



# ПУТИ и СПОСОБЫ

## СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ МОДЕЛИ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЛОЩАДКИ ООО "ПО КИРИШИНЕФТЕОРГСИНТЕЗ"

### Отчет о стажировке молодого специалиста

#### От редакции

Само по себе примечательно то, что автор этой статьи — недавняя выпускница Санкт-Петербургского технологического университета. Вы, очевидно, обратите внимание на завидную легкость подачи материала и искреннюю увлеченность автора темой. В подавляющем большинстве организаций, где запускаются процессы автоматизации проектирования, едва ли не основное условие успеха — нацеленность конкретных людей на результат. Бывает, что присутствие в коллективе хотя бы одного такого сотрудника, "горящего" идеей воплотить проект в жизнь, бывает достаточно, чтобы дело пошло. Состояние "горения" без лишнего пафоса — весьма заразительно. Без него, как показывает практика, процессы автоматизации проектирования либо вовсе затухают, либо происходят медленно и малопродуктивно...

#### Введение

Первоначально словом "модель" обозначалась уменьшенная копия или, как выразился В. И. Даль, "образец в малом виде". Способность человека видеть мир объемно всегда считалась само собой разумеющейся. Мы определяем реальность, привязывая информацию к простран-

ственным осям, — благодаря этому наш разум может воспринимать искусственную трехмерную модель как реальную. Так зачем же при проектировании изначально работать с двумерными плоскими данными? Тем более у нас есть PLANT-4D, модульная система для проектирования "с нуля" или реконструкции объектов технологических установок и производств. С ней человеку позволено виртуально пролететь над объектом, приблизить и рассмотреть детали, увидеть варианты возможных пересечений (коллизий). Одним словом, PLANT-4D служит *связующим звеном между объемной реальностью и плоскими двумерными чертежами*.

Создать красивую электронную модель промышленной площадки предприятия, используя PLANT-4D, — дело занятное. Вот только, спросите вы, что с ней делать дальше.

Можно ее раскрасить и визуализировать, передав, к примеру, в 3ds max. Но это не всё. В PLANT-4D объемная модель является базовой для генерации планов, разрезов и сечений. На основе модели можно *выпустить полный комплект монтажно-технологических чертежей и спецификаций*.

Уже сейчас мы можем *привязать модель к местности*, взяв за основу

генплан, импортированный в AutoCAD из ArcView. В перспективе — возможность передать твердотельную модель в генплан (используя ГИС-систему), привязать к объектам модели информационные таблицы и использовать ее в работе заводских служб. При таком раскладе отпадает надобность в локальных решениях для хранения информации и делается весьма важной разработка архитектуры хранения данных с возможностью распределенного доступа к заложенным в специальных таблицах проектным решениям.

#### Ознакомление с устройством PLANT-4D

PLANT-4D имеет сертификат соответствия Госстроя России. Первая русскоязычная версия появилась в начале 2000 года. Поставку и внедрение PLANT-4D на Северо-западе России осуществляет компания Consistent Software SPb ([www.csoft.spb.ru](http://www.csoft.spb.ru)).

PLANT-4D предполагает возможность работы в двух версиях — локальной и сетевой. Локальная версия позволяет разработать проект индивидуально: один проектировщик, одна задача, один проект. Сетевая версия делает возможной коллективную разработку: много проектировщиков, много задач,



Рис. 1

один проект. Система состоит из независимых друг от друга модулей, которые связаны между собой единым ядром 4D-Explorer (рис. 1).

4D-Explorer управляет системой и проектами, осуществляет контроль доступа пользователей. Он выглядит как привычный Проводник операционной системы Windows, но содержит не файловую структуру, а технологические схемы, комплект чертежей и прочие документы, связанные с проектами. Эти документы хранятся в едином окружении; с ними работают пользователи, имеющие авторизованный доступ к системе. Параметры проекта и его элементов можно просматривать, не запуская AutoCAD.

Из прикладных модулей основными являются PLANT-4D Схемы (PLANT-4D P&ID), PLANT-4D Трубопроводы (PLANT-4D PIPE), PLANT-4D Оборудование и металлоконструкции (PLANT-4D Equipment/Steel), PLANT-4D BP (PLANT-4D Virtual Reality) и PLANT-4D ИзоГен (PLANT-4D ISOGEN). Кроме того,

ми и логическими данными с программами других разработчиков. СТАРТ P4D предназначен для передачи данных из трехмерной модели PLANT-4D в сертифицированную Госстроем России программу расчета жесткости и прочности трубопроводов СТАРТ. PLANT-4D PDS и PLANT-4D PDMS служат для импорта данных из систем проектирования промышленных объектов PDS (Intergraph) и PDMS (CADCENTRE) соответственно.

PLANT-4D позволяет проектировать схемы КИПиА (AutomatiCS), системы вентиляционных каналов, трассировать желоба и короба под электрокабель (ElectriCS 3D). Думаю, вскоре появятся новые модули и функции.

### 3D-моделирование

Работая в PLANT-4D, можно сократить путь, который проходит инженер-конструктор с момента получения им технического задания на проектирование до выпуска готовых чертежей и спецификаций. Ра-



Рис. 2

разработчики предлагают PLANT-4D Интерфейсы, то есть модули, предназначенные для обмена графически-

зумеется, прежде чем это произойдет, придется изрядно "поплутать", но со временем любые затруднения перестают казаться непреодолимыми. Пока еще рано говорить о выигрыше во времени, но уже сейчас определенные преимущества этой программы налицо.

В PLANT-4D, повторю, всё начинается с 4D-Explorer, который управляет данными проекта, осуществляет запуск остальных модулей, располагает встроенными функциями динамической визуализации модели.

Перед началом работы необходимо задать имя проекта, подключить используемые базы данных (БД), выбрать миникаatalogи. Другими словами, настроить рабочую среду проектирования. Полный доступ к проекту можно предоставить группе или одному пользователю, который в этом случае получает права администратора.

Для работы мы выбрали несложное, но вполне реальное задание от цеха №6 (проект вывода н-пентана с ГФУ до буллитов Л-35/11-300 по ряду 4/6). И, прежде чем приступить к моделированию в PLANT-4D, проработали вместе с главным инженером проекта и смежниками трассу новой линии (рис. 2).

Поскольку модуль металлоконструкций PLANT-4D в нашем распоряжении не было, пришлось задуматься, как же создать модель эстакады. Размышляли, впрочем, недолго: получить желаемое можно средствами AutoCAD, в нем есть инструменты твердотельного моделирования! Создали стойки (процесс оказался хоть и нетрудным, но длительным). Из стоек сформировали блоки. Из блоков — эстакаду (рис. 3).

Для трехмерного моделирования систем трубопроводов служит модуль PLANT-4D Трубопроводы. Подключить в него ссылку на чер-

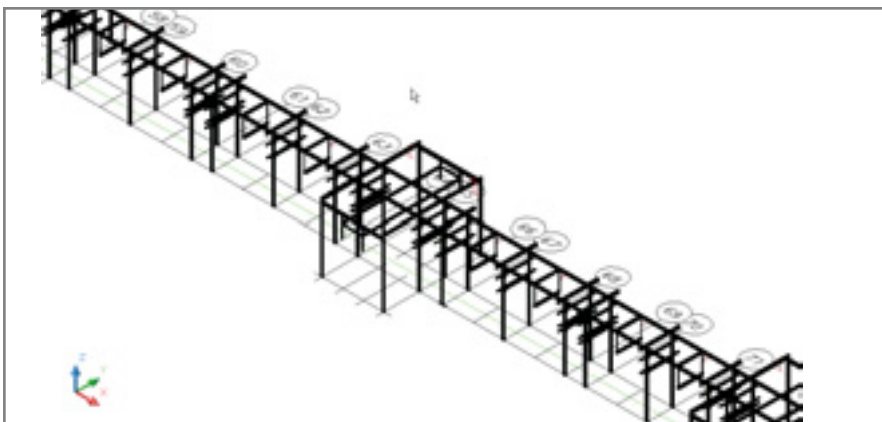


Рис. 3



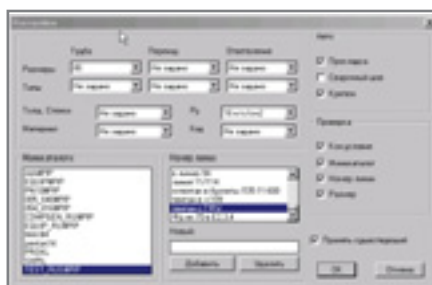


Рис. 4

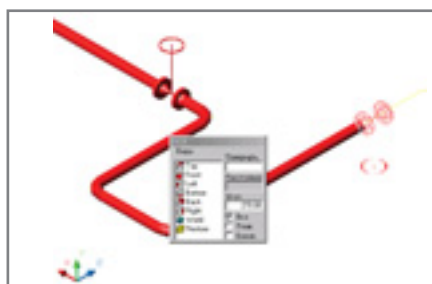


Рис. 5

теж AutoCAD с моделью эстакады ряда 4/6 не составило особого труда.

Модуль содержит библиотеки компонентов (трубы различного назначения, арматура и т.д.), выполненных в соответствии со стандартами. Можно создать и добавить в библиотеку новый компонент или даже сформировать собственный миникаталог, отобрав элементы по какому-нибудь параметру (библиотека труб, отводов, переходов, тройников, заглушек, арматуры, фланцев, шпилек, прокладок и многого другого) — для этого в PLANT-4D предусмотрен генератор миникаталогов (PLANT-4D SpecGen). При решении сходных проектных задач миникаталоги могут многократно использоваться в различных проектах.

Перед тем как приступить к размещению компонентов, необходимо задать настройки, которые управляют уровнем доступа к информации, процессом отбора из БД и автоматической вставкой компонента. Как и во многих других программах, настройки остаются активными до очередного изменения в процессе работы, что позволяет не вводить их каждый раз для компонентов одной ветки технологического трубопровода. В окне настройки нужно указать диаметр и номер линии, задать (в зависимости от миникаталога) пользовательские параметры. Можно заказать автоматическое разме-

шение прокладок, крепежа и сварных швов.

Я не случайно так подробно останавливаюсь на настройках: в PLANT-4D очень важно правильно настроить рабочее пространство и разобраться с описанием элементов в БД (рис. 4).

По ходу моделирования система автоматически отрисовывает компонент в тонких линиях. Чтобы выбрать точки привязки компонента, их последовательно перебирают правой кнопкой мыши. Далее необходимо задать точку вставки на модели, а также направление и ориентацию штурвала (рис. 5).

Среди инструментов этого удивительного модуля особо отмечу возможность моделирования по осевой линии: пользователь проводит

чрезвычайно удобна при отрисовке трубопровода по опорам или "по потолку" (под перекрытием), поскольку она автоматически смещает осевую линию на величину половины наружного диаметра (рис. 8).

Выбрав точку привязки "по низу", вы совершенно спокойно привязываетесь к любой точке на поверхности опоры, а осевая будет отрисована так, чтобы после запуска автоматической отрисовки труб все они лежали на должной высоте. Добавим, что для отрисовки осевой линии можно использовать все стандартные "автокадовские" способы, среди которых ввод абсолютной или относительной отметки, отрисовка осевой под уклоном и другие.

В PLANT-4D отрабатывается установка фланцевых соединений,

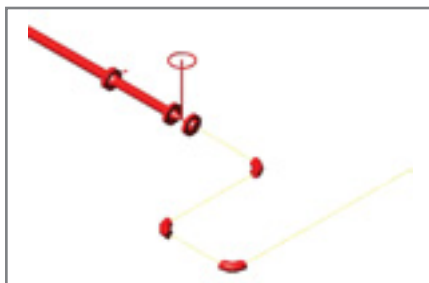


Рис. 6. Автоматически размещенные отводы

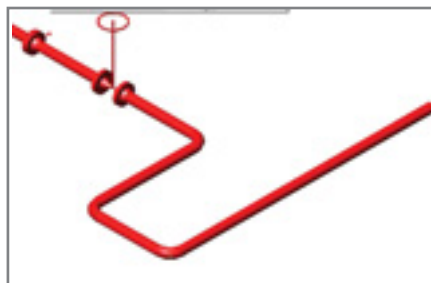


Рис. 7. Автоматически размещенная труба

осевую линию трубопровода, а система "надевает" на нее соответствующие трубу и отводы (рис. 6 и 7).

Кроме того, существует возможность автоматической отрисовки осевой линии. Когда пользователь выбирает две произвольные точки, система предлагает варианты соединения, не выходя при этом за рамки стандартов. Предусмотрена трассировка осевой линии по центру, низу или верху трубы. Эта функция

прокладок и крепежа. Фланцевые соединения бывают разного исполнения, причем фланцы первого и второго исполнения друг с другом не стыкуются. Следовательно, при вставке фланца в модель система должна проверить правильность соединения и в случае отрицательного результата выдать соответствующее сообщение. При установке ответного фланца выполняется проверка соответствия фланцевых поверхнос-

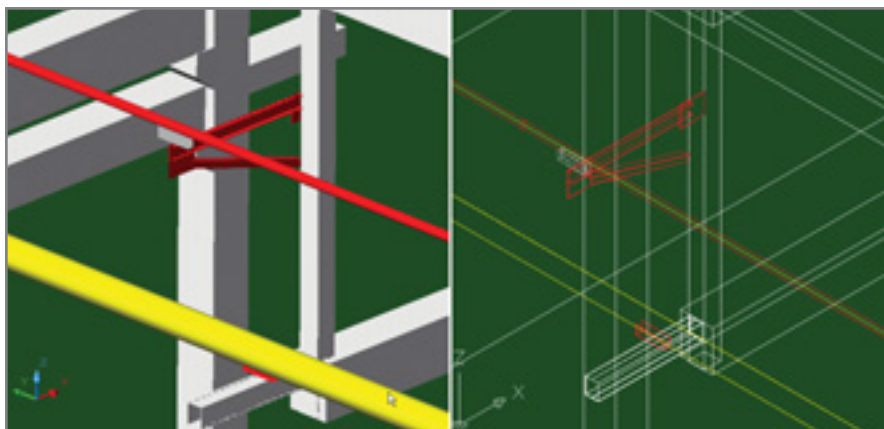


Рис. 8

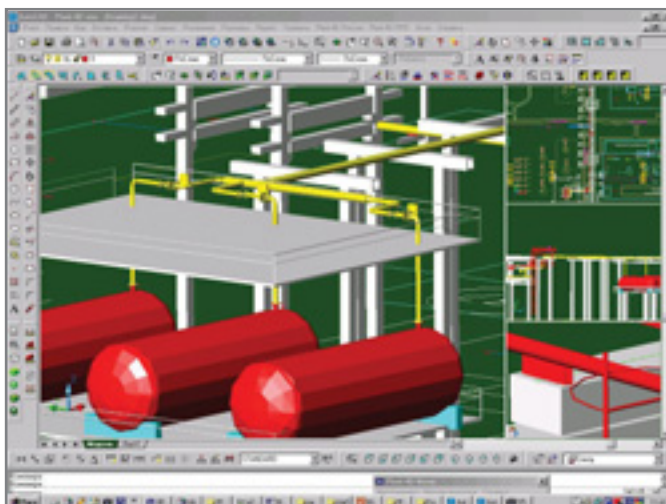


Рис. 9. Совместная работа модулей PLANT-4D Трубопроводы и PLANT-4D Оборудование и металлоконструкции

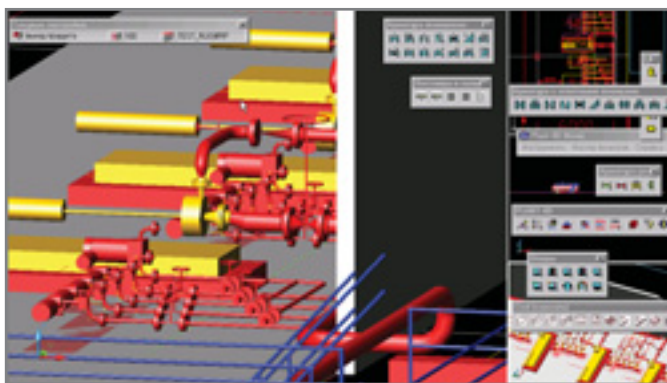


Рис. 9а. Насосная узла ввода присадок



Рис. 10



Рис. 11. Узел ввода присадок

тей, после чего автоматически подбираются крепеж и прокладка. Если при установке вы неверно выбрали исполнение ответного фланца, система сообщит вам об этом. Автоматически устанавливаемые прокладки и крепеж подбираются исходя из условий работы соединения и геометрических параметров, то есть в зависимости от Ру (давления) и Ду (условного прохода). При установке определяются и назначаются марка, размер и количество крепежных элементов.

Модуль PLANT-4D Оборудование и металлоконструкции работает совместно с модулем PLANT-4D Трубопроводы (рис. 9). Здесь собраны библиотеки стандартного оборудования (насосы различных типов, емкости и т.д.), металлических платформ, лестниц (рис. 10).

Сложные элементы опорных конструкций, строительный каркас зданий можно создать в программе Mechanical Desktop, а затем, подключив строительную модель в PLANT-4D, выполнить расстановку

и обвязку технологического оборудования.

Для проектирования схем служит модуль PLANT-4D Схемы. Русские базы элементов нам удалось подключить совсем недавно, и основная работа с этим модулем только началась.

Узел ввода присадок (рис. 11) мы начали с разработки технологической схемы, а при создании трехмерной модели выполним в соответствии с этой схемой технологическую обвязку оборудования. Совместная работа модулей PLANT-4D позволяет, указав некий участок технологического трубопровода, включенный в монтажно-технологическую схему, автоматически получить данные об этом участке.

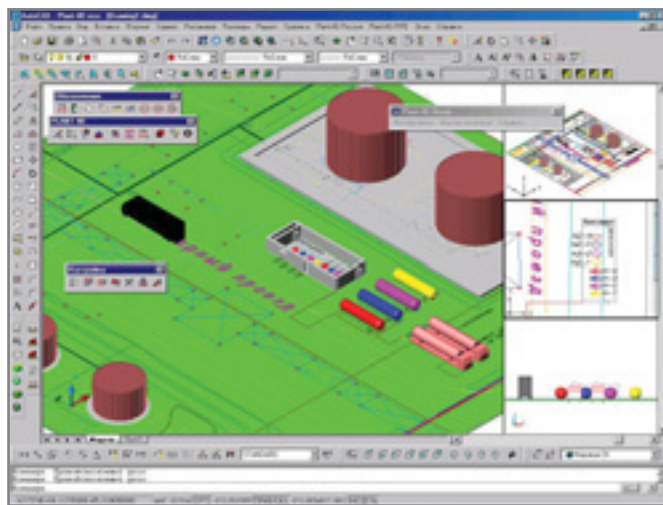


Рис. 12. Модель в стадии разработки

Модуль PLANT-4D ИзоГен производит автоматическую генерацию изометрических чертежей с простановкой всех обозначений и размеров — на базе модели, выполненной в PLANT-4D Трубопроводы (рис. 13). Простановка размеров, позиций, составление спецификации, разбивка на монтажные участки, вычисление суммарного веса участка и системы в целом, нумерация соединений происходят в автомати-



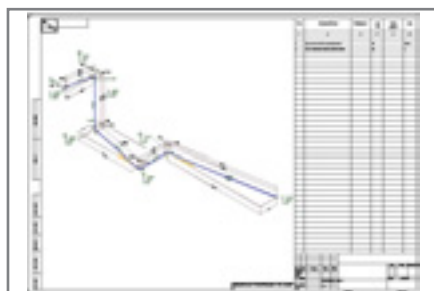


Рис. 13

ческом режиме: участие проектировщика ограничено запуском модуля и указанием технологических линий. К сожалению, демо-версия PLANT-4D не позволяет настроить работу модуля в соответствии с российскими стандартами.

Спецификация по линии выводится на чертеже. Если линия слишком велика и не помещается

можно, перебросив модель в AutoPLANT, для которого все элементы окажутся "родными". Пример поиска коллизий в AutoPLANT (модель выполнена в PLANT-4D) представлен на рис. 15.

После корректировки коллизий (на рис. 15 они выделены красным) модель окрашивается в один цвет (рис. 16).

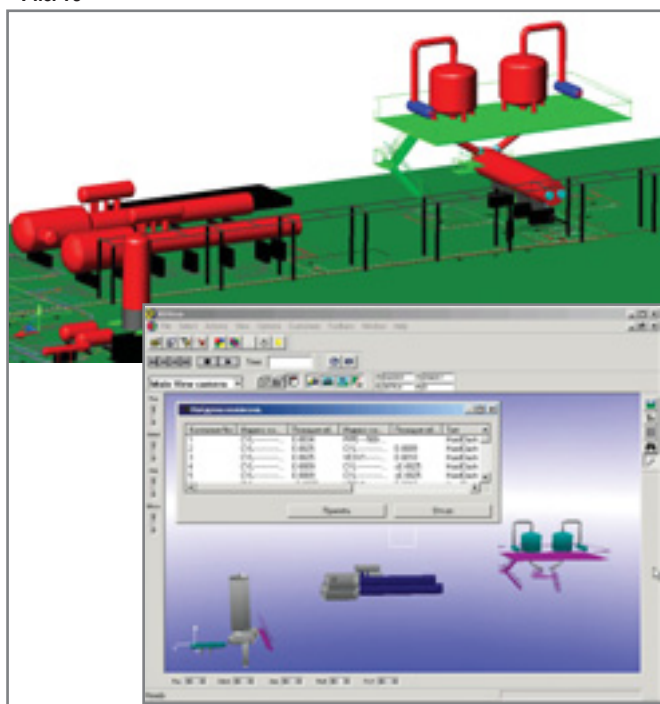


Рис. 14. В окне Virtual Reality утрачено отображение технологической эстакады

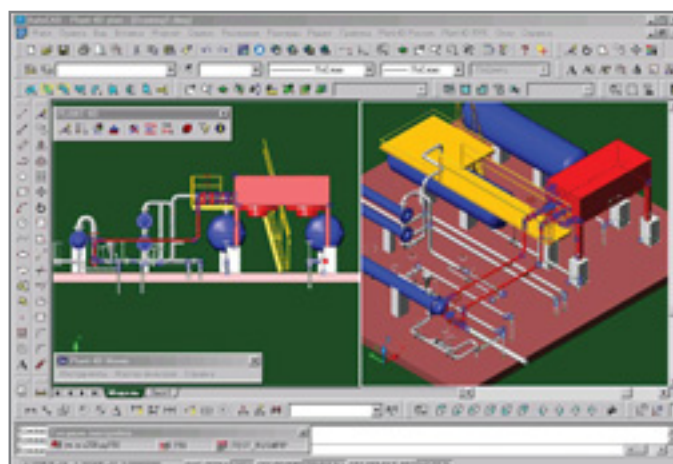


Рис. 17

## Генерация планов и разрезов

Для автоматической генерации планов, разрезов и сечений объемной модели или ее фрагмента в PLANT-4D предусмотрена специальная функция — Генератор чертежей. Результат его работы — соответствующая проекция с осевой линией. Если же установлена опция *Ведомость материалов*, будет автоматически создан и этот документ, который впоследствии можно разместить непосредственно на листе, внутри DWG-файла.

Представить модель на мониторе удобно с помощью видовых экранов. Поддерживается работа с несколькими окнами (рис. 17), при этом один из видовых экранов должен быть в той проекции, которую мы хотим получить.

А дальше просто жмем на кнопку *Генерировать чертеж* (рис. 18).

Планы и разрезы генерируются с осевыми линиями, на чертежах отображаются скрытые линии и, что самое главное, формируются по-настоящему плоские объекты: генери-

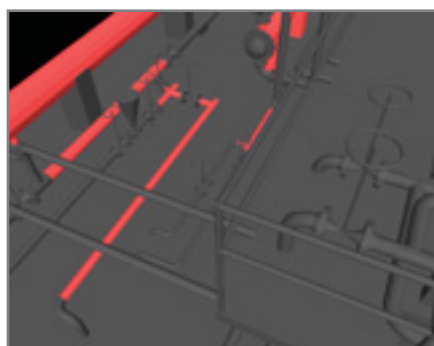


Рис. 15

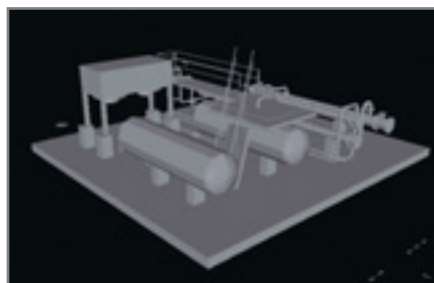


Рис. 16

на одном листе, модуль расположит ее на нескольких листах заданного формата.

PLANT-4D BP (PLANT-4D Virtual Reality) отслеживает коллизии и обеспечивает доступ к данным проекта без запуска САПР-платформы. Например, отслеживается ситуация, при которой один участок трубопровода врезается в другой, а проектом это не предусмотрено. Результаты поиска представлены в таблице и не отображаются на модели (демо-версия). Впрочем, их можно выделить цветом — с помощью специального фильтра в модуле PLANT-4D Трубопроводы.

Virtual Reality по умолчанию не видит твердотельных объектов AutoCAD, что закрывает возможность отыскать и проверить все пересечения<sup>1</sup>. Найти эти коллизии

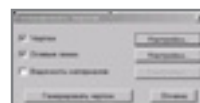


Рис. 18

<sup>1</sup>Проверка коллизий с включением твердотельных объектов из других систем осуществляется после конвертации этих объектов при помощи модуля RealStorm, который является дополнением к PLANT-4D VR Viewer (Прим. редакции).



Рис. 19. Планы и разрезы генерируются с осевыми линиями

руемый DWG-файл состоит из родных примитивов AutoCAD — линий, окружностей, дуг и т.д. Это позволяет передавать чертежи в "простой" AutoCAD и без проблем просматривать их в различных вьюерах.

Сгенерированные проекции можно компоновать по своему усмотрению, обрабатывать, передавать другим пользователям AutoCAD.

Стойки (ссылка из AutoCAD) тоже генерируются (рис. 24).

## Выпуск спецификации

Трехмерные модели проектируемых объектов производят неизгладимое впечатление, но целью работы инженера-конструктора являются все-таки не они. *Модель — основа для выпуска документации.*

Данные отчетов связаны с их графическим представлением в PLANT-4D Трубопроводы, что обеспечивает автоматическое обновление документов при внесении

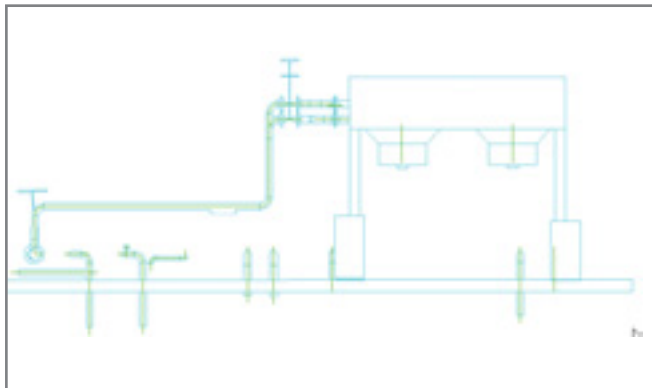


Рис. 20. Сгенерированный вид

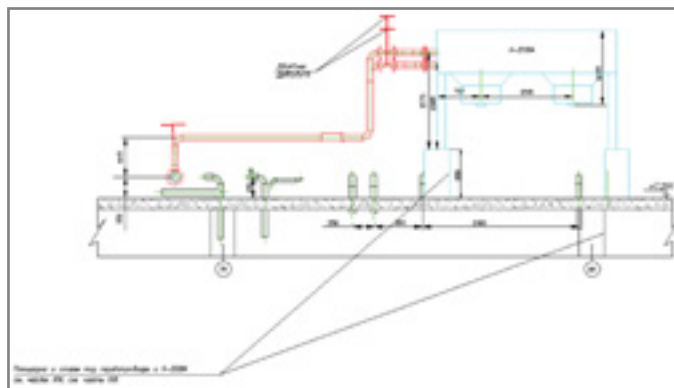


Рис. 21. Проработанный вид

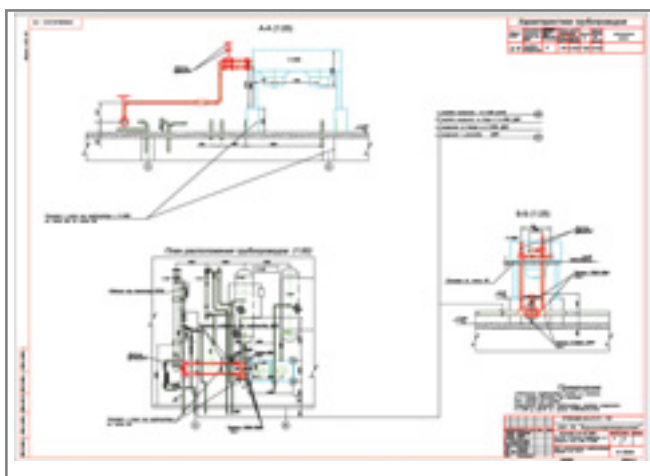


Рис. 22. Скомпонованный чертеж

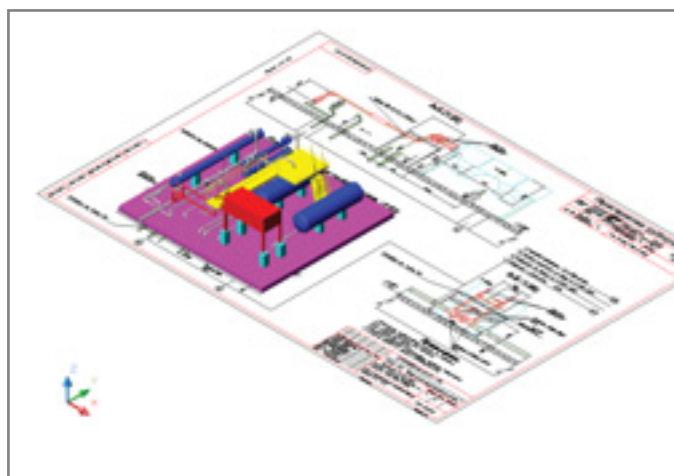


Рис. 23. Чертежи генерируются в соответствии с трехмерной моделью

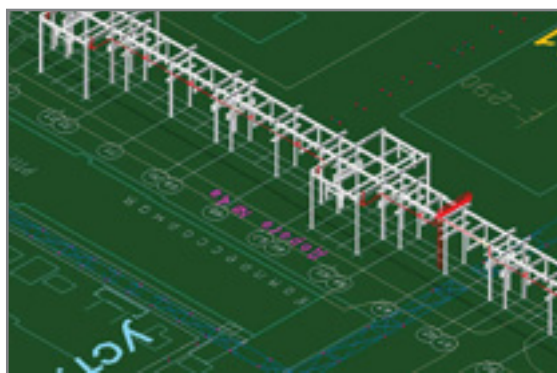


Рис. 24

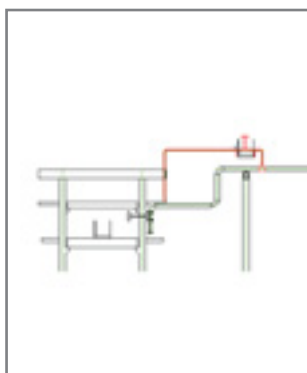


Рис. 25. Сгенерированный вид

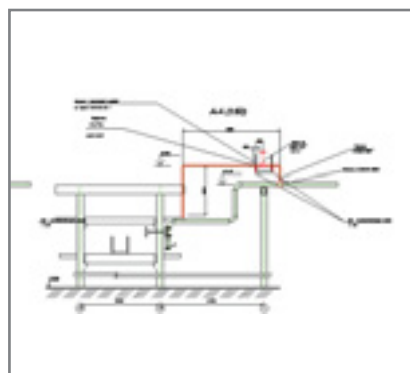


Рис. 26. Проработанный вид

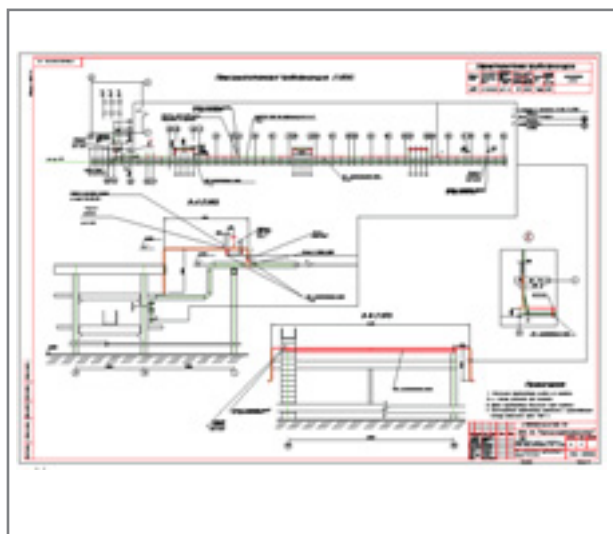


Рис. 27. Скомпонованный чертеж

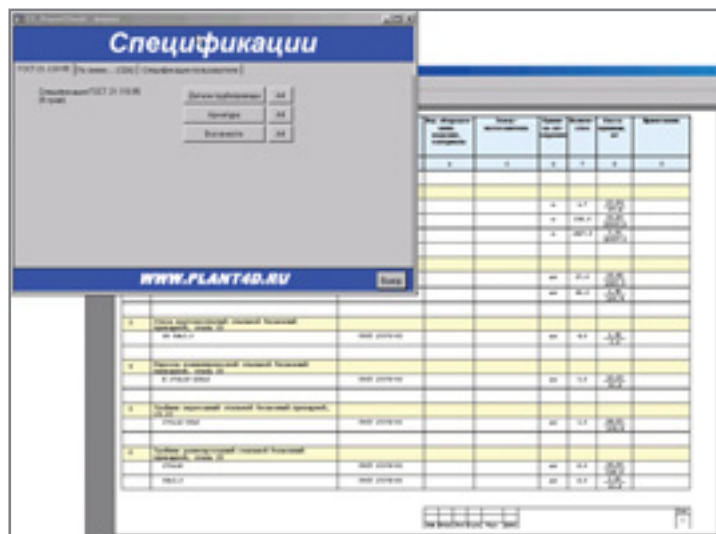


Рис. 28. Девятиграфке, предложенной разработчиками программы, потребовалась доработка (наш штамп)



Рис. 29



Рис. 31

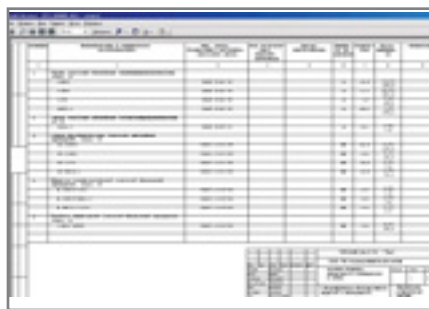


Рис. 30

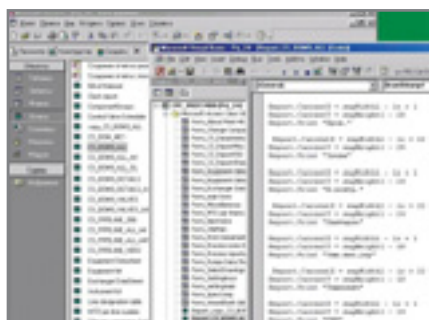


Рис. 32

изменений в разрабатываемые трехмерные модели. Прежде чем генерировать спецификацию, необходи-

мо настроить заполняемую форму под наши отраслевые стандарты. Для выпуска спецификаций PLANT-4D использует стандартный Microsoft Access.

Новую форму спецификации пользователь может добавить непосредственно в прототип (файл `prj_prot.mdb`). Можно определить порядок заполнения формы и ее состав (рис. 29), после чего по заданным правилам группирования и сортировки данных система будет заполнять формы автоматически. Подключение, выполненное один раз, используется во всех последующих проектах.

В нашем случае важно было не столько разграфить бланк спецификации, сколько настроить его под конкретный системный принтер (рис. 30). В конце концов наша спецификация приобрела вид, представленный на рис. 31.

Для заполнения штампа используется редактор Visual Basic (рис. 32), но чтобы упростить этот путь,

специалисты из Нижнего Новгорода пробуют перебросить спецификацию в Word.

### Шаг навстречу генплану...

Выпускать проекты, имея возможность проверять коллизии, избежать благодаря этому возможных ошибок при проектировании, получать изометрические чертежи по линиям и проводить расчеты — всё это, безусловно, здорово. Но на основе параметрической модели выполняют и множество других операций. В PLANT-4D модель составляется из элементов, сведения о которых (наименование, позиция, размеры, материалы и т.д.) находятся в базах данных Access. Нельзя ли использовать эту информацию в других подразделениях предприятия? Что, например, если разместить твердотельную модель на генплане и добиться отображения информации, хранящейся в базах данных, для конкретных единиц оборудования? Ведь если это реально, то, организовав удобный доступ к электронному генплану всех заинтересованных специалистов, можно проводить пространственный анализ взаимного расположения и влияния объектов в масштабах предприятия, формировать запросы на определение объекта по номеру позиции, техническим характеристикам и т.д.

Генплан нашего завода представлен в ArcView (продукт системы ArcGIS), причем описание каждого объекта ArcGIS имеется в DBF-



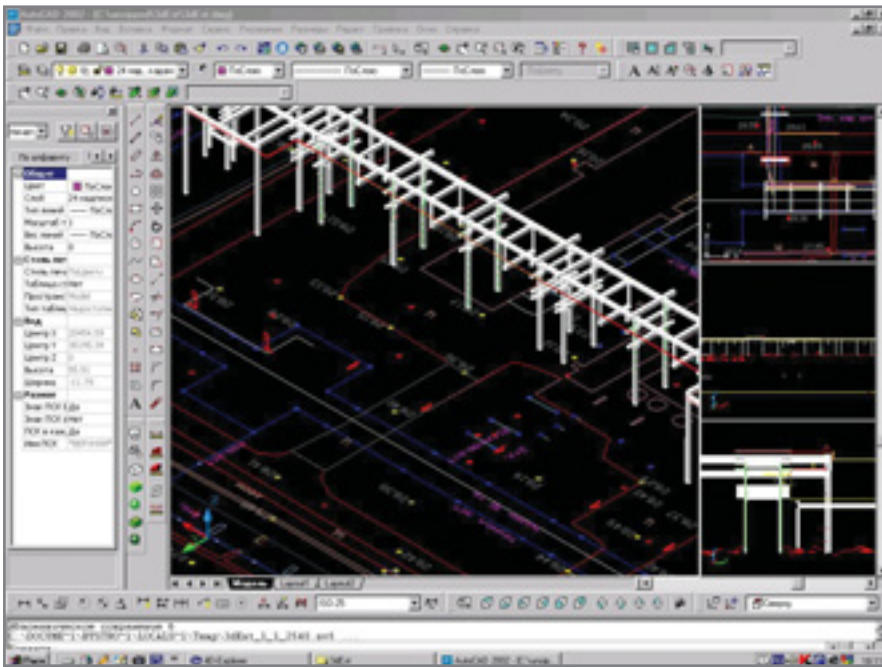


Рис. 33

структуре. С помощью ArcMap в эту структуру можно трансформировать и сохраненные в MDB-формате (Access) базы данных PLANT-4D. Для двумерных чертежей проблема перевода давно решена: при конвертации из AutoCAD в ArcView поддерживаются полигоны, линии, точки. Блоки конвертируются как точка, которой присвоено символьное отображение. Природа образования трехмерных моделей в AutoCAD и ArcView различна, так что после конвертации блок придется отрисовывать заново. В ArcView 8.1 возможности ArcMap расширились, но для процесса конвертации существенна именно проблема описания пространственно распределенных объектов, а способа посмотреть, как описываются трехмерные объекты, пока не появилось.

Можно было бы использовать систему STAR, в которой графическое представление примитивов отделено от их пространственных данных и определяется ссылкой, а к графике привязываются существующие базы данных. Вот только для начала нужно конвертировать в STAR сам генплан. Кроме того, система, сохраняя доступ клиентов к

данным, отводит каждому из них свое "хозяйство", которое защищено от изменения другими пользователями.

Итак, пока специалисты выбира-

**ЕЩЕ ОДНА "ИЗЮМИНКА" СИСТЕМЫ PLANT-4D СВЯЗАНА С ПРИНЯТЫМ В НЕЙ СПОСОБОМ ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ. В ОТЛИЧИЕ ОТ ТРАДИЦИОННОГО ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ ПРОЕКТА В ГРАФИЧЕСКИХ ФАЙЛАХ, PLANT-4D ИСПОЛЬЗУЕТ ОТКРЫТЫЙ И НЕЗАВИСИМЫЙ ФОРМАТ БД.**

ют и анализируют, пользователям остается использовать альтернативный вариант: перетащить модель в генплан, конвертированный в AutoCAD из ArcView. Получаемая картина — на рис. 33. При этом сохраняются координаты объекта, планировочные отметки и возможность подключать генплан в PLANT-4D как ссылочный чертеж-подложку. Правда, в этом направлении еще нужно поработать...

### Модель для соседа

Еще одна "изюминка" системы PLANT-4D связана с принятым в ней *способом хранения информации*. В отличие от традиционного хранения данных проекта в графических файлах, PLANT-4D использует открытый и независимый формат БД.

Это делает возможным создание библиотек изделий, выпускаемых отечественной промышленностью, — с соблюдением типоразмеров и характеристик, соответствующих государственным и отраслевым стандартам. Кроме того, благодаря открытости баз данных пользователь PLANT-4D может пополнять компонентную базу, создавая новые параметрические объекты. Такой способ хранения данных позволяет вынести систему PLANT-4D за пределы САПР-платформ, с которыми она работает, а значит и обеспечить *независимость данных от САПР-платформы*. В настоящее время система поддерживает платформы AutoCAD и MicroStation, причем поддержка эта абсолютно прозрачна: при работе с любой из платформ используется один и тот же файл проекта без какого-либо преобразования форматов.

Для решения узких задач используются уже упоминавшиеся нами миникаталоги: "специализированные" базы данных, созданные из основной, — то есть наборы элементов, удовлетворяющие определенным условиям (к примеру, можно выделить в миникаталог элементы трубопровода для проектирования участков со строго определенным давлением 40 кгс/см<sup>2</sup> для неагрессивных сред — все остальные элементы при работе с этим миникаталогом будут игнорироваться).

Работа на основе миникаталогов сужает диапазон используемых элементов, делает более логичным процесс проектирования, позволяет использовать "однозначные" решения. Скажем, при вставке фланцев PLANT-4D вставит из миникаталога в чертеж необходимые прокладки, болты и гайки.

Используя миникаталоги, избежать многих "смысловых" ошибок проектирования сумеет даже не очень опытный специалист. Напомним: указав на некий участок технологического трубопровода, включенный в монтажно-технологическую схему (PLANT-4D Схемы), пользователь автоматически получит данные о нем. При выполнении трехмерной модели они будут использоваться по умолчанию. Не нужно напрягаться, вспоминая диаметр трубопровода, материал, условия эксплуатации, — все эти пара-



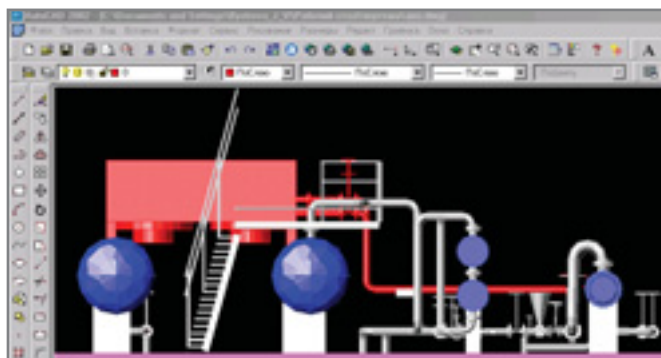


Рис. 34

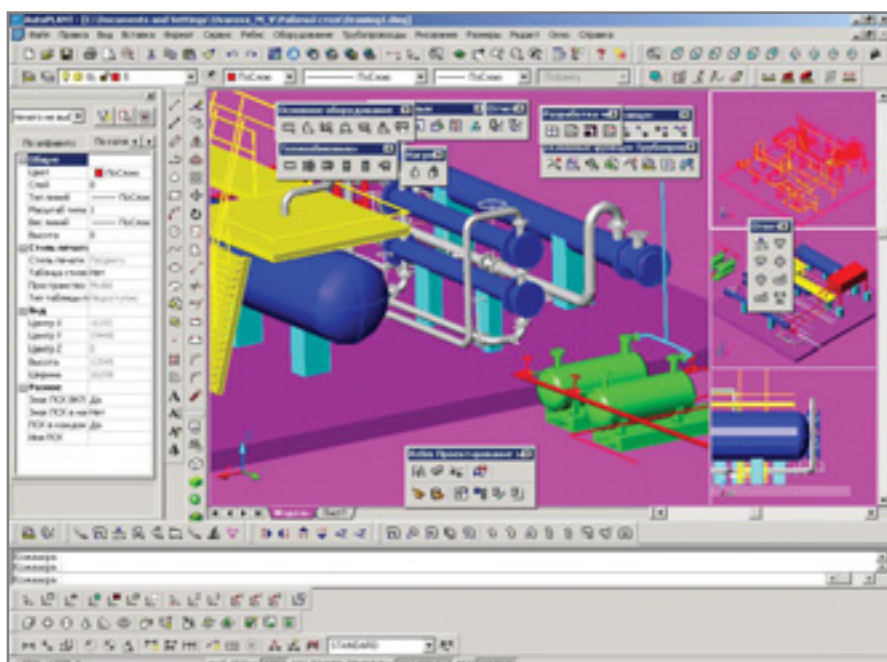


Рис. 35

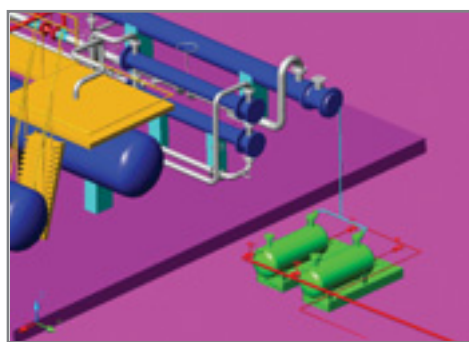
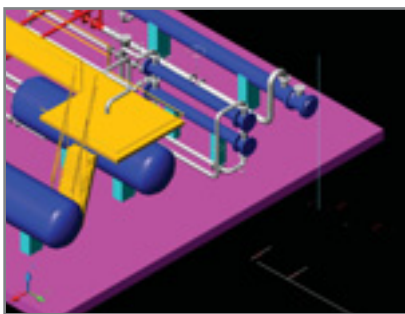


Рис. 36



метры передаются в автоматическом режиме. Аналогичный обмен данными происходит при внесении изменений. Например, с изменением параметров участка трубопровода или оборудования в трехмерной модели автоматически изменяются соответствующие параметры на схеме. А

при изменении параметров схемы будут изменяться соответствующие параметры модели (контроль соответствия осуществляет специальная утилита).

PLANT-4D предоставляет множество средств обмена данными с коллегами. Мой ближайший сосед,

а точнее соседка, работает в среде AutoPLANT, который, как известно, хранит файлы в DWG-формате<sup>2</sup>. Хотя система PLANT-4D использует для хранения проекта базу данных, передать рабочие чертежи человеку, у которого этой системы нет, довольно просто: достаточно открыть чертеж и сохранить его в DWG. Кстати, *сохранять файлы для их передачи соседям-смежникам можно в любых форматах, которые поддерживаются используемыми САПР-платформами.*

Приведем в подтверждение сказанного пару примеров (рис. 34 и 35). В первом случае DWG-файл (монтаж АВМ, установка ЛЧ-24/9) открыт в AutoCAD без установки PLANT-4D. Во втором — файл DWG открыт внутри проекта, выполненного в AutoPLANT.

Между прочим, пользователи AutoPLANT такой возможности лишены. Да, файлы сохраняются в DWG-формате, но если попытаться открыть такой файл в PLANT-4D, то работать с чертежом будет нельзя: теряется форма объекта (рис. 36, изображение на черном фоне).

## Выводы

PLANT-4D — мощный инструмент, автоматизирующий наиболее трудоемкую часть работы инженера-конструктора: проектирование технологических трубопроводов. Работая в этой программе, можно прогнозировать возможные коллизии и, значит, ускорить процесс принятия проектных решений. Модуль поддерживает работу с несколькими окнами, а в некоторых случаях на экране удобно размещать и модель, и ее объекты в стандартных проекциях, причем объекты отображаются в разных режимах раскрашивания (рис. 37).

Автоматическое заполнение спецификаций позволяет избежать и лишних расходов, и недостачи материалов, а при условии безупречной работы программы сэкономить время и заметно снизить сроки выполнения проектных работ.

Из проекта, выполненного в PLANT-4D, весьма просто передавать информацию в другие программы. Трубопроводы, оборудование и металлоконструкции (лестницы и площадки) мы подключаем в проект

<sup>2</sup>Особенности формата DWG, используемого в AutoPLANT, подробно рассмотрены в статье "Комплексная система проектирования должна быть надежна и долговечна". — CADmaster, №5/2003 (Прим. редакции).

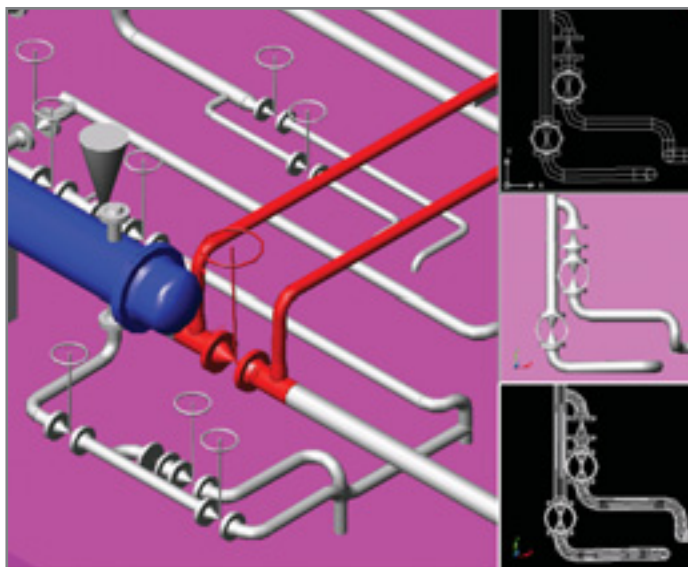


Рис. 37

системы AutoPLANT, которая, в свою очередь, находила коллизии объединенной модели. Кроме того, переключение между различными САПР-платформами в среде PLANT-4D происходит без какого-либо преобразования форматов, что обеспечивает абсолютную целостность данных.

По ходу работы выяснилось, что в PLANT-4D можно подключать как ссылочный чертеж-подложку

конвертированный из ArcView генплан. Подобная модель легко запо-

**PLANT-4D – МОЩНЫЙ ИНСТРУМЕНТ, АВТОМАТИЗИРУЮЩИЙ НАИБОЛЕЕ ТРУДОЕМКУЮ ЧАСТЬ РАБОТЫ ИНЖЕНЕРА-КОНСТРУКТОРА: ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ.**

минается и соотносится с реальным объектом. В перспективе появится возможность, расположив объемную модель на ГИС-платформе ген-

плана, проводить пространственный анализ взаимного расположения и влияния объектов в масштабах предприятия, формировать запросы на определение объекта по номеру позиции, техническим характеристикам и т.д.

В то же время переход к трехмерным технологиям – процесс непростой, и работа по освоению PLANT-4D на ПО "Киришинефтеоргсинтез" еще далека от завершения (не все возможности опробованы, не все консультации получены). Но сделано по-настоящему многое, и на сегодня мы имеем очень неплохие результаты: выпускаются проекты, нарабатывается опыт. Для дальнейшей работы с программой очень важна ее масштабируемость: покупается разумный минимум модулей PLANT-4D, который затем расширяется по мере необходимости и окупаемости.

Человек, освоивший работу в AutoCAD, уже не сядет за чертежную доску (ведь производительность труда возросла в несколько раз!). Рано или поздно надо выходить на новый уровень проектирования: отставать от передовых технологий не хочется. Да и имидж, согласитесь, – величина значимая...

**Юлия Быстрова,**  
инженер-конструктор  
ПО "Киришинефтеоргсинтез"  
Тел.: (81268) 9-90-16  
E-mail: Bystrova\_J\_V@kinef.ru

## ЗА РУБЕЖОМ

### PLANT-4D и 4D Explorer: область применения расширяется

BBC США объявили о завершении исследований, призванных определить наиболее эффективное программное обеспечение для проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

Рассматриваемые программные продукты должны были удовлетворять четырем базовым требованиям:

- возможность выпуска чертежей в среде AutoCAD и/или MicroStation;
- обеспечение многократного использования единой введенных данных;
- возможность коллективной работы над одним проектом;

- дружественный интерфейс и простота администрирования.

Программными решениями, которые полностью отвечают заявленным условиям, признаны разработки голландской компании CEA Technology – PLANT-4D и 4D Explorer.

Официальным дистрибьютором компании CEA Technology в России и странах СНГ является компания Consistent Software.