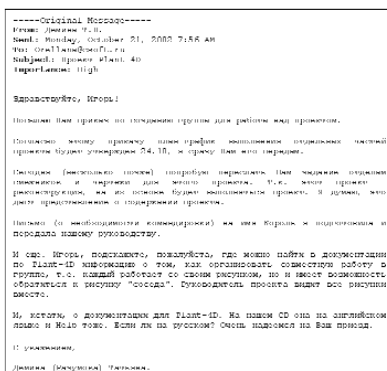


ПУТЕШЕСТВИЕ ЗА ПОЛЯРНЫЙ КРУГ...

Случай

Побывать в Норильске я хотел давно (коммерческие поводы и личные симпатии), но дальше грандиозных планов дело не шло. Случай, как это и бывает, представился неожиданно: специалисты института "Норильскпроект" приступали к разработке проекта с использованием трехмерных технологий на основе решений Autodesk и специализированных узкопрофильных систем других компаний.



"Норильскпроект" — один из крупнейших в России пользователей технологий Autodesk: количество рабочих мест исчисляется сотнями. Кроме того, институт приобрел достаточно много других (не от Autodesk) программных средств, в том числе PLANT-4D.

Надо сказать, что проекту реконструкции цеха приготовления изве-

сткового молока предстояло стать первой в "Норильскпроекте" разработкой, где формировалась единая трехмерная геометрическая модель всего объекта. Нет, конечно, проекты в "трехмере" были и раньше — но только по отдельным задачам.

Туда...

Москва, 18 ноября 2002 г.

Большое приключение началось с нелетной московской погоды: сильнейший туман, закрытые аэропорты.

Несколько часов пришлось проторчать в Домодедово, но... что ни делается — всё к лучшему. Задержка рейсов позволила вволю наговориться с коллегами — докторами технических наук Евгением Сергеевичем Целищевым и Александром Григорьевичем Салиным, создателями систем проектирования высокого уровня AutomatiCS и ElectriCS 3D.

В Норильск мы с Александром Григорьевичем улетели глубокой ночью...

Норильск

Норильск нас встретил приветливо: потеплением до минус двадцати. А надо сказать, что даже при сильном морозе здесь чувствуешь себя вполне комфортно — холодно, но не зябко.

По дороге от аэропорта до города Александр Григорьевич устроил мне экскурсию: оказалось, что по-

Мой рассказ — о поездке за полярный круг. В края, где властвуют тундра и вечная мерзлота, где живут удивительно приветливые люди, где водятся северные олени и вкуснейшая рыба муксун, где сосредоточено более 20% мирового производства никеля, более 10% кобальта, 3,1% меди, немалая часть платины и палладия.

сле института он распределился сюда на медный завод и великолепно знает эти места.

Норильск — необычный город. Одни дома на сваях чего стоят: кажется, что они висят в воздухе. Центр, который проектировали и строили ссыльные ленинградские архитекторы, смотрится просто замечательно; новые дома покрашены в симпатичные зелено-желтые цвета. Вообще часто ловишь себя на мысли, что уникальность норильской архитектуры — это, если хотите, компенсация за монотонную природу: за редкую растительность, сухой ледяной ветер и ощутимое отсутствие живого...

И как же Норильск не похож на Москву! В Москве все прохожие выглядят как-то... одинаково бомжеватого, вне зависимости от размера кошелька: темные куртки, пальто и дубленки, шубы как из драной кошки, неуклюжие кепки и шерстяные шапочки. Дорожная грязь делает столицу серо-черной. Норильский пейзаж совершенно иной: белый снег, его приятный хруст и легкий свист ветра скрадывают городской шум, укутанные в шубы и меховые шапки люди передвигаются по го-

роду быстро, что странным образом вписывается в размеренный темп жизни. ...Выглядит Норильск как-то здорово и естественно. Можно сказать, красиво.

Заполярный филиал

Заполярный филиал (ЗФ) ОАО «ГМК "Норильский никель"» расположен на полуострове Таймыр.

69-я параллель. Связь с другими регионами страны — по реке Енисей и Северному морскому пути. И еще по воздуху.

Чтобы дать представление о масштабах и мощи ЗФ, просто перечислю составляющие этого многоотраслевого производственно-хозяйственного комплекса:

- геологическое предприятие;
- шесть подземных рудников, рудник открытых работ и карьер;
- две обогатительных и агломерационная фабрики;
- три металлургических завода и цех по производству концентратов платиновых металлов;
- современное высокооснащенное вспомогательное производство: предприятия транспорта и снабжения, теплоэнергетический комплекс, ремонтные предприятия, металлообрабатывающие и металлоремонтные заводы, предприятия строительства и промышленности стройматериалов, нерудные горные предприятия, институт "Норильскпроект", Дудинский морской порт;
- жилищно-коммунальное хозяйство, детские дошкольные учреждения, санатории, профилактории, оздоровительные лагеря, объекты культуры, спорта, соцкультбыта.

Готовая товарная продукция: медь катодная, никель катодный, кобальт огневой и электролитический, концентраты платиновые, серебро техническое, селен технический и особо чистый, теллур особо чистый, сера комовая. Последняя производится на Никелевом, Медном, Надеждинском металлургических заводах и в металлургическом цехе.

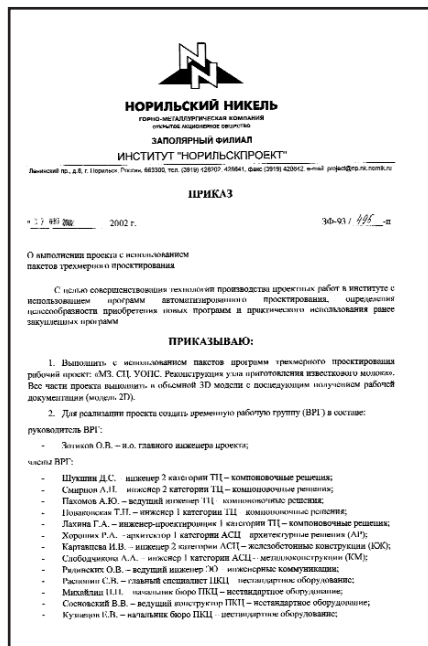
Из норильского сырья производится около 85% российского никеля и кобальта, около 70% меди и более 95% металлов платиновой группы. Заполярный филиал обеспечивает пятую часть мирового про-

изводства никеля, около 40% мирового производства цветных и драгоценных металлов.

Исходные данные

Перед началом реализации любого проекта должны быть определены цель, ответственный руководитель и исполнители. В нашем случае был избран популярный и самый простой способ информирования коллектива о необходимости использования новых технологий — приказ.

Документ четко зафиксировал цель (исполнение проекта реконст-

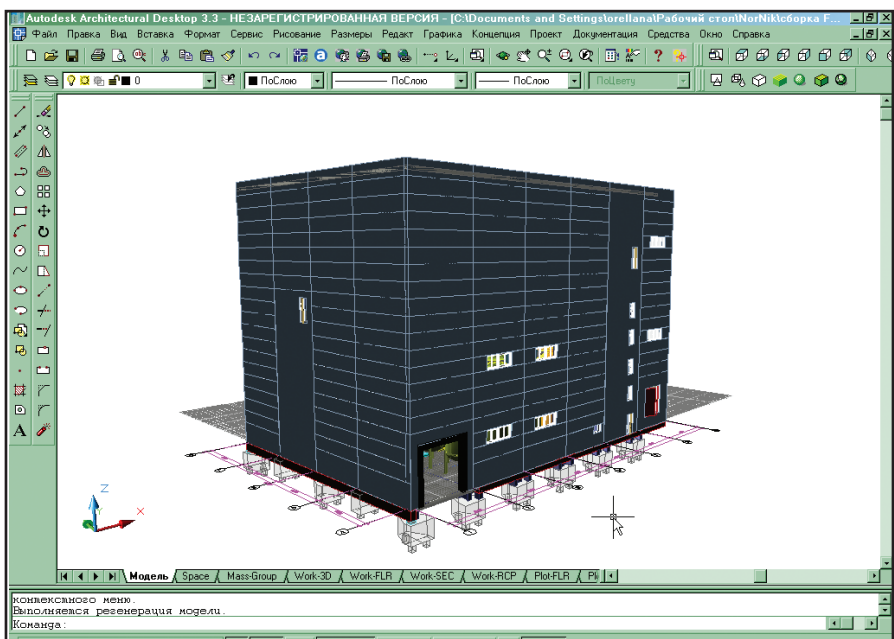


рукции узла приготовления известкового молока на медном заводе) и способ ее достижения (использование средств трехмерного проектирования для создания трехмерной модели, получение рабочей документации на ее основе).

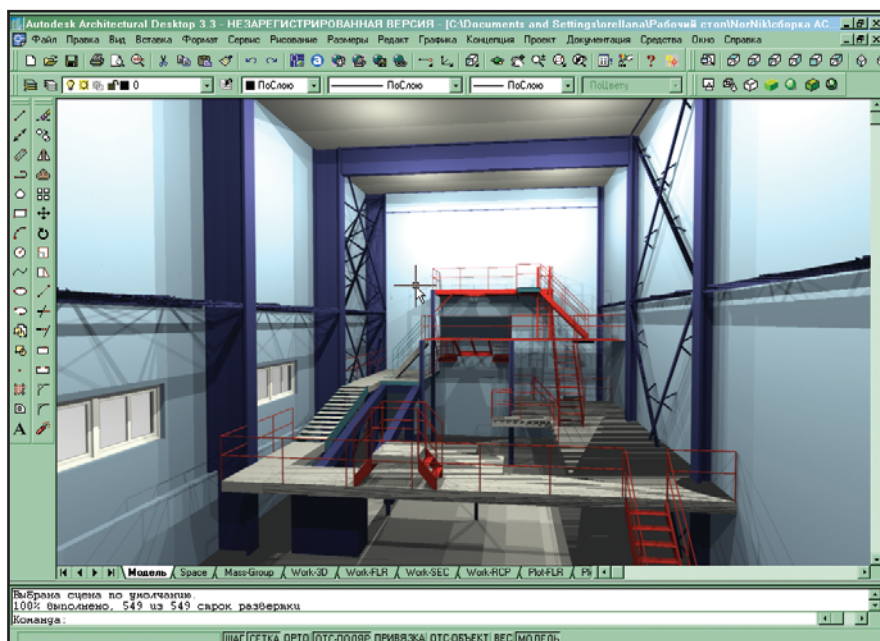
Если проект выполняется с применением новых технологий, да еще впервые, руководители нередко подстраховываются, создавая две рабочие группы: одна выполняет проект по новым технологиям, другая — традиционными средствами и методами. Подход этот напоминает погоню за двумя зайцами и является в корне ошибочным, ибо ведет к пустой трате времени: все получается очень красиво, но совершенно бесполезно! Впрочем, о правильном внедрении систем трехмерного проектирования лучше поговорить в другой раз — тема стоит отдельного разговора.

Итак, издан приказ, сформирована рабочая группа, составлен график — работа пошла! Все существующие строительные конструкции и технологическое оборудование были выполнены в трехмерном виде и размещены на одном из серверов.

В восстановленную по чертежам модель существующих конструкций и сооружений включено всё: строительные оси, железобетонные конструкции стен и перекрытий, металлический каркас здания, лестницы, окна и двери, фундаменты здания и фундаменты под оборудование.



▲ Модель строительных конструкций цеха приготовления известкового молока



▲ Строительные конструкции, выполненные в Autodesk Architectural Desktop

Достоверность модели отвечает самым высоким требованиям и пожеланиям.

Построенную модель анализирует главный специалист Consistent Software по системам архитектурно-строительного проектирования Сергей Бенклян:

"В целом модель построена правильно и обеспечивает высокую достоверность реального объекта.

Работа по формированию модели проделана качественно, что позволяет наглядно представить примененные инженерные решения и проверить модель на предмет обнаружения коллизий.

Представляется необходимым выполнить следующее:

- оптимизировать количество ссылок: загружать их в таком количестве нет смысла (тем более что некоторые ссылки являются вложенными);
- оптимизировать разбивку модели по уровням и по технологии: текущая разбивка удовлетворяет этому требованию лишь частично;
- на сборочных моделях настроить закладки пространства листа по разделам проекта, что в итоге упростит вывод на печать комплектов чертежей;
- настроить Autodesk Architectural Desktop для правильного (по

ГОСТ) оформления выходных документов.

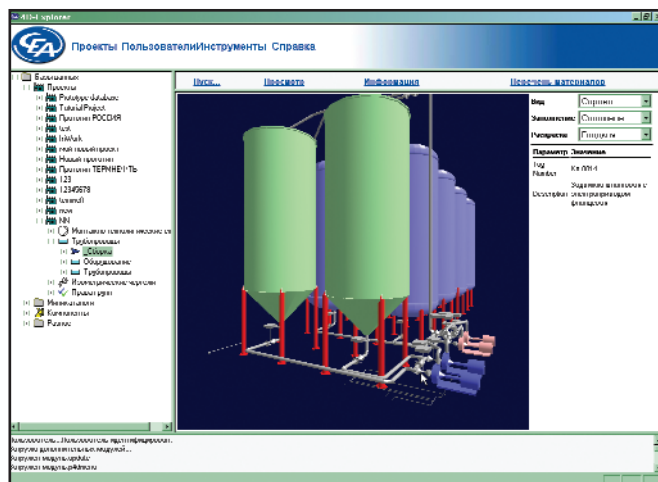
Вывод: модель может служить достоверной подосновой для выполнения проекта реконструкции узла приготовления известкового молока".

Цех приготовления известкового молока

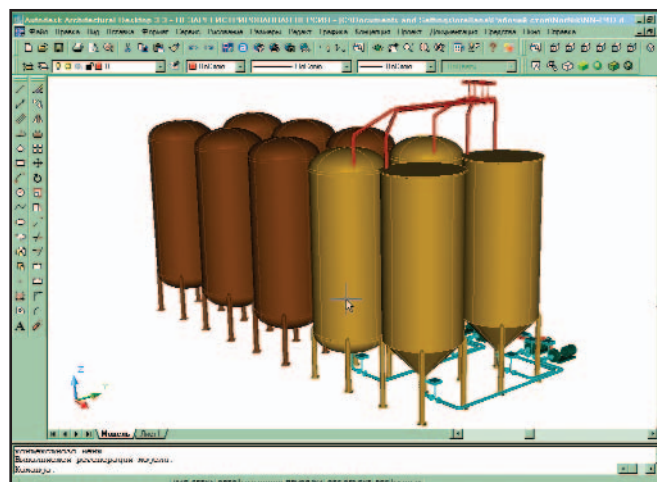
В нашем проекте основная работа пришлось на этап воссоздания модели существующих конструкций и сооружений.

Технологическая часть оказалась весьма несложной: предстояло разместить несколько емкостей и насосов, а также мельницу, обвязав ее трубопроводами. Для специалиста по PLANT-4D работы на 2-4 часа (со всеми корректировками и отбором элементов). Но мне-то предстояло еще и обучить коллег работе в группе с совместным доступом к проекту!

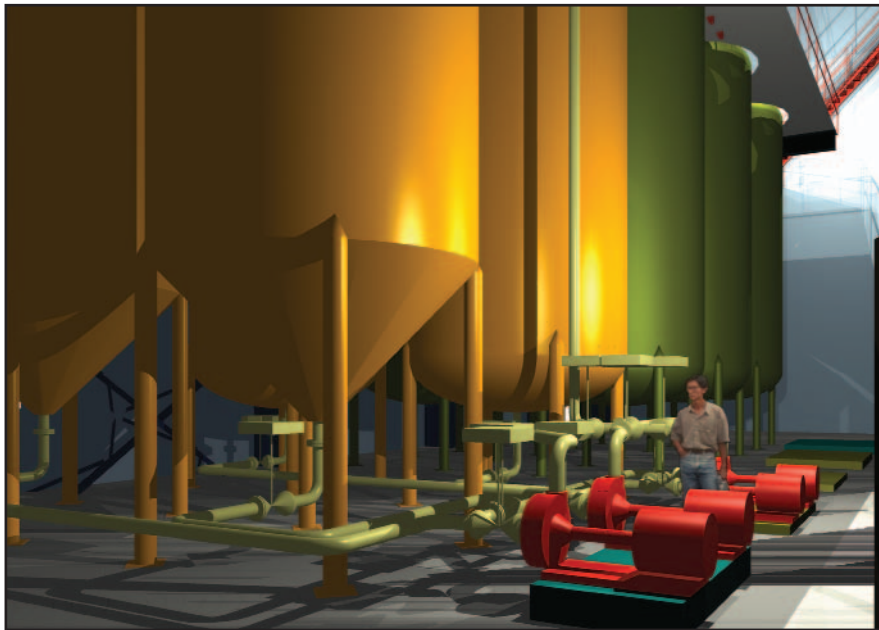
Мы установили PLANT-4D лишь на шести рабочих местах, а народу собралось много больше, так что за каждым рабочим местом пришлось усаживать по два-три человека. Уясняя принципы взаимодействия в совместном режиме и основы построения модели в PLANT-4D, мы вроде как "потеряли" (для проекта, но не для участников!) один день из трех отведенных на всю работу. Но объяснения и "просветительская" работа были необходимы: многие участники проекта впервые видели PLANT-4D, а некоторые еще не начинали изучать трехмерный курс AutoCAD и уверенно ориентирова-



▲ Модуль управления проектом 4D Explorer имеет встроенные функции динамической визуализации модели и средства запросов в базу данных проекта



▲ Трехмерная модель является основой для получения спецификаций, чертежей и заданий смежникам



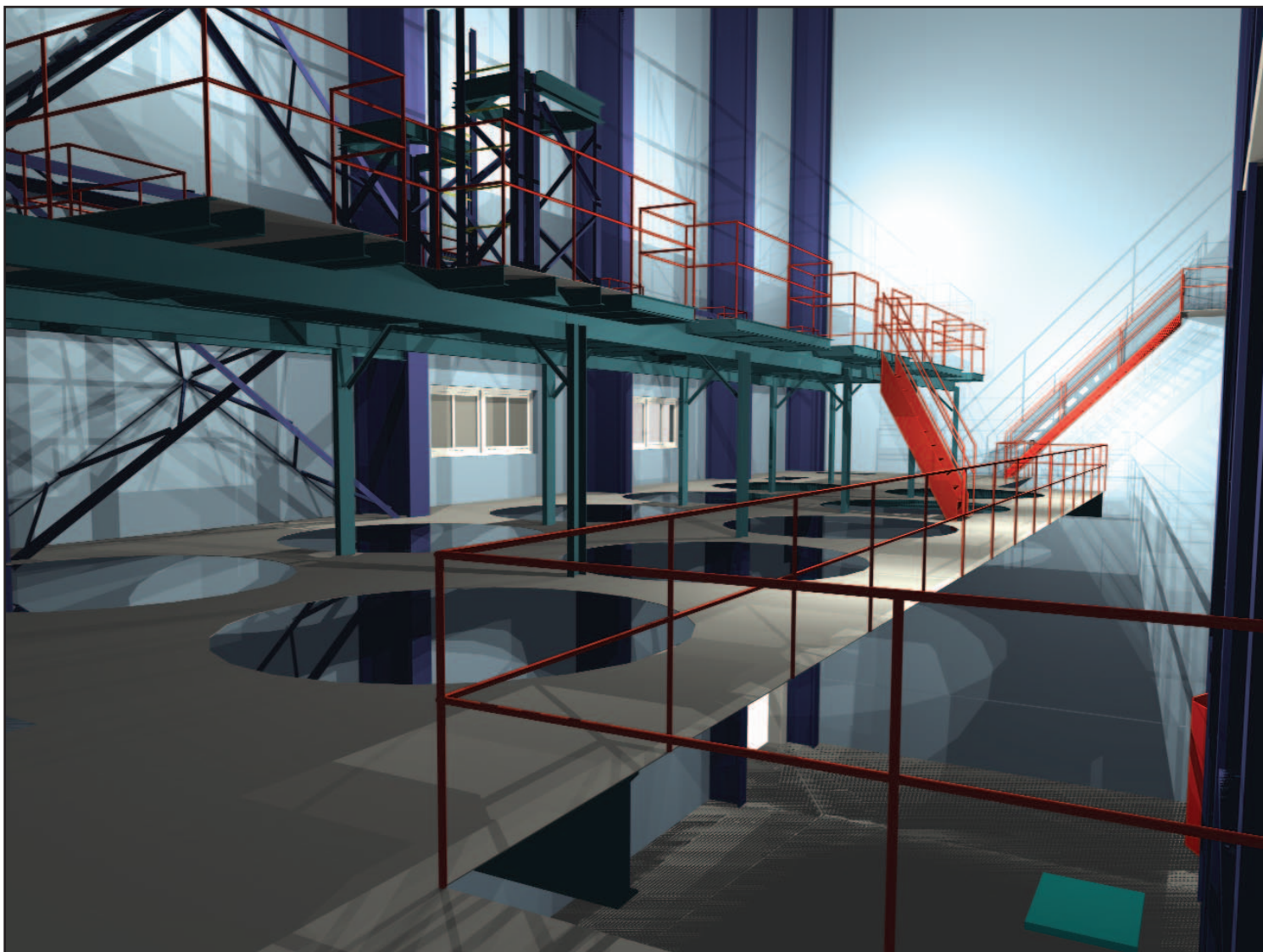
Технологическое оборудование и трубопроводы, выполненные в PLANT-4D

лись только в базовой части (выпуск и оформление чертежей).

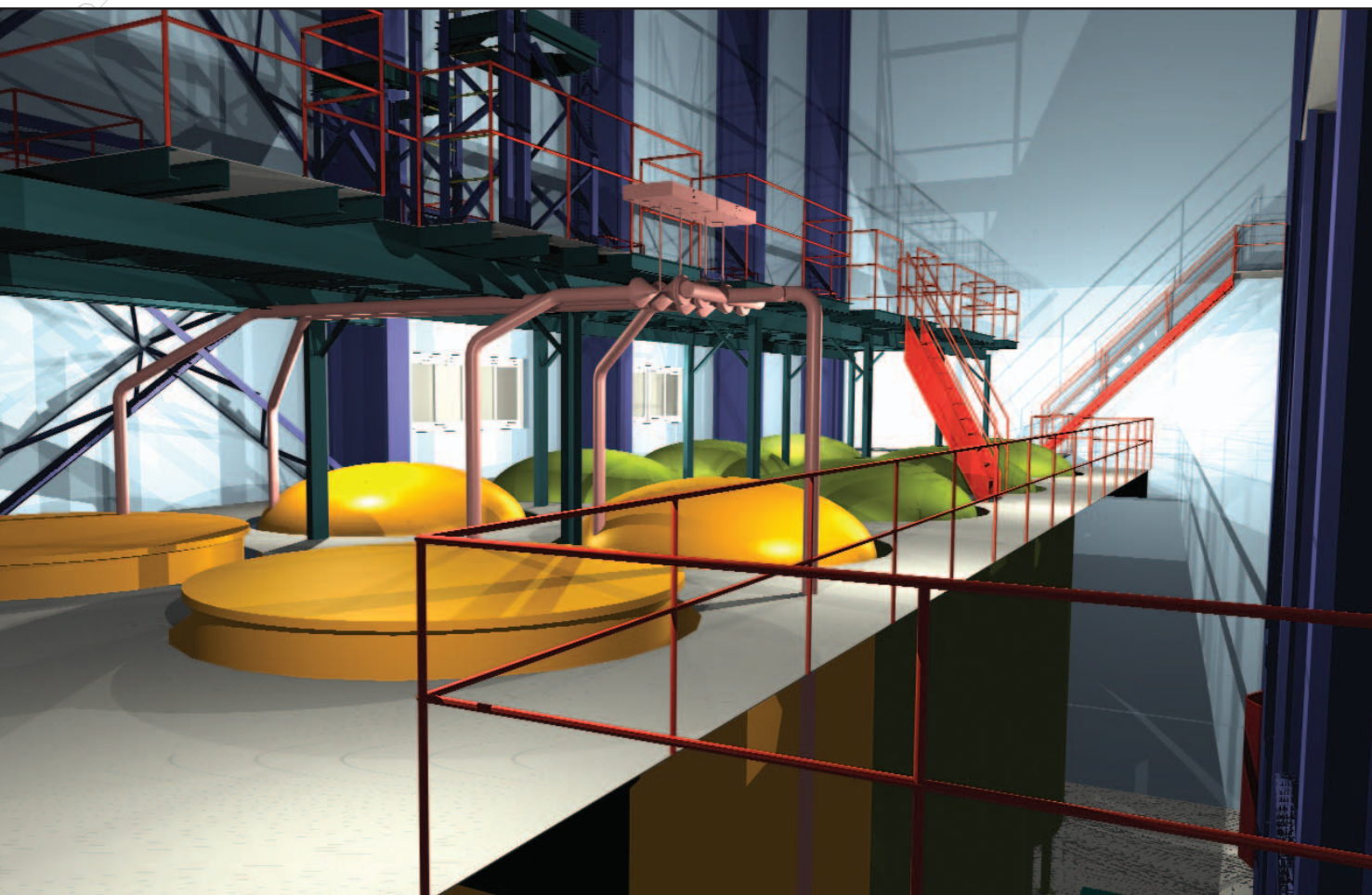
Работали мы с новой версией PLANT-4D, установленной на AutoCAD 2002, — и это замечательно! Во-первых, функционал AutoCAD 2002 позволяет намного упростить восприятие трехмерной модели неподготовленным пользователем. Во-вторых, при своих впечатляющих возможностях новый PLANT-4D имеет упрощенный интерфейс. В-третьих, новое ядро PLANT-4D (4D Explorer) позволило очень наглядно и понятно управлять проектом, отслеживать его текущее состояние и руководить пользователями.

Итак, весь первый день был ориентирован на неподготовленного пользователя и посвящен теории.

На второй день я решил, что запланированный традиционный спо-



Строительные конструкции, выполненные в Autodesk Architectural Desktop



▲ Технологическое оборудование и трубопроводы, выполненные в PLANT-4D, работающем совместно с Autodesk Architectural Desktop

соб подачи материала здесь не годится: на полноценную учебу времени нет, но слушатели вполне усваивают и сжатый материал. Значит, можно приступать к построению модели — с объяснениями по ходу работы.

Раньше я уже не раз пробовал способ обучения по принципу зазывания галстука — сначала аккуратно формируется петля, а затем понемногу и с нужной силой затягивается. Так и с нашим проектом: сначала я показал, как поставить емкость (принципы построения емкостного оборудования), коллеги разок повторили... а дальше построили все необходимые емкости уже без меня. Представил основные приемы ориентации в пространстве и способы построений при дефиците размеров (осевая линия, соединение выборки, автоматическая трассировка), и "ученики" занялись моделью. К концу второго дня мы имели составленное оборудование и почти всю обвязку нижнего уровня.

На третий день мои коллеги-проектировщики работали самостоятельно! Я поднялся к ним на десятый этаж уже во второй половине дня — посмотреть результаты и показать другие возможности нового PLANT-4D. А до того все время провел в отделе САПР — обсуждал проблемы единой модели проекта и ее централизованного хранения, решал рабочие вопросы по PLANT-4D и другому программному обеспечению...

Результатом трехдневного "блиц-крига" стали быстро сформированная в PLANT-4D трехмерная модель и вполне освоенные коллегами возможности PLANT-4D. А главное была достигнута основная цель — проект выполнен. Из шести моделей лишь две требовали некоторых корректив, то есть за неполных три дня была выполнена не одна работа на шести рабочих местах, а одна работа на каждом из шести рабочих мест!

Благодарю всех участников проекта и хочу особенно отметить работу О. В. Рядинских, Г. Л. Лахиной и

Д. С. Шукшина. Отдельная благодарность всем сотрудникам отдела САПР за помощь при проведении работ и участие.

Обратно...

Норильск, 23 ноября 2002 г.

Мы улетали в Москву всего-то на сутки позже, чем значилось в билете. Повезло! Летной погоды здесь, случается, ждут по неделе и дольше.

Норильские холода провожали нас, уже с трудом сдерживая свой суровый нрав: -32. И в тот же день с чувством выполненного долга рухнули до -38.

Но мы уже летели в Москву. Летели уставшими, но довольными — успешно сделанная модель, приятное общение, новые знакомства и дорога домой...

До встречи!

*Игорь Орельяна
Consistent Software
Тел.: (095) 913-2222
E-mail: orellana@csoft.ru*