

# MODEL STUDIO CS – КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К 3D-ПРОЕКТИРОВАНИЮ. ИТОГИ 2013 ГОДА

В этой статье мы хотели бы подвести некоторые итоги 2013 года для продуктов линейки Model Studio CS. Современные программные продукты этой линейки предназначены для комплексного проектирования объектов промышленного назначения. Model Studio CS значительно расширяет возможности платформы AutoCAD, делая работу инженера более комфортной и эффективной. Продукты линейки Model Studio CS уже несколько лет присутствуют на рынке, динамично развиваются, а количество их пользователей неуклонно растет (рис. 1). По данным CSoft Development, продажи продуктов Model Studio CS к началу декабря 2013 года уже значительно превысили общий объем продаж за прошлый год – за одиннадцать месяцев этого года их продано на 30% больше, чем за весь 2012 год. В этом году, как, впрочем,

и в предыдущие, состав линейки пополнился новыми продуктами и новыми версиями, на основе продуктов Model Studio CS сформировалось комплексное решение для технологического проектирования. Все расчетные алгоритмы Model Studio CS прошли сертификацию до 2015 года, что подтверждается наличием сертификатов соответствия требованиям, нормам и стандартам, действующим на территории Российской Федерации.

## Комплексное решение для технологического проектирования на основе Model Studio CS

Тенденции рынка таковы, что даже относительно небольшие проектные организации стали задумываться о комплексном проектировании с использованием 3D-технологий. Крупные организации уже давно реализуют такой подход при

проектировании с разной степенью успеха и масштаба внедрения в целом. В этом отношении в составе линейки Model Studio CS можно было наблюдать небольшой дисбаланс в сторону задач, связанных с энергетикой и электрикой: ЛЭП, ОРУ, Компонировщик щитов, Кабельное хозяйство, Молниезащита, что, конечно, не исключало применение продуктов Model Studio CS и при технологическом проектировании. На страницах журнала CADmaster мы уже рассказывали об опыте ОАО "НижневартовскНИПИнефть" [1]. На рис. 2 представлена комплексная трехмерная информационная модель обустройства нефтяного месторождения, выполненная специалистами этого института. В состав решения по частям этого проекта входят: Model Studio CS Трубопроводы (технологическое оборудование и трубопроводы, трубопроводы систем отопления, вентиляции, пожаротушения и др.), Model Studio CS Кабельное хозяйство (кабельные трассы), AutoCAD Architecture (здания и сооружения), GeoniCS (земля). Выпуск нового продукта Model Studio CS Технологические схемы и подготовка к выпуску продукта Model Studio CS Строительные решения (выход релиза ожидается в первой половине следующего года) позволят в ближайшем будущем воспользоваться всеми преимуществами бесшовной технологии Model Studio CS при комплексном проектировании объектов нефтегазовой и химической промышленности, а также объектов малой энергетики. Но обо всем по порядку.

## Model Studio CS Технологические схемы

В 2013 году компания CSoft Development выпустила новый продукт в линейке Model Studio CS для создания технологических схем [2]. Выпуск Model Studio CS Технологические схемы стал важным шагом для развития линейки и создания комплексного решения для технологического проектирования. Интерфейс и функционал программного комплекса унаследовал все основные черты остальных продуктов линейки Model Studio CS: встроенная база данных условно-графических изображений, интерактивный спецификатор, удобные инструменты проектирования, автоматическое оформление схем и формирование спецификаций (рис. 3). Вместе с тем разработчики планируют создание двухсторонней связи между схемой и трехмерной моделью, выполненной в Model Studio CS Трубопроводы.



Рис. 1. Линейка программных продуктов Model Studio CS, созданных за период с 2008 по 2013 год



Рис. 2. Комплексная трехмерная информационная модель обустройства нефтяного месторождения, выполненная специалистами ОАО "НижневартовскНИПИнефть"

### Model Studio CS Трубопроводы

Model Studio CS Трубопроводы является одним из флагманов в линейке продуктов, наряду, пожалуй, с Model Studio CS ЛЭП и Кабельное хозяйство. На развитие этого продукта выделяются серьезные ресурсы, к нему приковано внимание. В 2013 году несколько крупных заказчиков выполняли пилотные проекты с использованием программного комплекса Model Studio CS Трубопроводы. Следует отметить, что в ходе осуществления этих проектов от заказчиков по-

ступали замечания и пожелания относительно этого программного обеспечения, которые и будут реализованы в ближайшей версии.

Интересный и сложный пробный проект с использованием продуктов Model Studio CS выполняли специалисты ОАО "ВНИПИгаздобыча" (г. Саратов). ОАО "ВНИПИгаздобыча" — один из ведущих проектно-изыскательских институтов нефтегазового комплекса России. В настоящее время более 90% объемов работ института, который является дочерней

компанией ОАО "Газпром", составляют заказы "Газпрома", и он обеспечивает проектной документацией значительную часть вводимых в строй объектов добычи углеводородного сырья.

В качестве базовой САПР институт успешно применяет PLANT-4D на основе AutoCAD, но на предложение использовать Model Studio CS в комплексе сотрудники института откликнулись и создали группу для выполнения пробного проекта. Продукты Model Studio CS использовались для проектирования характерных объектов различных типов: наружных установок, подземных и наземных коммуникаций на эстакадах, внутрицеховых установок и систем.

При выполнении этого проекта были решены следующие задачи:

- проектирование систем технологических трубопроводов по эстакадам с учетом уклонов;
- трехмерная трассировка и раскладка силовых и контрольных кабелей;
- комплексный подход в проектировании наружных коммуникаций, кабельных и трубных эстакад на основе 3D-модели средствами программ линейки Model Studio CS;
- документооборот на основе 3D-модели, а также обмен заданиями на основе 3D-модели, реализованный в TDMS.

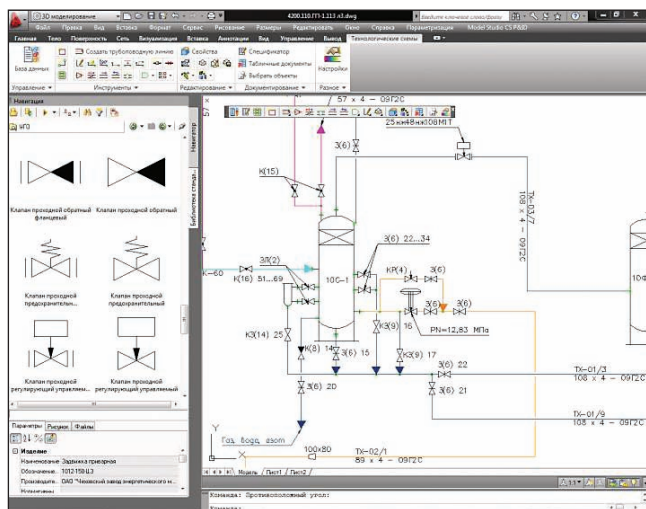


Рис. 3. Model Studio CS Технологические схемы



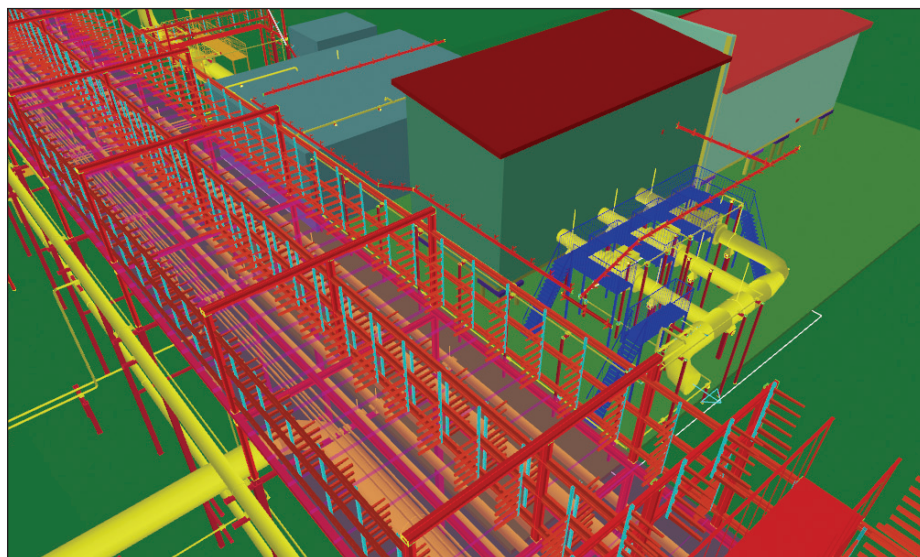


Рис. 4. Комплексная модель обустройства месторождения нефти и газа, выполненная специалистами ОАО "ВНИПИгаздобыча" (фрагмент 1)

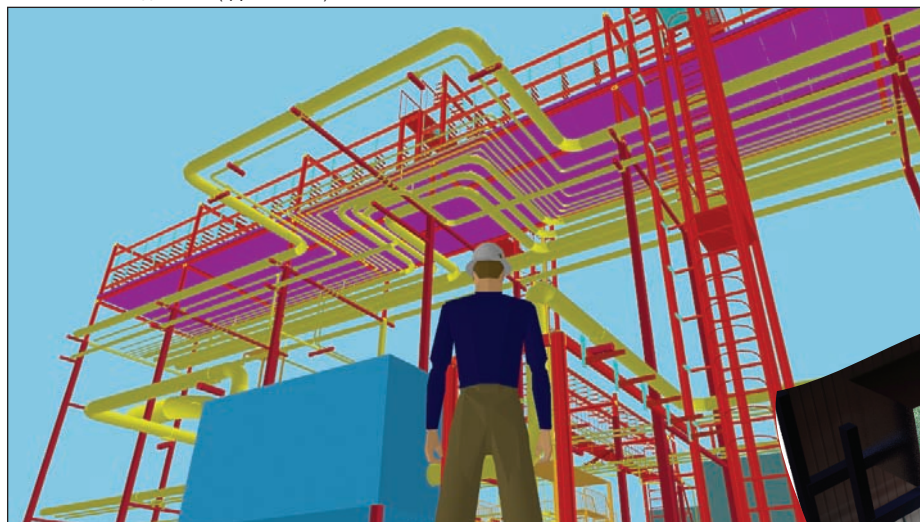
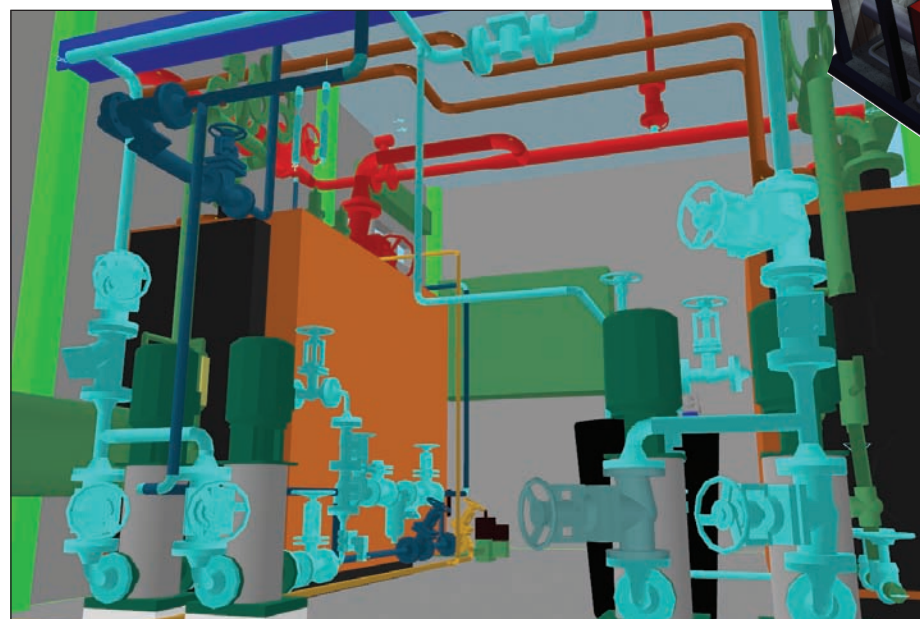


Рис. 5. Комплексная модель обустройства месторождения нефти и газа, выполненная специалистами ОАО "ВНИПИгаздобыча" (фрагмент 2)



Уровень сложности проекта и качество трехмерной модели прекрасно характеризуют ее фрагменты, представленные на рис. 4-5.

В рамках совместной работы специалистов CSoft и ОАО "ВНИПИгаздобыча" была улучшена эргономика программного обеспечения, разработаны новые функции и инструменты, а также специальные методики, позволяющие обходить математические ограничения САПР-платформы и приложений.

Еще один интересный проект был осуществлен специалистами ОАО "МПНУ Энерготехмонтаж". Брянский филиал этого предприятия выполнил трубопроводную обвязку паровой котельной общей паропроизводительностью 1 т/ч. В котельной установлены два котла, на 250 и на 800 кг/ч пара, бак запаса питательной воды, узел ввода газа, насосное и прочее вспомогательное оборудование. Котельная обслуживает предприятие по производству каустика. Проект выполнен с использованием средств Model Studio CS Трубопроводы и показан на рис. 6-7.

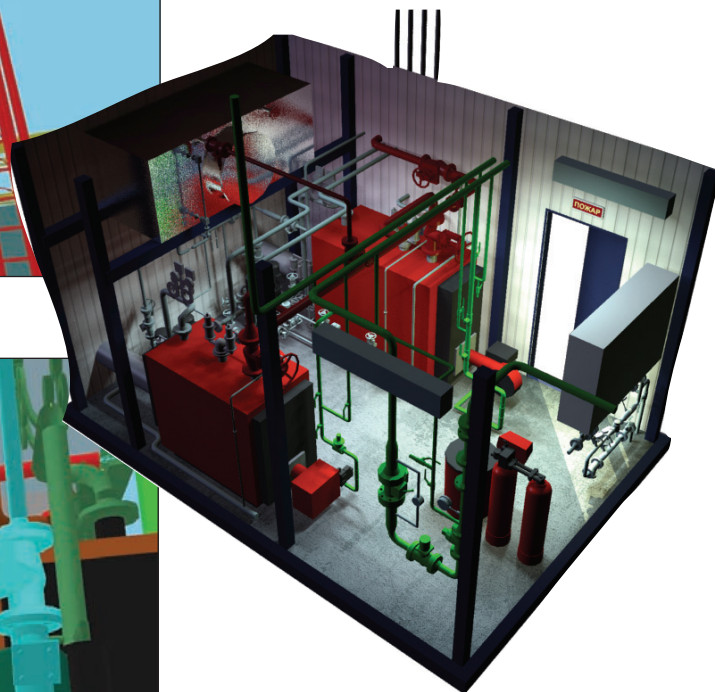
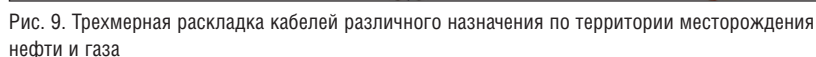


Рис. 7. Трехмерная модель паровой котельной, выполненная специалистами ОАО "МПНУ Энерготехмонтаж" (фрагмент 2)

Рис. 6. Трехмерная модель паровой котельной, выполненная специалистами ОАО "МПНУ Энерготехмонтаж" (фрагмент 1)





В ближайшее время ожидается выпуск еще одного решения из линейки Model Studio CS, которое пополнит и поддержит группу продуктов для проектирования промышленных объектов. Краткий и эксклюзивный анонс от разработчика – компании CSoft Development – уже дает представление о продукте. Model Studio CS Строительные решения – это специализированный продукт, работающий на платформе AutoCAD и AutoCAD Architecture (версии от 2007 до 2014). Он предназначен для формирования трехмерных моделей строительных конструкций и выпуска ПСД на основе моделей (рис. 8).

Конечно же, на страницах журнала CADmaster появятся специальные материалы, посвященные работе программного комплекса Model Studio CS Строительные решения, так как разработчики предложили ряд нетривиальных решений для стандартных задач.

Неотъемлемой и важной частью любого промышленного объекта являются кабельные трассы и щиты. В этом плане программные продукты Model Studio CS Кабельное хозяйство и Компонировщик щитов прекрасно вписываются в комплексное решение для технологического проектирования.

Программный комплекс Model Studio CS Кабельное хозяйство предназначен для трехмерной компоновки кабельных конструкций любой сложности и автоматической раскладки кабелей (рис. 9). При этом разработчики Model Studio CS Кабельное хозяйство реализовали специальные, не имеющие аналогов алгоритмы, позволяющие осуществлять автоматическую раскладку кабелей в соответствии с требованиями российских нормативных документов (ПУЭ-7).

Model Studio CS Компонировщик щитов предназначен для автоматизации процесса компоновки щитов любой сложности. Система позволяет проектировать как единичные, так и составные щиты, в которые входят единичные щиты и вспомогательные элементы (рис. 10).

В 2013 году эти продукты также были задействованы в пилотных проектах, в том числе и в вышеупомянутых, хорошо себя зарекомендовали и получили импульс для дальнейшего развития.

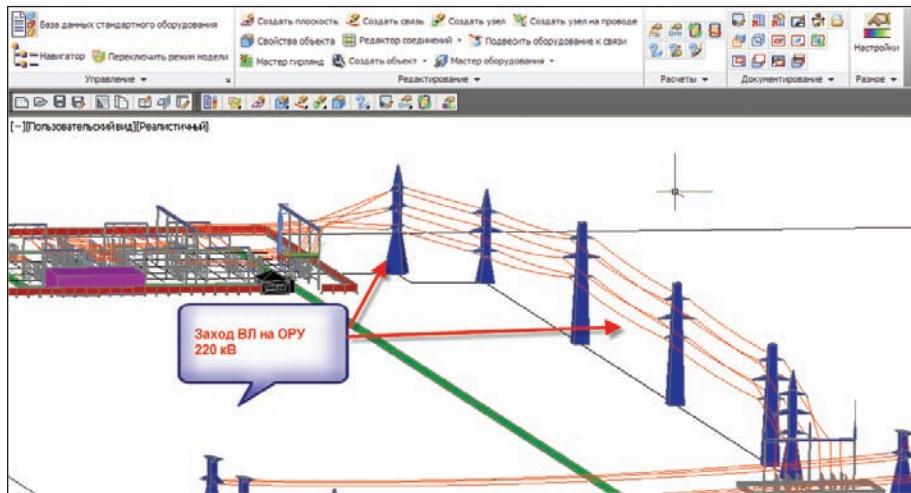


Рис. 11. Комплексный подход к проектированию объектов электроэнергетики

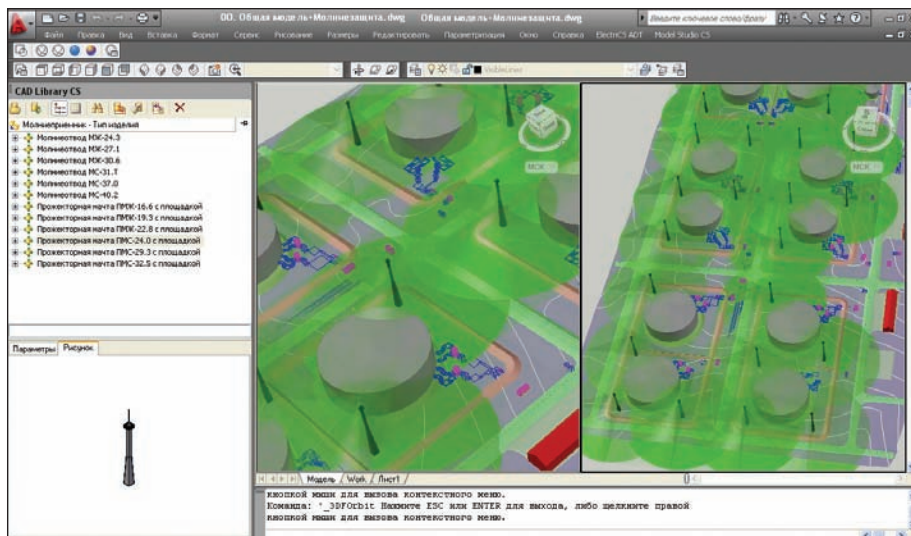


Рис. 12. Проектирование молниезащиты парка резервуаров

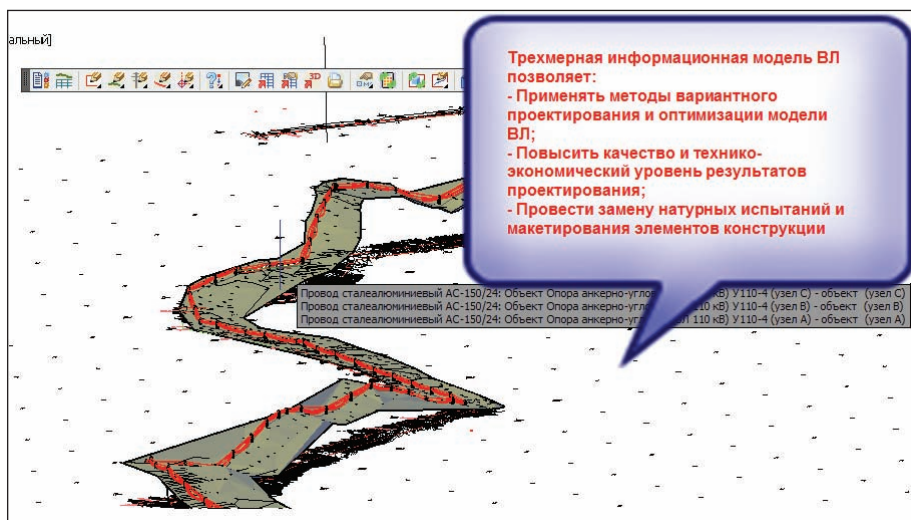


Рис. 13. Трехмерная модель ЛЭП протяженностью 18 км

## Model Studio CS OPY и Молниезащита

Программный комплекс Model Studio CS OPY – это первая программа из серии Model Studio CS, поступившая в продажу в 2008 году и послужившая фундаментом для развития всей линейки Model Studio CS. Система постоянно развивается и совершенствуется, выходят ежегодные обновления и новые версии. Совместное использование комплекса программ Model Studio CS Молниезащита, Model Studio CS Кабельное хозяйство, Model Studio CS OPY, Model Studio CS ЛЭП позволяет осуществлять комплексный подход к проектированию подстанций всех классов напряжения (0,4-750 кВ) и различного типа (ОРУ, ЗРУ, ТП, КТП) (рис. 11).

Программный комплекс Model Studio CS Молниезащита пользуется огромной популярностью у проектных организаций благодаря скорости расчета, построению зон молниезащиты и простоте освоения (рис. 12). Программа позволяет произвести расчет по всем действующим на территории Российской Федерации нормам, как общим для проектирования промышленных объектов, так и по специализированным стандартам крупных российских компаний: ОАО "Газпром", ОАО "Транснефть" и т.д. Также Model Studio CS Молниезащита можно применять и на территории Украины.

## Model Studio CS ЛЭП

Программа Model Studio CS ЛЭП предназначена для проектирования ВЛ всех классов напряжения (от 0,4 до 750 кВ) и ВОЛС на ВЛ и широко применяется на территории России, Украины, Белоруссии, Казахстана, Монголии и т.д. Для Украины и Казахстана были созданы специализированные настройки для выполнения расчетов по действующим в этих государствах нормативам. Программный комплекс Model Studio CS ЛЭП является уникальным программным продуктом, так как несмотря на то что он работает в среде AutoCAD, комплекс поддерживает полностью интерактивную технологию проектирования CSoft RT. Использование этой технологии позволяет:

- максимально быстро и безошибочно произвести расстановку опор на продольном профиле в заданном масштабе;
- в реальном времени выполнить механический расчет проводов/тросов, опор и фундаментов;
- оценить необходимость установки



гасителей вибрации и определить точки их крепления.

Технология трехмерного проектирования программ Model Studio CS теперь доступна и для проектирования ЛЭП (рис. 13-14). Model Studio CS ЛЭП позволяет в автоматическом режиме создавать трехмерную информационную модель ЛЭП с возможностью редактирования, использования параметрического оборудования, создания сложных заходов и переходов ЛЭП, транспозиций фаз.

## Спецпроект: nanoCAD ЛЭП

Раз уж мы подводим итоги года, то нужно упомянуть и о разработке Model Studio CS для работы на бесплатной платформе nanoCAD. Это уникальный программный комплекс nanoCAD ЛЭП (рис. 15).

nanoCAD ЛЭП предназначен для расчета и выпуска комплекта документов при проектировании воздушных линий электропередач всех классов напряжений (0,4-750 кВ), ВОЛС типов ОКШН и ОКГТ. Возможности nanoCAD ЛЭП

используются при разработке проектов нового строительства, реконструкции и ремонта. Работа программного комплекса основана на положениях действующей нормативно-технической документации и полностью отвечает требованиям ПУЭ-7, в то же время существует возможность выполнять все необходимые расчеты в соответствии с требованиями ПУЭ-6. При его разработке использовались современные технологии, что позволило сделать комплекс интерактивным, простым и удобным в использовании. Благодаря интерактивности интерфейса nanoCAD ЛЭП выполнение расчетов и оформление документации осуществляются в режиме реального времени.

У nanoCAD ЛЭП уже немало пользователей. Несомненным успехом в этом году стало и то, что одна из крупнейших распределительных электросетевых компаний России ОАО "МОЭСК" (входит в ОАО "Россети") выбрала nanoCAD ЛЭП исходя из отличного соотношения цена/качество продукта.

## Строительство и эксплуатация. CADLib Модель и Архив

Все больше компаний используют полезные свойства комплексных трехмерных информационных моделей промышленных объектов при их строительстве и последующей эксплуатации. Спрос, как известно, рождает предложение. Решению этих задач способствует программный продукт CADLib Модель и Архив.

Трехмерные модели промышленных объектов, выполненные в Model Studio CS (интеграция, кстати говоря, реализована не только с продуктами линейки Model Studio CS, но и с другими популярными решениями для трехмерного проектирования промышленных объектов), публикуются в среду CADLib Модель и Архив, а далее к этой виртуальной комплексной модели объекта прикрепляются проектно-сметная и другая документация, ведется календарный план строительства или капитального ремонта, связанный с объектами модели.

Система CADLib Модель и Архив имеет богатый функционал, кроме того, у нее полностью открытый API (он предоставляет полный доступ к графике, атрибутам и системе в целом). В этом году вышла новая версия продукта [3]. Одно из новшеств состоит в том, что CADLib Модель и Архив позволяет экспортировать модель в формат PDF3D, что, в свою очередь, делает возможным ис-

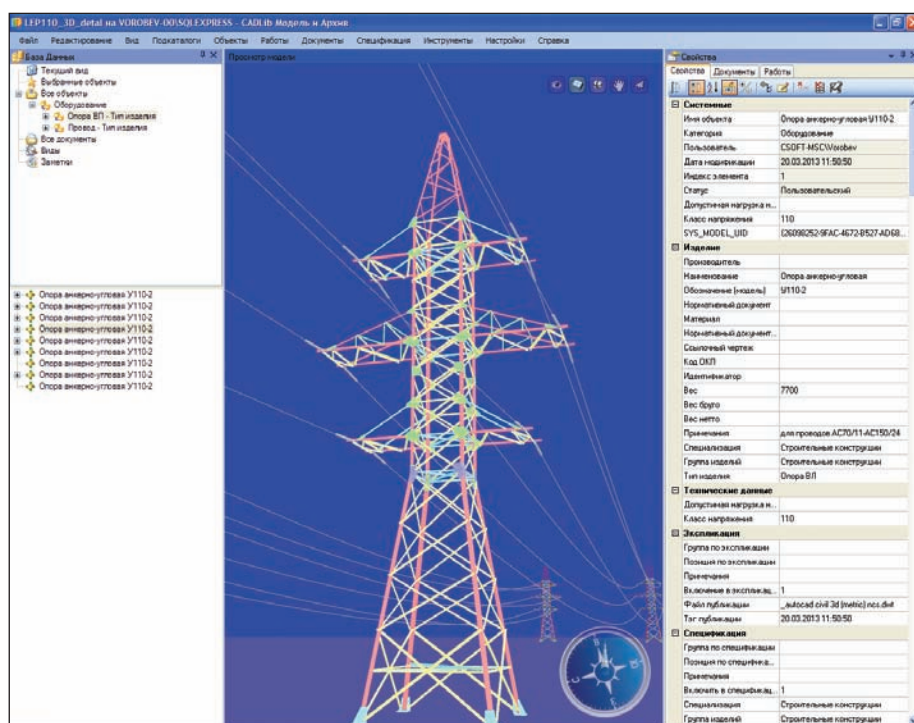


Рис. 14. Участок ЛЭП, экспортированный из Model Studio CS ЛЭП в CADLib Модель и Архив

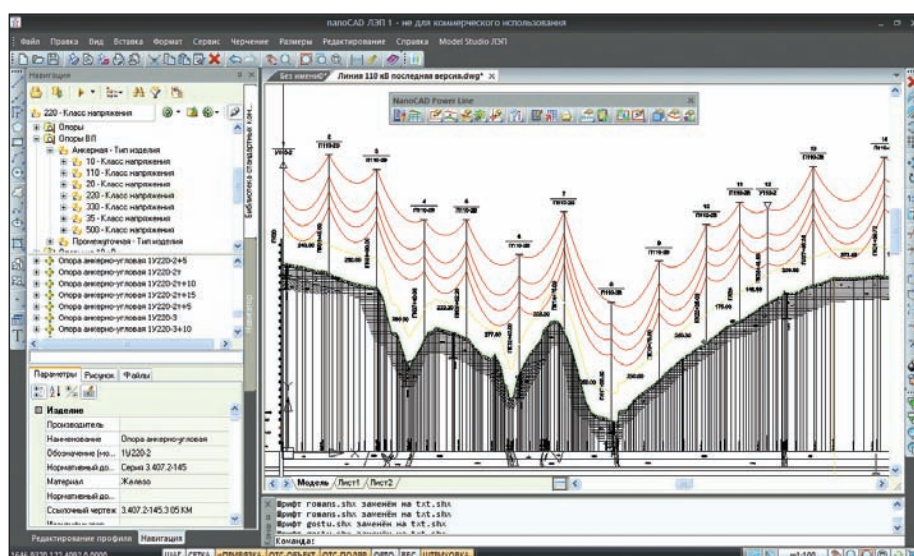


Рис. 15. Проектирование ЛЭП 110 кВ в среде nanoCAD ЛЭП



пользование для просмотра моделей общедоступного Adobe Acrobat Reader (рис. 16).

## Декабрь 2013 года

В этом году выходят два предновогодних суперобновления!

Новая версия CADLib, в которой появился ряд функций, значительно расширяющих возможности пользователей:

- перемещение/копирование объектов модели;
- аннотирование и измерения в 3D: измерительные сферы и цилиндры, измерения и заметки;
- мощнейший генератор отчетов на основе трехмерной модели;
- бесплатный публикатор моделей из среды AutoCAD и приложений (в поставку входит бесплатный Enabler и публикатор);
- внутренний просмотр файлов PDF, DWG™, Excel, Word и других форматов;
- импорт/экспорт IFC-файлов, позволяющие осуществлять обмен данными с Autodesk Revit, Graphisoft ArchiCAD и другими системами;
- интеграция с Oracle Primavera;
- интеграция с TDMS;
- проверка объектов модели на коллизии с возможностью настройки правил проверки и вывода отчета о коллизиях, что делает CADLib самым дешевым решением, осуществляющим проверку на коллизии для комплексных моделей;

- публикация моделей в PDF3D — теперь любые модели, опубликованные в CADLib, можно сохранить в PDF и "крутить" в обычном Adobe Acrobat Reader.

Новая версия Model Studio CS Трубопроводы включает значительное количество исправлений, улучшений и беспрецедентные новые возможности:

- улучшено взаимодействие с программой СТАРТ: теперь передаются все параметры, поддерживаемые СТАРТ;



- добавлены новые возможности проверки на коллизии;
- существенно повышена производительность и стабильность работы ПО;
- введены контекстные меню на объектах;
- появилась возможность проектировать системы пожаротушения — до-

бавлены специфические функции тиражирования и пополнены БД;

- появилась возможность размещать на модели лестницы и площадки по серии 1.450.3-7.94;
- пополнена стандартная БД оборудования, изделий и материалов;
- создан генератор ломаных разрезов;
- разработаны новые алгоритмы автоматической трассировки трубопроводов;
- стала возможной автоматическая расстановка опор и арматуры с заданным шагом;
- обеспечено преобразование 3D-полилиний и отрезков в трубопроводы;
- создан генератор параллельных трубопроводов;
- появилась возможность работы с металлоконструкциями;
- обеспечен высококачественный импорт моделей из AVEVA RVM;
- стала возможной публикация моделей в PDF3D — теперь любые модели Model Studio CS можно сохранить в PDF и "крутить" в обычном Adobe Acrobat Reader.

Подводя итоги года, можно сказать, что продукты линейки Model Studio CS продолжают развиваться, чтобы максимально соответствовать все возрастающим потребностям участников рынка.

Отрадно осознавать, что линейка российских программных продуктов Model Studio CS пополняется новыми решениями, развиваются и совершенствуются выпущенные ранее.

От всей души желаем участникам этого проекта и в наступающем году достичь новых вершин и покорить новые горизонты.

## Литература

1. Российские технологии трехмерного и информационного моделирования в проектах обустройства месторождений//CADmaster, № 4, 2012, с. 46-49.
2. Model Studio CS Технологические схемы: обзор возможностей//CADmaster, № 3, 2013, с. 18-23.
3. CADLib Модель и Архив: новая версия, новые возможности//CADmaster, № 4, 2013, с. 68-70.

*По материалам компании  
CSof Development  
Internet: [www.csdev.ru](http://www.csdev.ru),  
[www.mscad.ru](http://www.mscad.ru)*

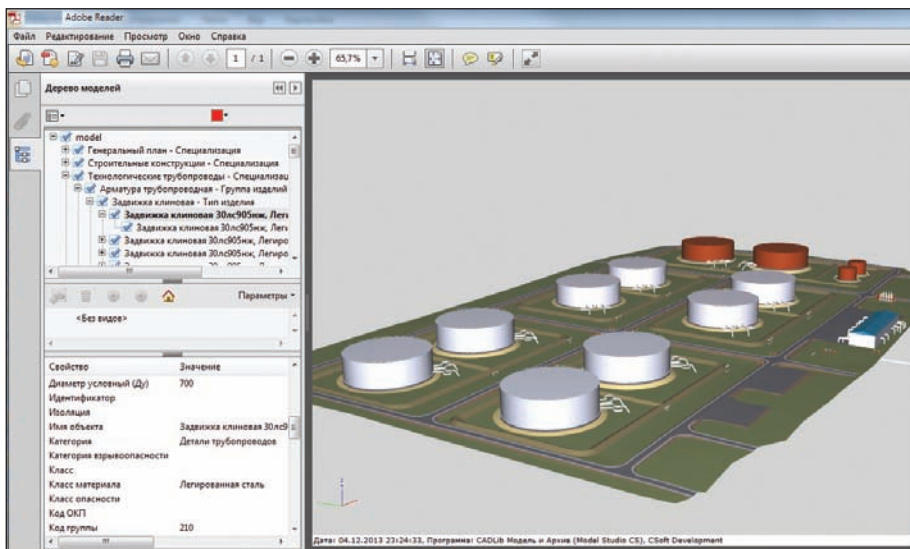


Рис. 16. Экспорт модели из CADLib Модель и Архив в PDF3D. Просмотр в среде Adobe Acrobat Reader