

Тест-драйв

Проектирование технологических объектов в Autodesk Plant Design Suite Ultimate 2012

Введение

Существует три варианта программного комплекса Plant Design Suite 2012:

- Standard
- Premium
- Ultimate

В состав комплексов включены следующие продукты:

Standard	Premium	Ultimate
AutoCAD AutoCAD P&ID Autodesk Sketchbook Designer Autodesk Showcase	AutoCAD AutoCAD P&ID AutoCAD Plant 3D AutoCAD Structural Detailing Autodesk Revit Structure Autodesk Navisworks Simulate Autodesk Sketchbook Designer Autodesk Showcase	AutoCAD AutoCAD P&ID AutoCAD Plant 3D AutoCAD Structural Detailing Autodesk Revit Structure Autodesk Navisworks Manage Autodesk Inventor Autodesk Sketchbook Designer Autodesk Showcase

Пройдя этот тест-драйв, вы познакомитесь с основными компонентами Plant Design Suite: AutoCAD P&ID, AutoCAD Plant 3D и Autodesk Navisworks. В состав комплекса также включены Autodesk Revit Structure, AutoCAD Structural Detailing и Autodesk Inventor, но работа с ними выходит за рамки данного тест-драйва – относительно этих продуктов мы ограничимся здесь лишь некоторыми рекомендациями.

Этот тест-драйв написан для версии 2012, но он может быть выполнен и на следующей, 2013-й версии. В этом случае будут иметь место небольшие расхождения снимков экрана тест-драйва с интерфейсом программы.

Подготовка к работе

Перед началом работы необходимо, чтобы на компьютере были установлены следующие пакеты и исправления:

- российский пакет кантрификации **Russian Content Pack**. Скачать **Russian Content Pack** и инструкцию по его установке можно с сайта [AutoCAD Plant 3D Content Packs](#);
- пакет обновлений [AutoCAD Plant 3D 2012 Service Pack 1](#);
- исправление [AutoCAD Plant 3D 2012 Hotfix 1](#).
- другие обновления и исправления.

Распакуйте архив на диск **C:**. После распаковки архива в папке **C:\AutoCAD Plant 3D Projects** должны находиться следующие файлы:

- в папке **C:\AutoCAD Plant 3D Projects\Тест драйв** – проект для данного тест-драйва;
- в папке **C:\AutoCAD Plant 3D Projects** – рабочие файлы, необходимые для выполнения тест-драйва;
- в папке **C:\AutoCAD Plant 3D Projects\Готовый проект\Тест драйв** – полностью готовый проект.

Демонстрация работы в AutoCAD P&ID 2012

В этом разделе демонстрируются следующие преимущества технологического проектирования с помощью AutoCAD P&ID:

- управление чертежами и технологическими схемами проекта с помощью **Диспетчера проектов**;
- высокая производительность при создании технологических схем благодаря удобным в использовании интеллектуальным средствам;
- возможность работы с технологическими схемами в табличном виде в **Диспетчере данных**, без открытия чертежа в AutoCAD P&ID;
- получение отчетов с помощью **Диспетчера данных**.

Выполните следующие шаги

1. Запустите AutoCAD P&ID. Для выполнения шагов этого раздела вы также можете использовать AutoCAD Plant 3D, так как в него полностью включен весь функционал AutoCAD P&ID.
2. В **Диспетчере проектов** раскройте список последних проектов и выберите **Открыть...** (Рис. 1).

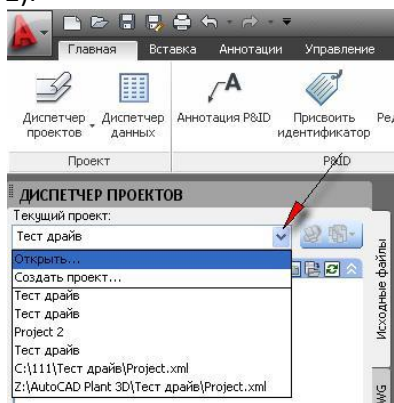


Рис. 1

3. Выберите из папки **C:\AutoCAD Plant 3D Projects\Тест драйв** файл **Project.xml** и откройте проект **Тест-драйв** (Рис. 2).

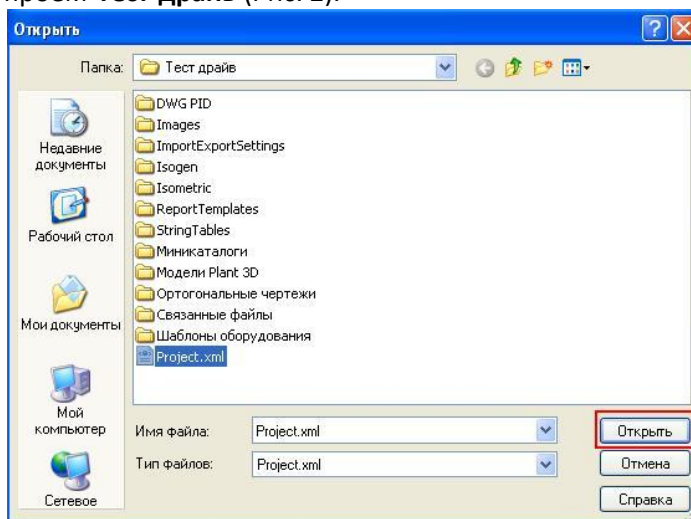


Рис. 2

Примечание .Если вы выполняете тест-драйв на 2013 версии программы, то при открытии проекта программа предложит выполнить несложную процедуру миграции проекта с 2012 на 2013 версию.

- С помощью **Диспетчера проектов** можно выполнять следующие действия:
 - создавать новые чертежи (Рис. 3);

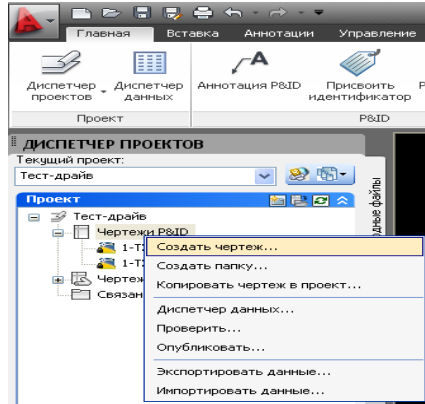


Рис. 3

- переименовывать чертежи (Рис. 4);

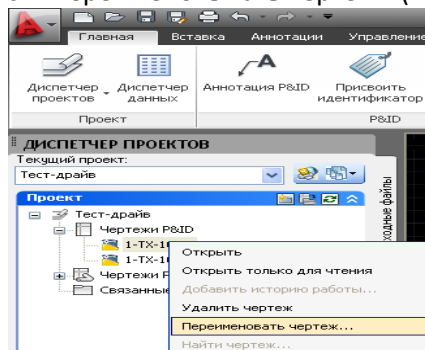


Рис. 4

- создавать новые папки, удалять, копировать чертежи в проект и т.п.

4. В **Диспетчере проектов** нажмите на «плюс» слева от раздела **Чертежи P&ID** и двойным щелчком откройте схему **1-TX-1002** (Рис. 5):

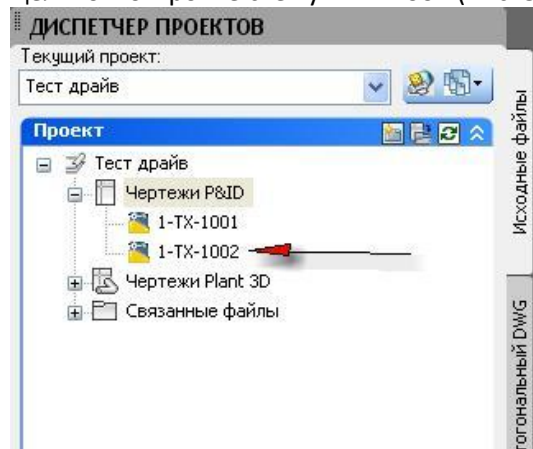



Рис. 5

Примечание. Для создания и редактирования схем используйте рабочее пространство **P&ID** **PIP**. Для переключения рабочих пространств используйте пиктограмму  в нижнем правом углу окна.

5. Выведите крупным планом на экран нижний левый угол чертежа (Рис. 6).

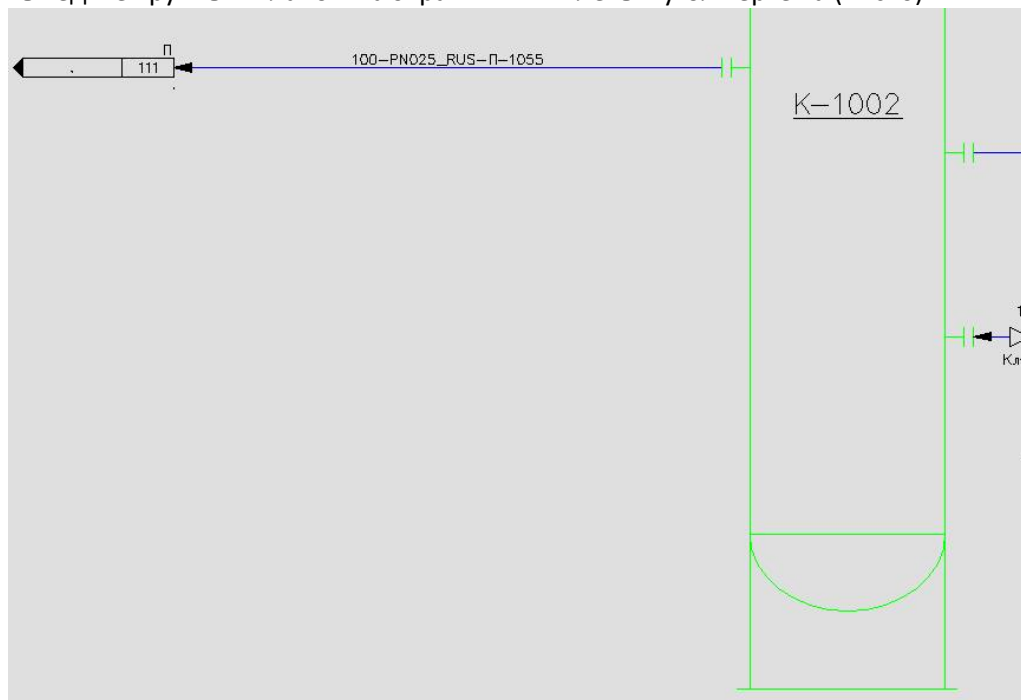


Рис. 6

6. Создайте схему – как показано на рисунке и следуя инструкциям, приведенным ниже (Рис. 7).

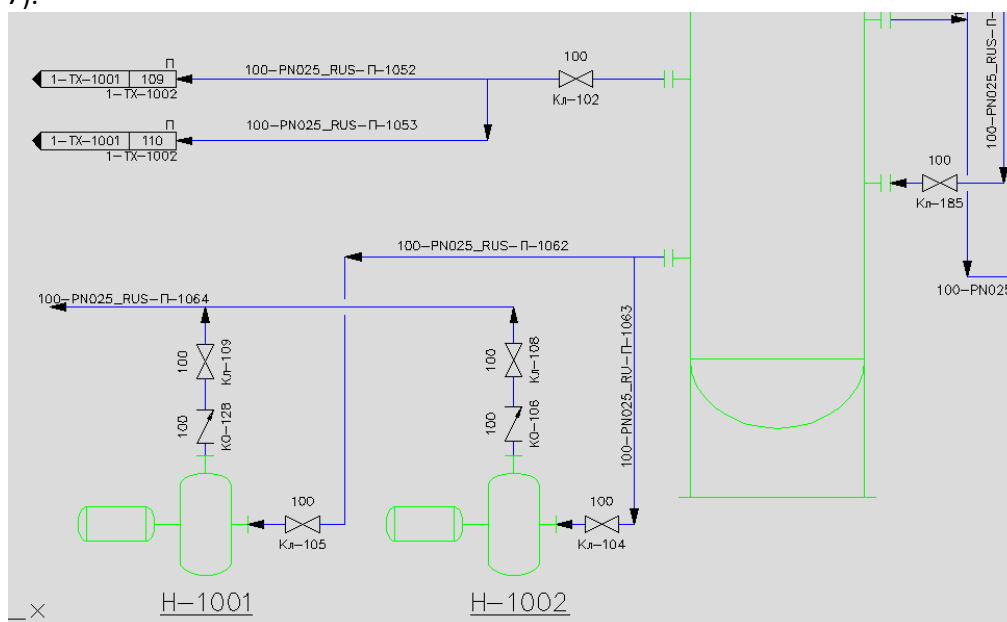


Рис. 7

- Разместите два насоса, выбрав пиктограмму **Насос центробежный горизонтальный** на вкладке **Оборудование** палитры инструментов (Рис. 8).

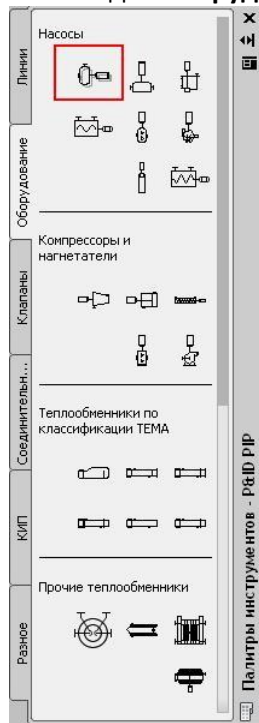


Рис. 8

Примечание. Включить/отключить отображение **палитры инструментов** можно с помощью одновременного нажатия клавиш **Ctrl+3**.

- С помощью команды **Присвоить идентификатор** присвойте насосам идентификаторы H-1001 и H-1002. Для размещения идентификатора на чертеже включите галочку **Поместите аннотацию после назначения идентификатора** (Рис. 9).

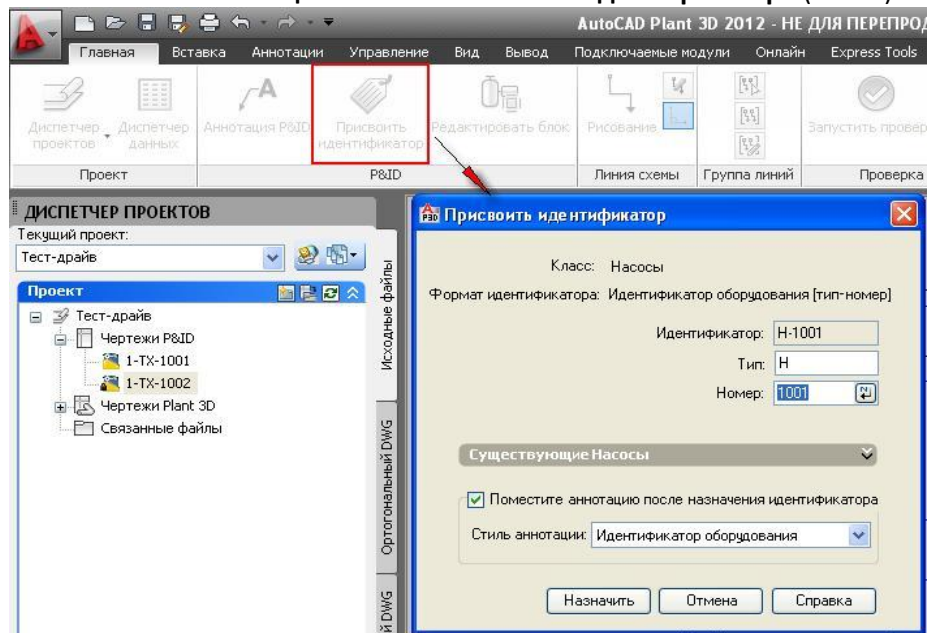


Рис. 9

- Разместите идентификаторы, как показано на Рис. 10.

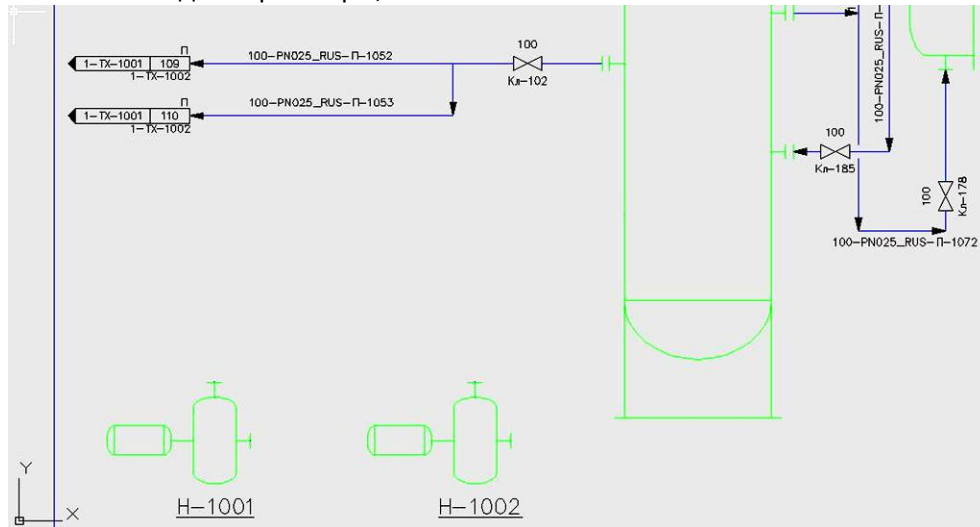


Рис. 10

- Для удобства создания монтажно-технологических линий включите **Объектное отслеживание**, нажав соответствующую кнопку в нижней части окна (Рис. 11).

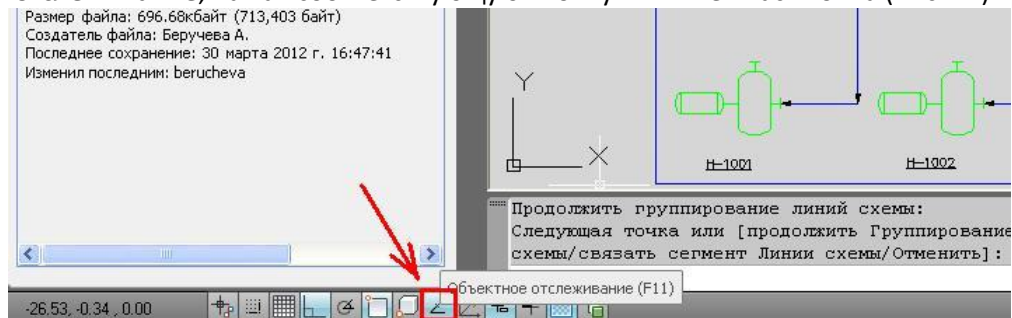


Рис. 11

- Соедините линией вертикальную колонну и насос H-1001, выбрав пиктограмму **Основной сегмент линии** на вкладке **Линии** палитры инструментов. При подключении линии к насосу пользуйтесь привязкой к **Узлу**. По умолчанию эта привязка включена (Рис. 12).

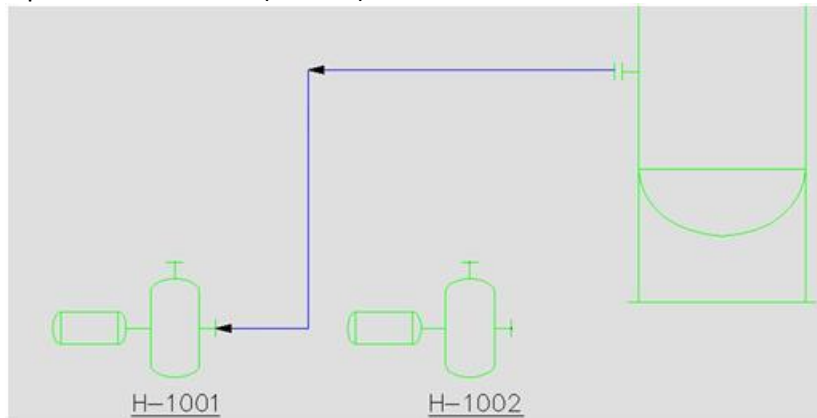


Рис. 12

- С помощью команды **Присвоить идентификатор** присвойте линии идентификатор **100-PN025_RUS-П-1062** (Рис. 13).

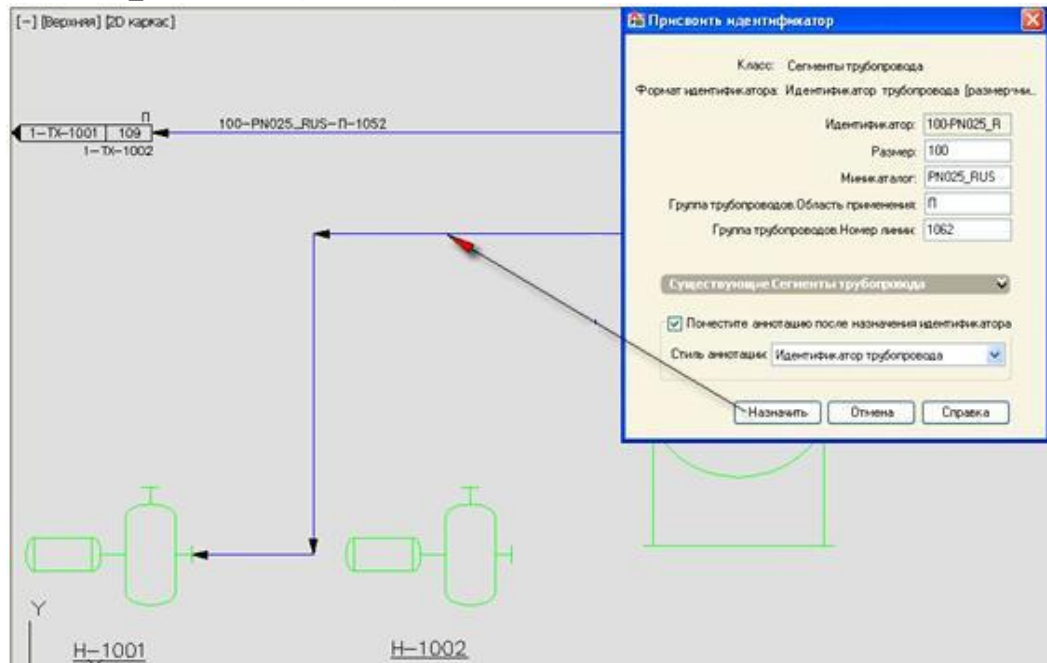


Рис. 13

- Постройте новую линию от линии **1062** до второго насоса **Н-1002**. Выберите пиктограмму **Основной сегмент линии** на вкладке **Линии** палитры инструментов. После указания первой точки линии наберите в командной строке букву **С** (в русской раскладке клавиатуры) для создания новой линии. Если этого не сделать, новая линия будет продолжением линии **1062** (Рис. 14).

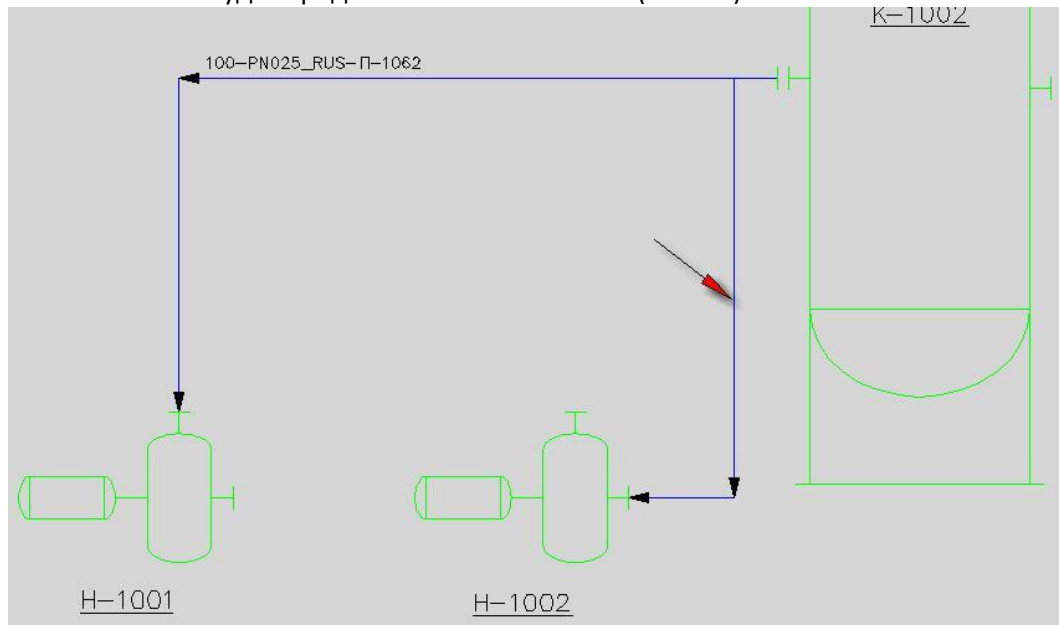


Рис. 14

- С помощью команды **Присвоить идентификатор** присвойте идентификатор **100-PN025_RUS-П-1063** линии, идущей ко второму насосу (Рис. 15).

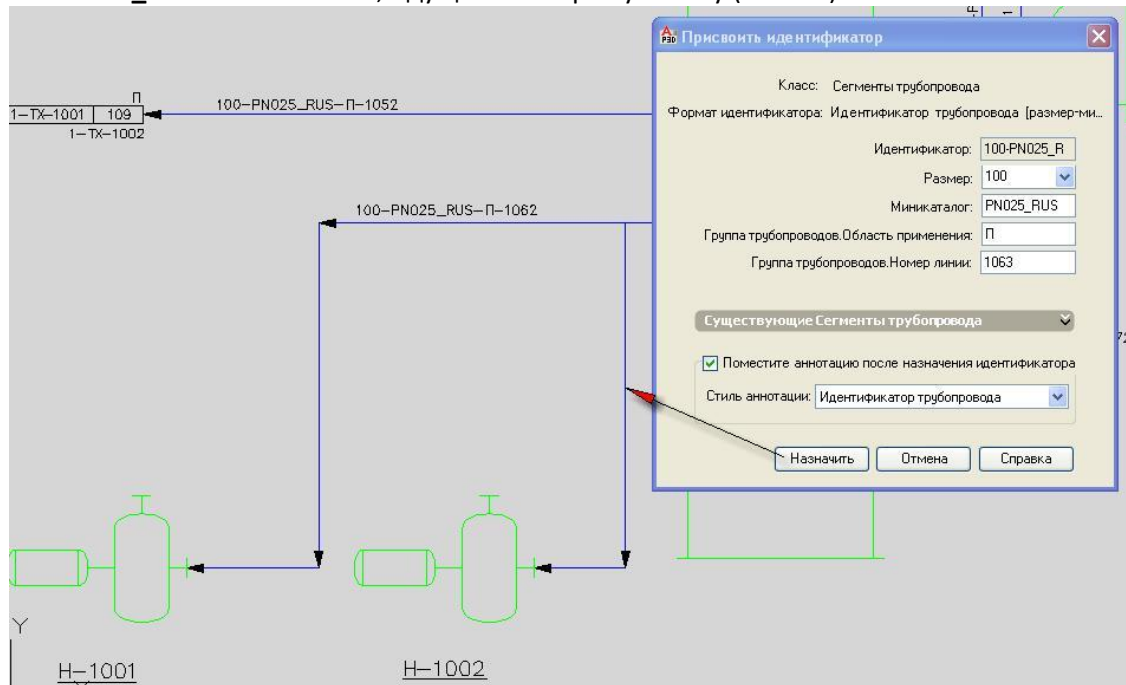


Рис. 15

- Проведите линию от выпускного штуцера второго насоса (Рис. 16).

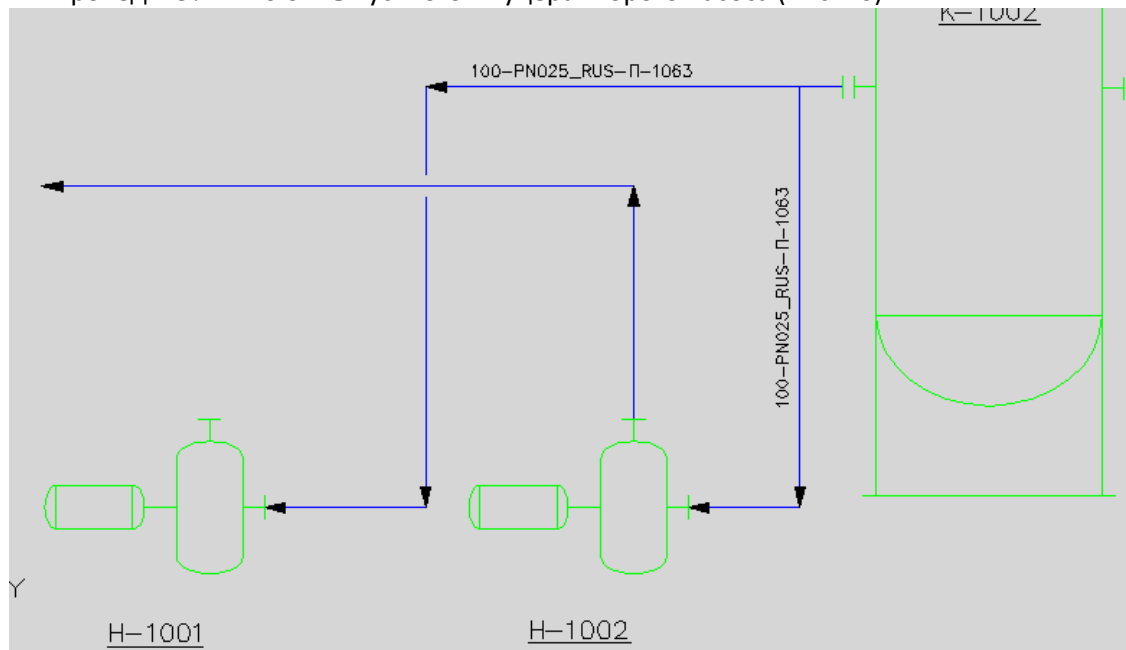


Рис. 16

- Присвойте этой линии номер **100-PN025_RUS-П-1064**.
- Далее продолжите линию **1064** от выпускного штуцера первого насоса. Чтобы продолжить существующую линию, после указания первой точки линии наберите в командной строке букву **Г**, что будет означать – продолжить существующую группу

линий. Далее укажите, какую именно линию необходимо продолжить, и закончите построение (Рис. 17).

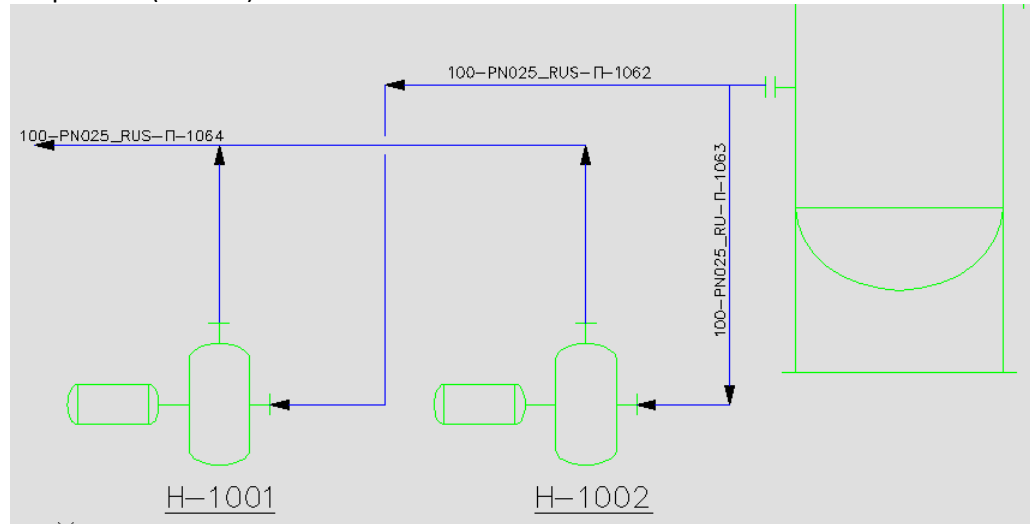


Рис. 17

- Нажмите кнопку **Присвоить идентификатор** и убедитесь, что последняя построенная линия имеет номер **1064**. Теперь требуется только назначить условный диаметр – **100**. Чтобы не загромождать чертеж, отключите галочку **Поместите аннотацию после назначения идентификатора** (Рис. 18).

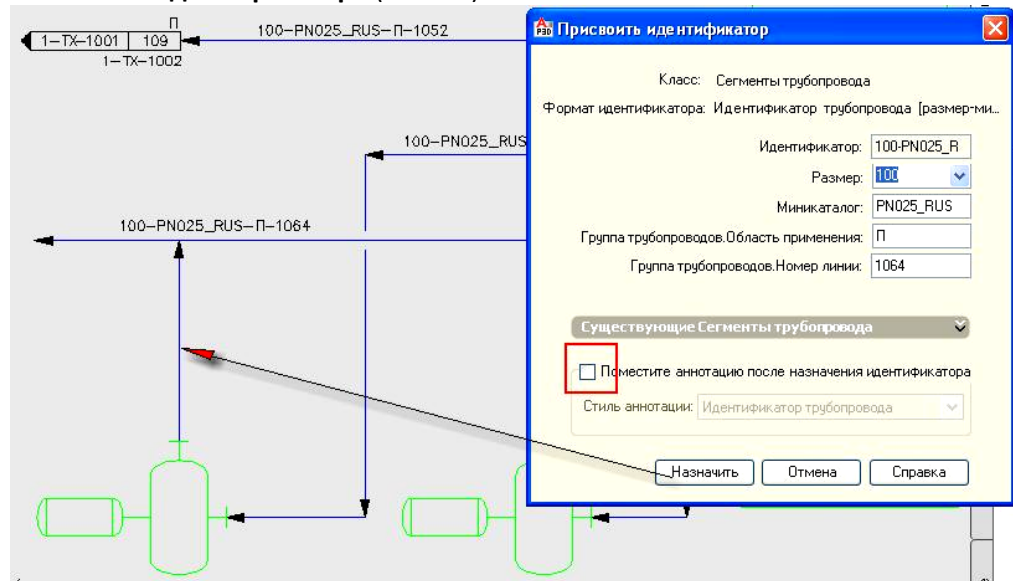


Рис. 18

- Разместите два обратных клапана на выходе каждого из насосов, выбрав пиктограмму **Клапан обратный** на вкладке **Клапаны** палитры инструментов. С помощью команды **Присвоить идентификатор** отредактируйте номера клапанов: **КО-128** и **КО-106** (Рис. 19).

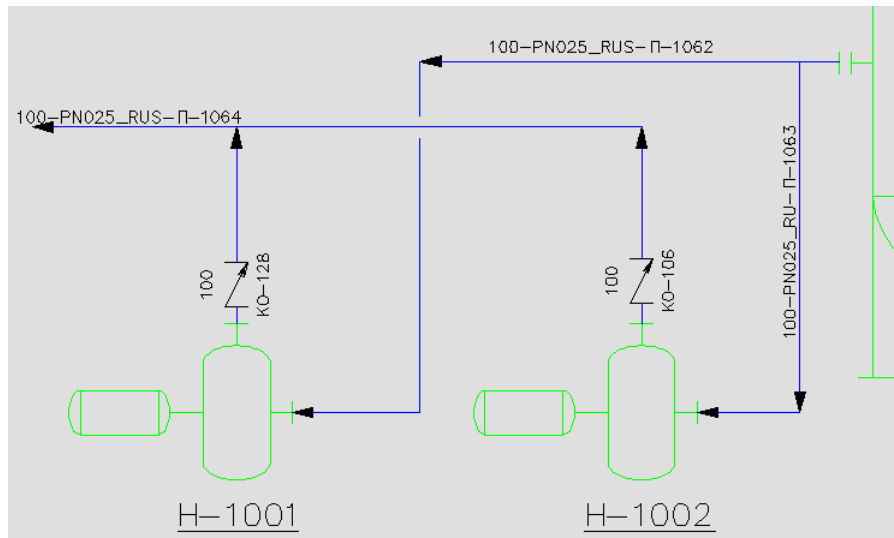


Рис. 19

- Разместите четыре задвижки, как показано на рис. 20, выбрав пиктограмму **Задвижка** на вкладке **Клапаны** палитры инструментов. Клапанам автоматически присваиваются номера. Переназначьте клапанам номера в идентификаторах **Кл-109**, **Кл-108**, **Кл-105** и **Кл-104** с помощью команды **Присвоить идентификатор**.

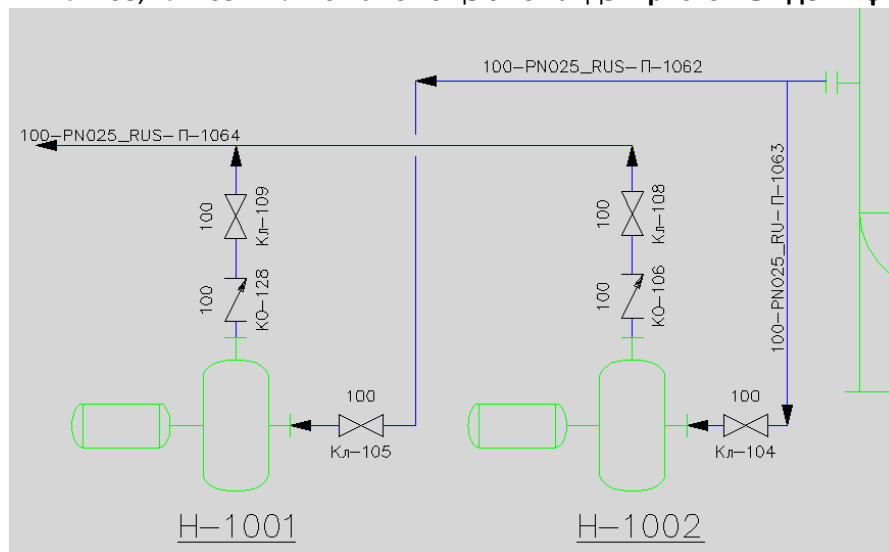


Рис. 20

- Обратите внимание на следующие важные моменты в программе, избавляющие пользователя от многих рутинных операций:
 - при соединении линии с колонной штуцер был добавлен автоматически;
 - при размещении задвижки линия автоматически разрывается. Метка условного диаметра задвижки соответствует условному диаметру линии;
 - обратный клапан автоматически ориентируется согласно направлению потока. Убедитесь в этом, щелкнув правой кнопкой мыши на участке линии, на котором размещен обратный клапан, и выберите команду **Редактирование линии схемы** → **Обратить поток** (Рис. 21);

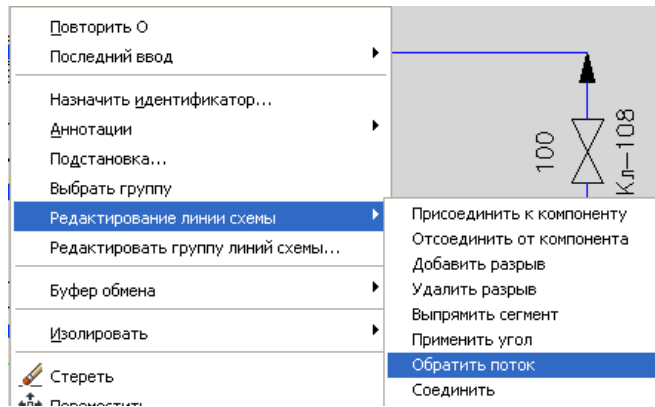


Рис. 21

- в месте пересечения технологических линий разрыв добавляется автоматически;
- при перемещении оборудования за ним автоматически «следуют» линии. Убедитесь в этом, передвинув насос **Н-1001** влево. Для этого щелкните на насосе левой кнопкой мыши и, «ухватившись» за «ручку» в виде синего квадрата, передвиньте насос влево (Рис. 22).

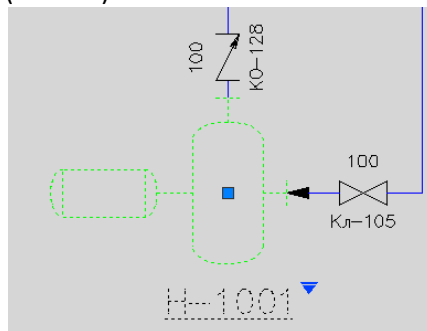


Рис. 22

- Теперь исследуем интеллектуальность **Межстраничных соединений** и способность поддерживать данные по линии между чертежами. Выполните следующие шаги:
 - От линии 1052 создайте ответвление, присвоив новой линии идентификатор **100-PN025_RUS-П-1053**. Чтобы создать новую линию от уже существующей, после указания первой точки линии наберите в командной строке букву **С** (в русской раскладке клавиатуры) (Рис. 23).

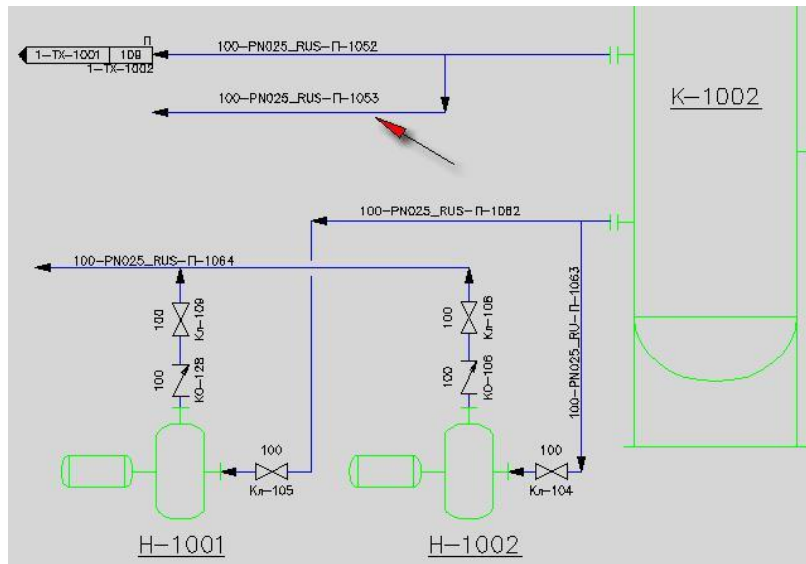



Рис. 23

- Добавьте **Межстраничное соединение** в конец линии 1053. Для этого выберите пиктограмму **Межстраничное соединение**  на вкладке **Разное** панели инструментов (Рис. 24).

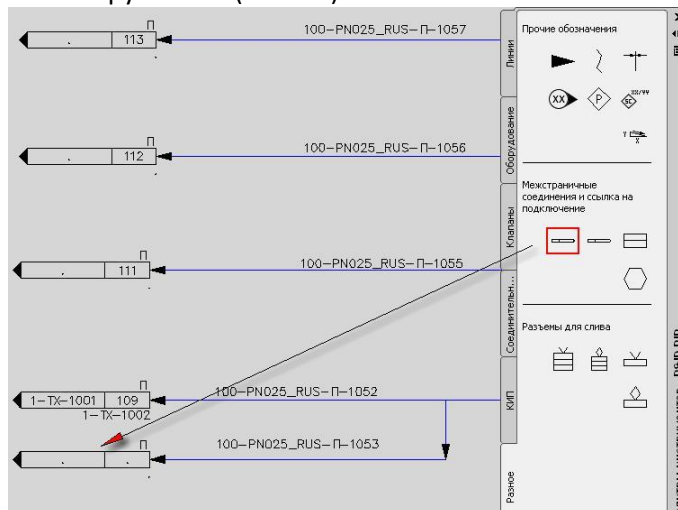



Рис. 24

- Щелкните левой кнопкой мыши по **Межстраничному соединению**, нажмите на «ручку» в виде синего плюса  и выберите команду **Соединить с...**
- В открывшемся диалоговом окне выберите чертеж **1-TX-1001** → **Создать новое соединение в выбранном чертеже** (Рис. 25).

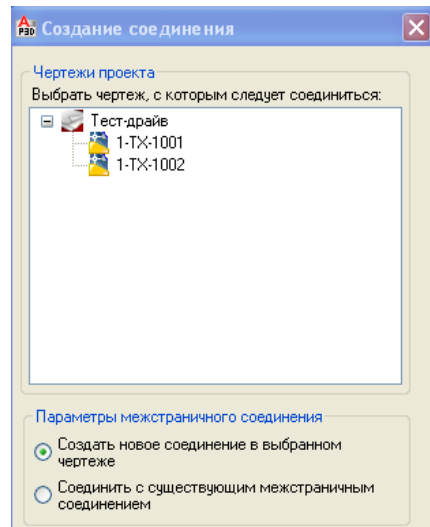


Рис. 25

- Нажмите **ОК**. Автоматически откроется чертеж **1-TX-1001**. Укажите в нем конец линии, подходящей к нижнему правому штуцеру теплообменника **T-1001** (Рис. 26).

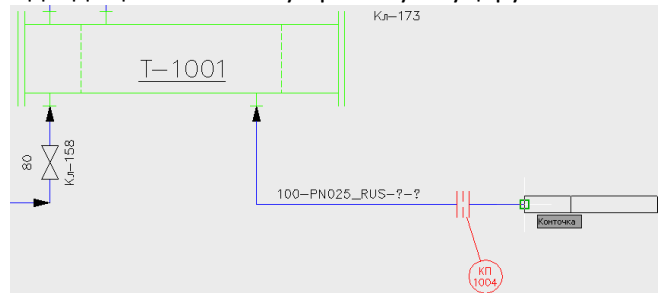


Рис. 26

- Дождитесь появления сообщения об обновлении чертежей и нажмите **ОК** (Рис. 27).

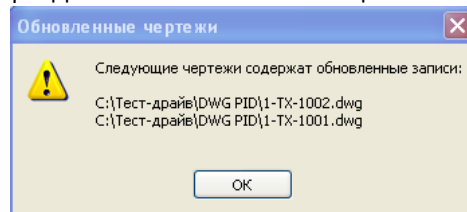


Рис. 27

- Обратите внимание, что ответное **Межстраничное соединение** автоматически ориентируется по направлению потока, а также автоматически обновляется номер линии в чертеже **1-TX-1001** (Рис. 28).

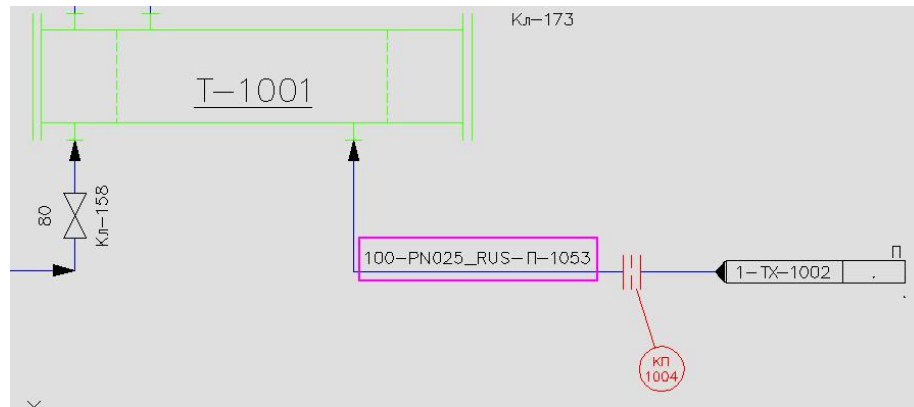


Рис. 28

9. В AutoCAD P&ID имеется дополнительный интеллектуальный инструмент **Диспетчер данных**, где в табличном виде представлена различная информация по проекту, которая может не содержаться в чертеже. С помощью этого инструмента можно просматривать и редактировать такую информацию, как номера линий, идентификаторы оборудования, технологические параметры и многое другое. Чтобы продемонстрировать использование интеллектуальных возможностей программы, обновим идентификаторы линий через **Диспетчер данных**. Выполните следующие шаги:

- Находясь в чертеже **1-TX-1002**, для расширения рабочего пространства скройте палитру инструментов.
- Нажмите кнопку **Диспетчер данных** на вкладке **Главная** ленты (Рис. 29).

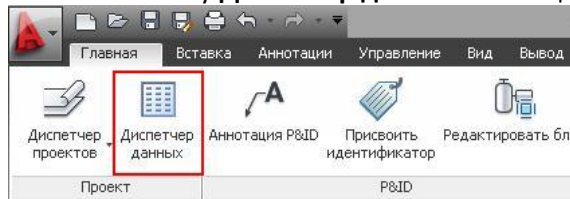


Рис. 29

- Расположите **Диспетчер данных** под графической областью, как показано на Рис. 30.

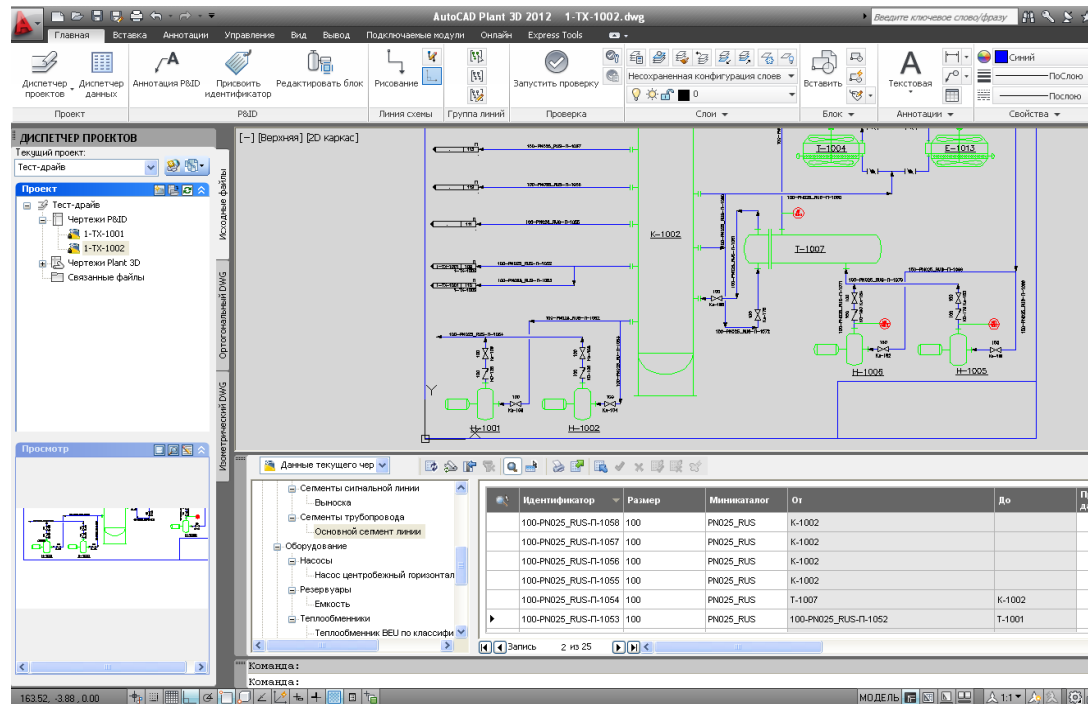


Рис. 30

- В левой части **Диспетчера данных** откройте раздел **Инженерные элементы** → **Линии** → **Сегменты трубопровода** → **Основной сегмент линии** (Рис. 31).

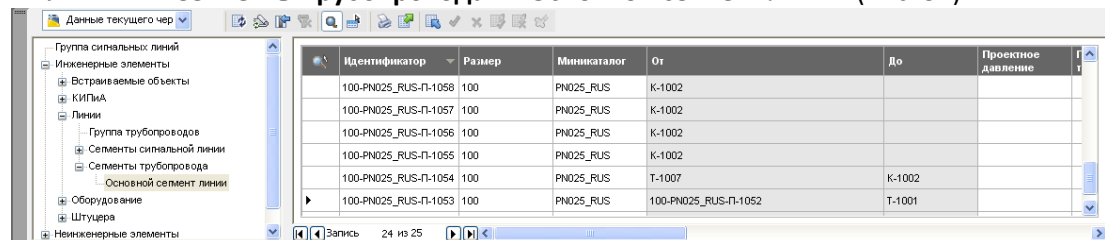



Рис. 31

- Найдите в **Диспетчере данных** линию с идентификатором ?-PN025_RUS-П-?. Чтобы быстро найти эту линию в чертеже, кликните левой кнопкой мышки по самому левому полю в **Диспетчере данных**. При этом кнопка **Включить зуммирование**  должна быть нажата (Рис. 32).

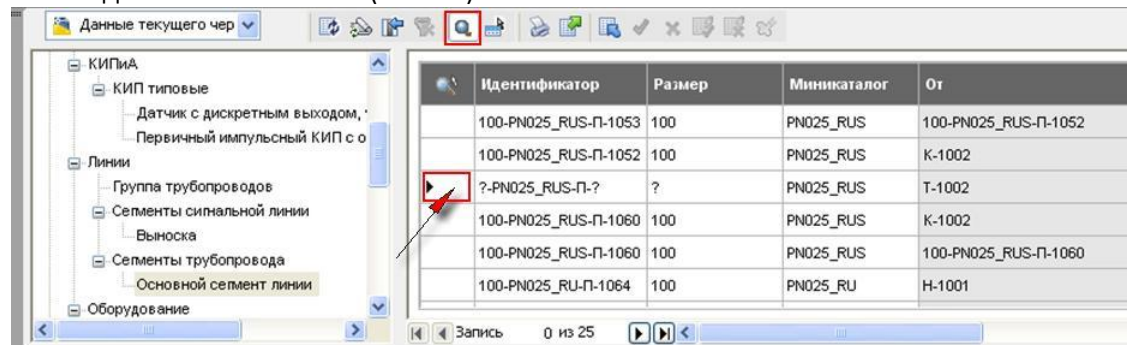


Рис. 32

- В графической области чертежа эта линия находится в верхнем левом углу (Рис. 33).

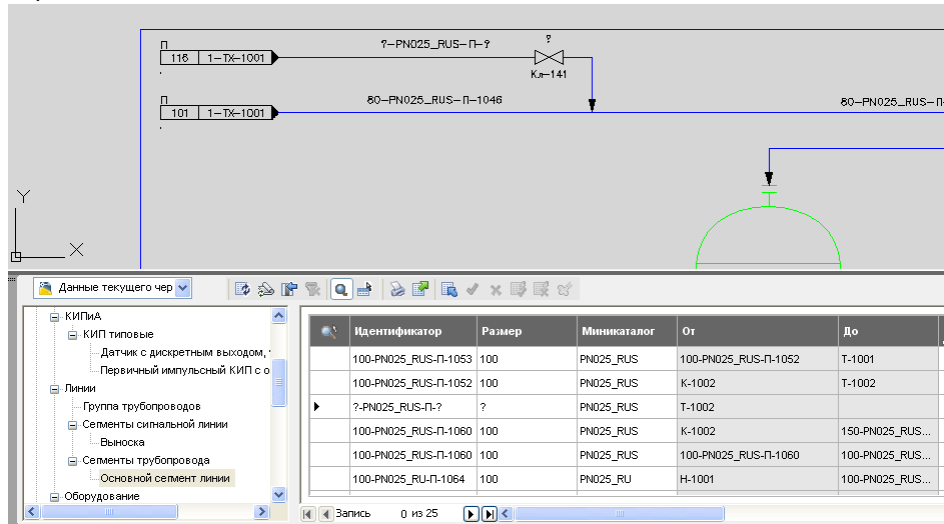


Рис. 33

- Для задания условного диаметра линии выберите из раскрывающегося списка в **Диспетчере данных** (столбец **Размер**) значение условного диаметра – 80 мм.
- Для задания номера линии дважды кликните по полю **Идентификатор** для этой линии в **Диспетчере данных** (Рис. 34).

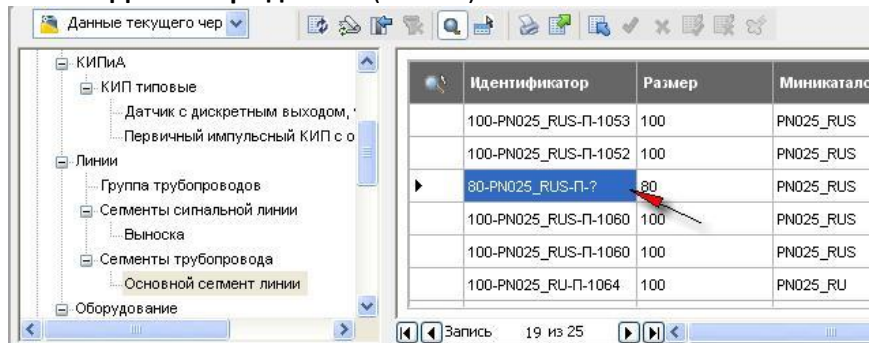


Рис. 34

- В открывшемся диалоговом окне **Присвоить идентификатор** введите в поле **Номер линии** – 1014 (Рис. 35).

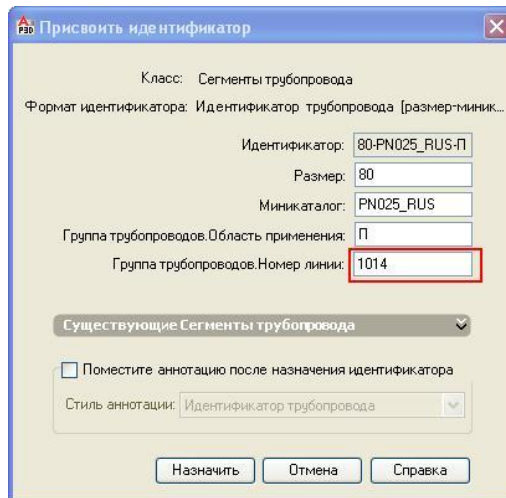


Рис. 35

- Нажмите **Назначить** и убедитесь, что информация обновилась и в **Диспетчере данных**, и в графической области. Автоматически подставилось значение условного диаметра для задвижки **Кл-141**, размещенной на этой линии (Рис. 36).

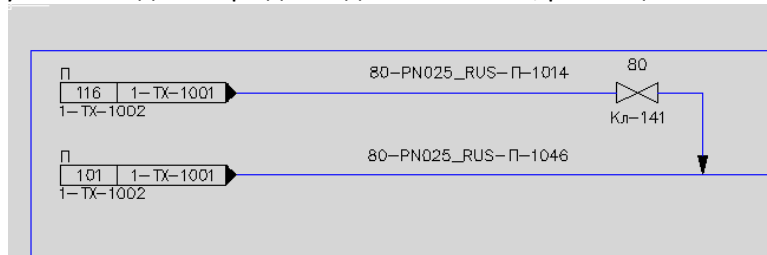


Рис. 36

- Добавьте в проект дополнительную информацию по насосам (Номер модели, Изготовитель и др.) с помощью опции **Экспорт/Импорт** из **Диспетчера данных** в MS Excel. Выполните следующие шаги:

- В **Диспетчере данных** выделите раздел **Инженерные элементы** → **Оборудование** → **Насосы** → **Насос центробежный горизонтальный** (Рис. 37).

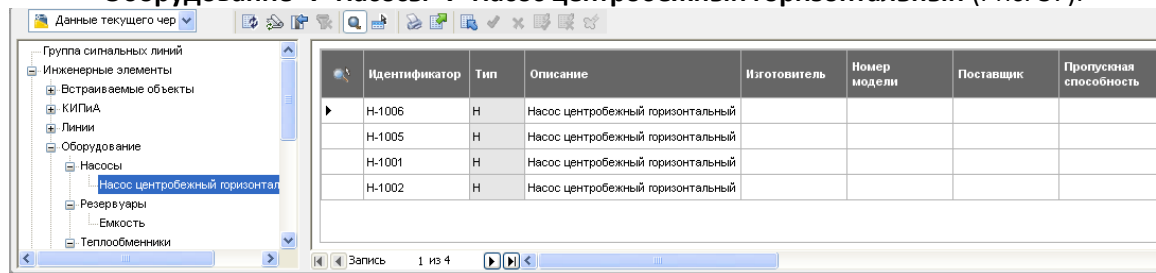



Рис. 37

- Нажмите в **Диспетчере данных** кнопку **Экспорт** .
- В открывшемся диалоговом окне укажите путь к файлу XLS и нажмите **ОК**.
- Откройте только что сохраненный файл и внесите данные для насосов H-1001 и H-1002 в полях **Изготовитель**, **Номер модели**, **Поставщик** и **Пропускная способность** (Рис. 38):
 - Изготовитель – KSB
 - Номер модели – CF-1001-23

- Поставщик – XYZ Co.
- Пропускная способность – 100 куб.м/час

1-TX-1002-Насос центробежный горизонтальный.xls [Режим совместимости]

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Разработчик

Calibri 11 A A

Вставить Вставить Буфер о... Шрифт


Перенос текста Объединить и поместить в центре Выравнивание

Общий Число Условно форматиров

F6

	A	B	C	D	E	F	G
1	Идентификатор	Тип	Описание	Изготовитель	Номер модели	Поставщик	Пропускная способность
2	H-1002	H	Насос центробежный горизонтальный	KSB	CF-1001-23	XYZ Co.	100 куб.м/час
3	H-1001	H	Насос центробежный горизонтальный	KSB	CF-1001-23	XYZ Co.	100 куб.м/час
4	H-1006	H	Насос центробежный горизонтальный				
5	H-1005	H	Насос центробежный горизонтальный				

Рис. 38

- Сохраните и закройте файл. Вернитесь в AutoCAD P&ID к чертежу **1-TX-1002**.
- В **Диспетчере данных** нажмите кнопку **Импорт**  и подгрузите XLS-файл, который только что отредактировали.
- В **Диспетчере данных** все изменения подсвечиваются цветом, а на схеме помечаются красными облаками (Рис. 39).

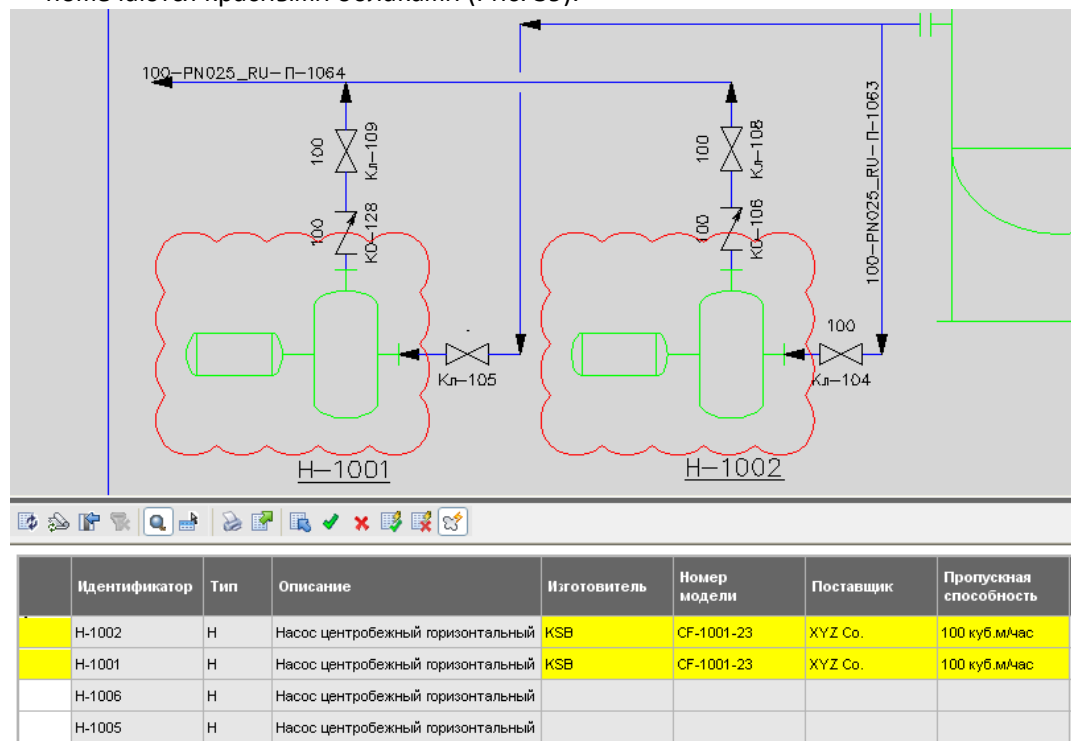






Рис. 39

- Отключить пометочные облака можно с помощью кнопки **Скрыть/Показать пометочные облака**  в **Диспетчере данных**.
- Все внесенные изменения можно **Принять** или **Отклонить**, нажав на соответствующие кнопки  и  в **Диспетчере данных**.
- Чтобы принять сразу все изменения, нажмите кнопку **Принять все** .

11. Существует еще один способ редактирования данных. Можно выбрать объект, а затем щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать из контекстного меню команду **Свойства**.

12. С помощью **Диспетчера данных** можно получать промежуточные отчеты.

- В левой верхней части **Диспетчера данных** выберите в раскрывающемся списке **Отчеты о проектах** (Рис. 40).

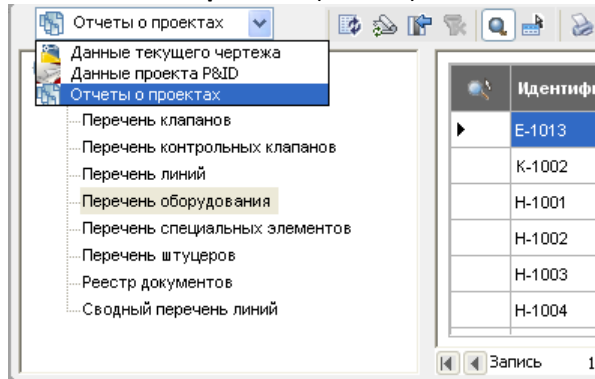


Рис. 40

- Каждый из этих девяти отчетов можно экспортировать в MS Excel с помощью кнопки **Экспорт**.
- То же самое действие можно выполнить с помощью **Диспетчера проектов** (Рис. 41).

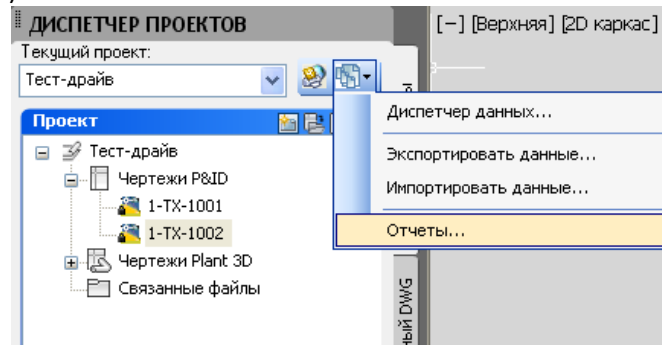


Рис. 41

13. Для получения отчетов, которые входят в рабочую документацию (например, спецификаций по ГОСТ), необходимо использовать программу **Report Creator**, включенную в состав AutoCAD P&ID 2012 и в AutoCAD Plant 3D 2012.

14. Сохраните файл и закройте программу.

Обзор работы в AutoCAD P&ID на этом завершен.

Демонстрация работы в AutoCAD Plant 3D 2012


Если вы не выполняли упражнения из раздела AutoCAD P&ID 2012 или хотите работать с заведомо корректными данными, воспользуйтесь готовыми технологическими схемами из папки **C:\AutoCAD Plant 3D Projects\Готовый проект\Тест драйв\DWG PID**.

Скопируйте файлы **1-TX-1001.dwg** и **1-TX-1002.dwg** из папки **C:\AutoCAD Plant 3D Projects\Готовый проект\Тест драйв\DWG PID** в папку **C:\AutoCAD Plant 3D Projects\Тест драйв\DWG PID** с заменой существующих. Откройте оба файла и утвердительно ответьте на запрос об обновлении базы данных проекта. Закройте файлы.

В этом разделе демонстрируются следующие преимущества технологического проектирования с помощью AutoCAD Plant 3D:

- AutoCAD Plant 3D – это удобное в использовании средство для 3D-моделирования и проектирования промышленных предприятий, включая строительные конструкции, технологическое оборудование и трубопроводы, а также для создания изометрических и ортогональных рабочих чертежей.
- Создавать изометрические чертежи трубопроводов стало еще проще благодаря новому модулю AutoCAD Isometrics 2012 с быстро адаптируемым пользовательским интерфейсом.
- Модели Inventor можно импортировать в AutoCAD Plant 3D в качестве заводского оборудования, присоединяя их интеллектуальными средствами к трубопроводам AutoCAD Plant 3D.
- Модели несущих конструкций AutoCAD Plant 3D можно импортировать в Revit Structure для дальнейшего проектирования, а затем передавать в Autodesk Structural Detailing для детализации стальных конструкций и выпуска рабочей документации.

Выполните следующие шаги

1. Подключите к AutoCAD Plant 3D демо-версию каталога с металлоконструкциями. Для этого скопируйте файл **Structural Catalog.acat** из папки **C:\AutoCAD Plant 3D Projects** в **C:\AutoCAD Plant 3D 2012 Content\CPak Common**. Имеющийся файл **Structural Catalog.acat** можно переименовать. Данный каталог металлоконструкций является демонстрационным, то есть помимо стандартных импортных каталогов содержит минимальный набор сортаментов по ГОСТ.
2. Продемонстрируем процесс моделирования несущих конструкций.
 - Откройте файл **1-KM-001** из папки **Чертежи Plant 3D\Область 1** Диспетчера проекта.
 - Переключите рабочее пространство на **3D трубопровод** с помощью кнопки  в правом нижнем углу окна (Рис. 42).

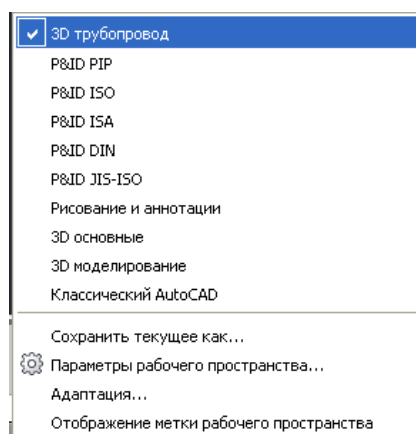


Рис. 42

- Установите текущий вид **СВ изометрия** с помощью инструмента **Управление видами** в верхнем левом углу экрана (Рис. 43).

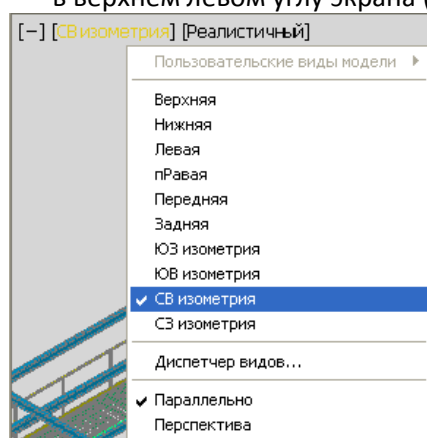


Рис. 43

- Установите визуальный стиль **Реалистичный** с помощью инструмента **Управление визуальными стилями**.
- Исходная модель выглядит так, как показано на рис. 44.

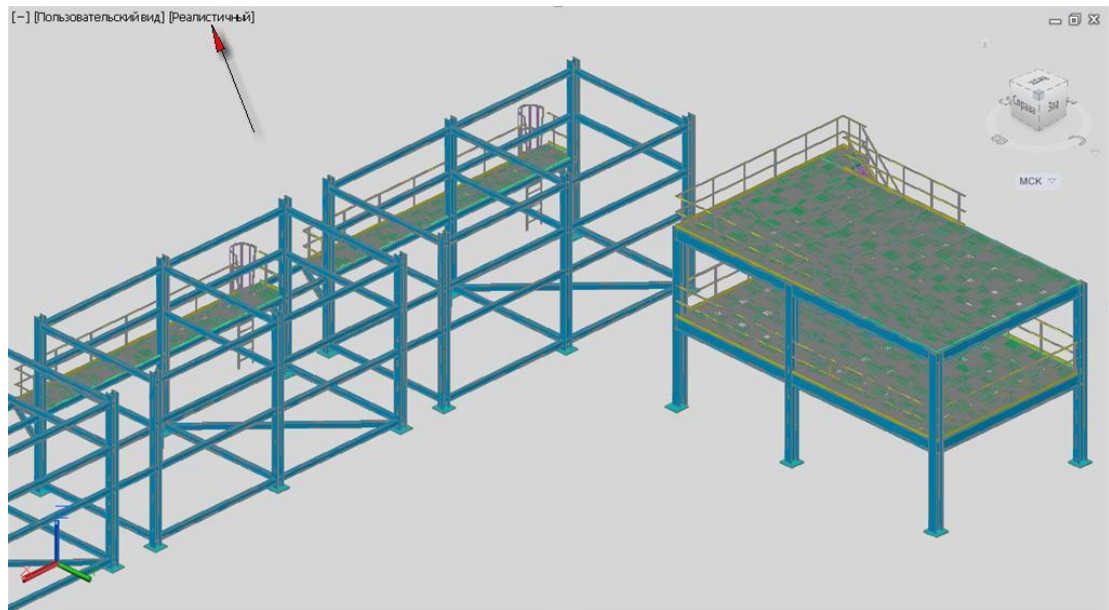


Рис. 44

3. Создайте сетку конструкции:

- На ленте на вкладке **Конструкции** выберите команду **Сетка**.
- В появившемся диалоговом окне введите необходимые данные (Рис. 45):
 - Имя сетки – **Площадка 1**
 - Значение оси (отметки по оси X) – **10600,16700**
 - Значения ряда (отметки по оси Y) – **7315,12195**
 - Значение платформы (отметки по оси Z) – **0,3050**
 - Система координат – **МСК**
 - Размер шрифта – **300**

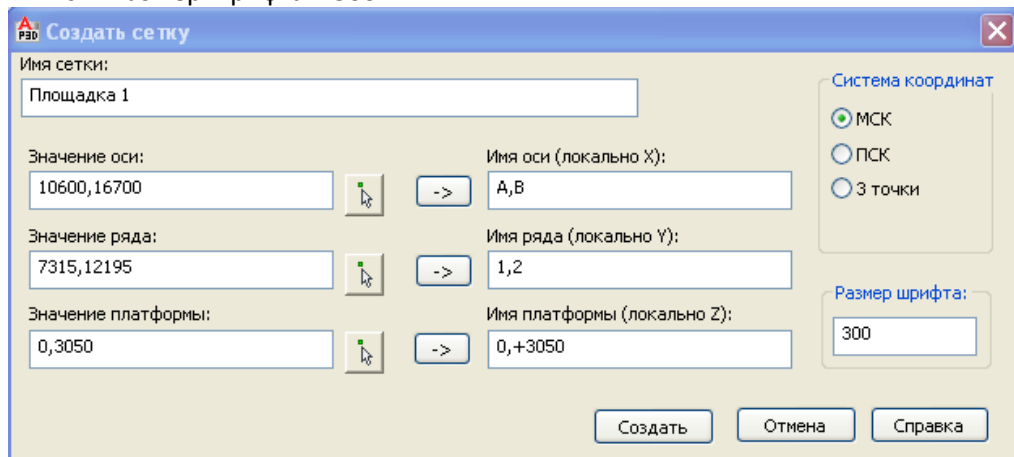


Рис. 45

- Нажмите **Создать**.
4. Используя привязки к сетке конструкции, расставьте стойки для площадки:
- На ленте на вкладке **Конструкции** выберите команду **Элемент группы** (Рис. 46).

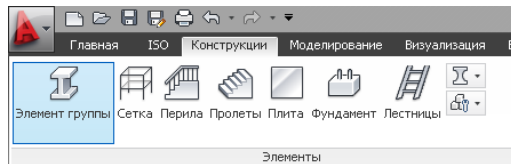


Рис. 46

- В командной строке введите **H** для открытия окна выбора сортамента. Задайте следующие значения (Рис. 47):
 - Стандарт на сортament – **ГОСТ**
 - Сортаменты – **Двутавры ГОСТ 26020-83**
 - Размеры – **30K1**
 - Стандарт материала – **ГОСТ**
 - Код материала – **Углеродистая сталь**
 - Угол – **+90**

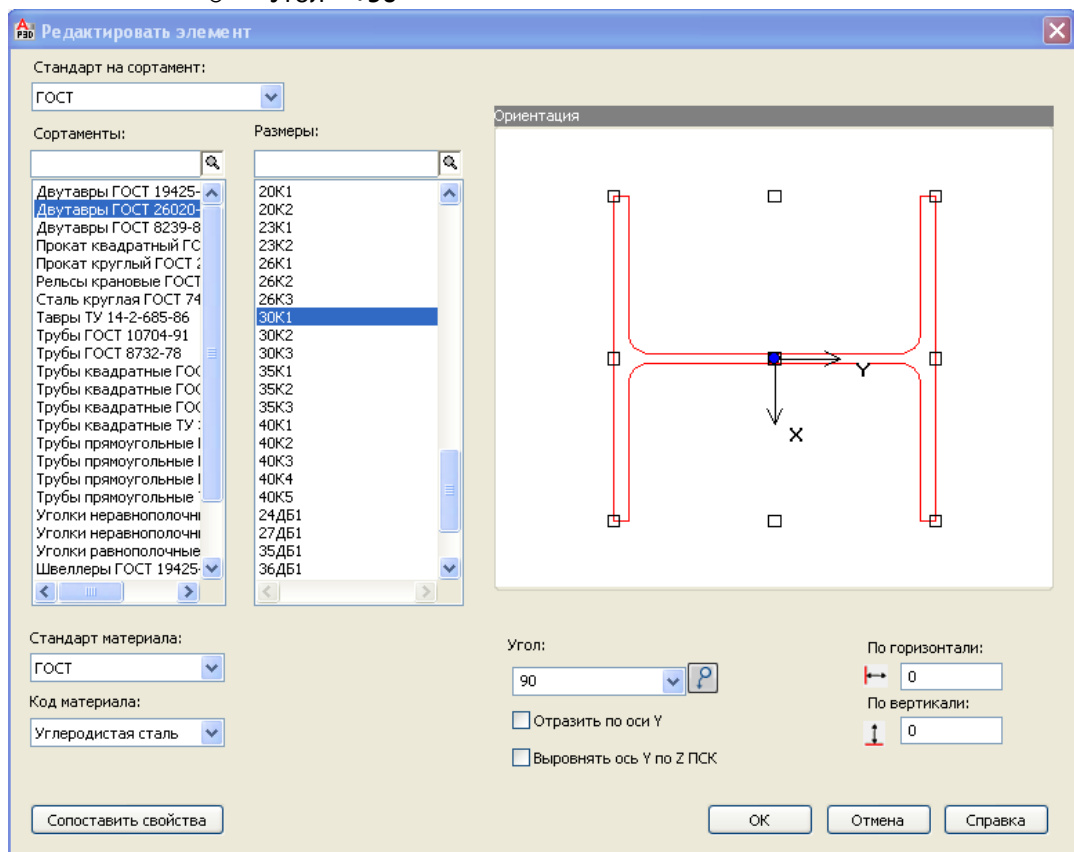


Рис. 47

- Нажмите **ОК**.
- С помощью привязки к конечной точке укажите начальную и конечную точки колонны (Рис. 48).

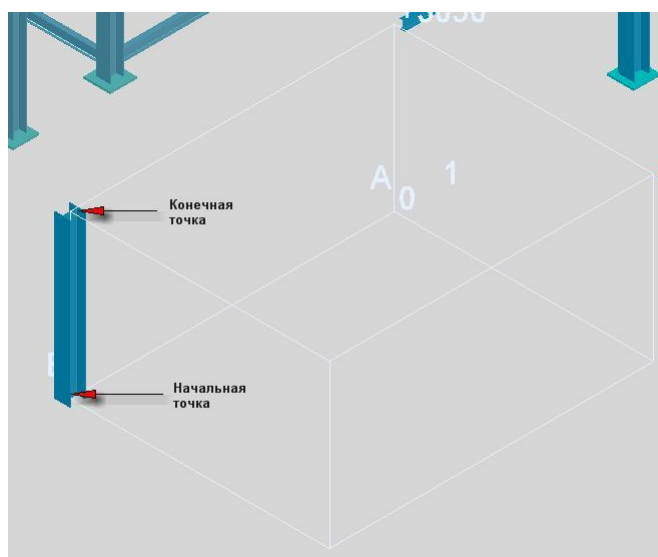


Рис. 48

- Завершите выполнение команды, выбрав **Отмена** из контекстного меню.
- Кликните правой кнопкой мыши по колонне и в контекстном меню выберите команду **Копировать выбранные**. Скопируйте колонну три раза с помощью привязок к конечным точкам (Рис. 49).

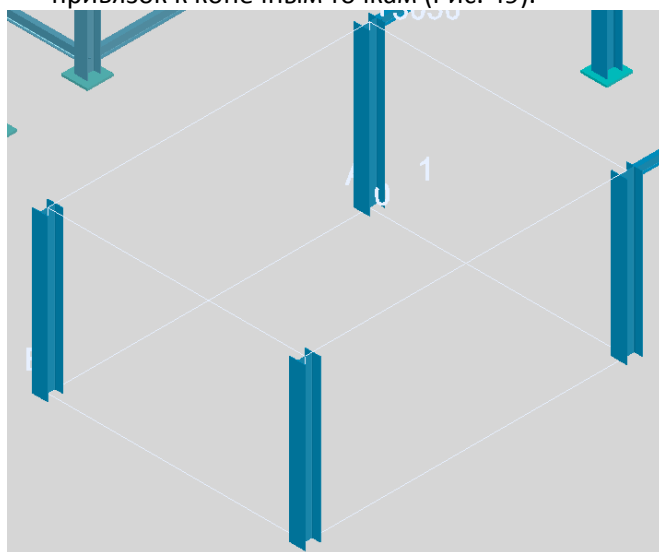


Рис. 49

5. Соедините колонны балками. Для удобства использования привязок к **Конечным точкам** переключимся в режим отображения **Линейная модель** (Рис. 50).

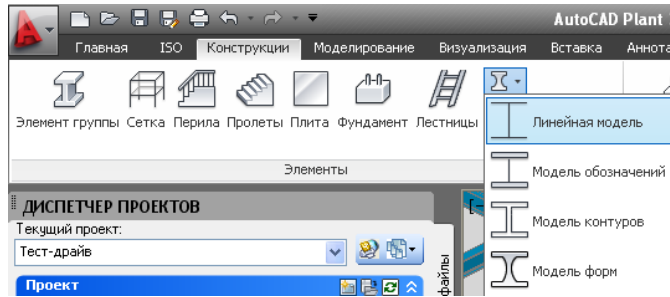


Рис. 50

- На ленте на вкладке **Конструкции** выберите команду **Элемент группы**. В командной строке наберите **H** для выбора сортамента балки. Задайте следующие значения (Рис. 51):
 - Стандарт на сортament – **ГОСТ**
 - Сортаменты – **Двутавры ГОСТ 26020-83**
 - Размеры – **40Б1**
 - Стандарт материала – **ГОСТ**
 - Код материала – **Углеродистая сталь**
 - Угол – **0**
 - Ориентация сечения – **по центру верхней полки**

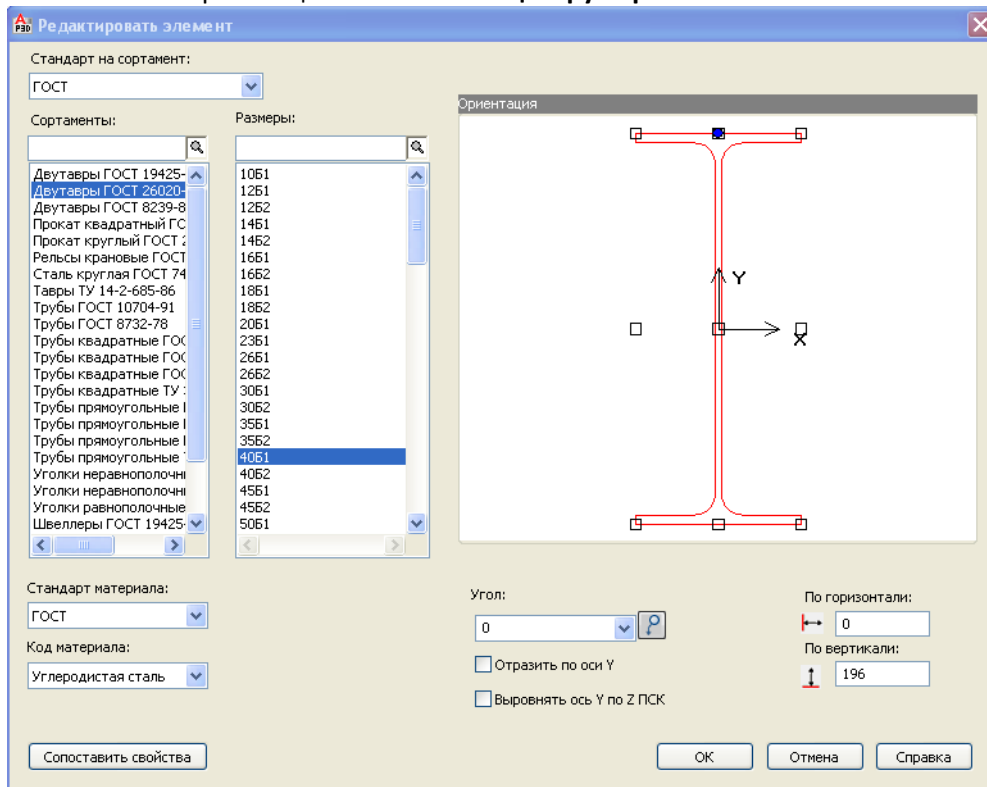


Рис. 51

- Нажмите **ОК**. Поочередно укажите четыре верхние угловые точки по периметру сетки. В качестве пятой точки укажите точку 1 (Рис. 52).

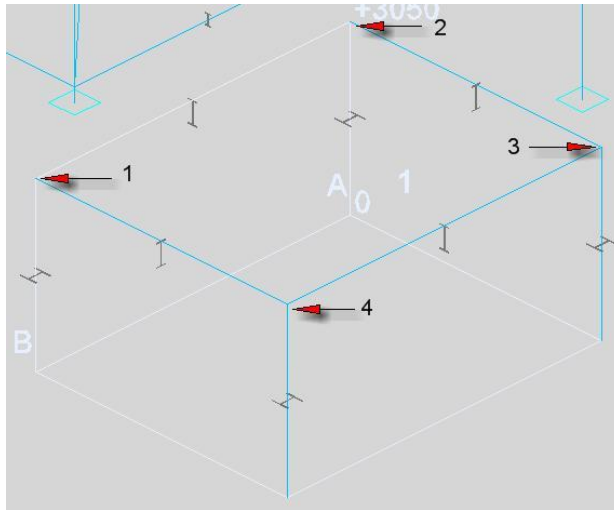


Рис. 52

6. Под вертикальными колоннами разместите опорные пластины. Выберите на ленте команду **Плита** (Рис. 53).

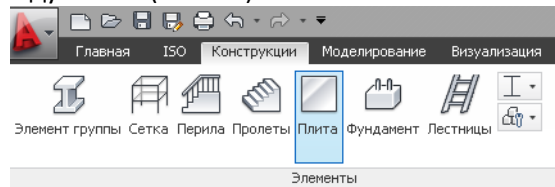


Рис. 53

- Задайте параметры плиты:
 - Тип – **пластина**
 - Стандарт материала – **ГОСТ**
 - Код материала – **Углеродистая сталь**
 - Толщина – **40 мм**
 - Выравнивание – **Сверху**
 - Форма – **Новая прямоугольная**
- Нажмите **Создать**.
- На запрос командной строки *Укажите первую угловую точку пластины* введите в командной строке: **16450,7065**
 На запрос *Укажите другую угловую точку пластины* введите: **@500,500**
- Скопируйте опорную пластину под три оставшиеся колонны, используя привязки к конечным точкам сетки конструкции.
- Включите режим отображения **Модель форм** (Рис. 54).

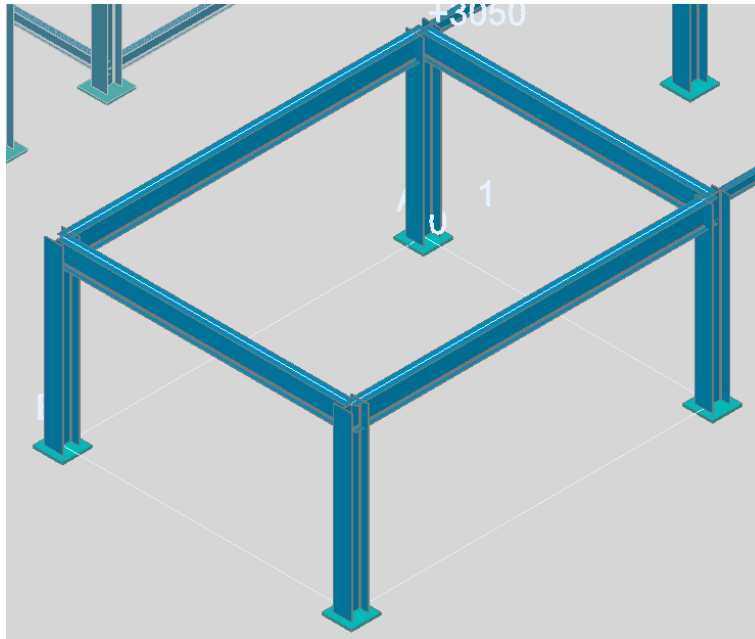


Рис. 54

7. Добавьте настил:

- Переключитесь в режим отображения **Линейная модель**.
- Выберите команду **Плита** на ленте на вкладке **Конструкции** (Рис. 55).

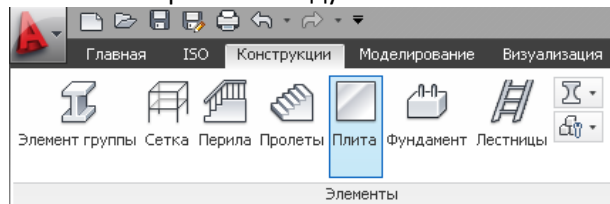


Рис. 55

- Задайте параметры настила:
 - Тип – **Решетка**
 - Стандарт материала – **ГОСТ**
 - Код материала – **Углеродистая сталь**
 - Толщина – **25 мм**
 - Образец штриховки – **NET**
 - Масштаб штриховки – **25 мм**
 - Выравнивание – **Снизу**
 - Форма – **Новая прямоугольная** (указывается диагональ прямоугольника)
- Нажмите **Создать**.
- Укажите первую и вторую точки диагонали прямоугольника сетки (Рис. 56).

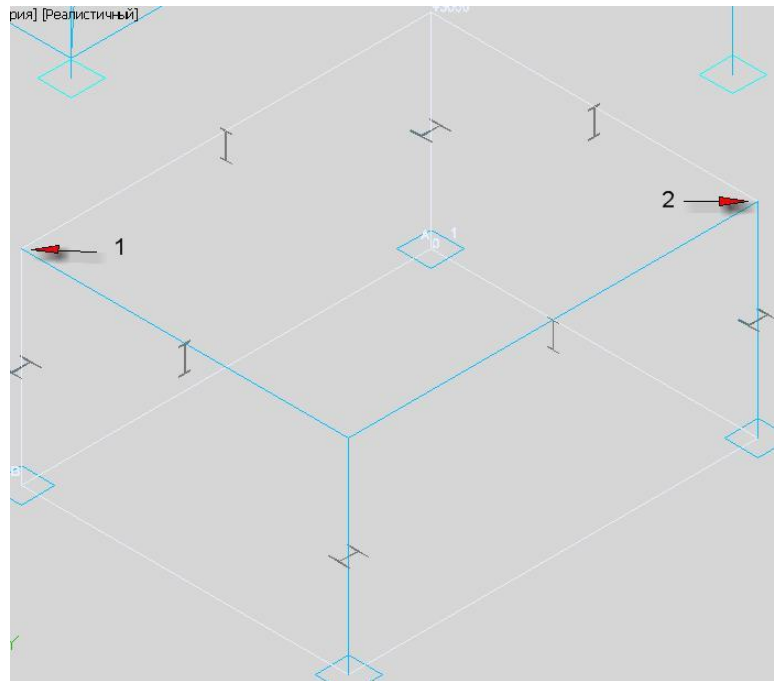


Рис. 56

- Для просмотра результата включите режим отображения **Модель форм** (Рис. 57).

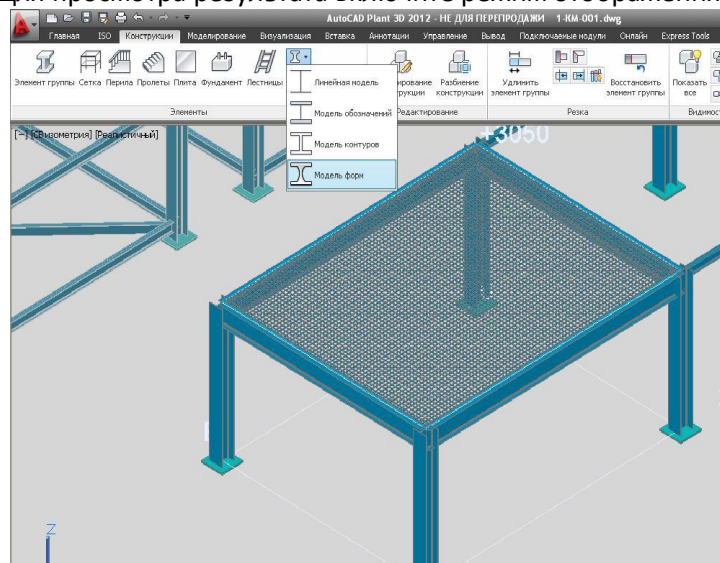


Рис. 57

- Разместите лестницу:
 - На ленте на вкладке **Конструкции** выберите команду **Лестницы**
 - На запрос в командной строке *Укажите начальную точку лестницы* введите в командной строке: **16700,7890**
 - На запрос *Укажите конечную точку лестницы* введите: **@0,0,4085**
 - На запрос *Укажите точку дистанции направления* введите: **@150,0**
- Добавьте ограждающие перила по периметру площадки:
 - Переключитесь в режим отображения **Линейная модель**
 - На ленте на вкладке **Конструкции** выберите команду **Перила**

- Укажите четыре точки, привязываясь к конечным точкам сетки (Рис. 58).

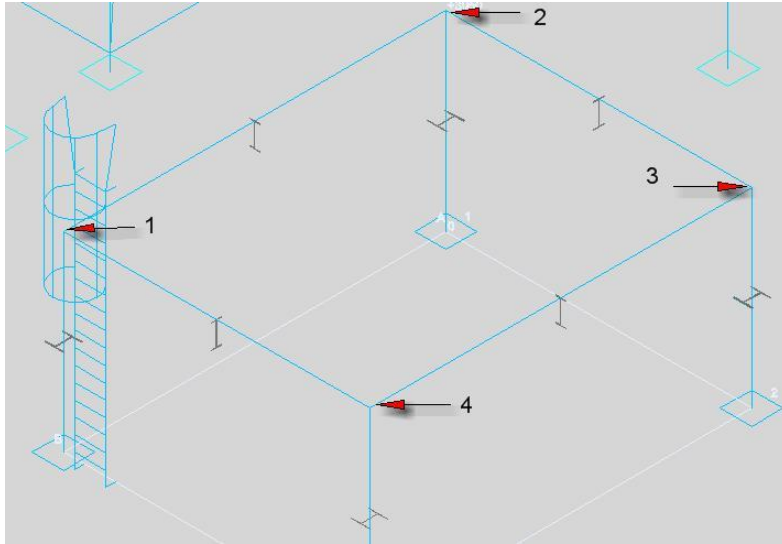


Рис. 58

- Не выходя из режима выполнения команды, для задания следующей точки поменяйте привязку на **Ближайшая**, одновременно нажав **правую кнопку мыши** и клавишу **Shift**. Укажите ближайшую точку на сетке, чуть не доходя до стойки лестницы (Рис. 59).

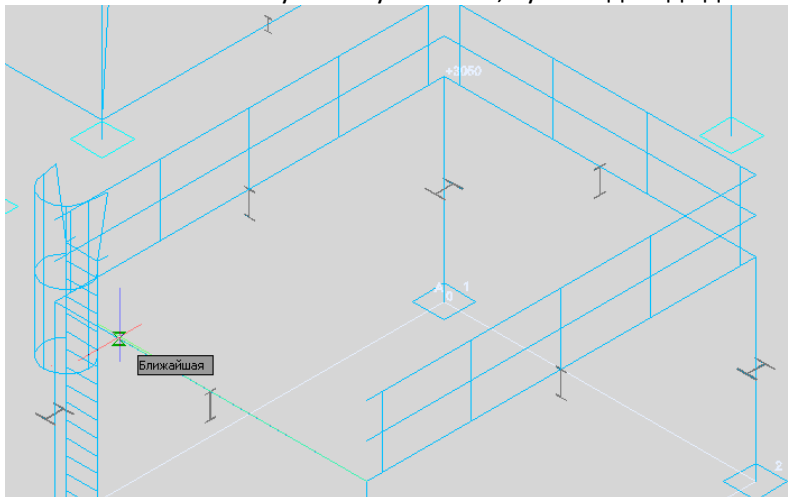



Рис. 59

- Завершите выполнение команды нажатием команды **Отмена** в контекстном меню.
- Для просмотра результата выберите режим отображения **Модель форм**.

10. Познакомьтесь с простыми инструментами редактирования металлоконструкций.

- На вкладке **Конструкции** выберите команду **Обрезать**  в разделе **Резка** (Рис. 60).

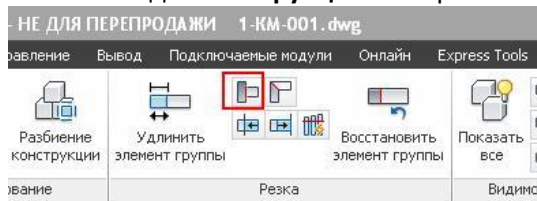


Рис. 60

- В качестве ограничивающего элемента выберите вертикальную колонну (Рис. 61).

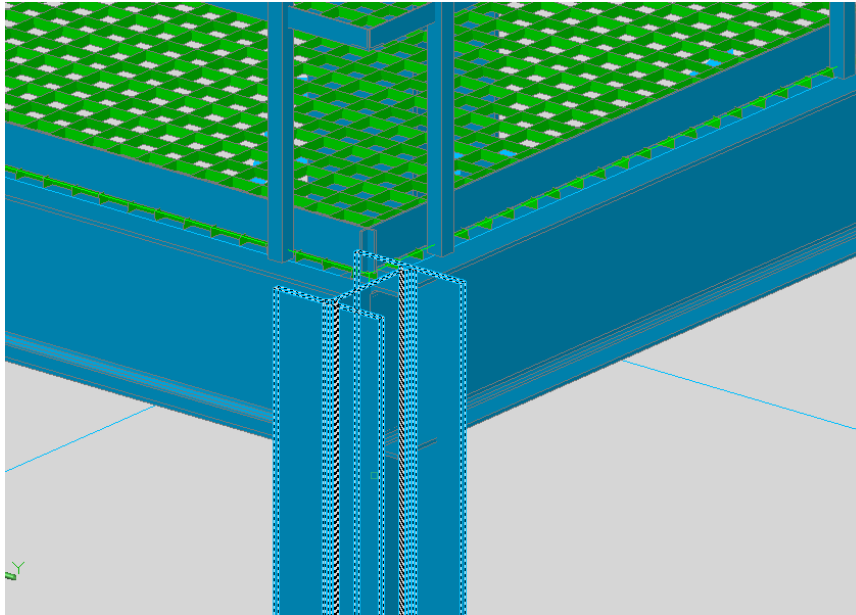


Рис. 61

- В качестве подрезаемых элементов выберите по очереди две горизонтальные балки, подходящие к этой колонне.
- Прodelайте то же самое с остальными балками.

11. Сохраните и закройте файл с металлоконструкциями.

12. Далее добавьте в проект два насоса **Н-1001** и **Н-1002**, согласно монтажно-технологической схеме, и обвяжите их трубопроводами. Выполните следующие шаги:

- Откройте файл **1-ТО-001**.

13.

Примечание. При появлении информационного сообщения «Обнаружены лишние крепежи» не нажимайте на предлагаемую ссылку (

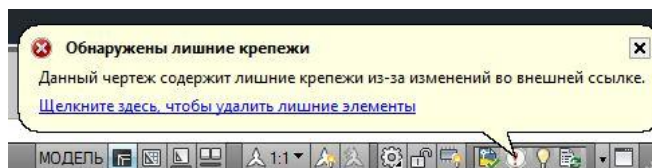


Рис. 62).

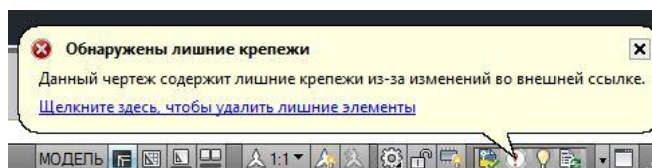


Рис. 62

- Установите текущий вид **ЮЗ изометрия** (Рис. 63).

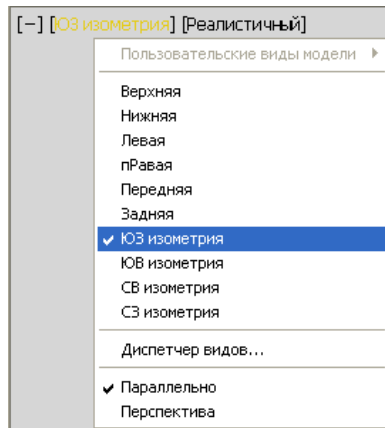


Рис. 63

- Наберите в командной строке команду **ВН** и подгрузите внешней ссылкой файл металлоконструкций **1-KM-001.dwg**.
- В открывшемся диалоговом окне нажмите **Присоединить DWG** (Рис. 64).

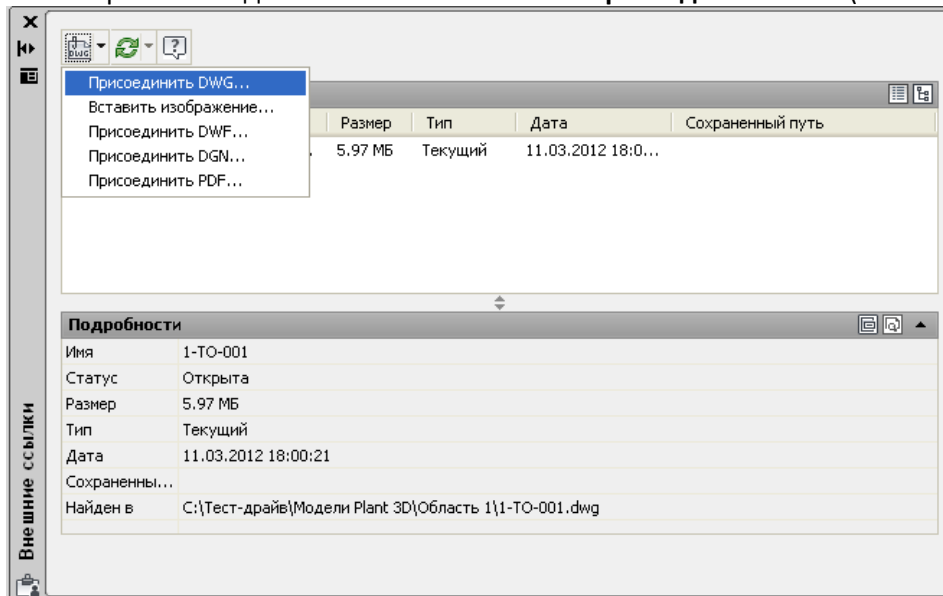


Рис. 64

- Укажите путь к файлу **C:\AutoCAD Plant 3D Projects\Тест драйв\Модели Plant 3D\Область 1\1-KM-001.dwg**.
- В диалоговом окне **Вставка внешней ссылки** укажите масштаб – **1** по трем осям и точку вставки – **0,0,0** (Рис. 65).

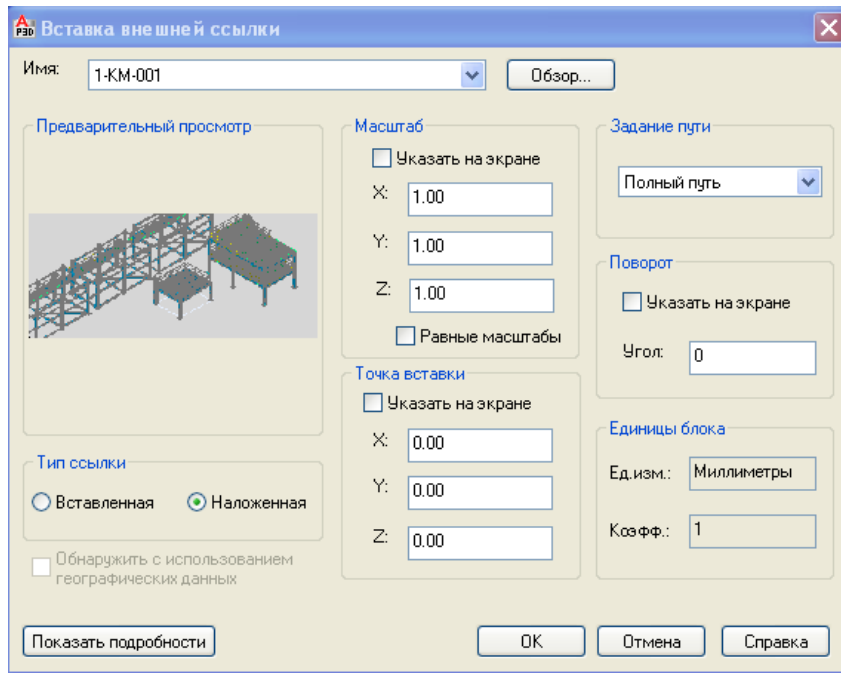


Рис. 65

- Нажмите **ОК**. Закройте окно **Вставка внешней ссылки**.

Примечание. С помощью внешних ссылок можно подгружать DWG-файлы из любых продуктов Autodesk – например, 3D-модели металлоконструкций из **Autodesk Revit Structure** и **AutoCAD Structural Detailing**.

- Для размещения насоса выберите на ленте на вкладке **Главная** команду **Создать** из раздела **Оборудование** (Рис. 66).

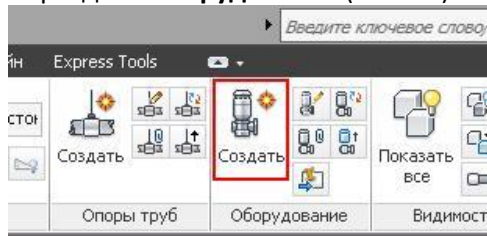


Рис. 66

- В открывшемся диалоговом окне выберите шаблон: **Насос центробежный** (Рис. 67).

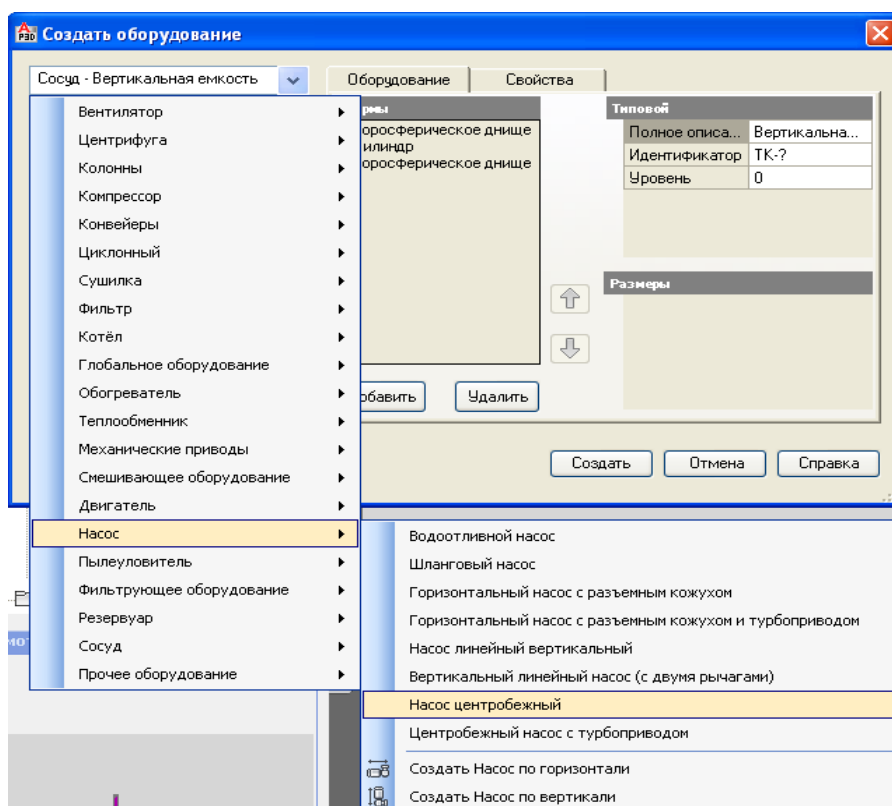


Рис. 67

- Дважды щелкните левой кнопкой мыши по полю **Идентификатор**. В открывшемся диалоговом окне **Присвоить идентификатор** введите **H-1001** (Рис. 68).

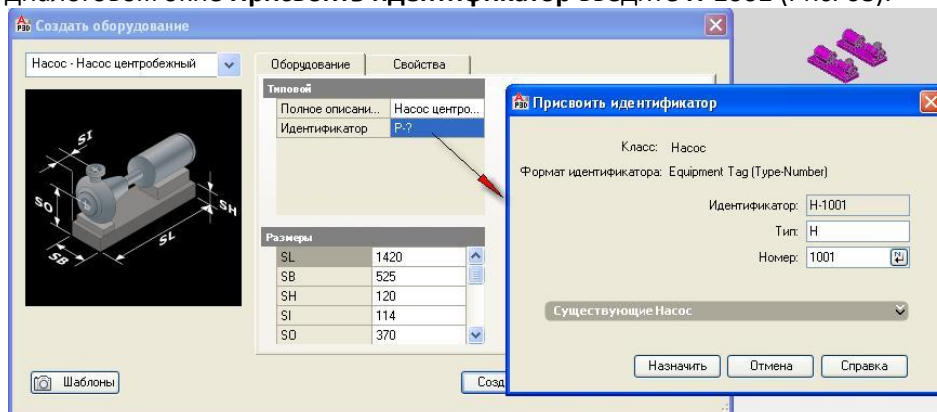


Рис. 68

- Нажмите **Назначить**.
- Нажмите **Создать**.
- Координаты точки вставки: **3200, 8770**
- Сориентируйте насос, как показано на Рис. 69.

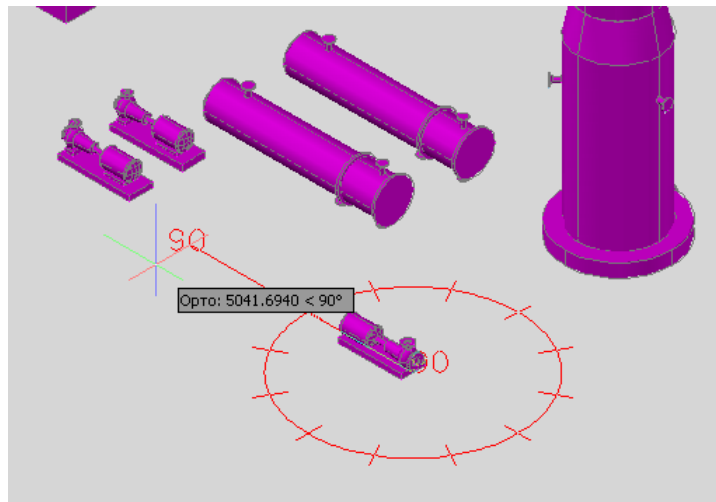





Рис. 69

- Выделите только что размещенный насос и нажмите на пиктограмму  **Редактирование штуцера**.
- Выберите следующие параметры для первого штуцера:
 - В верхней части окна выберите штуцер – **N-1**
 - Размер – **150**
 - Ед.изм. – **мм**
 - Тип соединения – **FL**
 - Класс по давлению – **2.5** (в МПа)
 - Выбор штуцера – **Штуцер фланцевый, Ду 150, FL1, 2.5, ГОСТ 12821-80***
- Не закрывая это окно, выберите второй штуцер и установите для него параметры:
 - В верхней части окна выберите штуцер – **N-2**
 - Размер – **100**
 - Ед.изм. – **мм**
 - Тип соединения – **FL**
 - Класс по давлению – **2.5** (в МПа)
 - Выбор штуцера – **Штуцер фланцевый, Ду 100, FL1, 2.5, ГОСТ 12821-80***
- Нажмите **Заккрыть**.

Примечание. Если в списке штуцеров вы не видите запись **Штуцер фланцевый, Ду 100, FL1, 2.5, ГОСТ 12821-80***, это означает, что у вас не подключен каталог штуцеров NOZZLE Catalog.acat из **Russian Content Pack**.

- Изменить геометрические параметры насоса можно с помощью команды **Изменить оборудование**  в разделе **Оборудование**.
- Разместите второй такой же насос путем копирования первого на расстояние **1370 мм** по оси X.
- Присвойте второму насосу идентификатор **H-1002** с помощью команды **Присвоить идентификатор**  в разделе **Вставка элементов** (Рис. 70).

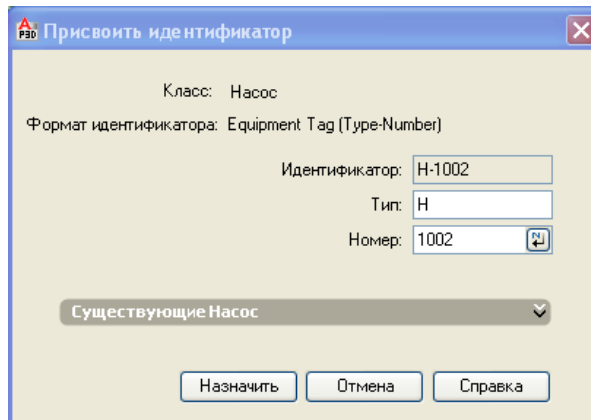


Рис. 70

- Выгрузите внешнюю ссылку с металлоконструкциями (Рис. 71).

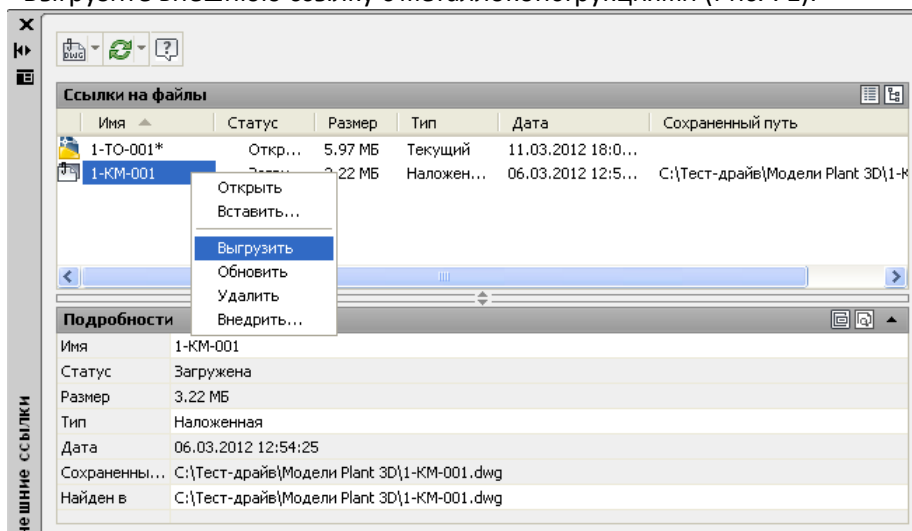


Рис. 71

- Сохраните и закройте файл **1-TO-001**.

14. Соедините трубопроводами насосы с колонной. Выполните следующие шаги:

- Создайте файл **1-ТХ-004** в папке **Область 1**. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на папке **Область 1** в **Диспетчере данных** и выберите в контекстном меню команду **Создать чертеж** (Рис. 72).

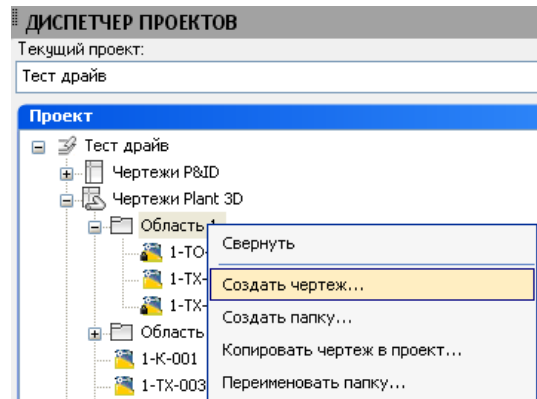


Рис. 72

- В открывшемся диалоговом окне **Создание файла** заполните поля имени файла (Рис. 73):
 - Класс – **1**
 - Марка чертежа – **ТХ**
 - Номер чертежа – **004**

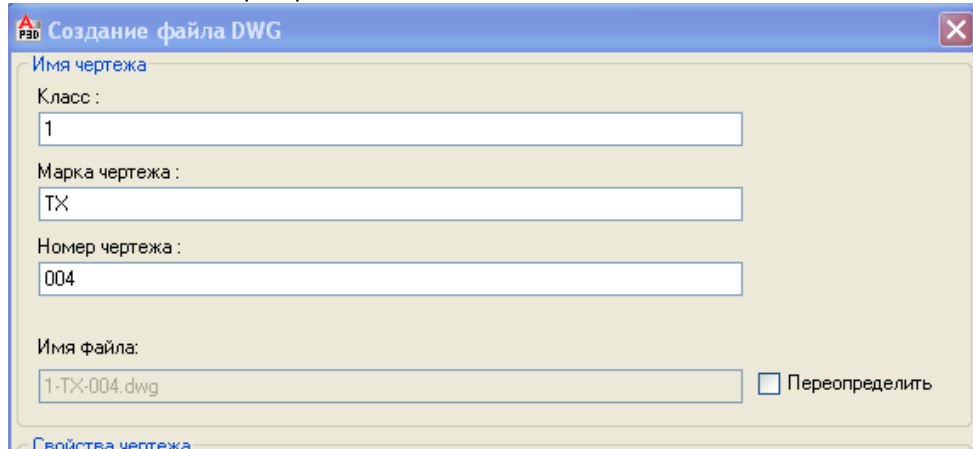


Рис. 73

- Нажмите **ОК**.
- Подгрузите файл с оборудованием внешней ссылкой. Для этого наберите в командной строке **ВН** и подгрузите файл `\Тест драйв\Модели Plant 3D\Область 1\1-ТО-001.dwg` с масштабным коэффициентом **1** и точкой вставки **0,0,0**.
- Подгрузите внешней ссылкой файл с трубопроводами `\Тест драйв\Модели Plant 3D\Область 1\1-ТХ-001.dwg`.
- Установите текущий вид **ЮЗ Изометрия**.
- Для начала трассировки необходимо установить текущие параметры трубопровода в разделе **Вставка элементов** на ленте:
 - Номер линии (не обязательно)
 - Условный диаметр
 - Миникаталог
- Согласно монтажно-технологической схеме, мы будем вести линию **100-PN025_RUS-П-1062** (Рис. 74).

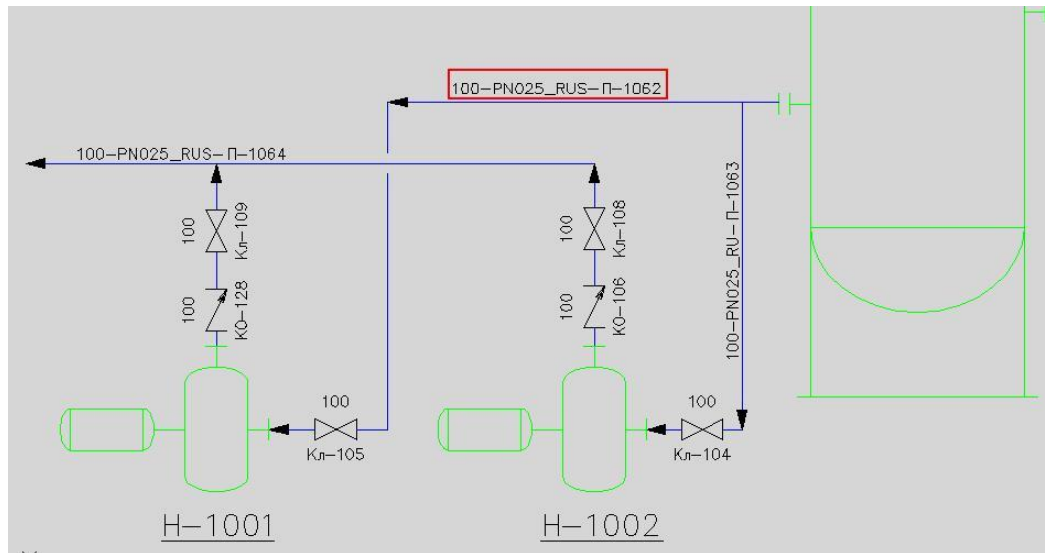


Рис. 74

- Установите текущие параметры трубопроводной линии:
 - Номер линии – **1062**. Для выбора этой линии раскройте список линий и установите галочку **Показать все номера линий** (Рис. 75).

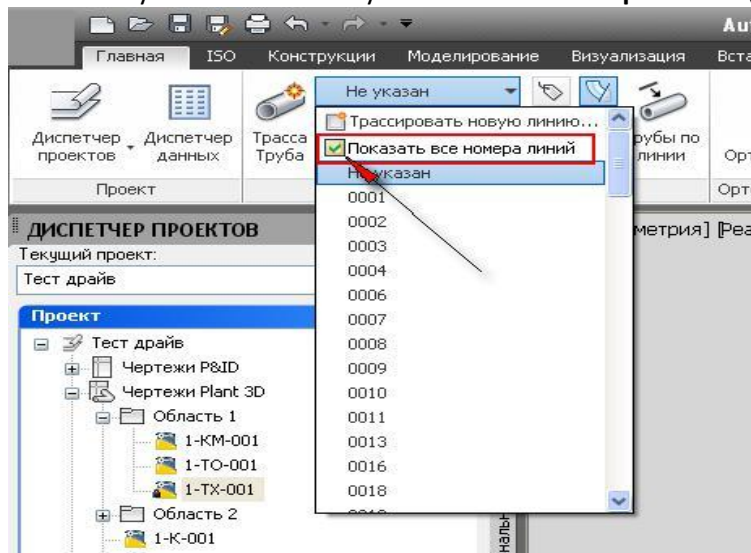


Рис. 75

- Условный диаметр – **100**
- Миникаталог – **PN025_RUS** (Рис. 76)

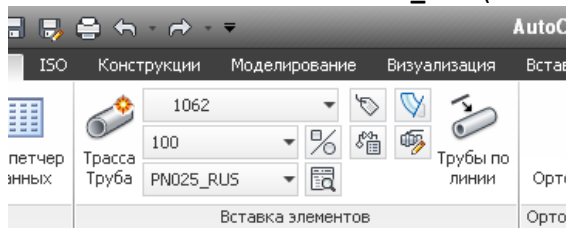


Рис. 76

- Нажмите на ленте кнопку **Трасса трубы** в разделе **Вставка элементов**.

- Укажите начальную точку (горизонтальный штуцер насоса **H-1001**) и проведите горизонтальный участок трубы длиной **900 мм** в направлении, указанном на Рис. 77.

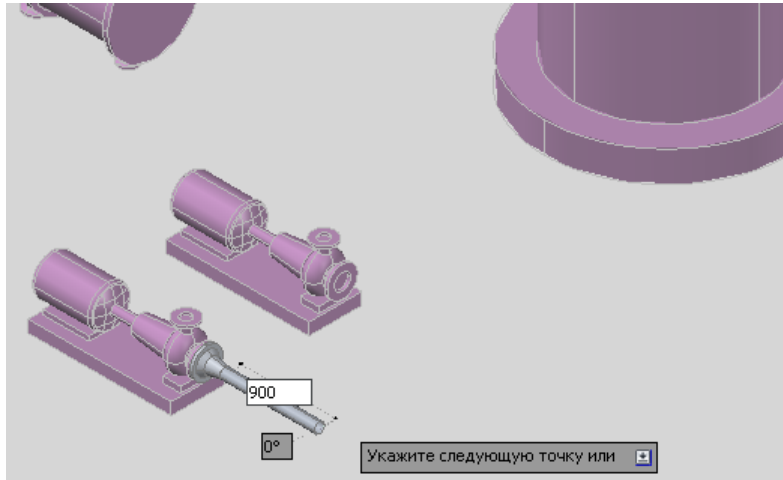


Рис. 77

- Для удобства работы убедитесь, что у вас включен ортогональный режим. Включить/отключить ортогональный режим можно нажатием клавиши **F8**.
- Далее надо отложить участок трубы вертикально вверх до абсолютного уровня **2200 мм**. Для этого щелкните правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню команду **Плоскость**, в командной строке наберите букву **У** и введите абсолютное значение уровня **2200 мм**.
- Далее разместите горизонтальный участок трубы длиной **500 мм** в направлении, показанном на Рис. 78.

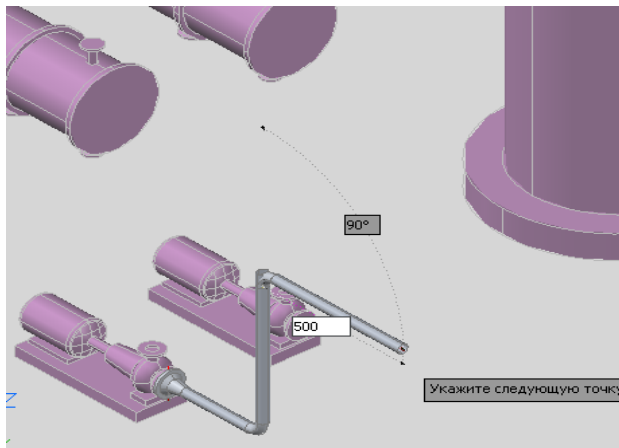


Рис. 78

- Затем еще раз поменяйте плоскость построения и проведите горизонтальный участок длиной **1000 мм** (Рис. 79).

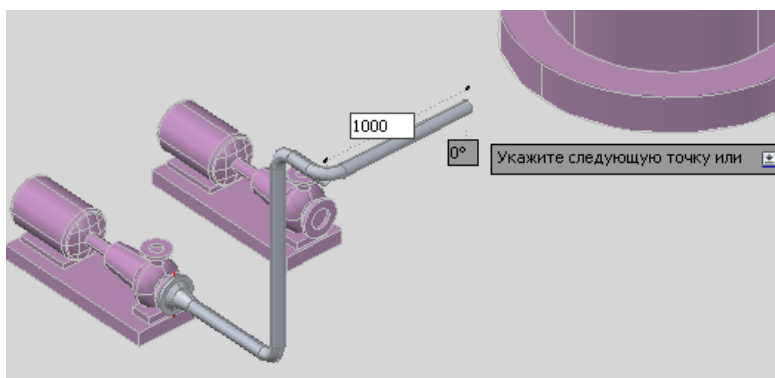


Рис. 79

- В качестве конечной точки укажите фланцевый штуцер **N-11** на вертикальной колонне **K-1002** (Рис. 80).

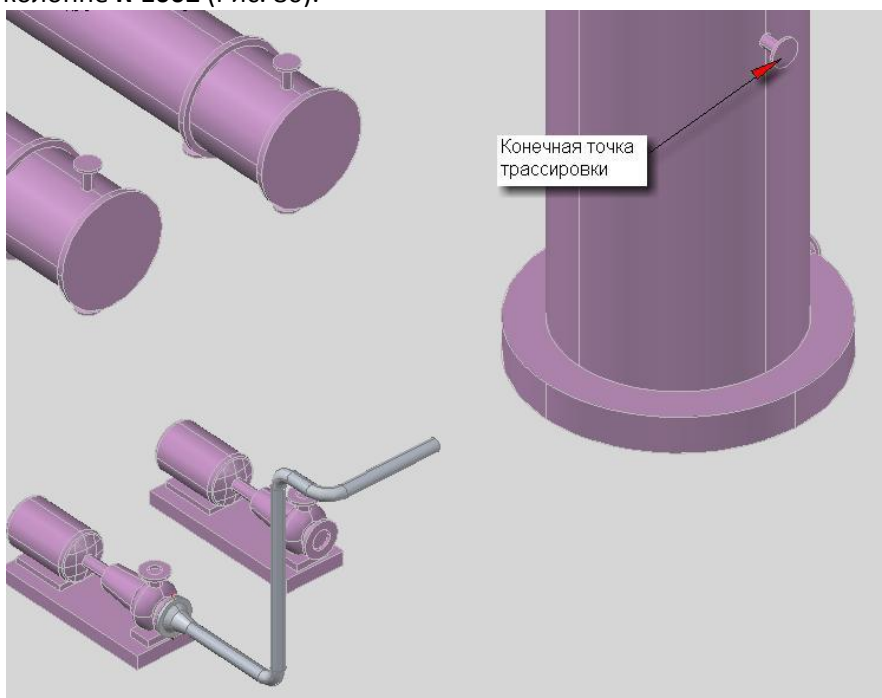


Рис. 80

- Программа предлагает несколько вариантов трассировки. Можно последовательно просмотреть все предлагаемые варианты, выбирая в контекстном меню команду **Далее**. Просмотрите все варианты и выберите подходящий (Рис. 81).

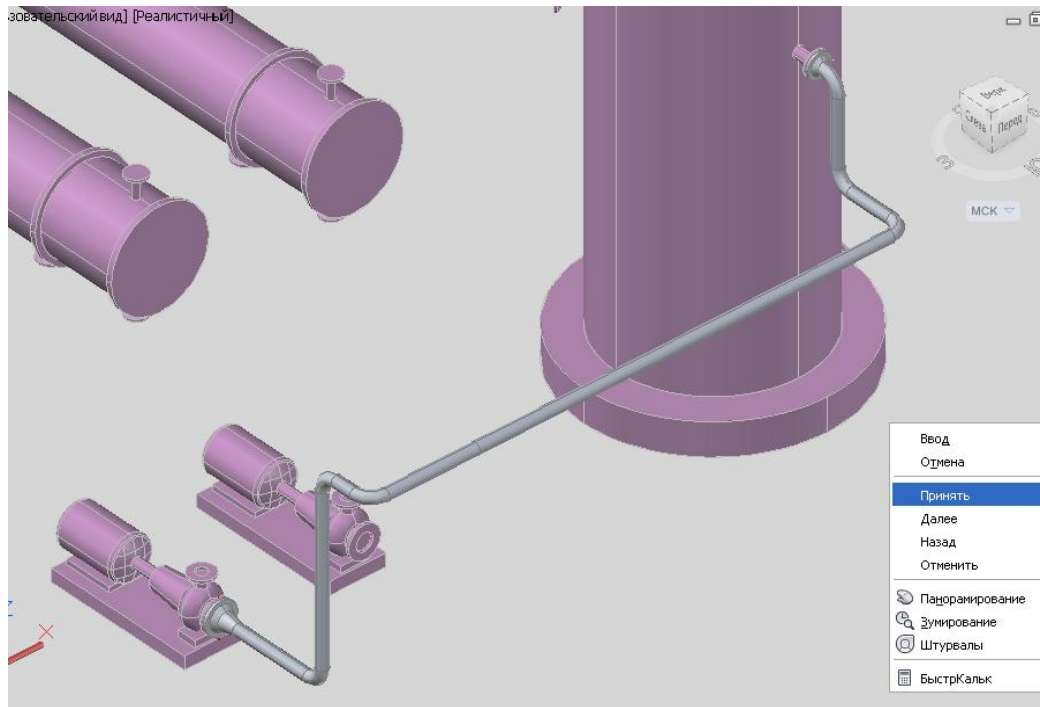


Рис. 81

- Для завершения построения выберите команду **Принять** в контекстном меню.
- Обратите внимание, что автоматически разместились переход, отводы и фланцы с прокладками и крепежом.
- Соединим насос **Н-1002** с трубопроводной линией **1062**, используя другой способ трассировки.
- В этом случае трассировку трубопровода будем вести другим способом. Воспользуемся данными монтажно-технологических схем. Для этого откройте список линий P&ID, нажав на кнопку **Список линий P&ID** в разделе **Вставка элементов** на вкладке **Главная** (Рис. 82).

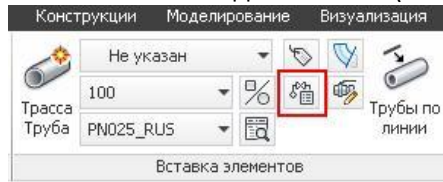


Рис. 82

- В окне списка линий выберите чертеж **1-TX-1002**, нажмите на плюс рядом с номером **1063** и выделите линию **100-PN025_RU-П-1063** (Рис. 83).

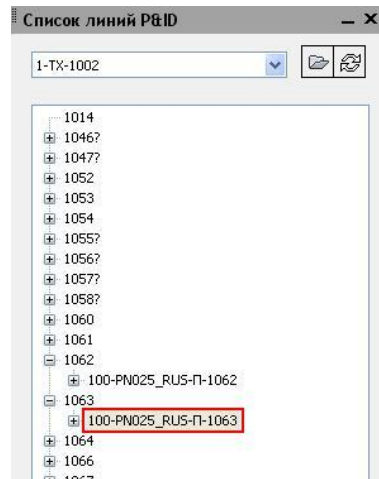


Рис. 83

- Нажмите **Разместить**.
- Укажите начальную точку (горизонтальный штуцер насоса **H-1002**) и проведите горизонтальный участок трубы длиной **900 мм** – так же, как для насоса **H-1001**. Далее отложите участок трубы вертикально вверх до уровня **2200 мм**. Затем, используя привязку **Нормаль**, соедините линии **1063** с линией **1062**.
- Если появится сообщение, как на Рис. 84, выберите первый вариант.

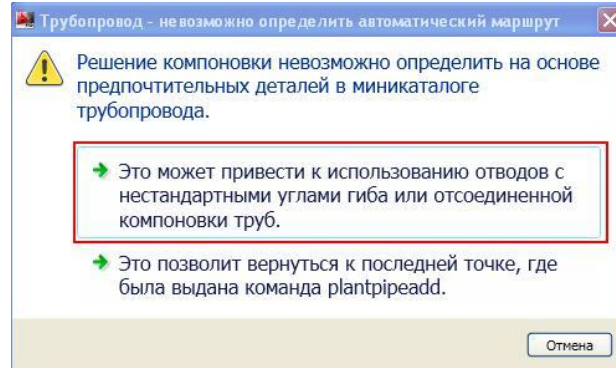


Рис. 84

- Результат показан на Рис. 85.

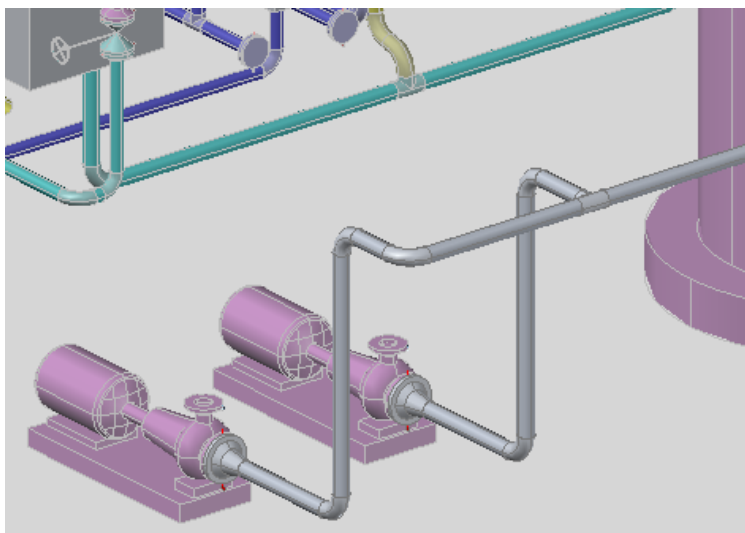


Рис. 85

- Миникаталог **PN025_RUS** настроен таким образом, что тройники добавляются автоматически.
- Далее в списке линий P&ID нажмите на плюс слева от **100-PN025_RUS-П-1062**. Выделите задвижку **Кл-105** и нажмите **Разместить** (Рис. 86).

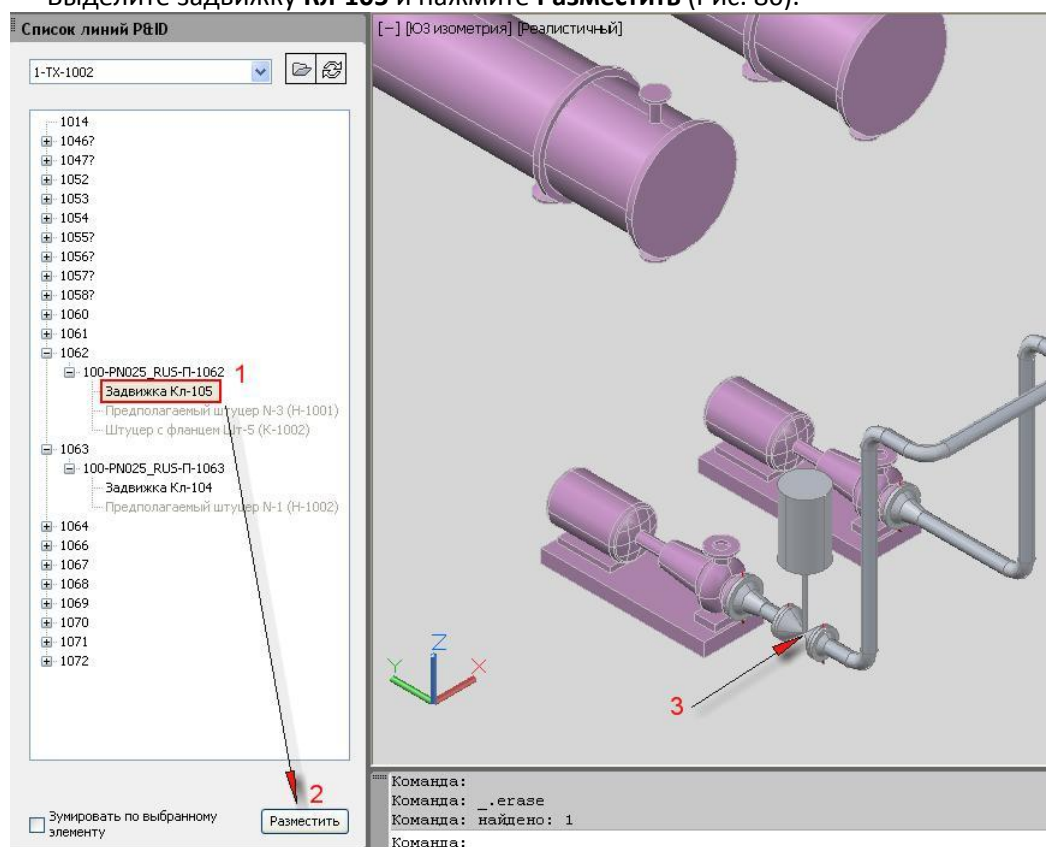


Рис. 86

- Для размещения задвижки на трубе используйте привязку к **Ближайшей** точке трубы, сориентируйте привод вертикально вверх, как показано на рис. 86.

- Таким же образом разместите задвижку **Кл-104** на линии **1063** от второго насоса (Рис. 87).

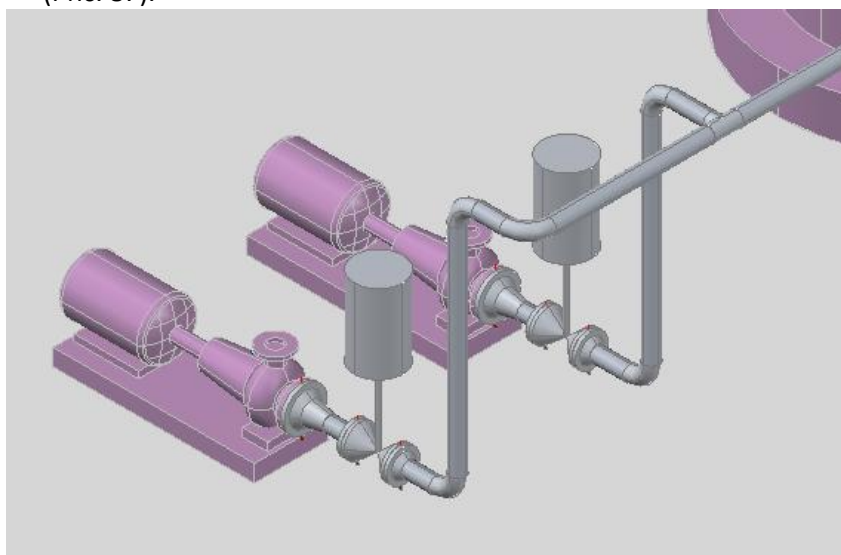


Рис. 87

- Постройте трубопроводную линию **100-PN025_RUS-П-1064**. В списке линий P&ID выберите ветвь линии **1064** с задвижкой **Кл-109** и нажмите **Разместить** (Рис. 88).

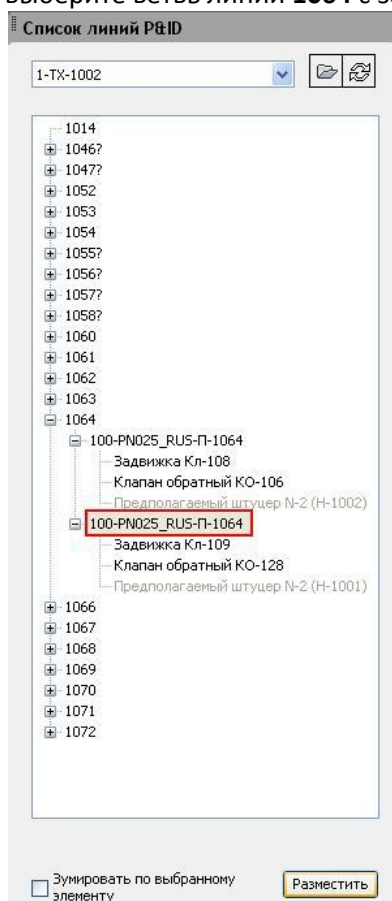


Рис. 88

- Привяжитесь к верхнему штуцеру насоса **H-1001** и постройте вертикальный участок трубы до отметки **2200 мм** (введите букву **У** в командной строке) (Рис. 89).

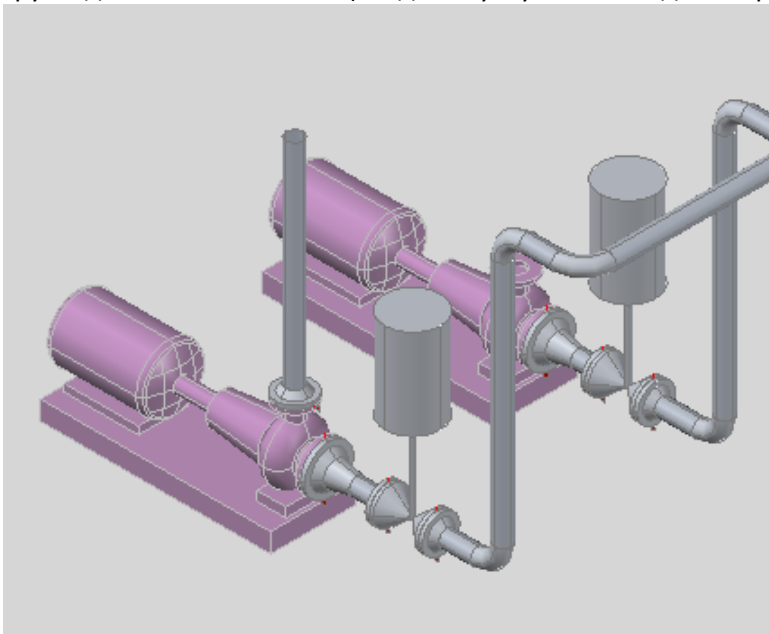


Рис. 89

- Проведите горизонтальный участок длиной **2800 мм** в направлении, показанном на Рис. 90.

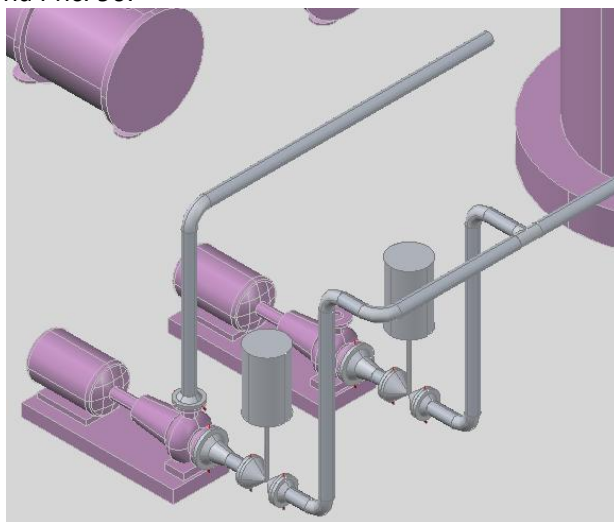


Рис. 90

- Проведите вертикальный участок до уровня **3200 мм** (Рис. 91).

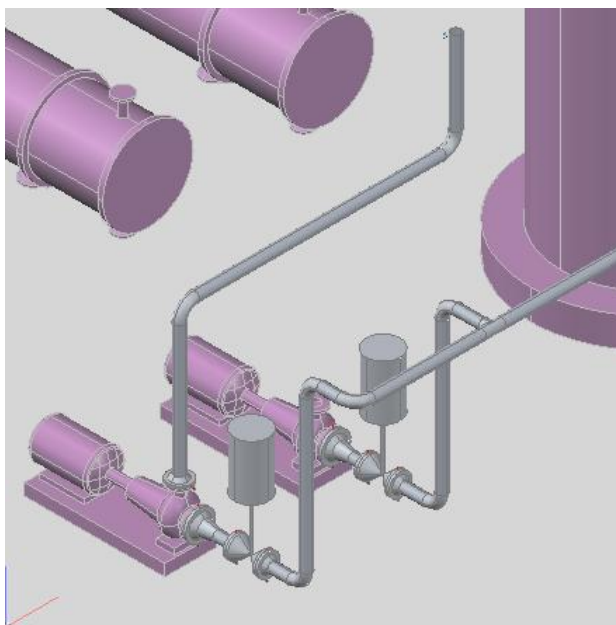


Рис. 91

- Поменяйте **Плоскость** и проведите горизонтальный участок длиной **6900 мм** в направлении, показанном на рис. 92, и закончите трассировку, выбрав из контекстного меню команду **Отмена** (Рис. 92).

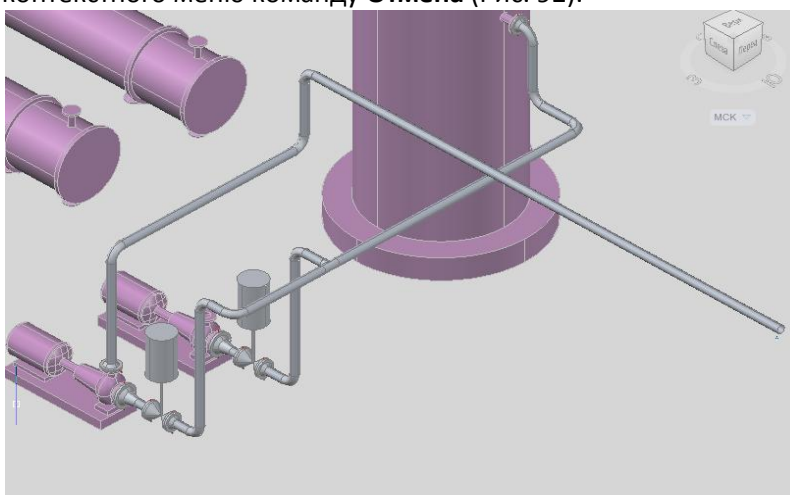


Рис. 92

- В списке линий P&ID выберите ветвь линии **1064** с задвижкой **Кл-108** и нажмите **Разместить** (Рис. 93).

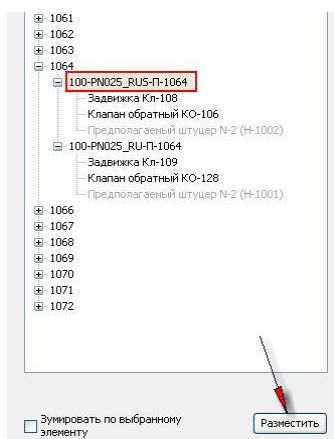


Рис. 93

- Соедините второй штуцер насоса **H-1002** с трубопроводной линией **1064**, используя привязку к **Нормали** (Рис. 94).

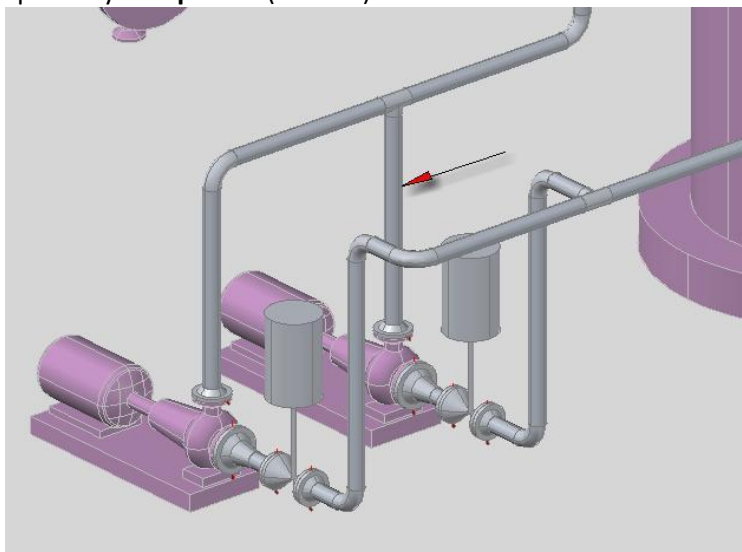


Рис. 94

- Разместите **Обратный клапан КО-128** и **Задвижку Кл-109**, выбирая их последовательно из списка линий P&ID (Рис. 95).

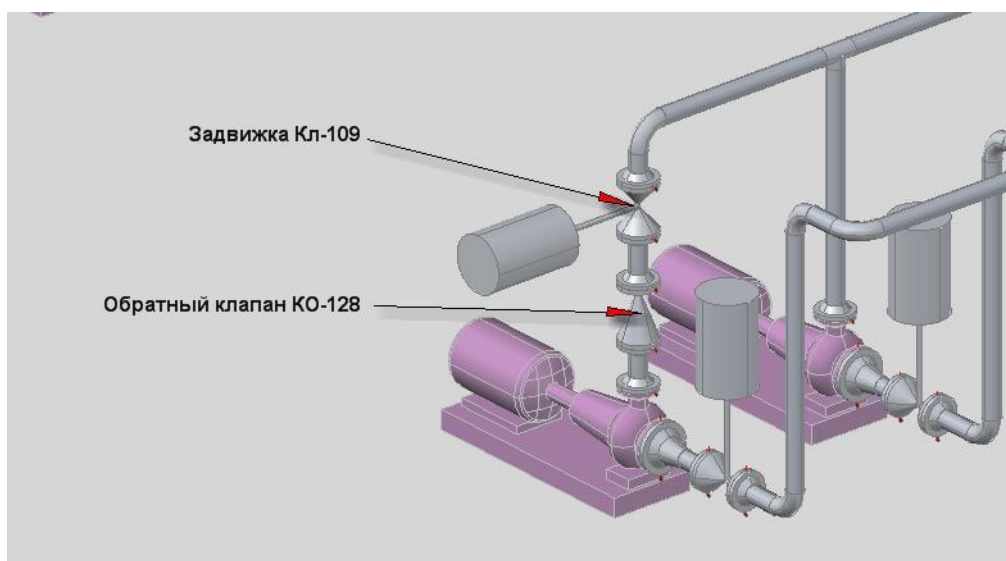


Рис. 95

- Разместите **Обратный клапан КО-106** и **Задвижку Кл-108**, выбирая их последовательно из списка линий P&ID (Рис. 96).

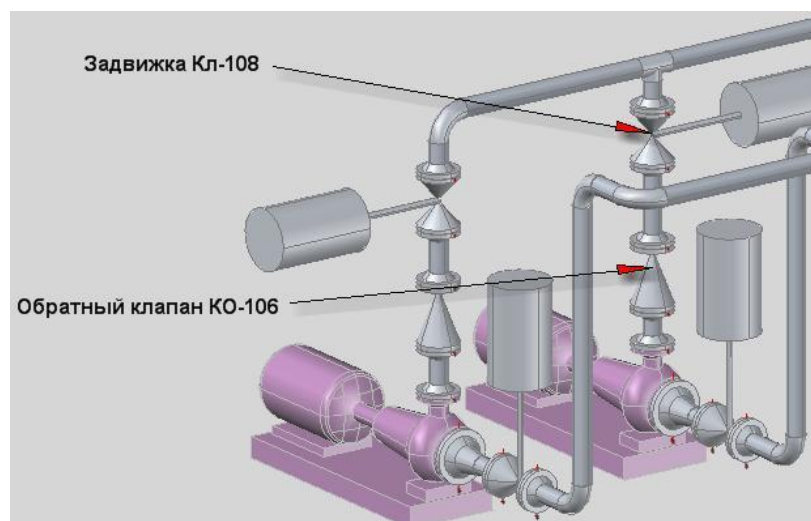



Рис. 96

- Замените тип задвижки **Кл-108**. Для этого выделите мышью клапан Кл-108. Вы увидите несколько «ручек» редактирования. Кликните левой кнопкой мыши на «ручку» подстановки .
- В раскрывшемся списке подстановок выберите:
100 Задвижка клиновая с выдвижным шпинделем фланцевая 30с99нж (Рис. 97).

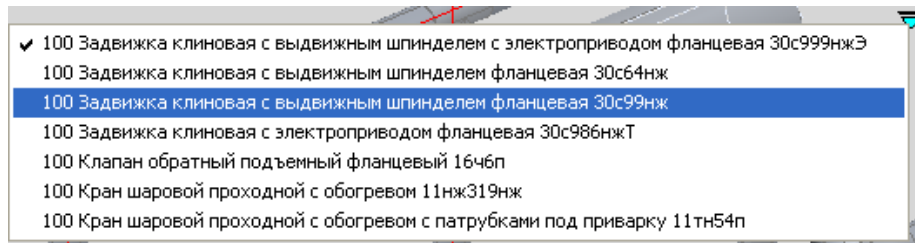


Рис. 97

- Сделайте то же самое относительно задвижки **Кл-109**. Результат, который должен получиться, показан на Рис. 98.

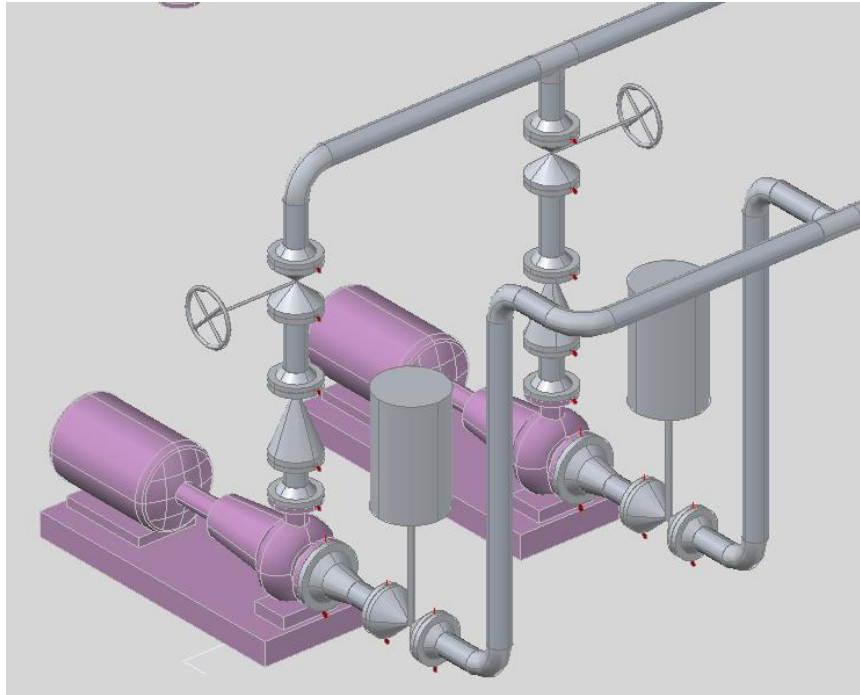


Рис. 98

- Выделите любую задвижку на вертикальном участке. Появятся «ручки» редактирования. Попробуйте переместить задвижку, ухватившись за любую «ручку» в виде квадрата.
- Сохраните и закройте файл.

15. Далее добавьте в проект готовое оборудование, выполненное в **Autodesk Inventor**.

Выполните следующие шаги:

- Откройте файл с оборудованием **1-TO-001.dwg**.
- На ленте в разделе **Оборудование** нажмите кнопку **Преобразовать оборудование Inventor** (Рис. 99).

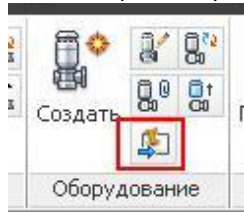


Рис. 99

- В открывшемся диалогом окне **Импорт компонента Inventor** выберите файл **Separator Vessel Layout_Shrinkwrap.adsk** из папки проекта **C:\AutoCAD Plant 3D Projects** (Рис. 100).

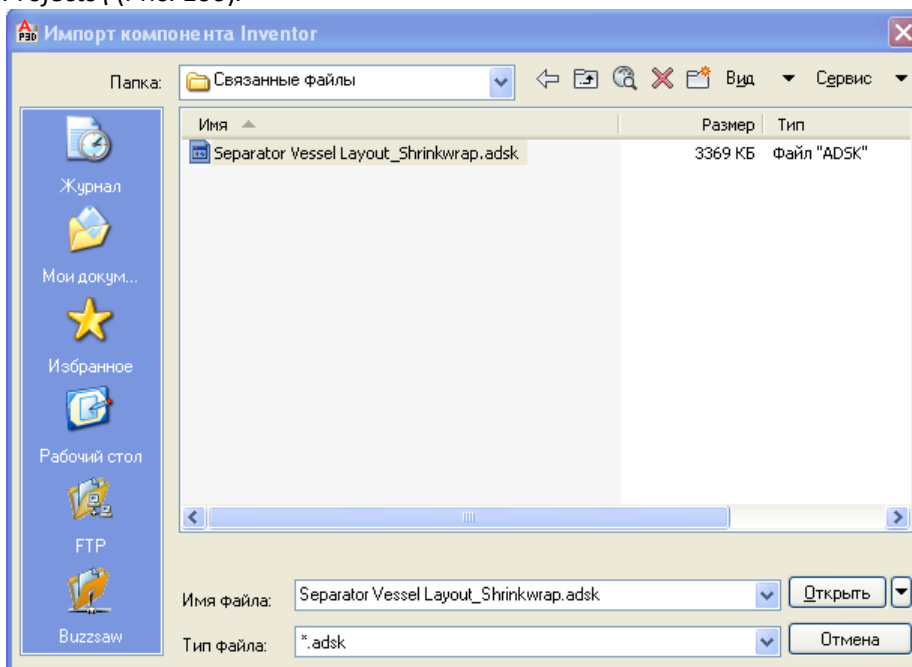


Рис. 100

- Нажмите **Открыть**.
- Укажите координаты точки вставки: **36470, 14400, 355**.
- Сориентируйте новое оборудование, как показано на Рис. 101.

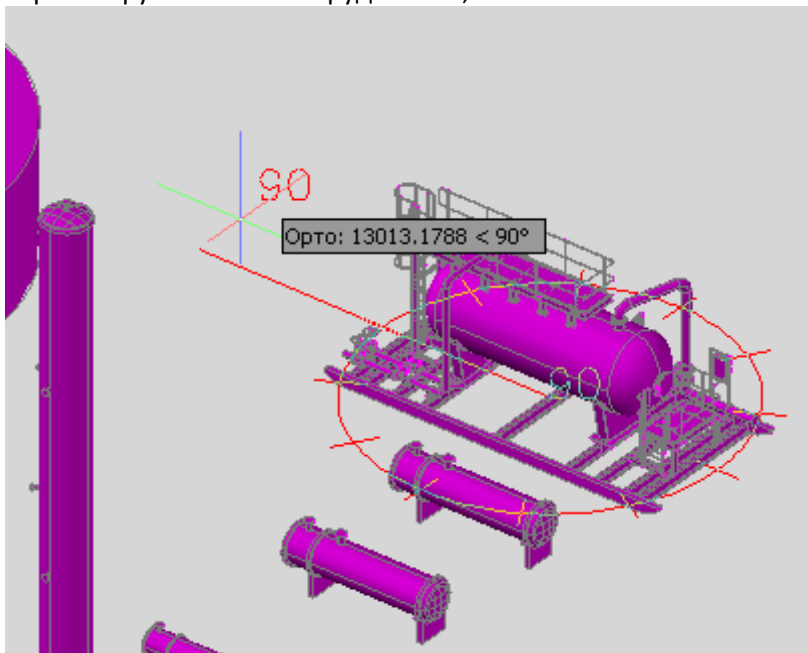


Рис. 101

- Далее будет предложено классифицировать новое оборудование по типу. Выберите тип – **Прочее оборудование** и нажмите **Выбрать** (Рис. 102).

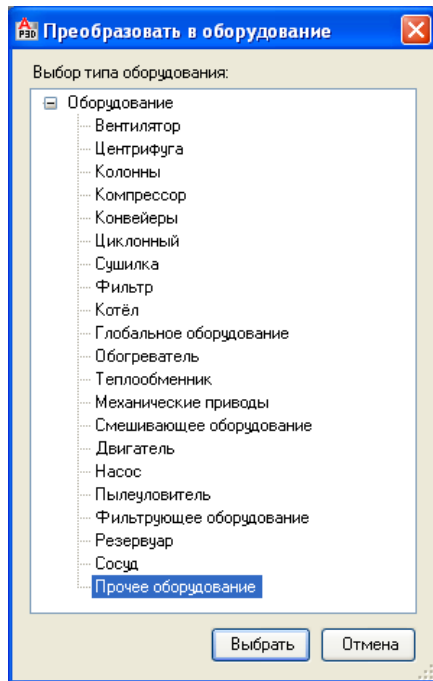


Рис. 102

- Откройте **Диспетчер данных**, найдите раздел **Прочее оборудование** и заполните поля (Рис. 103):
 - Полное описание (размер) – **Сепаратор**
 - Изготовитель – **Техмашсервис**
 - Полное описание (семейство) – **Маслоотделитель**
 - Тип – **С**
 - Номер – **0001**

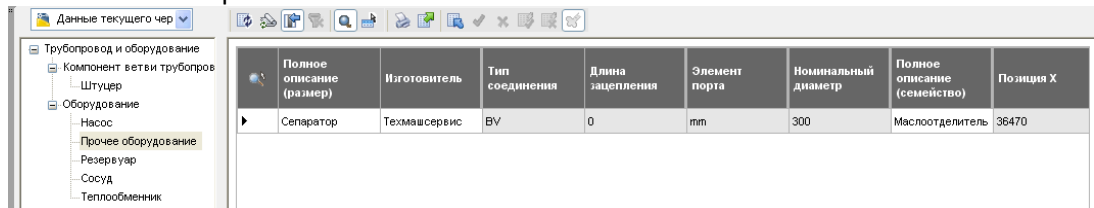


Рис. 103

- Сохраните и закройте файл.
- Откройте файл **1-TX-003.dwg**.
- Подгрузите внешней ссылкой файл **1-TO-001.dwg**.
- Подгрузите внешней ссылкой файл **KM-003.dwg**.
- Установите текущий вид **СВ изометрия** (Рис. 104).

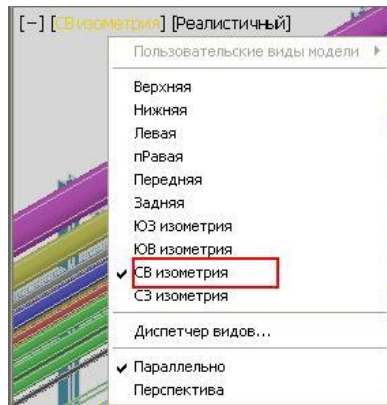


Рис. 104

- Установите вид, как показано на Рис. 105.

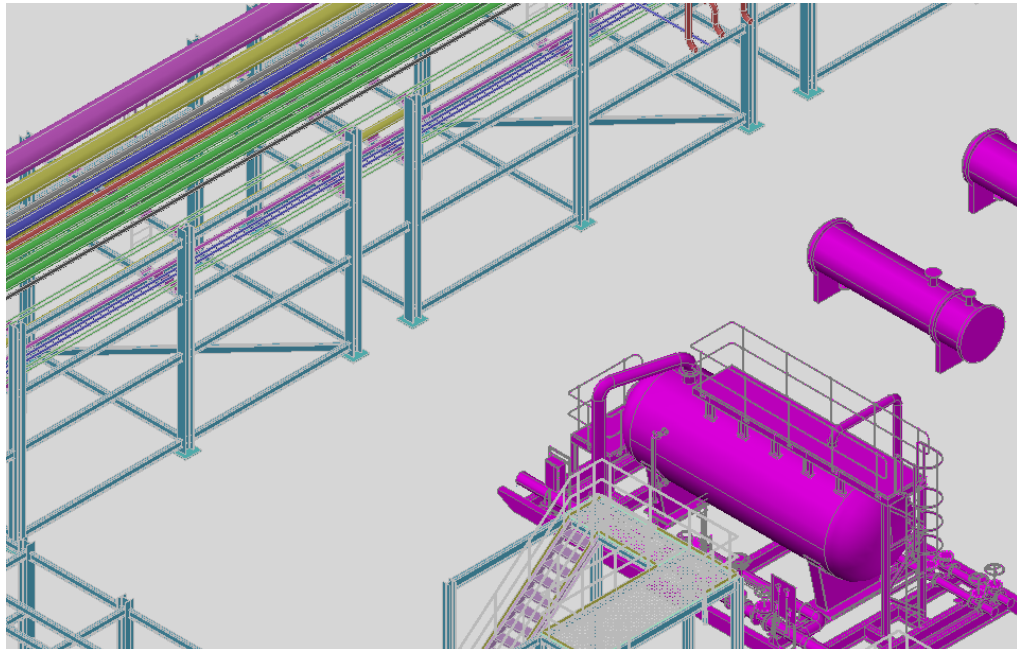


Рис. 105

- Соедините трубопроводом **Сепаратор** с магистралью, выполнив шаги, приведенные ниже.
- Установите номер линии, раскрыв список линий и установив галочку **Трассировать новую линию** (Рис. 106).

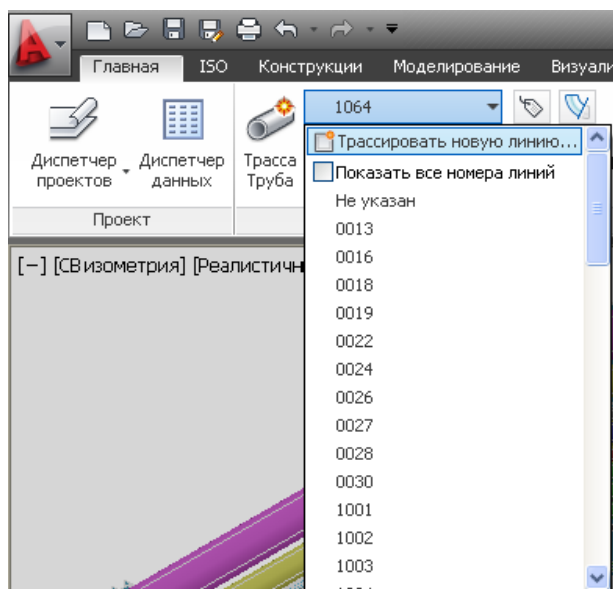


Рис. 106

- В появившемся диалоговом окне **Присвоить идентификатор** введите номер **0031** и Размер **300** (Рис. 107).

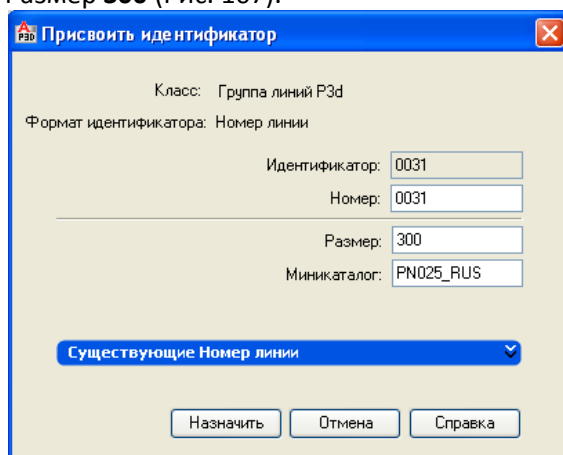


Рис. 107

- Нажмите **Назначить**.
- Далее привяжитесь к узлу приварного штуцера на **Сепараторе** (Рис. 108).



Рис. 108

- Постройте горизонтальный участок трубы длиной **5200 мм** (Рис. 109).

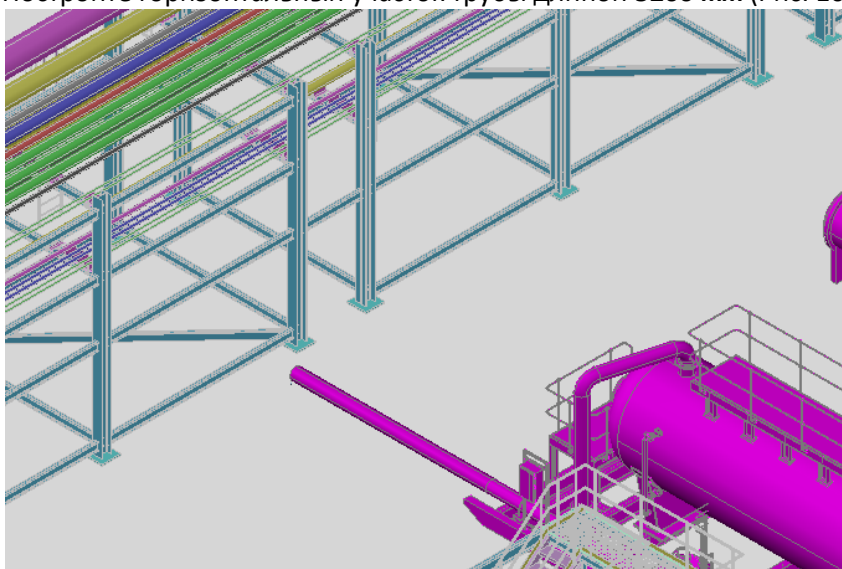


Рис. 109

- Поменяйте плоскость и проведите вертикальный участок до абсолютного уровня **6700 мм** (введите букву **У** в командной строке).
- Закончите трассировку, привязавшись по **Нормали** к трубе желтого цвета.
- Программа предлагает четыре варианта трассировки. Выберите вариант как на Рис. 110 и завершите трассировку, выбрав из контекстного меню команду **Принять**.

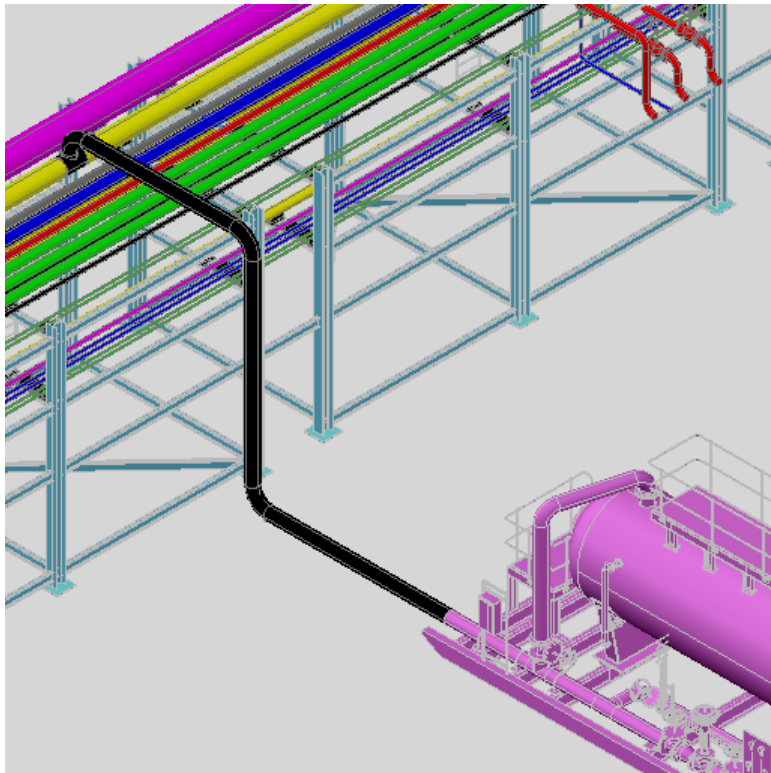


Рис. 110

- Сохраните и закройте все файлы.

16. AutoCAD Plant 3D позволяет выпускать рабочую документацию на основе данных 3D-модели. Рассмотрим возможность создания изометрических чертежей трубопровода. Выполните следующие шаги:

- Откройте чертёж **1-TX-004**.
- Перейдите на вкладку **ISO** на ленте.
- Выберите команду **Производственный ISO** (Рис. 111).

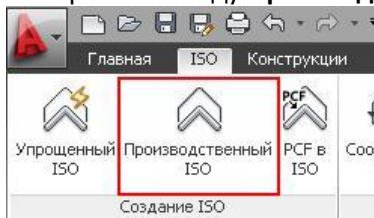


Рис. 111

- В открывшемся диалоговом окне в поле **Номера линий** приведен список всех номеров линий, существующих в проекте. Для отображения списка линий, находящихся только в текущем открытом файле, нажмите на кнопку фильтра линий по текущему чертежу (Рис. 112).

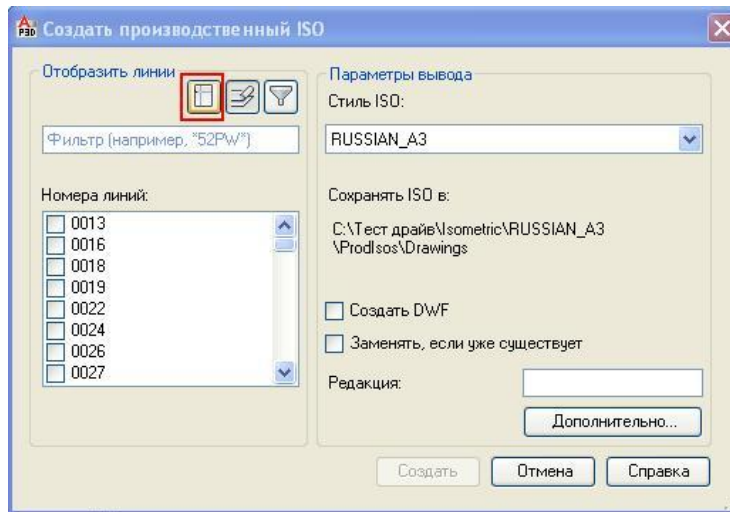


Рис. 112

- Выберите номер линии – **1062**. В разделе **Параметры вывода** выберите стиль ISO: **RUSSIAN_A3** (Рис. 113).

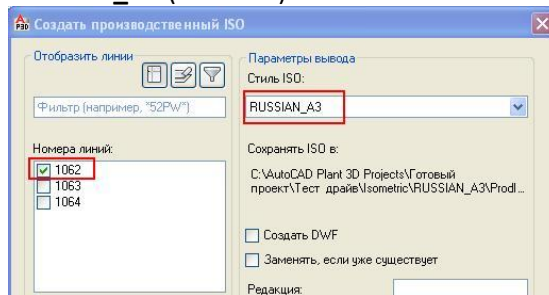


Рис. 113

- Нажмите на кнопку **Дополнительно**.
- В открывшемся диалоговом окне **Дополнительные параметры создания ISO** поставьте галочку на пункте **Поместить ISO на один лист** (Рис. 114).

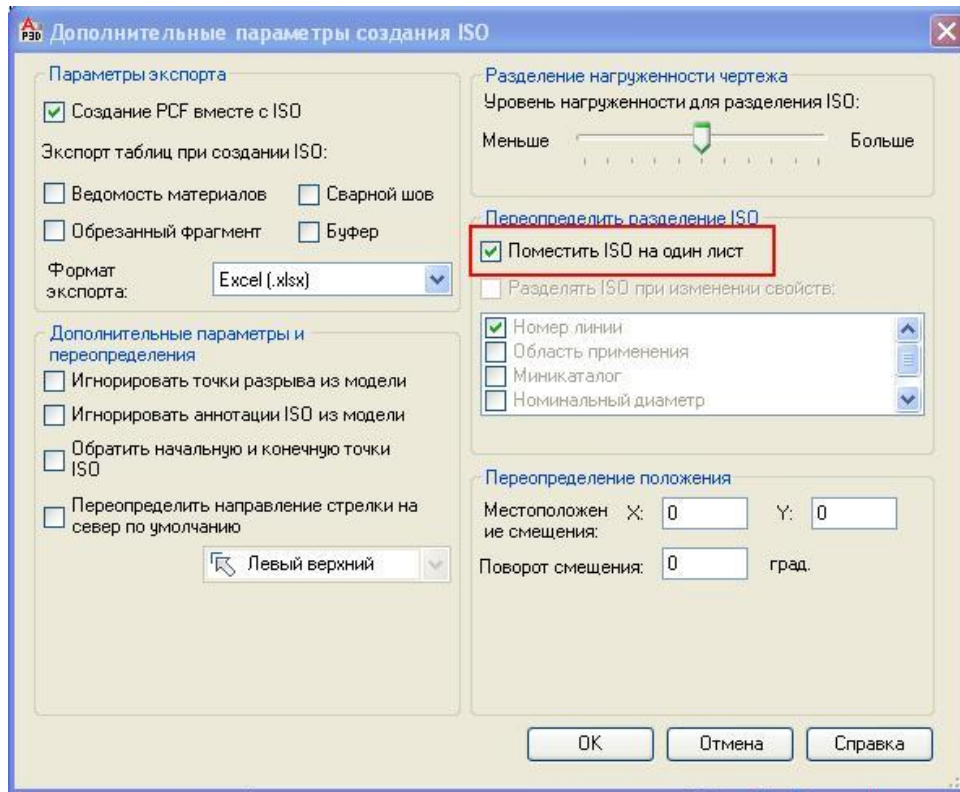


Рис. 114

- Нажмите **ОК**.
- Нажмите **Создать**.
- Генерация изометрических чертежей выполняется в фоновом режиме. По окончании процесса в правом нижнем углу появится сообщение (Рис. 115).

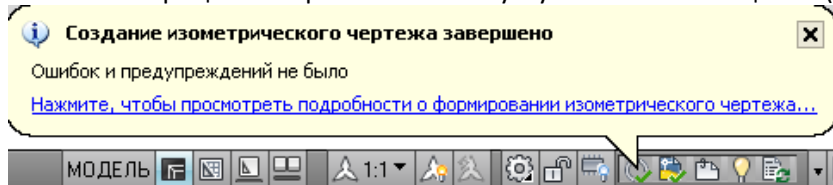


Рис. 115

- Нажмите на ссылку в этом сообщении, и на экране появится диалоговое окно с результатами генерации изометрических чертежей (Рис. 116).

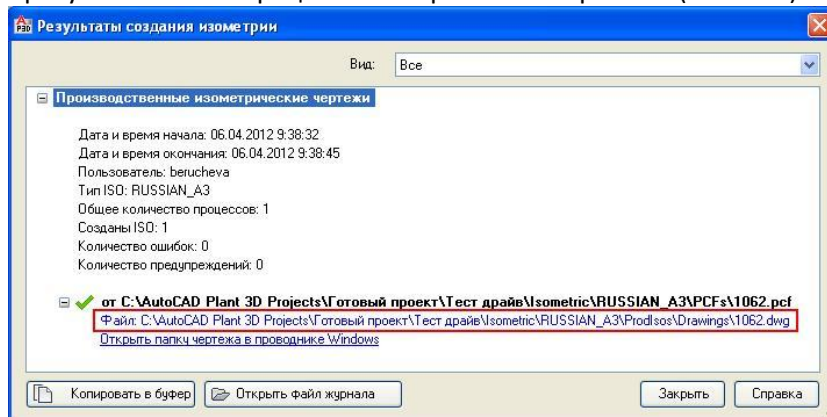


Рис. 116

- Нажмите на ссылку, чтобы открыть изометрический чертеж (Рис. 117).

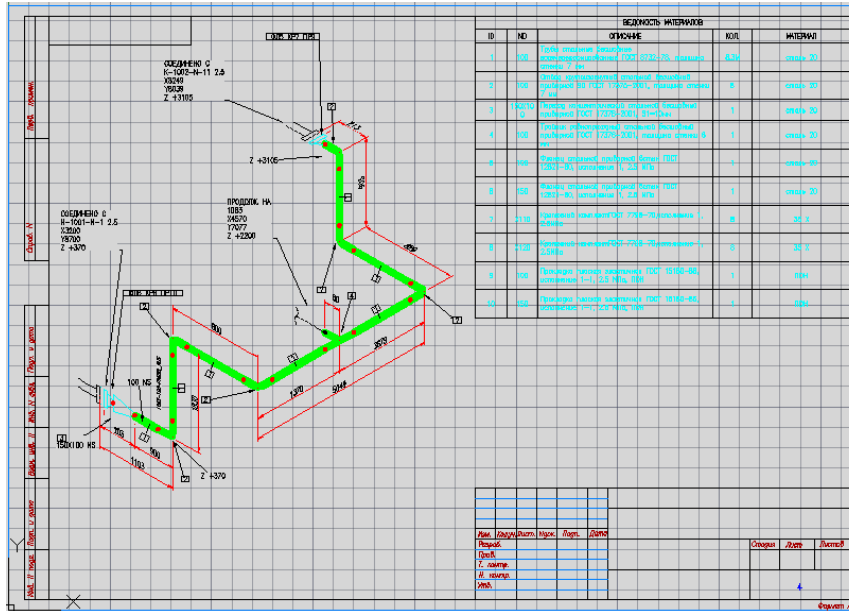


Рис. 117

- Обратите внимание, что на чертеже автоматически формируется таблица **Ведомость материалов**.
- Сохраните и закройте файл.
- Изометрические чертежи хранятся в **Диспетчере проекта** на вкладке **Изометрический DWG**.
- Все настройки изометрических чертежей хранятся в шаблонах. AutoCAD Plant 3D позволяет создавать различные пользовательские шаблоны, где можно настраивать форматы надписей, выносок, размерные стили и т.д. Помимо таблицы **Ведомости материалов**, на чертеж можно выводить и другие таблицы. Также имеется возможность настроить автоматическое заполнение штампа.

17. Рассмотрим возможность создания двумерных чертежей трубопровода по данным 3D-модели. Выполните следующие шаги:

- Скопируйте файл с форматкой **Ortho ГОСТ A3.dwt** из *C:\AutoCAD Plant 3D Projects* в папку с шаблонами AutoCAD Plant 3D. По умолчанию эта папка находится:

для **Windows XP** в *C:\Documents and Settings\Имя пользователя\Local Settings\Application Data\Autodesk\AutoCAD Plant 3D 2012 - Русский\R18.2\rus\Template*

для **Windows 7 и Vista** в *C:\Пользователи\Имя пользователя\AppData\Local\Autodesk\AutoCAD Plant 3D 2012 - Русский\R18.2\rus\Template*

- Откройте чертеж **1-TX-004**.
- На ленте на вкладке **Главная** нажмите **Создать ортогональный вид** (Рис. 118).

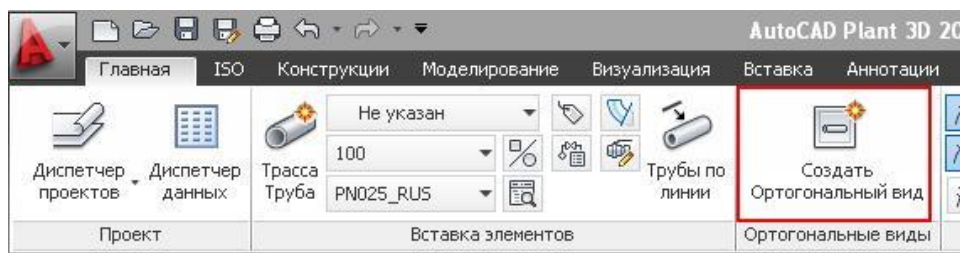


Рис. 118

- Появится окно выбора 2D-чертежа. Нажмите **Создать новый** (Рис. 119).

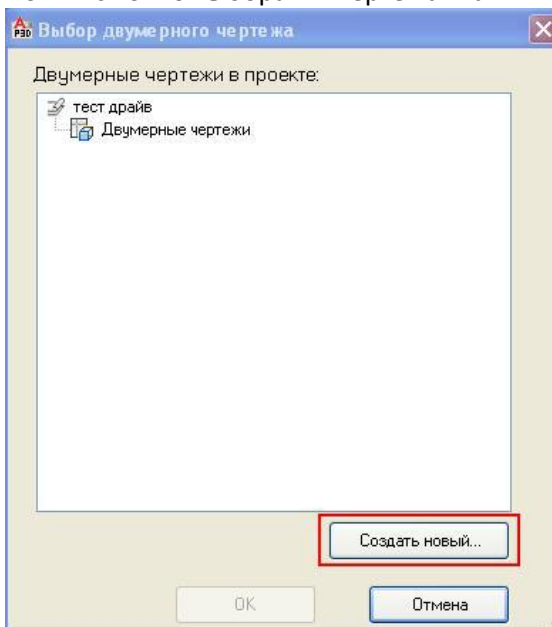


Рис. 119

- Заполните поля имени файла:
 - Класс – **1**
 - Марка чертежа – **ТХ**
 - Номер чертежа – **111**
- Задайте шаблон форматки, нажав на кнопку справа от поля **Шаблон DWG** (Рис. 120).

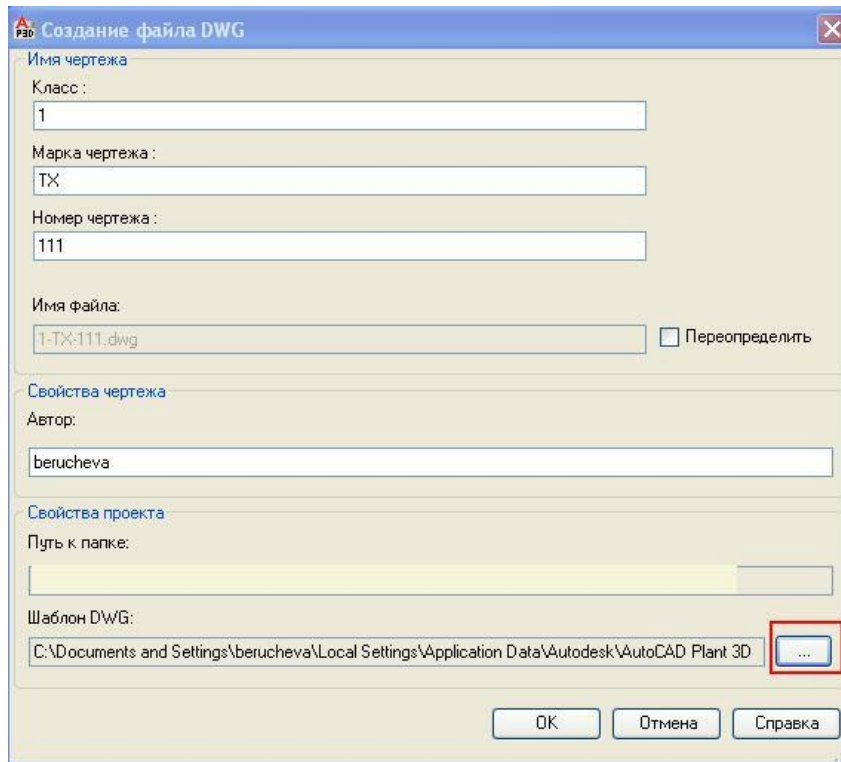


Рис. 120

- Выберите файл шаблона **Ortho ГОСТ A3.dwt** из папки

для **Windows XP**: *C:\Documents and Settings\Имя пользователя\Local Settings\Application Data\Autodesk\AutoCAD Plant 3D 2012 - Русский\R18.2\rus\Template*

для **Windows 7 и Vista**: *C:\Пользователи\Имя пользователя\AppData\Local\Autodesk\AutoCAD Plant 3D 2012 - Русский\R18.2\rus\Template*

- Нажмите **ОК**.
- Вся 3D-модель текущего файла помещена в куб с прозрачными гранями. Грань, подсвеченная красным цветом, – текущий вид. По умолчанию это вид сверху.
- Чтобы в двумерный чертеж попали другие файлы проекта (трубопроводы, оборудование, металлоконструкции и др.), нажмите на ленте кнопку **Выбрать модели для включения** (Рис. 121).

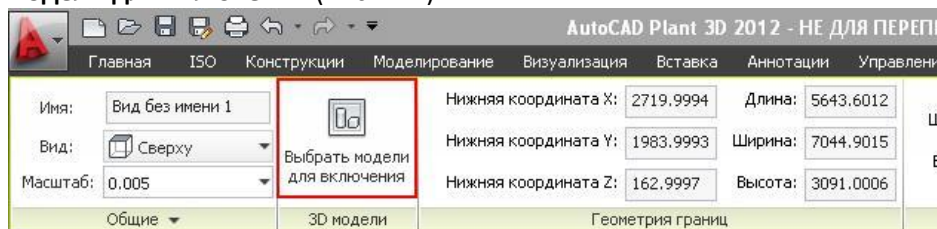


Рис. 121

- Выберите только файлы из папки **Область 1** (Рис. 122).

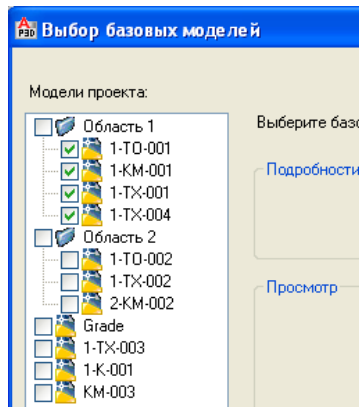


Рис. 122

- Нажмите **ОК** и дождитесь, пока программа завершит операцию. Вы увидите 3D-графику из выбранных файлов, помещенную в полупрозрачный куб.
- Выделите куб. Вы увидите «ручки» редактирования граней куба. «Ухватившись» за «ручки», можно настроить куб таким образом, чтобы в чертеж попадала не вся 3D-модель, а только ее часть.
- Выберите масштаб вида: **1:250**.
- Задайте имя вида: **Вид сверху** (Рис. 123).

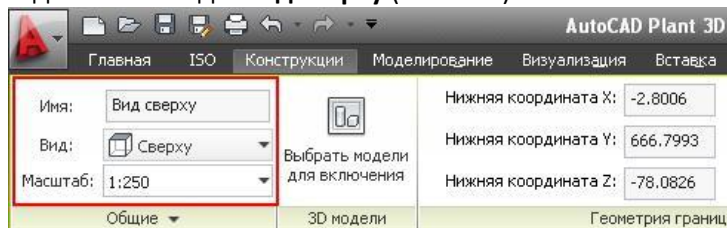


Рис. 123

- Нажмите кнопку **Создать ортогональный вид** (Рис. 124).

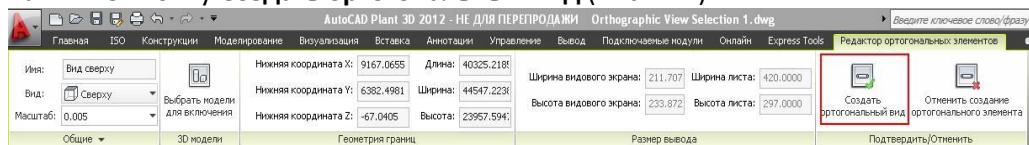


Рис. 124

- Укажите точку вставки вида на форматке и дождитесь окончания процесса генерации (Рис. 125).

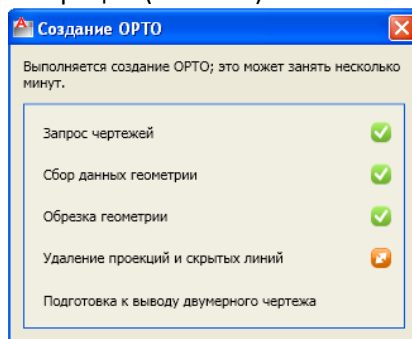


Рис. 125

- Вы можете видеть полученный чертеж. Если потребуется, месторасположение вида можно изменить (Рис. 126).

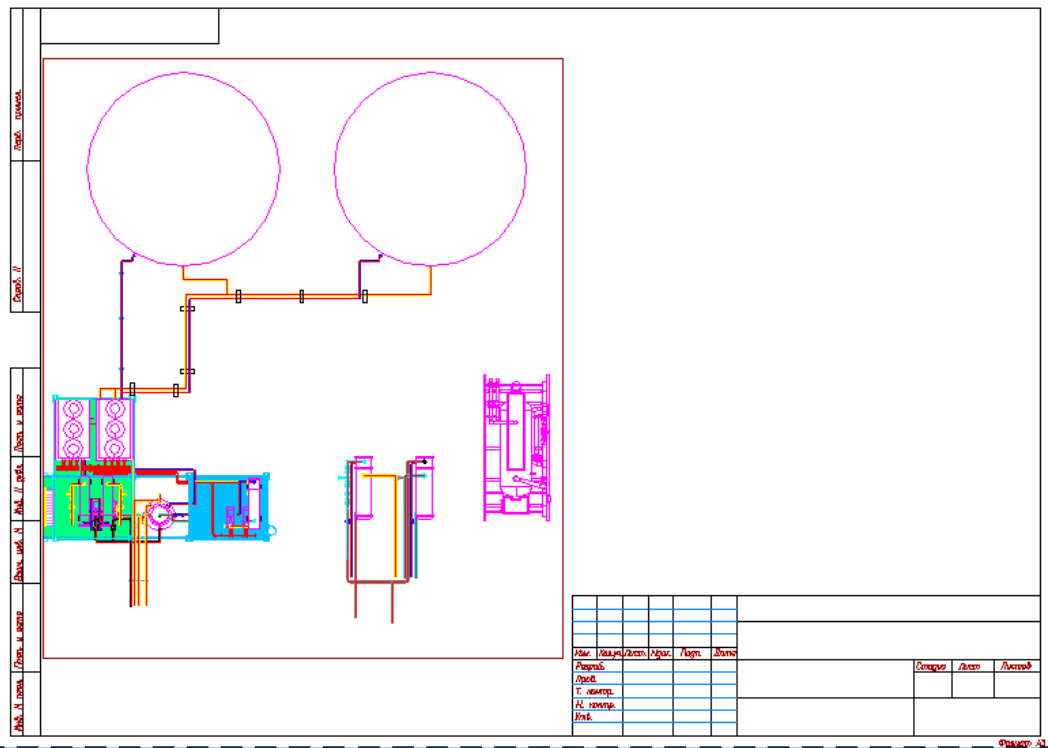


Рис. 126

Смежный
вид

- Нажав на ленте кнопку **Смежный вид**, можно, не возвращаясь к кубу, быстро и легко создать смежный вид (например, вид спереди) и расположить его рядом (Рис. 127).



- | 1234-TX-001 | | Состав | Лист | Листов |
|-------------------|-------------------|--------|------|--------|
| Иван. Касьянов | Иван. Касьянов | | | |
| Петров. Александр | Петров. Александр | | | |
| Сидоров. Сергей | Сидоров. Сергей | | | |
| Т. Иванов | Т. Иванов | | | |
| Н. Петров | Н. Петров | | | |
| Иван. Касьянов | Иван. Касьянов | | | |

Рис. 128

- 62

- Файлы двумерных чертежей хранятся в **Диспетчере проектов** на вкладке **Ортогональный DWG** (Рис. 129).

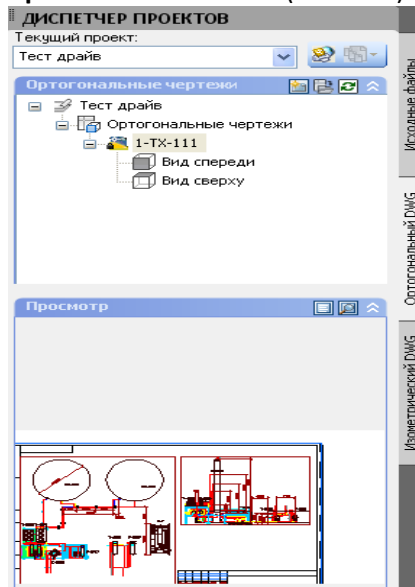


Рис. 129

Обзор работы в AutoCAD Plant 3D на этом завершен. Полученная 3D-модель далее будет использована для демонстрации работы в Navisworks.

Демонстрация работы в Autodesk Navisworks Manage 2012

- Модуль **Clash Detective** предоставляет удобные инструменты поиска коллизий как по всему проекту, так и между различными частями проекта.
- С помощью модуля **TimeLiner** можно создавать анимацию выполнения этапов строительных работ в соответствии с календарным планом-графиком.

Выполните следующие шаги

1. Файл 3D-модели проекта для демонстрации работы в Navisworks был предварительно экспортирован из AutoCAD Plant 3D в формат **3dDWF**.
2. Запустите **Autodesk Navisworks Manage**.
3. На вкладке **Главная** ленты нажмите **Добавить** (Рис. 130).

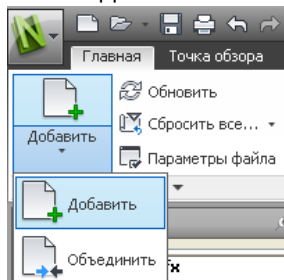


Рис. 130

4. Выберите тип файлов: **Все файлы (*.*)**. Откройте файл **1-K-001.dwfx**. Он хранится в папке *C:\AutoCAD Plant3D Projects*.
5. Нажмите **Открыть** (Рис. 131).

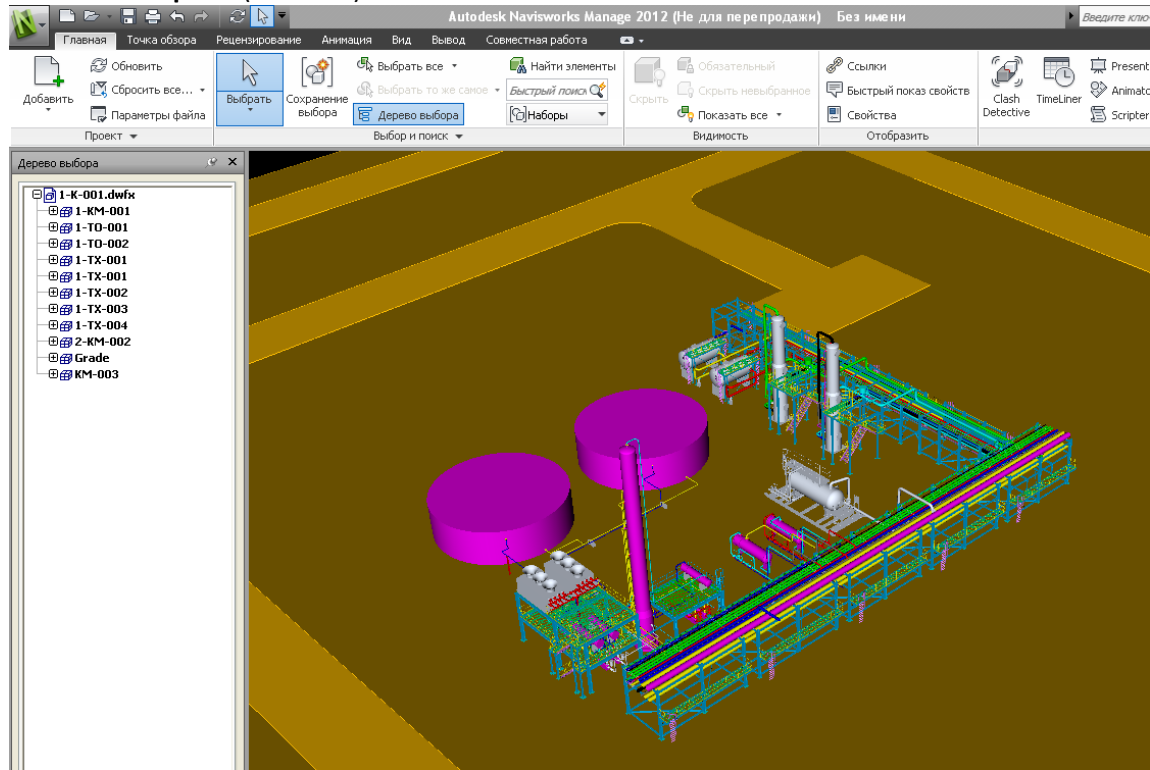


Рис. 131

6. Для поиска коллизий нажмите **Clash Detective** на ленте в разделе **Инструменты** (Рис. 132).

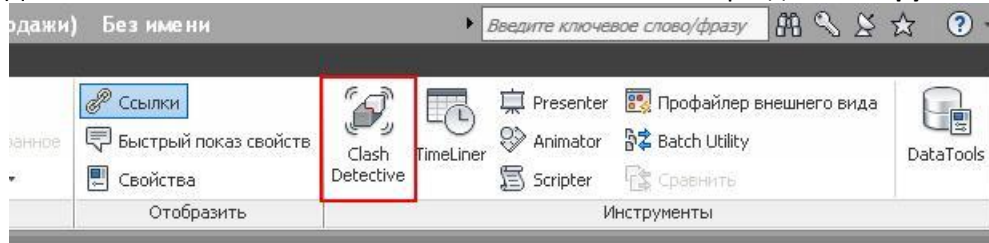


Рис. 132

7. Откроется окно **Clash Detective**. Перейдите на вкладку **Выбор**.
8. Для удобства работы закройте окно **Дерево выбора**.
9. Проверим наличие пересечений технологической части проекта с металлоконструкциями. Выполните следующие шаги:
 - Чтобы выбрать части проекта для поиска коллизий, в левом и правом окнах нажмите на «+» слева от **1-K-001.dwfx** (Рис. 133).

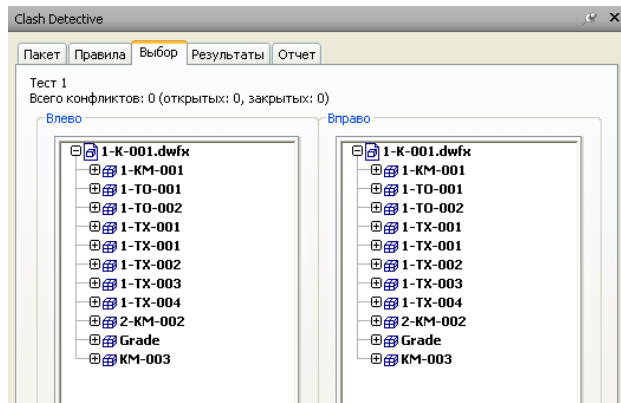


Рис. 133

- В левом окне выделите разделы с технологической частью проекта (для выделения нескольких разделов удерживайте нажатой клавишу **Ctrl**) (Рис. 134).

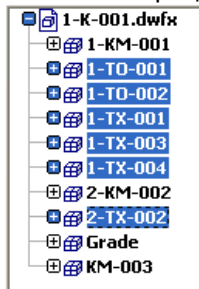


Рис. 134

- В правом окне выделите разделы с металлоконструкциями (Рис. 135).

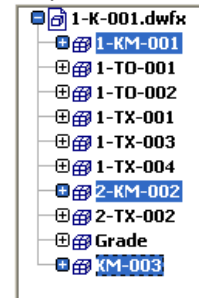


Рис. 135

- В нижней части окна снимите галочки **Самопересечения**.
- В разделе **Выполнение анализа** установите следующие параметры (Рис. 136):
 - Тип – По пересечению
 - Допуск (мм) – 50
 - Связь – Нет

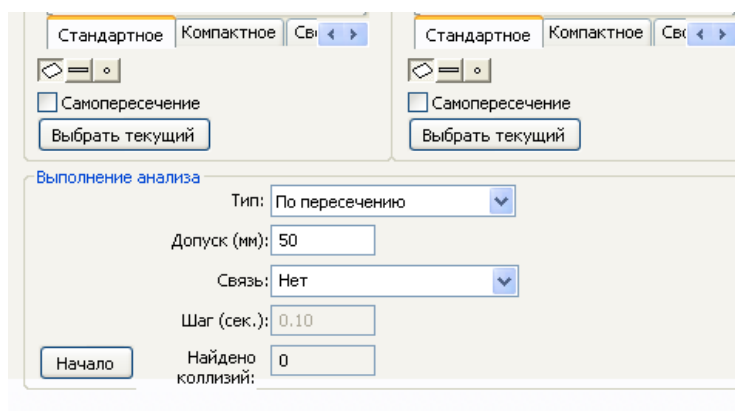


Рис. 136

- Нажмите на кнопку **Начало**.
- После завершения работы в поле **Найдено коллизий** появится число найденных коллизий.
- Для просмотра результатов перейдите на вкладку **Результаты**.
- Выделите коллизию в поле **Результаты**, и программа покажет найденное пересечение в графическом окне (Рис. 137).

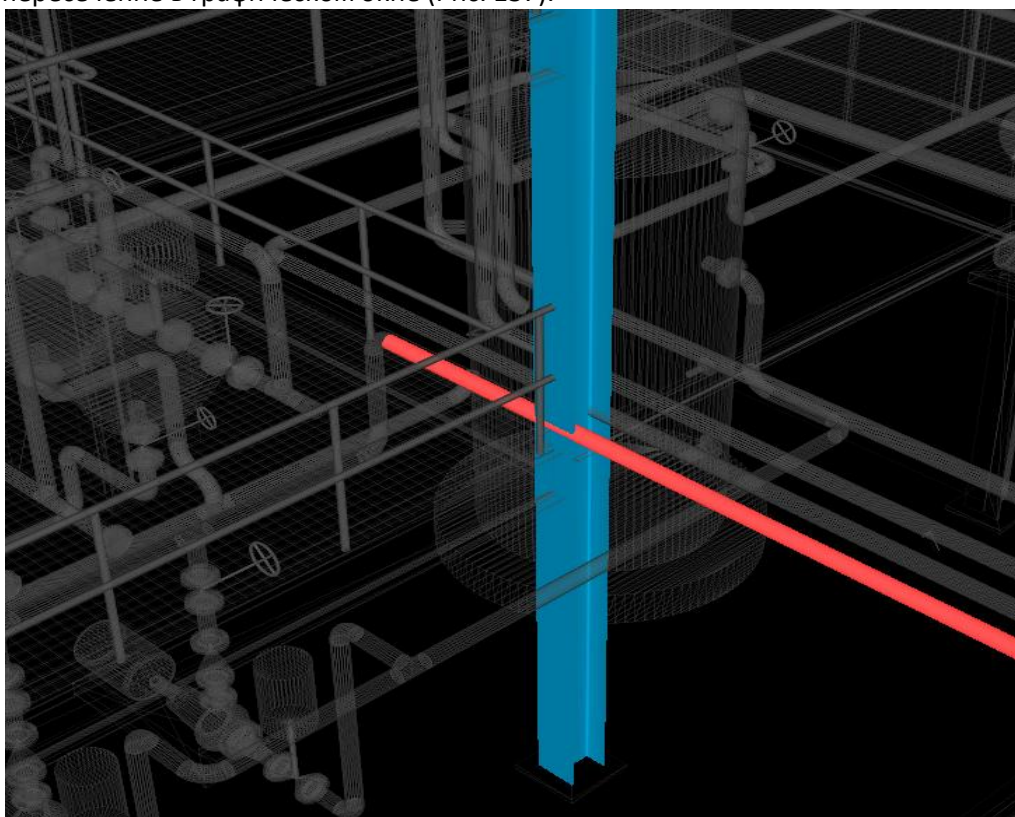


Рис. 137

- В нижней части окна **Результаты** можно увидеть, в каких файлах находятся пересекающиеся объекты. Это файлы проекта **1-TX-004** и **1-KM-001** (Рис. 138).

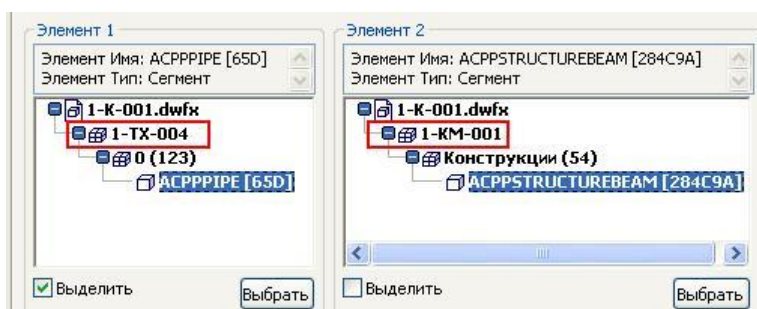


Рис. 138

- Для получения отчета по коллизиям перейдите на вкладку **Отчет**. Выберите формат отчета – **HTML** и нажмите на кнопку **Записать отчет** (Рис. 139).

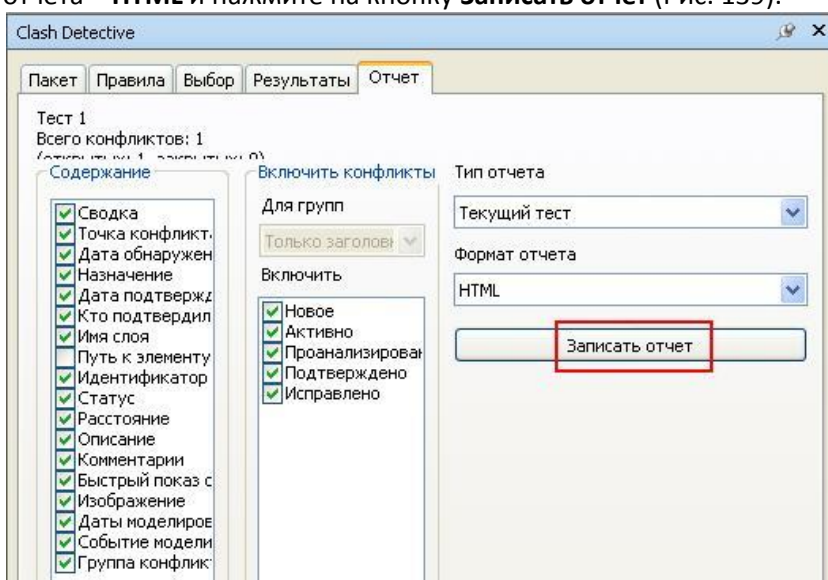


Рис. 139

- Укажите путь для сохранения отчета **C:\AutoCAD Plant 3D Projects\Test1.html** и просмотрите отчет (Рис. 140).

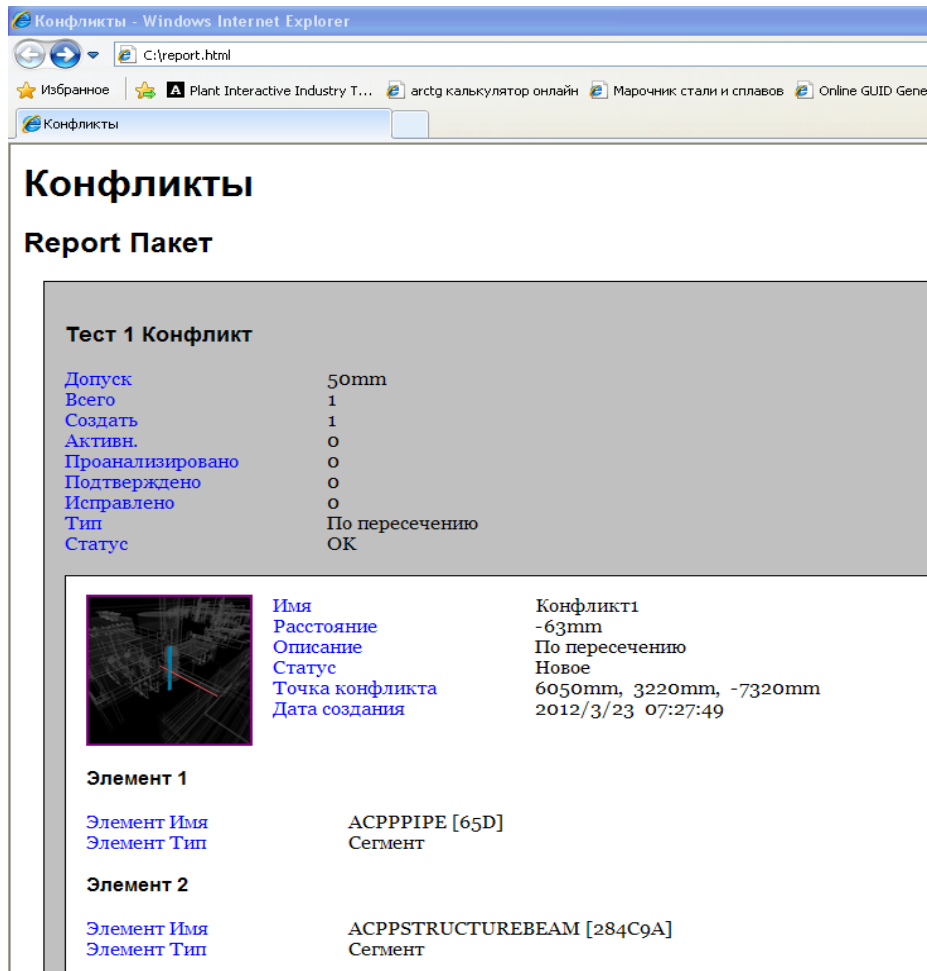


Рис. 140

Замечание. Для корректного формирования отчета не используйте русские символы в имени и пути к файлу отчета.

- Закройте окно **Clash Detective**.
10. Просмотрите анимацию этапов строительства с помощью модуля **TimeLiner**. Выполните следующие шаги:

- Нажмите кнопку **Открыть** (Рис. 141).

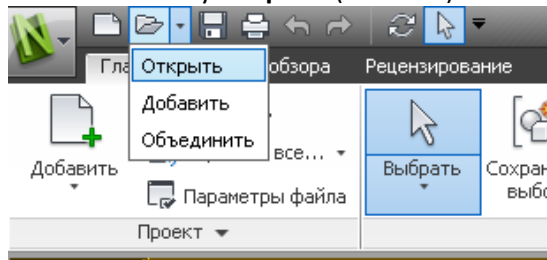


Рис. 141

- Выберите файл **1-K-001.nwd** из папки **C:\AutoCAD Plant 3D Projects**.
- Запустите модуль **TimeLiner**, нажав соответствующую кнопку на ленте (Рис. 142).

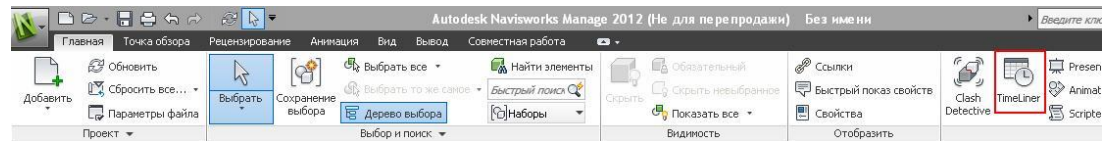


Рис. 142

- В открывшемся диалоговом окне перейдите на вкладку **Имитация** и нажмите кнопку **Воспроизведение** (Рис. 143).

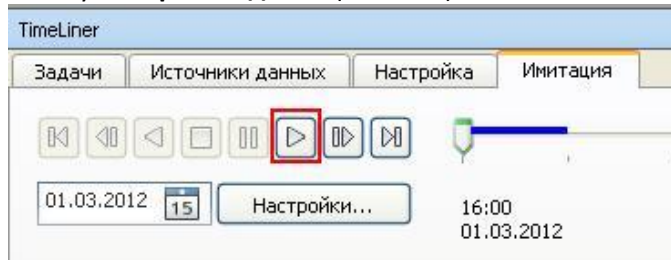


Рис. 143

- Просмотрите анимацию процесса возведения объекта согласно заданному плану-графику.
- Перейдите на вкладку **Задачи** и поменяйте даты в столбцах **Планируемое начало** и **Планируемое завершение**. Для просмотра изменений перейдите на вкладку **Имитация** и запустите анимацию, нажав на кнопку **Воспроизведение**.
- Закройте программу.

Поздравляем вас, вы выполнили тест-драйв.

По всем вопросам обращайтесь на электронный адрес autocad_plant3d@csd.ru

Успешной работы!