



## Использование технологий 3D-проектирования в ОАО "Гипрогазцентр"

### Проблема выбора

ОАО "Гипрогазцентр" — один из ведущих проектных институтов газовой промышленности, входящий в структуру ОАО "Газпром". Институт является многофункциональным предприятием по разработке всех стадий проектной документации для строительства и реконструкции объектов газовой и нефтяной промышленности, включая сопутствующую инфраструктуру (связь, автоматизированные системы управления технологическими процессами, системы противопожарной безопасности, электроснабжение и т.п.). Каждый проект — плод совместного труда проектировщиков многих специальностей, работающих в тесном взаимодействии друг с другом. Постоянное трудоемкое согласование различных разделов проекта заставило нас задуматься о переходе к комплексной системе автоматизации проектирования.

При выборе системы для проектирования промышленных объектов учитывались многие факторы — функциональность, соответствие российским стандартам, гибкость, возможность комплексной автоматизации и взаимная интеграция между различными отделами института, базовая система проектирования. При этом

хотелось сохранить все инвестиции, вложенные в САПР ранее.

Системные интеграторы провели множество презентаций систем проектирования промышленных объектов. Мы были поставлены перед непростой задачей: все эти системы, на первый взгляд, обладали одинаковым функционалом и возможностями, и важно было не совершить ошибку при выборе. Опыт использования в институте 3D-технологий (Euclid), которые по некоторым причинам не получили широкого применения, заставлял нас быть осторожными.

Осенью 2004 года на базе ОАО "Гипрогазцентр" Нижний Новгород

прошло совещание ведущих специалистов трех институтов ОАО "Газпром" (г. Саратов, г. Санкт-Петербург и г. Нижний Новгород), посвященное проблемам эффективного применения новых технологий в проектировании. В результате было принято решение об использовании в качестве базовой платформы проектирования программного обеспечения AutoCAD. И это неудивительно: во всех трех институтах имелись специалисты, имеющие опыт работы с этим продуктом, что позволяло осуществлять обмен информацией при совместном выполнении проектов как в сети Ethernet, так и в Internet.



Генеральный директор ОАО "Гипрогазцентр" Александр Федорович Пужайло



Заместитель главного инженера по информационным технологиям ОАО "Гипрогазцентр" Евгений Николаевич Поляков

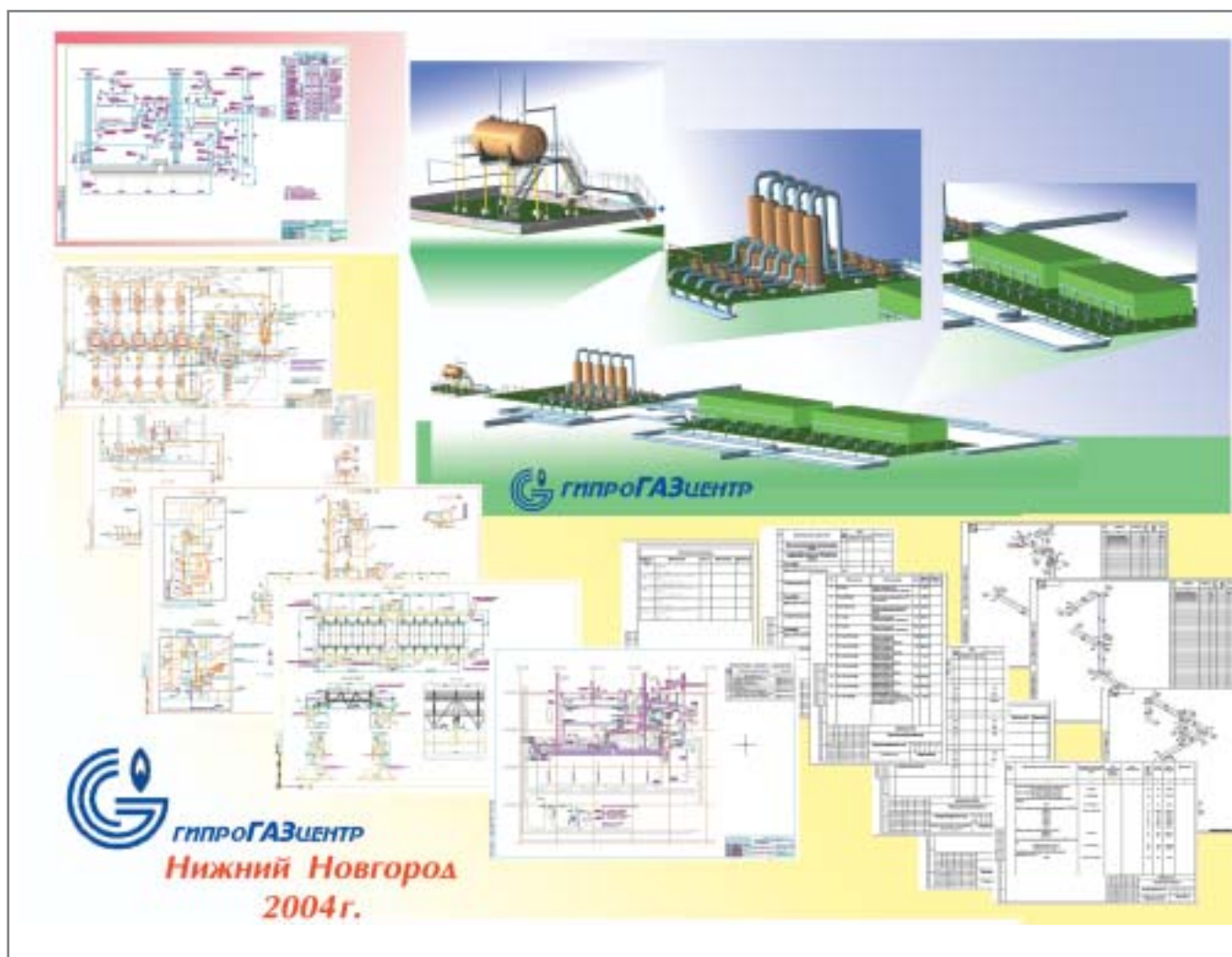


Пилотный проект компрессорной станции, выполненный с помощью PLANT-4D

В рамках выбора системы проектирования промышленных объектов в институте совместно со специалистами CSoft Нижний Новгород в течение двух недель был выполнен пилотный проект компрессорной станции.

По этому проекту были получены все необходимые чертежи, спецификации, отчеты и изометрические чертежи.

Выбор компании CSoft в качестве системного интегратора был неслучаен: в Нижнем Новгороде находится представительство этой компании, в котором работают профессионалы, знающие все проблемы и задачи проектных институтов, имеющие реальный опыт проектирования промышленных объектов как в России, так и за рубежом. Специалисты отдела консалтинга и внедрения компании CSoft проходили стажировку в Европе и участвовали в проектировании объектов химической и



Документация по проекту компрессорной станции, выполненному с помощью PLANT-4D



нефтехимической промышленности Германии, Венгрии, Турции, Польши, Украины, Ирана, Туркменистана, Ирландии и России.

Ранее эта компания, являющаяся системным и учебным центром компании Autodesk, провела обучение 15-ти сотрудников института по курсу 3D-проектирования в среде AutoCAD. Результаты были впечатляющие: сразу после этого на курсе по 3D-проектированию в среде AutoCAD, проходившем в ОАО "Газпром" (Санкт-Петербург), ведущий специалист института Андрей Челогузов занял первое место. На предприятии ОАО "Гипрогазцентр" уже несколько лет эффективно используются инженерные машины Осе, поставку и техническую поддержку которых осуществляют специалисты отдела аппаратного обеспечения CSoft Нижний Новгород.

Имея негативный опыт внедрения 3D-технологий, мы понимали, что программного обеспечения, способного полностью решить все задачи нашего института, не существует. Поэтому основное внимание было уделено способности системного интегратора обеспечить возможность адаптации программного обеспечения к потребностям предприятия. В компании CSoft Нижний Новгород существует специальный отдел по разработке и адаптации программных продуктов. Кроме того, PLANT-4D имеет открытый API-интерфейс. Забегая вперед, отметим, что благодаря этим факторам "адаптация" решения к потребностям института была проведена в максимально короткие сроки.

### Внедрение – первые шаги

Таким образом, выбор сделан, система закуплена, а что же делать дальше? Думаю, многие сталкивались с этим вопросом. И пути решения предлагались самые разнообразные.

В первую очередь, специалисты CSoft Нижний Новгород провели тестирование среди сотрудников отделов института (технологического, сантехнического, строительного, отдела генплана, электрики и КИПиА) на знание AutoCAD и сформировали

группу из 15 человек для освоения и внедрения новых технологий.

Фирма-интегратор взяла на себя все вопросы совместимости программного и аппаратного обеспечения, обязавшись поставить продукт совместно с компьютером (графической станцией). Такой подход мы посчитали оптимальным: есть с кого спросить. Кроме того, программное обеспечение максимально эффективно использует возможности тщательно подобранного под эти задачи компьютера.

Разумеется, осваивать и внедрять новые технологии невозможно без опытных высококвалифицированных специалистов – слаженной команды профессионалов-энтузиастов. Ведь при этом людям

**ОСНОВНОЕ ВНИМАНИЕ БЫЛО УДЕЛЕНО СПОСОБНОСТИ СИСТЕМНОГО ИНТЕГРАТОРА ОБЕСПЕЧИТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ АДАПТАЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ К ПОТРЕБНОСТЯМ ПРЕДПРИЯТИЯ.**

приходится выполнять свои непосредственные обязанности и параллельно повышать квалификацию. Однако такие энтузиасты в институте есть. Из них и была сформирована полнофункциональная группа, которая начала свои занятия в специально выделенном классе. Особенно хотелось бы отметить тот факт, что в состав этой группы вошел специалист по базам данных. Руководителем процессов внедрения была назначена заместитель начальника центра информационных технологий проектирования Е. Скворцова.



Заместитель начальника центра информационных технологий проектирования ОАО "Гипрогазцентр" Елена Николаевна Скворцова

### Обучение

Занятия по специальностям проходили на протяжении трех месяцев по четыре часа в день, а иногда и в две смены. В результате 30 сотрудников всех отделов освоили СПДС GraphiCS – приложение к AutoCAD, позволяющее быстро и эффективно выпускать проектную документацию. Строители научились работать с программами Autodesk Architectural Desktop и REAL Steel, позволяющими проектировать строительную часть и разрабатывать металлоконструкции. Специалисты сантехнического и технологического отделов, а также специалист по базам данных прошли базовый курс по проектированию промышленных объектов в системе PLANT-4D. Сотрудники отдела генплана быстро и эффективно освоили ПО GeoniCS, позволяющее строить рельеф местности и решать все задачи в отделе генплана.

Сложнее дело обстояло со специалистами отдела КИПиА. Им было необходимо в кратчайшие сроки (а на отладку всех процессов и освоение новых технологий выделялось всего два месяца), изучить мощное многофункциональное ПО AutomatiCS ADT. Но полностью использовать весь потенциал этого продукта можно было лишь "научив" систему особенностям проектирования в нашем институте, то есть сформировав из имеющихся примеров свою базу элементов и типовых решений. Это самый трудоемкий и кропотливый этап процесса внедрения, поскольку требовалось прежде всего быть знатоком в своей предметной области, и лишь потом – программистом. Но специалисты отдела КИПиА В. Левин и В. Филатов с честью справились с поставленной задачей и в кратчайшие сроки сумели освоить AutomatiCS ADT.

Специалистам электрического отдела для решения существующих задач были предложены специализированные продукты CSoft: для расчета зон молниезащиты (ElectriCS Storm), для расчета внутреннего и наружного освещения (ElectriCS Light), для расчета кабельной раскладки (ElectriCS 3D), для расчета и выбора электрического оборудования (ElectriCS ADT) и для автоматизации выполнения работ на этапах проектирования и эксплуатации распределительных сетей низкого и среднего напряжения

(ElectriCA). Все эти программы работают на едином ядре и позволяют комплексно решать проблемы, стоящие перед отделом.

Центром всей технологии 3D-проектирования промышленных объектов, безусловно, является PLANT-4D. В предыдущих номерах журнала CADmaster неоднократно рассказывалось о функциональных возможностях системы, поэтому в этой статье мы остановимся на опыте внедрения этой технологии.

### База данных – мифы и реальность

После базового курса обучения PLANT-4D специалисты института, предварительно изучившие AutoCAD, приступили к выполнению пилотного проекта. Поскольку хранение всей информации по проекту в системе осуществляется в одной базе, прежде всего возникают вопросы, касающиеся функционирования и пополнения самой базы данных элементов и проекта. Кстати, при выборе системы мы большое внимание уделяли именно полноте наполнения базы элементов. Однако практика показала, что главное — это наличие в коллективе компетентного сотрудника, имеющего опыт работы с базами данных. И здесь мы по достоинству оценили квалификацию специалиста отдела САПР Ю. Борзенко, на плечи которого легла нелегкая обязанность

отвечать за работоспособность системы и, в том числе, за пополнение баз данных. Для оптимизации своей работы он самостоятельно разработал дополнительную утилиту, позволяющую в интерактивном режиме просматривать базы данных, восстанавливать по определенным критериям проект или часть проекта, а также осуществлять резервное копирование базы данных.

За полтора месяца к имеющейся в поставке базе арматуры, трубопроводов и элементов было добавлено порядка 10 000 записей по арматуре и трубопроводам, которые используются при проектировании в нашем институте.

### Адаптация системы под задачи предприятия

Одной из задач при выполнении пилотного проекта была адаптация этого решения к специфике предприятия. Разработку всех приложений по нашим техническим заданиям выполнили специалисты CSoft Нижний Новгород.

### Сборки

Особенности проектирования в нашем институте предполагают использование большого количества покупных унифицированных сборочных узлов, которые в проекте необходимо было создавать и добавлять. В рамках выполнения пилотного про-

екта специалисты CSoft Нижний Новгород разработали и добавили в программу дополнительную возможность: теперь в PLANT-4D можно создавать свои сборки и добавлять их в проекты. При этом сам специалист может создать или переопределить на основе существующей новую сборку, а также указать, будут ли в заказную спецификацию включаться комплектующие сборки. Это решение задачи в полной мере соответствовало требованиям, предъявляемым к проектированию в нашем институте.

### Ведомость объема работ

Как правило, значительное время у проектировщиков уходит на формирование всевозможных отчетов и получение спецификаций. PLANT-4D успешно решает эту проблему: при выполнении проекта проектировщик в любой момент может получить нужную ему форму отчета как по всему проекту, так и по площадке или чертежу. Необходимо отметить, что эти отчеты также были адаптированы под требования института. Но есть и нестандартные виды отчетов, такие как ведомость объема работ по проекту, где в зависимости от условных диаметров, видов покрытий и изоляции, распределения работ по высотам автоматически создаются все необходимые документы. Главное при этом — вводить минимум дополнительной информации и правильно распределять по видам работ параметры технологической линии.

### Изоляция

Важную часть работы составляет определение различных видов изоляции на трубопроводы, поэтому требовалось, чтобы программа позволяла удобно присваивать изоляцию, а также автоматически считать количество краски и грунтовки по проекту. PLANT-4D позволила нам решить эти вопросы. Разработчики планируют в скором будущем обеспечить возможность присваивать объекту проектирования любое количество дополнительных элементов или параметров, определяемых пользователем.

### Спецификация

PLANT-4D позволяет получать в пакетном режиме по предварительным настройкам сразу весь комплект двумерных чертежей с 3D-модели. Кроме того, в Нижнем Новгороде

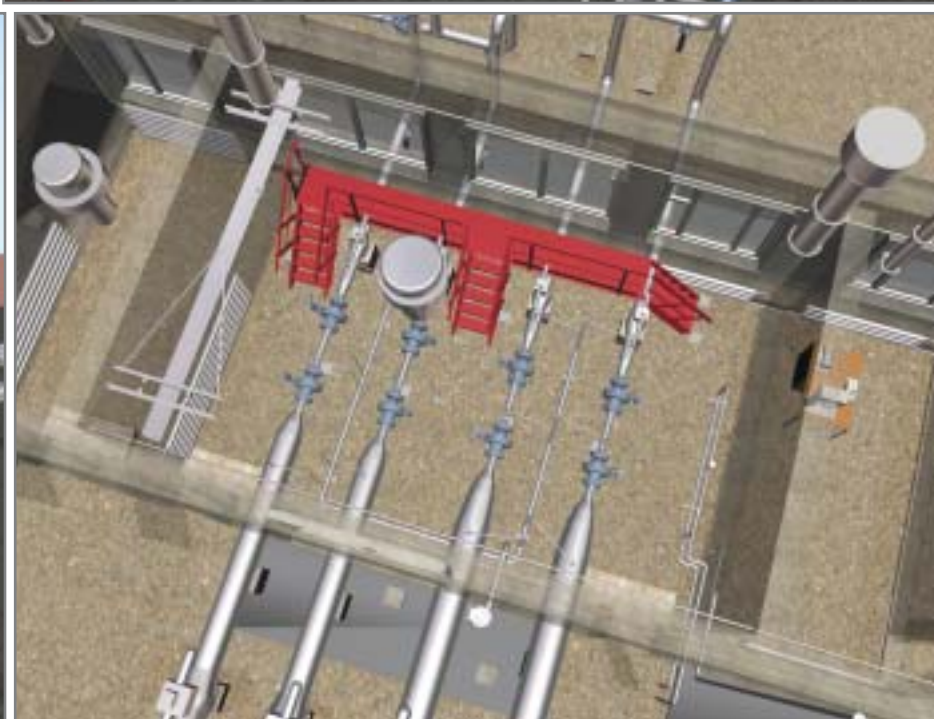


Сотрудники сектора комплексного проектирования ОАО "Гипрогазцентр" и CSoft Нижний Новгород (нижний ряд, слева направо): А.Е. Гаврилин, Е.Н. Глобельченко, Е.А. Михеева, Е.Н. Скворцова, А.Н. Котов; (верхний ряд, слева направо): А.С. Белкин, А.В. Челогозов, С.Г. Зубанов, В.П. Левин, Е.Т. Макаров, А.А. Наволоцкий, М.А. Романов, В.В. Филатов











была разработана утилита, позволяющая уже в готовом чертеже представлять правильно сформированные позиции и выводить в поле чертежа необходимую спецификацию, что, безусловно, упростит труд проектировщиков.

#### Совместная работа

Для унификации рабочего стола проектировщиков специалисты CSoft Нижний Новгород настроили нам централизованную загрузку всех меню и панелей в AutoCAD. Таким образом, изменения, произведенные в среде проектирования одним из специалистов, становятся доступными сразу всем участникам проекта.

#### Организация передачи информации между отделами

Важный этап любой автоматизации состоит в обеспечении эффективности обмена информацией между отделами. При этом необходимо, чтобы представленные в электронном виде данные не требовали ручной доработки в смежном отделе.

Кроме того, следует обеспечить возможность параллельного проектирования, чтобы все задействованные в процессе проектировщики имели доступ к новейшей и самой точной информации обо всех изменениях, произведенных в проекте. Для решения всех этих проблем был проведен "круглый стол", на котором обсуждались насущные вопросы: кто должен первым выдать исходные данные, кому их передать, с кем согласовать, какая информация при этом необходима...

Очевидно, что для правильной организации параллельного процес-

са проектирования было необходимо выработать документируемые процедуры и определить регламент передачи информации в электронном виде. Способствовало успешному выполнению проекта и то, что все специалисты находились недалеко друг от друга и самые сложные вопросы решались "живую", непосредственно на рабочих местах.

#### Выполнение пилотного проекта

В качестве пилотных были выбраны два типовых проекта — газораспределительная и компрессорная станции. В рамках выполнения этих проектов мы опробовали технологию 3D-проектирования и отработали взаимосвязь между отделами. Срок проведения работ был определен в два месяца. За это время была полностью выполнена геоподоснова, архитектурно-строительная, сантехническая, теплотехническая и технологические части, получена выходная документация, отвечающая стандартам предприятия.

В течение всего времени выполнения пилотного проекта нас консультировали специалисты CSoft Нижний Новгород и сотрудники отдела консалтинга и внедрения компании CSoft. Они оперативно реагировали на все вопросы и пожелания сотрудников института и зачастую в течение дня решали сложные вопросы.

#### Внедрение комплексной системы трехмерного проектирования: динамика развития

Лето 2004 г. — начало выбора системы 3D-проектирования

Конец 2004 г. — заключение договора, поставка программно-аппаратного комплекса

Декабрь 2004 г. — обучение базовому программному обеспечению Auto-CAD + СПДС GraphiCS

Январь-март 2005 г. — обучение специалистов методам работы с комплексным программным обеспечением

Апрель-июнь 2005 г. — выполнение пилотного проекта

Все работы велись при участии и в тесном сотрудничестве со специалистами CSoft Нижний Новгород.

Таким образом, институт идет в ногу со временем, внедряя самые передовые технологии. За семь месяцев был сделан огромный шаг в этом направлении. Мы уверены, что технология трехмерного проектирования станет новым этапом в развитии нашей организации и обеспечит существенное повышение эффективности работы института.

*Евгений Поляков,  
зам. главного инженера  
ОАО "Тупрогазцентр"*

*Елена Скворцова,  
зам. начальника центра  
информационных технологий  
проектирования  
ОАО "Тупрогазцентр"*

*Евгений Макаров,  
начальник отдела программного  
обеспечения  
CSoft Нижний Новгород  
Тел.: (8312) 777-911  
E-mail: ewg@csoft.nnov.ru*



А.Е. Гаврилин, А.А. Наволоцкий



Обсуждение совместной работы — Е.Т. Макаров, М.А. Романов, Е.А. Михеева, В.П. Левин, В.В. Филатов