

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТРЕХМЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ПРОЕКТАХ ОБУСТРОЙСТВА МЕСТОРОЖДЕНИЙ



В настоящее время выдача заказчику готового проекта с атрибутивной 3D-моделью площадного объекта зачастую является требованием технического задания. Трехмерное проектирование позволяет создать виртуальный (электронный) макет объекта. На основе этого виртуального макета можно проверить геометрическую согласованность модели (выполнить проверку на предмет коллизий), сгенерировать любые необходимые виды и разрезы, то есть сформировать основные чертежи, получить исходные данные для расчетов и смежных задач. И, что самое важное, корректно построенная модель позволяет получать абсолютно точные перечни оборудования, изделий и материалов, используемых в этой модели, — спецификации, ведомости материалов и пр.

Для проектной организации использование комплексного 3D-моделирования объектов строительства позволяет значительно повысить качество проектирования, оценить ситуацию на предпроектной стадии работы, повысить конкурентоспособность организации на рынке, способствует инновационному развитию.

Филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг" "ПермНИПИнефть" в г. Перми (далее "ПермНИПИнефть") решает комплексные задачи обустройства нефтяных и газовых месторождений Пермского края. Институт является многофункциональным предприятием по разработке всех стадий проектной документации для строительства и реконструкции объектов нефтяной промышленности, включая сопутствующую инфраструктуру (электрооснащение, связь, автоматизированные системы управления технологическими процессами, системы противопожарной безопасности и т.п.). Каждый проект — плод совместного труда проектировщиков многих специальностей, работающих в тесном взаимодействии друг с другом.

В рамках совершенствования технологии комплексного трехмерного проектирования технологических объектов руководство института обратилось в компанию CSoft Пермь за IT-консалтингом. После анализа потребностей и возможностей филиала был предложен современный российский программный комплекс Model Studio CS, построенный на платформе AutoCAD. При выборе систе-

мы 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.

Чтобы опробовать технологию 3D-проектирования и отработать взаимосвязь между разными проектными отделами, перед группой инженеров была поставлена задача разработать комплексную трехмерную модель одного из объектов строительства ООО "ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ", которую впоследствии можно тиражировать как типовую.

Комплексная трехмерная модель дожимной насосной станции (ДНС), созданная инженерами "ПермНИПИнефть", включает технологическую, строительную, электрическую части, а также генплан объекта строительства. Каждая часть и система ДНС выполнялась инженером соответствующего отдела института: отдела обустройства нефтяных и газовых месторождений, отдела электроснабжения, автоматизации и связи, отдела генплана и дорог.

С использованием ПО GeoniCS ТОПО-ПЛАН-ГЕНПЛАН специалистом отдела генплана были импортированы исходные данные в виде 3D-точек, создана модель существующего и проектного рельефа площадки проектирования (рис. 1).

Для выполнения трехмерной модели оборудования, арматуры и трубопроводов использовалось ПО Model Studio CS Трубопроводы (рис. 2).

Модель кабельных конструкций и трехмерная раскладка кабеля выполнялись средствами ПО Model Studio CS Кабельное хозяйство (рис. 3). При создании модели использовалась 3D-подложка модели оборудования и трубопроводов, выполненная при помощи технологии внешних ссылок.

Работа с трехмерными моделями и возможность создания консолидированной модели объекта строительства на основе специализированных частей открывает широкие возможности для более эффективного взаимодействия между отделами и выпуска проектно-сметной документации (ПСД).

При выполнении комплексного проекта в системе Model Studio CS Трубопроводы были размещены оборудование и строительные конструкции (площадки, лестницы, фундаменты), выполнена трассировка трубопроводов, заданы необходимые уклоны, установлены опоры, арматура и фитинги, назначены материалы из базы данных. Модель трубопроводов передана в расчетное ПО СТАРТ, "Гидросистема", "Изоляция" (разработчик – НТП "Трубопровод") (рис. 4).

Программный комплекс Model Studio CS содержит обширную базу данных оборудования, изделий и материалов. Для выполнения комплексного проекта потребовалось пополнить базу данных несколькими видами специализированного оборудования, арматуры и конструкций. Встроенный в систему параметризатор позволяет пользователям создавать собственные (уникальные) интеллектуальные объекты, меняющие свою форму, размеры и поведение в зависимости от параметров. Созданный параметрический объект может быть сохранен в базе данных и повторно использован в текущем и последующих проектах. База данных оборудования, изделий и материалов предоставляет возможность многопользовательского доступа с разделением прав пользователей и может быть размещена на сервере.

Объединение 3D-моделей рельефа, оборудования, трубопроводов и кабельных

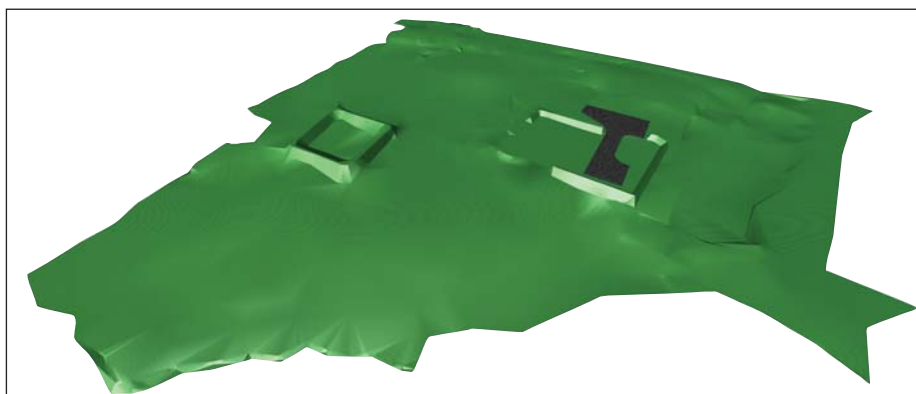


Рис. 1. Модель рельефа площадки проектирования, выполненная в ПО GeoniCS (визуализация в Autodesk Navisworks)

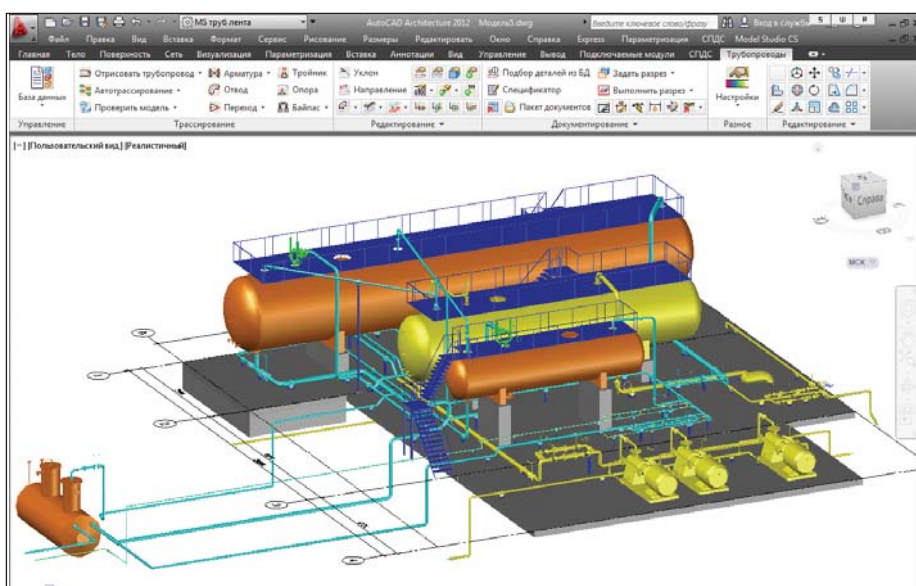


Рис. 2. Модель оборудования и трубопроводов, выполненная в ПО Model Studio CS Трубопроводы

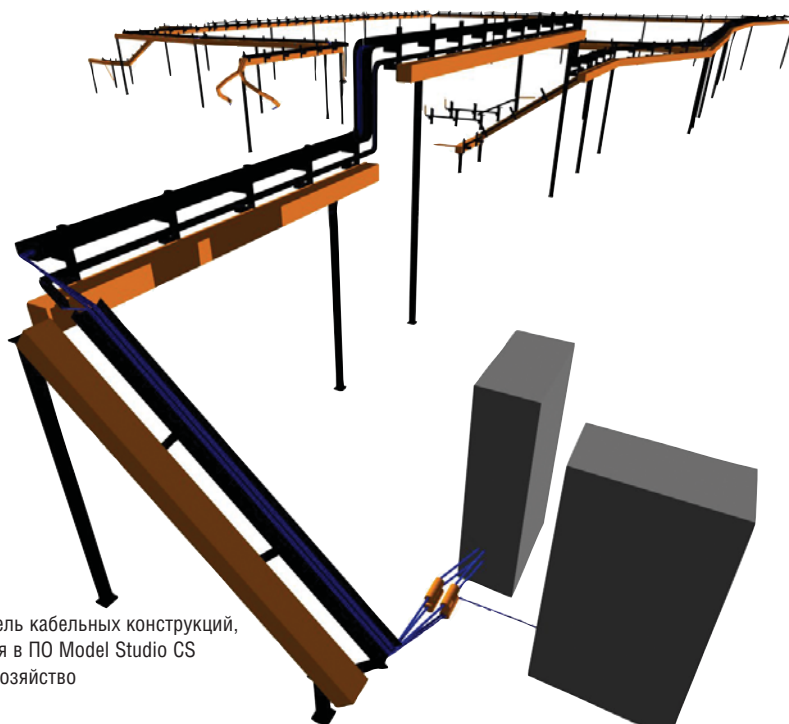


Рис. 3. Модель кабельных конструкций, выполненная в ПО Model Studio CS Кабельное хозяйство

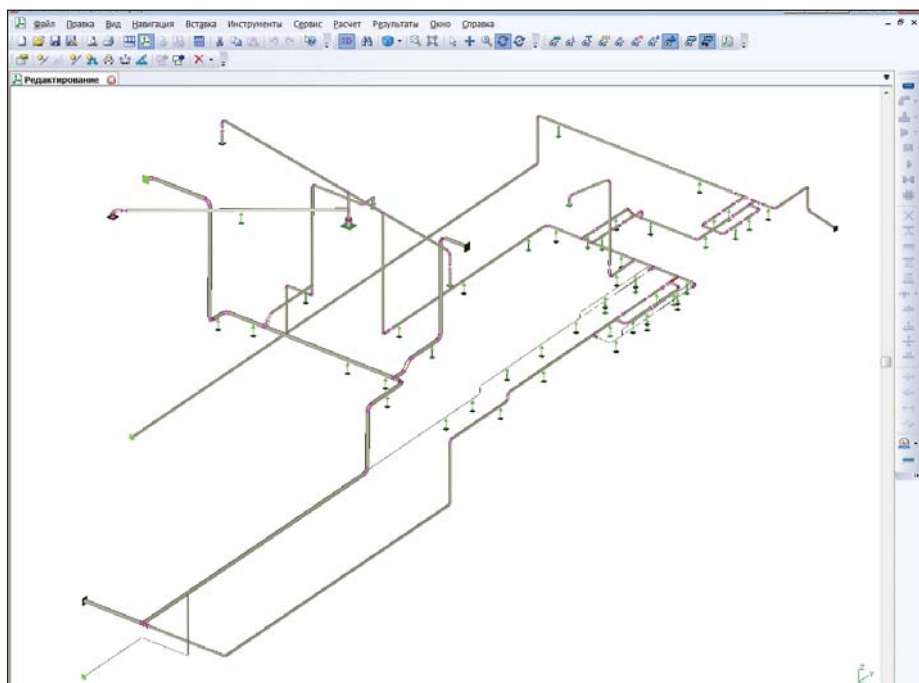


Рис. 4. Расчетная схема трубопроводов в ПО СТАРТ

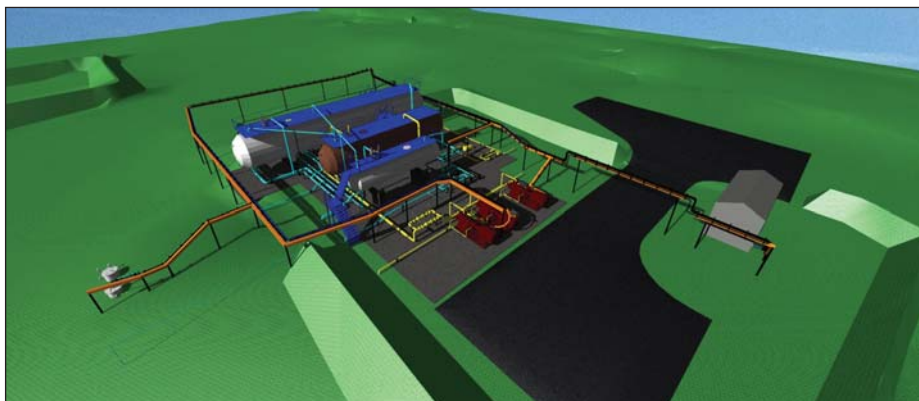


Рис. 5. Единая комплексная модель объекта строительства, выполненная в ПО Autodesk Navisworks Manage

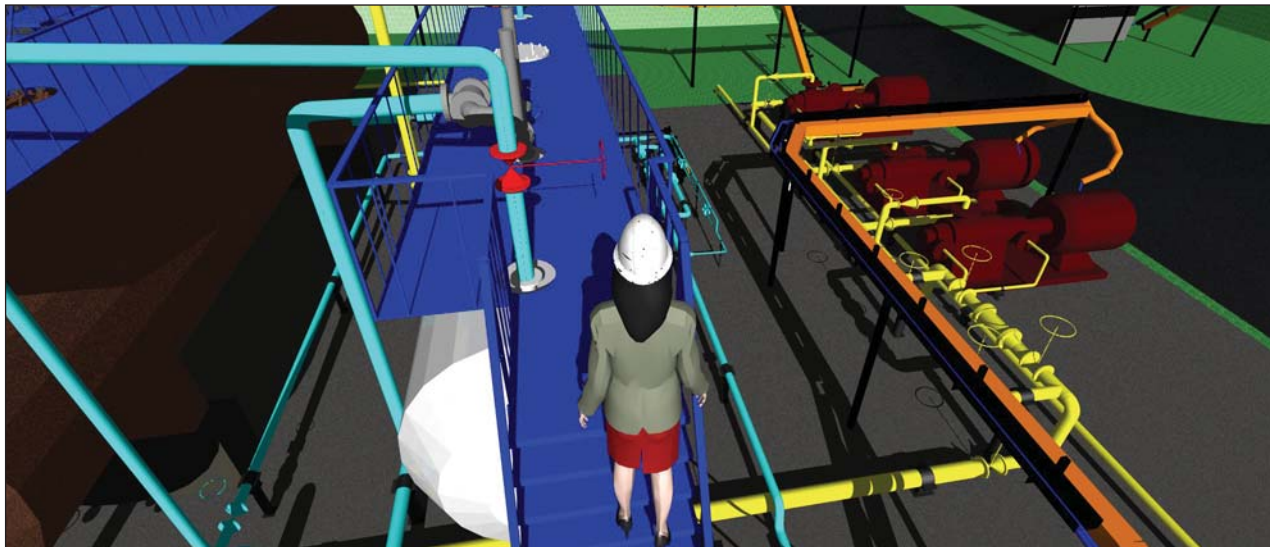


Рис. 6. Проверка модели средствами ПО Autodesk Navisworks Manage

конструкций обеспечивалось инструментами Autodesk Navisworks Manage (рис. 5). С использованием данного ПО был проведен анализ комплексной модели, осуществлен поиск коллизий, выполнена визуализация общей модели. Autodesk Navisworks позволяет назначать на объекты визуальные материалы, улучшающие восприятие, — такие как асфальт, эмаль, бетон, полевая трава, а также размещать в модели образ человека (аватар) и с его помощью проверять эргономичность объекта проектирования. Образ обладает массой и ростом, что позволяет ему отслеживать рельеф, подниматься по лестницам и проверять высоту проходов (рис. 6).

Результат работы специалистов "ПермНИПИнефть" — полученный автоматизированным способом с 3D-модели комплект документации: планы, разрезы с размерами и выносками, спецификации, кабельные журналы (рис. 7). Кроме того, специалистами CSoft Пермь были внесены настройки в ПО, позволяющие уже в готовом чертеже проставлять правильно сформированные позиции и выводить в поле чертежа необходимую спецификацию, что, безусловно, упростит труд проектировщиков.

Помимо бумажных комплектов чертежей, доступна комплексная трехмерная модель объекта, которая может использоваться как на этапах строительства и пуска в эксплуатацию, так и впоследствии для ведения оперативных журналов, контроля плановой замены оборудования, ремонтов и т.д.

Таким образом, "ПермНИПИнефть" идет в ногу со временем, внедряя самые

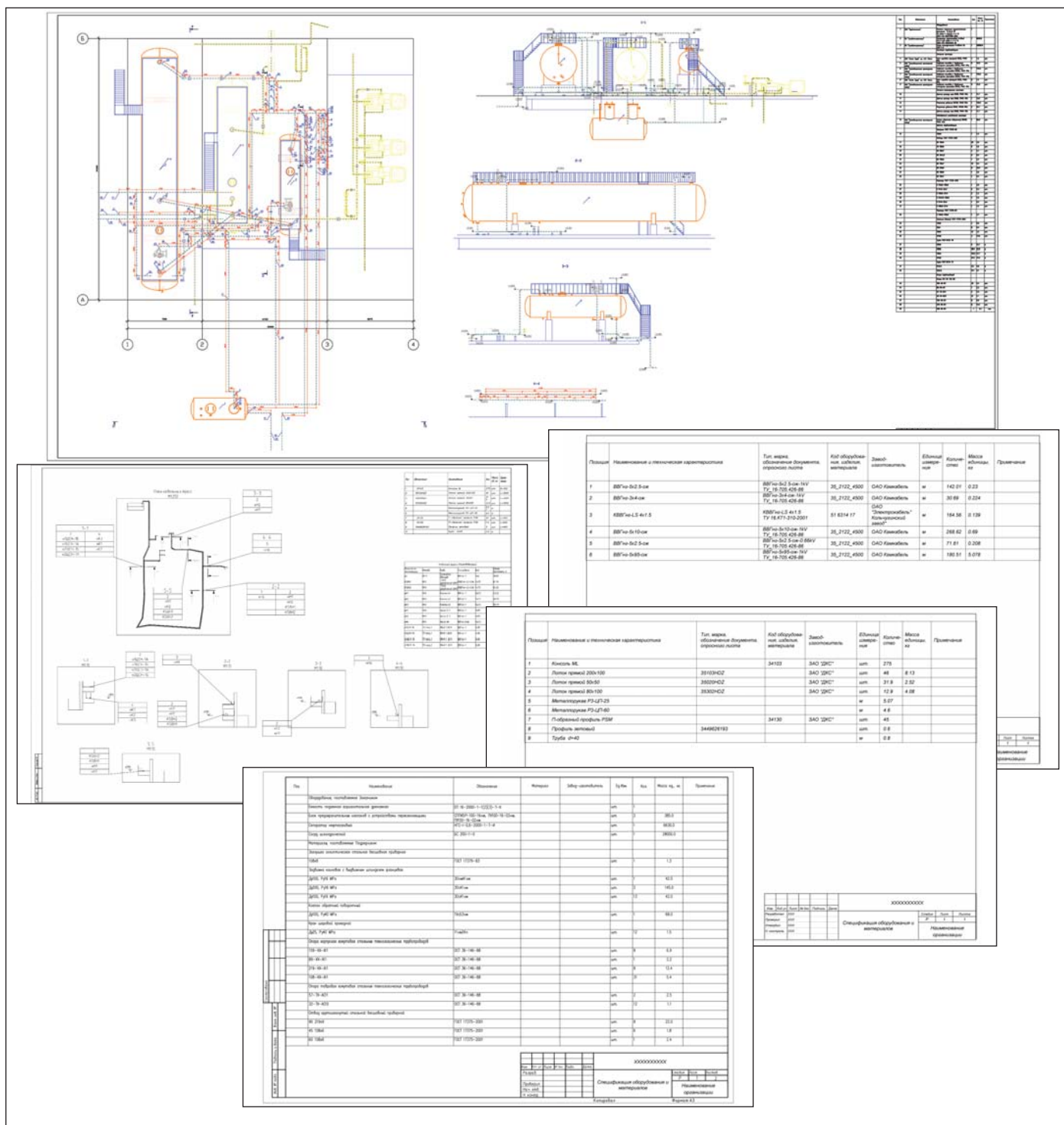


Рис. 7. Комплект документации, полученный с 3D-модели

передовые технологии. За последние несколько месяцев сделан огромный шаг в развитии комплексного трехмерного проектирования. Следующим этапом планируется освоение ПО для разработки металлоконструкций, а также создание информационных систем — с помощью публикации 3D-моделей и

проектной 2D-документации в CADLib Модель и Архив. Применение инновационных технологий CADLib Модель и Архив даст возможность поставлять заказчику всю информацию по проекту в единой трехмерной информационной среде — для использования при строительстве и эксплуатации.

Татьяна Бормотова
Филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг"
"ПермНИПИнефть" в г. Перми

Алексей Бальшев
CSoft Пермь
Тел.: (342) 235-2585
E-mail: aleksey@csoft.perm.ru