



За границами стандартного подхода

ПАО «Гипротюменнефтегаз» одним из первых среди российских проектных институтов перешло от технологии 3D-проектирования к информационному моделированию объектов нефтегазового комплекса

Актуальные вопросы применения передовых IT-технологий в деятельности проектных институтов и инжиниринговых компаний обсудили участники XVII Научно-практической конференции «Информационные технологии в инжиниринге», которая состоялась в Тюмени. Традиционно организатором форума выступило ПАО «Гипротюменнефтегаз» (входит в АО «Группа ГМС»).

В своём докладе в рамках пленарного заседания начальник отдела автоматизированных технологий проектирования Алексей Кружинов дал обзор данных технологий и представил опыт их использования в деятельности «Гипротюменнефтегаза».

Этапы Трёхмерного проектирования

ПАО «Гипротюменнефтегаз», проектный и научно-исследовательский институт с более чем полувековой историей, одним из первых в стране вышел за границы стандартного подхода к проектированию. Начиная с 2002 года институт промышленно применяет технологию трёхмерного проектирования, которая позволяеткратно сократить время на создание и обновление проектно-сметной документации, повысить качество проектной продукции и инжиниринговых услуг.

Технология трёхмерного проектирования включает в себя следующие основные этапы:

- Построение цифровой модели местности по результатам инженерных изысканий, представляющей основу для дальнейшего проектирования.
- Создание технологической схемы производственного процесса на основе произведённых расчётов основного оборудования, в том числе расчёта характеристик основного и вспомогательного технологического оборудования (сепараторов, нагревателей, резервуаров, предохранительных клапанов и прочего оборудования). Наряду с этим выполняется расчёт трубопроводов на основе материальных потоков принципиальной схемы технологических процессов.
- Разработка генерального плана объекта, содержащего комплексное решение вопросов планировки территории, размещения позиций технологического оборудования, зданий, сооружений, транспортных коммуникаций инженерных сетей и оптимизации коридоров коммуникаций. На основе

трёхмерной модели рельефа и размещения оснований площадок выполняется план организации рельефа и план земельных масс.

- Трёхмерное проектирование технологических площадок. Технология параллельно-последовательного, сквозного проектирования позволяет различным группам специалистов выполнять одновременное проектирование различных частей одного объекта – технологическую, сантехническую, строительную, электротехническую, соблюдая существующую внутреннюю иерархию и последовательность проектных действий.

- Проектирование межплощадочных инженерных сетей, включающее в себя трассировку коридоров коммуникаций и формирование эстакад. Наглядное представление расположения трубопроводов различных назначений в пространстве и наличие инструментов автоматического определения взаимных коллизий дает возможность значительно повысить качество проектирования, краткосократив количество ошибок по сравнению с технологией 2D-проектирования.

- Генерация проектно-сметной документации. Получение чертежей, разрезов, видов и планов, спецификаций и ведомостей непосредственно с модели позволяет избежать появления ошибок субъективного характера.

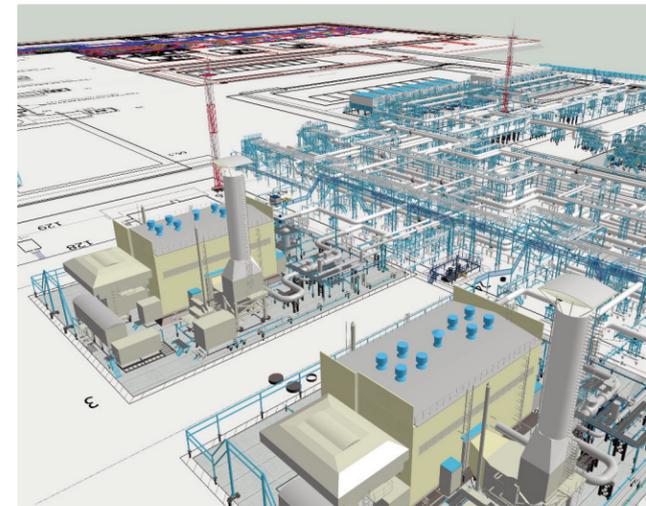
От комплекта чертежей к 3D-модели объекта

Для интеграции системы 3D-моделирования в существующую IT-инфраструктуру предприятия и для автоматизации работ по получению проектно-сметной документации из трёхмерных моделей объектов специалистами ПАО «Гипротюменнефтегаз» было написано более 30 программных модулей и утилит.

Результатом проектирования является не просто комплект чертежей, а электронный проект – трёхмерная виртуальная модель, насыщенная технологическими характеристиками оборудования и хранящая в себе взаимосвязи и атрибутивные данные компонентов.

Преимущества использования системы трёхмерного проектирования проектным институтом:

- Работа всех проектных подразделений в едином информационном пространстве. Все участники процесса проектирования взаимодействуют друг с другом в режиме реального времени, постоянно обмениваясь информацией о принимаемых технических решениях. Соответственно, значительно сокращается время выполнения работ, повышается их качество за счёт актуальности и оперативности предоставления данных.
- Использование единой базы данных оборудования, строительных конструкций и материалов. Проектировщик не тратит времени на создание графического образа необходимого технического элемента, он выбирает экземпляр из базы данных на основании определённых технологических



Дожимная компрессорная станция Юрхаровского нефтегазоконденсатного месторождения: 3D-модель и строящийся объект



параметров либо создаёт оборудование из отдельных элементов, взятых из той же базы.

- Для заказчика применение трёхмерных моделей на этапе проектирования позволяет значительно увеличить эффективность взаимодействия с генеральным проектировщиком. Согласование проектных решений на этапах 30-ти, 60-ти и 90-процентной готовности модели позволяет повысить их качество и сократить количество вносимых изменений.

Информационная модель

Институт ПАО «Гипротюменнефтегаз» готов предложить заказчику услуги по созданию и использованию 3D-моделей объектов на стадиях строительства и эксплуатации в качестве базовой основы для последующего наполнения информацией.

Информационная модель создается на этапе строительства и является депозитарием всех данных, необходимых для проведения строительного-монтажных работ, таких как проектно-сметная документация, сводные ведомости и спецификации, конструкторская документация, паспорта объектов. Использование этой информации (как службами заказчика, так и подрядными организациями, осуществляющими поставку оборудования, выполнение строительного-монтажных и пуско-наладочных работ) позволяет:

- планировать и отслеживать процесс строительства за счёт наглядного представления объекта на разных его этапах, моделировать строительные-монтажные работы, следить за ходом их выполнения;
- снижать стоимость закупок благодаря своевременному отслеживанию изменений, вносимых в проект, и формированию точных спецификаций по 3D-моделям;
- оптимизировать стоимость работ путём автоматизации проверки и исправления поступающей информации, автоматического наполнения данными эксплуатационных систем за счёт централизованного хранения данных и ускорения поиска актуальной информации.

В рамках инжинирингового сопровождения на этапе строительства проводится лазерное сканирование построенных позиций, что даёт возможность получить оценку соответствия построенного объекта проекту, государственным стандартам, техническим условиям. Корректировка информационной модели по результатам лазерного сканирования позволяет полу-

чить модель «как построено». Благодаря этому заказчик может автоматизировать подготовку исполнительной документации и использовать данную информационную модель на стадии эксплуатации.

Применение информационной модели объекта в качестве эксплуатационной обеспечивает ряд существенных преимуществ:

- возможность организовать информационные системы по обслуживанию, инвентаризации, плановому ремонту и реконструкции после ввода объекта в эксплуатацию;
- сокращение времени проектных работ при реконструкции и модернизации объекта за счёт наличия у проектной организации доступа к трёхмерным инженерным моделям, содержащим актуальную эксплуатационную информацию. Как следствие, уменьшается число изменений в рабочей документации;
- снижение количества отказов оборудования благодаря наличию у эксплуатационного персонала полного набора инженерной информации, что обеспечивает повышение качества обслуживания материально-технической базы. Проведение инженерных расчётов с использованием актуальных эксплуатационных инженерных моделей открывает путь к сервису «по состоянию», что ещё более снижает время простоя оборудования;
- уменьшение финансовых затрат, в том числе на выполнение сложных ремонтных работ, вследствие детального цифрового моделирования процессов технического обслуживания и ремонта оборудования в специализированных программных средах на основе трёхмерных инженерных моделей, что ведёт к оптимизации работы персонала и минимизации возможных рисков.

Институт ПАО «Гипротюменнефтегаз», имеющий успешный опыт применения систем трёхмерного моделирования при проектировании объектов обустройства нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений, готов предложить заказчикам новые инжиниринговые услуги по созданию эффективных информационных моделей для строящихся и эксплуатируемых объектов нефтегазового комплекса.

Предлагаемый подход обеспечивает удобный и быстрый доступ к структурированной инженерной информации об объекте капитального строительства и открывает новые возможности для эффективного управления активом, максимальной оптимизации времени и ресурсов на всех этапах жизненного цикла объекта.