажать кнопку сброса (правая кнопка мыши).
- Указать на тело, в котором будет пробиваться отверстие (выбрать лист).
- Подтвердить построение проема.

Копирование листов и косынок на соседнюю колонну производится точно так же, как и копирование самих колонн (см. п. 1.4 [Построение колонн](#)). После копирования листов на большую колонну надо поднять верхний лист и косынки, примыкающие к нему на **250 мм**.

Проектирование балок

Для проектирования балок используется тот же инструмент *Размещение металлоконструкций* (Рисунок 22), что и при размещении колонн. При вызове проката из *Каталога* данный инструмент вызывается автоматически.

В данном диалоговом окне *Размещение металлоконструкций* (Рисунок 22) необходимо установить следующие параметры:

- Установить Семейство Двутавры ГОСТ 8239-89, Стройэлемент ГОСТ 8239-150.
- Слой и Символику установить По умолчанию.
- Сечение автоматически установится при выборе соответствующего Стройэлемента.
- Выбрать Размещение по Двум точкам.
- Точка размещения выбирается нижней средней точкой (Рисунок 62).
- Остальные параметры (Угол вращения, Отражение) не активизируются.



Рисунок 62

Проектировать балки лучше всего в изометрии.

Чтобы выдержать необходимый угол достаточно разместить балку следующим образом (Рисунок 63):

- Привязаться к верхнему листу меньшей колонны, как показано на Рисунок 57.
- Подтвердить и повернуть компас AccuDraw в плоскость вида сбоку (клавиша «S»).
- Привязаться к верхнему листу большей колонны, как показано на Рисунок 63.
- Подтвердить.

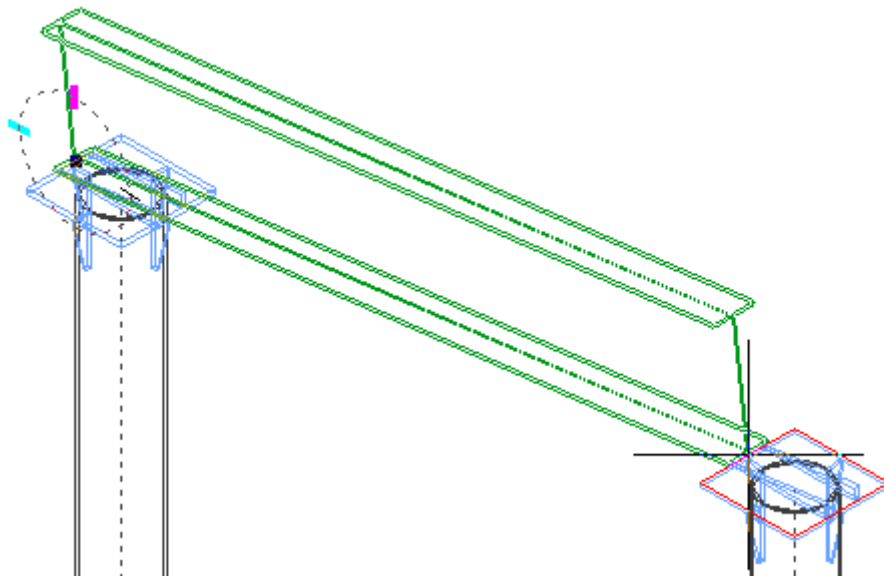


Рисунок 63

Конец балки нужно обрезать по вертикали. Для этого нужно воспользоваться универсальным способом, позволяющим обрезать элементы по произвольному контуру:

- На виде слева нарисовать выделенную область. В качестве начальной точки выделенной области взять низ листа (Рисунок 64).

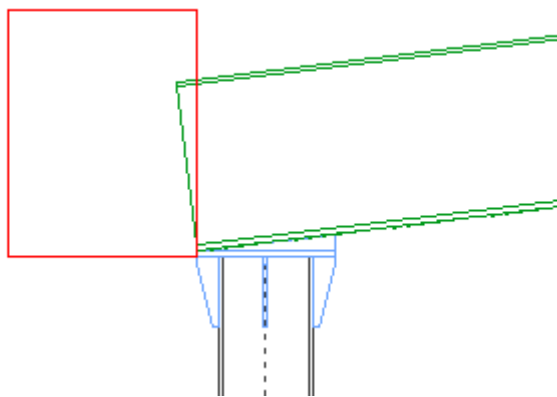


Рисунок 64

- Выбрать инструмент *Удаление тел в ВО* (Рисунок 65).

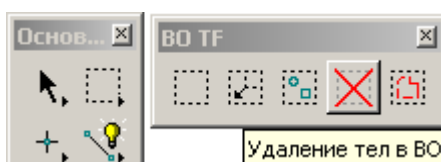


Рисунок 65

- В появившемся диалоговом окне установить *Режим ВО* в значение **Отсечение**.
- Подтвердить отсечение.

Такую же балку данного пролета спроектировать с противоположной стороны, удобнее всего «отзеркалить» построенную балку, аналогично размещению колонн (см. п. [1.4 Построение колонн](#)).

Теперь балки надо удлинить до места их стыка (Рисунок 66).

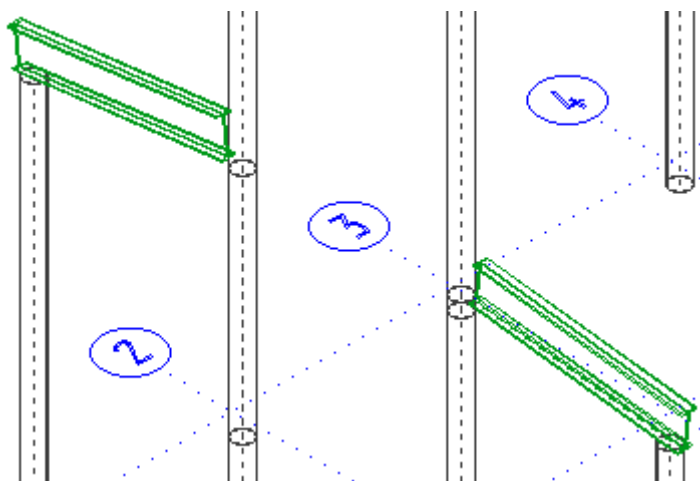


Рисунок 66

Для стыковки будет использован инструмент *Стыковка форм как L (бисектор)*, находящийся в двух линейках пиктограмм (Рисунок 67).

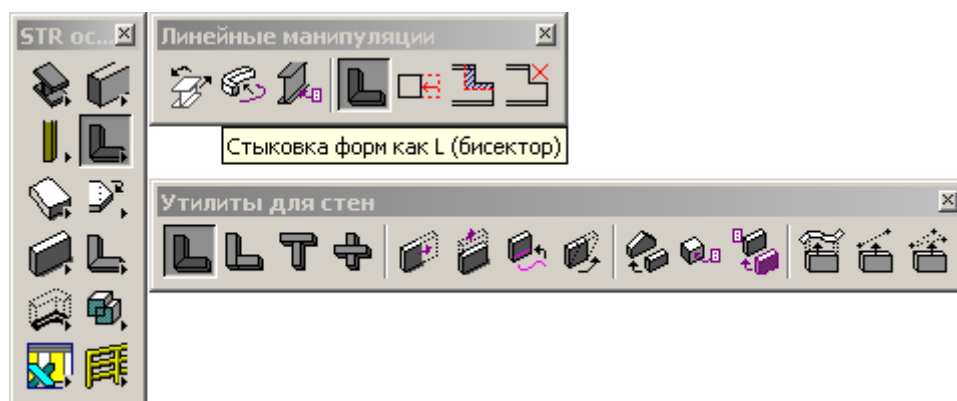


Рисунок 67

Для стыковки нужно также указать просвет между соединяемыми элементами. Поскольку между балками будут лежать листы, поэтому в диалоговом окне *Стыковка форм как L (бисектор)*, в поле *Просвет* нужно установить значение **36 мм**.

Затем нужно указать по очереди балки, которые нужно состыковать и подтвердить стыковку.

Осталось разместить листы между балками. Расположить лист аналогично размещению листов на колоннах с толщиной 18мм.

Один прогон готов, его надо скопировать на оставшиеся колонны, аналогично копированию колонн (см. п. [1.4 Построение колонн](#)).

Осталось спроектировать прогоны и связи.

Для проектирования прогонов необходимо воспользоваться инструментом *Размещение стальных профилей между двумя другими* (Рисунок 68).

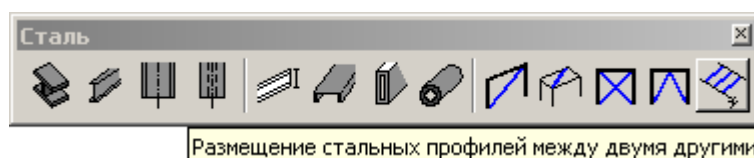


Рисунок 68

В появившемся диалоговом окне *Размещение стальных профилей между двумя другими* (Рисунок 69) нужно выставить следующие параметры:

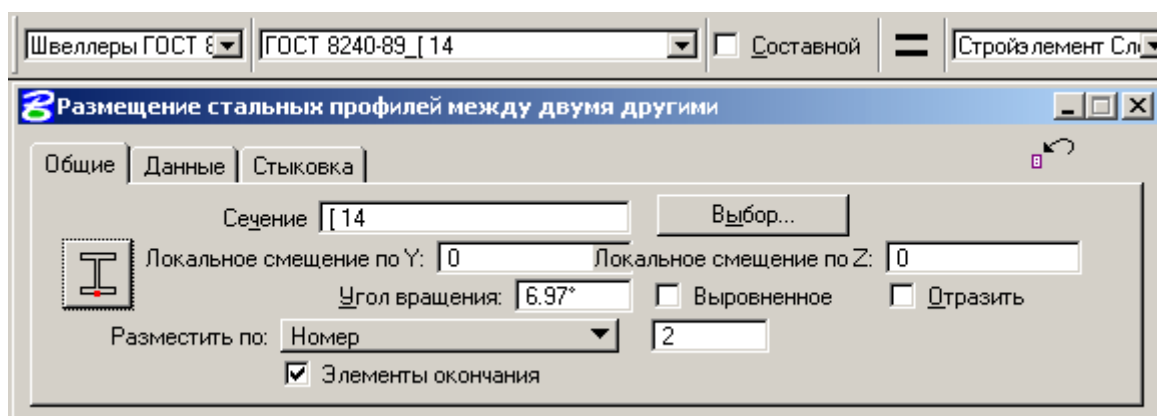


Рисунок 69

- Семейство Швеллеры ГОСТ 8240-89, Стройэлемент ГОСТ 8240-89_[14, при этом автоматически выберется Сечение.
- Слой и Символика По умолчанию.
- Угол вращения нужно поставить равный 6.97 градусам (угол наклона балки).
- Число швеллеров должно быть равным 2, но при включенном параметре Конечные элементы их общее число увеличится до 4-х, за счет добавления крайних балок.
- Точка размещения выбирается нижней средней точкой (Рисунок 62).
- Отражение не активизируется.

При размещении нужно указывать две ограничивающие балки, при этом выбор каждой надо подтверждать (Рисунок 70):

- Указать на балку №1. Подтвердить.
- Указать на балку №2. Подтвердить.
- Швеллеры разместятся.
- Указать на балку №2. Подтвердить.
- Указать на балку №3. Подтвердить.
- Швеллеры разместятся.
- Указать на балку №3. Подтвердить.
- Указать на балку №4. Подтвердить.
- Швеллеры разместятся.
- Указать на балку №5. Подтвердить.
- Указать на балку №6. Подтвердить.
- Швеллеры разместятся.
- Указать на балку №6. Подтвердить.
- Указать на балку №7. Подтвердить.
- Швеллеры разместятся.
- Указать на балку №7. Подтвердить.
- Указать на балку №8. Подтвердить.
- Швеллеры разместятся.

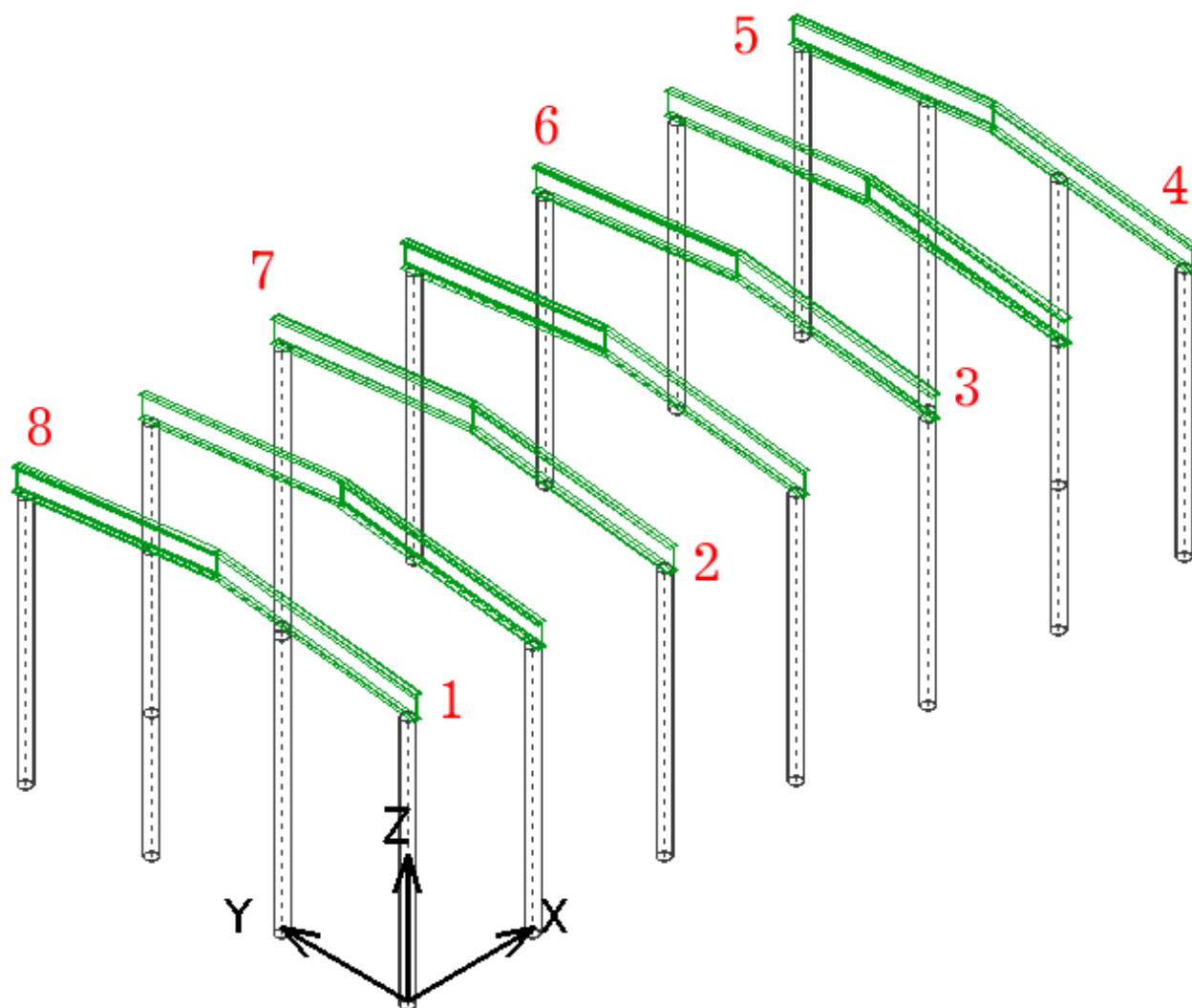


Рисунок 70

Если же указывать балки в обратном порядке, например №8, а затем №7, тогда швеллеры будут ориентированы и наклонены в другую сторону, в этом случае для достижения того же результата нужно будет в диалоговом окне *Размещение стальных профилей между двумя другими* (Рисунок 69) поменять следующие параметры:

- Угол вращения нужно поставить равный **-6.97** градусам.
- Активизировать *Отражение*.

Поскольку прогоны разместились по низу балки (по линии, по которой данная балка была создана), их надо переместить наверх. На примере одного звена (из трех балок) будет рассмотрено перемещение прогонов.

- На виде слева выбрать элементы одного звена (*Выбором элемента*, рамкой вокруг швеллеров, при этом должно выбраться три элемента) (Рисунок 71).

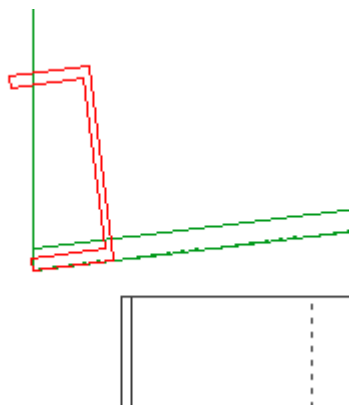


Рисунок 71

- Привязаться к нижнему левому углу швеллера. Подтвердить перемещение.
- Появится компас AccuDraw, повернуть его в плоскость вида сбоку (кнопка «S»). Нажать кнопку «Z», при этом координата **Z** зафиксировуется в нулевом значении. Это необходимо, чтобы при перемещении вверх и в сторону, элемент не перемещался вглубь (перемещался только по текущей плоскости).
- Привязаться к левой верхней точке балки (Рисунок 72). Подтвердить перемещение.

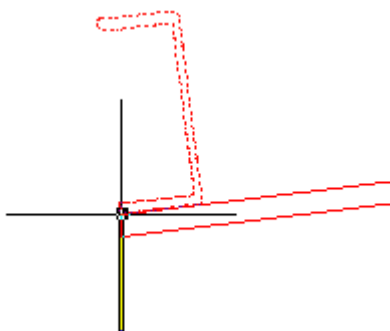


Рисунок 72

Аналогично переместить остальные швеллеры, причем при перемещении средних нужно использовать привязку **Ближайшая точка**, иначе прогон переместится на край или середину балки.

Прогон, лежащий спереди и сзади нужно будет удлинить на **700** мм в сторону свеса крыши, это производится тем же способом, что и удлинение колонн, описанное в главе [1.4 Построение колонн](#).

Результат проектирования каркаса с балками и прогонами представлен на Рисунок 73.

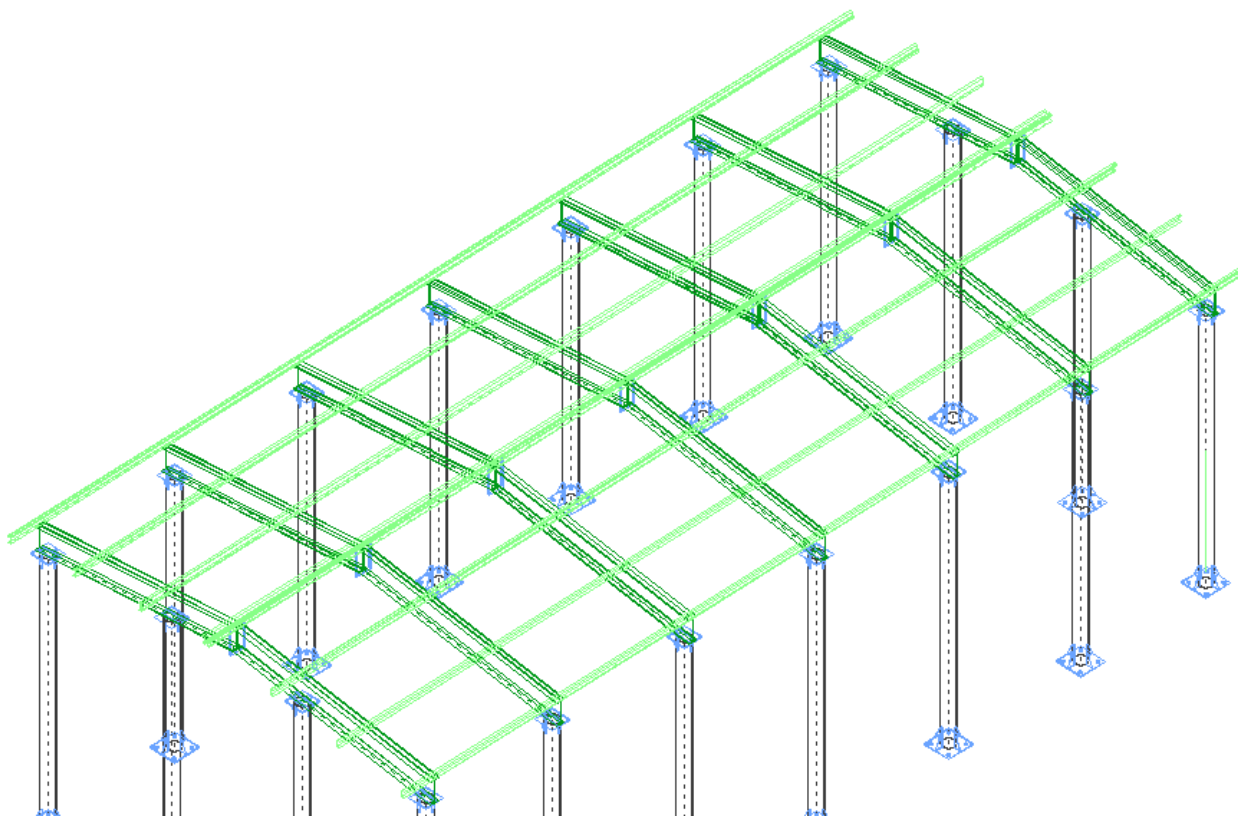


Рисунок 73

Проектирование горизонтальных связей будет производиться несколько другим способом, а точнее в местах, где будут размещаться профили, сначала необходимо провести линии. Имеет значение, какая точка является началом линии, а какая ее концом.

Для начала необходимо спроектировать контур вокруг спроектированных колонн, состоящий из линий, а затем его скопировать и в местах проемов разорвать линии.

При создании контура выбрать инструмент *Построение SmartLine*, при этом для удобства работы активизировать параметр *Соединение сегментов*, а также в панели пиктограмм *Базовая* установить активным какой-либо свободный слой (например, **2**). Теперь необходимо поставить первую точку линии:

- Привязаться к верху крайней колонны (**1-E**).
- Нажать клавишу «**O**». Появится компас AccuDraw.
- Повернуть его в плоскость параллельно виду сверху (нажать клавишу «**T**»)
- Отложить в двух направлениях по **137** мм (Рисунок 74)

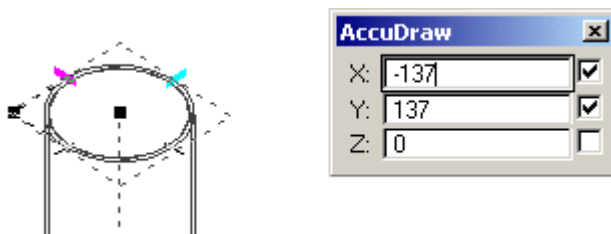


Рисунок 74

- Затем перейти в поле координат «**Z**» (переход осуществляется нажатием на кнопку «**Tab**») и установить значение **-200** (минус означает направление вниз), как показано на Рисунок 75.

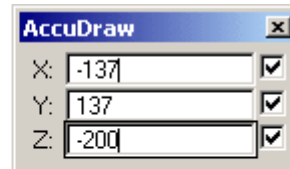
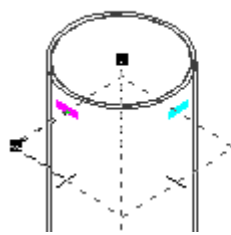


Рисунок 75

- Подтвердить размещение первой точки.

Для построения контура надо сделать следующее:

- Направить построение к следующей крайней колонне.
- Зафиксировать направление (нажать клавишу «Enter»).
- Привязаться к центру колонны (Рисунок 76).

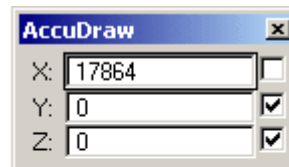
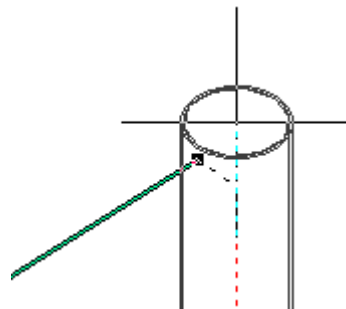


Рисунок 76

- Нажать клавишу «+» (при этом к вычисленному значению **17864** мм будет добавлено введенное расстояние).
- Занести значение **137** мм, при этом внизу окна появится суммарное значение расстояния (Рисунок 77).

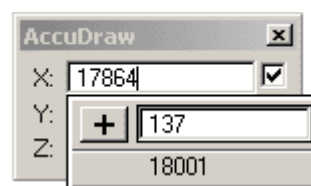
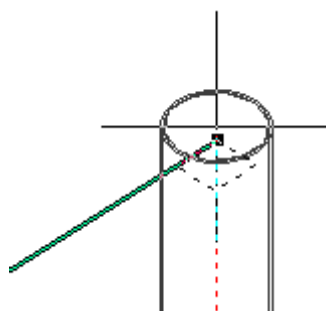


Рисунок 77

- Подтвердить построение.
- Аналогично построить остальные три стороны контура.

Теперь данный контур надо скопировать **7** раз вниз, расстояние между контурами должно быть **720** мм. Результат представлен на Рисунок 78.

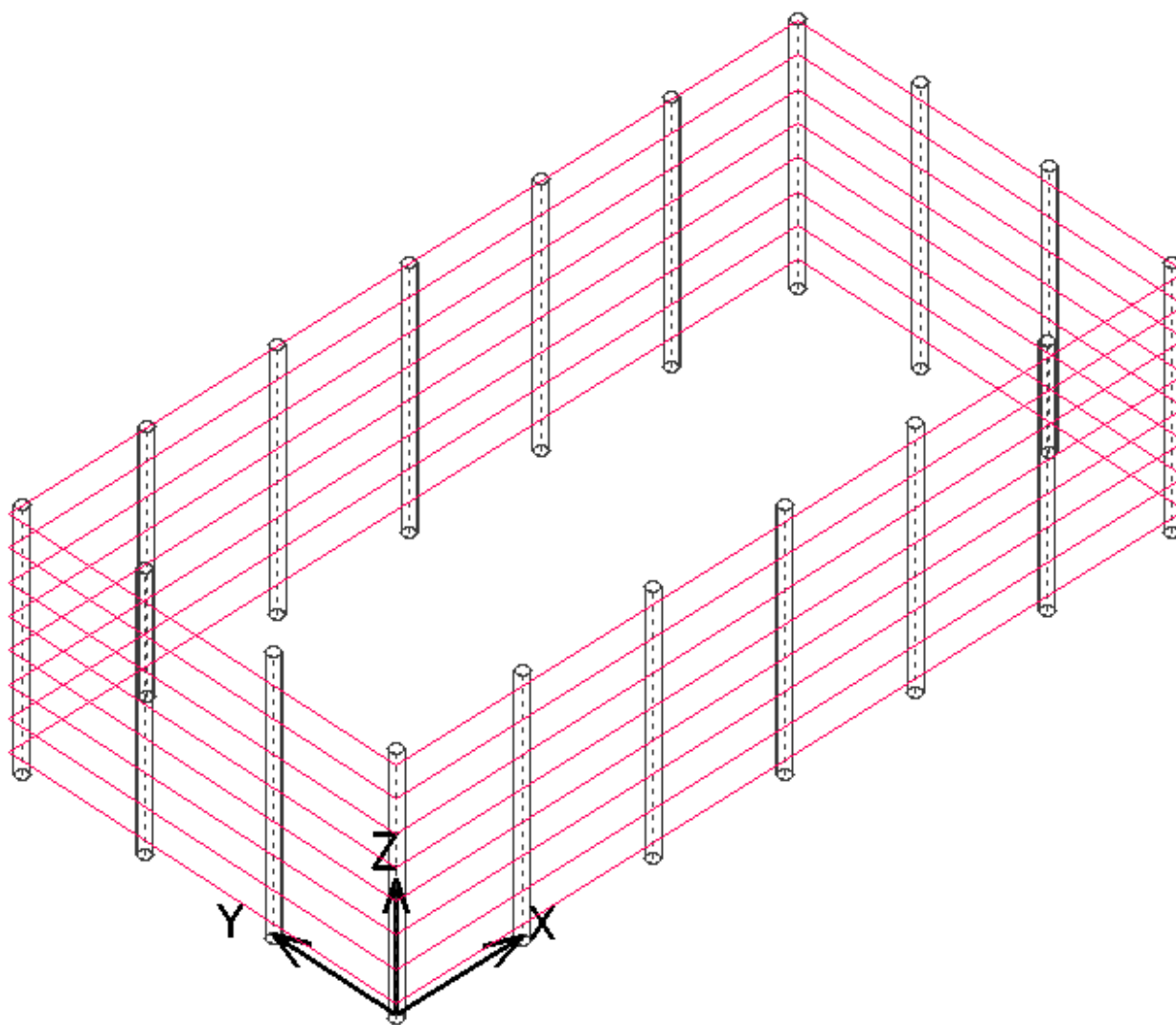


Рисунок 78

В спроектированных контурах надо заранее разорвать линии, а только затем их преобразовывать в металлоконструкции, иначе при разрыве профиля остается осевая линия (линия, по которой данный профиль был построен).

Первый разрыв сделать просто, поскольку отверстия в корпусе здания будут симметричны:

- На виде слева нарисовать прямоугольный контур, с параметрами, представленными на Рисунок 79.
- Выбрать инструмент *Определение выделенной области*. В появившемся диалоговом окне выставить в поле *Тип выделенной области* значение **Элемент**.
- Указать на ранее построенный контур.
- Подтвердить.
- Выбрать инструмент *Удаление тел ВО* (Рисунок 64).

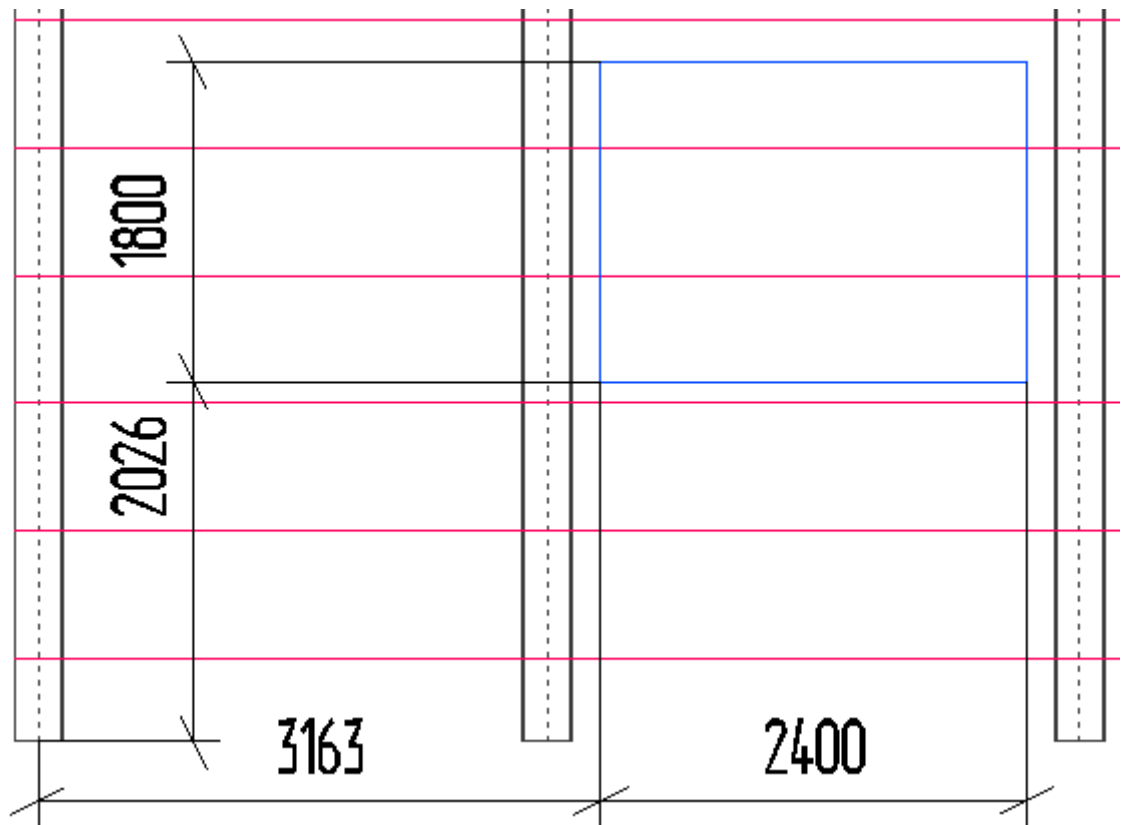


Рисунок 79

- В поле *Режим ВО* выставить значение **Отсечение**.
- Подтвердить отсечение элементов.
- Результат отсечения представлен на Рисунок 80.

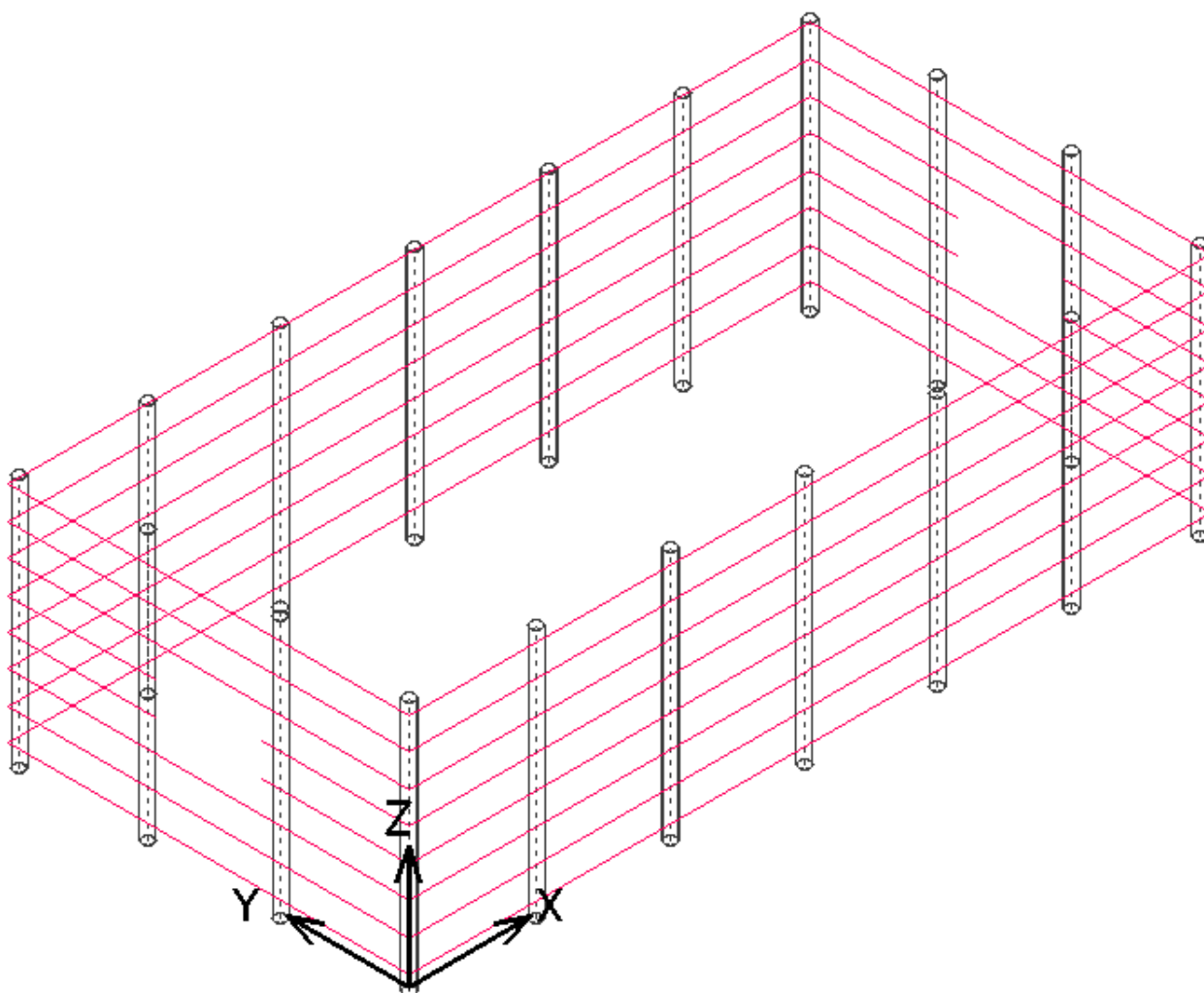


Рисунок 80

Теперь необходимо прорезать подобные проемы под ворота. Поскольку при использовании выделенной области секутся все видимые элементы, то придется на время скрыть линии, образующие заднюю стенку. Это можно сделать следующим образом:

- *Выбором элемента* выделить линии, образующие заднюю стенку.
- Инструментом *Изменение формы к активным атрибутам* (Рисунок 81) поменять слой выделенных элементов на какой-либо свободный (например, 5).

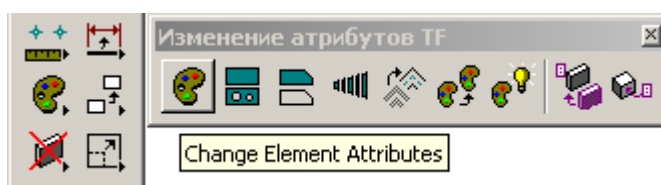


Рисунок 81

- При помощи *Менеджера слоев* скрыть слой, на котором лежат элементы задней стенки.

Аналогично создать контура на виде спереди по размерам, представленным на Рисунок 82. Затем по очереди контура использовать в качестве выделенной области и обрезать линии, как было описано ранее.

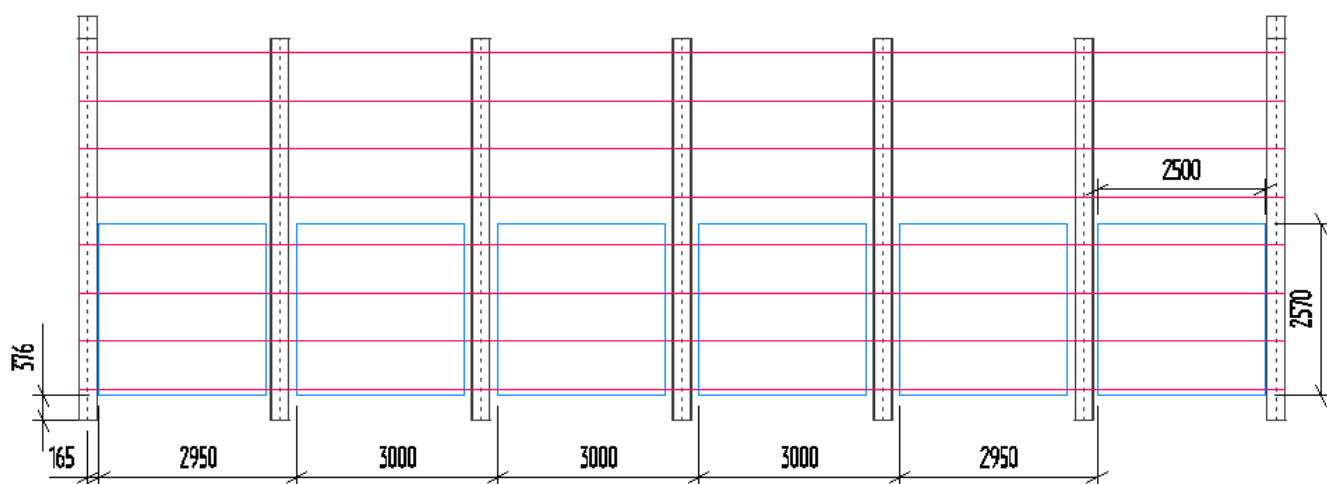


Рисунок 82

Чтобы вернуть линии задней стенки на предыдущий слой, надо сначала отобразить ранее скрытый слой (2-й), и при помощи *Изменение формы к активным атрибутам* (Рисунок 80) поменять слой элементов. Результат представлен на Рисунок 83.

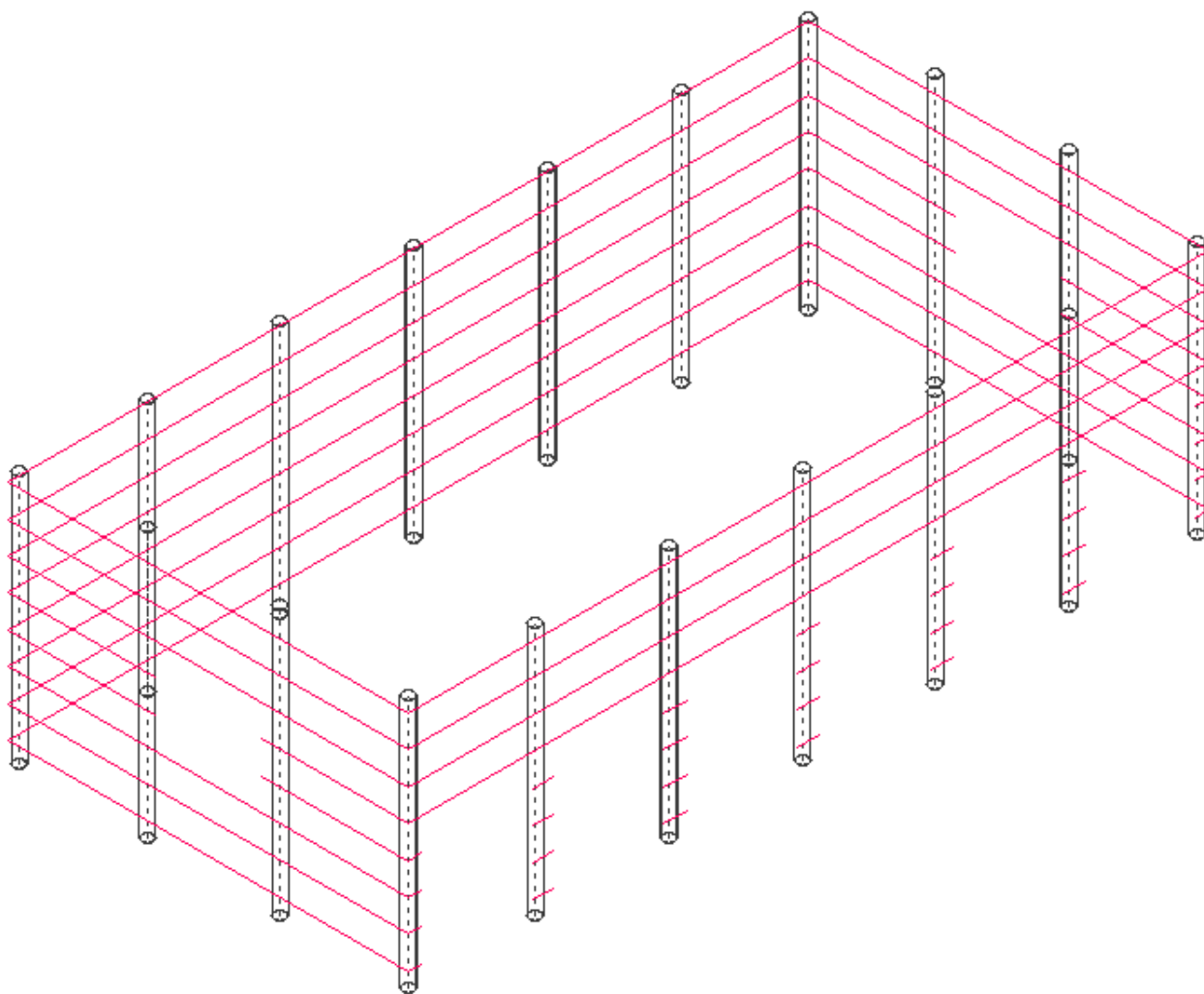


Рисунок 83

Осталось преобразовать линии в элементы металлоконструкций, для этого выбрать *Размещение металлоконструкций* (Рисунок 84) и установить следующие параметры:

- Установить *Семейство Швеллеры ГОСТ 8240-89, Стройэлемент ГОСТ 8240-89_16*.
- *Слой* установить **Активная** (выбрать в панели пиктограмм *Базовая* слой *Связи*).
- *Сечение* автоматически устанавливается при выборе соответствующего *Стройэлемента*.
- Выбрать *Размещение по Выбору пути*.
- Точка размещения выбирается правой нижней точкой.
- *Угол вращения* устанавливается в значении **-90** градусов.
- *Отражение* не активизируется.

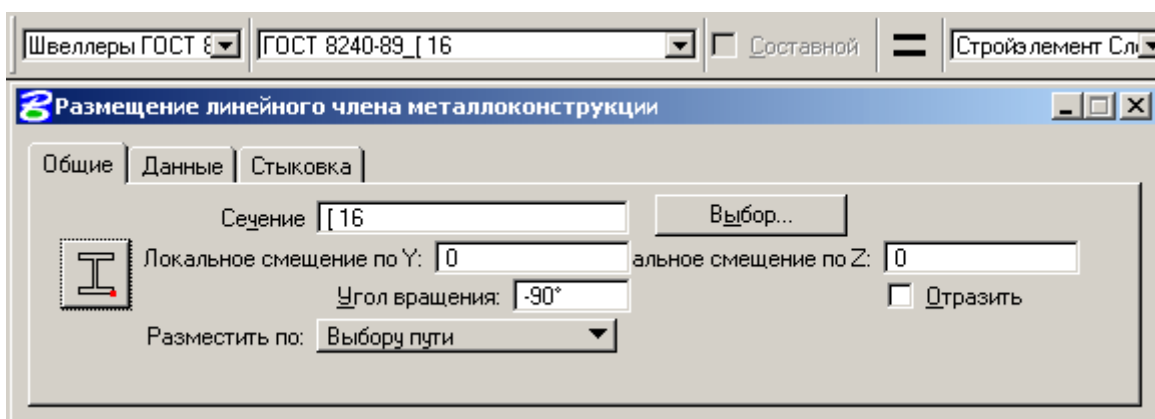


Рисунок 84

Далее, по очереди указывая линии, построить по ним профили. При этом линии остаются, их можно удалить. Для окончательной проработки стеновых прогонов осталось состыковать профили в углах каркаса здания, используя средство *Стыковка форм как L (бисектор)* (Рисунок 66), установив просвет равный нулю.

Чтобы окончательно завершить проработку каркаса нужно его усилить по контуру ворот (Рисунок 85). Причем балка №1 имеет *Семейство Швеллеры ГОСТ 8240-89, Стройэлемент ГОСТ 8240-89_16* и располагается по всей длине каркаса. Балки №2 имеют *Семейство Швеллеры ГОСТ 8240-89, Стройэлемент ГОСТ 8240-89_30* и располагается ровно по граням прямоугольников, представленных на рисунке 81.

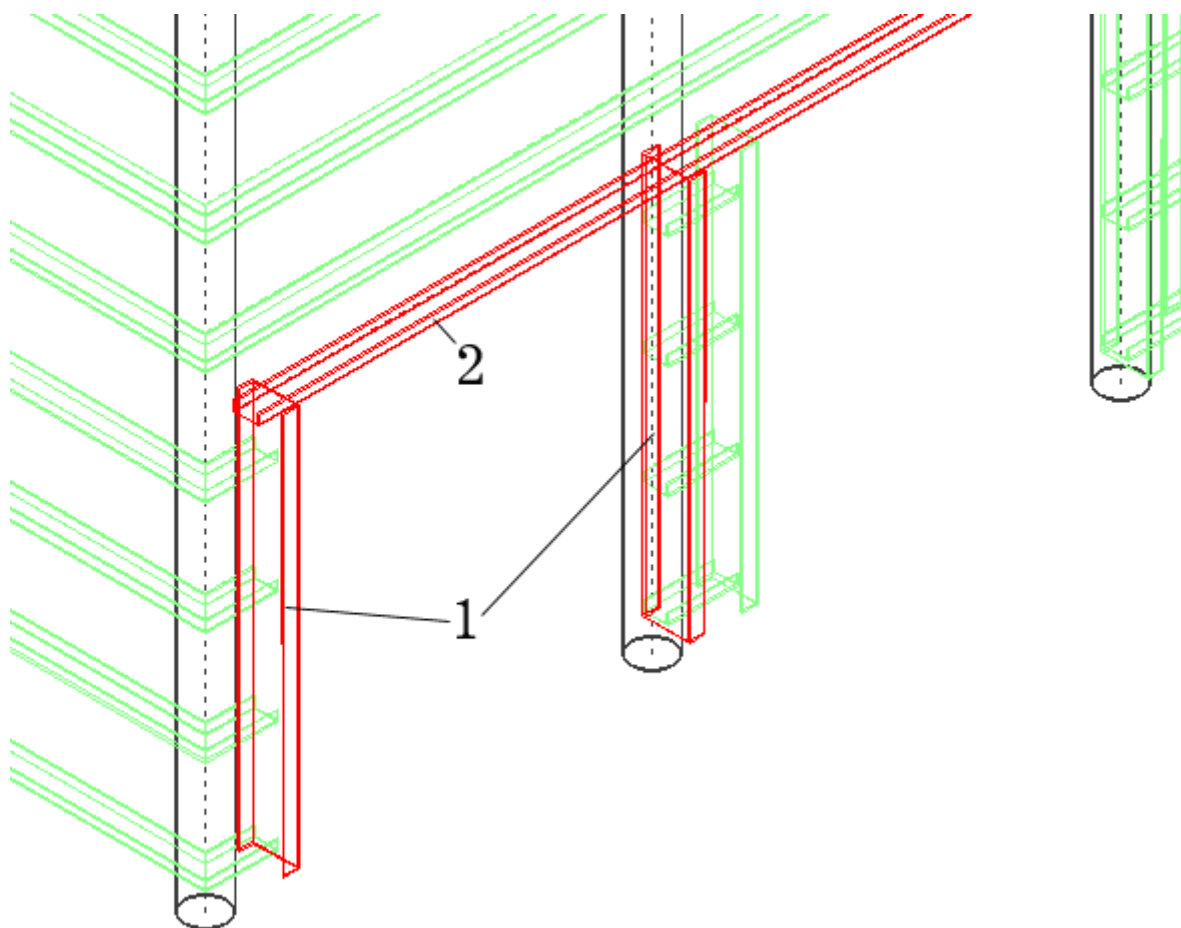


Рисунок 85

Каркас в общих чертах спроектирован (Рисунок 86).

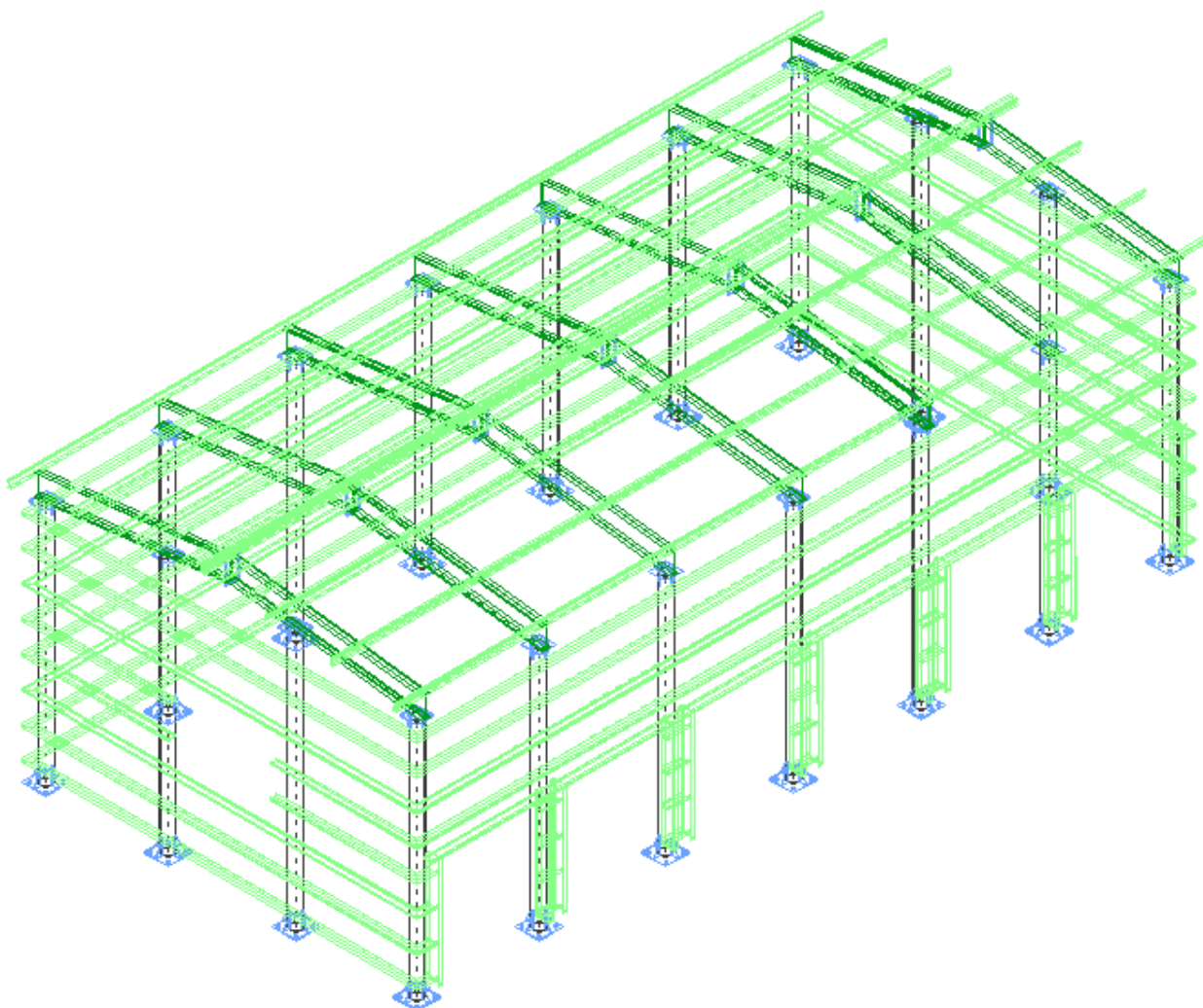


Рисунок 86

1.7 Проектирование крыши

Из основных элементов осталось спроектировать крышу. Данная крыша будет состоять из трех участков, посередине будет находиться участок легкосбрасываемой кровли. Создание всех трех участков будет одинаковым:

- На виде слева нарисовать контур, используя средство *Построение SmartLine*, по размерам, представленным на Рисунок 87:

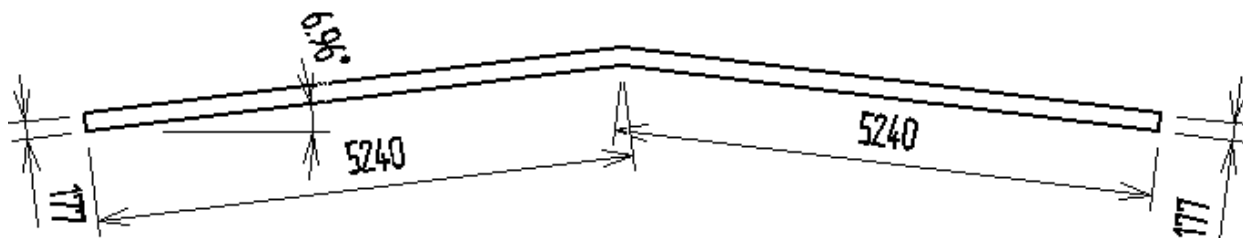


Рисунок 87

- Поставить в произвольном месте первую точку контура.
- Повернуть компас AccuDraw в плоскость параллельно виду сбоку (нажать клавишу «S»).

- Перевести компас в полярную систему координат (нажать «пробел»).
- Направить построение вправо.
- Отложить в поле *Расстояние* **5240** мм.
- В поле *Угол* отложить **6,96** градусов (переход от одного поля к другому осуществляется нажатием на клавишу «Tab»).
- Подтвердить построение первой линии.
- Вернуть компас в предыдущее положение (нажать клавишу «B»).
- Направить дальнейшее построение вправо. Для удобства, если подвести мышку примерно на расстояние **5240** мм, автоматически появится «полочка» около указателя мыши (Рисунок 88), которая позволяет нарисовать элемент той же длины, что и предыдущий элемент. При этом в поле *Расстояние* должно быть высвечено значение **5240** мм.
- В поле *Угол* отложить **-6,96** градусов (Рисунок 88).

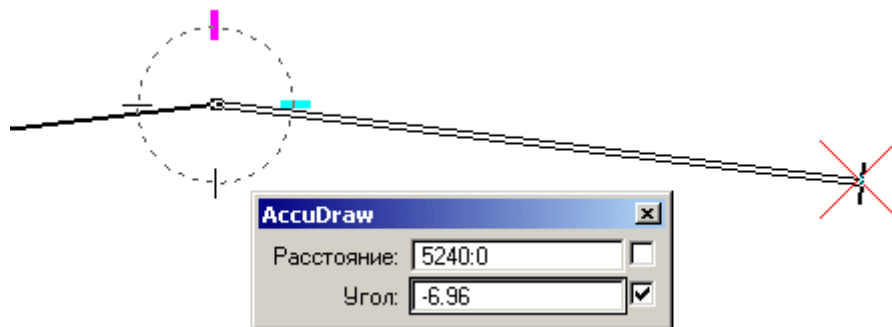


Рисунок 88

- Подтвердить построение второй линии.
- Теперь построенную ломаную можно скопировать со смещением, для чего используется инструмент *Параллельное перемещение* (Рисунок 89).

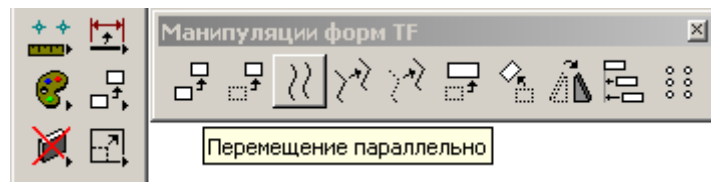


Рисунок 89

- В появившемся диалоговом окне поставить галочку в поле *Сделать копию*.
- Выбрать построенную ломаную.
- Переместиться по оси у появившегося компаса на **177** мм.
- Подтвердить параллельное копирование.
- По краям соединить ломаные по краям двумя отрезками.

Чтобы превратить построенный элемент в замкнутый контур нужно воспользоваться инструментом *Создать сложный контур* (Рисунок 90). При создании контура существует два *Метода*:

1. *Вручную* – элементы, образующие контур необходимо указывать по очереди, если указаны несоединенные элементы, тогда автоматически построится линия, соединяющая элементы по кратчайшему расстоянию.
2. *Автоматически* – указать начальный элемент, а затем система сама будет предлагать какой элемент включить далее в контур, если выбранный элемент

подходит, то в любом месте достаточно нажать кнопку данных мыши, иначе кнопку отмены.

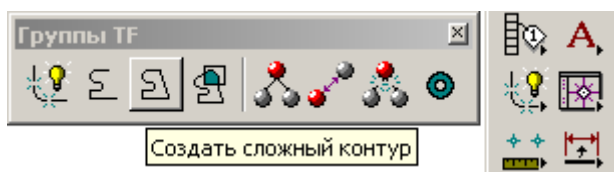


Рисунок 90

Для преобразования контура в панель нужно скопировать данный контур два раза, поскольку крыша состоит из трех участков. Для преобразования используется инструмент *Вытягивание контура в произвольную форму* (Рисунок 91).

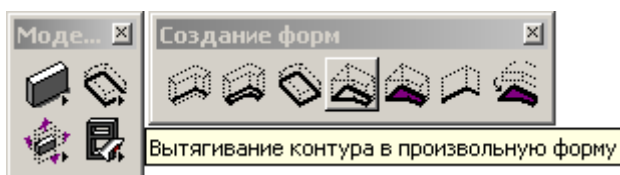


Рисунок 91

В диалоговом окне *Вытягивание контура в произвольную форму* нужно установить следующие параметры:

- *Сверху* – **Фиксированная высота**.
- *Высота* (в нашем случае – длина контура) **8200** мм – для крайних участков крыши, для среднего участка **3000** мм.
- Активизировать параметр *Удалить элемент построения*.

Указать на контур и подтвердить преобразование.

Если при вытягивании контура, выдается ошибка, тогда надо повернуть компас AccuDraw в плоскость параллельно плоскости вида сбоку (нажать клавишу «S»).

Осталось переместить крышу на ее место в модели.

Легче всего переместить по координате. Для этого:

- Выбрать инструмент *Перемещение элемента*.
- Привязаться к передней верхней точке большого участка крыши (Рисунок 92).
- Подтвердить выбор перемещаемого элемента.
- Нажать клавишу «P» (AccuDraw должно быть включено)
- Появится диалоговое окно *Ввод информационной точки* (Рисунок 92), в котором необходимо записать «-700,4500,6880».
- Нажать клавишу «Enter».
- Участок переместится.
- Отменить дальнейшее его перемещение.

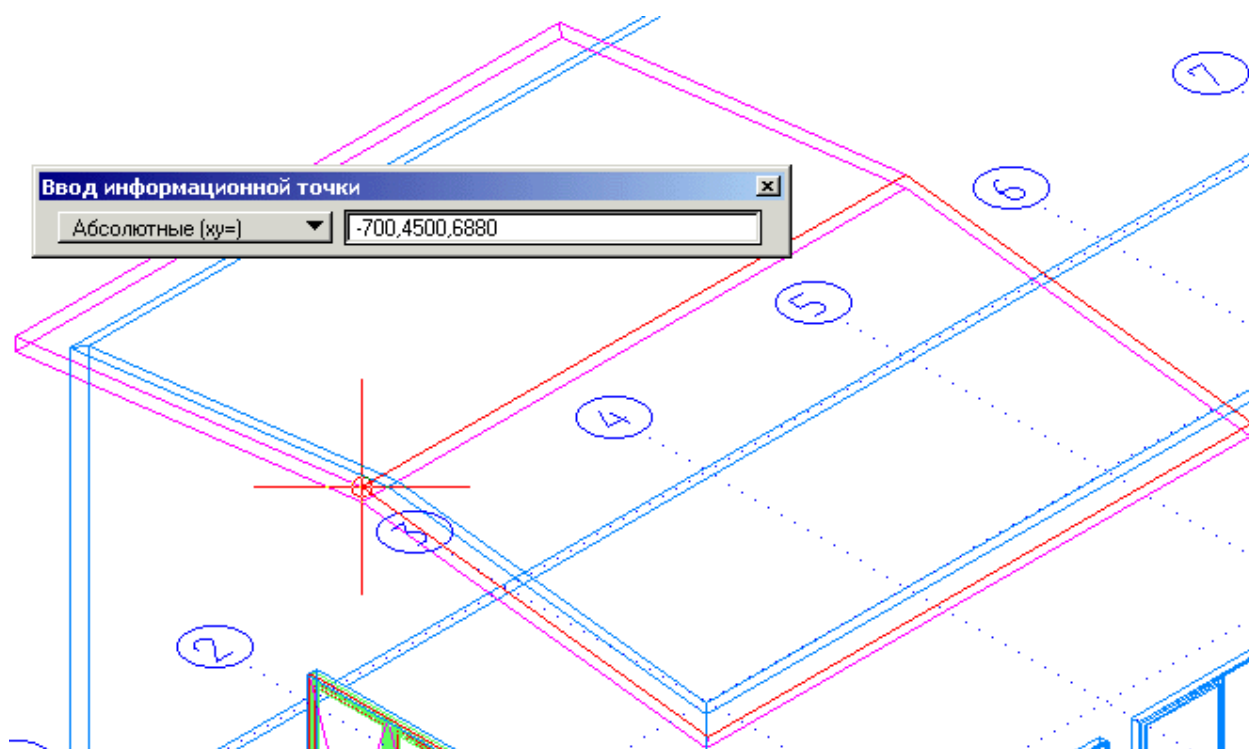


Рисунок 92

Остальные участки выстроить по порядку:

- Выбрать инструмент *Перемещение элемента*.
- Привязаться к верхнему переднему краю следующего участка.
- Подтвердить выбор.
- Привязаться к верхнему заднему краю предыдущего участка (Рисунок 93).
- Подтвердить перемещение.

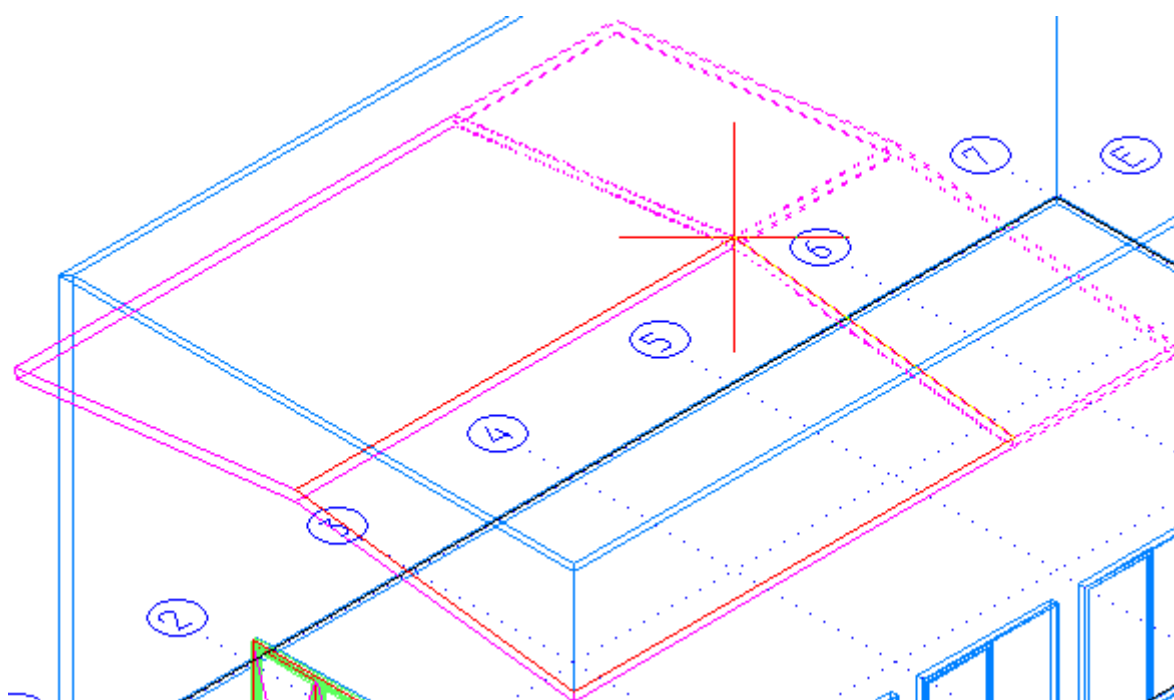


Рисунок 93

Теперь осталось обрезать стены по форме крыши. Для торцевых участков стены будет использован инструмент *Стыковка верха формы* (Рисунок 94):



Рисунок 94

- Указать на крайний участок крыши.
- Подтвердить выбор.
- Отменить дальнейший выбор обрезающих элементов.
- Выбрать обрезаемую стенку.
- Подтвердить обрезание.
- Результат представлен на Рисунок 95.

Повторить действия при обрезании противоположной стены.

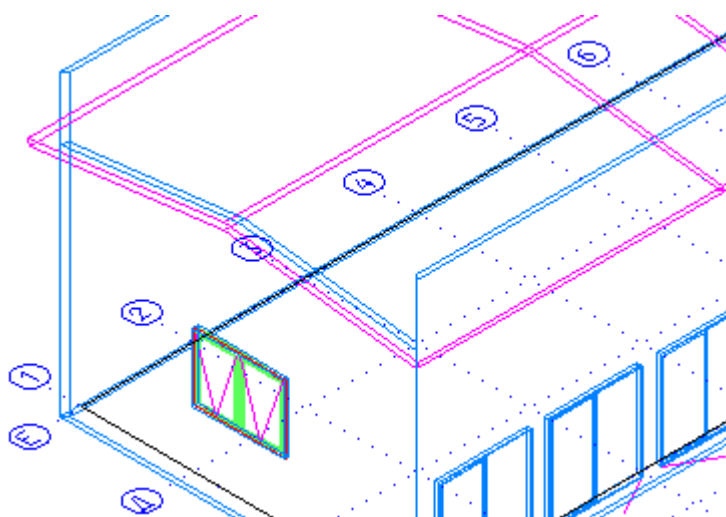


Рисунок 95

При обрезании боковой стены будет использован другой инструмент – *Стыковка верха формы с плоскостью (3 точки)* (Рисунок 96):

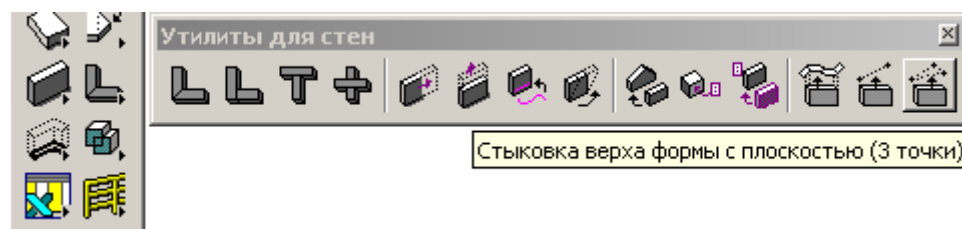


Рисунок 96

- Определить обрезающую плоскость по трем точкам, определяемым по низу одного из участков крыши (Рисунок 97):

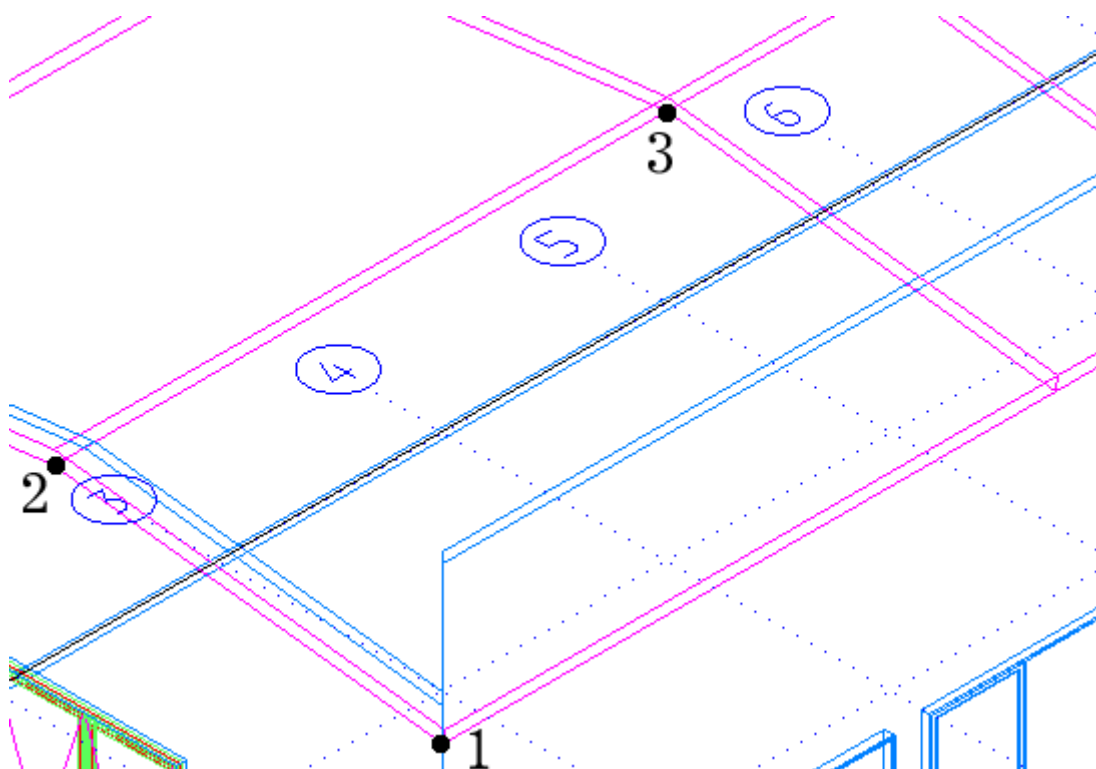


Рисунок 97

- Привязаться в точке 1.
- Подтвердить выбор.
- Привязаться в точке 2.
- Подтвердить выбор.
- Привязаться в точке 3.
- Подтвердить выбор. Плоскость определена.
- Выбрать обрезаемую стену (переднюю).
- Подтвердить обрезание.

Аналогичным образом определить плоскость для обрезания задней стены.
Результат построенной модели представлен на Рисунок 98.

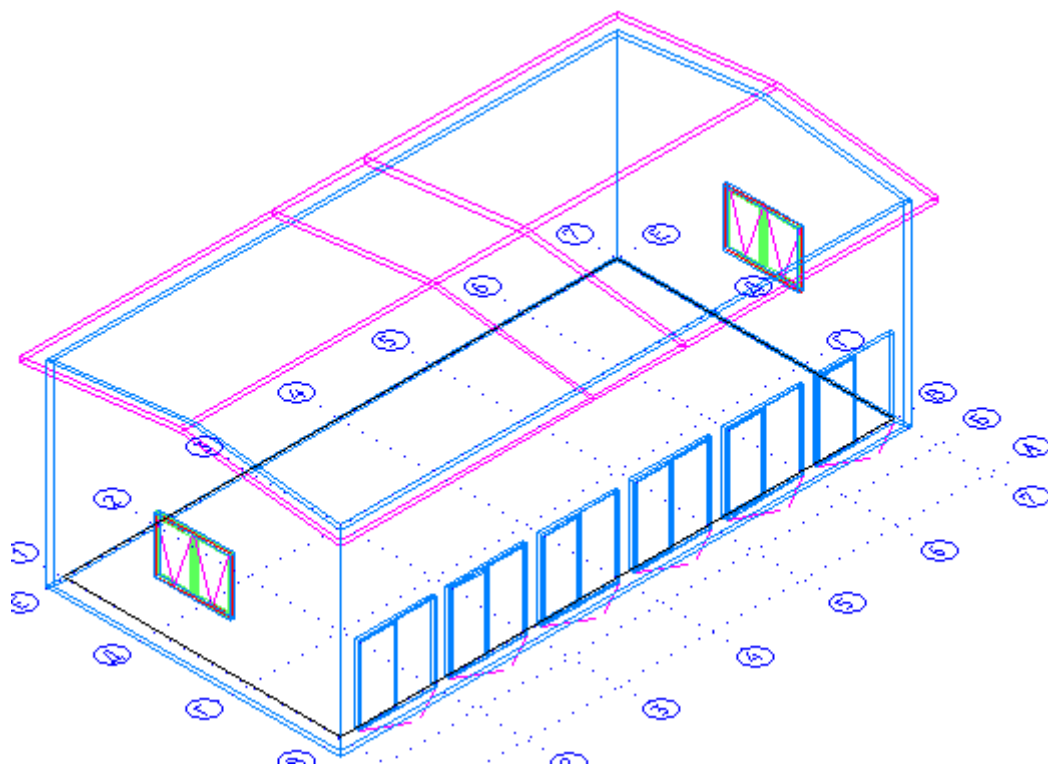


Рисунок 98

1.8 Получение задания от ТХО на проектирование фундаментов под оборудование

Следующим этапом проектирования для строителя является проработка фундаментов под оборудование.

Проектирование фундаментов будет проводиться в новом файле, который надо назвать **сваи_и_фундаменты.dgn**. Желательно подключить файл строительной сетки для удобства привязки.

Получая задание от технолога, строитель подключает технологический файл **26-310-2-ТН.dgn**, в котором уже размещены насосы. Для подключения необходимого файла необходимо:

- Выбрать из падающего меню *Файл\Ассоциированные файлы*.
- Найти в директории файл **\ТХО\26-310-2-ТН.dgn**.
- Нажать **ОК**.

Технологическое оборудование лежит на **10-м** слое технологического файла.

Поскольку технологи проектировали в тех же координатах, то строительная и технологическая часть совпали абсолютно (Рисунок 99).

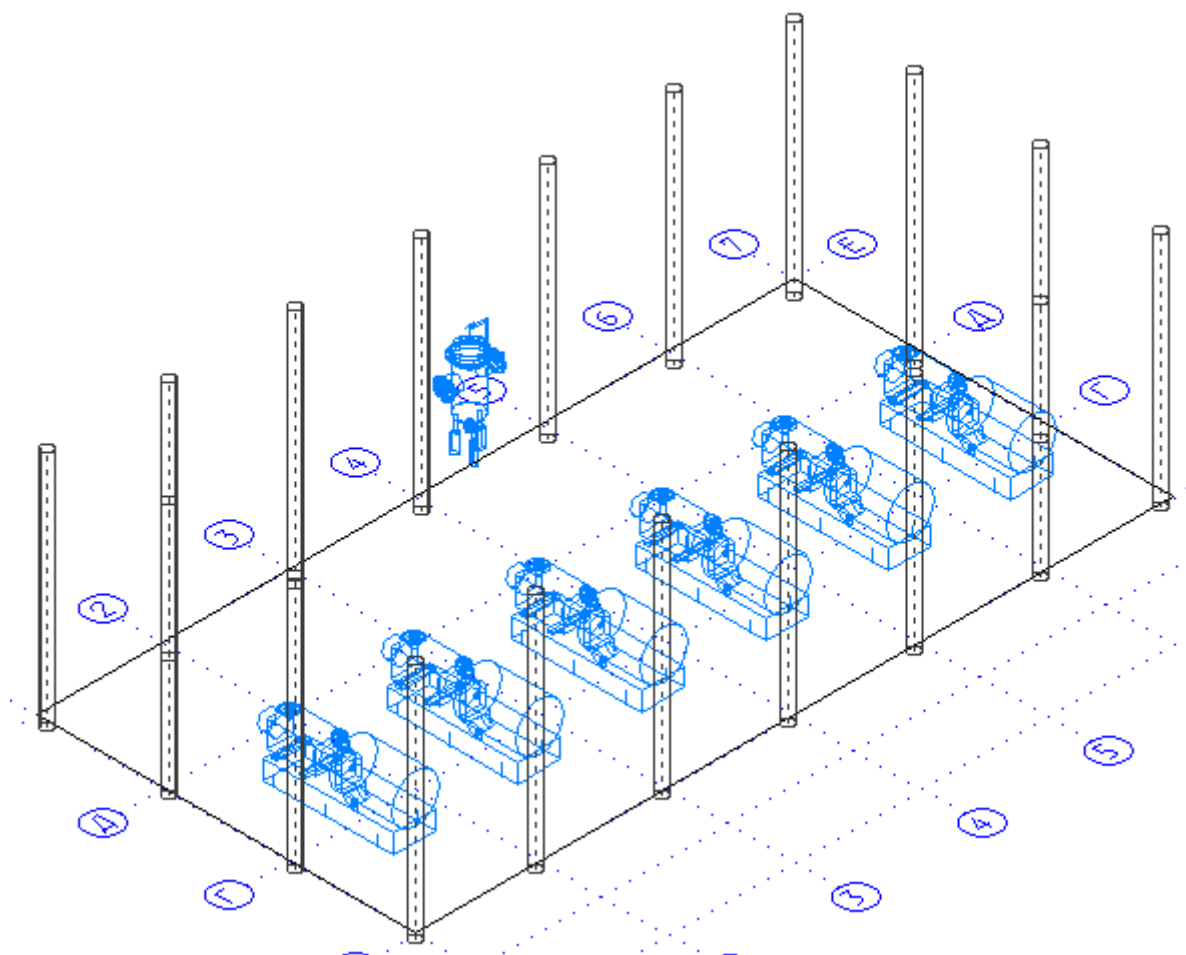


Рисунок 99

1.9 Проектирование фундаментов под оборудование

Под насосы будут спроектированы фундаментные блоки, изготовленные из бетона.

Для удобства размещения будет использовано средство *Размещение формы плита* (Рисунок 100)



Рисунок 100

В диалоговом окне надо поставить следующие параметры:

- Толщина **1450**.
- Активизировать параметр *Ниже контура*.
- Угол стороны должен быть **Вертикально**, либо **Горизонтально**, либо под **Углом**, равным **0** градусов.

Размещение плиты происходит по типовому сценарию:

- Привязаться в изометрии к нижнему переднему углу насоса.
- Нажать клавишу «О».
- Повернуть компас в плоскость параллельно виду сверху (нажать клавишу «Т»).

- Учитывая расположение анкерных болтов, рассчитать относительное положение угла фундамента относительно угла насоса. По результатам расчета отложить по координате **X 345 мм**, а по координате **Y 424 мм** (Рисунок 101).

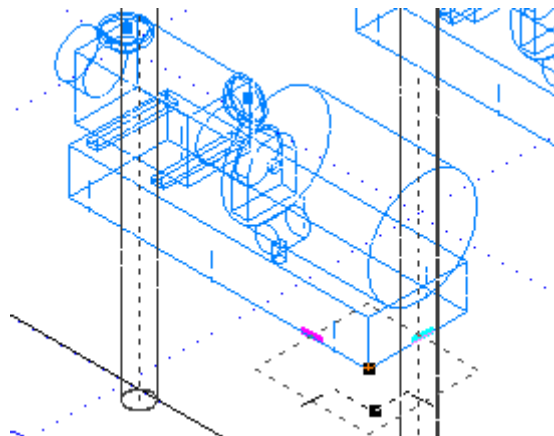


Рисунок 101

- Подтвердить размещение начальной точки контура.
- Построить контур **4200** на **1700** мм (поставить еще три угловые точки).
- После подтверждения последней точки контура, нажать кнопку отмены.
- Разместится блок ниже построенного контура.

Размещенный блок надо скопировать под остальные насосы. Чтобы положение фундамента относительно насосов было одинаковым, при копировании надо пользоваться следующим моментом:

- Привязаться к середине грани блока, как на Рисунок 102.

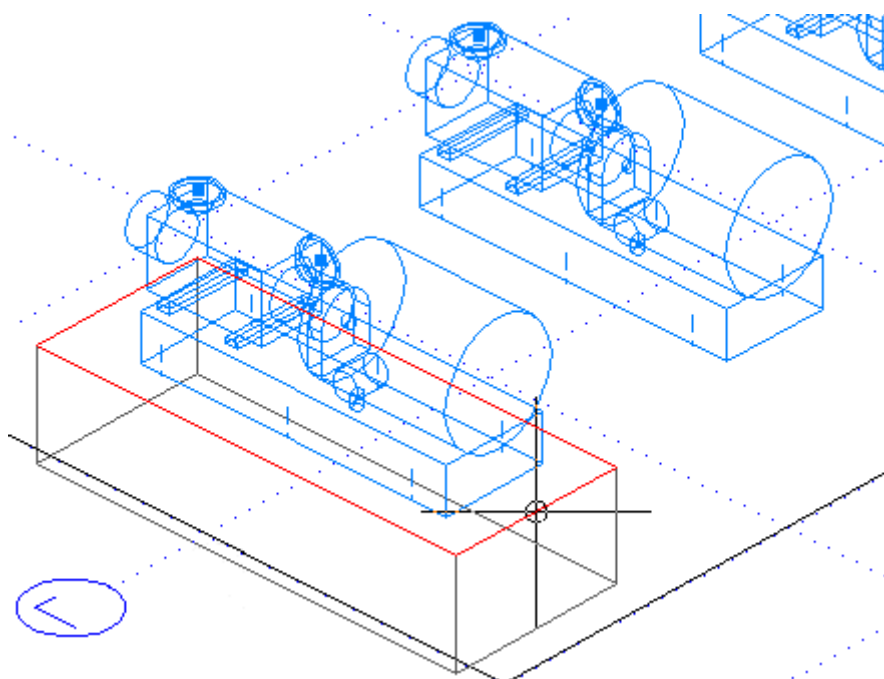


Рисунок 102

- Подтвердить перемещение.

- Повернуть компас в соответствующую плоскость.
- Направить копирование в сторону следующего насоса.
- Зафиксировать направление (нажать клавишу «**Enter**»).
- Привязаться к середине грани насоса (Рисунок 103).
- Подтвердить копирование.

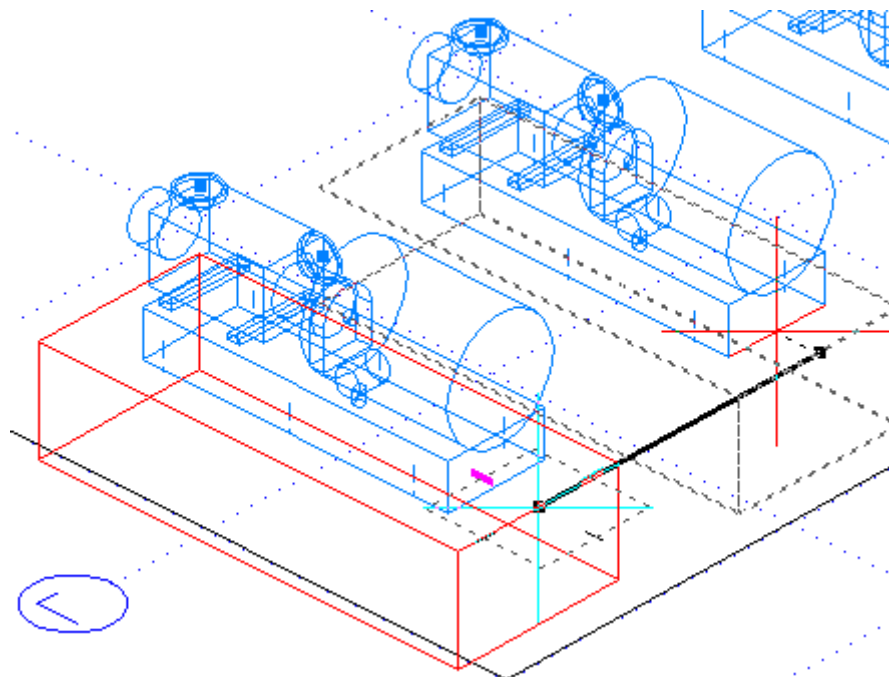


Рисунок 103

План свайного поля представлен в Приложении 1.

Аналогичным способом создаются ростверки, которые проектируются под меньшие колонны. При этом изменяется следующая атрибутика элемента:

- Слой **56**, цвет **87**.
- *Высота* **1005** мм.
- Верхний контур **1400** на **700** мм.

Теперь необходимо приступить к размещению свай.

Сваи необходимо размещать в Bentley Structural, поскольку их размещение аналогично размещению колонн.

Разместить сваи надо на виде сверху следующим образом (см. Приложение 1):

- Выбрать из мастера «**Каталог**» *Стандартные изделия\Сваи\ГОСТ 19804.1-79 элемент Structural*.
- Автоматически выберется параметр *Размещение по Длине* и выставится значение высоты сваи **8000** мм.
- Разместить, как на чертеже сваи под ростверки (№№ **1-28**)
- На виде сбоку переместить сваи за низ до уровня **-9000** мм.
- Те же сваи разместить под большие колонны (№№ **29-32**), но переместить их за низ на уровень **-8310** мм.
- Выбрать *Семейство svai02, Стройэлемент ГОСТ 19804.1-79_Свая С6-30*.
- Разместить, как на чертеже сваи под фундаменты (№№ **33-68**).
- На виде сбоку переместить сваи за верх до низа размещенных ранее фундаментов.

Результат представлен на Рисунок 104.

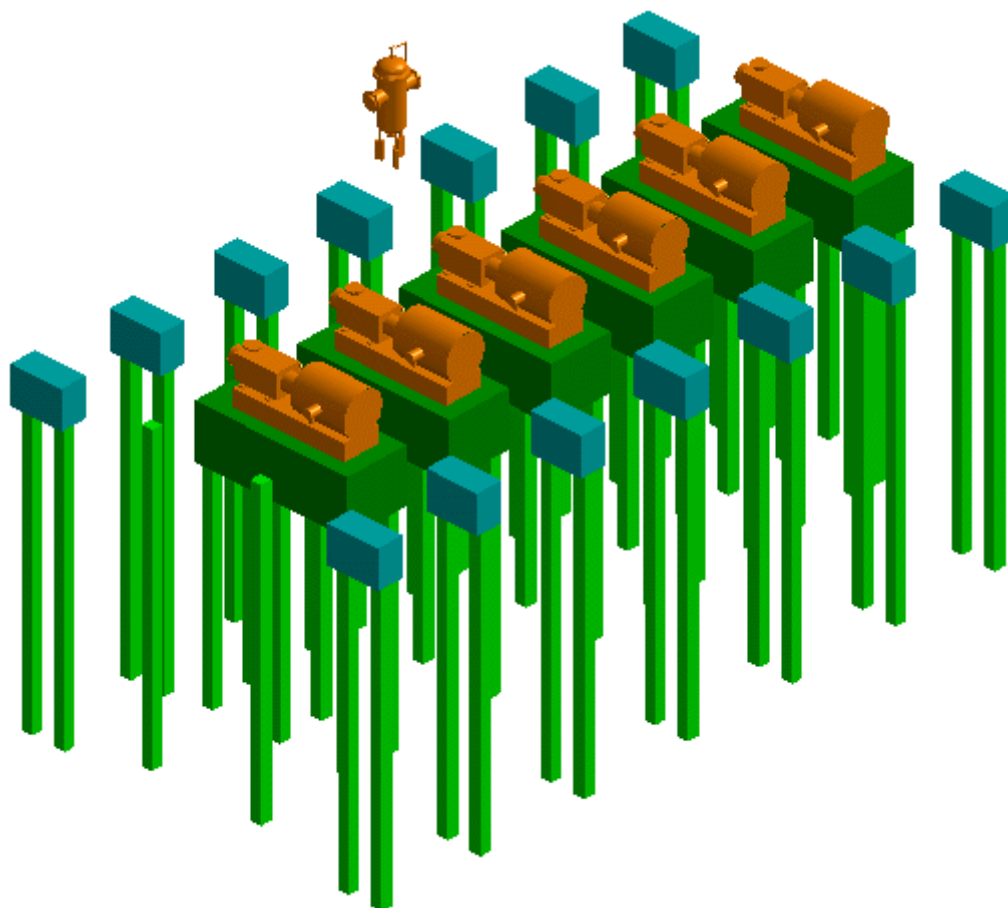


Рисунок 104

На сваи, расположенные под большими колоннами, создается четыре оголовка:

- В произвольном месте размещается труба (аналогично размещению колонн) со следующими свойствами:
 - Семейство Трубы ГОСТ 8732-78, Стройэлемент ГОСТ 8732-78_тр.426х9.
 - Размещение по Длине, равной 400 мм.
- Внутри трубы создается цилиндр (Рисунок 105) с радиусом основания 205 мм и высотой 400 мм. И атрибутами слой 59, цвет 96.

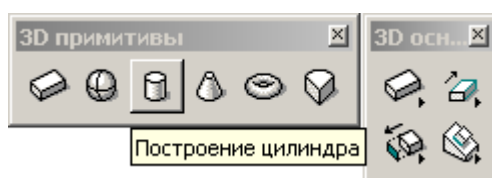


Рисунок 105

- Снизу внутри цилиндра разместить параллелепипед (Рисунок 105), с высотой 262 мм, длиной и шириной по 300 мм.
- Осталось вычесть из цилиндра параллелепипед. Для этой операции используется инструмент *Создание разности* (Рисунок 106). Данный инструмент также можно вызвать из панели инструментов *3D основная*.

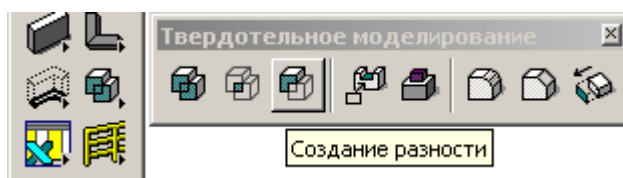


Рисунок 106

- В начале нужно указать элемент, из которого вычитают (цилиндр), а затем указать что вычитают (параллелепипед). Подтвердить обрезание.
- Теперь нужно к полученному элементу прикрепить атрибутику *Семейство* и *Стройэлемент*. Для этого будет использован инструмент *Использование активного стройэлемента* (Рисунок 107).

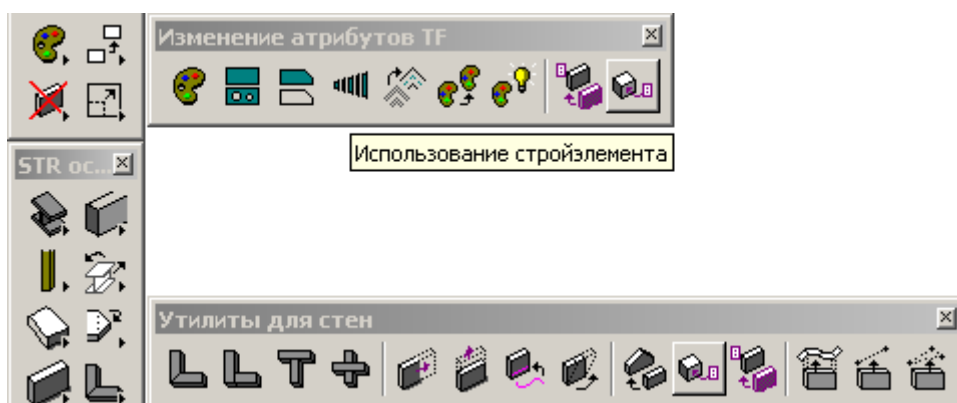


Рисунок 107

- В появившемся диалоговом окне *Использование активного стройэлемента* установить *Семейство* **Бетон** и *Стройэлемент* **_Бетон В 7,5**. Остальные параметры не активизировать.
- Указать на элемент. Подтвердить изменение атрибутов.
- На трубу также надо положить лист (аналогично, как и в пункте 1.6 [Построение каркаса \(прогоны, связи, балки\) и более детальная проработка \(косынки и т.д.\)](#)):
 - Габариты листа **560** на **560** мм.
- Аналогично под низ трубы кладется прямоугольный лист, в котором надо проделать прямоугольное отверстие (аналогично, как и в пункте 1.6 [Построение каркаса \(прогоны, связи, балки\) и более детальная проработка \(косынки и т.д.\)](#)), параметры данного листа следующие:
 - Габариты листа **500** на **500** мм.
 - Размеры отверстия **300** на **300** мм.

В итоге должен получиться оголовок, как представленный на Рисунок 108.

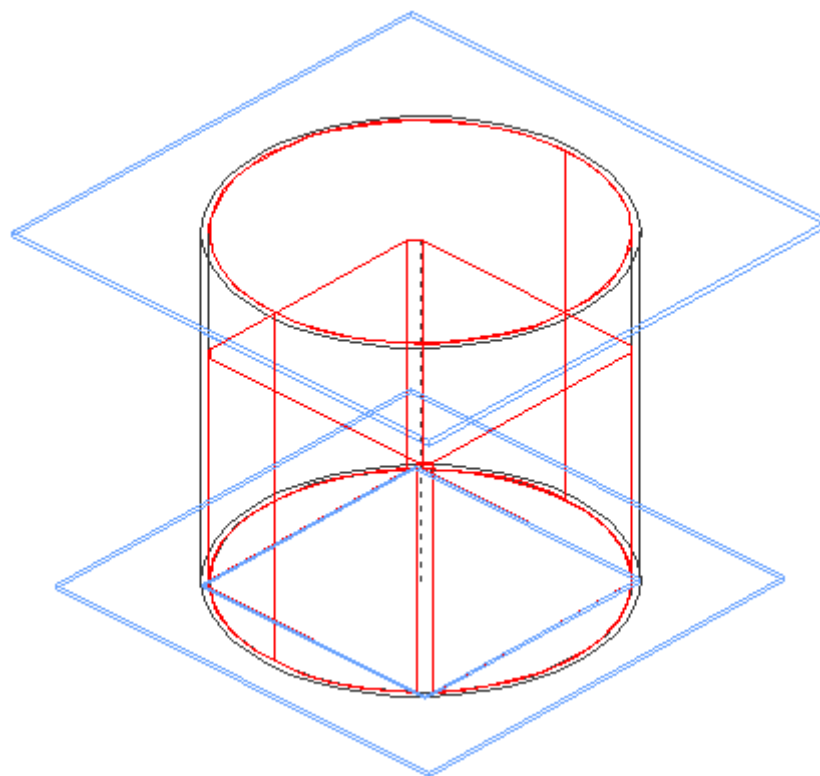


Рисунок 108

Скопировать данный оголовок на сваи №№ 29-32 (см. Приложение 1).

1.10 Проектирование полов и перекрытий

Проектирование полов и перекрытий будет вестись в новом файле **площадка.dgn**. Также создание модели будет вестись в Bentley Structural.

Если был спроектирован каркас здания, как описано в пункте [1.6 Построение каркаса \(прогоны, связи, балки\)](#) и более детальная проработка (косынки и т.д.), тогда разместить линии, как показано в Приложении 1, а затем их преобразовать в металлоконструкции, не составит особого труда.

Поэтому ниже будут приведены дополнительные функции, которые помогут ускорить процесс проектирования, а также ускорить процесс оформления чертежей.

Автоматическая привязка к элементам Structural

Для использования автоматических привязок нужно, чтобы в диалоговом окне *Предпочтения Structural* было активно поле *Захват элементов Structural* (Рисунок 109). Данные настройки вызываются через падающее меню *Рабочая среда\Предпочтения...*

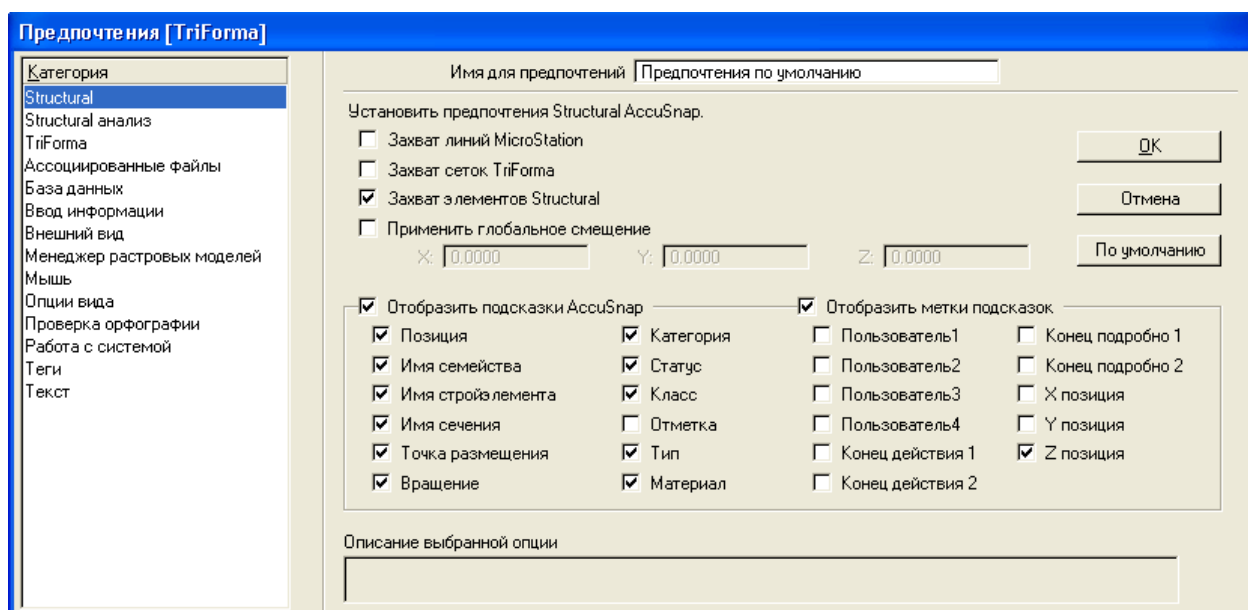


Рисунок 109

Автоматизированная маркировка элементов Structural

Для автоматизированного получения маркировки элементов Structural в файле сечения, необходимо обозначить эти элементы в трехмерной модели, для этого существуют следующие инструменты:

- Маркировка элементов во время размещения – при размещении металлоконструкций (или любых других профилей) открыть закладку *Данные* (Рисунок 110). В поле *Отметка* занести необходимую маркировку элемента.

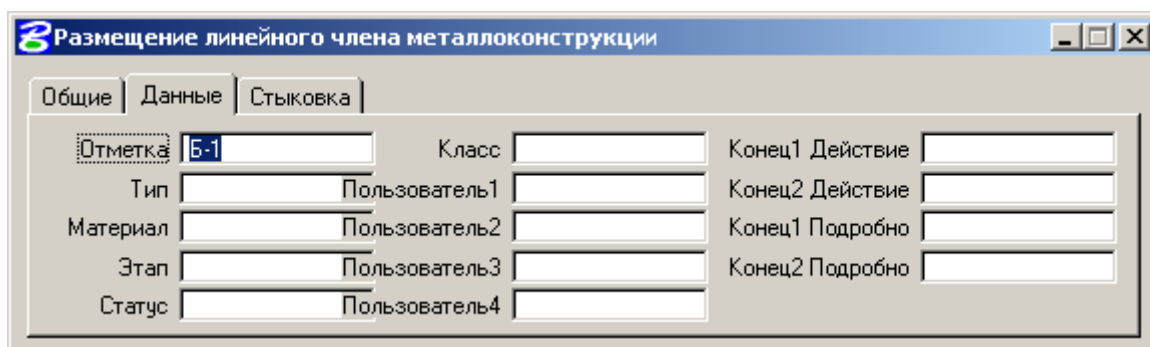


Рисунок 110

- Маркировка элементов при помощи инструмента *Изменение атрибутов Structural* (Рисунок 111), как и в предыдущем случае надо указать марку элемента в поле *Отметка* (Рисунок 112), а затем указать элементы, к которым будет применена данная атрибутика.

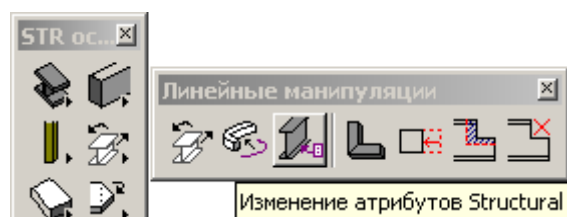


Рисунок 111

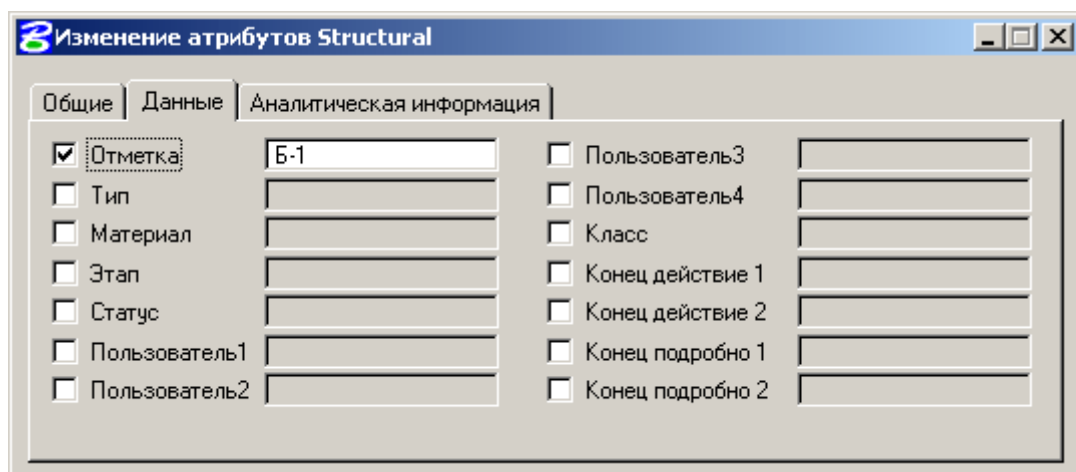


Рисунок 112

После размещения несущих металлоконструкций (Рисунок 113), необходимо положить листы как на балки, так и под балки. В листах проделать отверстия от фундаменты путем прорезания проемов, как было сделано при проектировании листов на колоннах (см. п. 1.6 Построение каркаса (прогоны, связи, балки) и более детальная проработка (косынки и т.д.)).

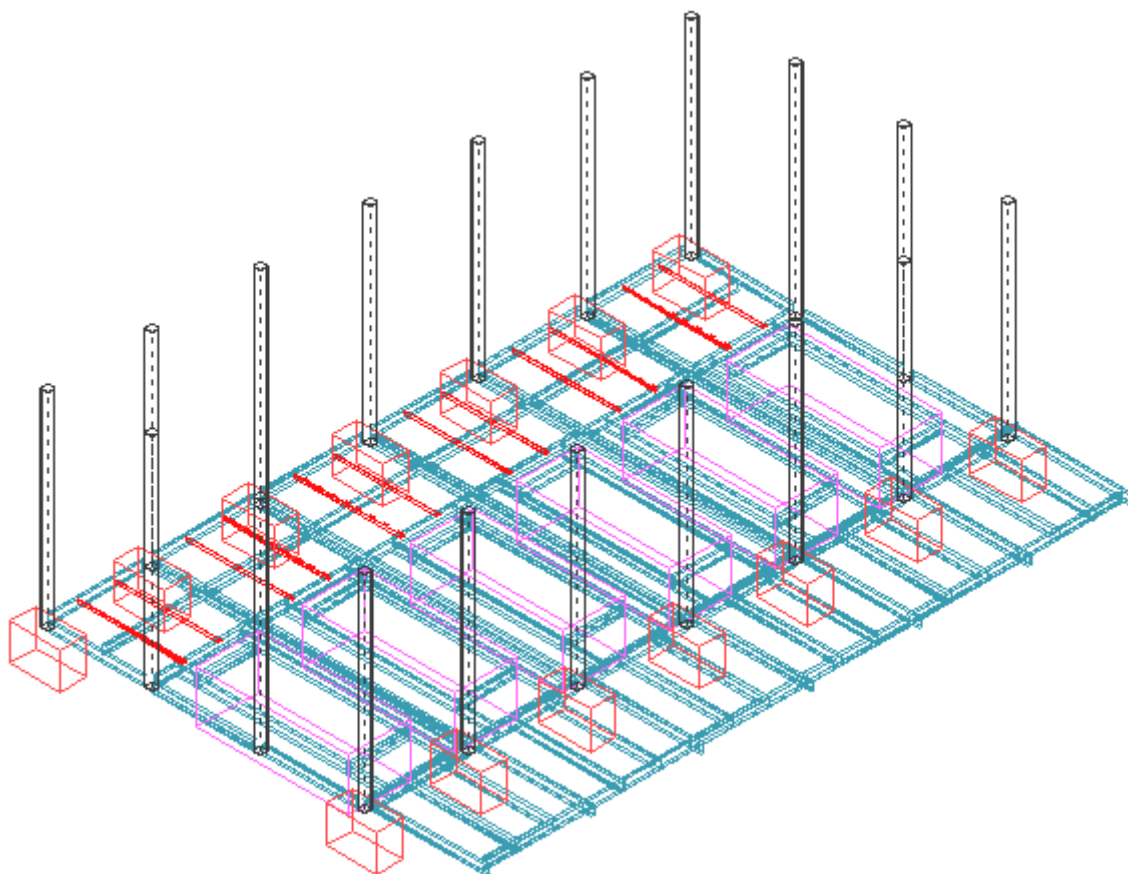


Рисунок 113

1.11 Получение задания от ТХО на проектирование опор под трубопроводы

Для получения задания от технологов, как всегда достаточно подключить их файл модели. Задание представлено в виде параллелепипедов, лежащих на **60**-м слое.

1.12 Проектирование опор под трубопроводы

Процесс проектирования опор функционально не отличается от проектирования каркаса здания (см. п. [1.6 Построение каркаса \(прогоны, связи, балки\) и более детальная проработка \(косынки и т.д.\)](#)). Под технологическими параллелепипедами проектируются балки и стойки.

1.13 Получение задания от ТХО на проектирование площадок обслуживания

Задание на проектирование площадок обслуживания передается так же, как и задание на опоры под трубопроводы, через ассоциированные файлы в виде схематического отображения элементов на **61**-м слое.

1.14 Проектирование площадок обслуживания

Для проектирования площадки обслуживания используются те же инструменты, что и при проектировании каркаса здания (см. п. 1.6 Построение каркаса (прогоны, связи, балки) и более детальная проработка (косынки и т.д.)).

Параметры проектируемой площадки обслуживания представлены в Приложении 1. Результат проектирования представлен на Рисунок 114.

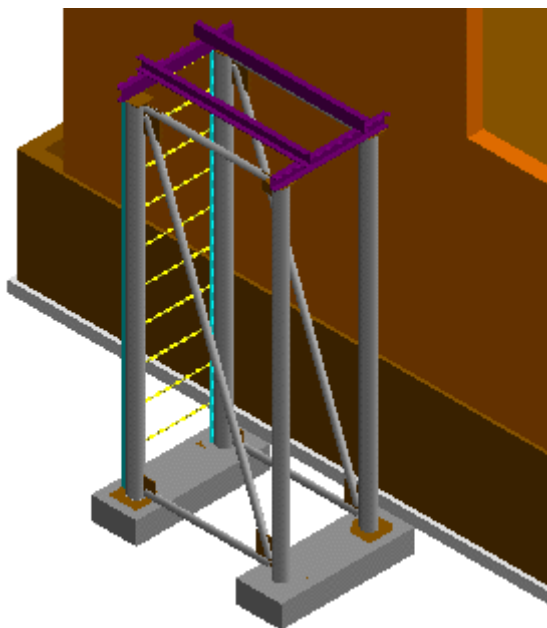


Рисунок 114

1.15 Проектирование фундамента

Далее необходимо спроектировать стену цоколя из кирпича. Проектирование цоколя ничем не отличается от размещения стен (см. п. 1.3 Размещение стен (перегородок), окон (дверей, ворот)), кроме того, что в качестве *Стройэлемента* выбирается **_Кирпич М75** из *Семейства* **kirpich1**. Данная стена имеет следующие геометрические параметры:

- Низ стены на уровне **-1250 мм**.
- Первая, внутренняя точка стены находится по координатам **-210; -3180** (относительно узла сетки **1-А** имеет координаты **-210; -120**).
- *Высота* цоколя **1005 мм**.
- *Ширина* стены (по внутренней стороне) **12740 мм**.
- *Длина* стены (по внутренней стороне) **18420 мм**.

Необходимо положить лист на крыльцо. Низ листа по **ГОСТ 8568-77_-Рифл.s=6** должен находиться на уровне **144 мм**. Начать размещение листа с угловой точки внешнего контура цоколя. По ширине лист должен быть **3000 мм**, по длине **18660 мм**.

После размещения листа, необходимо приподнять цоколь в области крыльца до уровня настила, для этого будет использован тот же метод, что и при растяжении торцевых стен до крыши (см. п. 1.7 Проектирование крыши). Высота цоколя в месте подъема должна составить **1394 мм**. Результат представлен на Рисунок 115.

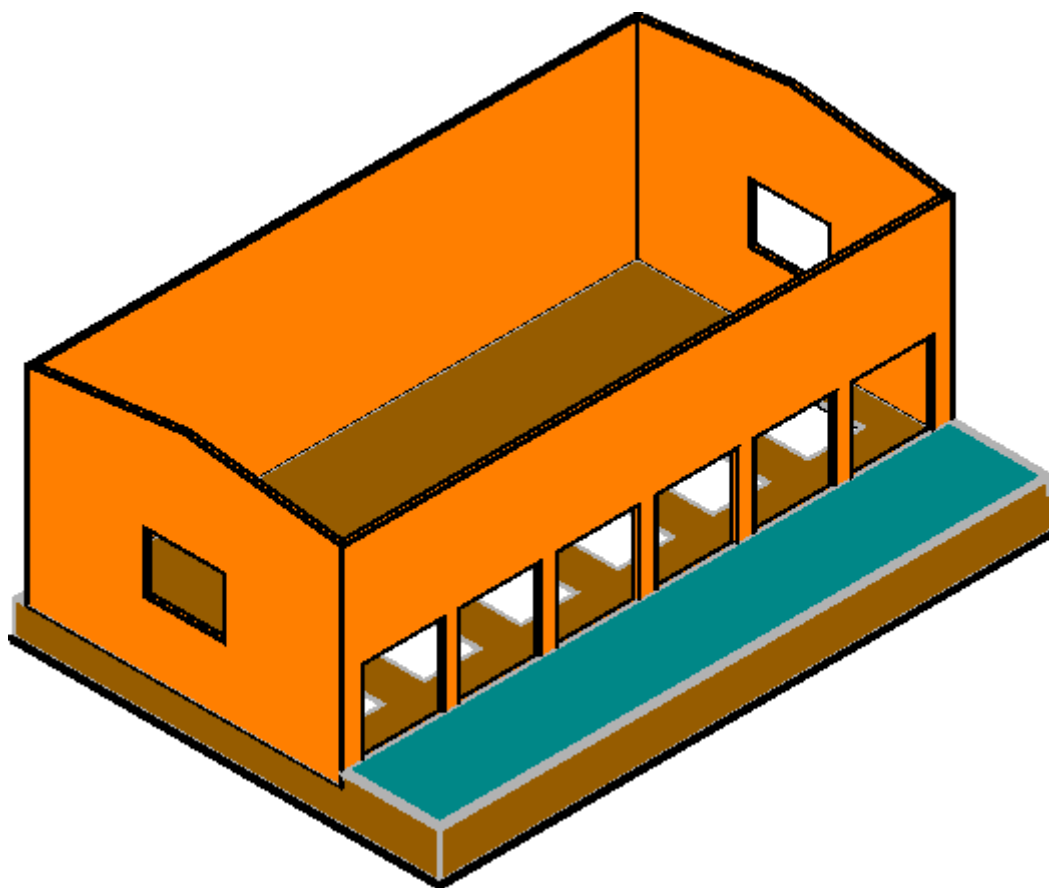


Рисунок 115

По длине крыльца необходимо разместить уголок, к которым в дальнейшем будут привариваться ограждения (Рисунок 116).

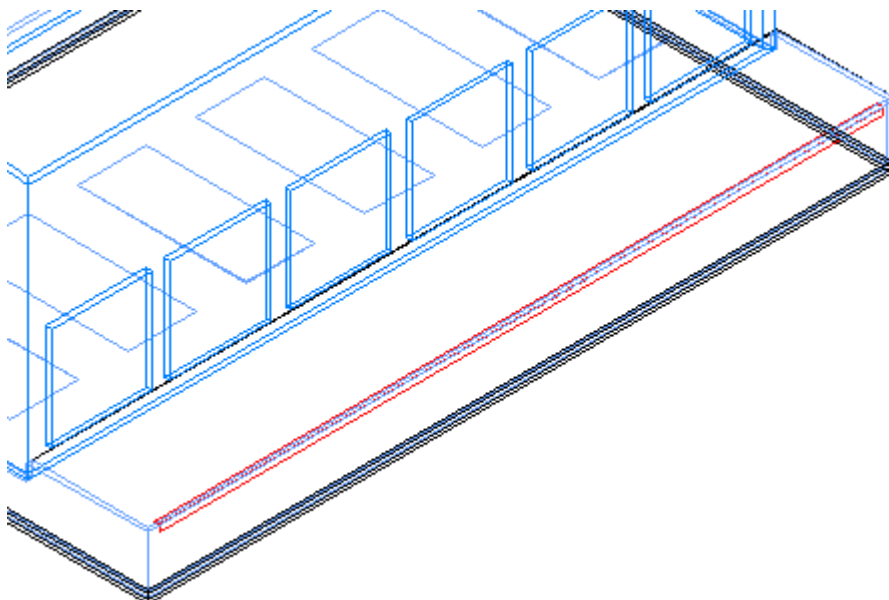


Рисунок 116

Далее необходимо спроектировать лестницы. Для этого будет использован инструмент *Конструктор лестниц* (Рисунок 117). Данный инструмент встроен в панель пиктограмм *Утилиты* в TriForma.

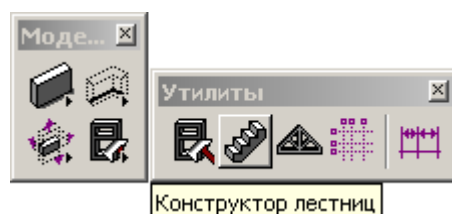


Рисунок 117

В появившемся диалоговом окне установить следующие параметры, как показано на Рисунок 118.

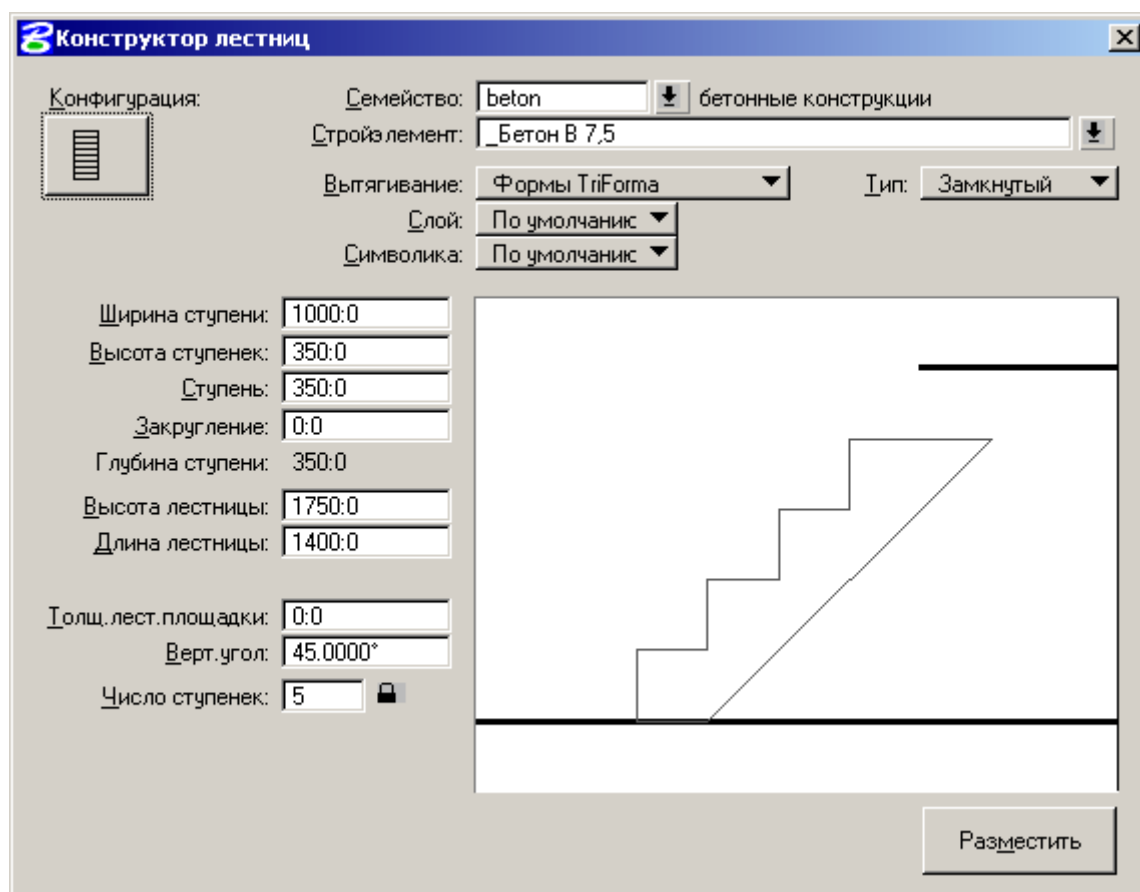


Рисунок 118

После установки соответствующих параметров, нажать кнопку **Разместить**. Расположить в пространстве две лестницы, а затем их переместить за середину верхнего ребра на их место в проекте (см. Приложение 1), это необходимо сделать следующим образом:

- В любом месте проекта поставить первую точку (базовую точку) лестницы.
- Повернуть компас AccuDraw в плоскость параллельно виду сверху (клавиша «Т», Рисунок 119).

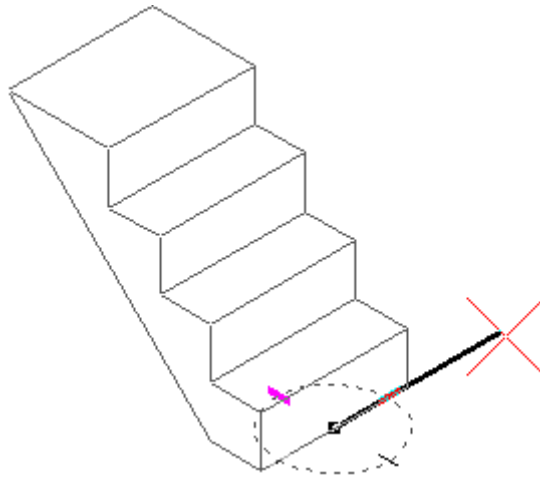


Рисунок 119

- Повернуть элемент в нужном направлении (при этом направление курсора должен совпадать с осью **X** компаса AccuDraw, Рисунок 119).
- Подтвердить размещение.
- Отменить дальнейшее размещение лестниц.
- Выбрать инструмент *Перемещение элемента*.
- Привязаться к центру дальней верхней грани лестницы (Рисунок 120).

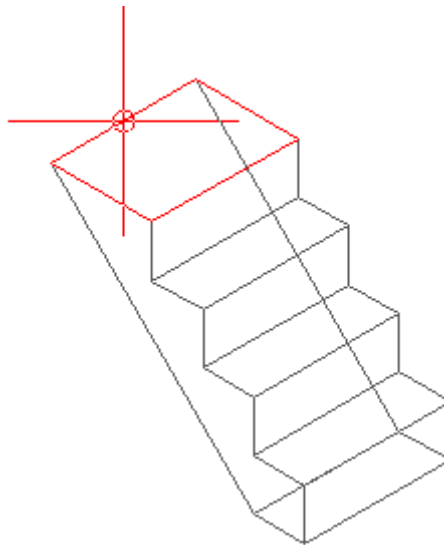


Рисунок 120

- Подтвердить начало перемещения.
- Привязаться к углу цоколя, как показано на Рисунок 121.

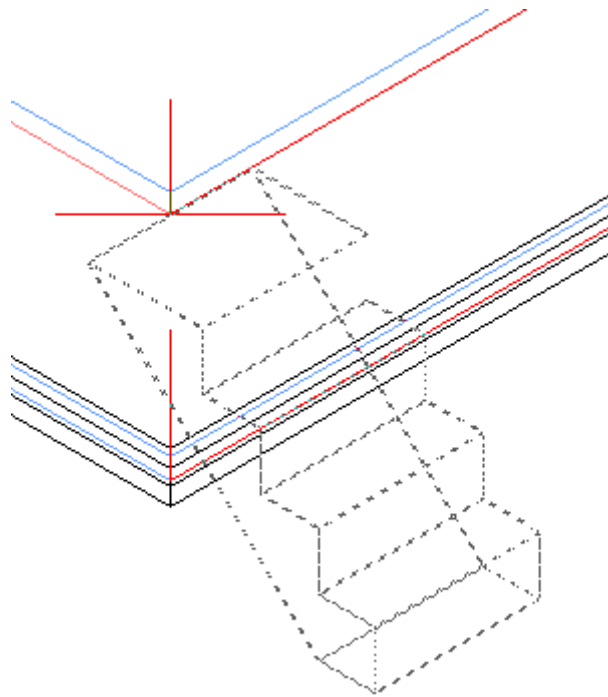


Рисунок 121

- Теперь надо переместить лестницу относительно привязки, для этого:
 - Нажать кнопку «О».
 - Направить перемещение по оси **X** и в поле **X** AccuDraw внести значение **6330**.
 - Нажимая клавишу «Tab», перейти в поле **Z** AccuDraw, в котором занести значение **4** (толщина листа).
 - Подтвердить перемещение.
- Скопировать лестницу на **6000** мм.

Осталось разместить ограждения. Данные ограждения занесены в базу данных. Поэтому надо выбрать инструмент *Администратор составных фрагментов* (Рисунок 17).

В появившемся диалоговом окне (Рисунок 122) выбрать в поле *Текущая библиотека* **ograjden.bxc**. Для размещения метровых ограждений указать на **OG1000**, а для размещения пятиметровых ограждений указать на **OG5000**. После выбора нужного элемента, надо нажать на кнопку **Разместить**.

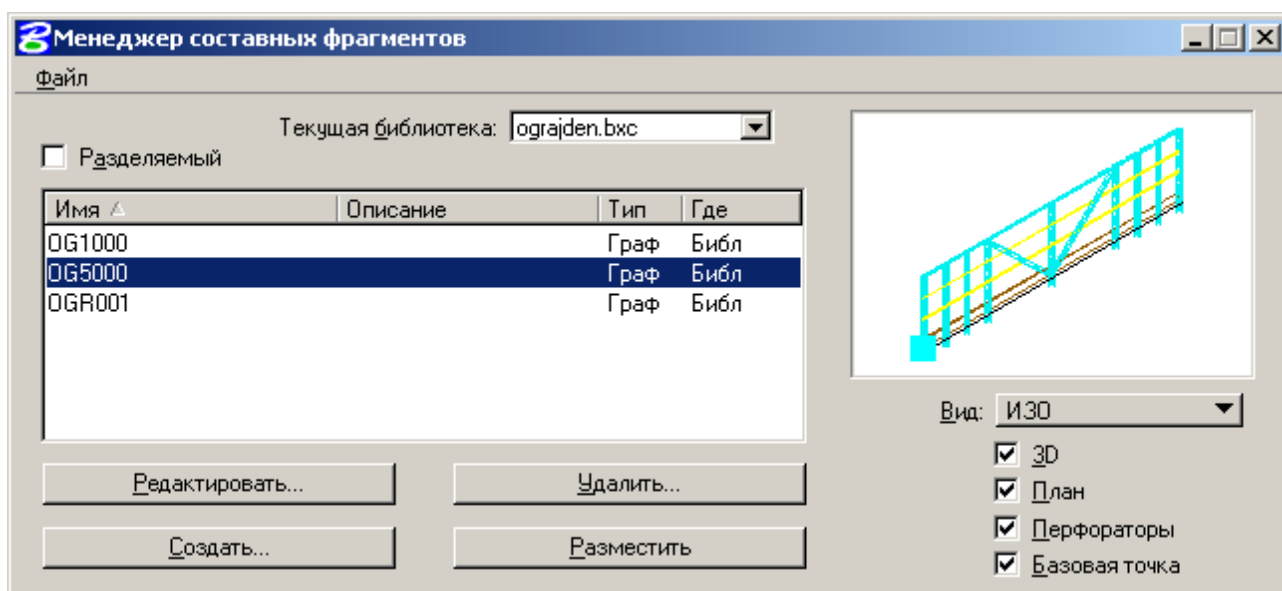


Рисунок 122

Появилось то же самое диалоговое окно (Рисунок 123), что открывалось и при размещении окон и ворот (рис. 12). Только в данном случае параметры *В форму* и *Сделать проемы* должны быть неактивными. При размещении дальних торцевых метровых ограждений придется активизировать параметр *Отражение*.

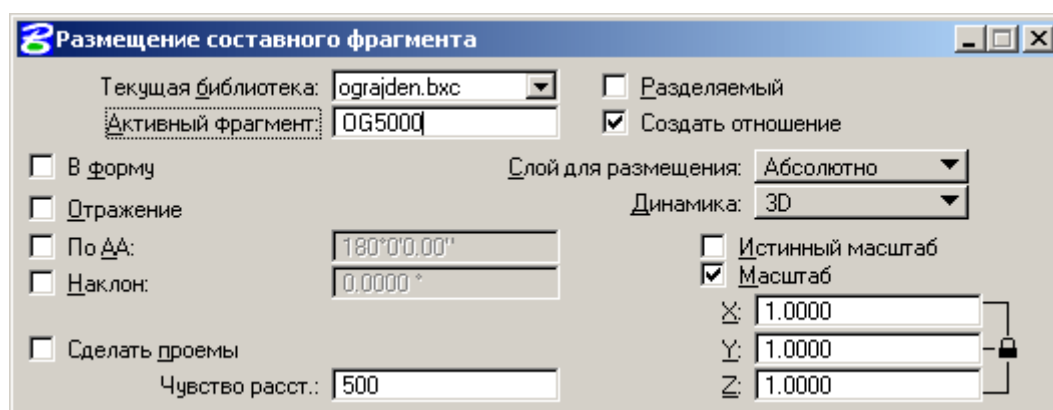


Рисунок 123

Размещение ограждений и других фрагментов из базы данных аналогично описанному ранее расположению лестниц.

Ограждение должно быть спроектировано, как представленное на Рисунок 124.

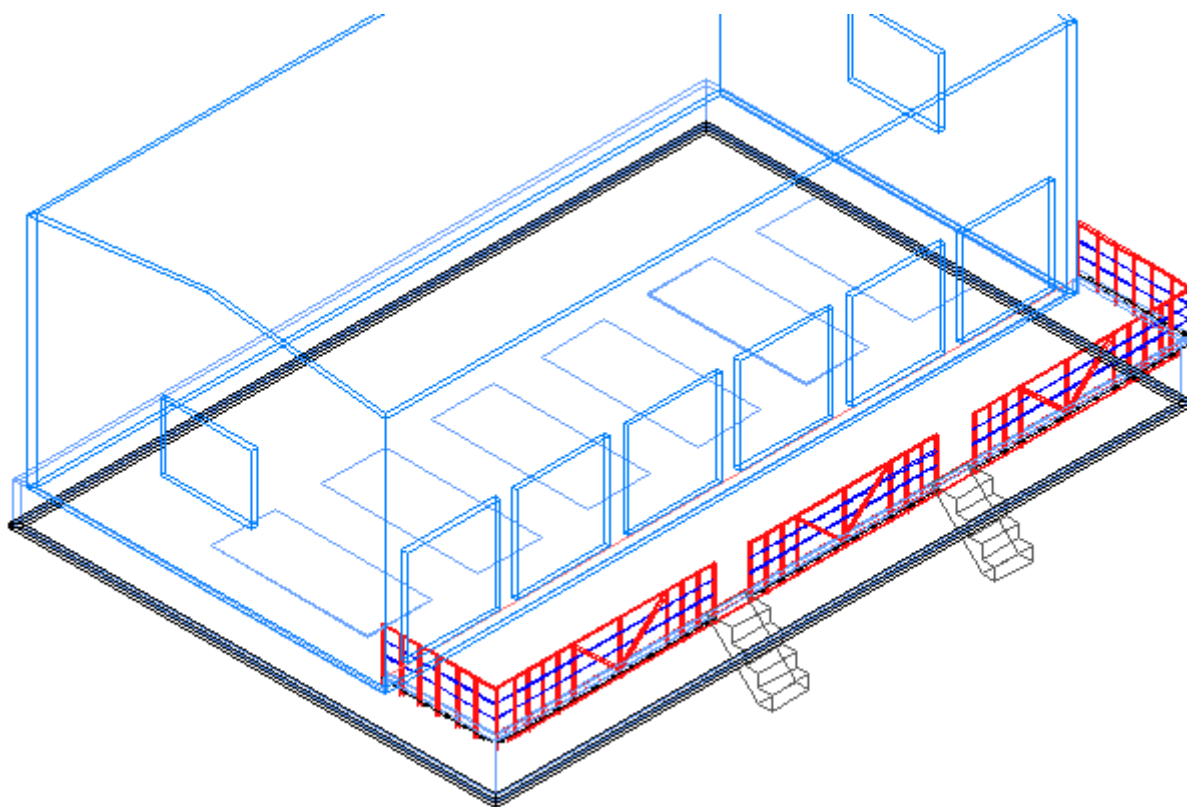


Рисунок 124

1.16 Сборка единой модели объекта – ТХО, АСО, ВК и ОВ

Сборка модели заключается в том, чтобы к текущему, или специально созданному для этой задачи, файлу присоединить ассоциированные файлы всех проектных отделов. Подключение ассоциированных файлов описано ранее, в пункте [1.1 Получение задания от ТХО на проектирование здания](#).

Данная сборочная модель необходима для анализа на пересечение и допустимые зазоры.

1.17 Прорезание технологических отверстий

По собранной воедино модели можно определить места пересечения технологических труб со стенами здания. В данных местах необходимо прорезать проемы, как в пункте [1.6 Построение каркаса \(прогоны, связи, балки\) и более детальная проработка \(косынки и т.д.\)](#) описано прорезание отверстий в листах.

Результат пробивки отверстий в стенах и крыше представлен на Рисунок 125.

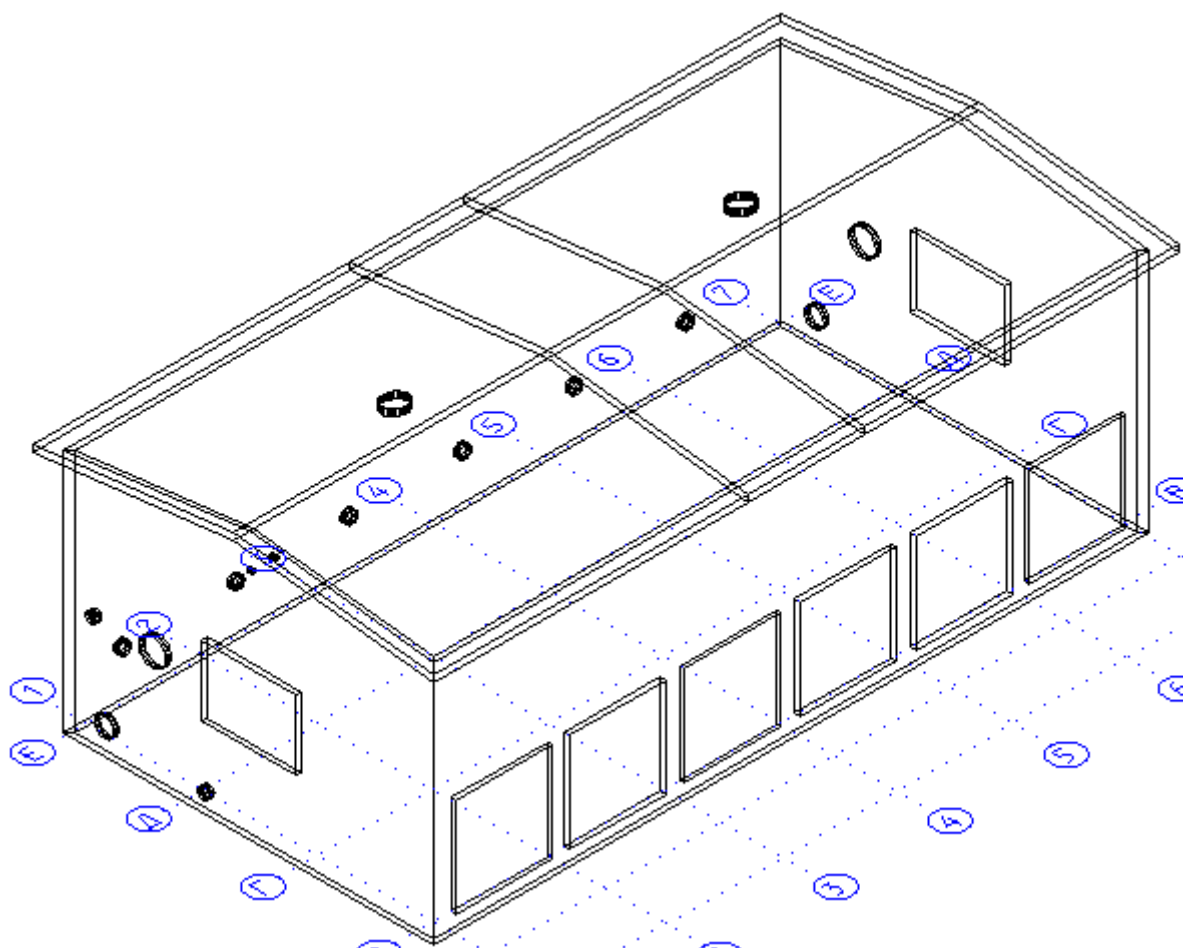


Рисунок 125

2 Подготовка выходной документации

Подготовку выходной документации можно разделить на четыре основных этапа:

- Генерация данных для спецификаций.
- Генерация сечений, видов, разрезов.
- Компоновка чертежа (вставка рамки, видов, сечений, разрезов и спецификаций)
- Оформление чертежа (заполнение штампа, простановка размеров, выносок, строительной сетки, и т.д., редактирование спецификации).

2.1 Генерация данных для спецификаций

Данные для спецификаций генерируются при помощи инструмента *Генератор отчета* (Рисунок 126).

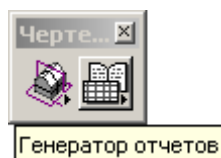


Рисунок 126

В появившемся диалоговом окне (Рисунок 127) установить следующие параметры:

- Достаточно установить генерацию только *Подробного Отчета*.
- Установить обрабатываемые слои.
- Активизировать параметр *Ассоциированные файлы*, если необходимо обработать спецификацию, как по текущему файлу, так и по подключенным ассоциированным файлам.
- *Базовая единица* должна быть **метры**.
- Не активизировать параметры *Ошибка, если пустые стройэлементы*; *Останов по ошибке*.
- Остальные параметры по умолчанию (как на Рисунок 127).

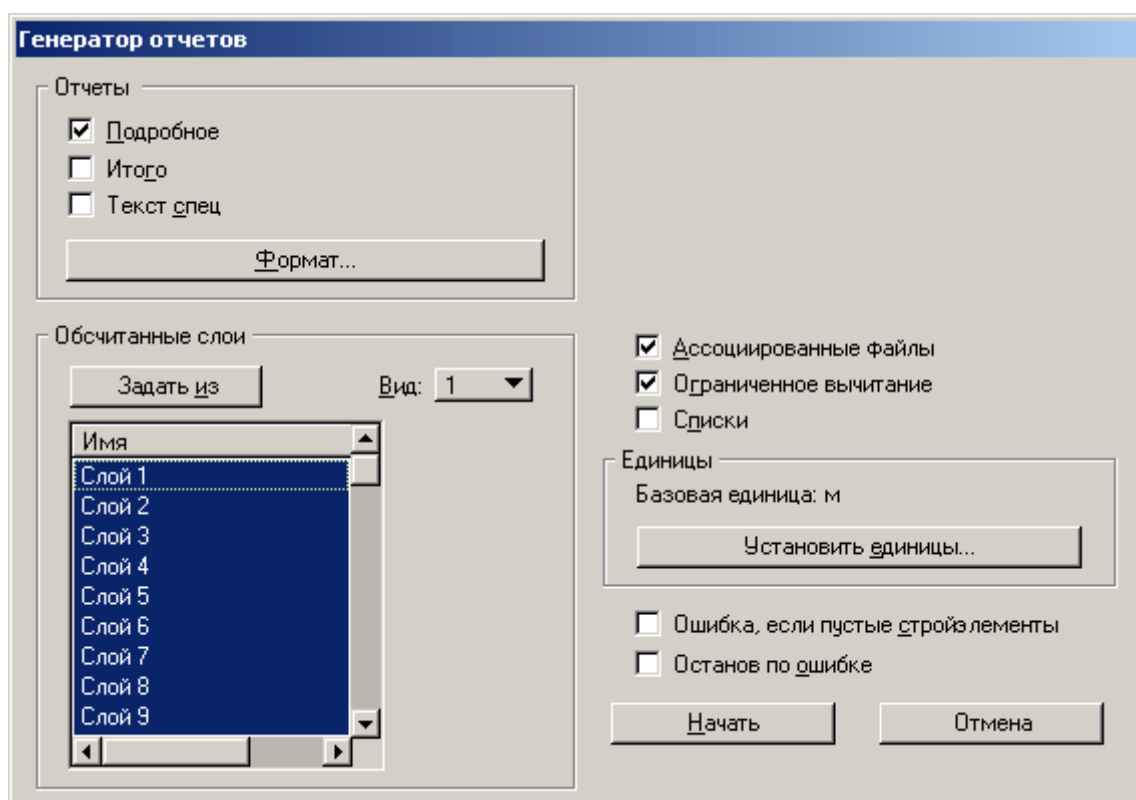


Рисунок 127

- Нажать кнопку **Формат...**
- В появившемся диалоговом окне *Формат отчета* (Рисунок 128) выбрать падающее меню *Файл\Загрузить*.
- Из появившегося списка файлов выбрать **спецификация.lay**.
- Нажать **ОК**.

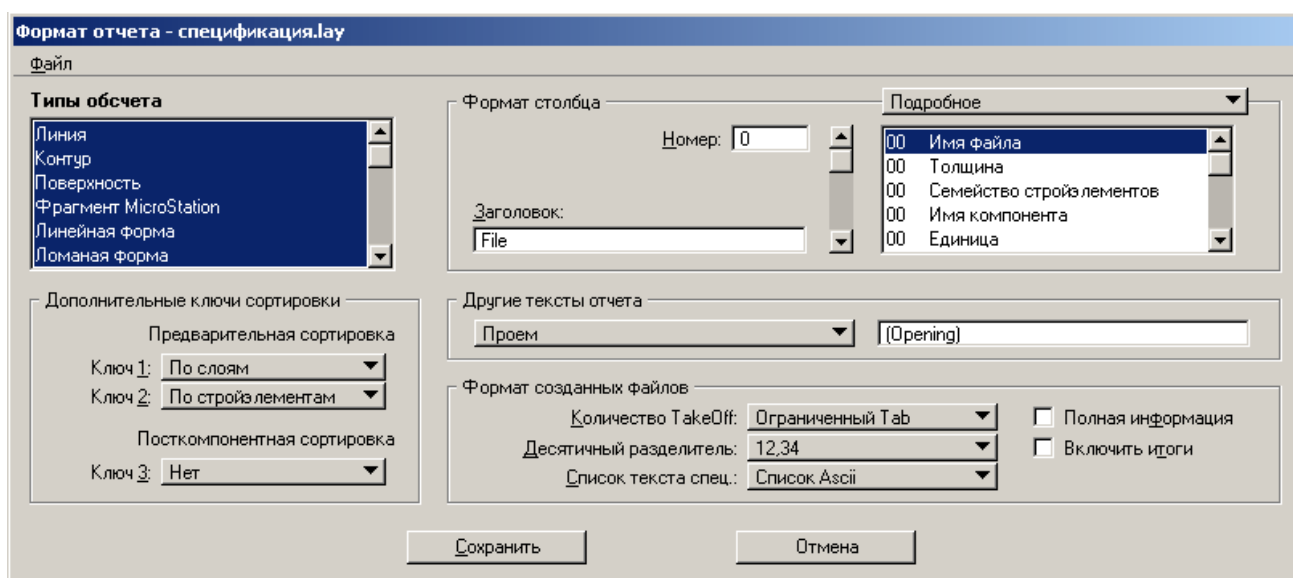


Рисунок 128

- Нажать **Сохранить** и, после возвращения к предыдущему окну, нажать кнопку **Начать**.
- Файл желательно назвать так же, как и исходный файл (по умолчанию). Но поместить его в папку **АСО/Спецификации**.

Создадутся три файла, основной из которых с расширением ***.det**. Его и надо будет разместить на поле чертежа.

Таким образом, необходимо просчитать спецификации по всем чертежам.

2.2 Генерация данных для чертежей

Основные параметры генерации данных для чертежей описаны в пункте [1.5 Получение плана на отметке 0,000 и выдача заданий в смежные отделы \(электротехнический отдел\)](#). Ниже описаны параметры, которые нужно изменить для получения того или иного типа сечений, разрезов, видов.

2.2.1 Генерация планов

Весь процесс получения планов описан в пункте [1.5 Получение плана на отметке 0,000 и выдача заданий в смежные отделы \(электротехнический отдел\)](#). Основные моменты, которые отличают планы от остальных данных:

- Замена трехмерных элементов их плановым изображением (планом, если он есть). Данный параметр – *Символы схемы составного фрагмента*, находящийся в закладках *Вид ...*
- Обработка не только сечения, но также и вида спереди. Параметр *Обработать вид спереди* в закладке *Вид спереди* должен быть активен.

2.2.2 Генерация разрезов и фасадов

Все основные параметры описаны в пункте [1.5 Получение плана на отметке 0,000 и выдача заданий в смежные отделы \(электротехнический отдел\)](#), за исключением того, что

контур, образующий плоскость разреза сечет обрабатываемый объект, а также имеет основные отличия от остальных данных:

- Не заменяются трехмерные элементы их плановым изображением (планом, если он есть). Параметр *Символы схемы составного фрагмента*, находящийся в закладках *Вид ...* не активен.
- В случае получения разреза параметр *Обработать вид спереди* в закладке *Вид спереди* не активизируется.

2.2.3 Генерация чертежей марки КМ

Процесс получения сечений для чертежей марки КМ почти не отличается от описанных выше способов генерации данных для чертежей, за исключением следующих моментов:

- Генерация данных происходит в Structural for TriForma.
- При этом в Диалоговом окне *Редактирование определения чертежа* появится новая закладка, в которой будет находиться список правил обработки определенных элементов Structural (Рисунок 129).

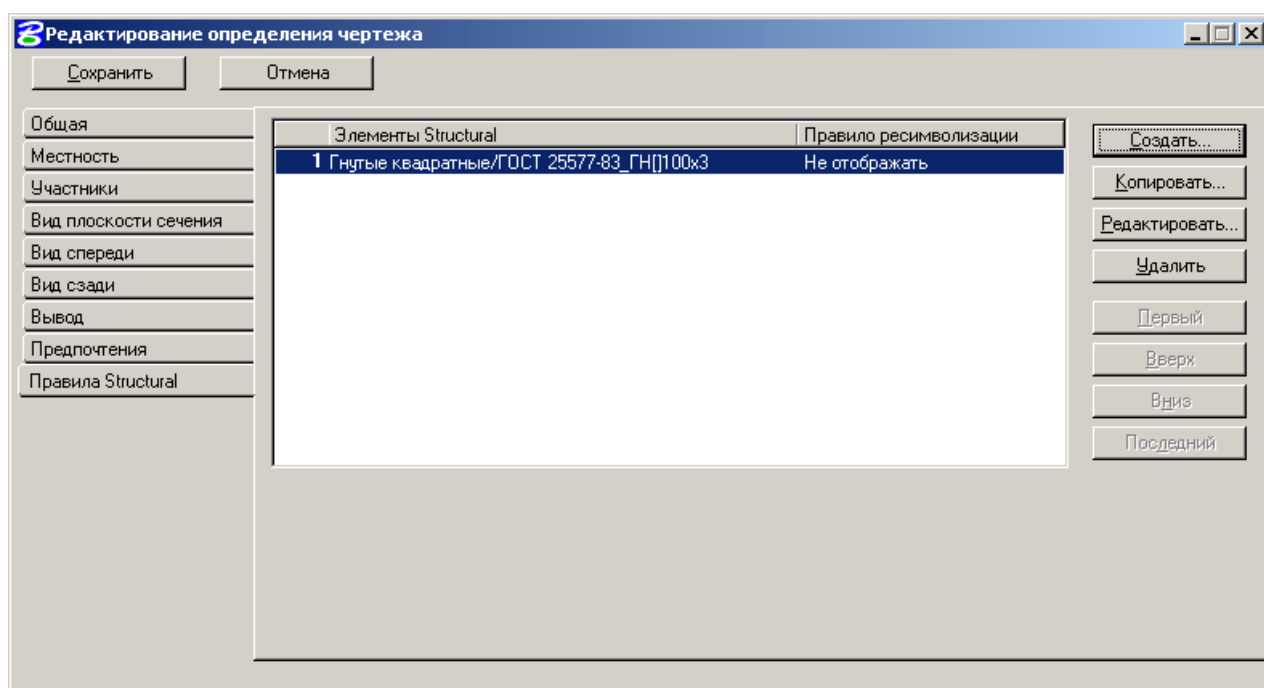


Рисунок 129

- Для создания нового правила обработки элементов Structural надо нажать на кнопку **Создать**, появится диалоговое окно *Редактор назначения правил Structural* (Рисунок 130).
- Выбрать в поле *Элементы Structural* **Все**, либо конкретный элемент, которые будут обрабатываться по выбранному ниже правилу.
- Правила отличаются масштабом (цифра в названии правила), который задается в зависимости от масштаба сечения на чертеже, а также отличаются параметрами отображения элементов и их подписями (**балки, прогоны, колонны; без осевых линий, без подписей**).
- При получении плана, нужно использовать правило, в названии которого имеется слово **план**. Для боковых видов и сечений нужно использовать правило, в названии которого имеется слово **разрез**.

По большинству правил, элементы автоматически подписываются, если ранее была им выставлена метка (см. п. 1.10 Проектирование полов и перекрытий).

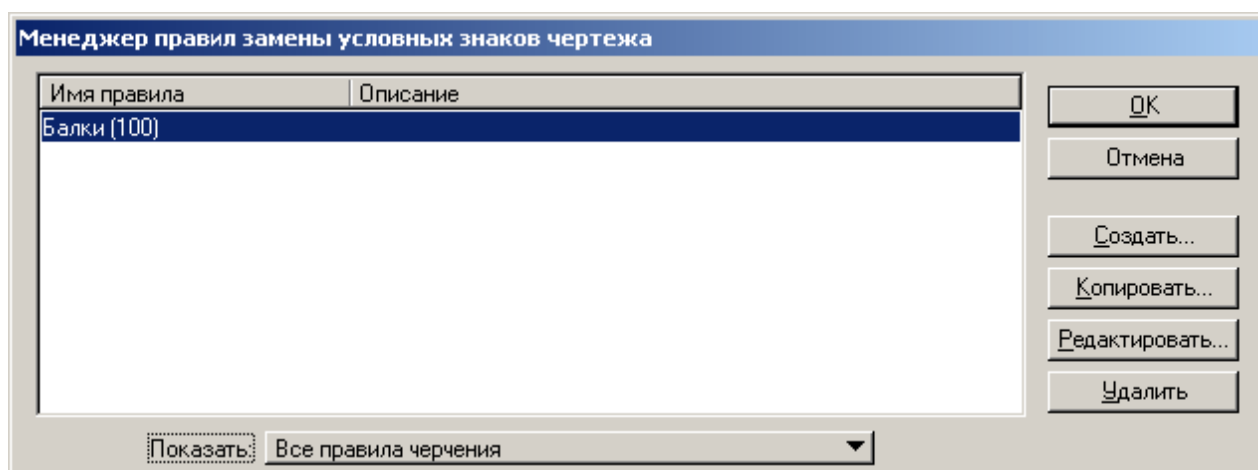


Рисунок 130

2.3 Компоновка чертежа (более подробно см. «TriForma v 8.5 Разработка проектно-конструкторской документации»)

Компоновку каждого чертежа необходимо проводить в новой модели.

Создание файла чертежного листа можно проводить из любого открытого файла MicroStation. Для создания надо выбрать пункт падающего меню *Файл\Модели*.

Появится диалоговое окно *Модели* (Рисунок 131), в котором надо провести следующие операции:

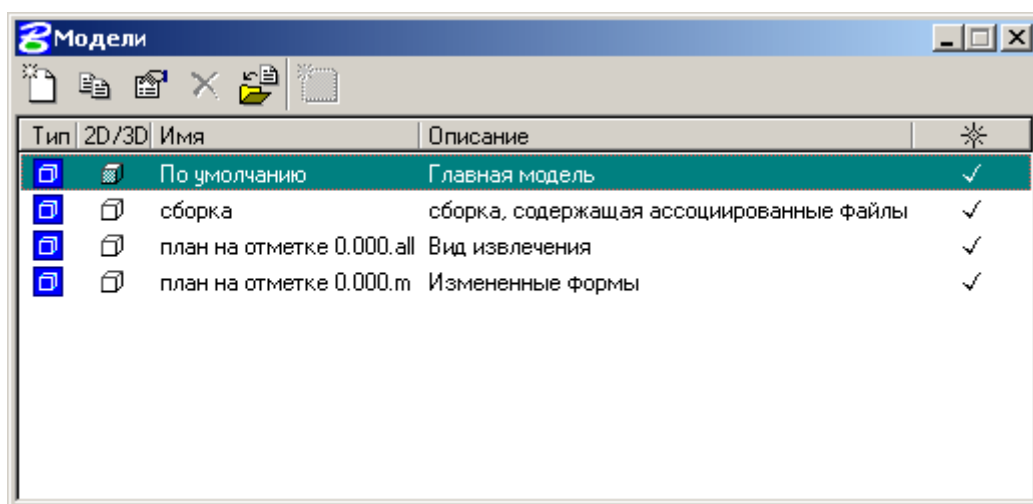


Рисунок 131

- Нажать первую кнопку - **Создание новой модели**.
- Появится диалоговое окно *Создание модели* (Рисунок 132).

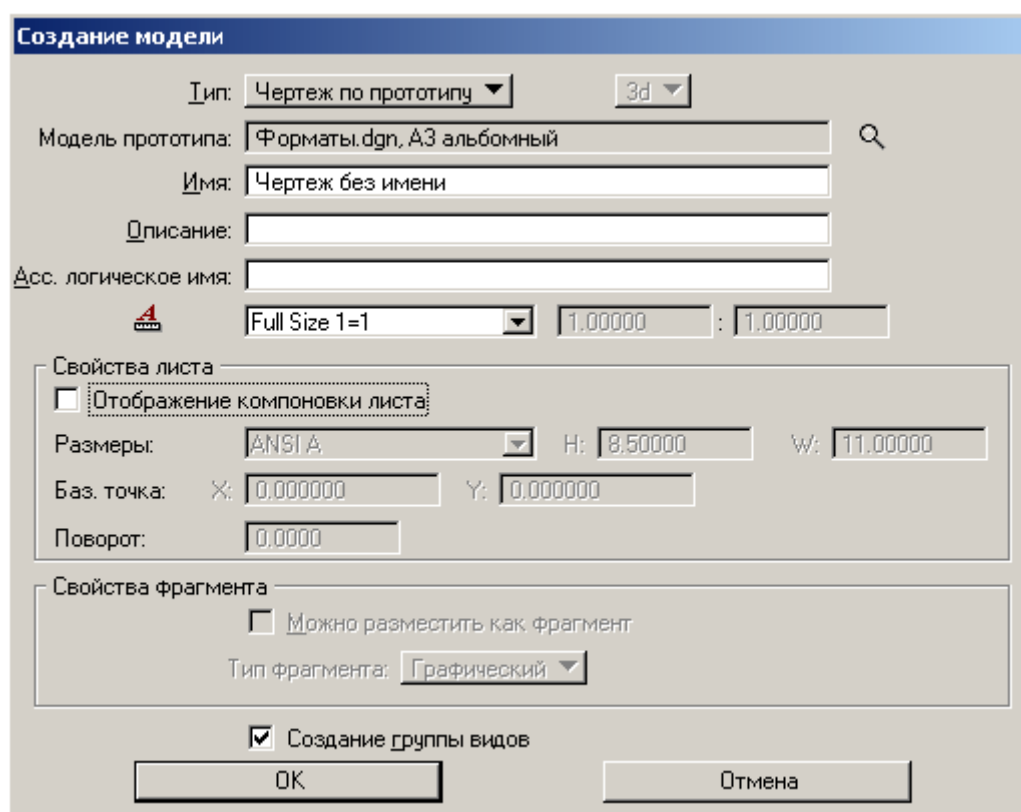


Рисунок 132

- В данном диалоговом окне в поле *Тип* указать *Проект по прототипу*.
- В поле *Модель прототипа* нажать на лупу и выбрать файл *Форматы.dgn* (Рисунок 133).

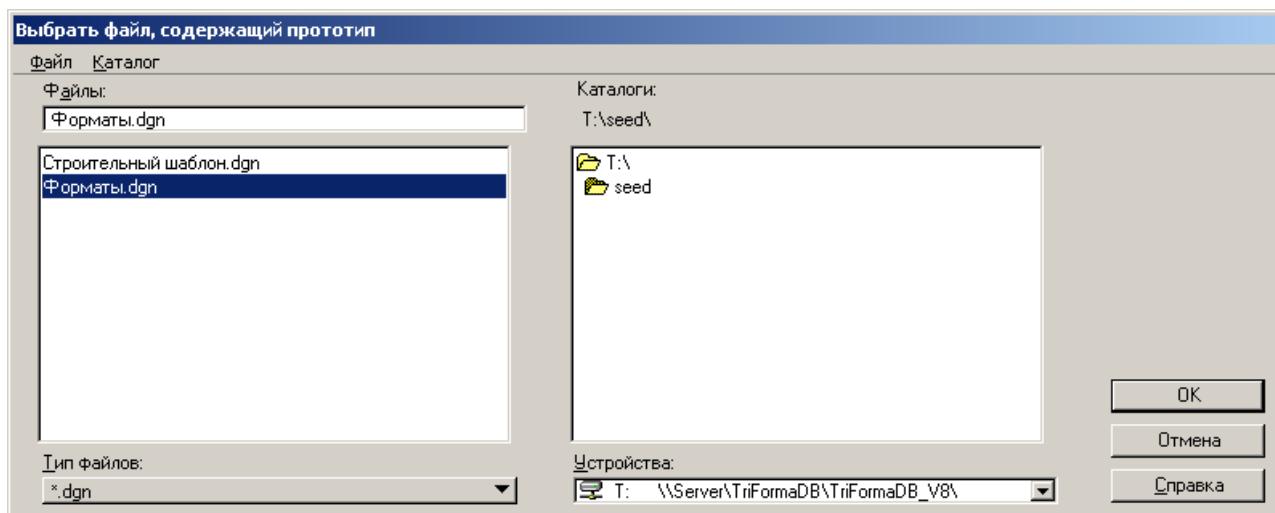


Рисунок 133

- Появится диалоговое окно *Выбор моделей*. В нем выбрать необходимый формат и нажать *OK*.
- Появится вновь диалоговое окно *Создание модели* (Рисунок 134). В нем написать имя модели, можно записать описание и нажать *OK*.

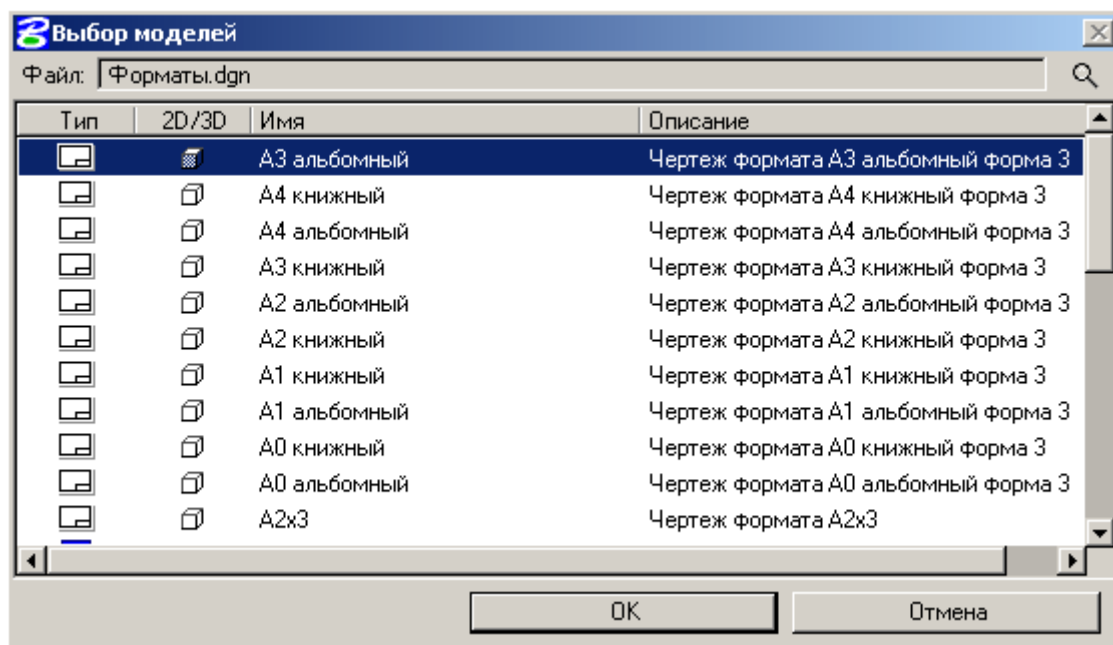


Рисунок 134

Создастся файл чертежного листа, в котором будет находиться рамка выбранного формата. Теперь на данный лист надо вставлять полученные ранее сечения, разрезы, виды. Для этого:

- Выбрать модель, содержащую ранее созданную форматку.
- Из выпадающего меню *Файл* выбрать пункт *Ассоциируемые файлы*.
- В диалоговом окне выбрать *Средства\Подключить*

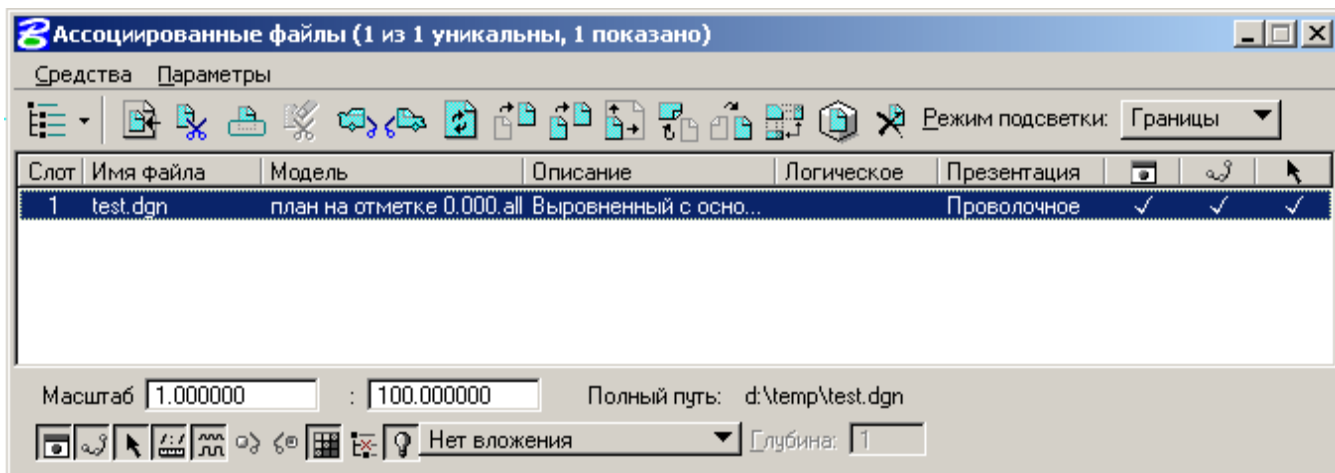


Рисунок 135

- В диалоговом окне выбрать свой файл модели. Нажать *OK* В появившемся диалоговом окне *Параметры подключения асс. Файла* мы увидим следующие настройки:

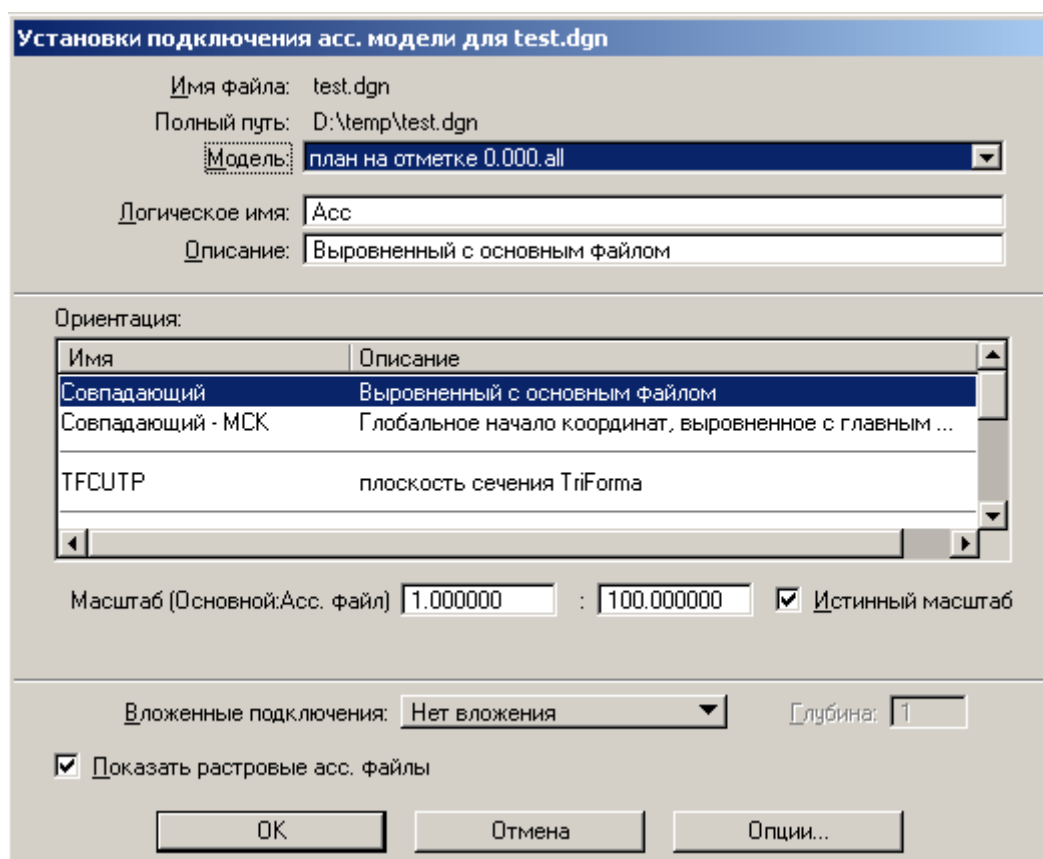


Рисунок 136

- **Модель** – здесь выбирается модель, которую Вы хотите подключить (**Default** – это трехмерная модель)
- **Ориентация** – выбирается либо *Совпадающий*, либо *Сверху*.
- **Масштаб** – задается масштаб подключаемого файла.

После задания необходимых параметров нажимаем *ОК* и выбираем место расположения чертежа. Если после вставки модели Вас не устраивает масштаб или какие-то другие настройки, изменить их можно вызвав окно подключения ассоциированных файлов дважды кликнув на нужном файле. Появляется диалоговое окно *Параметры подключения* (Рисунок 137) в котором можно менять настройки.

Параметры подключения: test.dgn

Имя файла: test.dgn Просмотр...

Полный путь: d:\temp\test.dgn

Модель: план на отметке 0.000.all

Логическое имя:

Описание: Выровненный с основным файлом

Масштаб (Основной:Асс. файл) 1.000000 : 100.000000

Вложенные подключения: Нет вложения Глубина: 1

<input checked="" type="checkbox"/> Показ	<input type="checkbox"/> Отсечение сзади
<input checked="" type="checkbox"/> Захват	<input type="checkbox"/> Отсечение спереди
<input checked="" type="checkbox"/> Выбор	<input checked="" type="checkbox"/> Показать растровые асс. файлы
<input checked="" type="checkbox"/> Истинный масштаб	<input type="checkbox"/> Игнорировать подключение при активном вложении
<input checked="" type="checkbox"/> Масштабировать стили линий	<input checked="" type="checkbox"/> Использовать источники света

OK Отмена

Рисунок 137

2.4 Оформление чертежей

Оформление чертежа начинается с редактирования штампа. Изменение данных в штампе производится при помощи инструмента *Редактирование текста*.

2.4.1 Вставка спецификаций на поле чертежа

На поле чертежа вставляется ранее посчитанная спецификация:

- Выбирается падающее меню *TriForma\Каталоги\Спецификация на лист*.
- Либо как альтернатива выбирается падающее меню *Утилиты\Ввод с клавиатуры*. В появившемся диалоговом окне *Команды* вводится **mdl load dgntable; dgntable**.
- Появится диалоговое окно *Построение таблиц* (Рисунок 138).

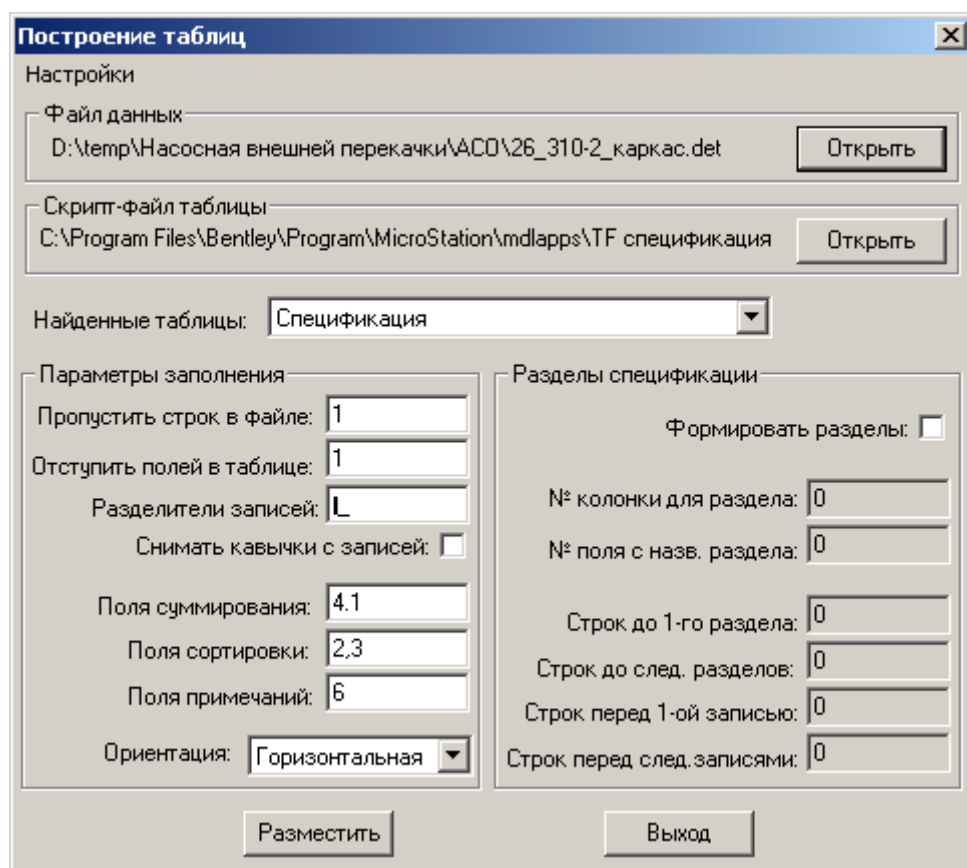


Рисунок 138

- В поле *Файл данных* надо нажать кнопку **Открыть** и выбрать файл спецификации, который был ранее создан (с расширением ***.det**), данные файлы находятся в папке **АСО/Спецификации**.
- В поле *Скрипт-файл данных* надо нажать кнопку **Открыть** и выбрать файл сценария обработки и вставки спецификации, который надо выбрать из списка возможных видов спецификаций (с расширением ***.scp**).
- Можно в поле *Параметры* изменить некоторые настройки вывода данных в спецификации. Например, число после точки в *Поле суммирования*, определяет количество значащих цифр после запятой.
- Нажать кнопку **Разместить**. Размещение таблицы в поле чертежа будет происходить за правую верхнюю точку.

2.4.2 Простановка размеров, обозначений и т.д.

Оформление чертежа ведется с использованием *Классификатора ЕСКД и СПДС*.

Вызывается модуль из падающего меню *Установки\Выбор установок*. Затем в открывшемся диалоговом окне необходимо нажать *Файл\Открыть...* и выбрать файл: **Классификатор (ЕСКД и СПДС).stg** (Рисунок 139), путь к данному файлу следующий: **\Bentley\Workspace\system\data**.

Краткая структура классификатора такова:

- В *Группе Линии* находятся установки для различных стандартных типов линий: сплошная, волнистая, штриховая, штрих-пунктирная.
- В *Группе Обозначения* находятся различные виды обозначений (линейные обозначения, а также различные выноски и отметки).

- В *Группе Оформление* находятся инструменты для вспомогательных построений (для получения осевых линий, а также для построения строительной сетки).
- В *Группе Размеры (настройки)* компонентами являются настройки для размерных линий, а также настройки масштабов чертежа и обозначений.
- Через *Группу Текстовая часть* вызывается инструмент для размещения текста со всеми необходимыми настройками шрифта.
- В *Группе Штриховки* находятся настройки штриховок (общая штриховка, неметаллические материалы, бетон, стекло и другие).

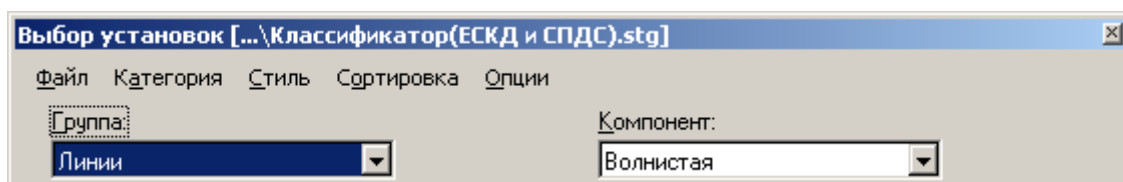


Рисунок 139

Перед началом оформления чертежа необходимо произвести следующие операции:

- Зайти в *Группу Обозначения* и выбрать *Компонент Панель инструментов*. При этом появится панель инструментов *Оформление чертежа* (Рисунок 140)

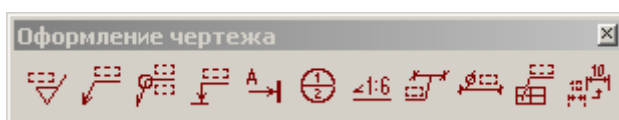


Рисунок 140

Поскольку все сечения и разрезы вставляются на чертеж под определенным масштабом то для правильной расстановки *Отметок высот* и в случае простановки размеров нарисованных на чертеже элементов (узлов), необходимо этот масштаб учитывать. Вызывается диалоговое окно *Масштабы* (Рисунок 141) через панель инструментов *Оформление чертежа* (последняя пиктограмма), либо через *Группу Размеры (настройка)* и *Компонент Масштаб размеров*.

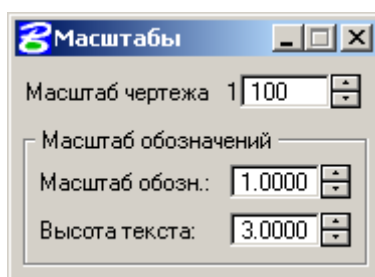


Рисунок 141

Существует два типа масштабных коэффициентов, которые устанавливаются в диалоговом окне *Масштабы* (Рисунок 141):

- *Масштаб чертежа* - чтобы при образмеривании элемента, размещении отметок высот, выставлялись истинные размеры, значение которого зависит от масштаба вставленного элемента.

- *Масштаб обозначений* - отвечает за размер спецсимвола, при чем при коэффициенте масштаба равном 1, высота текста обозначения равен 3-м миллиметрам. Два параметра *Масштаб обозначения* и *Высота текста* непосредственно связаны друг с другом и являются общими для всех инструментов размещения отметок выносок.

Размеры ставятся теми же инструментами, что и ранее в MicroStation. Для этого будет использованы инструменты в панели пиктограмм *Размеры* (Рисунок 142) из панели пиктограмм *Основная*, либо инструменты из панели пиктограмм *Размеры* (Рисунок 143), вызываемой через падающее меню *Инструменты\Размерные инструменты\Размерные инструменты*.

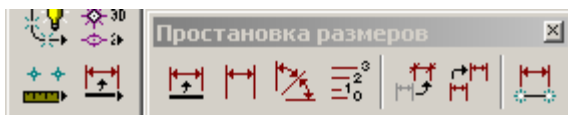


Рисунок 142



Рисунок 143

Чтобы воспользоваться инструментом автоматической простановки *Отметок высоты* (Рисунок 144, Рисунок 145) надо сделать следующее:

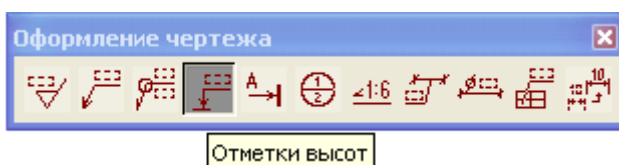


Рисунок 144

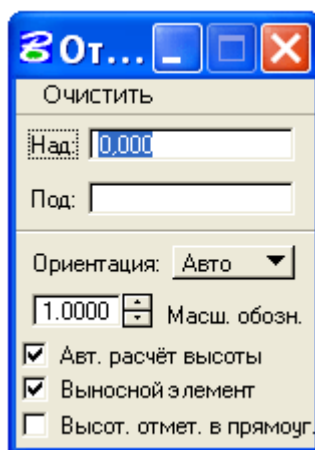


Рисунок 145

- В поле *Над* установить известное значение отметки уровня, по умолчанию – **0,000** (уровень земли).
- Активизировать параметр *Автоматический расчет высоты*.
- Привязаться к элементу на известном уровне (к земле).
- Подтвердить и переместить отметку высоты в нужном направлении.
- Подтвердить размещение выноски.
- Не отменяя (не нажимая правой клавиши мыши), иначе автоматический расчет высоты сбросится, привязаться к следующему элементу, по которому нужно установить отметку высоты.
- Повторить три предыдущих пункта, пока не будут выставлены все отметки высот.

Оформительская сетка размещается при помощи инструмента *Строительная сетка* (Рисунок 146), вызываемого из *Группы Оформление*.

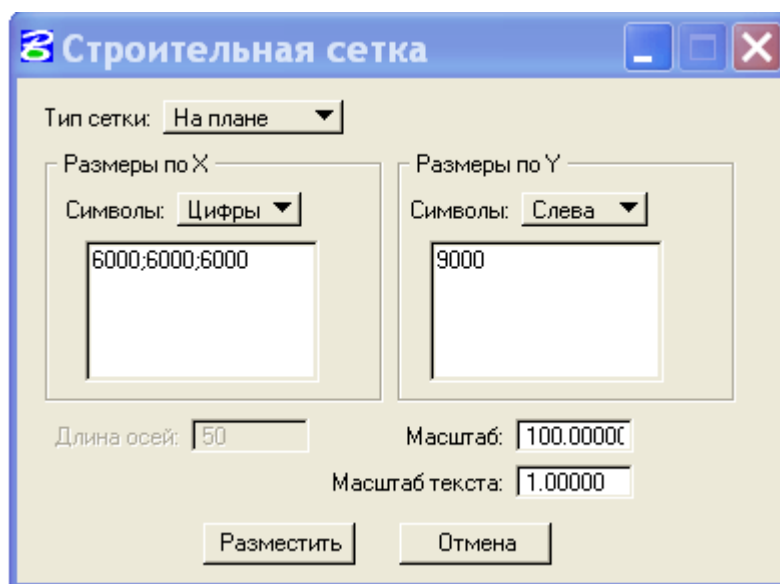


Рисунок 146

Настройки для размещения сетки на плане на отметке **0.000** (см. Приложение 1) выглядят следующим образом:

- *Тип сетки* – **На плане**.
- *Размеры по X*, *Символы* – **Цифры**, промежутки **6000;6000;6000**.
- *Размеры по Y*, *Символы* – **Слева**, промежутки **9000**.
- *Масштаб* **100**.
- *Масштаб текста* **1**.

Размещение сетки происходит за нижний левый угол.

3 Изменение данных

3.1 Изменение модели

Для различных элементов MicroStation существуют свои инструменты модификации.

Для манипуляции трехмерными телами, созданными стандартными средствами MicroStation находятся в панели пиктограмм *Твердотельное моделирование* (Рисунок 147).

Некоторые инструменты из данной панели также позволяют изменять элементы TriForma, о чем говорит сиреневый прямоугольник в левом верхнем углу каждой пиктограммы. Для вытягивания какой-либо грани существует инструмент *Растяжение грани* (Рисунок 147). Вытягивание происходит следующим образом:

- Указать тело.
- Выбрать грань (при перемещении курсора по выбранному телу подсвечиваются грани).
- Подтвердить выбор грани.
- Указать направление вытягивания либо сжатия (направить стрелочку).
- Определить значение вытягивания.
- Подтвердить.

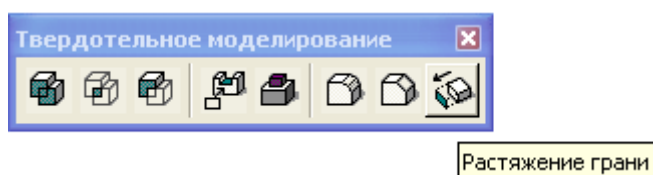


Рисунок 147

Для вычитания из одного тела другого используется инструмент *Создание разности* (рис. 104). Для вычитания необходимо:

- Создать два пересекающихся в пространстве тела.
- Выбрать инструмент *Создание разности*.
- Указать тело, из которого будут вычитать.
- Указать вычитаемое тело.
- Подтвердить вычитание.

Инструменты для изменения форм TriForma (стен, плит, листов), находятся в панелях пиктограмм *Стыковка* и *Изменение форм* (Рисунок 148). Те же инструменты в Structural for TriForma находятся в панелях *Утилиты для плит и платформ* и *Утилиты для стен* (Рисунок 149).

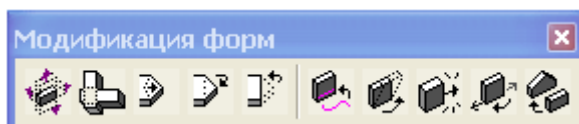


Рисунок 148

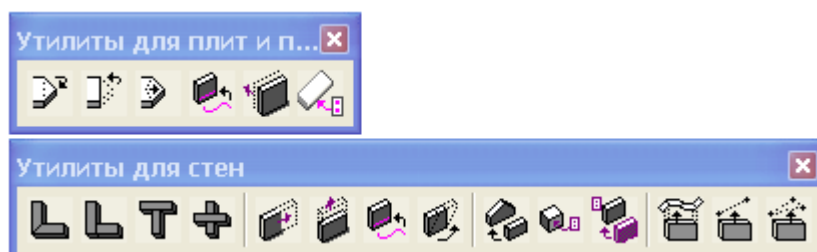


Рисунок 149

Графические атрибуты элементов Structural можно изменить при помощи инструментов, находящихся в панели пиктограмм *Линейные манипуляции* (Рисунок 150).

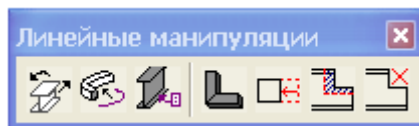


Рисунок 150

Изменение атрибутивной информации (которая пойдет в спецификацию) происходит при помощи инструмента *Использование стройэлемента* (Рисунок 107).

Для замены размещенных составных фрагментов (из базы данных), существует инструмент *Замещение составного фрагмента* (Рисунок 151). В диалоговом окне *Замещение составного фрагмента* необходимо установить новый фрагмент (*Библиотеку фрагментов* и написать название фрагмента). Заменяющий фрагмент проще вначале выбрать в *Администраторе составных фрагментов* (Рисунок 17), а затем перейти к инструменту *Замещение составного фрагмента*. Чтобы заменить фрагмент надо указать на него и подтвердить, при этом проемы автоматически прорежутся под новые окна (двери, ворота).



Рисунок 151

Для редактирования параметрических элементов (созданных по определенным правилам), например, в данном проекте – **лестницы**, нужно выбрать информацию о редактируемом элементе, и в появившемся диалоговом окне *Инфо* (Рисунок 152) выбрать закладку *Параметрика*. После нажатия на кнопку **Редактировать** появится то же диалоговое окно, что и при создании лестницы, только будет добавлена кнопка **Выполнить** (Рисунок 153).

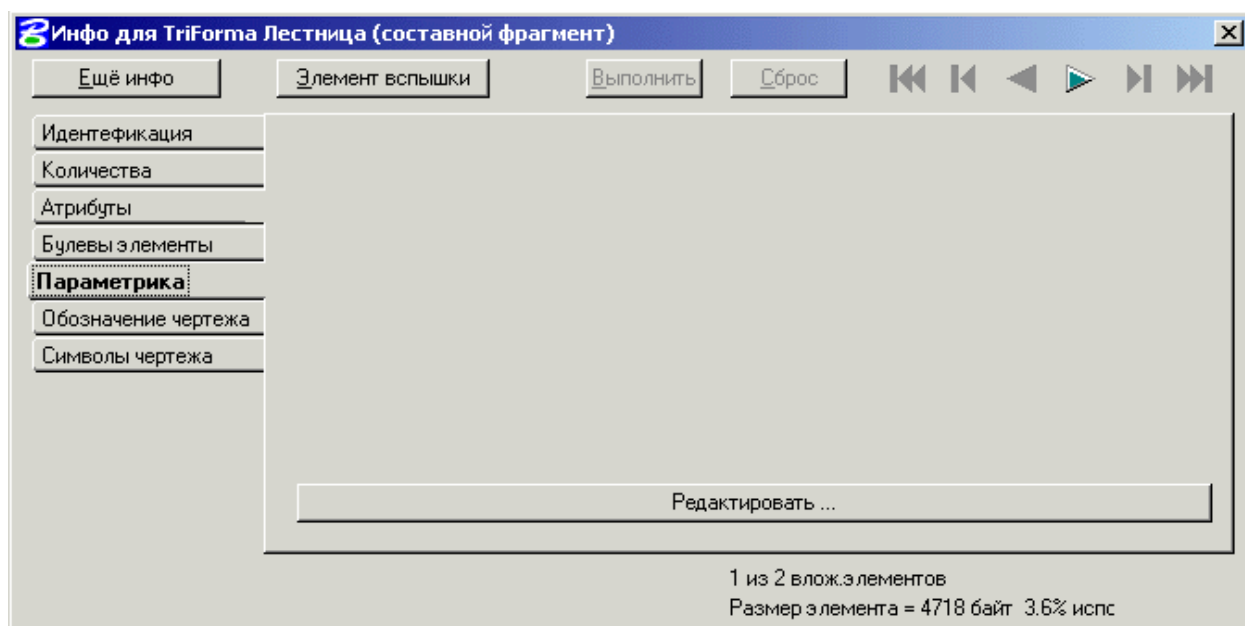


Рисунок 152

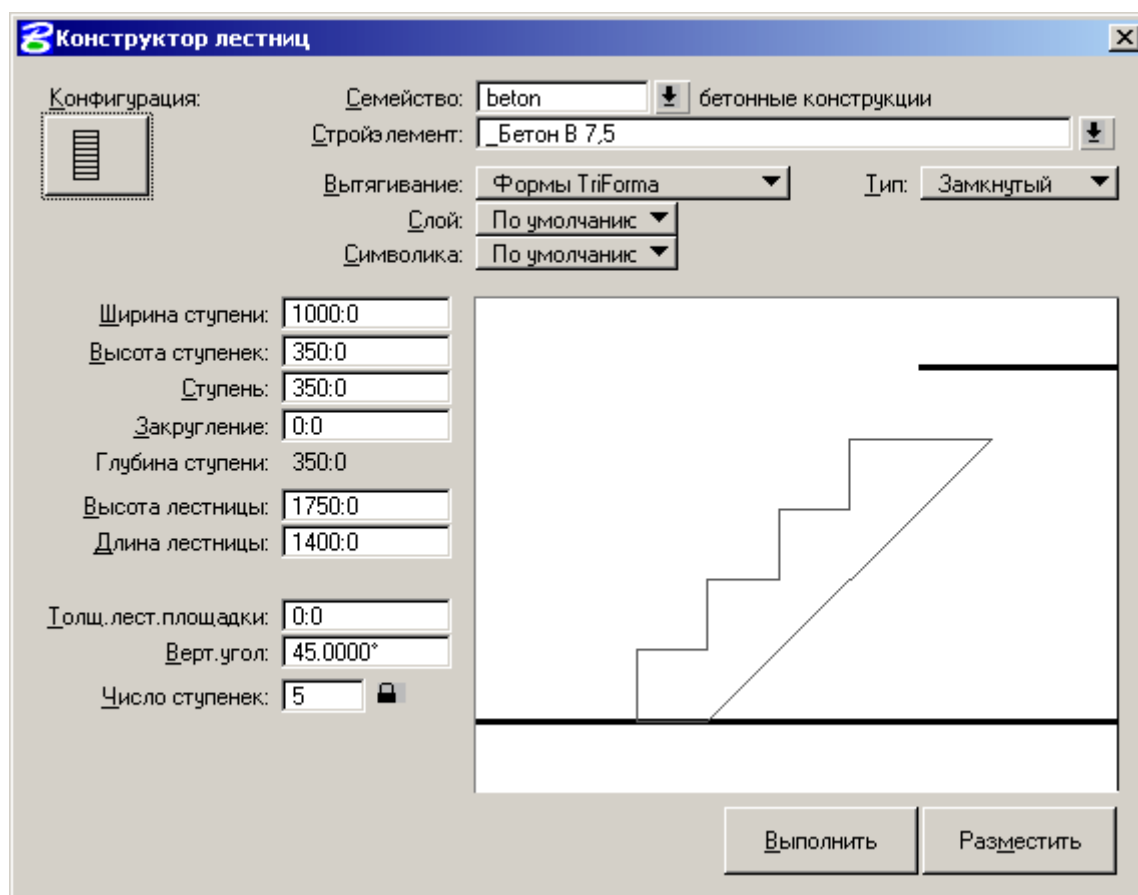


Рисунок 153

3.2 Повторная генерация данных для спецификаций

Повторная генерация данных для спецификаций происходит тем же самым способом, что и первая генерация (см. п. [2.1 Генерация данных для спецификаций](#)).

Изменение данных в размещенной спецификации производится при помощи инструмента *Редактирование текста*.

3.3 Повторная генерация данных для чертежей

Пересчет сечений (разрезов, видов) производится через *Менеджер извлечения чертежей* (Рисунок 30). Необходимо выбрать сценарии пересчитываемых сечений (удерживая «Ctrl», либо «Shift», можно добавлять сценарии к ранее выбранным), а затем нажать кнопку **Вычислить все**.

В каждом файле сечения, изменения, произошедшие со времени предыдущей генерации данных разрезов, будут выделены красным цветом (если данная опция была включена в сценарии получения сечения).

3.4 Корректировка чертежей и спецификаций

Любое сечение (разрез, вид) можно отредактировать, поскольку файл сечения – новый трехмерный файл (хотя и плоский рисунок в нем), автоматически полученный из файла модели. После пересчета сечения, все внесенные ранее изменения и добавления будут

удалены. Поэтому лучше не дочерчивать на сечениях новые элементы, а вносить их в трехмерную модель и заново пересчитывать сечения.

Заново пересчитанную спецификацию необходимо вставлять на чертежный лист взамен ранее созданной (см. п. 2.4.1 [Вставка спецификаций на поле чертежа](#)). Таким образом, предыдущую спецификацию необходимо удалить.

4 Печать документов

Средство для вывода изображения на печать находится в меню *Файл\Печать*. При этом появляется диалоговое окно *Печать* (Рисунок 154).

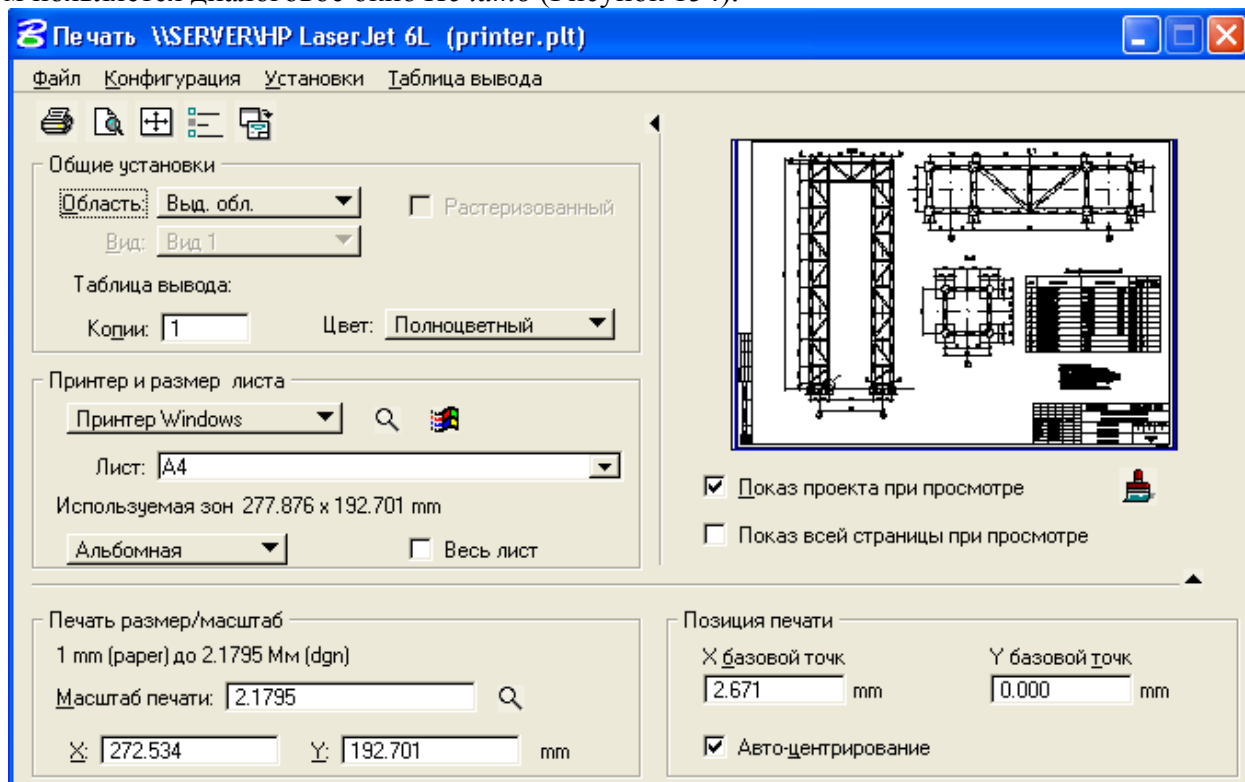


Рисунок 154

Для печати чертежа надо сделать следующие операции:

- Предварительно необходимо разместить *Выделенную область* вокруг рамки следующим образом: привязаться к самому левому верхнему углу рамки, подтвердить привязку, привязаться к самому нижнему левому углу рамки, подтвердить привязку.
- Выбрать из падающего меню *Файл* подменю *Печать*
- В появившемся окне выбрать принтер (Рисунок 155) и размер бумаги, соответствующий формату, а также выбрать **Альбомную Ориентацию**. При этом в окне предварительного просмотра высветится, что и каким образом будет выведено на печать.

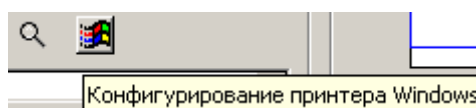


Рисунок 155

Инструкция подготовлена Степановым В.В.

КАД Хауз БАйС Москва, Ибрагимова, 15

Телефон: 7 (095) 366 3074

Факс: 7 (095) 366 3083

e-mail: cadhouse@mail.ru