



➤ ОБРАБОТКА РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ СОЕДИНЕНИЙ В MODEL STUDIO CS ТРУБОПРОВОДЫ

Одной из важных задач формирования проектно-сметной документации (ПСД) по проекту является подсчет соединений и элементов, необходимых для формирования спецификаций, ведомости изоляции, ведомости объемов работ и др. Существенно упростить решение этой задачи позволяет разработка 3D-модели проектируемого объекта с помощью комплексного решения Model Studio CS Трубопроводы — это обеспечивает проектировщику возможность детально проработать различные соединения, а также автоматизировать процедуру расчета их количества.

Сварные соединения трубопроводов

Сварные соединения элементов трубопровода — одни из наиболее распространенных. Для их моделирования в Model Studio CS Трубопроводы используется отдельный тип компонента трубопровода — сварной шов (рис. 1). С его помощью осуществляется визуализация сварных соединений в модели, задание им необходимых атрибутов и подсчет в ведомости объемов работ.

Расстановка сварных швов возможна как непосредственно при трассировке трубопровода (в местах соединений деталей, по протяженному участку с заданным шагом, вручную), так и с помощью отдельных команд обработки готовой модели систем трубопроводов. При этом важно отметить, что такая расстановка производится с учетом типов присоединения каждого из элементов трубопровода, а также в соответствии с требованиями ГОСТ 32569-2013.

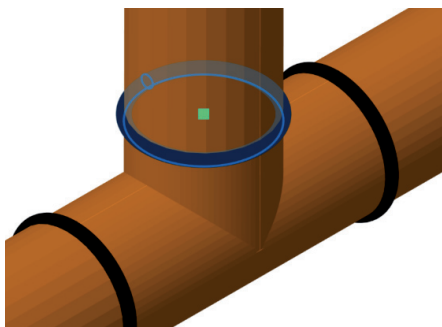


Рис. 1. Визуализация сварных швов в модели

Model Studio CS Трубопроводы

Инженерный программный комплекс для трехмерного проектирования, компоновки и выпуска проектной или рабочей документации по технологическим установкам и трубопроводам на проектируемых или реконструируемых объектах. Он обладает широким набором инструментов для моделирования трубопроводных систем различного назначения.

В последней версии программы реализованы значительные нововведения, касающиеся обработки соединений трубопроводных элементов. Рассмотрим эти и другие появившиеся возможности на примере наиболее распространенных типов соединений.

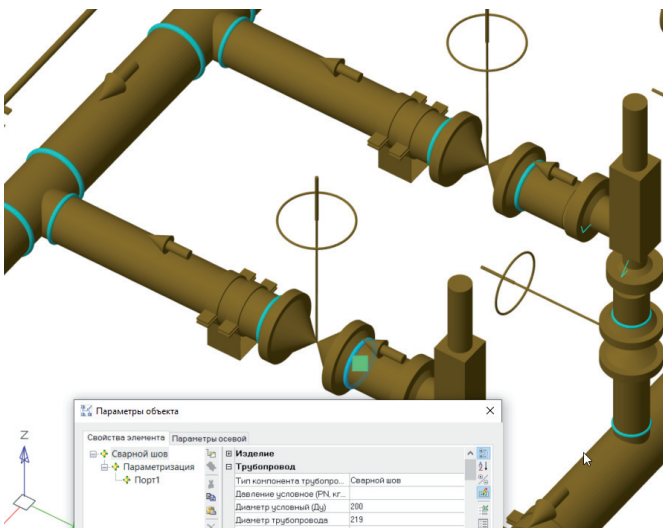


Рис. 2. Свойства объекта "Сварной шов"

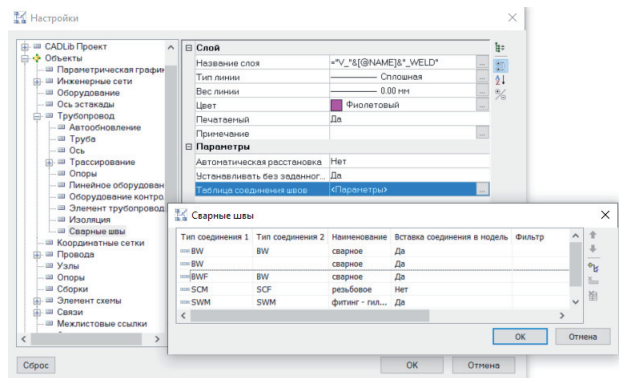


Рис. 3. Настройка различных вариантов обработки соединений элементов трубопровода

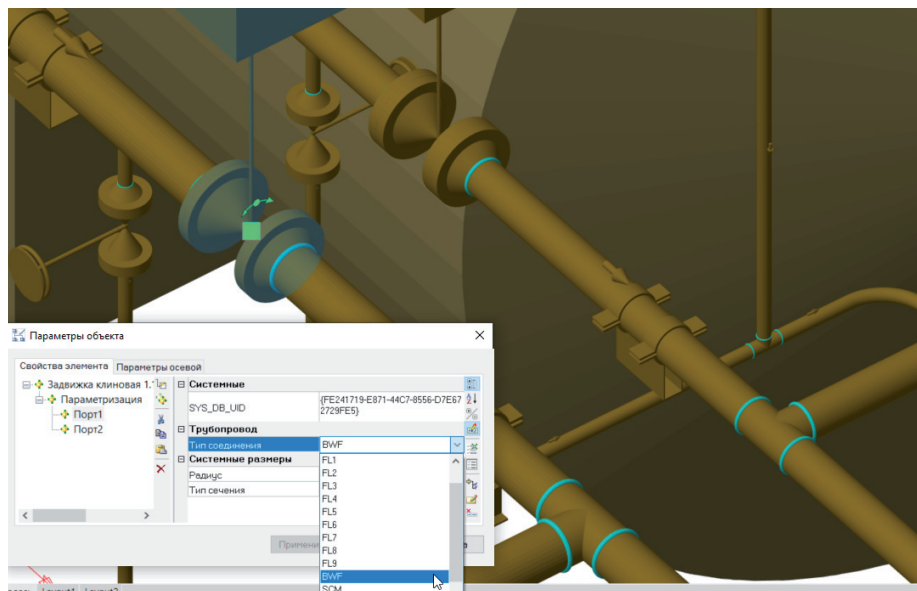


Рис. 4. Отслеживание параметров, характеризующих тип соединения, в портах объектов. Размещение соединительного элемента в зависимости от значений этих параметров

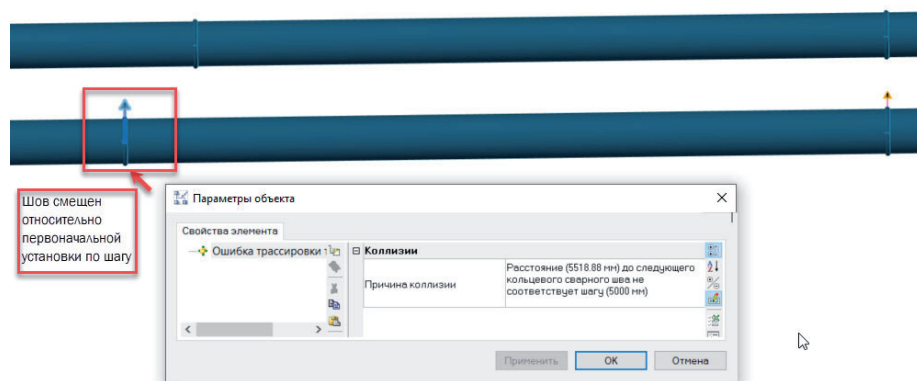


Рис. 5. Нарушение предельного расстояния между швами

Каждый сварной шов связан с трубопроводом и системой, где он расположен, а также по умолчанию обладает необходимым набором атрибутивной информации, который в свою очередь может быть расширен на усмотрение пользователя (рис. 2).

Критерии размещения сварных швов задаются в настройках программы в специальной таблице (рис. 3) в зависимости от типов соединения стыкуемых элементов. Для каждого сочетания вариантов соединений можно указать условия их размещения в модели. Значение параметра *Тип соединения* можно либо выбрать из предлагаемого списка, либо задать свое собственное (рис. 4).

Для расстановки сварных швов по готовой модели предполагаются варианты как с обработкой только inline-объектов (фитинги, арматура и т.д.), так и с расстановкой на протяженных участках с заданным шагом с учетом направления трубопровода. Доступно также "ручное" размещение одиночных швов по месту, а также при необходимости – перемещение отдельных швов. Расположение каждого сварного шва проверяется на соответствие требованиям ГОСТ 32569-2013 п. 6.8, а также на предмет попадания в зону установки опор трубопровода и превышение ранее заданного шага между швами. Каждый случай несоответствия обозначается в модели графической коллизией (рис. 5) и динамически отслеживается при внесении изменений. Результатом расчета количества сварных стыков при стандартном 2D-проектировании является некая усредненная величина. Проработка в 3D-модели позволяет не только рассчитать их фактическое число, но и использовать дополнительные данные по местоположению (под-

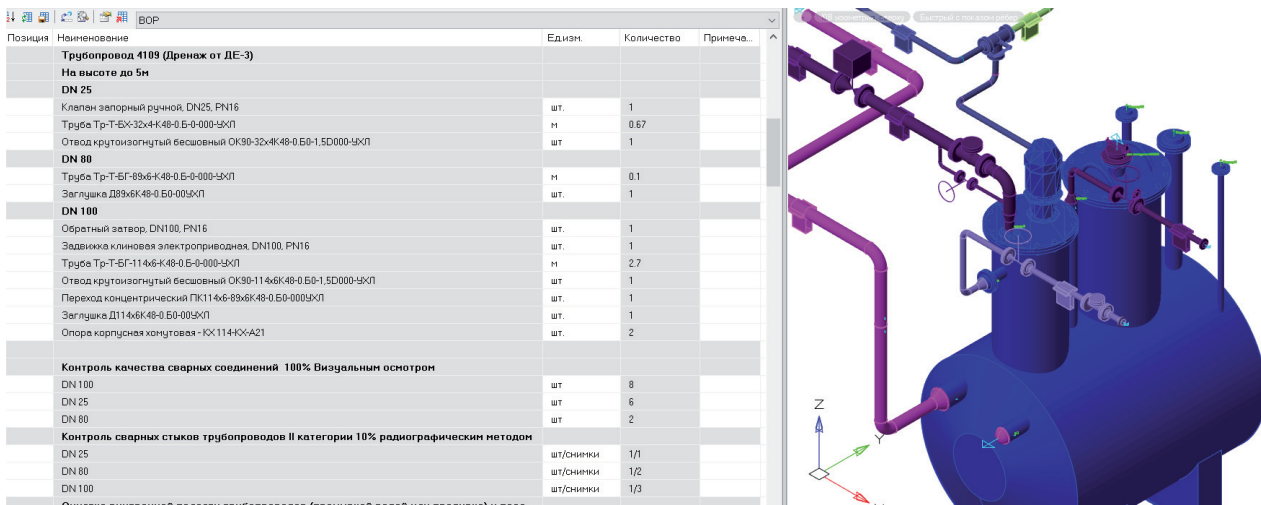


Рис. 6. Пример формирования ведомости объемов работ с расчетом количества стыков/снимков по модели

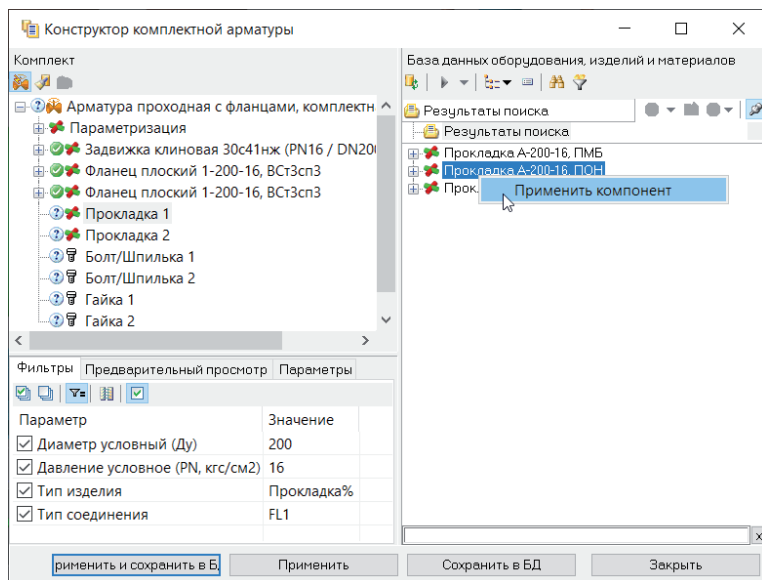


Рис. 7. Формирование комплекта фланцевого соединения. Подбор элементов из базы данных

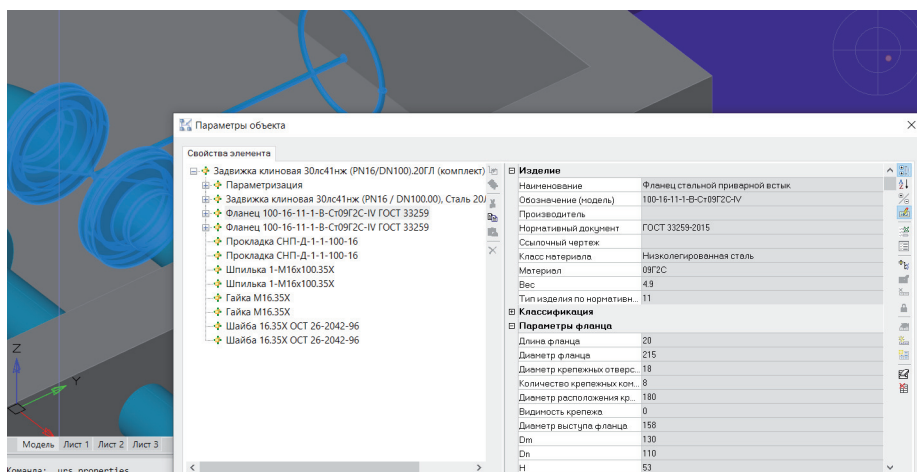


Рис. 8. Состав готового комплекта фланцевой арматуры

земный, надземный), типу, материалу, методу контроля и т.д. Подсчет выполняется непосредственно при формировании документации в Model Studio CS Трубопроводы (рис. 6). Таким образом, информация по сварным стыкам может быть представлена в любой графической (планы, виды, разрезы, изометрические схемы) и табличной документации (спецификация, ведомость изоляции, ведомость объемов работ и др.).

Фланцевые соединения трубопроводов

Для обработки фланцевых соединений в Model Studio CS Трубопроводы используется специальный функционал по сборке комплектов. При размещении фланцевой арматуры или иной детали, подключении к штуцеру оборудования, имеющего соответствующую присоединительную поверхность, происходит активация механизма сборки и выбора шаблона комплекта. В соответствии со структурой такого шаблона и с заданными фильтрами производится подбор необходимых элементов из базы данных стандартных компонентов. При этом учитываются типы исполнения фланцев комплектуемого объекта, диаметры, давление и другие критерии (рис. 7).

Необходимые шаблоны комплектов, учитывающих наиболее распространенные варианты фланцевых соединений, уже содержатся в базе данных Model Studio CS Трубопроводы. На основе этих шаблонов производится подбор ответных фланцев, крепежа, уплотнительных элементов для штуцеров оборудования, арматуры, фланцевых заглушек и т.д.

В результате формируется готовый комплект с полным набором информации по каждому составному элементу (рис. 8),

именование технической характеристики	Нормативны...	Код	Поставщик	Ед..	Количество	Масса 1 ед. кг
арматура трубопроводная						
адвигка клиновая с выдвижным шпинделем фланцевая, DN300, PN16						
адвигка клиновая, в комплекте с...	30лс41нк1		ОАО "Благовещенский ...	шт.	2	385
ланец 300-16-11-1-B-20-IV	ГОСТ 33259			шт.	4	22.8
рокладка СНП Г-1-330-1,6-3,2	ОСТ 26.260...			шт.	4	
пиляка 1-M24x130	ОСТ 26-204...			шт.	48	0.406
зйка M24	ГОСТ 9064-75			шт.	96	0.133
адвигка клиновая с выдвижным шпинделем фланцевая, DN200, PN16						
адвигка клиновая, в комплекте с...	30лс41нк1		ОАО "Благовещенский ...	шт.	1	145
ланец 200-16-11-1-B-20-IV	ГОСТ 33259			шт.	2	11.8
рокладка СНП Г-1-227-1,6-3,2	ОСТ 26.260...			шт.	2	
пиляка 1-M20x120	ОСТ 26-204...			шт.	24	0.263
зйка M20	ОСТ 26-204...			шт.	48	0.077
адвигка клиновая с выдвижным шпинделем фланцевая 30лс41нк1						
адвигка клиновая с выдвижным шпинделем фланцевая с ручным управлени...			ОАО "Благовещенский ...	шт.	4	25
адвигка клиновая с выдвижным шпинделем фланцевая с ручным управлени...			ОАО "Благовещенский ...	шт.	2	145
лапан обратный поворотный, DN200, PN40						
телан обратный поворотный, в комплекте с:	19нк53к		ОАО "Благовещенский ...	шт.	2	215
ланец 3-200-40	ГОСТ 12821...			шт.	4	23.57
рокладка СНП Б-1-227-4-3,2	ОСТ 26.260...			шт.	4	
пиляка AM27x150	ГОСТ 9066-75			шт.	48	0.603
зйка AM27	ГОСТ 9064-75			шт.	96	0.194
адвигка клиновая фланцевая, DN25, PN16						
адвигка клиновая, в комплекте с:	ЭКС Ф25.16...		АО "Воткинский завод"	шт.	25	6.6
ланец 25-16-11-1-E-20-IV	ГОСТ 33259			шт.	50	1.05
рокладка СНП Б-1-35-1,6-3,2	ОСТ 26.260...			шт.	50	
пиляка AM27x150	ГОСТ 9066-75			шт.	240	0.668

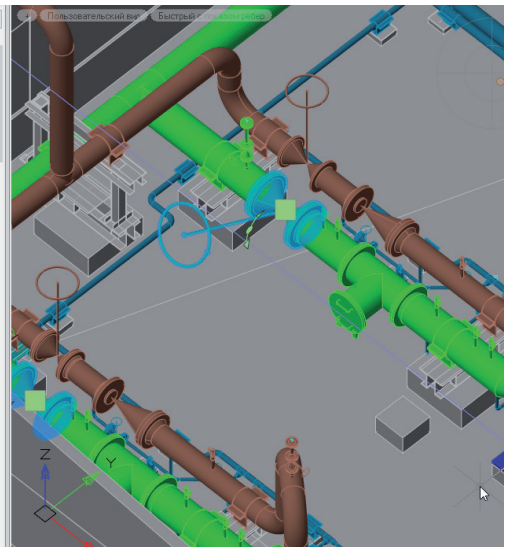


Рис. 9. Данные по комплектам при формировании спецификации

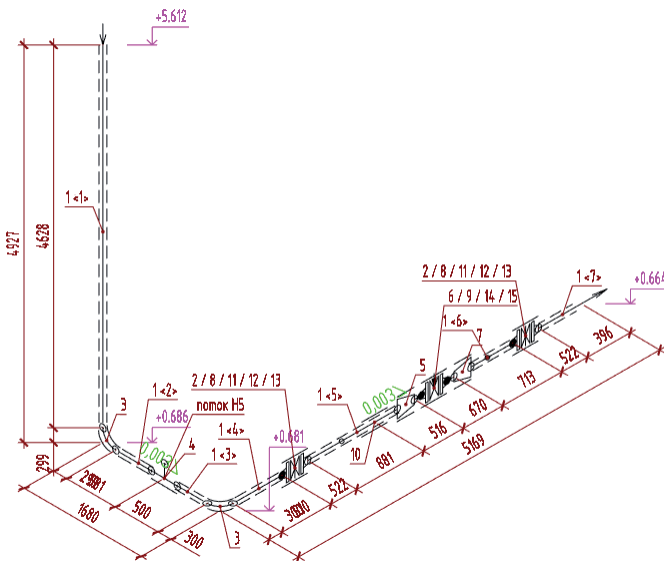


Рис. 10. Фрагмент изометрической схемы с позициями по элементам, входящим в комплект арматуры

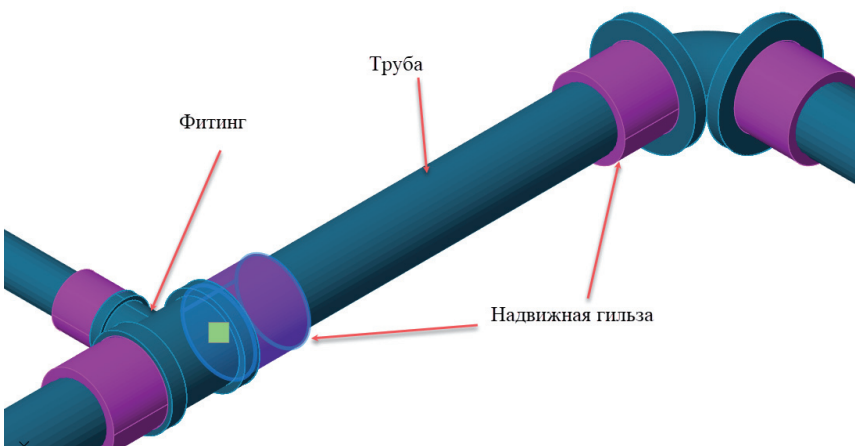


Рис. 11. Автоматическое размещение надвижных гильз при трассировке труб из сшитого полиэтилена

которая отображается как в табличных документах, так и на чертежах (рис. 9, 10). Этот комплект может быть сохранен в базу данных для дальнейшего применения в других проектах.

Резьбовые и иные соединения трубопроводов

Для обработки резьбовых, муфтовых, пресс-соединений и др. используется функционал автоматического размещения сварных швов. Автоматически обрабатываются все соединения, указанные в соответствующей таблице. Если необходимые объекты (муфты, гильзы и т.д.) содержатся в миникаталоге, привязанном к трубопроводу, то они будут размещаться непосредственно в процессе трассировки (рис. 11).

Таким образом, Model Studio CS Трубопроводы позволяет учитывать при моделировании любые типы соединений элементов трубопровода. По каждому соединению в модели формируется необходимая информация, которая используется при формировании чертежей и табличных документов. Возможность обработки соединений непосредственно в модели существенно упрощает процесс подсчета их количества (например, сварных швов, подлежащих контролю), что положительно сказывается на качестве как самой модели, так и формируемой проектной документации.

*Алексей Крутин,
главный специалист отдела систем ИТС
ГК "CuSoft" (CSoft)
E-mail: krutin@csoft.ru*