

## Выполнение проекта с помощью программного продукта

# Model Studio CS Трубопроводы

Совсем недавно вышел в свет новый программный комплекс, предназначенный для трехмерного проектирования систем трубопроводов: Model Studio CS Трубопроводы. Этого события с нетерпением ждали не только мы, но и наши заказчики. Ведь до сих пор на рынке преобладали иностранные решения, лишь частично адаптированные для использования в России. Model Studio CS Трубопроводы – это российская разработка, ориентированная на российского потребителя и особенности отечественного проектирования.

Некоторые потенциальные заказчики программного обеспечения находят интересующую их информацию в журналах соответствующей тематики или с помощью Интернета. Другие посещают презентации. Но есть и такие, кто желает ознакомиться с программой вживую, посмотреть ее работу на реальном примере и даже принять в этом непосредственное участие. Расскажем об одном из таких случаев.

Для демонстрации возможностей программы заказчик предложил выполнить в ней по предоставленной исполнительной документации проект небольшой установки. Кроме того, для сравнения была предоставлена 3D-модель той же установки, подготовленная в AutoCAD.

Знакомство с документацией показало, что почти все необходимое оборудование, изделия и материалы представлены в базе данных Model Studio CS Трубопроводы.

Для ускорения процесса проектирования решено было использовать переданную нам модель: программа позволяет использовать модели, выполненные в других приложениях Autodesk, и сохранять их в базе данных стандартных элементов – с возможностью присвоения необходимой атрибутивной информации. Поэтому имеющуюся модель оборудования сохранили в базе и добавили данные, необходимые для получения документации.

### Эскизирование

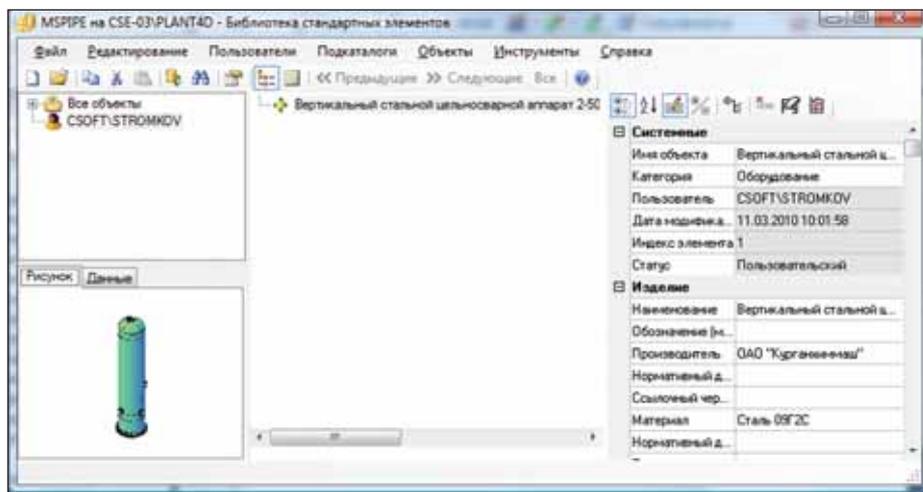
С самого начала проекта заказчик по достоинству оценил нестандартный подход к созданию трехмерной модели, который позволяет в короткое время и при скудных исходных данных создать трехмерный "эскиз".

Удивило то, что программа предоставляет возможность создавать трехмерные модели на плоскости. Сначала были размещены оборудование и строительные конструкции. Трехмерного представления для этого не требовалось, программа была переведена в 2D-режим. После расстановки оборудования и задания ему необходимых параметров мы вновь переключились в трехмерное представление для пространственного анализа полученной модели.

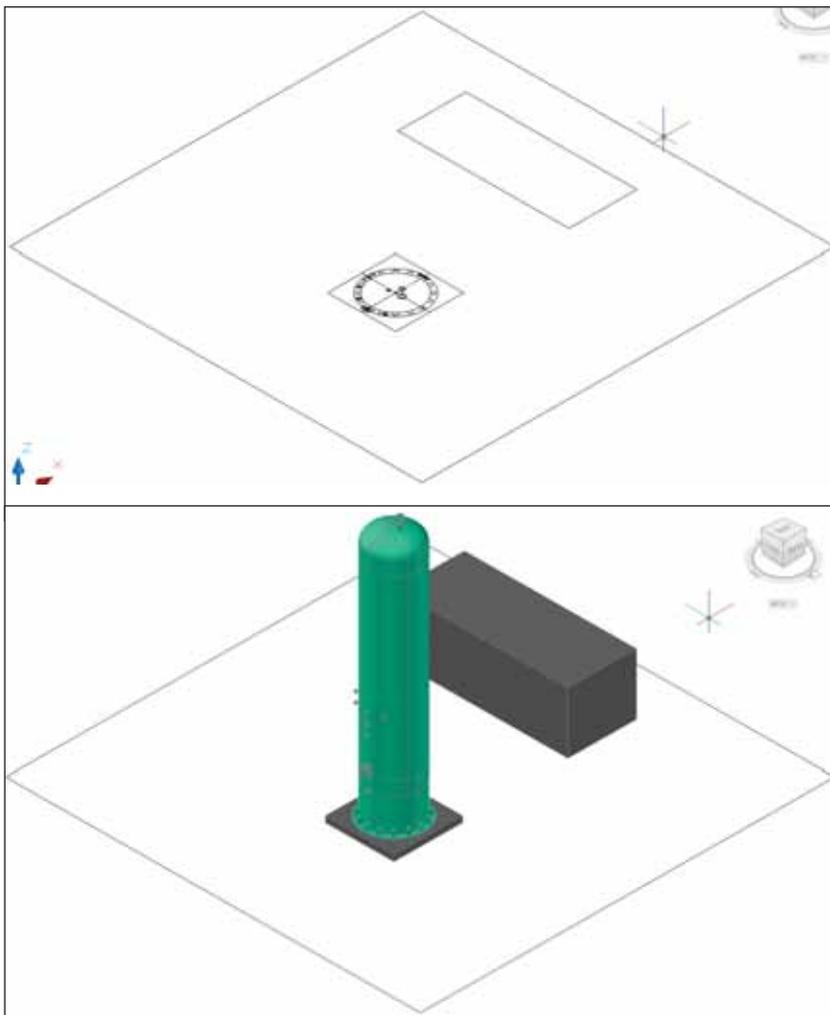
Затем приступили к трубопроводам. Оказалось, что для создания трехмерного эскиза достаточно задать диаметр трубопровода, его наименование, указать начальную точку, а затем просто указывать точки изменения направления трубы. Программа самостоятельно разместила отводы, переходы при изменении диаметра, а при подключении к другой трубе – тройники. Средствами редактирования трубопровода мы без труда создали нужные байпасы, П-образные переходы – понадобилось только указать точки начала и конца соответствующих элементов.

При расстановке арматуры мы также решили использовать эскизы, хотя Model Studio CS Трубопроводы позволяет сделать это непосредственно из базы данных. В результате весь процесс занял считанные минуты. Что может быть проще: указываем точки вставки, и программа сама отстраивает арматуру в соответствии с диаметром трубопровода.

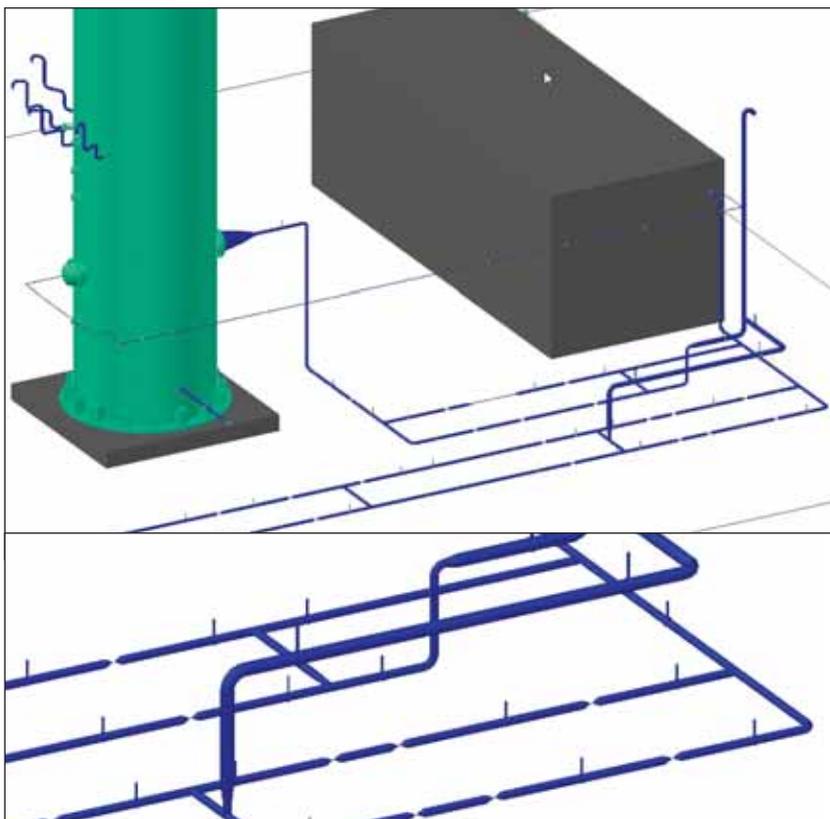
Через пару часов у нас появилась трехмерная модель, которую можно по-



Оборудование, выполненное в AutoCAD, в библиотеке стандартных компонентов Model Studio CS



2D- и 3D-представление модели с расставленным оборудованием



Эскизная трехмерная модель

крутить, проверить на предмет коллизий и при необходимости быстро применить иное техническое решение. Для чистоты эксперимента так и было сделано.

После согласования компоновки площадки и трассы трубопровода мы приступили к детальной проработке модели.

### Специфицирование трубопроводов

Настала очередь детальной проработки трубопроводов, в ходе которой производился подбор элементов по БД (специфицирование). Ориентироваться в базе данных Model Studio CS довольно просто: все элементы структурированы с помощью настраиваемых выборок. Стандартно поставляемых выборок по типу элементов, по материалу и по нормативному документу оказалось для нашего проекта вполне достаточно.

В результате подбора элементы не только получают дополнительную атрибутивную информацию, но и приобретают точную геометрию, которая определена в базе стандартных компонентов.

### Поиск коллизий

Проверка на коллизии — одно из основных условий получения качественной трехмерной модели и, соответственно, столь же качественной документации. В процессе построения модели на основе 2D-чертежей коллизии появляются очень часто. Не стал исключением и наш случай. Часть коллизий была определена визуально и, разумеется, сразу же устранена. Для более детальной проверки мы воспользовались функционалом программы.

Model Studio CS Трубопроводы осуществляет проверку коллизий на основе данных нормативно-технической документации. Кроме того, пользователь может задавать собственные данные. Навыков программирования для этого не требуется: все настройки не только открыты, но и представлены в максимально понятном виде.

Мы выполнили проверку модели проекта на соответствие данным ПБ 03-585-03.

### Проверка трубопровода на прочность

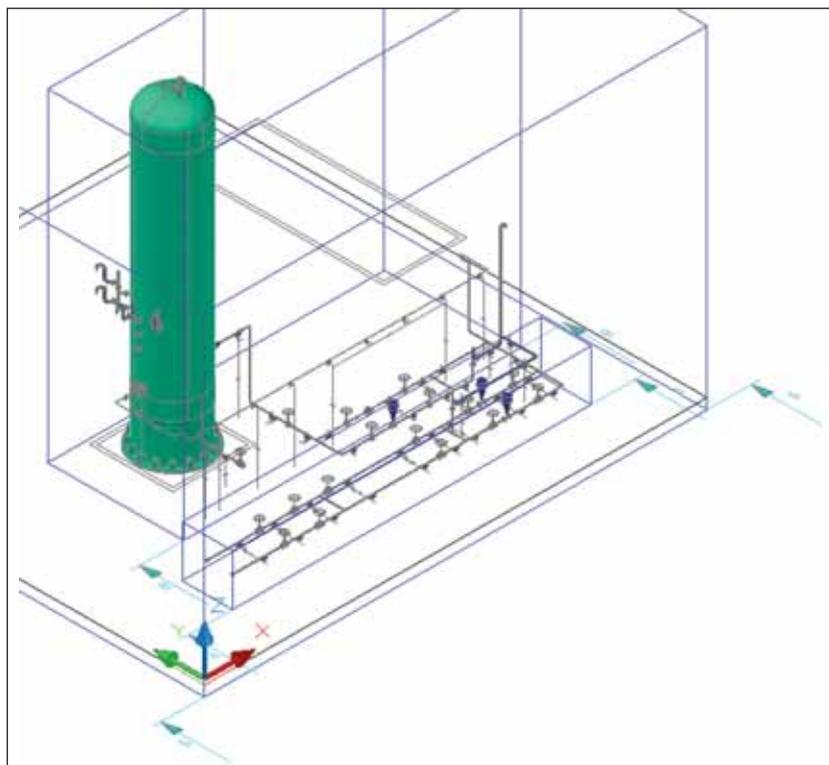
Model Studio CS Трубопроводы предоставляет возможность передавать модель трубопровода и данные по нему в программу СТАРТ — для расчета на прочность и плотность. Передача максимально упрощена. Достаточно выбрать трубопровод (или сеть трубопроводов), а затем указать директорию сохранения специального файла, который используется программой СТАРТ. Все остальные действия производятся уже в



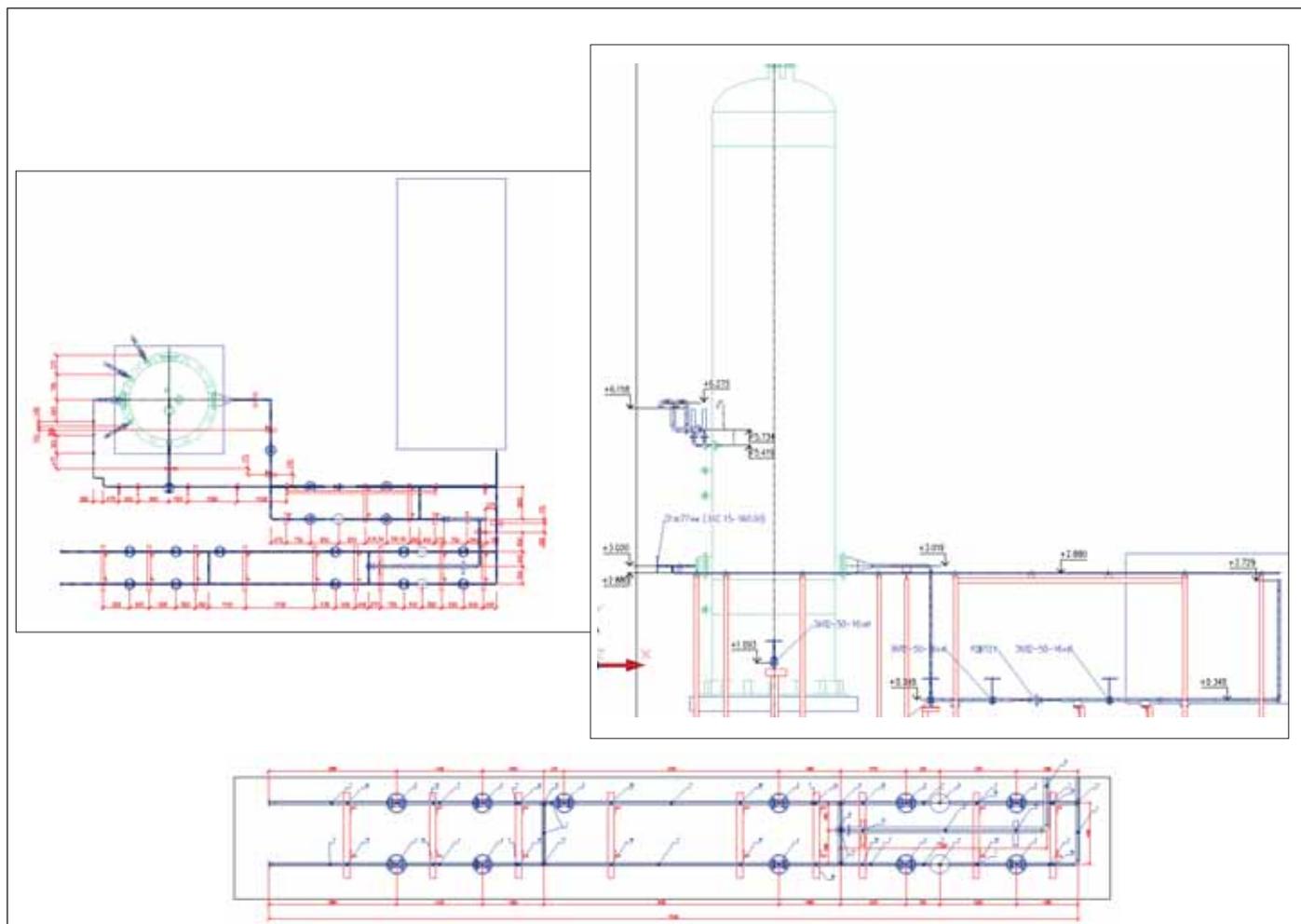
Финальным аккордом стало получение спецификации и ведомости трубопроводов. В поставку программы включено несколько вариантов настроек этих документов, поэтому мы решили воспользоваться одним из них. Очень интересной оказалась возможность предварительного просмотра документа с помощью спецификатора. Подгружаешь в спецификатор один и тот же профиль, и сразу становится ясно, какие данные отсутствуют, какова сортировка данных. Причем все компоненты и все данные таблицы связаны друг с другом в обоих направлениях. С помощью этого инструмента проставляются позиции по спецификации и проверяется корректность всех данных.

### Заключение

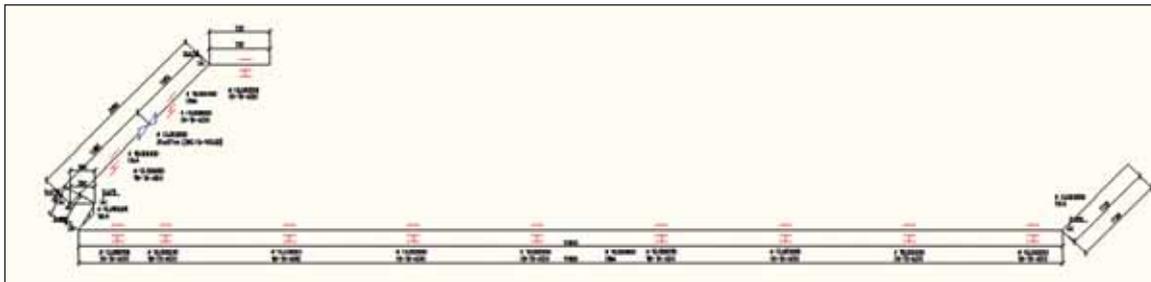
Освоить Model Studio CS очень просто. Но это говорит не о примитивности программы, а о том, что ее идеология очень близка к технологии проектирования трубопроводных систем, сложившейся в нашей стране за многие десятилетия. Поэтому ее освоение происходит на интуитивном уровне, а работа строится по той же логике и в той же последо-



Определение видов и проекций



Сгенерированные проекции с автоматически проставленными размерами, выносками и осявыми линиями



АксонOMETрическая проекция

Позиция	Наименование	Обозначение (модель)	Нормативный документ	Производитель
<b>Деталь трубопровода</b>				
Включено в спецификацию				
<b>Арматура трубопроводная</b>				
1	Задвижка клиновая с выдвигным шпинделем муфтовая	З1лс77нж (ЗКС 15-160...		АО "Воткинский завод"
2	Задвижка клиновая с ответными фланцами приварными встык	ЗКЛ2-50-16хЛ1		ОАО "Благовещенский арматурный завод"
3	Клапан предохранительный пружинный фланцевый	17с7нж		ОАО "Благовещенский арматурный завод"
4	Клапан регулирующий клеточный с пневматическим МИ	25с21нж1		ЗАО "Знамя Труда" им. И.И. Лепсе
5	Редуктор давления	РД612У		ЗАО "РУСТ-95"
<b>Детали трубопровода</b>				
15	Опора корпусная стальная технологических трубопроводов	89-КП1-А11	ОСТ 36-146-88	
16	Опора корпусная стальная технологических трубопроводов	57-КП1-А11	ОСТ 36-146-88	
17	Опора тавровая кошутая стальная технологических трубопроводов	18-ТХ-АС10	ОСТ 36-146-88	
10	Отвод крутоизогнутый стальной бесшовный приварной	90 57х4	ГОСТ 17375-2001	
13	Переход концентрический стальной бесшовный приварной	К 219х12-57х4	ГОСТ 17378-2001	
12	Переход концентрический стальной бесшовный приварной	К 377х16-219х10	ГОСТ 17378-2001	
14	Переход концентрический стальной бесшовный приварной	К 57х6-32х4	ГОСТ 17378-2001	
11	Тройник равнопроходный стальной бесшовный приварной	57х4	ГОСТ 17376-2001	
7	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	57х4	ГОСТ 8732-78	
6	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	89х5	ГОСТ 8732-78	
8	Труба стальная бесшовная холоднодеформированная	32х4	ГОСТ 8734-75	
9	Труба стальная бесшовная холоднодеформированная	18х4	ГОСТ 8734-75	

Спецификатор

Поз.	Наименование	Обозначение	Материал	Завод-изготовитель	Ед. Изм.	Кол-во	Масса ед, кг	Примечания
<b>Арматура трубопроводная</b>								
1	Задвижка клиновая с выдвигным шпинделем муфтовая, Ду15, Ру160 МПа	З1лс77нж (ЗКС 15-160.00)	Сталь 20Л	АО "Воткинский завод"	шт.	1	2.1	
2	Задвижка клиновая с ответными фланцами приварными встык, ЗКЛ2-50-16хЛ1		Сталь 20Л	ОАО "Благовещенский арматурный завод"	шт.	17	25.0	
3	Клапан предохранительный пружинный фланцевый, Ду57, Ру16 МПа	17с7нж	Углеродистая сталь	ОАО "Благовещенский арматурный завод"	шт.	6	26.0	
4	Клапан регулирующий клеточный с пневматическим МИ, Ду57, Ру40 МПа	25с21нж1	Углеродистая сталь	ЗАО "Знамя Труда" им. И.И. Лепсе	шт.	1	43.0	
4	Клапан регулирующий клеточный с пневматическим МИ, Ду50, Ру40 МПа	25с21нж1	Углеродистая сталь	ЗАО "Знамя Труда" им. И.И. Лепсе	шт.	2	43.0	
5	Редуктор давления, Ду25, Ру40 МПа	РД612У	Сталь 25Л	ЗАО "РУСТ-95"	шт.	1		
<b>Детали трубопровода</b>								
6	Труба стальная бесшовная горячедеформированная, 89х5	ГОСТ 8732-78	Сталь 20		м.	12.2	10.4	
7	Труба стальная бесшовная горячедеформированная, 57х4	ГОСТ 8732-78	Сталь 20		м.	51.2	5.2	
8	Труба стальная бесшовная холоднодеформированная, 32х4	ГОСТ 8734-75	Сталь 20		м.	0.8	2.8	
9	Труба стальная бесшовная холоднодеформированная, 18х4	ГОСТ 8734-75	Сталь 20		м.	16.2	1.4	
10	Отвод крутоизогнутый стальной бесшовный приварной, 90 57х4	ГОСТ 17375-2001	Сталь 20		шт.	4	0.7	
11	Тройник равнопроходный стальной бесшовный приварной, 57х4	ГОСТ 17376-2001	Сталь 20		шт.	10	0.6	

Фрагмент заказной спецификации

вательности, что и при плоскостном проектировании.

Это позволило сразу приступить к работе и максимально быстро получить достаточно точную модель, что в дальнейшем может пригодиться на стадии "Проект", когда заказчик требует в самые сжатые сроки представить основные проектные решения. В 3D они выглядят гораздо более эффектно и информативно.

Заказчик остался доволен.

**Сергей Стромков,**  
начальник технологического отдела

**Алексей Крутин,**  
ведущий специалист технологического отдела

**CSoft Engineering**

**E-mail: Stromkovs@csoft.ru,**  
**Krutin@csoft.ru**

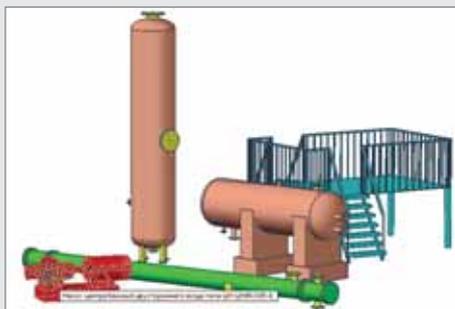
**Резюме заказчика**

Простота и удобство работы с базой данных элементов, широкие возможности настройки документации (при этом не надо быть программистом), контакт с разработчиками, оперативная и мощная техподдержка. И многие другие плюсы.

# Model Studio CS



**Model Studio CS – высокоэффективная прикладная система трехмерного проектирования и расчета в среде AutoCAD, объединившая в себе лучшие достижения в области САПР**



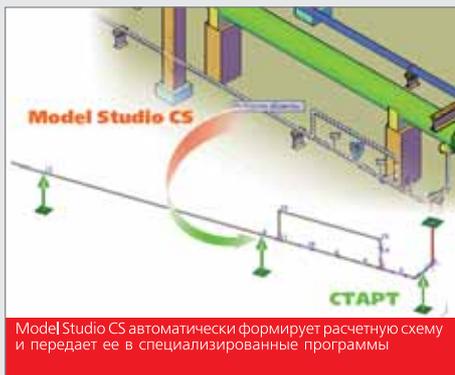
Трехмерная база компонентов Model Studio CS содержит оборудование, изделия и материалы, применяемые при проектировании



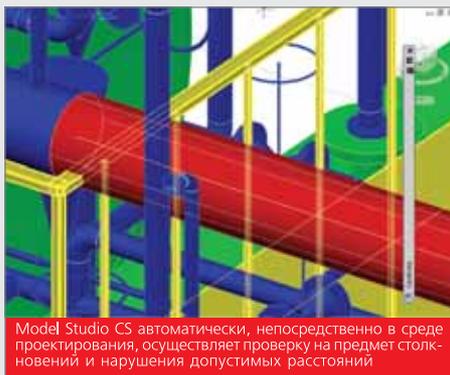
Model Studio CS предлагает мощные и, пожалуй, самые удобные средства трехмерного проектирования



Model Studio CS автоматически генерирует спецификации, экспликации и другие табличные документы



Model Studio CS автоматически формирует расчетную схему и передает ее в специализированные программы



Model Studio CS автоматически, непосредственно в среде проектирования, осуществляет проверку на предмет столкновений и нарушения допустимых расстояний



Model Studio CS генерирует виды, планы и разрезы, автоматически проставляет выноски, размеры и иные элементы оформления

## Model Studio CS для проектирования трубопроводов и технологических установок

Model Studio CS Трубопроводы содержит весь инструментарий, необходимый для трехмерного проектирования, компоновки и выпуска проектной/рабочей документации по технологическим установкам и трубопроводам на проектируемых или реконструируемых промышленных объектах.

Model Studio CS Трубопроводы значительно расширяет возможности платформы AutoCAD, делая работу инженера более комфортной и эффективной:

- ▼ Model Studio CS Трубопроводы предоставляет удобные и простые в освоении инструменты трехмерного проектирования и компоновки технологического оборудования и трубопроводов. По желанию пользователя непосредственно в среде проектирования осуществляется автоматическая проверка на предмет столкновений и нарушения расстояний между любым оборудованием, трубопроводами и конструкциями;
- ▼ обширная и мощная электронная библиотека Model Studio CS Трубопроводы позволяет по мере необходимости подбирать оборудование, изделия и материалы непосредственно из среды проектирования;

- ▼ Model Studio CS Трубопроводы автоматически формирует расчетную схему, включающую геометрическую модель и расчетные параметры, после чего передает ее в специализированные программы расчета СТАРТ и Гидросистема;
- ▼ Model Studio CS Трубопроводы генерирует планы, виды и разрезы, автоматически проставляет размеры, выноски с позиционными обозначениями, отметки уровня и иные элементы оформления чертежей;
- ▼ пользователь Model Studio CS Трубопроводы получает автоматически сформированные аксонометрические схемы трубопроводов с уже проставленными размерами, отметками уровня и другими элементами оформления;
- ▼ в автоматическом режиме генерируются спецификация оборудования, изделий и материалов, экспликация, ведомость трубопроводов и другие табличные документы, уже настроенные под российские стандарты. Генерируемые документы могут сохраняться в форматах Microsoft Word, Microsoft Excel, Rich Text Format (RTF) или непосредственно в чертеже AutoCAD.

**У вас трудности с внедрением трехмерного проектирования? Вы купили программные продукты, которые дорого содержат и трудно настраивать? Замените их на систему Model Studio CS и эффективно работайте сразу же после ее установки на рабочее место!**

**CS**soft  
группа компаний

Москва, 121351,  
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2  
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221  
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток (4232) 22-0788  
Волгоград (8442) 26-6655  
Воронеж (4732) 39-3050  
Днепропетровск 38 (056) 749-2249  
Екатеринбург (343) 206-8900  
Иваново (4932) 33-3698  
Казань (843) 570-5431  
Калининград (4012) 93-2000  
Краснодар (861) 254-2156  
Нижегород (831) 430-9025

Новосибирск (383) 362-0444  
Омск (3812) 31-0210  
Пермь (342) 235-2585  
Ростов-на-Дону (863) 206-1212  
Самара (846) 373-8130  
Санкт-Петербург (812) 496-6929  
Тюмень (3452) 75-7801  
Уфа (347) 266-0315  
Хабаровск (4212) 41-1338  
Челябинск (351) 265-6043  
Ярославль (4852) 42-7044