

Сложность и комплексы

или простота и комплексность?

Общая часть

До прихода в компанию CSoft автор этих строк работал главным инженером проектов — начальником отдела технологического проектирования КогалымНИПИнефть. Принимал участие в выпуске более 200 проектов: от небольших (насосные, УПТГ и т.д.) до крупных, масштаба месторождения.

Одной из множества проблем, которые требовалось решать, была стыковка различных продуктов с PLANT-4D в трехмерных моделях — с выводом полноценных чертежей: это является одним из критериев комплексного подхода к задачам проектных организаций. Для этого в PLANT-4D были созданы соединенные в технологическую цепочку модели площадки отстойников и сепараторов. Прототипами моделей послужили реальные проекты (УПСВ на ДНС-1,1р Ватъеганского месторождения, капитальный ремонт ДНС-7,7р Тевлинско-Русскинского месторождения), разработанные КогалымНИПИнефть и реализованные в ТПП "Когалымнефтегаз" ООО "ЛУКОЙЛ — Западная Сибирь".

В общей сложности на создание модели технологической части по-

требовалось четыре дня. Сохраненные средствами AutoCAD модели площадок отстойников и сепараторов мы передали в систему REAL Steel, которая предназначена для проектирования металлических конструкций. В этой системе были созданы модели площадок обслуживания, переходных площадок и опор под трубопроводы (см. "Строительная часть"). На создание строительных моделей было затрачено два дня.

Подгрузка строительных моделей

ОСНОВНОЙ ЗАДАЧЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ НЕ СОЗДАНИЕ ЭФФЕКТНОЙ ТРЕХМЕРНОЙ КАРТИНКИ, А ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛНОГО КОМПЛЕКТА ЧЕРТЕЖЕЙ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.

площадок обслуживания, переходных площадок и опор в PLANT-4D внешней ссылкой оказалась делом довольно простым, причем для повторяющихся моделей (опор и переходных площадок) не потребовалось создавать отдельные копии файлов: ссылки делались на один и тот же файл, изменялась только привязка объекта. Таким же образом была подгружена модель местности, выполненная в Autodesk Land Desktop

2004. После уточнения всех привязок мы получили модель, которая включала технологическую и строительную части, а также элементы генплана (рис. 1). Убедиться в правильности принятых решений по каждому разделу позволили визуальная проверка модели, а также проверка на предмет коллизий и пересечений.

Впрочем, основной задачей проектирования является не создание эффектной трехмерной картинки, а формирование полного комплекта чертежей, необходимых для строительства.

Получить комплект чертежей технологической части, используя все возможности PLANT-4D и платформы, на которую он был установлен, можно с использованием внешнего или внутреннего генератора чертежей PLANT-4D либо средствами Architectural Desktop 2004, на который был установлен PLANT-4D.

Внешний генератор чертежей работает без загрузки PLANT-4D в окне 4D-Explorer. Он автоматически генерирует план, разрез или сечение объемной модели или ее фрагмента, формируя полноценные чертежи с проставленными размерами. К сожалению, этот генератор работает только с моделью, созданной в PLANT-4D и хранящейся в базе данных, — все ссылочные чертежи при этом игнорируются.

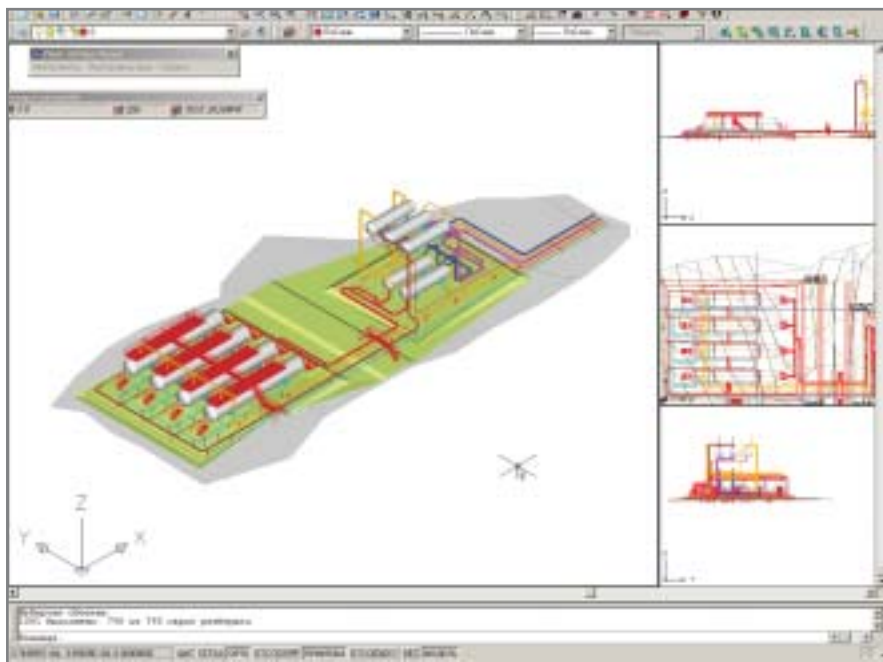


Рис. 1

Внутренний генератор чертежей работает непосредственно в среде PLANT-4D, автоматически генерируя план, разрез или сечение объемной модели или ее фрагмента. Полученная проекция с осевыми линиями дорабатывается средствами AutoCAD. При этом на проекции отображаются все подгруженные модели, имеющие статус трехмерных объектов. К основным недостаткам этого способа следует отнести отсутствие автоматической простановки размеров, а также то, что на проекции не отображаются плоскостные объекты (модель местности).

Используя средства Architectural Desktop 2004, можно получить полноценные виды и разрезы с отображением всех элементов, задействованных в модели. Есть свои недостатки и у этого способа: отсутствуют осевые линии и автоматическая простановка размеров.

Используя все возможности генераторов двумерных чертежей как PLANT-4D, так и Architectural Desktop 2004, можно создать полноценный комплект чертежей, в котором будут отображены не только объекты, созданные в PLANT-4D, но и подгруженные модели, выполненные в других программах. В нашем случае генерация чертежей вы-

полнялась на протяжении двух дней.

Итак, весь процесс создания технологического раздела — начиная от изучения возможностей PLANT-4D и заканчивая выпуском оформленных чертежей, — в общей сложности занял восемь дней. При этом был создан и строительный комплект чертежей. Опыт подсказывает, что на ту же работу, будь в нашем распоряжении один лишь AutoCAD, ушло бы не менее 20 дней — к тому же понадобилось участие не менее двух технологов и двух специалистов по строительному проектированию.

Технологическая часть

Знакомство с программой PLANT-4D я решил начать с построения модели технологического раздела проекта, состоящего из трех частей (рис. 2):

- площадка сепараторов;



Рис. 2

- площадка отстойников;
- наружные сети.

Прежде всего предстояло ознакомиться с базой данных стандартных элементов и оборудования. В этой базе, поставляемой вместе с продуктом, приятно удивили полнота и разнообразие базы гостированных элементов (задвижки, отводы, переходы, тройники, фланцы и т.д.). Все элементы разбиты по давлению, производителю, исполнению. А вот полное отсутствие оборудования поначалу привело в некоторое замешательство: оказалось, что для создания такого оборудования, как насосы, отстойники, сепараторы, теплообменники, вертикальные и горизонтальные емкости, предусмотрены свои Мастера.

От технолога здесь нужно нечто иное, чем выбор оборудования из базы с последующей проверкой на соответствие требованиям проекта. На основании паспорта технолога сам создает оборудование — и отвечает за результат. Если вспомнить, что каждый производитель выпускает сегодня одну и ту же единицу оборудования, основываясь на собственных технических условиях¹, в правильности такого подхода сомневаться не приходится.

До создания модели я попробовал вставить некоторые элементы из базы — но не тут-то было: система отказывалась размещать тот или иной элемент, ссылаясь на его отсутствие в базе (хотя я точно знал, что он там есть). После детального изучения работы PLANT-4D с базами данных стало понятно, что к каждому проекту присоединяется свой миникаталог, работающий по принципу фильтра. Миникаталоги можно создавать на стадии проработки проекта, подбора оборудования и материалов на уровне главных и ведущих специалистов, что сводит к минимуму ошибки исполнителей как при создании модели, так и при генерации спецификаций (не участвующие в модели элементы просто невозможно будет вызвать из базы).

Первой моей моделью стала сепарационная установка, состоящая из пяти нефтегазовых сепараторов (рис. 3).

¹К примеру, один и тот же сепаратор, выпускаемый разными производителями, может иметь разный вход по жидкости (сверху или с торца).

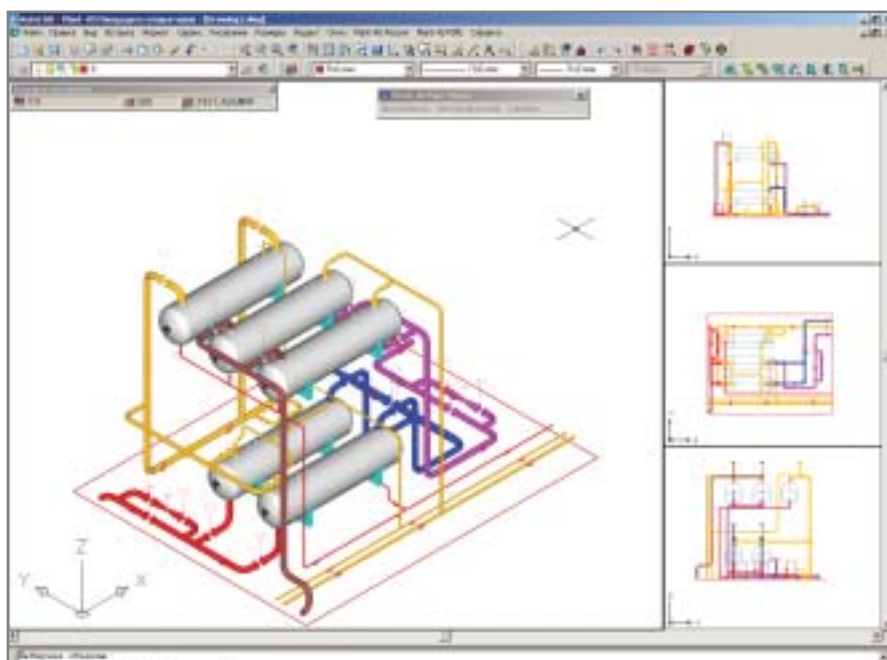


Рис. 3

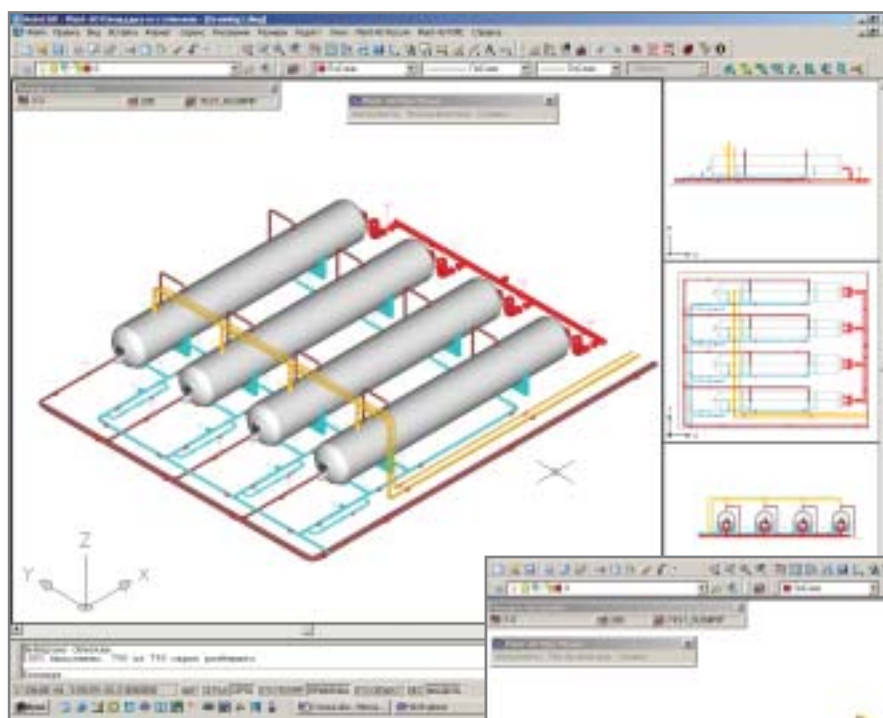


Рис. 4

Рис. 5

Создание этой модели потребовало базовых познаний в AutoCAD (к моменту перехода в CSoft у меня был опыт проектирования в Caddy и AutoCAD, которые я использовал как "чертилки"). Вместе с изучением PLANT-4D и его возможностей на создание модели площадки сепара-

торов ушло полтора дня. На построение следующей модели — площадки отстойников — и того меньше: полдня (рис. 4).

Обе модели были соединены сетями, а площадка сепараторов и площадка отстойников подгружены как внешние ссылки (заметим попутно, что система не допускает изменений в подгруженной модели) (рис 5).

При таком подходе большие проекты можно выполнять силами разных исполнителей. После обновления чертежа будут отображаться все изменения, выполненные в подгруженных чертежах.

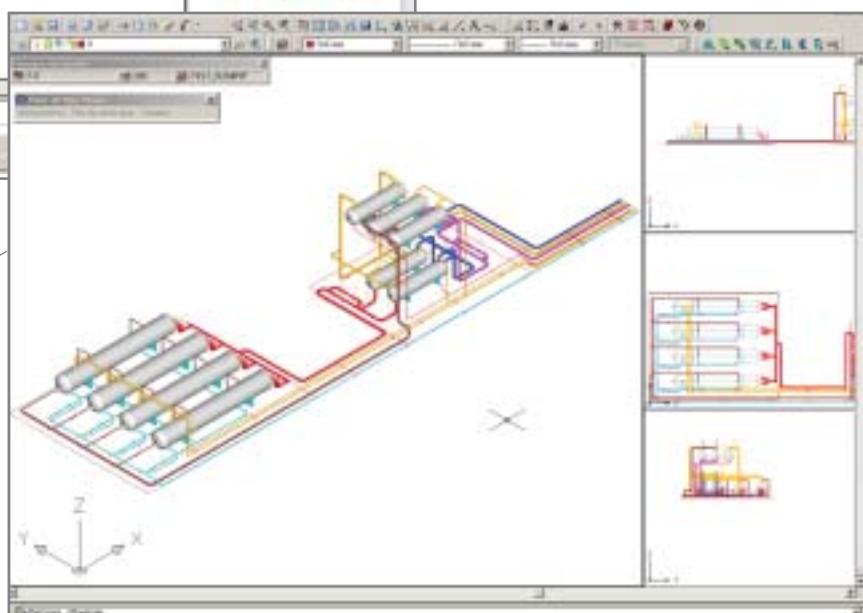
Суммируя сказанное, можно сделать вывод, что PLANT-4D:

- очень прост в изучении и использовании;
- минимум вдвое сокращает сроки выпуска технологических разделов;
- удобен при проектировании крупных проектов, каждый объект которых выполняется разными исполнителями;
- предлагает правильные подходы (создание миникаталогов) к предпроектной проработке объекта.

Строительная часть

(рассказывает ведущий специалист архитектурно-строительного отдела компании CSoft Алексей Худяков)

Получив модель из PLANT-4D, можно приступать к проектированию строительной части. Поскольку



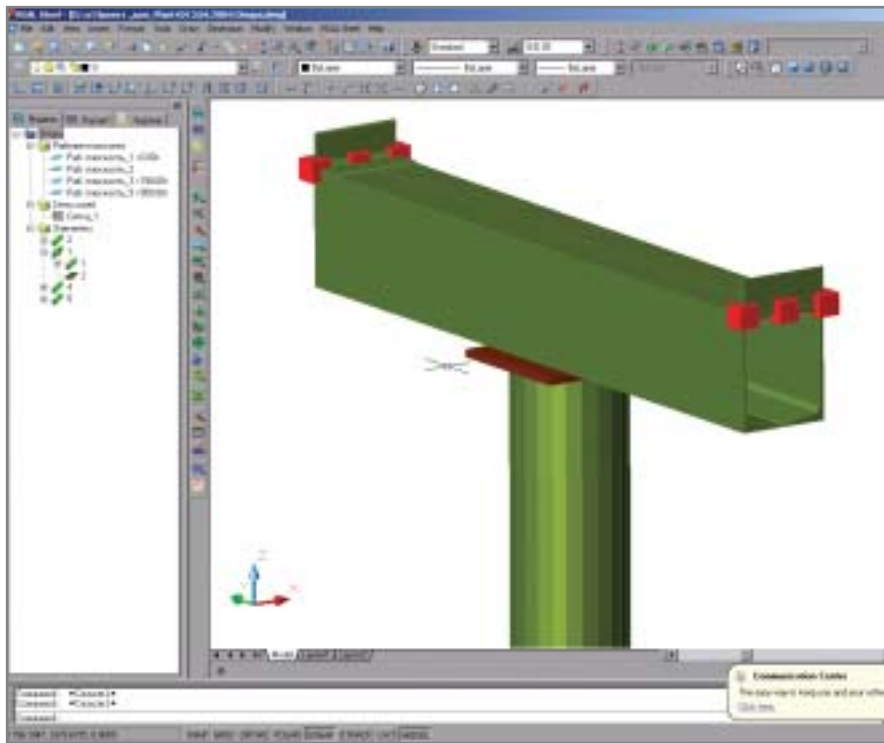


Рис. 6

все объекты PLANT-4D были переданы в формате AutoCAD, то для решения строительной части использовался новый продукт — REAL Steel, также работающий на базе AutoCAD.

В двух словах о новой программе: REAL Steel — это современное высокоэффективное программное обеспечение для проектирования металлических конструкций, обеспечивающее создание и работу трех-

мерной модели, расчет и анализ конструкций, детализовку узлов, выпуск проектной и рабочей документации марки КМ по российским стандартам.

Система REAL Steel имеет "бесшовный" прямой и обратный интерфейс с программами расчета STAAD.Pro и SCAD: это позволяет продолжить цепочку решений для комплексной организации проектирования. Более подробный обзор инструментов и возможностей REAL Steel читайте в следующем номере журнала.

В рассматриваемом проекте планировалось с помощью системы REAL Steel создать модели площадок обслуживания, переходных площадок и опор под трубопроводы после чего получить полные спецификации по элементам конструкций, а также чертежи строительной части.

Работа началась с загрузки трехмерной технологической модели в систему REAL Steel — для получения точек привязки, высот и примерных типоразмеров планируемых конструкций. Получив все необходимые данные, модель можно выгрузить (чтобы не перенасыщать визуализацию) и перейти к проектированию металлических конструкций.

ЗА РУБЕЖОМ

Преимущества гибридной технологии Компактное решение для гигантской компании

Компания EDS (Engineering & Data Solutions, Фитчбург, США) выполняет широкоформатное сканирование, редактирование и печать по заказам промышленных компаний. Крупнейший клиент EDS — телекоммуникационная компания Verizon, мировой лидер в области проводной и мобильной связи (годовой оборот этой компании составляет 68 миллиардов долларов, численность персонала — 221 тысяча человек). Verizon регулярно обновляет планы коммуникаций каждого обслуживаемого объекта: при прокладке новых телекоммуникационных линий их следует увязать с существующей се-

тью и, как следствие, откорректировать план. Исправления вносятся и во многих других случаях, таких как изменение кабельных проводов в связи со сменой арендатора или владельца, появление новой обслуживающей компании и т.д. О масштабах работы позволяет судить хотя бы такой факт: планы телекоммуникационной сети одного только города Ньюарк (штат Нью-Джерси) — это около двух тысяч документов.

Для корректировки плана коммуникаций формируется заказ на инженерные работы, по окончании которых субподрядчик вносит изменения в отска-

нированные на сканерах Contex архивные чертежи. Получив с сервера Verizon подлежащие исправлению планы, EDS редактирует их с использованием интеллектуальной гибридной технологии WiselImage (разработка компании Consistent Software).

Именно программный комплекс WiselImage помог EDS выиграть тендер, проводившийся компанией Verizon: решение от Consistent Software существенно сокращает время выполнения заказа, при этом стоимость работ оказывается более чем приемлемой для заказчика. Отмечают специалисты компании EDS и удобство

работы с WiselImage, выгодно отличающее эту программу от конкурирующих продуктов.

Гибридная технология WiselImage была представлена специалистам EDS компанией IDEAL.com — партнером Consistent Software в США. Сейчас компания EDS установила программу на 25 рабочих местах (с ней работают 45 человек), а в ближайшее время планируется пригласить еще 17 специалистов и приобрести дополнительные лицензии WiselImage.

WiselImage и WiselImage for AutoCAD — зарегистрированные торговые марки компании Consistent Software, используемые для распространения программ Spotlight и RasterDesk за рубежом.

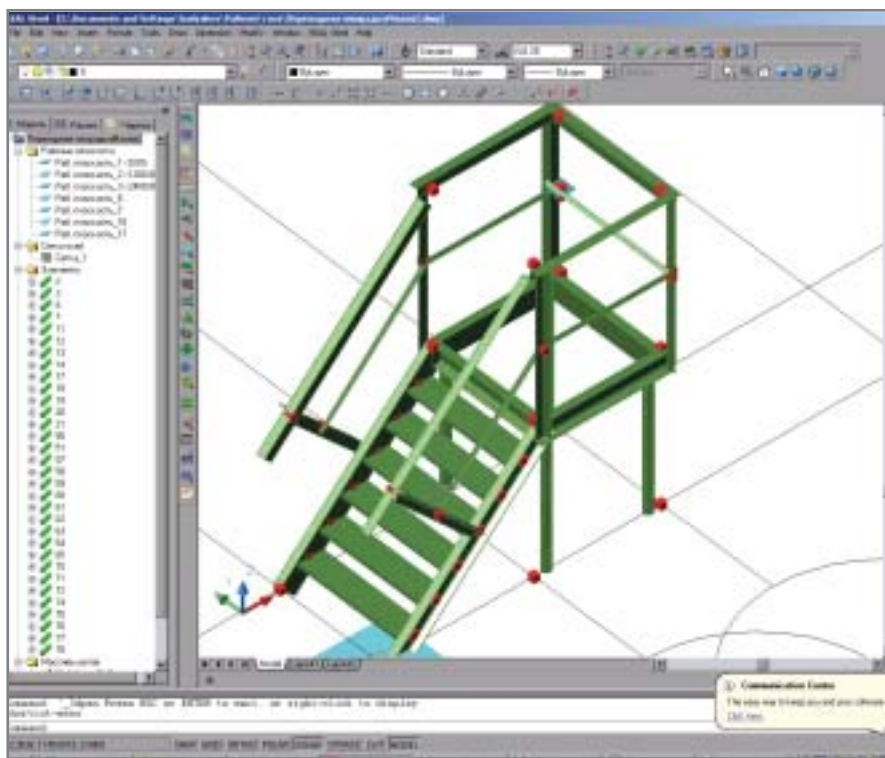


Рис. 7

Самой простой и быстро решаемой задачей оказалось создание опор под трубопроводы: их было всего два вида с разными типоразмерами (рис. 6). Создавались они по привязкам, в качестве элементов опор были взяты сечения из базы данных российских стандартов. Параметричность системы REAL Steel позволила после создания двух видов опор менять далее только их сечения и типоразмеры по длине и высоте. Узлы данных опор тоже были одинаковыми, и при замене сечения все составляющие узла (пластина и сварные швы) пересчитывались автоматически.

Далее требовалось сделать переходные площадки и площадки обслуживания с лестничными маршами и перилами.

Строить их было необходимо по определенным привязкам и правилам, чтобы создать на будущее шаблоны площадок для использования в последующих моделях.

Создав систему осей и уровней (они являются параметрическими объектами, а также основными объектами привязок) и выбрав из каталога профилей элемент необходимого сечения, сначала мы построили пролет площадки, затем касоуры, ступеньки и, наконец, перила и стойки (рис. 8).

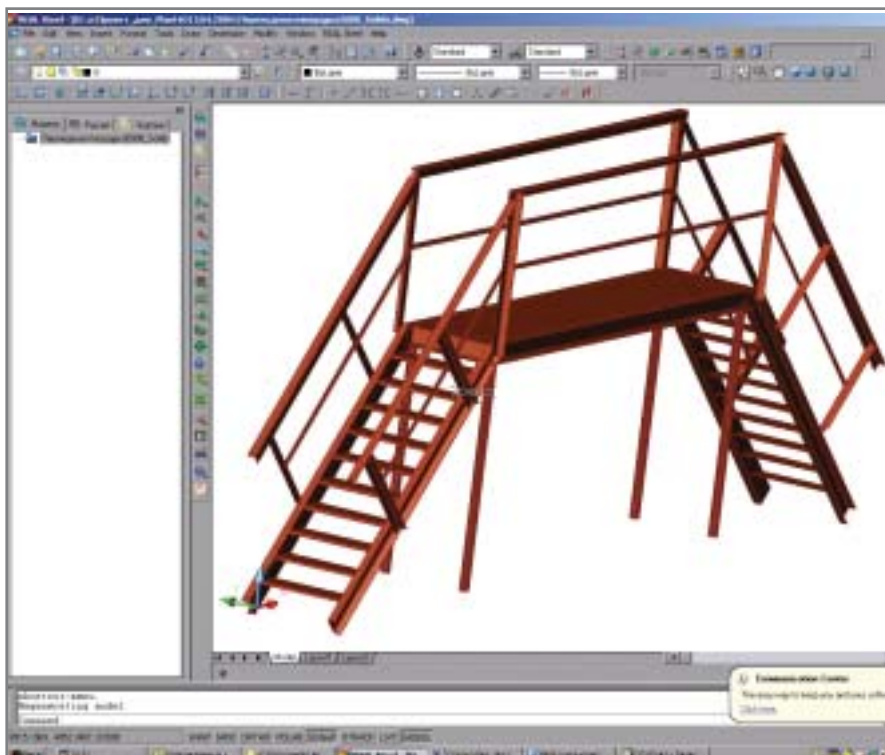


Рис. 8

Создав и сохранив этот шаблон, его можно довольно легко и быстро подредактировать, а затем использовать либо на других участках трассы того же проекта, либо в других проектах. Достаточно поменять рассто-

яние площадки, высоту или, к примеру, угол наклона лестничного марша — и эта задача будет решена, причем вполне качественно. Таким методом был создан второй тип площадки: мы удалили один лестничный марш, поменяли расстояние и высоту площадки (рис. 7).

Создавая последнюю рабочую площадку над отстойниками, достаточно было сделать лестничные пролеты и один тип площадки, после чего просто скопировать их.

Конечно, возможности REAL Steel применительно к строительной части проекта не ограничиваются созданием переходных площадок или опор: это не более чем одна из множества задач, решаемых средствами системы. С помощью REAL Steel можно, например, создавать специальные градири под трубопроводы или различного рода здания и сооружения из металлоконструкций. А кроме чертежей и документации — и в этом основной плюс системы! — получить трехмерную модель объекта (рис. 9).

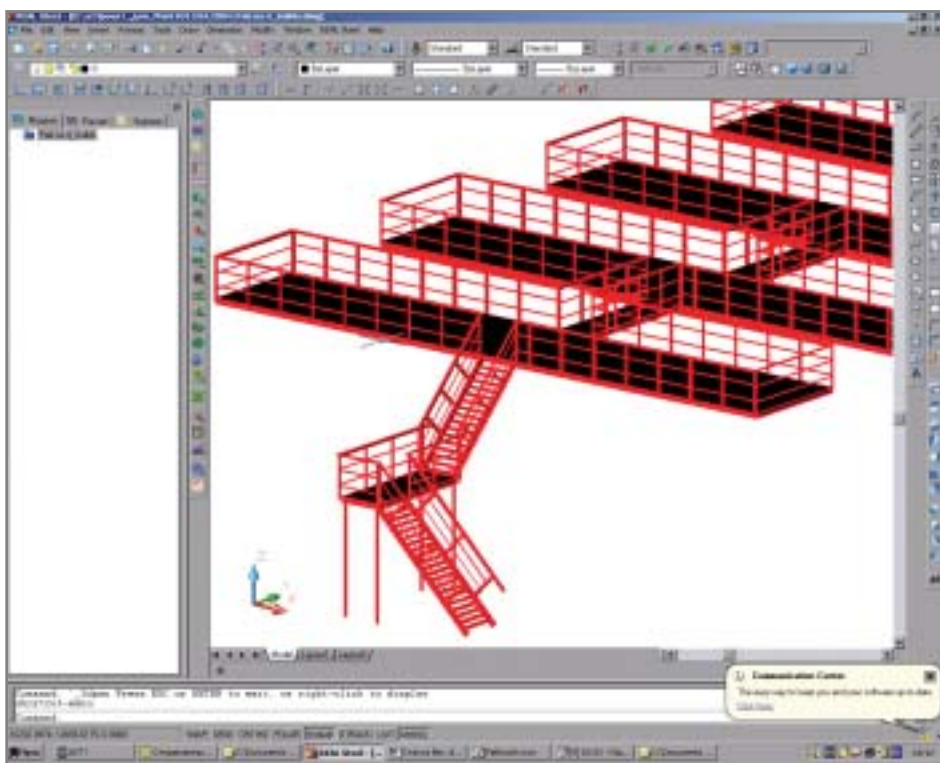


Рис. 9

и исправить ее с помощью мощных параметрических средств системы.

Получив готовые конструкции, можно сформировать подробные спецификации в формате Excel, а также получить чертежи строительной части: в нашем случае – чертежи опор и площадок (рис. 10).

Система REAL Steel имеет довольно простой интерфейс, удобный в изучении и работе. Для его освоения вполне достаточно познаний в объеме базового курса AutoCAD.

Подводя итоги, замечу, что REAL Steel позволяет решать проектные задачи не только по отдельности, но и в комплексе, тем самым автоматизируя процесс проектирования, в котором заняты специалисты разных проектных отделов и даже различных отраслей.

Заключение

Использование продуктов PLANT-4D, REAL Steel, Autodesk Architectural Desktop и Autodesk Land Desktop при создании комплексной трехмерной модели обеспечивает пользователю множество преимуществ. Завершая сегодняшний разговор, коротко перечислим лишь некоторые – те, о которых шла речь в этой статье:

- сокращаются сроки выпуска проекта;
- создание проекта осуществляется с привлечением меньшего числа специалистов;
- снижается количество ошибок при проектировании;
- существует возможность высококачественной визуализации готового проекта;
- реализуется комплексный подход к проектированию объектов различного назначения;
- обеспечена возможность передачи моделей из одной программы в другие.

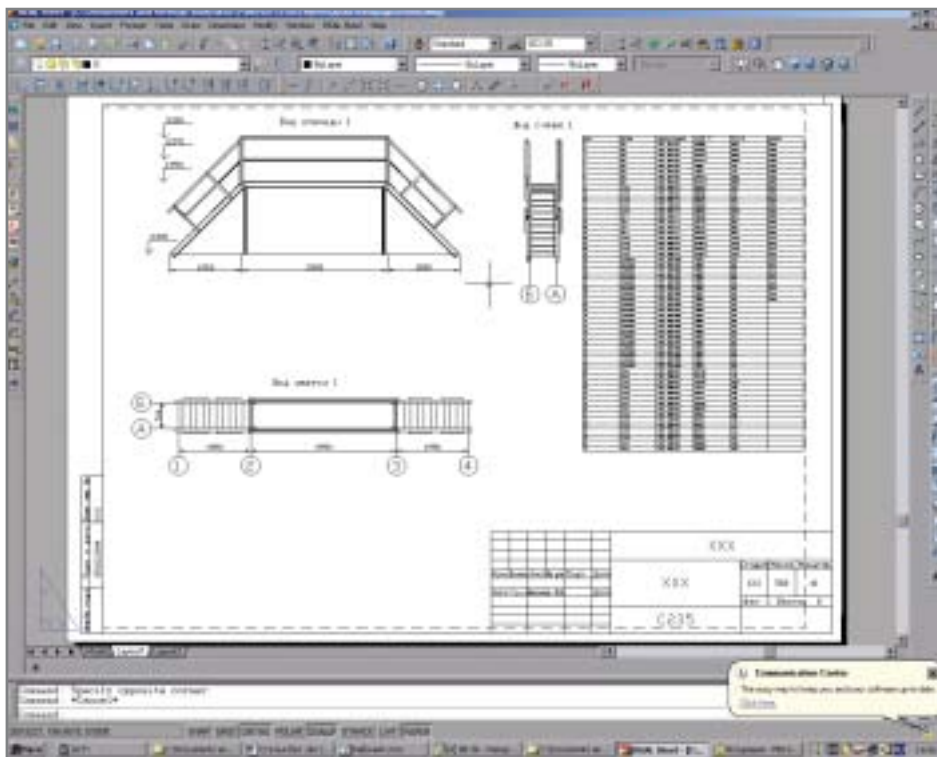


Рис. 10

по ссылке или передать в систему PLANT-4D полнообъемную модель. В REAL Steel предусмотрен специальный конвертор для передачи объектов в solid-объекты стандартов AutoCAD. Визуализация позволяет увидеть про-

ект практически во всех его деталях, а переданные из REAL Steel объекты можно проверить в PLANT-4D на предмет коллизий и других погрешностей. Если же обнаружилась ошибка, достаточно вернуться в REAL Steel

Сергей Трубицын
CSoft
Тел.: (095) 913-2222
E-mail: Trubitsyn@csoft.ru