

ОПЫТ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ РОССИЙСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС»

А.В. Коростылёв (Группа компаний CSoft)

В 2006 г. окончил РХТУ им. Д.И. Менделеева по специальности «машины и аппараты химических производств». После окончания университета работал в ЗАО «Метанол и азотные процессы». С 2010 г. работает в Группе компаний CSoft, в настоящее время — ведущий специалист отдела автоматизации комплексного проектирования. Кандидат технических наук.

В.А. Печеницин («ЭНЕРГОСЕРВИС», Пермь)

В 2012 г. окончил механико-технологический факультет Пермского национального исследовательского политехнического университета по специальности «инженер порошковой металлургии». С 2011 г. работал в ЗАО «Новомет-Пермь». После окончания университета работает в ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС», в настоящее время — BIM менеджер.

Ю.А. Русаков («ЭНЕРГОСЕРВИС», Пермь)

В 1985 г. окончил Пермское высшее военное командно-инженерное Краснознаменное училище ракетных войск (ПВВКИКУ РВ) по специальности «инженер-электрик». После окончания училища проходил службу в ракетных войсках, а с 1997 г. по 2003 г. преподавал на кафедре «Электротехника и электроснабжение» Пермского военного института ракетных войск (ранее — ПВВКИКУ РВ). В 2001 г. окончил Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ) по специальности «организация бизнеса». С 2003 г. работал в ООО НИПППД «Недра». С 2007 г. работает в ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС», в настоящее время — директор по проектированию. Кандидат технических наук.

На страницах профессиональных изданий [1, 2] уже были представлены успешные примеры использования российскими компаниями технологии трехмерного проектирования на основе программного комплекса (ПК) Model Studio CS, а также динамика развития этого комплекса.

В связи с нарастающим интересом к российским информационным технологиям в данной статье рассмотрим примеры проектирования промышленных объектов в ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС» на основе ПК Model Studio CS.

Закрытое акционерное общество «ЭНЕРГОСЕРВИС» — динамично развивающееся предприятие, признанный ли-

дер по оказанию услуг в области энергетики в Пермском крае. Предприятие было создано в 1998 г. для оказания технических (сервисных) услуг по обслуживанию, капитальному ремонту и проектированию энергетического и теплотехнического оборудования, по автоматизированному проектированию (САПР), технологической подготовке производства, документооборота, информационного обеспечения и геоинформационных систем.

Департамент по проектированию ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС» успешно использует современные информационные технологии, в частности — технологию трехмерного проектирования технологических объектов. Для со-

вершенствования этого направления специалисты ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС» обратились в компанию CSoft, которая предоставляет широкий спектр услуг, включая анализ существующей технологии выполнения работ, определение наиболее эффективных программно-аппаратных решений, разработку концепции развития САПР на предприятии, поставку, установку и настройку компонентов автоматизированной системы, обучение пользователей, выполнение пилотных проектов. Заказчиками и партнерами компании CSoft являются крупнейшие вертикально интегрированные организации и проектные институты, такие как ОАО «ВНИПИгаздобыча», ОАО «Гип-

ровостокнефть», ОАО «Росжелдорпроект», ОАО «Институт Гипростроймост», ОАО «Атомэнергопроект», ОАО «Газпром промгаз» и др.

После анализа потребностей и возможностей организации для работы была предложена технология трехмерного информационного проектирования на основе программного комплекса Model Studio CS (разработка компании CSoft Development). Программы, входящие в его состав, обладают современным функционалом, динамично развиваются, количество пользователей постоянно растет. Причем, следует отметить, что комплекс разрабатывался с учетом особенностей, традиций и норм отечественной школы проектирования [2]. Кроме того, ПК Model Studio CS идеально вписался в существующую ИТ-инфраструктуру ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС», поскольку для автоматизации проектирования в организации уже применялись программы, разработанные CSoft Development, такие как GeoniCS, Project StudioCS и др.

▼ Внедрение технологии трехмерного информационного проектирования на основе ПК Model Studio CS

Считается, что внедрение технологии трехмерного проектирования и даже ее элементов — достаточно длительный процесс и, вообще, «дорогое удовольствие». Однако при внедрении технологии на основе ПК Model Studio CS все значительно проще: устоявшиеся стереотипы перестают соответствовать действительности.

Программы легко и быстро осваиваются, так как все инструменты интуитивно понятны, а технология трехмерного проектирования в ПК Model Studio CS близка российским проектировщикам.

Об этом свидетельствует и то, что при внедрении ПК Model

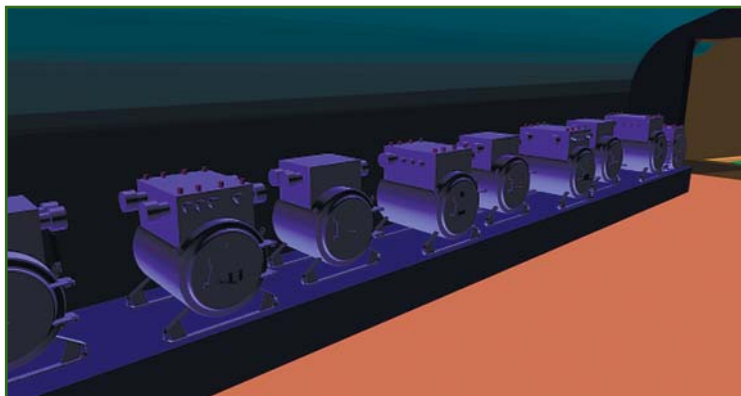


Рис. 1

Пользовательское оборудование из базы данных ПК Model Studio CS в трехмерном проекте

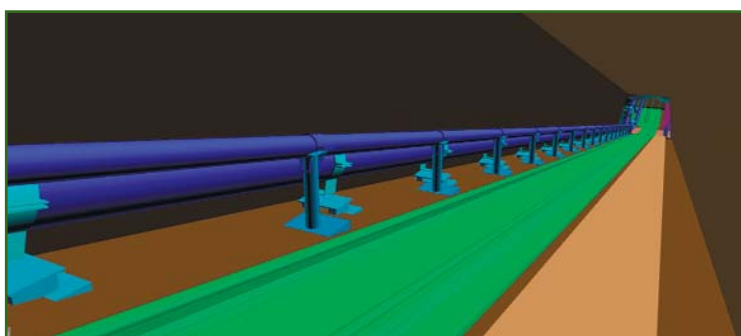


Рис. 2

Трехмерная модель уклонного блока нефтяной шахты, созданная средствами программы Model Studio CS Трубопроводы. Содержит более 4000 опор и 6 км трубопроводов под уклоном

Studio CS в ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС» даже не потребовалось проводить очное обучение инженеров работе с инструментами программ, а ИТ-служб — администрированию и пополнению баз данных и созданию комплексных проектов. Оказалось достаточно консультаций по электронной почте (небольшие инструкции и ролики по темам вопросов) и телефону, а также нескольких пользовательских вебинаров.

В рамках внедрения ПК Model Studio CS (здесь и далее речь идет в основном о программах Model Studio CS Трубопроводы и CADLib Модель и Архив) специалисты группы информационного обеспечения ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС» дополнили базу данных оборудования необходимыми для работы изделиями. При этом часть обо-

рудования была создана средствами программы Model Studio CS Трубопроводы, а собственные наработки просто добавлены в базу данных (рис. 1).

ПК Model Studio CS решили использовать в уникальных проектах уклонных блоков нефтяных шахт. Такие проекты достаточно тяжело реализуемы в 3D и нуждаются в гибких функциональных возможностях программного обеспечения. Специалисты группы информационного обеспечения ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС» разработали метод построения 3D-модели, который позволил успешно выполнить проект. Кроме того, были решены вопросы оперативного и потокового размещения опор для проектирования уклонных блоков нефтяных шахт: инструменты ПК Model Studio

CS позволяют создавать и редактировать такие уклонные трубопроводы и легко размещать на них необходимое количество опорных элементов (рис. 2).

Таким образом, внедрение технологии трехмерного проектирования на основе ПК Model Studio CS возможно с минимальными затратами на обучение и кастомизацию со стороны заказчика, хотя IT-интеграторов этот факт может, конечно, и не очень обрадовать.

▼ Проектирование промышленных объектов с использованием ПК Model Studio CS

При внедрении технологии трехмерного проектирования на основе ПК Model Studio CS в ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС» требовалось не только обучить специалистов работе с новыми инструментами и пополнить базу данных, но и решить интеграционные задачи, такие как возможность обмена данными с уже использующимися программами: GeoniCS (проектирование генплана), Project StudioCS Электрика (расчет и проектирование внутреннего и наружного электроосвещения и силового электроснабжения) и СТАРТ (расчет на прочность систем трубопроводов). Возможности ПК Model Studio CS и других программ компании CSoft Development и НТП «Трубопровод» позволили успешно решить эти задачи [3].

Преимущества, которые предоставляет ПК Model Studio CS в области трехмерного проектирования, специалисты ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС» и ГИ УрО РАН оценили уже при выполнении первых проектов. Были разработаны комплексные проекты, включающие трехмерные информационные модели обустройства нефтяного месторождения (рис. 3) и уклонного блока нефтяной шахты (рис. 4).

Созданный инженерами ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС» комплексный трехмерный информационный проект обустройства нефтяного месторождения включает технологическую, строительную, электротехническую части, а также трехмерную модель ген-

плана (рис. 5). Для создания этого проекта использовались программы Model Studio CS Трубопроводы, Model Studio CS Кабельное хозяйство, Model Studio CS ЛЭП и GeoniCS.

Благодаря встроенным в ПК Model Studio CS подсистемам

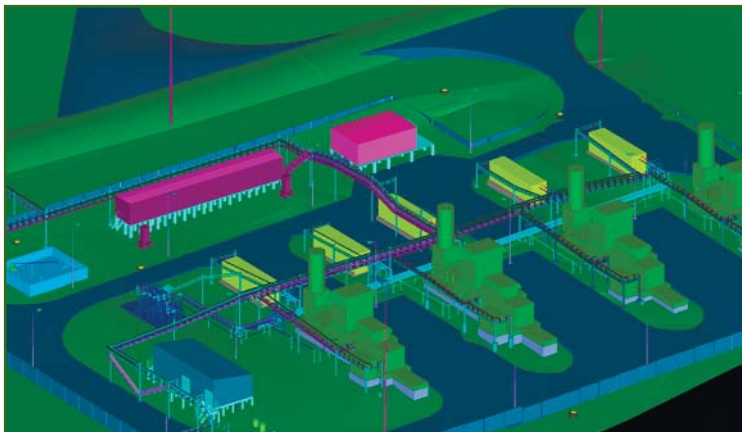


Рис. 3
Трехмерная модель организации строительства Ильичевского нефтяного месторождения

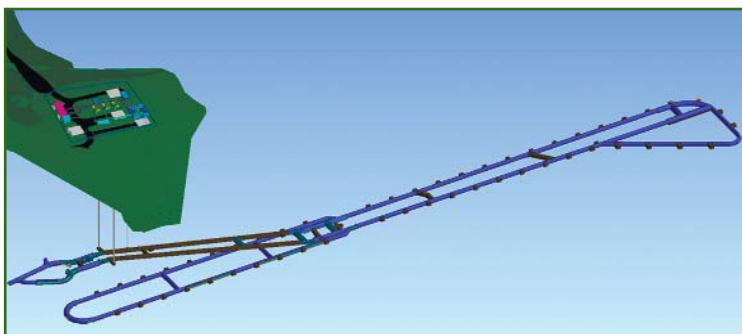


Рис. 4
Трехмерная модель обустройства уклонного блока нефтяной шахты № 1 НШУ «Яреганефть»

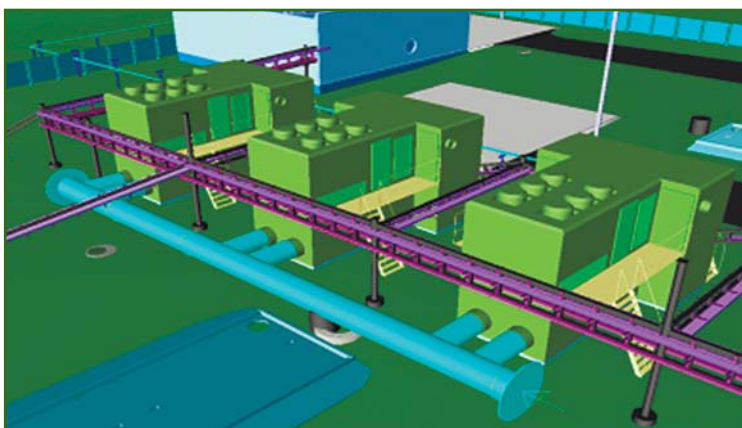


Рис. 5
Трехмерная модель генплана нефтяного месторождения

проверки на коллизии, при построении трехмерной информационной модели обустройства месторождения был своевременно выявлен ряд коллизий (пересечение, столкновение, опасное сближение между различными объектами трехмерной модели), что позволило повысить качество проекта в целом (рис. 6).

Работа с трехмерными моделями и возможность создания консолидированной модели объекта строительства на основе специализированных частей открывают широкие возможности для оптимизации взаимодействия между отделами и формирования проектно-сметной документации (ПСД). В ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС» также организовали выпуск ПСД на основе трехмерной модели.

Средствами рассматриваемых программ были получены следующие типы документов:

— ПЗУ (схема планировочной организации земельного участка) — GeonіCS;

— ГМЧ (горно-механическая часть), НК (наружные сети канализации), ТМ (тепломеханические решения), ТХ (технология производства) — Model Studio CS Трубопроводы;

— ЭС (электроснабжение) — Model Studio CS ЛЭП;

— СС (системы связи) — Model Studio CS Кабельное хозяйство;

— ЭМ (силовое электрооборудование), ЭН (наружное электроосвещение) — Project StudioCS Электрика.

Пример автоматически полученных ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС» спецификаций на основе трехмерного проекта средствами ПК Model Studio CS представлен на рис. 7. Следует отметить, что важными особенностями программ ПК Model Studio CS при генерировании спецификаций являются автоматический расчет длин (количества) объектов модели и нагрузок на них, формирование выходной документации по заданному шаблону и группировка (которая, заметим, может быть и перенастроена).

▼ **Поддержка строительства и эксплуатации объектов проектирования на основе трехмерной информационной модели**

Одним из главных преимуществ использования технологии трехмерного проектирования (помимо решения важных задач ускорения выпуска доку-

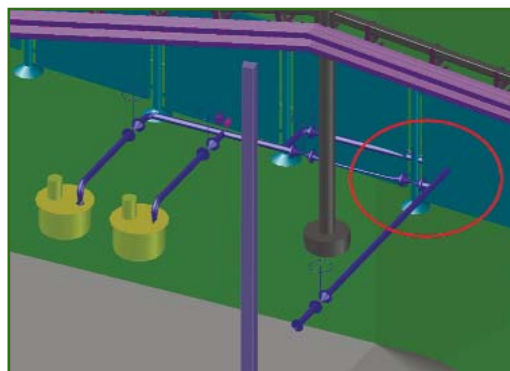


Рис. 6
Выявление и устранение коллизий в трехмерной информационной модели обустройства нефтяного месторождения

ментации и уменьшения количества ошибок в проекте) является возможность применения созданных трехмерных информационных моделей при строительстве и эксплуатации промышленных объектов. Например, специалисты ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС» создали информационную систему объекта проектирования на основе трехмерной модели с привязкой к календарному плану (рис. 8) для обеспечения строительства, а затем и эксплуатации объекта.

Трехмерная модель обустройства нефтяного месторождения была с легкостью экспортирована в среду программы Autodesk Navisworks, что позволило использовать ее функционал при объединении различных частей проекта в единую модель. Следует отметить, что интеграция ПК Model Studio CS с программой Autodesk Navisworks выполнена на самом высоком уровне и обеспечивает передачу не только геометрии, но и любой необходимой атрибутивной информации. Кроме решения задач качества, поиска коллизий и визуализации общей модели были отработаны основы создания информационной системы на базе трехмерной модели: модель публиковалась в CADLib Модель и Архив с соз-

Позиция	Наименование с техническими характеристиками	Техника, обозначение, выцветы, оптическое поле	Код обозначения, символ, материал	Защита, способность	Единица измерения	Количество	Итого объем, м³	Примечания
Стан 12								
Материалы, оборудование, оборудование								
Аппаратура								
1	Заводная клемма 30x4 мм Ду-40, Рн-10МПа	ТУ 26-07-108-93			шт	1	38.00	
Изоляция трубопроводов								
Труба стальной бесшовная сварочная								
2	Фитинг	ГОСТ 8732-78			м	9.0	10.36	
3	Труба бесшовная горячекатанная П3 100 1020 110-90мм	ГОСТ 8732-2001			м	3.0	10.36	
4	Соединитель ПЭТ/ПЭН 10-89 П3020 1020 П1	ТУ 26-07-108-93-2002 ГОСТ 8899-2001			шт	2	4.80	
5	Соединитель ПЭТ/ПЭН 10-89 П3020 1020 П1	ГОСТ 8899-2001			шт	5	1.90	
Специальные изделия								
Степер								
6	80-100-115-Валдиз	ГОСТ 36-144-88			шт	1	1.2	
7	Прокладка для концевых опор 4x10x200	ГОСТ 481-86			шт	1	0.4	
Изделия трубопроводов								
Антикоррозийная покраска								
8	Полоса оцинкованная П-15	ГОСТ 6455-76			м²	25	0.32	4.2 см
9	Горючий ГФ-021	ГОСТ 2509-82			м²	35	0.35	0.1 см

Рис. 7
Спецификация оборудования, изделий и материалов, сгенерированная в трехмерной модели

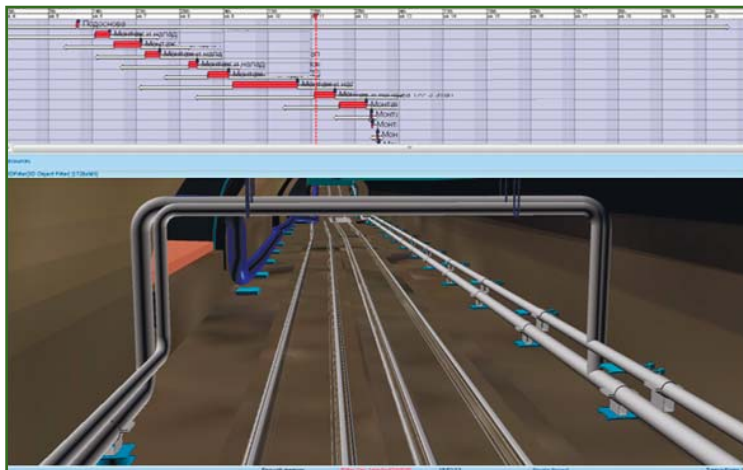


Рис. 8
Информационная система объекта проектирования

данием информационных структур. Отработка технологий CADLib Модель и Архив позволят в будущем поставлять готовые информационные системы заказчику наряду со стандартными комплектами ПСД.

В ЗАО «ЭНЕРГОСЕРВИС» уже при выполнении первых проектов по достоинству оценили преимущества применения технологии трехмерного проектирования на основе ПК Model Studio CS.

Среди наиболее важных достоинств этого программного обеспечения перед аналогичным зарубежным можно назвать такие, как идеальное соотношение цена/качество, ориентация на российских пользователей, оперативная техническая поддержка и развитие функционала по требованию заказчика, возможность конвертации моделей в стандартные форматы данных.

В заключение отметим, что специалисты ЗАО «ЭНЕРГОСЕР-

ВИС» не собираются останавливаться на достигнутом, понимая преимущества использования российских технологий трехмерного проектирования на всех стадиях жизненного цикла промышленных объектов.

▼ Список литературы

1. Коростылёв А.В. Российские технологии трехмерного и информационного моделирования в проектах обустройства месторождений // CADmaster. — 2012. — № 4. — С. 46–49.
2. Model Studio CS — комплексный подход к 3D-проектированию. Итоги 2013 года // CADmaster. — 2013. — № 6. — С. 86–92.
3. Коростылёв А.В., Корельштейн Л.Б. Model Studio CS Трубопроводы, «Гидросистема» и «Изоляция» — дружная команда // CADmaster. — 2011. — № 4. — С. 66–68.

RESUME

A solution is considered for the information modeling of industrial facilities using the state-of-the-art Russian technologies. Examples are given of using the 3D design based on the Model Studio CS software and applied for designing industrial facilities at the ENERGOSSERVICE CJSC.

geometer-center.ru
(495)955-28-51

Комплексные инженерные изыскания
Поставка оборудования и ПО
Обучение, консультации, поддержка

ГЕОМЕТР  **Центр**