

Bentley PlantWise

ОПТИМАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ НА РАННЕЙ СТАДИИ ПРОЕКТА

Процесс проектирования объектов с разветвленной сетью трубопроводов можно разделить на несколько этапов. Долгое время на российском рынке предлагались только системы 3D-проектирования, позволяющие автоматизировать получение рабочей документации: схем, чертежей, спецификаций и т.д. Но на этапе создания компоновочных решений и проработки различных вариантов проекта эти системы оказывались неудобными.

Ситуация меняется с появлением Bentley PlantWise — программы, которая позволяет быстро выполнить трассиров-

ку трубопроводов в 3D-модели. Большой набор инструментов для быстрого создания и редактирования трехмерных моделей, автоматическая трассировка трубопроводов, средства сравнения версий и получения отчетов обеспечивают возможность уже на ранней стадии проектирования просчитать несколько вариантов компоновочных решений, найти оптимальный вариант при проектировании технологических объектов, а значит и сократить сроки проектных работ.

В подтверждение сказанного приведем пример — пока из зарубежной практики. Используя программу Bentley PlantWise, созданную специально для

трехмерного концептуального проектирования промышленных объектов, голландская компания QPS Engineering впечатляюще снизила финансовые и временные затраты на создание модели нефтехимической установки. Этот объект, монтаж которого будет осуществлен в Румынии, включает 200-метровую трубопроводную эстакаду, железобетонные и стальные конструкции, а также 65 единиц оборудования. В течение трех недель были проработаны альтернативные варианты компоновочной модели, что без использования программы было бы просто нереально выполнить за такой срок (рис. 1).



Проект нефтехимической установки (разработчик — компания QPS Engineering)

QPS Engineering внедрила PlantWise в 2008 году. Концептуальное моделирование устранило множество изменений и доработок на этапах предварительного проектирования, конструирования (FEED) и последующего детального проектирования. Программа позволила инженерам компании сопоставить различные варианты концепции планирования будущей установки, а выбранный вариант полностью устроил заказчика, утвердившего проект. Важнейшее преимущество PlantWise и самый существенный аргумент в пользу ее внедрения заключены в предоставляемых программой возможностях комплексного исследования разнообразных альтернативных сценариев компоновки, средствах оценки эксплуатационных требований и сопутствующих затрат *до начала подготовки рабочей документации*.

Перечислим основные возможности, предоставляемые Bentley PlantWise.

Автоматическая трассировка трубопроводов

- Быстрая автоматическая трассировка (как правило, на трассировку одной трубы требуется менее одной секунды).
- Качество выполнения операции обеспечено строгим соблюдением заданных правил.
- Высокая производительность автотрассировки поддерживается масштабированием множества трубопроводов — вплоть до сотен и тысяч.

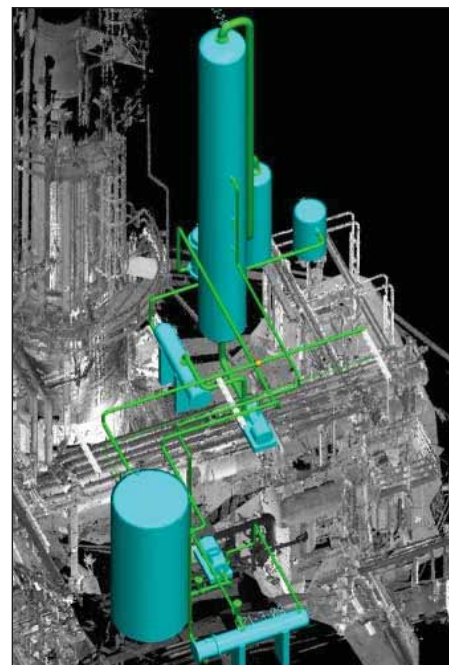
- Трассировка выполняется на основе технологической схемы.
- При трассировке трубопроводов программа учитывает препятствия.
- Автотрассировка может ограничиваться отметками и положением поворотов в плане.
- Препятствием для автотрассировки может быть сканированный объект (облако точек).

Автоматическое размещение элементов трубопроводов

- Программа самостоятельно размещает стандартные элементы, такие как тройники, переходы, арматура.
- В автоматическом режиме выбирается тип тройника.
- Набор элементов, доступных для размещения, определяет пользователь.
- Поддерживается интеллектуальное размещение ключевых элементов, таких как арматура и переходы, с последующей автотрассировкой через них.
- Выполняется интеллектуальное смещение элементов вдоль трубопровода с учетом требований по зазорам и ориентации в пространстве.

"Ручное" управление трубопроводами и их элементами

- Возможность построить трубопровод вручную и "заморозить" его.
- "Заморозка" части трубопровода (при этом оставшаяся часть может быть оттрассирована автоматически).



Автоматическая трассировка трубопроводов с учетом отсканированного существующего объекта

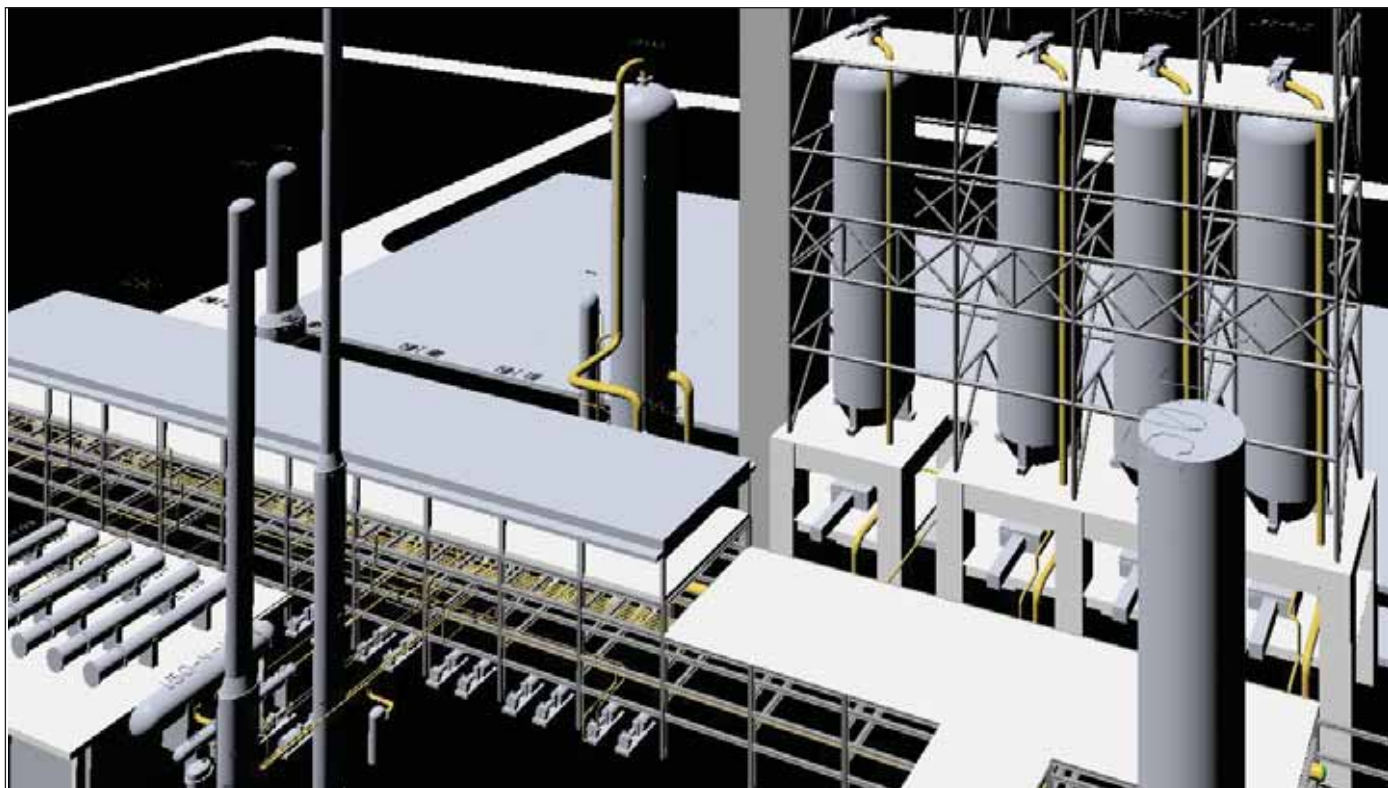
- Ручное размещение ключевых элементов трубопроводов (например, распределительных клапанов) с указанием, что автотрассировка должна пройти через них.
- Перемещение тройников, переходов и других элементов вдоль трубопровода.

Параметрическое оборудование

- Построение уникального оборудования 3D-примитивами.



Фрагмент проекта



Фрагмент проекта

- Создание сложного оборудования из более простого.
- Неограниченное количество оборудования в модели.
- Простое создание штуцеров.
- Автоматическое размещение штуцеров на оборудовании.
- Задание правил для автоматического размещения штуцеров.
- "Ручное размещение, перемещение и "заморозка" штуцеров.
- Автоматизированное создание интеллектуальных препятствий для автоматической трассировки из трехмерных моделей.

Правила, задаваемые пользователем

- Создание правила построения нового оборудования.
- Создание правил автоматизированного размещения штуцеров.
- Создание правил автотрассировки в зависимости от типа оборудования.
- Создание правил автотрассировки с учетом зазоров, отметок, занятого пространства и т.д.

Составление спецификаций и отчетов

- Отчеты могут содержать как исходные данные, так и данные, вычисленные в PlantWise.
- Настройка различных выходных отчетов.
- Возможность экспорта отчетов в другие программы.
- Для вычисления в отчетах могут использоваться простые формулы.

- В отчетах могут содержаться промежуточные и итоговые суммы, обеспечивается сортировка.
- Отчет выдается как по всей модели, так и по выбранным элементам.
- Обсчитанные элементы могут быть выделены в модели.
- Встроенные функции для вычисления веса, центра силы тяжести, моментов инерции и т.д.

Получение чертежей

- Планы на разных отметках.
- Отображение трубопровода в одну линию.
- Схематичное отображение элементов.

Управление моделью

- Очень компактный размер файлов благодаря сохранению только исходных данных и результата.
- Возможность сохранения части модели.
- Модель может состоять из других моделей.
- Поддержка версионности моделей.
- Импорт информации и геометрии из таблиц.

Результаты

Специалисты QPS Engineering подчитали, что с использованием PlantWise сроки создания трехмерной концептуальной промышленной модели сокращаются вдвое. А при выполнении некоторых крупных проектов выигрыш во вре-

мени будет даже значительнее. Что же касается уже упомянутого проекта нефтехимической установки, компания смогла существенно сэкономить как за счет скорости выполнения работ, так и благодаря способности PlantWise перестраивать модели на основании изменений в технологических процессах, положении оборудования и других физических параметрах.

Программа PlantWise позволяет обнаруживать коллизии, которые было бы трудно устранить без предварительной детальной проработки концептуальной модели. Работа над концептуальной моделью привела к изменениям в выборе оборудования, внесла коррективы в процесс строительства; изменились даже типы стальных конструкций.

Вывод подсказывает практика: Bentley PlantWise идеально дополняет систему автоматизированного проектирования объектов с разветвленной сетью трубопроводов.

Михаил Жеребин

CSoft

Тел.: (495) 913-2222

E-mail: zherebin@csoft.ru

В статье использованы материалы статьи Арвинда Патела и Нико Грута "Превращение концепции в реальность".

Арвинд Пател — менеджер по развитию приложений для концептуального промышленного проектирования Bentley Systems.

Нико Грут — управляющий производством в компании QPS Engineering.