

# Под знаком интеграции

## ЗАМЕТКИ О ГИДРОСИСТЕМЕ 2.80

Читателям журнала CADmaster уже хорошо знакомы программные продукты, производимые НТП "Трубопровод": семейство СТАРТ, Гидросистема, Изоляция, Предклапан, СТАРС, Пассат и Штуцер-МКЭ. При работе с этими программами (исключение здесь составляет только СТАРС) от пользователя требуется вводить те или иные характеристики частей трубопровода и оборудования. У компаний-клиентов, осуществляющих полный цикл проектирования, возникает закономерный вопрос: нельзя ли не вводить все эти параметры каждый раз заново, а использовать уже введенные данные? Сотрудники НТП "Трубопровод" предложили два пути решения этой проблемы:

- создание базы данных текущего проекта, которая содержала бы все сведения по нему. Каждая из программ могла бы обращаться к базе и выбирать именно те данные, которые ей необходимы;
- обмен информацией между работающими программами через СОМ-интерфейсы.

Оба варианта находятся сейчас в стадии проработки, однако их воплощение требует немалых ресурсов, поэтому в версии 2.80 программы Гидросистема реализовано одно из промежуточных решений: из системы СТАРТ импортируется геометрия трубопроводов. Для этого нужно только выбрать соответствующую опцию меню и найти файл с расширением \*.срр, содержащий исходные данные для системы СТАРТ. Импорт даже из больших схем осуществляется практически мгновенно.

### Что именно импортируется?

Гидросистема 2.80 осуществляет импорт прямых участков труб (включая длины их проекций на оси координат), узлов (кроме тех, в которых сходятся два участка) и изделий (отводы, тройники, арматура, компенсаторы). Совокупность элементов между узлами разветвлений интерпретируется как ветвь трубопровода. Программа не предоставляет возможности задать длину арматуры в явном виде, однако импортированная из СТАРТ длина учитывается при ее отображении на графике.

Если в ветви различен диаметр соседних сопротивлений, то при импорте между этими сопротивлениями вставляется новый элемент — переход.

Помимо геометрических данных, импортируется температура продукта, а также сведения по грунту (для подземных трубопроводов): тип грунта, его плотность и теплопроводность.

За бортом остаются опоры (как не принимающие участия в расчете гидравлики), а также заглушки. На рис. 1 и 2 представлена схема трубопровода в системе СТАРТ и в Гидросистеме (после импорта).

### Как это выглядит на схеме?

В предыдущих версиях Гидросистемы отсутствовала возможность задавать длины проекций участков труб на оси X и Y, так как их горизонтальное расположение не оказывает непосредственного влияния на результат гидравлического расчета. Значимой является только величина проекции на ось Z, то есть перепад высот. Тем не менее, в последнее время пользователи всё чаще просили дать им

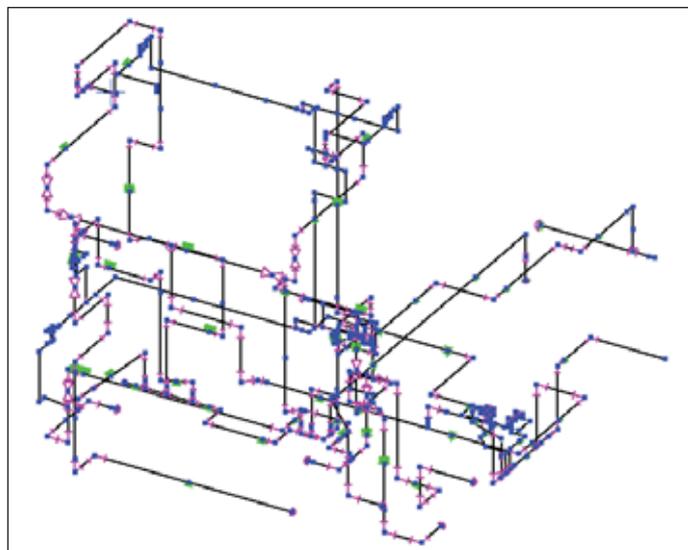


Рис. 1

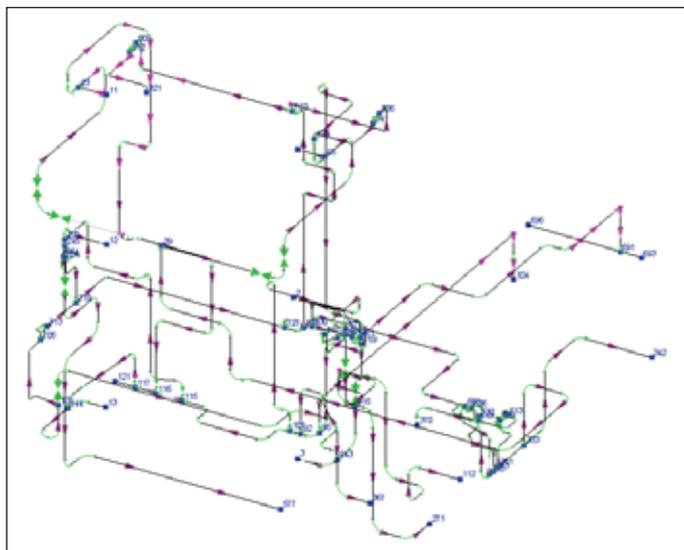


Рис. 2

возможность указывать точное расположение трубопровода в пространстве — как это уже сделано в системе СТАРТ.

Дополнительные опции Гидросистемы 2.80 позволяют задавать длины проекций, а также вручную менять участок, являющийся замыкающим в кольце. Замыкающим считается участок, который просто соединяет две уже отрисованные точки на схеме. Хотя бы один такой участок должен быть в любом замкнутом контуре — иначе на схеме контур может разомкнуться. По умолчанию (и при импорте из старых версий) программа сама определяет, какой из участков сделать замыкающим, однако при импорте из СТАРТ кольцевые схемы замкнуты по определению, поэтому для сохранения связности схемы требуется лишь максимально точно перенести все ее параметры в Гидросистему. Это возможно только в том случае, если в параметрах программы пользователь выбрал опцию *Точная графика*.

### Что такое "точная графика"?

Поскольку в предыдущих версиях Гидросистемы схема трубопровода была, строго говоря, принципиальной схемой соединений и могла иметь мало общего с реальностью, реальные длины участков труб на равных сосуществовали в схемах с условными длинами символических обозначений, входящих в систему изделий. Поясним это на примере. Если пользователь добавил прямой участок трубы длиной 2 м, а затем арматуру, длина условного обозначения которой по умолчанию составляет 1 м, то на схеме он получит картинку, показанную на рис. 3.

А что происходит в системе СТАРТ? Если мы зададим там прямой двухметровый участок, а потом арматуру длиной 1 м в примыкающем узле, то арматура "наложится" на участок и его реальная длина на схеме будет уже не два, а полтора метра (рис. 4).

При использовании опции *Точная графика* Гидросистема ведет себя в этом плане так же, как СТАРТ: длины изделий как бы вычитаются из длины примыкающего участка (рис. 5).

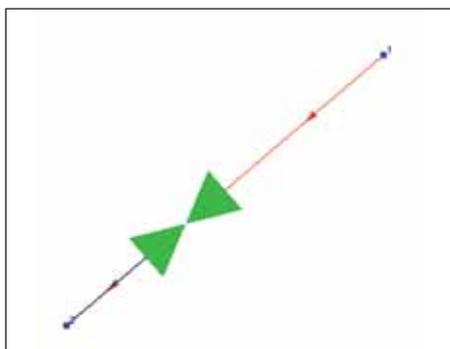


Рис. 3

В этом случае внешний вид схемы мало зависит от выбранных длин условных обозначений. Кольца в любом случае останутся замкнутыми, какие бы длины обозначений входящих в них изделия мы ни выбрали.

В Гидросистеме длины таких элементов, как арматура, аппарат, вход и выход из трубы, компенсатор, диафрагма, не задаются пользователем, так как с точки зрения гидравлики они являются сосредоточенными сопротивлениями. К отводам и переходам с заданной длиной это не относится, поэтому в режиме точной графики они рисуются так же, как прежде.

Режим точной графики позволяет определить по схеме перепад высот на отводе, переходе или замыкающем участке. Для этого на панели параметров этих сопротивлений предусмотрена специальная кнопка.

### А обратно?

После выпуска версии 2.80 пользователи не раз спрашивали, реально ли выполнить обратный импорт: ввести схему в Гидросистеме, выполнить проектный расчет, а затем экспортировать результаты в СТАРТ. В принципе ничего невозможного в этом нет, хотя сведений, импортированных из Гидросистемы, будет явно недостаточно для расчета на прочность. Существует и другой подход, при котором расчетная схема импортируется из системы СТАРТ, просчитывается гидравлика схемы, а полученные давления, температуры и диаметры передаются в СТАРТ.

### Взаимодействие с другими программами

В следующей версии программы Изоляция планируется реализовать импорт трубопроводов из Гидросистемы. Кроме того, имеет смысл непосредственно в Гидросистеме автоматически выбирать и просчитывать теплоизоляционную конструкцию. Возможность учитывать детальные результаты теплового и гидравлического расчета при выборе теплоизоляции позволит

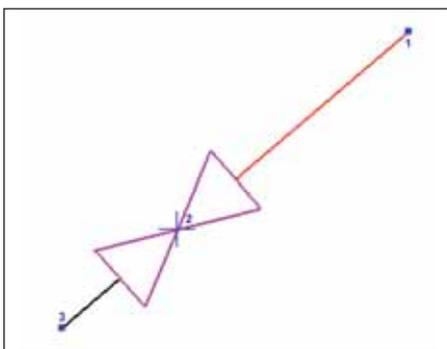


Рис. 4

выбирать более правильную и экономичную теплоизоляционную конструкцию.

В процессе разработки находится экспорт из Гидросистемы в формат DXF, причем по желанию пользователей уже в версии 2.80 можно открыть экспорт в ограниченную версию этого формата, которую "понимает" только MicroStation. Эта версия программы импорта "интеллектуальнее" своей предшественницы в системе СТАРТ, так как каждое изделие выводится теперь отдельным блоком. С полученными блоками можно работать как с единым целым.

### Несколько слов о расчетных возможностях программы

За рамками нашего обзора остаются новые расчетные возможности программы — они заслуживают отдельного рассмотрения. Упомянем только, что в версии 2.80 совместный тепловой и гидравлический расчет может выполняться для трубопроводов с замкнутыми контурами, а сейчас идет работа над проектным расчетом таких трубопроводов. Подробнее о расчетных возможностях программы и алгоритмах их реализации мы планируем рассказать в ближайших номерах журнала.

### Что будет дальше

На этот год запланирован выпуск версии 2.90, в которой впервые появятся следующие возможности:

- учет регулирующих клапанов при расчете;
- графический показ результатов расчета;
- расчет толщины изоляции.

Следите за новостями на сайте НТП "Трубопровод", а также на сайтах Consistent Software Distribution и других наших дистрибьюторов!

*Елена Юдовина*  
НТП "Трубопровод"  
Тел.: (495) 225-9431  
E-mail: [hst@truboprovod.ru](mailto:hst@truboprovod.ru)  
Internet: [www.truboprovod.ru](http://www.truboprovod.ru)

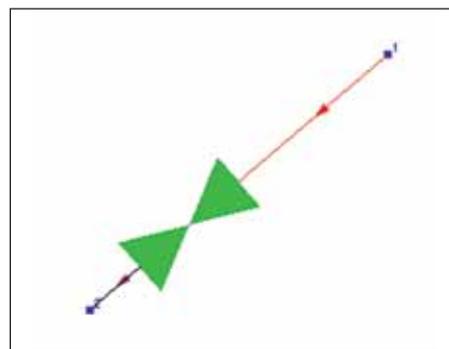


Рис. 5