

MechaniCS 3.0 – ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА

*Обзор функциональных
возможностей при
проектировании трубопроводов*

В большинстве случаев проектирование представляет собой задачу "вписать" новое железо в ограниченный объем уже существующего. Собственно, проект и принято начинать с прочерчивания окружения будущего механизма. "Ограничивающий объем" требует от конструктора прочертить множество вариантов на основании новых критериев. Чем больше вариантов прочерчено, тем больше критериев для дальнейшего усовершенствования проекта, тем выше качество выпускаемого изделия...

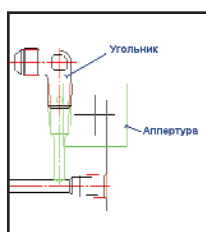
В предыдущем номере на примере проектирования подшипниковых опор мы начали разговор об объектно-зависимой геометрии деталей как одном из способов получения множества вариантов проекта. А как идея объектно-зависимых деталей реализуется при проектировании трубопроводов?

Основные правила при проектировании трубопроводов в MechaniCS

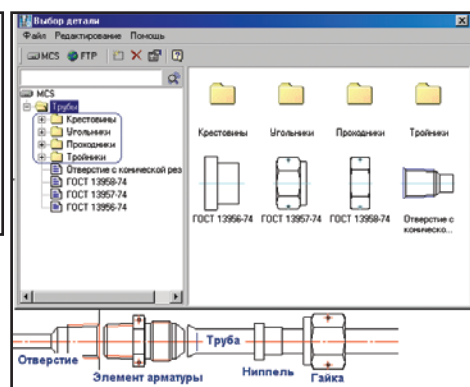
Мы предлагаем несколько подходов.

Первый: последовательно собирать соединения трубопроводов, выбирая детали соединения в окне базы данных. Сначала на чертеже наносятся элементы арматуры или отверстия, затем можно приступать к прокладке труб. Ниппели и гайки наносятся на соединение в последнюю очередь – указанием аппертурой курсора-указателя на конец развальцованной трубы.

Второй: создать гидропневмоаппараты (фильтры, переходники и др.) с элементами трубопроводов по первому варианту и размещать их на чертеже. Останется только развести между аппаратами собственно трубопроводы.

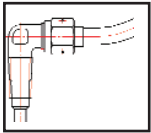


↑ Нанесение угольника на проставленное отверстие



↑ Диалоговое окно выбора деталей элементов трубопровода

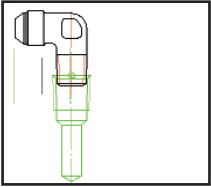
При размещении деталей соединения трубопровода их типоразмер не имеет значения. Все детали объектно-зависимые. Важно выбрать то, что надо разместить: угольник, проходник, крестовину и т.д. Вы делаете эскизный набросок и только потом начинаете просматривать варианты типоразмеров, подбирая нуж-



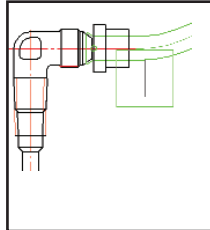
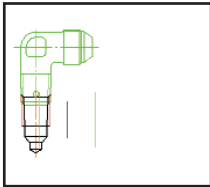
ные параметры трубы.

Вы можете в любой момент отредактировать соединение, дважды щелкнув по компоненту левой клавишей мыши, и задать в появившемся диалоговом окне новое значение. По завершении редактирования объектно-зависимые детали изменятся автоматически, причем в соответствии с их значениями в базе.

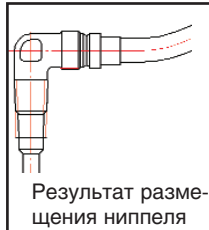
Автоматическое формирование соединения



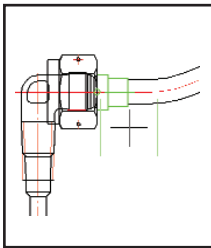
▲ Автоматическое определение точки вставки штуцера или отверстия



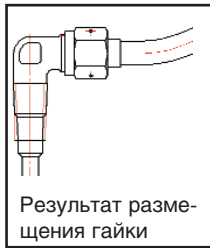
▲ Автоматическое определение типоразмера и точки вставки ниппеля



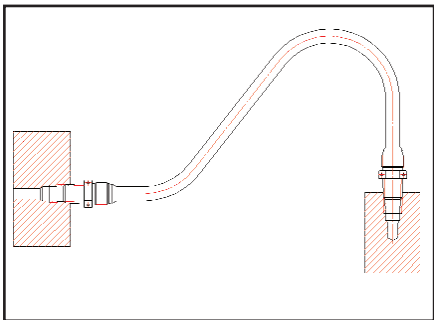
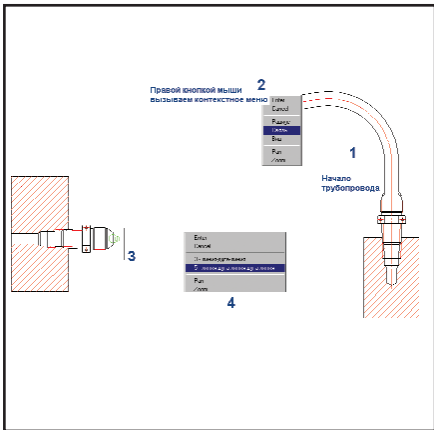
Результат размещения ниппеля



▲ Автоматическое определение типоразмера и точки вставки гайки



Результат размещения гайки



1. Выбрав пиктограмму "Трубопроводы", указываем начало трубы. При этом ее типоразмер и точка вставки определяются автоматически. Перемещая курсор, задаем длину прямолинейного участка трубы нажатием левой клавиши мыши. После отрисовки прямолинейного участка происходит автоматическое переключение на отрисовку дугового участка, затем — следующего прямолинейного участка и т.д.
2. Правой клавишей вызываем контекстное меню и выбираем в нем строку "Связь".
3. Указываем на проходник, с которым нужно соединить трубу.
4. Снова вызываем правой клавишей мыши контекстное меню (это будет уже другое меню) и выбираем в нем, каким способом соединить трубопровод (тремя или пять участками).

Нанесем на соединения трубопроводов ниппели и гайки, получив следующую картину... Что мы можем

теперь делать с этим чертежом, какие варианты получить и сколько на это уйдет времени? Начертить соединение трубопровода — это еще полдела: понадобится изменить типоразмер трубы, соединения либо путь прохождения трубопровода, а это уже "рутина" ☹.

В результате мы получаем трубопровод, соединяющий два проходника.

TIPS & TRICKS

AutoCAD. Как открыть программу без создания нового чертежа

При открытии AutoCAD автоматически создает новый чертеж *Drawing1.dwg*. Чтобы отменить это, проделайте следующее:

- В корневом каталоге AutoCAD создайте текстовый файл с названием *close.scr*. Добавьте в него строку *_close _y*.
- Добавьте в конец строки вызова программы текст */b close*. Например, *"C:\Program Files\AutoCAD 2002\acad.exe" /b close*.

AutoCAD. Как задать выравнивание по умолчанию для MTEXT?

По умолчанию MTEXT имеет выравнивание "Вверх влево". Чтобы изменить выравнивание по умолчанию, можно отредактировать кнопку на панели инструментов или добавить новую, задав макрос в виде следующего выражения AutoLISP: *(initdia)(command "_Mtext" pause "_justify" "_MC" pause)*,

где MC означает выравнивание "Середина по центру". Возможны также следующие опции:

- MC (Середина по центру);
- ML (Середина влево);
- MR (Середина вправо);
- TC (Вверх по центру);
- TR (Вверх вправо);
- BC (Вниз по центру);
- BL (Вниз влево);
- BR (Вниз вправо).

Чтобы не отображать диалоговое окно Редактор многострочного текста, используйте следующее выражение:

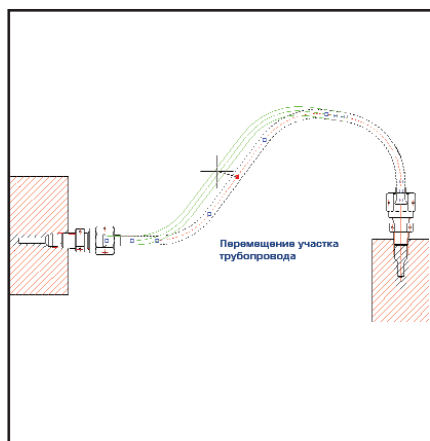
(command "_mtext" pause "_justify" "_MC" pause).

AutoCAD LT. Вставка растровых изображений

В AutoCAD LT отсутствует команда *Вставка растрового изображения*, поэтому чтобы добавить в чертеж рисунок можно воспользоваться следующим алгоритмом:

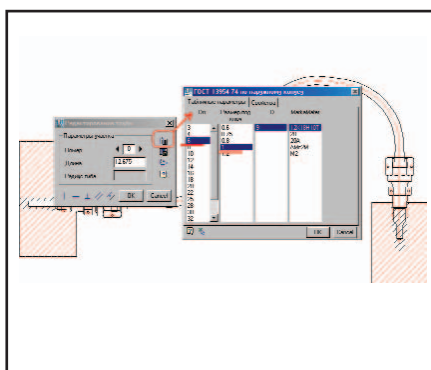
- открыть рисунок любым растровым редактором (например, Microsoft Paint);
- выделить все изображение и скопировать его в буфер обмена;
- перейти в AutoCAD LT и выбрать пункт меню *Правка → Специальная вставка*. В диалоговом окне выбрать тип объекта "Точечный рисунок".

Растровое изображение будет вставлено в чертеж как OLE-объект.



Итак, у нас начерчено семь деталей (два соединения по три детали каждое и трубопровод), необходимо поменять тип трубы. Вызываем трубу на редактирование двойным щелчком левой клавиши мыши (или одним щелчком правой) и в диалоговом окне задаем новые характеристики.

После изменения диаметра трубопровода все детали соединений автоматически скорректировались в соответствии с данными в таблице БД. Вот где мы выиграем время! Вы можете, конечно, вызвать на редактирование каждую деталь и указать ей значение из таблицы данных (при этом придется еще и помнить предыдущее значение). Но сколько же это манипуляций, проще бывает все стереть и начать заново. MechaniCS дает вам возможность просмотреть новый вариант, изменив всего одну составляющую. И это еще не всё...



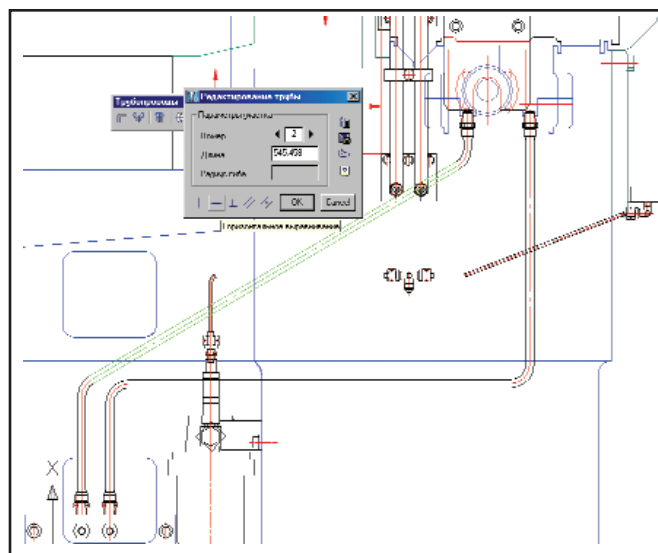
↑ Изменение диаметра трубы на 6 мм и выбор ее материала

Как редактировать путь прохождения трубопровода?

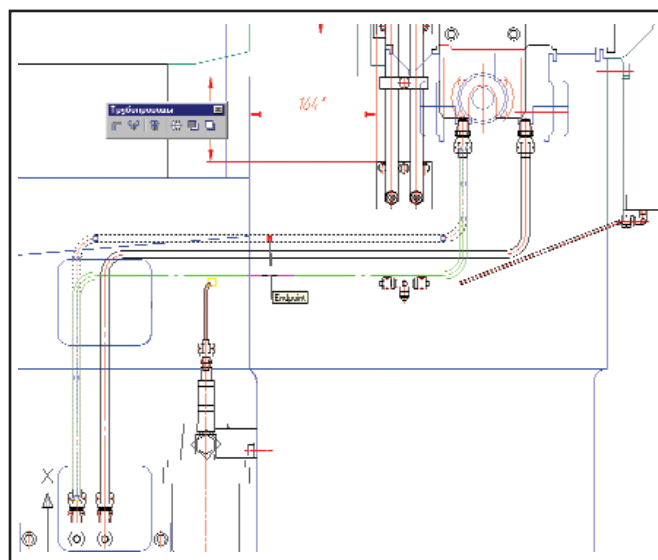
Подсветим трубопровод (щелчок левой клавиши по контуру трубы): появились узловые точки, за которые вы можете перемещать нужные участки трубопровода. А если вызвать трубу на редактирование, то в диалоговом окне *Редактирование трубы* можно выбрать номер ее участка и задать ему новую длину или направление, ввести новый радиус для дугового участка. Все изменения немедленно отразятся на чертеже. Вы можете *динамически редактировать путь прохождения трубопровода в зависимости от окружающих объектов*.

Прочерченный таким быстрым способом новый вариант участка трубопровода совсем не радовал бы, если бы не *автоматическое формирование данных для спецификации*.

Любое изменение графики автоматически переносится в данные для спецификации. И если перед редактированием соединений позиции на них уже были проставлены, их значения также автоматически исправятся. Это уже действительно многовариантное проектирование.



↑ Редактируемый участок трубы выделен зеленым цветом



↑ Направление выделенного участка трубопровода изменено на горизонтальное, показано перемещение участка вниз за узловую точку

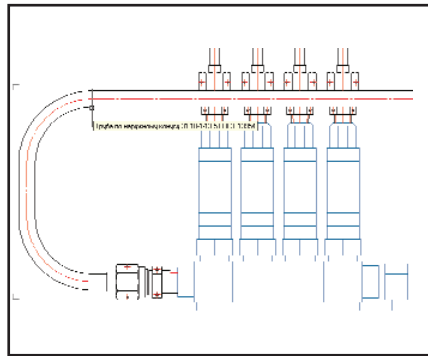
Задание способа перекрытия трубопроводов

Помимо отрисовки соединений трубопроводов, редактирования типоразмера, пути прохождения трубопроводов и т.д., важно иметь механизм управления способом перекрытия составляющих элементов. Не надо забывать, что мы проектируем в 2D и за перекрытие объектов отвечает конструктор, а не машина. В MechaniCS возможность управления перекрытием объектов трубопровода реализована так же, как в офисных приложениях.

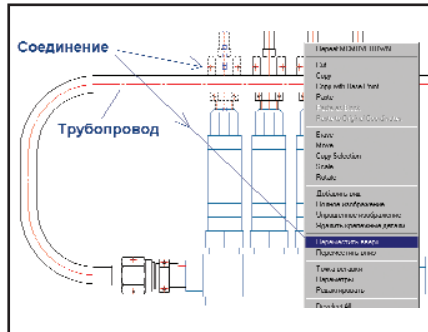
Простой пример — распределитель, в котором горизонтальный трубопровод пересекает четыре проходника. Что расположено выше или ниже?

Первый вариант

1. Горизонтальная труба находится выше всех элементов.

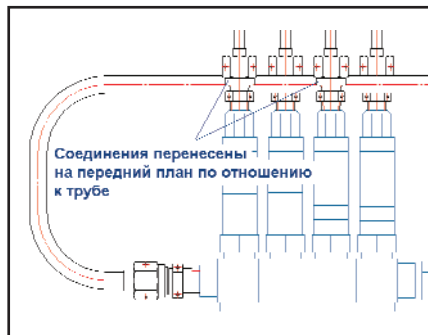


2. Выделим соединение и, нажав правую клавишу, укажем в контекстном меню строку **Переместить вверх**.



Получаем второй вариант

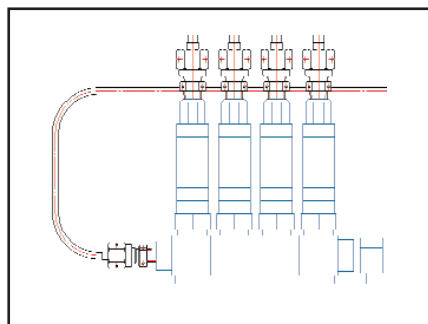
3. Укажем на горизонтальную трубу в качестве объекта, относительно которого выделенные проходники должны располагаться выше. После щелчка по пиктограмме **Перекрывание объектов** получим новый вариант компоновки.



Сделаем еще один вариант?

На сей раз мы изменили диаметр трубы и переместили ее за детали проходников. При этом воспользовались только одной таблицей параметров трубопровода; все элементы трубопроводов были автоматически выбраны из базы данных, путь прохождения трубопровода скорректирован в контексте сборки с помощью контрольных точек. На всё — 9 щелчков мыши (включая кнопки **ОК** и "пробегания" участков трубопровода ☺)!

Получен третий вариант



В базу данных MechaniCS 3.0 внесены элементы соединений трубопроводов по наружному конусу. Для создания любых других интеллектуальных деталей предусмотрен специальный инструмент. Так что если вы не нашли в базе своих деталей, можете создать их сами (или по вашему запросу это сделаем мы).

Кроме того, MechaniCS 3.0 позволяет создавать детализованные чертежи трубопроводов, имеет удобные механизмы нанесения размеров на чертежи трубопроводов и многое другое. Но, главное, позволяет просмотреть больше вариантов компоновок проектируемого узла и выбрать лучший. Лучший вариант для пользователя уже вашей продукции.

Приложение MechaniCS с успехом используют не только в машиностроении, но и в химическом машиностроении. Учитывая это, в третью версию MechaniCS разработчики добавили возможность генерации таблиц на чертеже. Совмещение текстовых табличных данных и их графического представления — интересная и удачно решенная задача. Но об этом в следующий раз ☺.

Андрей Виноградов

Consistent Software

Тел.: (095) 913-2222

E-mail: andre_yin@csoft.ru

Таблица 1		Таблица 2	
Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
А-1	Валок пара	Б-1	Валок пара
Б-1	Валок пара	В-1	Валок пара
В-1	Валок пара	Г-1	Валок пара
Г-1	Валок пара	Д-1	Валок пара
Д-1	Валок пара	Е-1	Валок пара
Е-1	Валок пара	Ж-1	Валок пара
Ж-1	Валок пара	З-1	Валок пара
З-1	Валок пара	И-1	Валок пара
И-1	Валок пара	К-1	Валок пара
К-1	Валок пара	Л-1	Валок пара
Л-1	Валок пара	М-1	Валок пара
М-1	Валок пара	Н-1	Валок пара
Н-1	Валок пара	О-1	Валок пара
О-1	Валок пара	П-1	Валок пара
П-1	Валок пара	Р-1	Валок пара
Р-1	Валок пара	С-1	Валок пара
С-1	Валок пара	Т-1	Валок пара
Т-1	Валок пара	У-1	Валок пара
У-1	Валок пара	Ф-1	Валок пара
Ф-1	Валок пара	Х-1	Валок пара
Х-1	Валок пара	Ц-1	Валок пара
Ц-1	Валок пара	Ч-1	Валок пара
Ч-1	Валок пара	Ш-1	Валок пара
Ш-1	Валок пара	Щ-1	Валок пара
Щ-1	Валок пара	Ъ-1	Валок пара
Ъ-1	Валок пара	Ы-1	Валок пара
Ы-1	Валок пара	Э-1	Валок пара
Э-1	Валок пара	Ю-1	Валок пара
Ю-1	Валок пара	Я-1	Валок пара
Я-1	Валок пара		

↑ Пример гибридных таблиц, выполненных в MechaniCS 3.0