

CAD *master*

ЖУРНАЛ
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ
В ОБЛАСТИ

САПР

5(60)'2011

www.cadmaster.ru

Путь Alias

TechnologiCS 6:
новые
возможности

Как я провел этой
осенью

Компьютерный
анализ литья
пластмасс

Конструкторская
документация
в тандеме САПР
Altium Designer –
AutoCAD

Новые
возможности
AutoCAD Revit
Architecture Suite
2012

nanoCAD ОПС 4.0





Олимпиада САПР CAD-OLYMP 2011



Приглашаем к участию!

В Олимпиаде могут принять участие учащиеся 10-11 классов школ, технических колледжей, вузов, а также их выпускники в возрасте до 30 лет.

Олимпиада пройдет в два этапа:
заочный и очный.

Ознакомиться с условиями участия,
зарегистрироваться и получить
конкурсное задание можно на сайте:

www.cad-olymp.ru

Тематические задания:

- 2D-модель (чертеж);
- 3D-модель;
- параметрическая модель;
- 2D- или 3D- сборочная модель;
- анимационный ролик на основе 2D- либо 3D-моделей.

Итоги заочного этапа будут подведены в рамках X Форума «Интеллектуальная собственность ВАО города Москвы» 17 ноября 2011 года в Центральном доме предпринимателя.

Победители заочного этапа будут приглашены на очный тур Олимпиады, который пройдет в Москве в рамках Форума САПР.



Организаторы:

- Префектура Восточного административного округа города Москвы
- НП «Центр развития предпринимательства Восточного административного округа города Москвы»
- МГТУ «МАМИ»
- ЗАО «Топ Системы»
- ЗАО «Аскон»
- ЗАО «СиСофт»
- ГОУ «Учебно-методический центр по информационно-аналитической работе»

Тематические задания
размещены на сайте:

www.cad-olymp.ru

Информация о мероприятии
по телефону:

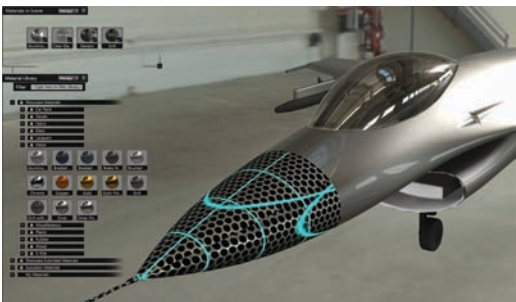
(495) 780-92-98, доп. 1315

Консультации по работе
с сайтом и тематическим заданиям:

mkb-rplab@mami.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Лента новостей	2
Событие	
Биржа ценных идей nanoCLUB завершилась уверенным ростом основных котировок	8
Будущее — за "облачными" технологиями	10
Защита авторского права	
Да здравствует легальный софт!	14



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Платформы САПР	
Типовые затруднения с лицензированием продуктов ЗАО "Нанософт" и способы их решения	18
Сравнение функциональных возможностей nanoCAD 3.0 и AutoCAD LT 2009	20
Машиностроение	
Путь Alias	28
Autodesk Showcase — Real Time Render. Профессиональная визуализация руками новичков	34
Компьютерное моделирование процессов формирования крупных стальных кузнечных слитков	38
Новые возможности работы с объектами системы TechnologiCS 6	48
Как я провел этой осенью	52
Компьютерный анализ литья пластмасс: принципы эффективности	56
COPRA® RollForm 2011	62
Xflow — новый программный комплекс для моделирования физических процессов, связанных с гидрогазодинамикой и тепломассообменом	64
SmartMarine 3D — эффективное решение Intergraph для проектирования судов и морских сооружений	68
Инновационный анализ потоков и теплопередачи в 3D-моделях САПР при помощи Autodesk Simulation CFD	76

Электроника и электротехника	
Объектное моделирование для проектирования развития электроэнергетической системы с использованием программного комплекса EnergyCS	80
Формирование комплекта конструкторской документации по ЕСКД в тандеме САПР Altium Designer — AutoCAD	84
Электронный архив и документооборот	
NormaCS. Подтверждаем качество	90
Do you speak English? Si, hablo Inglés. Pero prefiero Español	92
Гибридное редактирование и векторизация	
Оцифровка графиков в Spotlight. Пример решения прикладных задач при помощи ActiveX	94
Изыскания, генплан и транспорт	
Новые возможности AutoCAD Civil 3D 2012	96
Проектирование промышленных объектов	
Model Studio CS ЛЭП: надежность и эффективность	98
Архитектура и строительство	
Новые возможности AutoCAD Revit Architecture Suite 2012	100
Darmstadtium. Архитектурные мастерские fs-architekten и Chalabi architects & partners. И их удивительный проект	110
nanoCAD ОПС 4.0: старый друг на новой платформе	112



АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Графические карты	
Баланс между качеством детализации и скоростью обработки изображений	114

Главный редактор
Ольга Казначеева
Литературные редакторы
Сергей Петропавлов,
Владимир Марутик,
Геннадий Прибытко,
Ирина Корягина
Дизайн и верстка
Марина Садыкова,
Андрей Ситников

Адрес редакции:
117105, Москва,
Варшавское ш., 33
Тел.: (495) 363-6790
Факс: (495) 958-4990

www.cadmaster.ru

Журнал зарегистрирован
в Министерстве РФ по
делам печати, телерадио-
вещания и средств мас-
совых коммуникаций

**Свидетельство
о регистрации:**
ПИ №77-1865
от 10 марта 2000 г.

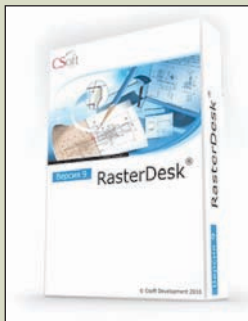
Учредитель:
ЗАО "ЛИР консалтинг"

Сдано в набор
3 октября 2011 г.
Подписано в печать
17 октября 2011 г.

Отпечатано:
Фабрика Офсетной
Печати

Тираж 5000 экз.

Полное или частичное
воспроизведение или
размножение каким бы
то ни было способом ма-
териалов, опубликован-
ных в настоящем изда-
нии, допускается только
с письменного разреше-
ния редакции.
© ЛИР консалтинг



5x5: пять сетевых версий RasterDesk Pro 9 или Spotlight Pro 9 со скидкой 50%!

Компания CSoft Development объявляет о возобновлении в новом формате специальной программы для популярной серии гибридных графических редакторов Raster Arts.

При единовременной покупке пяти сетевых версий RasterDesk Pro 9

или Spotlight Pro 9 стоимость такого комплекта составит 235 000 рублей. Помимо этого, всем пользователям, приобретающим программное обеспечение с учетом данной акции, будет бесплатно предоставлено обновление на RasterDesk Pro 10 или Spotlight Pro 10, выход которых запланирован на ноябрь 2011 года.

Условия акции:

- скидка предоставляется только при единовременной покупке пяти сетевых версий RasterDesk Pro 9 или Spotlight Pro 9;
- предложение действительно и в случае, когда пять сетевых версий приобретаются в дополнение к уже существующим рабочим местам;
- если сетевые рабочие места приобретаются в дополнение к существующим, бесплатное обновление на RasterDesk Pro 10 или Spotlight Pro 10 предоставляется для полного количества рабочих мест;
- условия акции не суммируются с условиями других спецпредложений;
- компания CSoft Development оставляет за собой право на изменение условий данного предложения.

Модуль iMachining по специальной цене



Специальное предложение действует до 24 декабря 2011 года

При покупке нового модуля iMachining вы можете получить специальные скидки:

- 25% от стоимости модуля для пользователей – участников вебинара "SolidCAM iMachining – новая технология фрезерной обработки на станках с ЧПУ", прошедших регистрацию на вебинар на сайте CSoft;
- 15% от стоимости модуля для пользователей – участников вебинара "SolidCAM iMachining – новая технология фрезерной обработки на станках с ЧПУ", не проходивших регистрацию на вебинар на сайте CSoft;
- 5% от стоимости модуля для пользователей – заочных участников вебинара "SolidCAM iMachining – новая технология фрезерной обработки на станках с ЧПУ".

Стать заочным участником можно, просмотрев запись прошедшего вебинара.

Чтобы получить ссылку для скачивания материалов вебинара, необходимо направить по электронной почте blag@csoft.ru заявку с указанием полного названия и адреса предприятия, ФИО контактного лица, контактным телефоном и e-mail ("домашним" пользователям ссылка предоставляется не будет).

Условия акции

Для получения скидки необходимо вместе с запросом на покупку нового модуля iMachining предоставить следующую информацию: ник участника, номер Webinar ID, ссылку, полученную для открытия сессии вебинара, или ссылку, полученную для скачивания материалов.

Группа компаний CSoft начинает работы по внедрению региональной государственной информационной системы территориального планирования Самарской области

Технология распределенного ведения многоуровневых ИСОГД, разработанная группой компаний CSoft и успешно используемая в ряде муниципальных образований и субъектов Российской Федерации, по итогам торгов выбрана Правительством Самарской области для создания региональной государственной информационной системы территориального планирования (РГИС ТП). Целесообразность разработки и внедрения такой системы в рамках развертывания проекта Федеральной ГИС территориального планирования РФ, на практике доказанная в ряде регионов, была подтверждена в выступлении представителя Минрегиона России (<http://gisa.ru/78203.html>).

В рамках первого этапа работ будет проведено обследование состояния и актуальности пространственных и описательных данных, находящихся в распоряжении заказчика, предложены методология и технология миграции пространственных и описательных данных, описывающих топографическую основу, объекты капитального строительства и недвижимости, элементы адресного реестра, инженерные коммуникации, а также градостроительной документации в единое хранилище пространственных и описательных данных на основе СУБД Oracle с использо-

ванием спецификации Oracle Locator/Oracle Spatial. Результаты первого этапа выполнения работ будут представлены в виде действующего прототипа РГИС ТП, который будет передан Правительству Самарской области в опытную эксплуатацию.

В соответствии с успешно апробированной в ряде регионов технологией разработки и внедрения комплексных ГИС, в состав ИСОГД, помимо самой базы данных Oracle, вошла инструментальная ГИС CS MapDrive, позволяющая эффективно осуществлять в режиме реального времени многопользовательский регламентированный доступ к СУБД Oracle для неограниченных объемов данных и любого числа пользователей, а также утилиты формирования репликаций данных и мониторинга эффективности ведения ИСОГД.

Основным компонентом комплексного решения является специализированное программное приложение UrbanICS для ведения ИСОГД – со встроенной системой публикации данных в Intranet/Internet. UrbanICS включает в себя компоненты внутреннего документооборота, инструменты ведения адресного реестра и реестра объектов капитального строительства, а также средства автоматизированной генерации документов (градостроительного плана, разрешения на строительство, справки о присвоении, резервировании и удалении адреса) и архивирования документов по разделам ИСОГД в полном соответствии с требованиями действующего законодательства РФ.

Неотъемлемым компонентом РГИС ТП является уникальное порталное решение на основе технологии Oracle WebLogic в сочетании с компонентом CS UrbanView собственной разработки, позволяющее визуализировать практически неограниченные объемы векторной и растровой информации на любом рабочем месте с любой операционной системой, оснащенном только web-браузером. Портальное решение РГИС ТП обеспечивает возможность публикации открытой части данных как муниципального, так и регионального уровня и служит основой для предоставления государственных электронных услуг, являясь платформой интеграции с федеральными информационными ресурсами и системой межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ).

Внедряемая для создания РГИС ТП Самарской области технология распределенного ведения многоуровневых ИСОГД успешно используется в Тюменской и Калининградской областях, Пензе, Мытищинском и Домодедовском районах Московской области, Гатчинском районе Ленинградской области.

Технология распределенного ведения многоуровневых ИСОГД была успешно представлена на Всероссийском смотре-конкурсе ИСОГД в Санкт-Петербурге (июль 2009 года) и отмечена дипломом как лучшая разработка для уровня субъекта Российской Федерации.

Новые возможности Model Studio CS Трубопроводы: поддержка AutoCAD 2012, новый конструктор оборудования, работа с металлоконструкциями, превосходная интеграция с программами НТП "Трубопровод"

Компания CSoft Development объявила об официальном выпуске усовершенствованной версии программного комплекса Model Studio CS Трубопроводы.

Обновленная версия Model Studio CS Трубопроводы предлагает поддержку 32-битной и 64-битной версий AutoCAD 2012, а также новые возможности для инженеров.

В обновленной версии реализован новый конструктор оборудования. Его инструменты, не требующие от пользователя специальной подготовки, позволяя легко, быстро и с высоким качеством формировать трехмерные модели технологического оборудования. Библиотека обечаек, днищ, опор, штуцеров и других составных деталей оборудования расширена до нескольких тысяч позиций, что делает возможным создание трехмерных моделей по каталогам производителя оборудования. Полученные модели могут применяться непосредственно в текущем проекте или сохраняться в базе данных как стандартное изделие для последующего использования.

Комментирует специалист ЗАО "СиСофт", к.т.н. Александр Коростылёв: "Новый конструктор оборудования Model Studio CS – это инструмент, которым действительно хочется пользоваться. Инструмент, который создан для инженера и тщательно продуман! Полагая, что пользователи Model Studio CS Трубопроводы очень быстро оценят преимущества нового встроенного конструктора оборудования и будут постоянно использовать его для пополнения собственной базы трехмерных параметрических моделей технологического оборудования".

Обновленный программный комплекс содержит и новые возможности быстрого построения трехмерных моделей металлоконструк-

ций. Наряду с функциями редактирования металлоконструкций добавлена стандартная база данных российского сортамента металлопроката. Одним из важнейших усовершенствований Model Studio CS Трубопроводы стали новые разработки в области взаимной интеграции с расчетными программами НТП "Трубопровод" (СТАРТ, "Гидросистема", "Изоляция"). Переработан и улучшен интерфейс с программой "Гидросистема", предназначенной для проведения гидравлических и теплогидравлических расчетов. Передача информации из трехмерной модели Model Studio CS максимально упрощена и фактически сведена к одной кнопке. В "Гидросистему" автоматически передается вся геометрия трубопровода: расположение, диаметры и геометрические размеры труб и фитингов, типы арматуры. Совершенно новой возможностью, уникальной среди всех существующих САПР для проектирования промышленных установок, стала интеграция с программой "Изоляция". Передача трехмерной модели из Model Studio CS в "Изоляцию" также осуществляется в режиме "одной кнопки". Модель можно передавать целиком или частично, при этом она может включать как трубопроводы, так и оборудование. Модель трубопроводной системы с оборудованием передается из Model Studio CS в программу "Изоляция" со всеми параметрами, которые требуются для расчета. При необходимости передаваемые параметры можно перенастроить стандартными средствами Model Studio CS. Передача из трехмерной САПР в программу "Изоляция" не только трубопроводов, но и оборудования является на сегодня уникальной возможностью, реализованной только в программе Model Studio CS Трубопроводы.

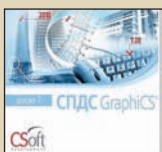
Комментирует коммерческий директор CSoft Development Максим Титов: "Программный комплекс Model Studio CS Трубопроводы продолжает динамично развиваться, он отвечает всем современным требованиям, предъявляемым к программам подобного класса. Интеграция с расчетными программами, которые стали в своей области стандартом "де факто" в России, обеспечит программному комплексу Model Studio CS Трубопроводы дополнительные конкурентные преимущества на российском рынке".

Говорит Алексей Крутин, инженер СиСофт Инжиниринг: "Мы уже много лет обучаем инженеров работе с продуктами НТП "Трубопровод", и каждый раз, когда вопрос касался интеграции с расчетными программами, приходилось демонстрировать довольно сложные процедуры передачи модели. На сегодня есть все основания говорить о высокой степени интеграции между Model Studio CS Трубопроводы и расчетными программами комплекса НТП "Трубопровод", превосходящей любые конкурирующие решения для проектирования технологических установок. Model Studio CS Трубопроводы передает в СТАРТ, "Гидросистему" и "Изоляцию" качественную информацию по трубопроводу, чтобы произведение расчетов и избежать ошибок, связанных с потерей данных. Совместное использование Model Studio CS Трубопроводы и программ СТАРТ, "Гидросистема" и "Изоляция" обеспечивает высокое качество проектов".

Комментирует исполнительный и технический директор ЗАО "СиСофт" Игорь Орельяна Урсуа: "Мы долго ждали этой версии – буквально каждую неделю запрашивали разработчиков о сроках окончания работ! А наши клиенты с не меньшим нетерпением ждали новых возможностей. Теперь, когда это обновление вышло, можно с уверенностью утверждать, что на сегодня это лучший продукт для России, работающий в среде AutoCAD, и единственный русскоязычный продукт, работающий на самой последней версии – AutoCAD 2012. Кроме того, не нужно забывать, что только Model Studio CS предоставляет инженеру возможность выбирать, на какой версии AutoCAD ему работать: от 2007 до 2012, причем без всякого ущерба для функционала программного комплекса. Наши клиенты довольны Model Studio CS!"

Усовершенствованную версию Model Studio CS Трубопроводы можно приобрести у авторизованных партнеров. Пользователям с действующей подпиской обновление предоставляется бесплатно – обращайтесь к вашим поставщикам или оформляйте запрос на сайте www.mscad.ru.

Выпущен СПДС GraphiCS 7.1 с поддержкой AutoCAD 2012



Компания CSoft Development выпустила обновление версии 7 программы СПДС GraphiCS для графической платформы AutoCAD.

Основными новшествами СПДС GraphiCS 7.1 являются поддержка AutoCAD 2012 и автоматизированный процесс формирования комплекта документов.

На базе ранее созданного функционала Альбомы добавлены возможности формирования типовой структуры комплектации документов, в том числе:

- оформление разделов, подразделов, томов, книг;
- автоматическое назначение атрибутов проекта форматам и обложкам (наименование, организация, год, вид документации и т.д.);

- автоматическая нумерация листов составных чертежей (по типу "1.1", "1-1" и т.д.);
- задание графических подписей в основных надписях;
- шаблоны обложек и титульных листов по ГОСТ 21.1101-2009;
- автоматическое заполнение основных надписей, титульных листов и обложек.

Кроме того, разработан редактор обложек и титульных листов, позволяющий выполнить настройку пользовательских форматов в соответствии с требованиями стандарта предприятия.

Комментирует коммерческий директор CSoft Development Максим Титов:

"Даже простая автоматизация, такая как заполнение штампов чертежей проекта, не только делает менее рутинным процесс формирования комплекта документации, но и одновременно является встроенным нормоконтролем выпускаемой продукции. А это эконо-

мия материальных и трудовых ресурсов.

Мы уверены, что новые возможности элементарного документооборота для чертежей по достоинству оценят проектировщики малых и средних проектных организаций, пока не располагающих возможностями внедрять "тяжелые" системы документооборота".

В обновленную версию также включен ряд исправлений, в том числе относящихся к работе функции уклона и к менеджеру объектов (Object Enabler).

Пользователи 7-й версии СПДС GraphiCS, а также пользователи, оформившие подписку, могут бесплатно скачать новый дистрибутив с сайта или обратиться за бесплатным обновлением к своим поставщикам программного обеспечения, указав серийный номер лицензии или номер ключа аппаратной защиты.

В ближайшее время на базе СПДС GraphiCS 7.1 планируется обновление программы СПДС Стройплощадка.

Вышла версия 11.5 системы SCAD Office

Вышла в свет версия 11.5 системы SCAD Office – программного комплекса нового поколения, позволяющего выполнить расчет и проектирование стальных и железобетонных конструкций.

В новой версии реализованы положения актуализированных нормативных документов (СНиП, СП) Российской Федерации и ДБН Украины по стальным конструкциям. Актуализированные нормы реализованы в следующих программах:

- вычислительный комплекс SCAD – СП 16.13330.2011, СП 20.13330.2011, СП 14.13330.2011, ДБН В.2.6-163:2010;
- программа КРИСТАЛЛ – СП 16.13330.2011, ДБН В.2.6-163:2010;
- программа КОМЕТА-2 – СП 16.13330.2011, ДБН В.2.6-163:2010;
- программа ВеСТ – СП 20.13330.2011;
- программа ДЕКОР – СП 64.13330.2011;
- программа ЗАПРОС – СП 22.13330.2011, СП 24.13330.2011.

Кроме того, разработан конвертор для передачи данных из Autodesk Revit Structure

2012 в программу ФОРУМ. Конвертор доступен для загрузки с сайта www.scad-group.com.

Model Studio CS на 20% дешевле!

Получите скидку 20% на все продукты серии Model Studio CS (Трубопроводы, ЛЭП, ОРУ, Молниезащита).

Скидку можно получить при первичной покупке разделов "Строительство" программы NormaCS: "Строительство МАХ" или "Электроэнергетическая отрасль".

Условия акции действуют с 1 сентября по 31 декабря 2011 г.

Программа NormaCS предназначена для хранения, поиска и отображения текстов и реквизитов нормативных документов, а также стандартов, применяемых на территории Российской Федерации и регламентирующих деятельность предприятий различных отраслей промышленности.

Разделы "Строительство МАХ" и "Электроэнергетическая отрасль" содержат в общей сложности более 50 тысяч документов, необходимых при проектировании объектов строительства.

Связь с программой NormaCS реализована во всех продуктах серии Model Studio CS.

Model Studio CS на 20% дешевле!

Получите скидку 20% на все продукты серии Model Studio CS (Трубопроводы, ЛЭП, ОРУ, Молниезащита).

Скидку можно получить при первичной покупке разделов "Строительство" программы NormaCS: "Строительство МАХ" или "Электроэнергетическая отрасль".

Условия акции действуют с 1 сентября по 31 декабря 2011 г.

Программа NormaCS предназначена для хранения, поиска и отображения текстов и реквизитов нормативных документов, а также стандартов, применяемых на территории Российской Федерации и регламентирующих деятельность предприятий различных отраслей промышленности.

Разделы "Строительство МАХ" и "Электроэнергетическая отрасль" содержат в общей сложности более 50 тысяч документов, необходимых при проектировании объектов строительства.

Связь с программой NormaCS реализована во всех продуктах серии Model Studio CS.

Скидка 30% при покупке специализированных комплектов программы GeoniCS



Специальное предложение действует до 30 ноября 2011 года

Компания CSoft Development объявляет о начале действия специального предложения на заказ специализированных комплектов программы GeoniCS.

При единовременной покупке модулей GeoniCS Топоплан-Геомодель-Трассы-Сечения, или GeoniCS Топоплан-Геомодель-Генплан-Сети-Трассы, или GeoniCS Топоплан-

Геомодель-Генплан-Трассы предоставляется скидка 30% на все модули, входящие в соответствующий комплект.

Условия акции:

- скидка предоставляется только на модули, входящие в соответствующие комплекты;
- приобретение модулей, указанных в комплекте, должно быть единовременным;
- количество модулей, входящих в комплект, должно быть одинаковым;
- условия акции не могут использоваться совместно с условиями других спецпредложений;
- компания CSoft Development оставляет за собой право на изменение условий данного спецпредложения.

Océ PlotWave 300 – обновите парк техники по выгодной цене. Хит сезона!



Только до 1 декабря 2011 года владельцы широкоформатных инженерных комплексов Océ, KIP, Ricoh, Xerox, Seiko, HP4500, HPT1120, HP Designjet T2300 eMFP, HP Designjet T7100 смогут сэкономить 2000 евро при покупке нового инженерного комплекса Océ PlotWave 300.

Скидка предоставляется при предъявлении фотокопии серийного номера одного из перечисленных устройств.

Покупаете NormaCS? Получите 20% скидки на Model Studio CS!



Вы впервые покупаете разделы NormaCS "Строительство" – "Строительство МАХ" или "Электроэнергетическая отрасль"?

Ваша организация занимается проектированием и строительством промышленных объектов?

Вы ищете недорогое решение, которое позволяет создавать интеллектуальные

3D-модели промышленных объектов, получать чертежи, спецификации в строгом соответствии с российскими стандартами?

Наше предложение специально для вас!

Только до 31 декабря 2011 г. у вас есть возможность получить скидку 20% на все продукты серии Model Studio CS.

Серия программных комплексов Model Studio CS – это BIM для промышленных объектов. Продукты предназначены для разработки компоновочных решений в трехмерном пространстве инженерных систем промышленных объектов, таких как воздушные и кабельные линии, системы трубопроводов, молниезащита.

Серия разрабатывается с учетом российских норм и стандартов, отечественных методик расчета и проектирования. Продукты имеют единую базу данных оборудования, изделий и материалов, единые средства выпуска и оформления выходной документации. Model Studio CS на сегодняшний день, пожалуй, одно из лучших решений для трехмерного проектирования на основе AutoCAD. Уже многие предприятия выполняют свои проекты в программах Model Studio CS. Примеры проектов приведены на сайте www.modelstudiocs.ru.

При первичной покупке разделов NormaCS "Строительство" "Строительство МАХ" или "Электроэнергетическая отрасль" вы получите скидку 20% на все продукты серии Model Studio CS.

Разделы NormaCS "Строительство" "Строительство МАХ" и "Электроэнергетическая отрасль" содержат в общей сложности более 50 тысяч документов, необходимых при проектировании объектов строительства.

Autodesk Cloud расширяет возможности работы с проектными данными: теперь они доступны всегда, где бы вы ни находились

Подписчики получают эксклюзивный доступ к высокопроизводительным средствам оптимизации проектов, визуализации и совместной работы в "облаке"

Компания Autodesk, мировой лидер в области 3D-дизайна, проектирования и создания виртуальной реальности, представляет Autodesk Cloud – набор web-служб и продуктов, которые повышают мобильность, обеспечивают новые возможности просмотра данных и обмена ими, а также открывают доступ к большим вычислительным мощностям. Все это позволяет повысить качество проектирования, визуализации, инженерных расчетов и анализа. Кроме того, участникам программы Подписки Autodesk предоставляет эксклюзивный доступ к высокопроизводительным услугам на основе технологии "облачных" вычислений, таким как рендеринг, оптимизация проектов и расширенные возможности совместной работы.

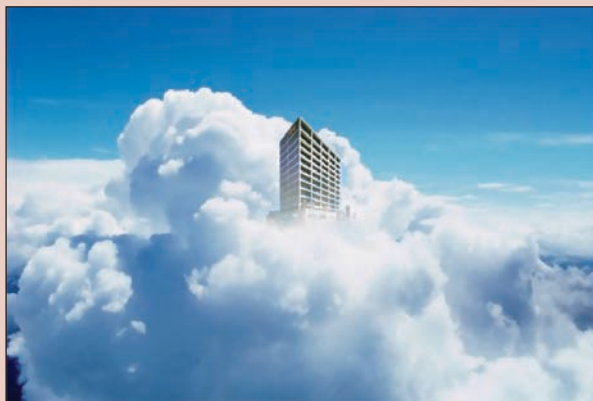
"Уже более 10 лет Autodesk применяет "облачные" технологии, чтобы расширить функциональность своих продуктов для проектирования, – говорит Амар Ханспал, старший вице-президент Autodesk по платформенным решениям и развивающимся рынкам. – Выпуск Autodesk Cloud подтверждает, что мы намерены и дальше помогать клиентам в решении проектных задач, какими бы сложными они ни были".

Компания Autodesk стала пионером в области разработки приложений на основе "облачных" технологий, выпустив более десяти лет назад web-службу Buzzsaw. Сейчас под общим названием Autodesk Cloud пользователям доступны свыше десятка подобных приложений, таких как Autodesk Cloud documents, AutoCAD WS и Autodesk Design Review. Они позволяют хранить данные в "облаке", обмениваться ими и получать доступ к ним из любой точки земного шара, даже не имея доступа ни к одной из САПР Autodesk. AutoCAD WS и мобильное приложение Autodesk Design Review можно найти на сайте iOS App Store.

Дополнительные службы на основе "облачных" вычислений, доступные только по Подписке Autodesk, предоставляют дизайнерам, инженерам и специалистам по компьютерной графике передовые новые возможности, такие как высокопроизводительная 3D-визуализация, совместная работа с данными, комплексные инженерные расчеты и анализ. Отпадает необходимость обращаться за этим в специализированные вычислительные центры, услуги которых обходятся очень дорого. На каждую лицензию с Подпиской выделяется по 3 Гб для хранения данных, что позволяет в любой момент времени иметь надежный доступ к проектной документации вне зависимости от того, где находится пользователь.

В число служб, доступных подписчикам, входят:

- **Рендеринг с помощью Autodesk Cloud.** Подписчики вариантов Premium и Ultimate программных комплексов



Autodesk Design Suite и Autodesk Building Design Suite получают доступ к мощным возможностям рендеринга. Это позволяет выполнять более качественную визуализацию проектов, получать большее количество изображений и тратить меньше средств на аппаратное обеспечение.

- **Оптимизация для Autodesk Inventor.** Подписчики вариантов Premium и Ultimate программного комплекса Autodesk Product Design Suite получают доступ к интуитивно понятным функциям для инженерных расчетов и анализа на основе "облачных" технологий. Они могут испытывать варианты проекта в "облаке", разрабатывать более качественные и экологически рациональные изделия, сокращая при этом расходы на материалы, транспортировку и электроэнергию.
- **Концептуальный расчет энергопотребления с помощью Autodesk Revit.** Подписчики Autodesk Revit Architecture, Autodesk Revit MEP и программных комплексов, в состав которых входят эти продукты, могут воспользоваться мощными возможностями расчета энергопотребления на основе "облачных" технологий, чтобы быстро получить представление об энергетических характеристиках зданий и соответствующих затратах для разных проектных вариантов.
- **Web-служба для расчета энергопотребления Autodesk Green Building Studio.** К этой службе, основанной на "облачных" вычислениях, имеют доступ подписчики программного комплекса Autodesk Building Design Suite и некоторых других продуктов. Служба позволяет инженерам и архитекторам уже на ранних стадиях проектирования выполнять точные расчеты энергопотребления зданий для каждого варианта проекта, оптимизировать использование энергии и снижать выбросы углекислого газа.
- **Служба Autodesk Buzzsaw** – программное обеспечение как услуга (SaaS). Архитектурно-строительные организации и управляющие компании, являющиеся подписчиками Autodesk Vault Collaboration AEC, получают доступ к решениям для управления проектными данными и документами на основе "облачных" технологий. Эти решения позволяют централизованно хранить проектную информацию и безопасно обмениваться ей, а также повышают эффективность совместной работы.

В сотрудничестве с рядом партнеров, в том числе Amazon и Citrix, Autodesk занимается созданием инфраструктуры "облачных" вычислений, отвечающей требованиям пользователей. Более трех лет Autodesk и Amazon Web Services ведут работы по организации безопасного хостинга для популярных масштабируемых приложений, таких как Autodesk Homestyler и web-служба Autodesk Seek. Amazon Web Services предоставляет Autodesk гибкие возможности для глобального масштабирования "облачных" вычислений с помощью Amazon

Elastic Compute Cloud (EC2), хранения данных в Amazon Simple Storage Service (S3) и Elastic Block Store (EBS), а также более эффективного предоставления приложений и услуг клиентам. Результатом сотрудничества Autodesk и Citrix стала возросшая эффективность использования приложений Autodesk. Доставка программного обеспечения конечным пользователям посредством Citrix XenApp позволяет уменьшить стоимость обслуживания рабочих станций при сохранении требуемого уровня производительности.

"Наше сотрудничество с Autodesk показывает, как новаторские компании, умеющие мыслить в перспективе, могут использовать возможности AWS для повышения ценности своих решений для клиентов, – говорит Терри Байз (Terry Wise), директор компании Amazon Web Services по развитию бизнеса. – Мы довольны совместной работой с Autodesk по предоставлению безопасных предоплаченных услуг на основе "облачных" вычислений. Наше взаимодействие раздвигает границы возможного в отрасли проектирования".

Помимо новых услуг Autodesk Cloud, подписчикам Autodesk по-прежнему предоставляются новейшие версии программного обеспечения, техническая поддержка по Интернету и гибкие условия лицензирования – все, что необходимо клиентам для достижения преимуществ перед конкурентами. Доступ к новым услугам на основе "облачных" технологий осуществляется непосредственно из приложений Autodesk или через Центр Подписки.

Доступность

Службы Autodesk Cloud доступны на русском, чешском, английском, французском, немецком, венгерском, итальянском, японском, корейском, польском, португальском, упрощенном и традиционном китайском, а также испанском языках. С некоторыми службами Autodesk Cloud (например, Autodesk Cloud documents и мобильное приложение Autodesk Design Review) могут работать все пользователи, а с остальными – только подписчики. Подробную информацию можно получить у авторизованного партнера Autodesk в вашем регионе или на странице www.autodesk.ru/cloud.

Autodesk выпустил новые продукты семейства AutoCAD 2012 для Mac OS X Lion

AutoCAD LT для Mac и AutoCAD WS для Mac доступны эксклюзивно в Mac App Store

Компания Autodesk, мировой лидер в области решений для 3D-дизайна, проектирования и создания виртуальной реальности, выпустила ряд новых продуктов семейства AutoCAD для Mac OS X Lion: AutoCAD 2012 для Mac, AutoCAD LT 2012 для Mac и AutoCAD WS для Mac. Последние два решения реализованы для платформы Mac впервые.

Новые версии семейства AutoCAD для Mac предлагают пользователям более широкие возможности в области проектирования, выпуска документации и совместной работы. AutoCAD 2012 для Mac, разработанный специально для операционной системы OS X Lion, помогает готовить высококачественные проекты на этой популярной платформе. AutoCAD LT для Mac позволяет эффективно реализовывать проектные идеи, оптимизировать рабочий процесс, а также организовывать совместную работу. AutoCAD WS для Mac обеспечивает возможность просмотра и совместной работы с DWG-файлами через интерфейс операционной системы.

Кроме того, пользователи AutoCAD WS могут преобразовывать файлы DWG в форматы PDF и DWF и передавать их в свою учетную запись, чтобы далее работать с ними в мобильной версии AutoCAD WS. AutoCAD LT 2012 для Mac и AutoCAD WS для Mac можно приобрести только в интернет-магазине Mac App Store.

"После выхода AutoCAD для Mac в прошлом году мы получили огромное количество положительных отзывов от пользователей, что подтверждает наличие потребности в профессиональном ПО для проектирования на платформе Mac, — рассказывает Амар Ханспал (Amar Hanspal), старший вице-президент Autodesk по платформенным решениям и перспективным направлениям. — Появление AutoCAD LT и AutoCAD WS для Mac демонстрирует нашу приверженность идее сделать технологии проектирования доступными как можно более широкой аудитории, способной изменить наш мир к лучшему".

В AutoCAD для Mac 2012 реализованы привычные возможности AutoCAD, такие как инструменты 2D- и 3D-проектирования, средства 3D-моделирования произвольных форм, визуализации и рендеринга, сетевого лицензирования; адаптации меню, обеспечивается поддержка приложений на языках LISP, ObjectARX и ObjectDBX и многое другое. AutoCAD LT для Mac имеет характерный

для Mac-приложений интерфейс со строкой меню Apple и палитрами на основе конкретных задач. Кроме того, AutoCAD LT для Mac поддерживает встроенные в Mac OS X функции, такие как навигационный режим "Cover Flow" и управление с помощью жестов "Multi-Touch".

Так же, как и популярное мобильное приложение AutoCAD WS, выпущенное Autodesk в сентябре прошлого года, AutoCAD WS для Mac представляет собой простое бесплатное решение с базовыми интуитивно понятными функциями для просмотра, редактирования чертежей и обмена ими. Благодаря возможности синхронного редактирования пользователи могут совместно работать над чертежами, используя самые разные платформы: стационарные компьютеры, мобильные устройства и web-службы.

"Компания Autodesk проделала потрясающую работу, выпустив версии своих программных продуктов для Mac, — говорит Рон Окамото (Ron Okamoto), вице-президент компании Apple по международным связям с разработчиками. — AutoCAD для Mac пользуется огромным успехом у пользователей Mac, и мы рады, что теперь к нему добавились AutoCAD LT и AutoCAD WS, которые Autodesk выпустил эксклюзивно для Mac App Store".

Инсталляция стилиста Леди Гага на Нью-Йоркской неделе моды создана в Autodesk Design Suite



Программный комплекс помог архитекторам в реализации идей в рамках инициативы BOFFO Building Fashion

Архитектурная фирма Gage/Clemenceau Architects использовала Autodesk Design Suite при разработке концепции, проектировании и компоновке уникального магазина дизайнерских работ Николы Формичетти — стилиста певицы Леди Гага. В экспозиции представлены новые и уже известные работы Формичетти, ряд из которых Леди Гага надевала на свои выступления.

Проект демонстрировался с 8 по 21 сентября 2011 года в рамках Нью-Йоркской недели моды. Он стал лауреатом BOFFO Building Fashion — некоммерческой инициативы по поддержке художников и дизайнеров. Инсталляция представляет собой экспериментальное сочетание идей из мира моды и архитектуры в новом типе физического окружения. Бесконечно отражающаяся обстановка из сотен зеркальных граней, которые получены с помощью роботизированной резки и, по впечатлениям наблюдателей, извергаются с потолка, пола и стен, захватывает и преломляет работы Формичетти. Благодаря этому произведения дизайнера могут рассматриваться с самых неожиданных точек зрения и становятся активными предметами обстановки.

Проектом руководил главный архитектор Gage/Clemenceau Architects Марк Фостер Гейдж. Компания постоянно ищет нестандартные решения, комбинируя архитектурные методы с инновационными технологиями, и инсталляция для Формичетти стала для нее удачной экспериментальной площадкой. Gage/Clemenceau Architects уже долгое время работает с программным обеспечением Autodesk. Для нового проекта использовали возможности программного комплекса Autodesk Design Suite Premium 2012, в том числе такие продукты, как AutoCAD, Autodesk 3ds Max Design, Autodesk Mudbox и Autodesk Showcase.

Гейдж отмечает: "Autodesk сделал то, чего не смогла никакая другая компания. В одном мощном программном комплексе объединены продукты для различных отраслей — графики и анимации, дизайна и архитектуры. Мы имеем под рукой все необходимые инструменты. Перенос данных из одной программы в другую не представляет труда, и мы всегда можем взглянуть на созданное нами с разных точек зрения. В этом и состоит главная особенность данного проекта".

Для разработки концепции, дизайна и наглядного представления инсталляции специалисты Gage/Clemenceau Architects использовали Autodesk Design Suite в связке с Autodesk Maya. Гейдж выдал эскизы проекта двум небольшим группам: одна из них занималась цифровой скульптурой в Mudbox, а другая выполняла 3D-моделирование в Maya. Это позволило реализовать два совершенно разных подхода к исходной концепции. Группа, работавшая с Maya, применила возможности полигонального моделирования для создания дизайна с точнейшими футуристическими гранями. Группа, использовавшая Mudbox, средствами цифровой скульптуры смогла создать очень органичный дизайн, в котором треугольные формы кажутся округлыми и расплавленными.

Компания использовала 3D-функции Autodesk Showcase для быстрой визуализации отражающих поверхностей, являющихся основными элементами обстановки. В Autodesk 3ds Max Design выполнялся детализованный, практически фотореалистичный рендеринг изображений, которые затем передавались Формичетти на рассмотрение. Для разработки всех планов, разрезов и фасадов применялся AutoCAD. Чтобы уложиться в крайне сжатые сроки подачи материалов на конкурс, Gage/Clemenceau Architects отправила свои файлы САПР непосредственно на фрезерный станок с ЧПУ. Это позволило изготовить физический образец всего за четыре дня; при ручном изготовлении работы заняли бы несколько недель.

"Привлекательная сторона проекта состоит в том, что он стимулирует совместную работу, — говорит Фил Бернстайн, вице-президент Autodesk по решениям для архитектурно-строительной отрасли. — Специалисты Gage/Clemenceau Architects — это авангард нового поколения архитекторов, использующих технологию, чтобы находить новые пути для творчества. Формичетти также отличается особым подходом к дизайну одежды. Конкурс BOFFO стал средством слияния различных художественных дисциплин, дав толчок множеству совершенно новых дизайнерских идей. Это еще более укрепило уверенность Autodesk в том, что объединение инструментов для проектирования и дизайна в программный комплекс поможет клиентам и далее расширять творческий потенциал".

Подробнее ознакомиться с проектом можно на официальном сайте Gage/Clemenceau Architects (<http://gageclemenceau.com/home/?cat=16>).

Дополнительная информация о программном комплексе Autodesk Design Suite доступна по ссылке www.autodesk.com/designsuite.

РЕШЕНИЕ ДЛЯ ЛУЧШИХ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



Институт "Гипровостокнефть"
Проект ЦПС "Южное Хыльчую"

PLANT-4D – КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА 4D-ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Трехмерное проектирование и информационная модель объекта

CSoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток 8-800-555-0711
Волгоград (8442) 26-6655
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 371-1090
Екатеринбург (343) 237-1812
Иваново (4932) 33-3698
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025

Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Хабаровск 8-800-555-0711
Челябинск (351) 246-1812
Ярославль (4852) 42-7044

Биржа ценных идей nanoCLUB завершилась уверенным ростом основных котировок



16 сентября в центре Санкт-Петербурга, на Васильевском острове, в отеле "Sokos Hotel Palace Bridge" открылась "Биржа ценных идей", организатором которой выступило ЗАО "Нанософт". В работе Биржи приняли более ста участников nanoCLUB из числа российских и зарубежных партнеров компании. Первый день работы Биржи был посвящен nanoCAD и открылся под звуки бесмертной композиции "Время, вперед!". Музыка Свиридова звучала не случайно,

поскольку с первых же слайдов, посвященных динамике роста скачиваний nanoCAD и отзывам пользователей, стало ясно, что время nanoCAD пришло и "покупать акции nanoCAD" нужно уже сегодня, чтобы быть на гребне волны завтра. Выступления генерального директора "Нанософт" Максима Егорова, директора по работе с партнерами Натальи Остроуховой и директора по стратегическому развитию Дениса Ожигина убедительно доказали, что nanoCAD за три года существования стал полноправным игроком

отечественного рынка САПР, с темпами развития которого вынуждены считаться даже самые именитые конкуренты.

По традиции первый день nanoCLUB завершился живым общением на фуршете в антураже старинных Елисеевских складов под живой вокал на английском, французском и русском языках восходящей петербургской звезды Жени Любич. Второй день работы Биржи был посвящен котировкам других ключевых активов "Нанософт": CSoft Development, Graphisoft (ArchiCAD), Altium и NormaCS.

День открылся выступлением Игоря Орельяна Урсуа, руководителя проекта Model Studio CS (CSoft Development). Сделанный им обзор нового функционала, уже реализованного в Model Studio CS и запланированного на ближайшее будущее, в сочетании с анализом положения на рынке продемонстрировал, что динамика и вектор развития программного комплекса отвечают требованиям рынка разработки компоновочных решений (ВМ) инженерных систем промышленных объектов.

Следом состоялось с интересом ожидаемое выступление Александра Кравченко, возглавляющего российский офис Graphisoft. Специально для nanoCLUB он рассказал о новинках, которые будут включены в грядущий ArchiCAD, а также затронул тему дальнейшего вектора развития ArchiCAD, сделав особый акцент на движении в сторону "облачной" САПР.

Деловая программа второго дня работы Биржи завершилась подведением итогов года и обсуждением дальнейшего развития библиотеки нормативов NormaCS. Выступления директора информационного отдела NormaCS Андрея Благий и директора по развитию дилерских продаж Александры Мосько, посвященные финансовым результатам и проделанной работе, дополненные конкурентным анализом от генерального директора ООО "Норма Софт" Андрея Западаева, наглядно продемонстрировали, что NormaCS продолжает показывать уверенную динамику роста количества пользователей на рынке справочных поисковых систем нормативно-технической документации, совершенствуя информационное наполнение и функциональные возможности.

Окончанием второго дня стал Морской бал в ресторане на воде у Биржевого моста. На входе участников nanoCLUB встре-

чали мимы-моряки, провожавшие всех на верхнюю палубу, где до начала основной части мероприятия можно было проникнуться морским духом вечера, примерив костюмы моряков, а также запечатлеть себя на память при помощи приглашенного профессионального фотографа. Кульминацией вечера стала торжественная церемония награждения десяти лучших дилеров, которые были отмечены наградами в различных номинациях:

- "Бизнес Технологии" (Кемерово), номинация "Экипаж — одна семья" — за слаженную работу команды.
- "СиСофт Самара", номинация "Полный вперед — Норма зовет" — за уверенное продвижение вперед, настройкой на результат.
- "Индиго Софт" (Москва), номинация "Свежий ветер перемен" — за оригинальные бизнес-идеи и успешную их реализацию.
- "Норма Софт" (Нижний Новгород), номинация "Виртуозное прохождение рифов" — за прекрасный результат в продажах, бесстрашное отношение к конкурентам, оптимизм и уверенность.
- "Центр программных решений" (Омск), номинация "Опытные моряки" — за стабильный рост показателей, верность традициям, бережное отношение к клиентам.

■ "Компания Север" (Екатеринбург), номинация "Морем плыть — вперед глядеть" — за настойчивость и успехи в освоении направления CSoft Development.

■ "Группа компаний НТПЦ" (Санкт-Петербург), номинация "Морские звезды" — за бесстрашие и уверенность в освоении направления nanoCAD.

■ "СиСофт Омск", номинация "Крупный улов" — самый большой проект по CSoft Development.

■ "СиСофт Тюмень", номинация "На гребне волны" — за уверенность в себе и результативность на просторах рынка линейки Model Studio.

■ "СиСофт Украина" (Днепропетровск), номинация "Ловец жемчуга" — за успехи в освоении рынка nanoCAD на территории Украины.

В целом "Биржа ценных идей" закрылась уверенным ростом основных котировок, ключевые активы "Нанософт" демонстрируют положительную динамику на протяжении значительного периода времени, что позволяет nanoCLUB с уверенностью смотреть в будущее и стабильно развивать свой бизнес, опираясь на долгосрочную перспективу.

По материалам ЗАО "Нанософт"

НОВОСТЬ

nanoCAD: теперь и в Казахстане!

ЗАО "Нанософт" и компания BITCOM SOFTWARE подписали дилерское соглашение. Это первый авторизованный партнер в Казахстане, который имеет право поставлять своим клиентам как абонементы (временные лицензии), так и коробочные версии (постоянные лицензии) программных продуктов на базе nanoCAD, разработчиком которых является "Нанософт".

Компания BITCOM SOFTWARE успешно работает на рынке IT-технологий Казахстана уже более пяти лет. Компания предоставляет своим клиентам возможность покупки широкого спектра лицензионных программных продуктов мировых разработчиков. Клиентами компании являются как частные пользователи, так и предприятия. Специалисты компании оперативно и квалифицированно оказывают заказчикам помощь в решении их задач в сфере информационных технологий.

Директор компании BITCOM SOFTWARE Ирина Белова отметила: "Мы высоко оцениваем потенциал нашего сотрудничества с ЗАО "Нанософт". Внедрение решений от ЗАО "Нанософт" поможет компании BITCOM SOFTWARE лучше удовлетворять потребности своих клиентов и предоставлять им больше возможностей в сфере автоматизации проектирования в различных отраслях промышленности и строительства".

Первые поставки программного обеспечения уже успешно прошли. Казахстан — вторая после Украины страна СНГ, где ЗАО "Нанософт" заключило дилерское соглашение с компаниями, работающими на внутреннем рынке этих стран.

Специальная акция

В новом формате

5x5



5 сетевых версий
RasterDesk Pro 9
или Spotlight Pro 9

со скидкой **50%***



*При единовременной покупке пяти сетевых версий RasterDesk Pro 9 или Spotlight Pro 9 стоимость такого комплекта составит 235 000 рублей. Помимо этого, всем пользователям, приобретающим программное обеспечение с учетом данной акции, будет бесплатно предоставлено обновление на RasterDesk Pro 10 или Spotlight Pro 10, выход которых запланирован на ноябрь 2011 года. **Акция продлится до 31 декабря 2011 года.**

Подробнее на www.nanocad.ru и www.csdev.ru



Будущее – за "облачными" технологиями

Аutodesk Форум в этом году вновь подтвердил свой статус самой массовой отечественной площадки для общения пользователей САПР. На главной сессии места в зале хватило не всем: некоторым пришлось стоять в проходах и вдоль стен, другим – наблюдать за происходящим на установленном в фойе экране. Для постоянных посетителей (а таких было много – каждый четвертый) стало уже привычным отмечать, что Форумы Autodesk отличаются профессионализмом и вдумчивой работой. В этом году впечатлило и количество сотрудников компании, готовивших мероприятие, которые в конце генеральной сессии вышли на сцену.

Бизнес на подъеме

Как скромно, без упоминания конкретных цифр, было отмечено в ходе пресс-брифинга, компания Autodesk по уровню развития бизнеса в России приближается к докризисным показателям. Об этом свидетельствовало и количество посетителей, которые заполняли все площадки и кулуары Форума. Такая активность в итоге должна пойти на пользу отечественным пользователям и партнерам Autodesk: российский офис добивается того, чтобы высшее руководство компании вновь сфокусировало интерес на нашем регионе.

Ценность же российского рынка для компании косвенно подтверждается и тем, как много зарубежных коллег посетили в эти дни Москву. На Форуме присутствовали представители 23 стран.

Многих не может не волновать состояние дел на фронте борьбы с пиратством. Autodesk, как ни странно, не спешит вооружаться против российских пиратов: главная линия борьбы предполагает постепенный и наиболее щадящий перевод нелегальных пользователей в правовое поле. Компания мало теряет на этой лояльности: у многих разрабатываемых технологий такие перспективы, что небольшие поблажки вполне допустимы. Два года назад Autodesk запустила программу легализации, которой воспользовались десятки тысяч нелегальных пользователей. В настоящее время в компанию обращаются студенты, на которых заводят уголовные дела за пиратское программное обеспечение, и Autodesk помогает им избежать строгого наказа-



ния. Еще не все знают, что студенты и их преподаватели могут совершенно бесплатно использовать полнофункциональные версии программных продуктов в рамках студенческого сообщества Autodesk.

Алексей Рыжов, региональный директор Autodesk в России и странах СНГ, сообщил о сокращении числа пиратских копий в пользу легальных. Компания BSA оценила текущий уровень пиратства в 65%, тогда как несколько лет назад он превышал 90% (данные по всем производителям программного обеспечения, включая

Adobe, Microsoft, Autodesk и другие).

Многие пользователи уверены, что "облачные" технологии, на которых базируется часть продуктов компании, вскоре придут на смену Интернету, знаменуя собой пришествие новой эры.

Лидерство Autodesk в сфере применения "облачных" и мобильных технологий для САПР и компьютерной графики не подлежит сомнению. Компания была первой в этой области, выпустив уже более десяти лет назад (в 1999-м) web-службу Buzzsaw. Что же такое "облачные" технологии? По существу, это аренда удален-



ных мощных процессоров и серверов для хранения, обмена и редактирования данных из любой точки земного шара без непосредственного использования какой-либо из САПР Autodesk. Причем доступ может осуществляться не только с ПК, но и с мобильных устройств — коммуникаторов или планшетов.

На сегодняшний день в линейке насчитывается 16 "облачных" продуктов, которые можно разделить на три группы:

- анализ и моделирование (Autodesk Green Building Studio — экологическое проектирование, Project Neon — удаленный рендеринг);
- обмен данными и их хранение (Buzzsaw);
- мобильный доступ (Design Review Mobile, AutoCAD WS, Inventor Publisher, NavisWorks, Autodesk Simulation, Autodesk 123D Sculpt, Sketch-Book Mobile).

Общее число пользователей "облачных" продуктов уже превышает 2,5 миллиона. В России эта цифра пока невелика — 65 000, но уже есть интересные наработки: к примеру, российские энтузиасты создали в "облачном" Inventor Publisher инструкции по сборке мебели IKEA.

Некоторые организации не используют "облачные" технологии из-за недостаточного развития IT-инфраструктуры в регионах и опасения за безопасность данных и коммерческой тайны. Но Autodesk заверяет, что существует возможность применения технологий в рамках одного предприятия (свое личное защищенное "облако"), что гарантирует сохранение данных в секрете.

AutoCAD WS и мобильное приложение Autodesk Design Review можно скачать совершенно бесплатно на сайте iOS App Store. Дополнительные службы на осно-

ве "облачных" вычислений доступны только по Подписке Autodesk. Они предоставляют дизайнерам, инженерам и специалистам по компьютерной графике новые передовые возможности, такие как высокопроизводительная 3D-визуализация, совместная работа с данными, комплексные инженерные расчеты и анализ.

В сотрудничестве с рядом партнеров, в том числе Amazon и Citrix, Autodesk занимается созданием инфраструктуры "облачных" вычислений, удовлетворяющей требованиям пользователей. Более трех лет Autodesk и Amazon Web Services ведут работы по организации безопасного хостинга для популярных масштабируемых приложений, таких как Autodesk Homestyler и web-служба Autodesk Seek. Круглый стол Autodesk вел Олег Шиловицкий, бывший директор по технологии ENOVIA SmarTeam, основатель и CEO компании Inforbix и автор авторитетного блога Beyond PLM. Среди участников стола были как поставщики решений, так и руководители IT-отделов предприятий, имеющие опыт соответствующих внедрений.

На пике инноваций

Посетители Форума Autodesk получили уникальную возможность заглянуть в будущее. Так, уже в первые полчаса они ознакомились с безмаркерной технологией дополненной реальности, разработанной компанией EligoVision. Анастасия Морозова, директор по маркетингу Autodesk СНГ, вводя участников Форума в курс дела, иллюстрировала свой рассказ демонстрацией 3D Autodesk с помощью технологии дополненной реальности. Анастасия держала в руках AR-метку и с ее помощью выводила на экран трехмерную модель расположения залов, выделяя цветом зоны, о которых шла речь в презентации. Отметим, что за два дня на Форуме было представлено более 190 докладов, поэтому пространственная ориентация посетителям в дальнейшем весьма пригодилась.

Генеральный директор Autodesk в России и СНГ Алексей Рыжов совершил небольшой экскурс в историю развития компьютерных технологий и, отметив лидирующие позиции компании, пообещал, что и в дальнейшем Autodesk всегда будет на пике инноваций: "Наша компания появилась в восьмидесятые, в эпоху ПК, которая сменила эпоху мейнфреймов. Именно Autodesk разработал первую программу для персональных компьютеров — ныне всем известный AutoCAD. Сегодня мы — свидетели нового поворотного момента в технологическом развитии: совершается переход



от ПК к "облачным" технологиям и мобильным устройствам. Заметим, что те предприятия, которые не смогли в свое время начать работу с ПК, не выдержали конкуренции. Такая же ситуация складывается и в наши дни. Те, кто активно использует мобильные технологии, развиваются интенсивнее конкурентов и становятся лидерами рынка".

Одним из залогов успешного развития Алексей назвал использование "облачных" технологий: "Облачные технологии значительно упростят работу. С их помощью мы будем более эффективно расходовать ресурсы персональных компьютеров, перемещая на облачный сервер, к примеру, процессы рендеринга, отнимающие много рабочего времени. Эти технологии решают вопросы безопасности хранения данных, упростят обмен информацией и обеспечат доступ к файлам Autodesk с любых мобильных устройств. "Мы знаем, что будет представлять собой будущее в нашей области, и предлагаем идти в него вместе", — такой оптимистичной фразой Алексей завершил свое выступление.

Можно трогать руками

Как обычно, наибольшей популярностью, особенно во время перерывов между докладами, пользовалась "Выставка технологий". В этом году здесь можно было увидеть и протестировать "кульман XXI века" — iPad, полностью заменяющий все инструменты, обычно задействованные в процессе презентации: компьютер или ноутбук, проектор, экран. Новинкой этого года стал голографический стол NettleBox от компании Nettle, который создает у зрителя полное ощущение реальности отображаемого объекта. Кроме того, посетителям была предоставлена возможность "поиграть" с дополненной реальностью и трехмерной

печатью. Свои новейшие технологии презентовали HP, nVidia, Wacom, Z Corporation, re:Store...

Традиционно в Галерее Пассаж работала выставка партнеров Autodesk. Программное обеспечение Autodesk и специализированные приложения представляли CSof, CSof-Бюро ESG (Санкт-Петербург), CSof Воронеж, Softline, АйДиТи, группа компаний "ИНФАРС", ЗАО "Бюро САПР", НЕОЛАНТ, НТЦ "Конструктор", ПСС, Русская Промышленная Компания, Центр "Специалист" при МГТУ им. Н.Э. Баумана, Школа компьютерной графики Scream School.

В отдельном холле в течение двух дней работы Форума проходила бесплатная сертификация пользователей Autodesk. Официальные подтверждения своих знаний в области программ AutoCAD, Autodesk Inventor, Autodesk Revit Architecture, AutoCAD Civil 3D, Autodesk 3ds Max, Autodesk 3ds Max Design получили около 400 человек — 95% из числа тех, кто решился испытать свои силы. Тестирование состояло из 12-15 вопросов и занимало не более часа. Основная часть полученных сертификатов — AutoCAD, однако были и те, кто показал высокий уровень владения двумя и даже тремя программами Autodesk.

Как отметил Андрей Чернов, директор по маркетингу компании IDT, в этом году для сертификации использовались 17 компьютеров (в прошлом году — всего 5). Однако все равно не удалось избежать очереди из желающих получить сертификат непосредственно на Форуме...

Свой портрет посетители Форума в этом году смогли получить не только на фоне стенки с логотипами Autodesk, но и в исполнении представителя департамента технической поддержки Русской Промышленной Компании Сергея Галанова. Он делал забавные шаржи посетителей с

помощью монитор-планшета Cintiq 21UX (Wacom), оснащенного Autodesk Sketchbook Pro 2011. Пером художнику послужила уникальная новинка — WACOM Inkling, впервые представленная компанией широкой публике именно на Autodesk Форуме 2011.

Всем по заслугам

Во второй день работы Форума победителям различных конкурсов вручали призы. Всех участников, оформивших регистрацию до 1 августа, компания Autodesk поощрила эксклюзивными керамическими кружками.

Девяти счастливчикам, заполнившим анкеты на Форуме, Анастасия Морозова и Сергей Цыпцын вручили 3D-манипуляторы SpaceNavigator.

Марина Трушина из компании CSD раздала 3D-модели, созданные с помощью 3D-принтера компании Z Corporation, 10 участникам Форума, приславшим макеты раньше всех. Это храм Николая Чудотворца, макет приусадебного участка, Дед Мороз, деталь и др.

Но призы на этом не закончились. Александр Круглик из компании IDT награждал манипулятором 3Dconnexion Алексея Мозглякова (фирма "Элтон"), показавшего лучший результат во время тестирования. Алексей сдал два теста (по AutoCAD и Inventor) за время, отведенное на прохождение одного.

Елена Пузанова наградила победителей конкурсов скетчей концептов автомобилей профессиональными планшетами Wacom Intuos4 Medium и Apple iPad 2 Wi-Fi.

Победителям завершившихся региональных этапов конкурса "Проект САПР-Ряжения" вручили призы от 3Dconnexion — манипуляторы Space Navigator.

А завершился Форум гала-фуршетом с участием Сергея Мазаева и группы "Моральный кодекс".

Итоги

В ходе Autodesk Форума 2011 были подведены итоги серии мероприятий "САПР-Ряжение", проходивших в девяти городах России и СНГ в течение года, награждены самые активные модераторы форумов Сообщества пользователей Autodesk Илья Глуханюк и Алексей Борисов; стартовал конкурс, в котором определится лучший журналист, пишущий на темы проектирования, дизайна и инноваций. Всего за два дня Форум посетили более 1800 человек, а остальные смогут увидеть самое интересное в записи: организаторы планируют выложить видеоролики всех выступлений на своем ресурсе <http://autodesk.ru/forum>.

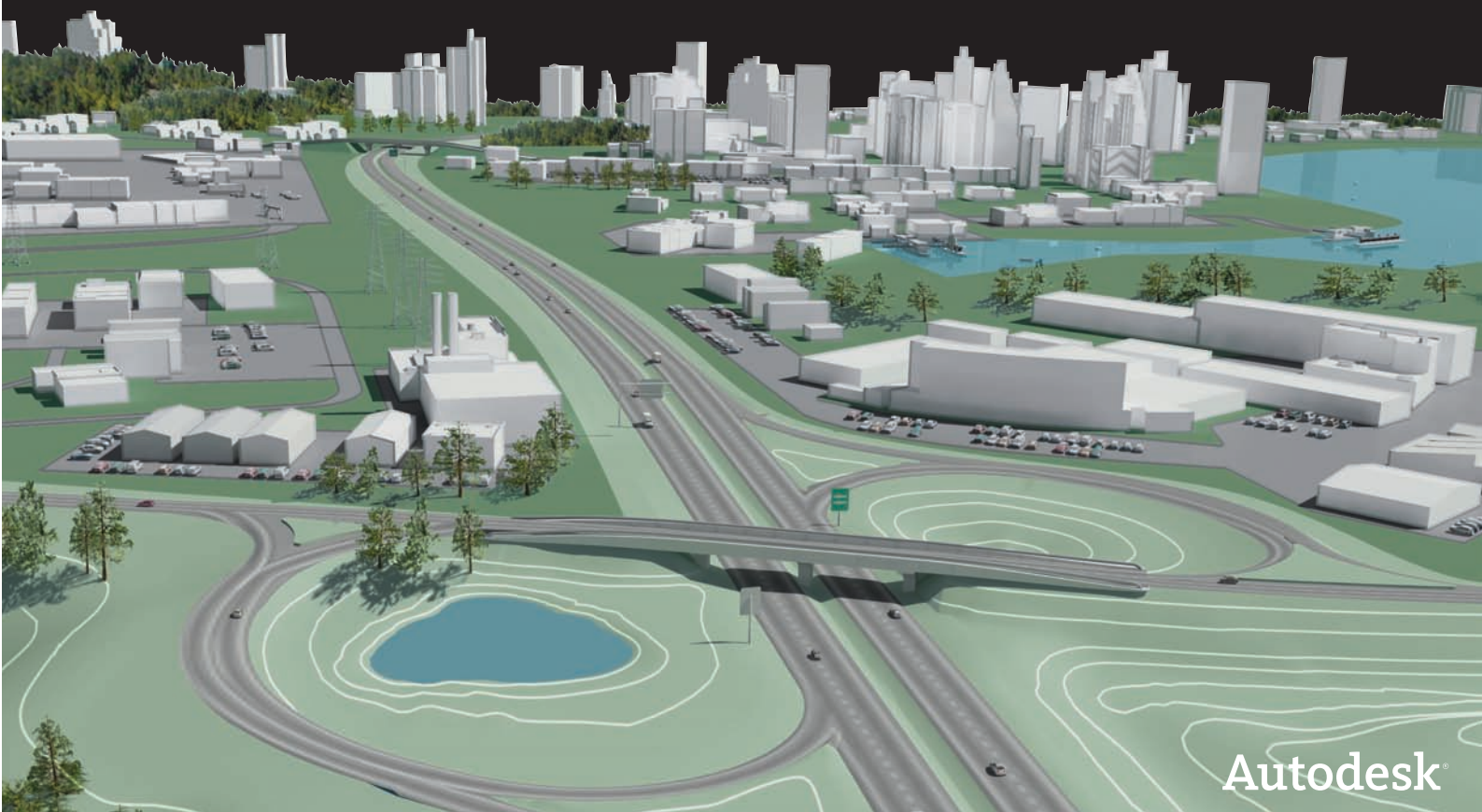
Ольга Казначеева,
Ирина Корягина

AutoCAD® Civil 3D®

2012

AUTOCAD® CIVIL 3D® УСКОРЯЕТ ПРОЦЕСС И ПОВЫШАЕТ КАЧЕСТВО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ

AutoCAD® Civil 3D®, основанный на технологии Информационного моделирования (BIM), содержит средства проектирования и расчетов по СНиП и ГОСТ, позволяющие проектным группам не чертить, а проектировать объекты инфраструктуры. Сертификат ГОССТАНДАРТ РОССИИ.



Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Группа компаний CSoft (СиСофт) – крупнейший российский поставщик решений и системный интегратор в области систем автоматизированного проектирования, технологической подготовки производства, документооборота и геоинформационных систем. Подробности – на сайте www.csoft.ru



Autodesk®

Gold Partner

Architecture, Engineering & Construction
Manufacturing

Да здравствует легальный софт!

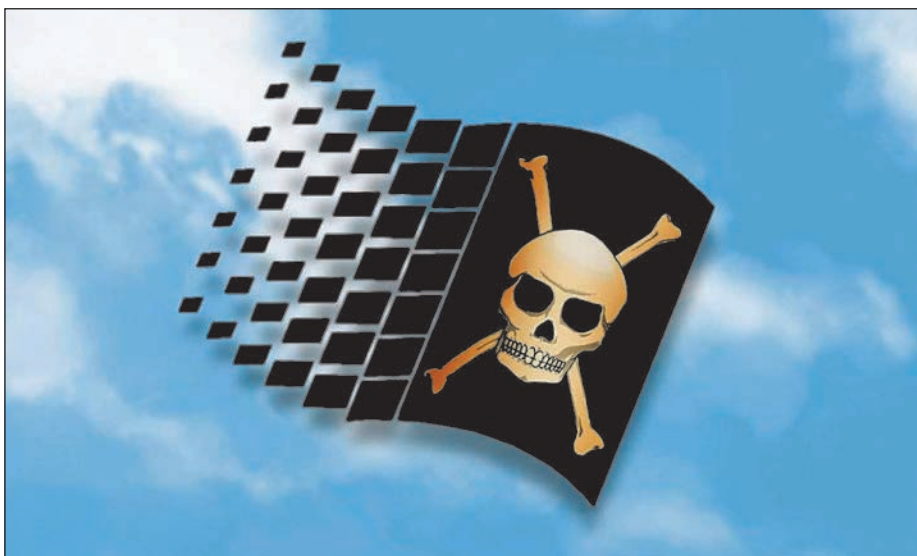


Мы продолжаем публикацию материалов из разных источников, рассказывающих о противодействии производителям и правоохранительным органам распространению пиратского программного обеспечения.

Обращаем особое внимание студентов: прежде чем покупать на рынке или скачивать нелегальный софт, поинтересуйтесь, не предлагает ли компания-производитель специальные условия для обучающихся в вузах. Так, например, Autodesk предлагает всем студентам и преподавательскому составу пользоваться программным обеспечением компании совершенно бесплатно. Требуется только следовать условиям лицензионного соглашения с конечными пользователями, загружаемого вместе с продуктом. Подробности — на <http://students.autodesk.com>.

Эффективность борьбы с пиратским софтом — меньше 1%

Созданная для борьбы с пиратским использованием софта ассоциация BSA Business Software Alliance отчиталась о работе в России. За 2010 год правообладатели взыскали с российских компаний за использование нелегальных программ \$2,5 млн. По данным той же BSA, российские пираты наносят производителям софта ущерб в миллиарды долларов. Значит, эффективность борьбы с пиратами в России — десятые доли процента. В 2010 году выросли издержки российских компаний на урегулирование конфликтов с членами BSA. В связи с неза-



конным использованием ПО они составили, по данным самой ассоциации, более 75,8 млн рублей. Это на 40% больше, чем в 2009 году, когда пиратам пришлось расстаться с 54 млн рублей. По данным совместного отчета BSA и аналитической компании IDC, в 2009 году на компьютерах россиян установлено нелегального софта на \$2,61 млрд. Как видно, с пиратами в России борются не очень эффективно.

Средний платеж по итогам конфликта — 600-700 тыс. рублей, рассказала "Маркеру" юрист BSA Светлана Игонина. Самым крупным достижением пиратоборцев за минувший год стало дело против московского девелопера ЗАО "Федеральный центр социального развития" (ФЦСР). На 20 изъятых у ФЦСР компьютерах были найдены программы Microsoft, а также дорогое графическое и инженерное ПО от Adobe и Autodesk. Именно использованием последних объясняется величина штрафа — 2,4 млн рублей, говорят в ассоциации. Абсолютный рекорд среди дел, которые завершились окончательно и компенсации по которым перечислены, уточняет Игонина, ненамного выше — в 2009 году Microsoft, Adobe и Autodesk взыскали с ростовской компании "Док Меркан" 3,07 млн рублей.

Представитель BSA Алексей Черный уточнил, что \$2,5 млн — это "результат правоприменительной деятельности". Намного больше случаев, когда при обнаружении у компании нелегального

софта она просто покупает на него лицензию. Кроме того, деятельность BSA сосредоточена в пяти регионах России: Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск, Екатеринбург и Ростов-на-Дону. Да и цифру \$2,6 млрд многие считают завышенной. "Граждане часто ставят себе программы, которые не используют и которые не купили бы, поэтому реальный размер убытков гораздо ниже \$2,6 млрд", — считает Черный. Замдиректора Некоммерческого партнерства поставщиков программных продуктов (НП ППП) Анна Лавринова согласна, что по числу скачиваемого и устанавливаемого ПО нельзя однозначно судить об ущербе: "В одной фирме полицейские обнаружили на восьми компьютерах 2000 наименований ПО. Если бы приверженцы пиратских программ покупали их, они бы выбирали только необходимое".

www.marker.ru

Adobe Systems: борьба с пиратами продолжается!

Компания Adobe Systems на специальной пресс-конференции объявила о результатах деятельности по защите авторских прав в Российской Федерации за 2010 год. В общей сложности за прошедший год в Москве и регионах было поддержано 681 уголовное дело по факту использования, распространения и установок нелегальных продуктов Adobe. Это почти на 35% больше, чем в 2009 году, по результатам которого количество подержанных дел составило 513.

Руководитель отдела по противодействию интеллектуальному пиратству Adobe Systems в России и СНГ Игорь Слабых рассказал, что начиная с конца 2008 года Adobe ведет активную борьбу с нарушителями авторских прав, из года в год характеризующуюся динамичным ростом. Стартовые показатели антипиратской деятельности в 2007 году составили в общей сложности 38 уголовных дел, в 2008-м компанией было поддержано 193 уголовных дела, а в 2009-м, как уже сказано, 513.

По данным управления "К" МВД, которое занимается борьбой с преступлениями в сфере высоких технологий, в 2010 году Adobe заняла четвертое место по количеству дел, возбужденных по фактам нарушения прав правообладателей. Это рекордный показатель роста по сравнению с другими правообладателями, представленными в России еще в 2005 году, когда корпорация не поддерживала ни одного уголовного дела в нашей стране.

В целом наибольшее количество уголовных дел в 2010 году пришлось на установщиков и продавцов пиратского программного обеспечения: 395 и 161 соответственно. Против конечных пользователей контрафактных программных продуктов (компаний и предпринимателей, которые используют ПО для работы) было возбуждено 111 уголовных дел и 13 — против пользователей, распространивших нелегальное ПО через Интернет.

Географическое распределение правонарушителей в 2010 году не изменилось по сравнению с предшествующими годами. За отчетный период самым активным антипиратским регионом стали Москва и Московская область (170 уголовных дел), далее следуют Новосибирская область (57), Красноярский край (52), Астрахань (38), Ивановская область (31), Свердловская область (20), Алтайский край (19), Краснодарский край (17), Дагестан (16) и Новгородская область (14). Что касается распределения дел по конечным пользователям в различных отраслях, большинство из них приходится на фотостудии (33%), на втором месте находятся организации и предприниматели, работающие в сфере торговли (23%), третье место занимают рекламисты (9%), 5% приходится на сферу обучения, по 4% на промышленность и полиграфию. Оставшиеся дела (22%) относятся к другим отраслям.

Для Adobe 2010 год стал знаменательным благодаря самому крупному делу, связанному с использованием нелегальных продуктов компании государственным предприятием "Ростехинвентаризация-Федеральное БТИ". Впервые за всю



историю антипиратской деятельности Adobe в Российской Федерации в число нарушителей попала государственная организация, сумма взыскания с которой составила 1,5 миллиона рублей.

"Несмотря на существующий тренд снижения количества проверок, проводимых правоохранительными органами на предмет соблюдения авторских прав, Adobe Systems достаточно успешно развивает программу защиты своих авторских прав. Для нас главной целью является борьба с использованием нелегального программного обеспечения конечными пользователями (организациями и предпринимателями, которые используют ПО для зарабатывания денег). В 2010 году мы улучшили показатели по борьбе с данным типом пиратства", — прокомментировала генеральный директор ООО "Юридическая компания "Ваш правовой помощник" Наталья Калина, представляющего интересы Adobe Systems.

По ее словам, деятельность Adobe по борьбе с пиратством в России в последние годы набирает обороты. Если в 2005 году на долю Adobe приходилось менее 2% дел, возбужденных по фактам нарушения прав правообладателей, то в 2010-м этот показатель составил 13%. По данным Управления "К" МВД, рекордсменом по числу возбужденных дел стала Microsoft (28%), за которой следуют Autodesk (23%) и "1С" (14%).

В 2010 году 58% дел, связанных с использованием пиратского софта Adobe, пришлось на установщиков (зарабатывающих на установке пиратского ПО), 24% — на продавцов контрафакта, 16% — на конечных пользователей (большинство из которых — компании и предприниматели) и 2% — на распространение контра-

факта через Интернет. По сравнению с 2009 годом доля конечных пользователей в распределении дел выросла на 5%.

"Анализ сферы деятельности компаний, которые стали объектами проверок правоохранительных органов, показал, что большая часть таких компаний — наш целевой сегмент. Проведенные проверки показали риски использования нелегального программного обеспечения, и я надеюсь, что объявленные Adobe специальные акции — например, со скидками для полиграфических и рекламных компаний — помогут пользователям не только осознать эти риски, но и избежать их, закупив легальное ПО", — сказал Игорь Слабых.

Г-н Слабых подчеркнул, что если в среднем по России в 2010 году пиратским являлось около 65% ПО, то для продуктов Adobe эта доля составила около 80%. Стоит отметить, что прогресс Adobe по борьбе с пиратством в России выражается не только в количестве возбужденных дел, но и в размере отсуженных компенсаций. Так, в этом году компания сообщила о том, что выиграла дело о взыскании свыше 7 млн руб. компенсации с пирата, торговавшего контрафактным ПО. На текущий момент, по данным компании, эта сумма является крупнейшей за всю историю работы Adobe в России. Предыдущим "рекордом" компании была компенсация в размере 1,5 млн рублей.

К сожалению, его резюме в заключение очень содержательного сообщения было достаточно печальным: спасение утопающих в пиратстве правообладателей — дело самих правообладателей; все их силы брошены на борьбу с пиратством, заниматься инновациями и модернизациями некогда.



Ранее редакция THG.ru сообщала, что компания Adobe Systems представила результаты борьбы с распространением нелегального программного обеспечения на торрент-трекерах и файлообменных ресурсах за 2009 и 2010 год. Итогом проведенной работы стало закрытие 43 082 ссылок, из которых 8175 были аннулированы в мае 2010 года, достигнута рекордная скорость закрытия раздачи на торрент-трекере, которая просуществовала всего 26 секунд, а также классифицированы самые необычные способы оформления ссылок на контрафактное программное обеспечение.

www.thg.ru

Чебоксарец осужден за установку контрафактных компьютерных программ

Как утверждало следствие, и на суде это удалось доказать, 43-летний горе-предприниматель из Чебоксар незаконно установил на два персональных компьютера нелегальные копии программных продуктов Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Office 2003 Professional, AutoCAD 2006, КОМПАС 3D V 8 Plus.

Кроме того, мужчина использовал вредоносные программы, применяемые для несанкционированного копирования информации. За свои услуги он попросил 3000 рублей. При этом ущерб, причиненный правообладателям, превысил 1 млн рублей.

По решению Московского районного суда за нарушение авторских и смежных прав, совершенное в особо крупном размере, неправомерный доступ к охраняемой законом компьютерной информации и использование программ для ЭВМ, заведомо приводящих к несанкционированному копированию информации, осужденному назначено наказание в виде 2 лет лишения свободы условно.

<http://kp.ru>

Транспортная прокуратура поддержала обвинение по делу о контрафакте

В Петрозаводске Карельская транспортная прокуратура поддержала обвинение по делу об использовании контрафактной продукции.

Мировым судьей участка № 14 города Петрозаводска при участии государственного обвинителя Карельской транспортной прокуратуры вынесен приговор 31-летнему Александру Колышкину. Он признан виновным в совершении преступления, предусмотренного ч. 2 ст. 146 Уголовного кодекса Российской Федерации (нарушение авторских и смежных прав).

В судебном заседании установлено, что Колышкин скопировал из Интернета нелегальный контрафактный экземпляр программы для ЭВМ AutoCAD 2007. Диск с записью программы он хранил дома, пока не нашел покупателей и не продал его за 1500 рублей. Так как стоимость одного экземпляра лицензионной программы составляла 1400 евро, то правообладателю — американской компании Autodesk — был причинен ущерб в крупном размере.

С учетом положительных характеристик подсудимого суд приговорил Колышкина к штрафу в размере 15 000 рублей.

<http://kaliningradfirst.ru>

Студент "попал" на полмиллиона

Закончено следствие по уголовному делу на 23-летнего студента, жителя города Набережные Челны. Его обвиняют по довольно редкой статье — нарушение авторского права.

В конце прошлого года Максим (имя изменено) установил в одной из фирм программу AutoCAD. Как считает следствие, своими действиями он нанес правообладателю ущерб на 170 000 рублей. Еще полмиллиона западная компания хочет получить в качестве моральной компенсации. Максим начал подрабатывать ремонтом компьютеров не от хорошей жизни. Семья у молодого человека по нынешним меркам большая — отец, мать, старший брат и две младшие сестренки. Работал по объявлению, брал за работу как все — от 300 рублей, одним словом, на жизнь хватало.

Первого декабря ему позвонил некий мужчина, который попросил "компьютерщика" установить программу AutoCAD. Приехал к клиенту Максим только спустя день и был удивлен, что по указанному адресу находится офис. Тем не менее, он установил на три компьютера необходимую программу. Но вместо обещанного вознаграждения в соседней

комнате его ждали оперативники ОБЭП УВД, которые снимали все происходящее на видеокамеру.

Кроме уплаты штрафа, по ст. 146 УК РФ студенту также грозит до двух лет лишения свободы.

P.S. Между тем мало кто из россиян пользуется лицензионным программным обеспечением. Оно довольно дорого даже для среднеобеспеченного жителя России. Сейчас государство решило взяться за "распространителей" пиратских программ. Возможно, что скоро очередь дойдет и до пользователей. Тогда придется наказывать рублем каждого второго.

<http://v-chelny.ru>

В Республике Коми прошла операция "Контрафакт"

41 человек привлечен к административной и 13 — к уголовной ответственности в ходе проведения профилактической операции "Контрафакт".

Операция проходила на территории республики с 4 по 15 апреля и была направлена на предупреждение, выявление и пресечение оборота контрафактной продукции.

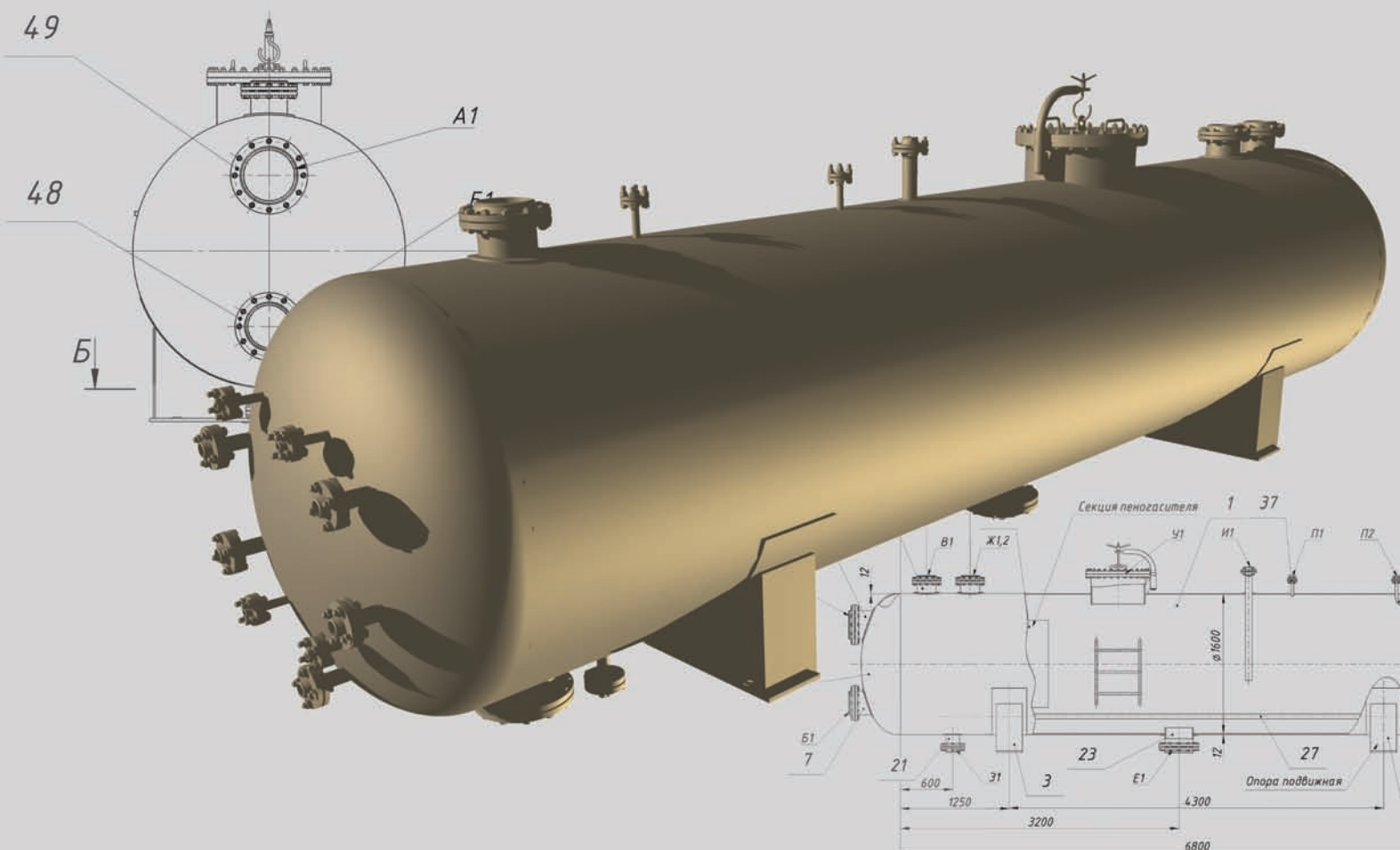
Наибольшее число уголовных дел возбуждено по фактам нарушения авторских и смежных прав (статья 146 УК РФ). Например, в Усинске уголовное дело возбуждено в отношении индивидуального предпринимателя и работающего у него продавца, которые продавали контрафактные DVD-диски. В результате правообладателям был причинен ущерб на сумму 61 260 рублей. Уголовная ответственность грозит и сыктывкарцу, который хранил с целью сбыта объекты авторского права в особо крупном размере, чем причинил правообладателям ущерб на сумму 427 638 рублей.

В отношении одного молодого человека возбуждено сразу два уголовных дела по статье 146 УК РФ. Одно по факту незаконного распространения программного обеспечения AutoCAD (ущерб правообладателя составил более 52 000 рублей), а второе — по факту незаконного распространения программного обеспечения Microsoft, чем правообладателю был причинен ущерб на сумму более 82 000 рублей.

Также были выявлены преступления, подпадающие под действие статьи 180 УК РФ (незаконное использование товарного знака). Кроме того, выявлен факт дачи взятки инспектору отдела по борьбе с преступлениями в сфере потребительского рынка. В отношении индивидуального предпринимателя, пытавшегося дать взятку, возбуждено уголовное дело по статье 291 УК РФ (дача взятки).

www.mvd.ru

РЕШЕНИЕ ДЛЯ ЛУЧШИХ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ



ОАО "Уралтехнострой-Туймазыхиммаш"
Сепаратор нефтегазовый НГС 1,6-1600

MechaniCS Оборудование – мощное и экономное решение для конструкторов теплообменного и емкостного оборудования, блоков и установок

Экспресс-проектирование сосудов, аппаратов и трубопроводов. Умная библиотека обечаек, днищ, опор, штуцеров, крепежа и т.п. для нефтегазовой, нефтехимической, химической и энергомашиностроительной отраслей промышленности.

CSoft
группа компаний

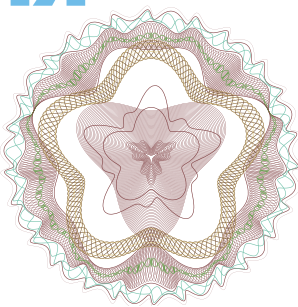
Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток 8-800-555-0711
Волгоград (8442) 26-6655
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 371-1090
Екатеринбург (343) 237-1812
Иваново (4932) 33-3698
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025

Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Хабаровск 8-800-555-0711
Челябинск (351) 246-1812
Ярославль (4852) 42-7044

Типовые затруднения с лицензированием продуктов ЗАО "Нанософт" и способы их решения

Не получается лицензировать программный продукт? Мы подскажем, что не так!



В продуктах на базе nanoCAD 3.0 успешно внедряется новая система лицензирования — общее число пользователей только бесплатной платформы увеличилось за два месяца более чем на 40 тысяч. Но лицензирование программ стало более строгим, и быстро запустить программу удастся не всем пользователям. В этой статье мы рассмотрим наиболее распространенные случаи ошибок системы лицензирования и подскажем, как с ними справиться.

Ошибка запуска? Не пугайтесь – возможно, всё не так плохо

Итак, допустим, мы установили на компьютер программу — например, nanoCAD СПДС 3.1. Прошли Мастер регистрации и получили файл лицензии — по сети Интернет или по электронной почте. Указали полученный файл лицензии в Мастере и вроде бы лицензировали программу. Но при запуске получаем сообщение, что используемое программное обеспечение не зарегистрировано (рис. 1). Другой вариант: установили бесплатный nanoCAD, получили файл лицензии, указали его в Мастере регистрации, но диалог *О программе* по-прежнему сообщает, что серийный номер не зарегистрирован (рис. 2). Почему? Вроде бы мы всё сделали верно, а программа так и не запустилась. Выяснить причину поможет значение статуса системы лицензирования: в платных программах он отображается в диалоге при запуске (рядом с кнопкой *ОК*), а в бесплатных — в диалоге *Справка/О программе*. На рис. 1 и 2 это значение равно -5, а у вас может быть другим. Прежде чем приступить к поиску причин ошибки лицензирования, убедитесь, что Мастер регистрации скопировал файл

лицензии в нужную директорию и программа может найти лицензию на продукт. Внимательно прочтите следующий раздел!

Место расположения файла лицензий на компьютере

При регистрации указываемый вами файл с лицензией Мастер регистрации копирует в системную папку компьютера. По умолчанию это папки, перечисленные в таблице 1.

Вы всегда можете узнать, где на вашем компьютере расположены файлы лицензий, или добавить свою папку расположения файла лицензий, заглянув в значение переменной NANOSOFT_LICENSE_FILE из реестра Windows (команда regedit) — она расположена в разделе HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\FLEXlm License Manager (рис. 3). Если вам необходимо добавить свой путь к файлам лицензии, укажите полный путь через знак ";", (точка с запятой).

Что такое файл лицензии?

Файл лицензии — это текстовый файл с расширением .lic. Как правило, имя файла частично совпадает с используемым вами серийным номером и образуется из его первой и третьей части: например, NC30VXXXXX-XXXXX.lic (файл лицензии для бесплатного nanoCAD 3.0). Файл лицензии для nanoCAD СПДС 3.1 будет иметь следующий вид: NCSP31XXXXX-XXXXX.lic.

Если в папке хранится несколько файлов лицензий на один продукт, лучше оставить только последний — действующий.

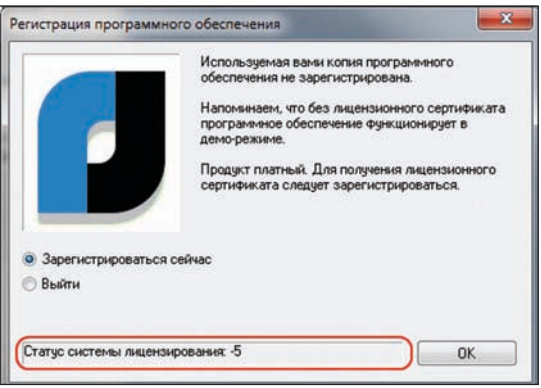


Рис. 1. Если лицензия не найдена, то при запуске коммерческой программы вы увидите вот такое сообщение

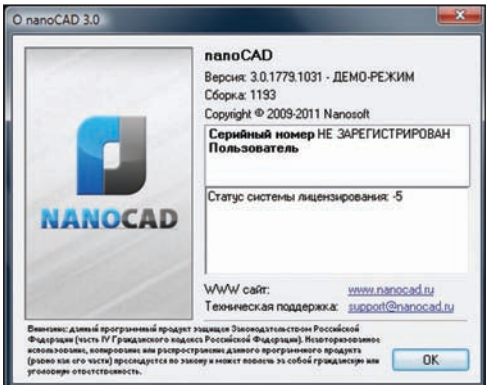


Рис. 2. Для бесплатного nanoCAD статус системы лицензирования отображается в диалоге *О программе*

Windows 7, Windows Vista	C:\ProgramData\Nanosoft\RegWizard\Licenses
Windows XP, Windows 2000	C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Nanosoft\RegWizard\Licenses\

Таблица 1

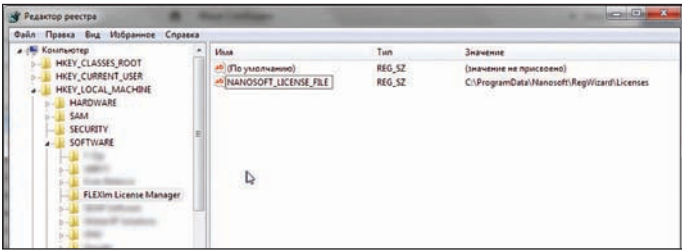


Рис. 3. Переменная NANOSOFT_LICENSE_FILE из реестра Windows хранит путь, по которому располагаются файлы лицензий для программных продуктов ЗАО "Нанософт"

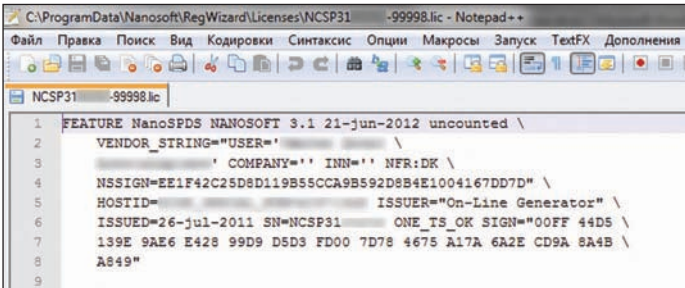


Рис. 4. Структура файла лицензий очень строгая. Пожалуйста, не изменяйте файл лицензии – это приведет к его повреждению!

Таблица 2

Код ошибки	Описание ошибки и пути решения проблемы
-1	"файл лицензии не найден" Программа не смогла найти файл лицензии. Проверьте папку с файлом (см. выше). Там ли файл лицензии? Нет ли других файлов лицензии на используемый программный продукт?
-2	"некорректный синтаксис файла лицензии" Это значит, что найденный файл лицензии программой не распознаётся. Возможно, он некорректно загрузился из Интернета или сбита кодировка в почтовой программе. Проверьте структуру файла лицензии и запросите его снова с помощью Мастера регистрации.
-4	"число доступных лицензий выбрано" Возникает при сетевом лицензировании продукта и означает, что на данный момент используется максимально доступное число лицензий. Выходов из этой ситуации несколько: расширить число доступных лицензий; дождаться, когда лицензия на продукт освободится и т.д.
-5	"нет лицензии на этот продукт" Система лицензирования не смогла найти лицензию на используемый вами программный продукт. Это сообщение появляется, если на компьютере зарегистрирована другая версия программного продукта или вообще другой программный продукт (например, файл лицензии получен на nanoCAD BK 2.0, а вы запускаете nanoCAD СПДС 2.0). Обычно такая ситуация случается, если вы получили файл лицензии вручную: из Личного кабинета или от службы технической поддержки. Нужно запросить файл лицензии на используемый вами программный продукт – при этом лучше использовать Мастер регистрации.
-8	"криптоключ файла лицензии нарушен" Такая ошибка появляется, если нарушена структура файла лицензии: например, после редактирования лицензии в текстовом редакторе. Файл лицензии необходимо удалить после чего запросить новый через Мастер регистрации.
-10	"срок действия лицензии закончился" Обычно такое сообщение появляется, когда закончилась временная лицензия на программный продукт – например, истек срок действия оценочной версии или абонемент на программный продукт.
-21	"файл лицензии не поддерживает эту версию продукта" Программный продукт запрашивает более высокую версию, чем разрешает файл лицензии. Обычно такая ситуация случается, если вы получили файл лицензии вручную: из Личного кабинета или от службы технической поддержки. Запросите новый файл лицензии – при этом лучше использовать Мастер регистрации.
-30	"не могу прочитать файл лицензии" Возможно, на компьютере нет доступа к папке, в которой расположен файл лицензии.
-34	"различное время между сервером и клиентом" Такое сообщение обычно появляется при сетевом лицензировании и в том случае, если на рабочем месте пользователя переведено системное время. Следует синхронизировать время между сервером и рабочим местом.
-62	"нет сетевого соединения (tcp/ip)" Как правило, такая ошибка появляется при сетевом лицензировании и отсутствии на компьютере подключения к локальной сети.
-88	"системные часы были переведены назад" Обычно такое сообщение появляется, если на рабочем месте пользователя переведено назад системное время, то есть обнаружена попытка обмана системы лицензирования. В операционной системе необходимо выставить корректное время.
-95	"ошибка сетевого подключения к THIS_HOST" Такая ошибка происходит, если в сети есть компьютер с сетевым именем this_host. В сетевом файле лицензий необходимо указать настоящее сетевое имя сервера.

дуют имя программного продукта (на рис. 4 — nanoCAD СПДС), имя разработчика и версия программного продукта. В первой строке также указывается срок действия продукта (на рис. 4 — до 21 июня 2012 года. Для бесплатного nanoCAD вместо определенной даты указывается слово *permanent*, то есть бессрочно). Далее идет информация о конечном пользователе, которая берется из вашего Личного кабинета на сайте, и различная служебная информация. В частности, шифр, который защищает файл лицензии от изменений. Поэтому, изучая файл лицензии, ни в коем случае не изменяйте его – это приведет к повреждению лицензии!

Типовые значения ошибок системы лицензирования

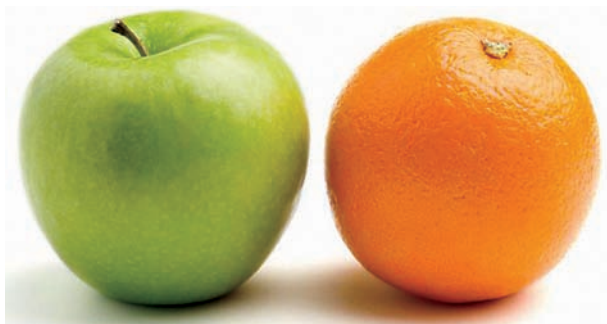
Если файл лицензии расположен корректно, а программа все равно не запускается, то узнать причину вы всегда можете по коду ошибки (см. таблицу 2).

Заключение

Конечно, эта статья не охватывает всех возможных проблемных случаев. Более сложные вопросы лицензирования (переустановка рабочих мест, увеличение их количества в файле лицензии и т.д.) решаются через службы технической поддержки, авторизованных дилеров ЗАО "Нанософт" и Личный кабинет сайта www.nanocad.ru. При этом, если вы используете бесплатный nanoCAD, вам необходимо приобрести абонемент на техническую поддержку. Присоединяйтесь к числу наших пользователей!

Денис Ожигин
ЗАО "Нанософт"
Тел.: (495) 645-8626
E-mail: denis@nanocad.ru

Сравнение функциональных возможностей nanoCAD 3.0 и AutoCAD LT 2009



Уже больше года слежу за nanoCAD. Для тех, кто не знает: это AutoCAD-подобная бесплатная программа от ЗАО "Нанософт". Недавно вышел nanoCAD 3.0 — первый релиз этой программы, несмотря на ее номер. Раньше возможность использовать nanoCAD в "боевых условиях" не рассматривалась: отставание от AutoCAD было заметно невооруженным взглядом. Сразу скажу, что на работе у меня установлен AutoCAD LT 2009, потому что AutoCAD'ов много и различия между ними могут быть весьма существенными. Теперь же вопрос "Что лучше использовать?" не кажется риторическим. Думаю, такой вопрос возник не только у меня, поэтому я подготовил подборку различий между nanoCAD (далее речь везде идет о nanoCAD 3.0 (сборка 1193)) и AutoCAD (везде далее, если не указан конкретный AutoCAD, имеется в виду AutoCAD LT 2009).

Интерфейс

Как известно, встречаются по одежке, в смысле начинают с интерфейса, и я не буду нарушать традицию. nanoCAD имеет классический AutoCAD-подобный вид, что, конечно, будет удобно людям, привыкшим работать в AutoCAD. Конечно, всяких "рюшечек" в nanoCAD меньше — так, например, нельзя сделать палитры прозрачными. Но это и неудивительно, учитывая "весовые категории" программ.

Впрочем, не буду развивать эту тему, каждый скачавший и так обратит внимание на интересующие его особенности интерфейса. Остановлюсь лишь на нескольких бросающихся в глаза различиях.

Ленты

Ленты в nanoCAD нет. В зависимости от вкуса можно считать это как плюсом, так и минусом.

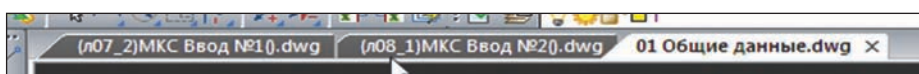


Рис. 1. Закладки документов в nanoCAD 3.0

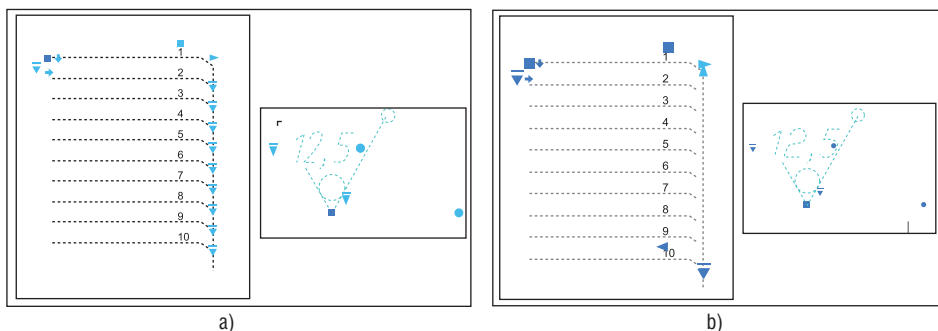


Рис. 2. Примеры динамических блоков в AutoCAD (a) и nanoCAD (b)

Вкладки

Отображение файлов во вкладках делает навигацию по ним намного удобнее (рис. 1). Причем чем больше открыто файлов, тем ошутимее преимущество вкладок. Их можно перемещать или, например, разделить экран на части со своим набором вкладок в каждом. Учитывая, что пользователи AutoCAD LT лишены возможности перемещаться по файлам таким образом, думаю, для них это будет весомым аргументом в пользу nanoCAD.

Палитры инструментов

В AutoCAD палитры представлены отдельными вкладками в специальном окне. На них можно поместить команды или блоки и задать им необходимые свойства. Например, вынести команду, которая будет чертить исключительно красные линии на слое "Для красных линий". И, конечно же, блоки. Помещенные на палитру, они всегда будут под рукой и не нужно вспоминать, где лежит необходимый блок, открывать файл, копировать. В nanoCAD подобного аналога нет.

Настройка контекстных меню

Что касается удобства пользователей, настройка в AutoCAD, конечно, проще да и самих контекстных меню там больше. Конечно, требовать всего и сразу от разработчиков неудобно и догнать AutoCAD по возможностям важнее, но факт нужно отметить — возможностей настройки "под себя" в nanoCAD меньше.

Динамические блоки

Как известно, к хорошему привыкают быстро. А отвыкать мало кто хочет. Динамические блоки как раз относятся к таким вещам, отказываться от которых совсем не хочется. Думаю, у многих пользователей AutoCAD, когда речь заходит о его аналогах, один из первых вопросов так и звучит: "А есть ли там динамические блоки?" nanoCAD теперь поддерживает их, что само по себе, конечно, большой плюс (рис. 2). Хотя полноценной работы с динамическими блоками нет. Во-первых, нет редактора, позволяющего создавать их и редактировать. И в бесплатной платформе, по-видимому, не

будет. А во-вторых, не все блоки будут работать как должно. Так, например, у меня не работает полярное растяжение. Естественно, чем сложнее блок, тем выше вероятность, что в папоCAD что-то будет не так.

Новые возможности папоCAD

Так как причиной, побудившей меня к написанию этого сравнения, стал выпуск папоCAD 3.0, думаю, правильно будет собрать вместе самые заметные из его отличительных особенностей.

Автозавершение набора команд в командной строке

Теперь в папоCAD при наборе команды в командной строке выпадает список возможных команд, из которых можно выбрать необходимую. То есть нет необходимости набирать всю команду целиком, достаточно первых нескольких букв (рис. 3).

Добавить в выбор/исключить из выбора

Очень интересная вещь. В папоCAD на вкладке *Свойства* появились две новые кнопки: *Добавить в выбор* и *Исключить из выбора* (рис. 4). Думаю, все знают, что в AutoCAD можно при выборе просмотреть свойства однотипных объектов. Например, если выбраны текст, линии и окружности, посмотреть только свойства линий. В папоCAD же теперь можно часть объектов из набора удалять. Как это делается? Возьмем те же текст, линии и окружности. В свойствах выберем, например, только линии. Теперь при нажатии кнопки *Добавить в выбор* выделенными окажутся только линии, а при нажатии *Исключить из выбора* — текст и окружности.

Выбор объектов

Теперь в папоCAD легко выбирать объекты, лежащие на заднем плане. Если несколько примитивов перекрываются, то при попытке выделить один из объектов на экране появится диалоговое окно со списком перекрывающихся объектов, позволяющее выделить соответствующий объект (рис. 5). Напоминаю, что в AutoCAD в этом случае будет выбран тот, который находится на переднем плане.

Кнопка перехода между листами, быстрый просмотр листов

Инструменты навигации по листам у AutoCAD и папоCAD разные. Autodesk предложил быстрый просмотр, а "Нанософт" — кнопку перехода. Конечно, в AutoCAD все сделано красиво: нажимаешь кнопку и появляются эскизы листов, нажав на которые перемещаешься куда

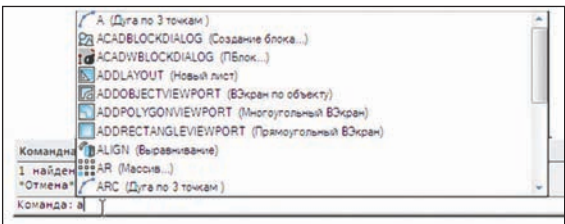


Рис. 3. Автозавершение в командной строке папоCAD

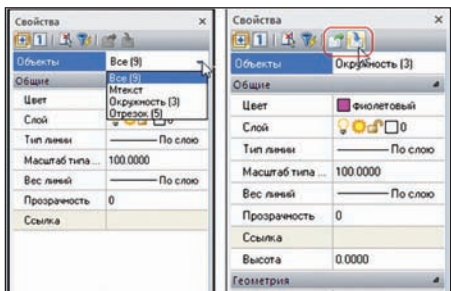


Рис. 4. Новая функция папоCAD: добавить в выбор/исключить в выбор

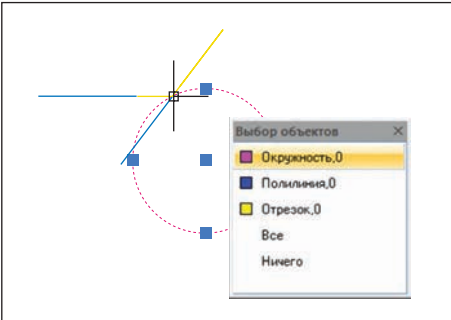


Рис. 5. Теперь в папоCAD можно легко выбрать объекты, лежащие на заднем плане

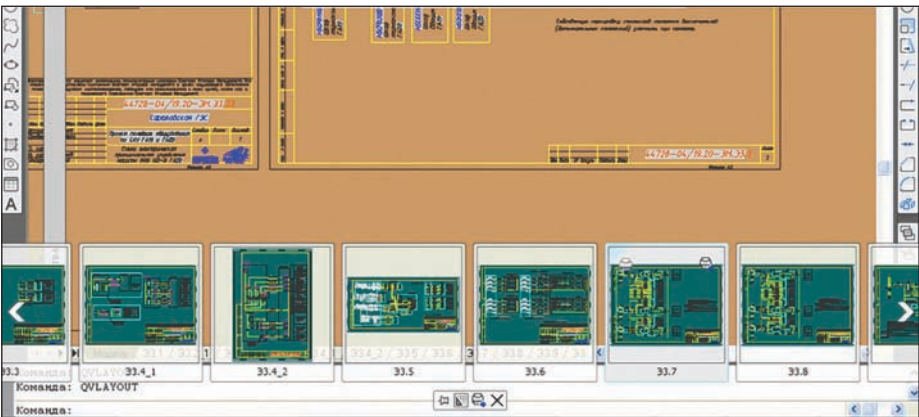


Рис. 6а. Быстрый просмотр листов в AutoCAD

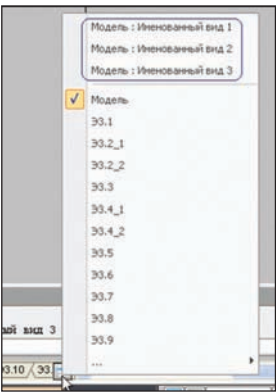


Рис. 6б. Перемещение между листами в папоCAD: переход к именованным видам

необходимо (рис. 6а). Вот только на экране помещаются листов десять, если же их больше, приходится проматывать этот ряд картинок, добираясь до нужного. Может, это и быстрый просмотр, но как инструменту навигации ему есть куда стремиться. В папоCAD же рядом с закладками листов появилась кнопка перехода между ними.

Нажав на нее, мы получаем список листов и можем сразу перейти к необходимому; кроме того, перемещаться возможно и по именованным видам (рис. 6б). Это, конечно, не так красиво, как в AutoCAD, зато быстро.

Печать

Печать в папоCAD стала заметно удобнее — даже появились функции, которых нет в AutoCAD. Можно осуществить раскладку чертежа по листам меньшего формата (скажем, распечатать A2 на двух A3). Теперь в папоCAD можно печатать из пространства модели несколько областей печати одновременно — если у вас в файле несколько листов A4, то не обязательно каждый раз посылать на печать по одному листу — можно задать сразу все и послать их на принтер одновременно. Также теперь есть возможность учитывать толщину линий, если печатная рамка проходит по линиям объектов. Появилась пакетная печать:

"одной кнопкой" можно направлять на печать все (или те, которые вы хотите) листы, причем во всех открытых файлах. Из плюсов AutoCAD вспоминается лишь печать в *.dwf и возможность задать число экземпляров, выводимых на печать. В папоCAD почему-то распечатать несколько копий можно лишь используя пакетную печать.

Ссылки в командной строке

папоCAD выгодно отличается от своего старшего коллеги ссылками в командной строке (рис. 7). Появились они не вчера и к ним как-то все попривыкли, но я считаю это одним из самых удачных нововведений папоCAD, существенно ускоряющим работу проектировщика. Действительно, кликнуть на ссылку быстрее и удобней, чем набирать пусть даже и одну букву в командной строке и нажимать ввод или пользоваться динамическим вводом.

Последние файлы и папки

В меню *Файл папоCAD* можно найти не только последние открытые файлы, но и папки, в которых эти файлы лежат (рис. 8). Так как файлы, относящиеся к одному проекту, в большинстве случаев лежат в одной папке, это дает быстрый доступ даже к файлам проекта, которые открывались уже довольно давно.

Плюс AutoCAD в том, что он позволяет настраивать количество последних файлов (от 0 до 9), в папоCAD же последних файлов (и папок) по умолчанию пять. На мой вкус это как-то маловато, но это число можно увеличить, вручную исправив файл *nCad.cfg*.

"Умные" ручки

Ручки тоже заслуживают быть упомянутыми как интересные нововведения, но они получили целый "раздел", потому о них ниже.

Различия в командах

Несмотря на то что папоCAD максимально приближен к AutoCAD, есть команды, имеющие некоторые отличия. А также те, которые представлены лишь в одной из рассматриваемых программ. Остановимся подробнее на некоторых из них.

Выровнять (Align)

Из двух рассматриваемых программ *Align* есть только в папоCAD. Команда предназначена для трехмерного выравнивания одного объекта по другому, но прекрасно работает и для двумерных чертежей. Она перемещает, поворачивает и масштабирует (если необходимо) выбранные объекты. Команда очень полезная, но в AutoCAD LT она появляется лишь в версии 2010.

Xclip (Ссподрезать)

Еще одна команда, появившаяся в LT версии 2010. Она подрезает внешнюю ссылку или блок. Нужно заметить, что команда подрезки изображений в AutoCAD есть, но вот подрезать блок невозможно. Нельзя подрезать и ссылку на

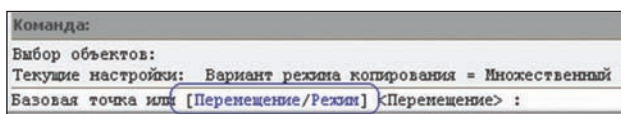


Рис. 7. Ссылки в командной строке: очень удобная функция в папоCAD

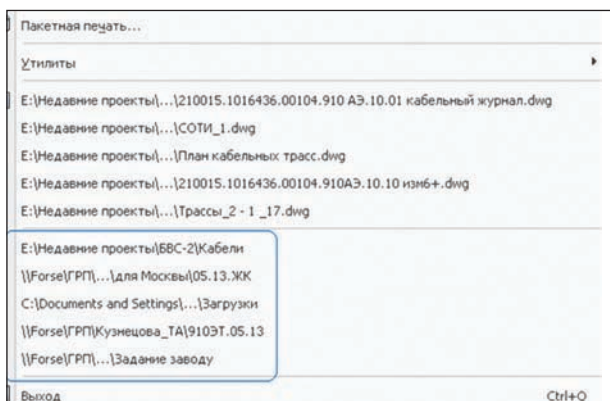


Рис. 8. В меню *Файл папоCAD* можно найти не только последние открытые файлы, но и папки

*.dwg-файл. Так как очень часто нам нужен не весь чертеж, который используется в качестве подложки, а лишь его часть, папоCAD в этом аспекте выглядит куда предпочтительнее.

Фаска и сопряжение

В выполнении этих команд есть некоторая разница. В папоCAD можно создать фаску (сопряжение) с полным, частичным или отсутствующим отсечением линий контура. Также существует возможность автоматического образмеривания.

Формирование комплектов файлов (Etransmit)

Функция формирования комплектов полезна при передаче файлов. Она автоматически включает в комплекты все связанные с чертежом файлы, такие как файлы внешних ссылок и шрифтов. Впрочем, полезна она только пользователям AutoCAD, потому что в папоCAD этой функции нет.

Подобие (Offset)

Команда *Подобие* по-разному работает на сплайнах. Вернее, в AutoCAD она работает, если выбранный объект — сплайн, а в папоCAD — нет. Минус папоCAD'у.

Экспорт листа (Exportlayout)

AutoCAD'овская команда, которая, может, используется не так часто, но экономит очень много времени, если в ней появилась необходимость. Она сохраняет всё, что находится на листе, в отдельный файл, переносит объекты в пространство листа. Переносить начерченное вручную — дело

не быстрое. папоCAD этой (или подобной) команды не имеет.

Обрезка (Trim)

Разницу можно заметить при обрезке штриховки. В AutoCAD есть возможность обрезать штриховку, а в папоCAD — нет, все изменения только с помощью ручек.

Разрыв в точке

Трудно себе представить современную CAD-программу без команды *Разрыв*. Естественно, есть она и в сравниваемых продуктах. Но на практике нередко (а мне так, пожалуй, даже чаще) нужно разрывать объект не в двух точках, как это делает *Раз-*

рыв, а лишь в одной. Команда, позволяющая это сделать, появилась в папоCAD 3.0, а в AutoCAD... ее нет. Если вы сейчас подумали: "Неправда! Я сам недавно ей пользовался в AutoCAD. Там еще кнопка такая...", то, возможно, придется вас удивить — кнопка есть, а команды нет. В AutoCAD разрыв в точке реализуется макросом, в котором используется обычный разрыв с нулевым смещением второй точки относительно первой. Какая разница? Разница появляется, если нужно выполнить разрыв в точке несколько раз подряд. После первого раза вы нажимаете повтор последней команды и вместо разрыва в точке получаете обычный разрыв. Все правильно. С точки зрения AutoCAD, последней командой был *Разрыв*, а если нужны какие-то конкретные настройки, их необходимо вводить снова. Потому появление отдельной команды в папоCAD, по моему мнению, является плюсом, пусть и небольшим.

Выбор объектов (qselect, selectsimilar)

Говоря о возможностях выбора в AutoCAD и папоCAD, нужно заметить, что количество команд для выбора в программах разное. Если *Быстрый выбор* есть и там и там, то *Выбрать похожие объекты* (selectsimilar) можно только в папоCAD. Да и добавить/исключить из выбора, о которых говорилось выше, также облегчают пользователю выбор объектов. Рассмотрим команды по очереди.

Быстрый выбор

У этой команды есть свои плюсы и минусы в обеих программах. Начнем с AutoCAD. Главный плюс AutoCAD'ов-

ского быстрого выбора – возможность выбирать различные примитивы. Если вам нужно найти определенные линии или окружности, AutoCAD позволит это сделать, а вот nanoCAD – нет. В nanoCAD вы можете выбирать из таблиц, текста, размеров, выносок, но не полилиний, сплайнов или дуг. Еще возможность, отсутствующая у конкурента: выбор нескольких объектов, удовлетворяющих условиям. То есть если необходимо найти, скажем, все красные объекты – неважно, линии это, дуги или что-то еще, – то можно поставить в тип объектов "несколько", указать цвет – "красный", и AutoCAD их найдет.

Плюсы есть и у nanoCAD. Так, условий выбора больше. Кроме AutoCAD'овских "равно", "не равно", "больше", "меньше", "выбрать все", есть еще "не меньше", "не больше", "содержит" (отбираются объекты, у которых значение параметра содержит подстроку, указанную в графе), "не содержит". Есть возможность задавать разные условия для разных типов объектов. Например, если нужно найти таблицы на слое "Для таблиц" и текст синего цвета, то в nanoCAD можно задать подобный поиск в быстром выборе (в AutoCAD нельзя). Еще один плюс – возможность сохранять шаблоны. Если таблицы с синим текстом приходится искать регулярно, то эти условия можно сохранить как шаблон и впоследствии уже не задавать условия заново, а воспользоваться сохраненными.

Выбрать похожие объекты

В AutoCAD LT 2009 этой команды нет, она появляется в более поздних версиях. В nanoCAD есть. Команда позволяет выбрать объекты, подобные указанному. В ее настройках можно указать, какие именно свойства должны совпадать. Минус команды в том, что объекты она всегда ищет во всем чертеже. Если коротко подвести итог, то в некоторых случаях выбирать на чертеже объекты удобнее именно в nanoCAD, зато в других случаях nanoCAD не может справиться вообще в отличие от AutoCAD (например, при необходимости найти в определенной области все желтые окружности).

Таблицы

Таблицы AutoCAD и nanoCAD кардинально отличаются. Забегая вперед, скажу, что здесь продукт ЗАО "Нанософт" выше на голову. Преимуществ AutoCAD просто нет. Рассмотрим плюсы nanoCAD.

Колонтитулы

Колонтитулы есть в обеих программах. Шести в nanoCAD и два в AutoCAD (рис. 9). По количеству впереди отечественная

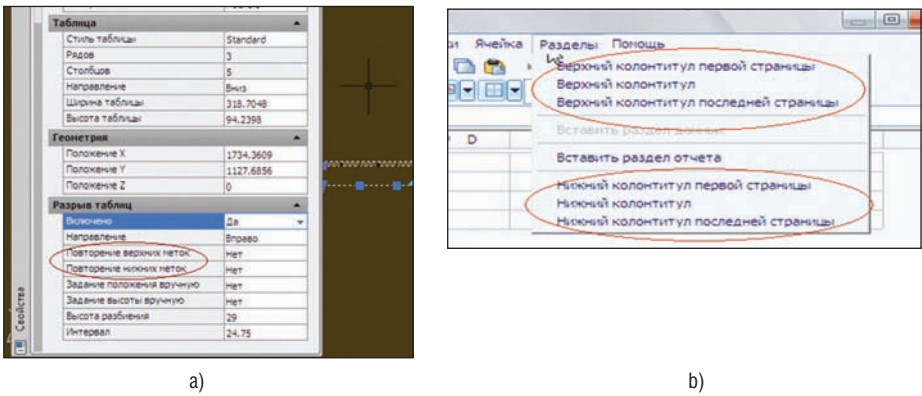


Рис. 9. Колонтитулы в AutoCAD (a) и nanoCAD (b): два против шести

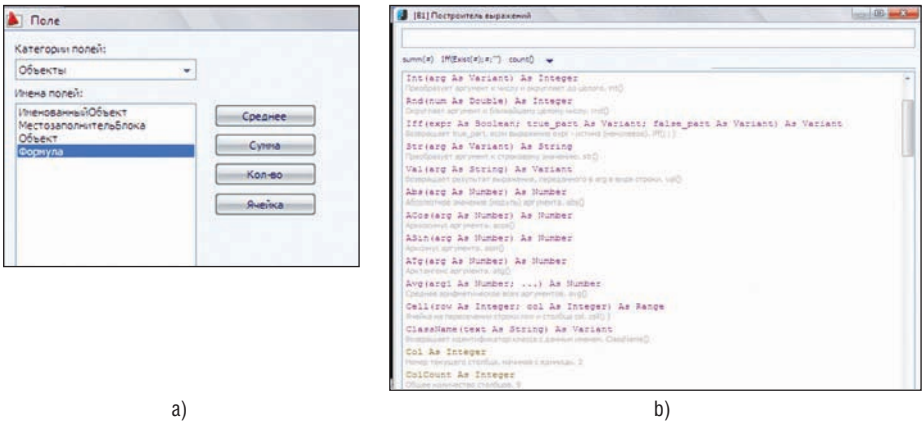


Рис. 10. Формулы в AutoCAD (a) и nanoCAD (b): во второй программе выбор побольше

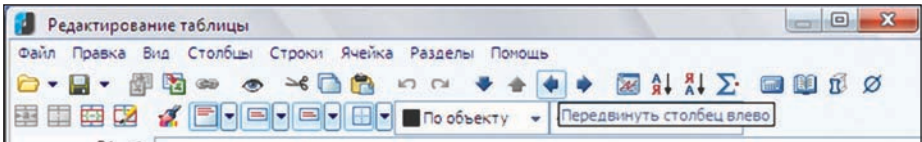


Рис. 11. Работа со столбцами и строками в nanoCAD

программа. И по качеству тоже. Колонтитулы первой и последующих страниц часто не совпадают, но AutoCAD сделать их разными не позволяет.

Формулы

AutoCAD'овский набор формул, который можно использовать в таблицах, довольно скуден: среднее, сумма, количество, ячейка. В nanoCAD же возможности куда шире, есть квадратный корень, тригонометрические функции, обратные тригонометрические, нахождение максимального и минимального из аргументов, условные функции и др. (рис. 10). Причем последние могут давать серьезные преимущества. Например, кабельный журнал, в котором длины автоматически суммируются в зависимости от марки кабеля, сэкономит довольно много рабочего времени. Функции nanoCAD позволяют реализовать подобное.

Сортировка

Возможность сортировки есть только в nanoCAD. Признаюсь, не сразу понял ее полезность. Пока не пришлось искать по довольно большой таблице кабеля, относящиеся к определенным панелям. Искать вручную или поиском, а потом копировать каждый кабель? Нет, конечно, если можно отсортировать по панелям и скопировать сразу все.

Перемещение столбца/строки

Чтобы в AutoCAD поменять местами два столбца B и C, нужно создать вспомогательный столбец D (если рядом нет подходящего пустого), скопировать B в D, C в B, D в C и удалить D. В nanoCAD же нажать одну кнопку (рис. 11).

Скрытие столбца/строки

nanoCAD позволяет скрыть столбец или строку (то есть в таблице они будут, а на чертеже нет), AutoCAD такой возможности не предоставляет.

Ссылки на другую таблицу

Обе программы позволяют ссылаться на ячейки другой таблицы, находящейся на чертеже. Но AutoCAD имеет неприятную особенность. Предположим, у нас есть таблицы А и В и некоторые ячейки таблицы А берут значение из таблицы В, скажем из ячеек В4, В7, В12. Если мы добавим в таблицу А новую строчку где-нибудь повыше ячеек со ссылками на В, то в AutoCAD ссылки изменятся. И теперь наши ячейки будут ссылаться на В5, В8, В13. Причем измениться могут ссылки не только нижележащих строк, но и некоторых вышележащих. Такое поведение AutoCAD, конечно, ограничивает возможность использования в нем ссылок на другие таблицы. В nanoCAD подобная особенность отсутствует.

Вписывание

Бывает так, что в ячейке нужно расположить больше текста, чем туда помещается. В этом случае в AutoCAD будет увеличена высота ячейки, даже если вам этого и не хотелось бы (рис. 12). В nanoCAD вариантов больше и они выбираются пользователем. Текст может выходить за границы ячейки или автоматически сжиматься под ее размер, ячейка может увеличиться, и даже могут добавляться новые строки, то есть вместо одной ячейки с тремя строками текста визуально мы получим три ячейки с одной строчкой в каждой.

На рис. 13 показаны таблицы, состоящие из двух строк и трех столбцов. Весь текст находится в ячейке В1. А отличаются они лишь свойствами этой самой ячейки. Возможные настройки представлены на рис. 14. Хочется особо остановиться на варианте вписывания *Добавить строки*. Этот вариант позволяет не беспокоиться о том, выйдет ли текст за границы ячейки или изменится высота строки. Если места в ячейке станет не хватать, автоматически будет добавлена строка ниже и "лишний" текст перейдет туда (первая справа таблица на рис. 13). А значит не нужно вручную добавлять строки, если потребовалось что-то дописать в графе, или удалять в случае уменьшения текста.

Копирование из Excel и Openoffice calc

Есть отличия и при копировании в таблицу нескольких ячеек из Excel или Openoffice calc. В AutoCAD все данные будут помещены в одну ячейку, nanoCAD же поместит их в разные, в соответствии с расположением в табличном редакторе. Конечно, в AutoCAD можно с помощью специальной вставки создать новую таблицу в чертеже, и уже оттуда копировать

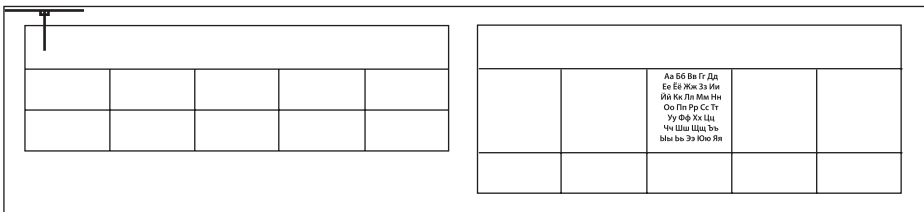


Рис. 12. Текст в ячейках AutoCAD

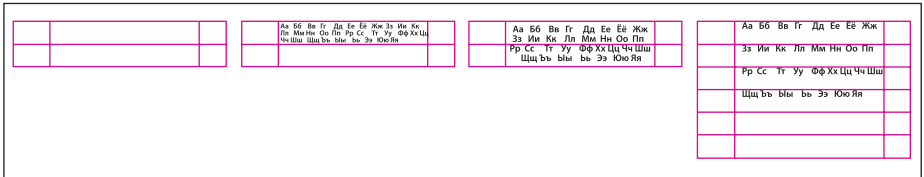


Рис. 13. Текст в ячейках nanoCAD

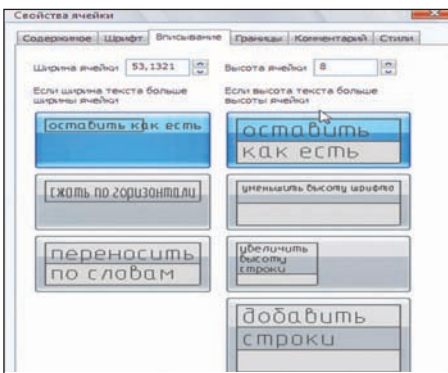


Рис. 14. Возможные настройки ячейки в таблицах nanoCAD

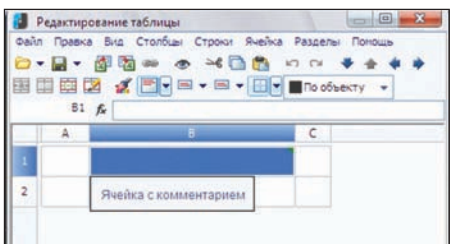


Рис. 15а. Ячейка с комментарием в nanoCAD

"Умные" и дополнительные ручки

Полилиния

В nanoCAD появились дополнительные ручки у полилинии (как в 2011-м

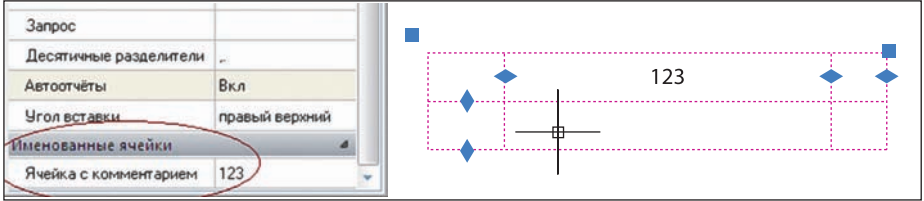


Рис. 15. Именованная ячейка в nanoCAD

в AutoCAD). Расположены они посередине сегментов полилинии. С их помощью можно переместить сегмент, добавить вершину, преобразовать линейный сегмент в дугу или, наоборот, изменить дуговой сегмент. Переключение между действиями ручки — по нажатию клавиши CTRL. То есть, если вы просто выбрали ручку, она перемещает сегмент, если нажмете CTRL — будет добавлять вершину, при повторном нажатии CTRL — менять сегмент на дуговой. Вершины также получили дополнительные возможности. По нажатию CTRL чередуется привычное перемещение вершины с созданием новой и удалением вершины.

Именованные ячейки

Стоит отметить еще одну возможность таблиц nanoCAD. К любой ячейке можно добавить комментарий, который будет появляться при наведении курсора (рис. 15а). Но это еще не всё. В свойствах таблицы (CTRL+1) появится раздел *Именованные ячейки* (в качестве имен используются присвоенные комментарии), в котором будет показано содержимое таких ячеек. После этого становится возможным изменять значение именованных ячеек прямо из свойств, не заходя в редактор таблиц (рис. 15).

Штриховка, многоугольные видовые экраны

Все сказанное выше о полилинии теперь относится и к редактированию границы штриховки и многоугольных видовых экранов.

Дуга

"Умные" ручки появились также и у дуги. С их помощью можно изменить радиус или центральный угол, соответствующий дуге. Справедливости ради нужно отметить, что в AutoCAD все это тоже можно сделать. Правда, ручек у дуги тут больше — шесть против трех в nanoCAD. При этом есть одно "но": так как ручки, растягивающие дугу, находятся не на самой дуге, а рядом с ней, очень трудно с помощью одних лишь ручек получить необходимый размер — дуга все время "не доходит" до точки, к которой можно привязаться. В nanoCAD подобный недостаток отсутствует.

Эллиптическая дуга

Различны ручки в AutoCAD и nanoCAD и у эллиптической дуги. Причем и по количеству, и по своему действию. В программе компании Autodesk ручек четыре — одна в центре и три на дуге, в ЗАО "Нанософт" сделали дугу с семью ручками. Все они ведут себя по-разному. Ручка в центре в nanoCAD перемещает дугу целиком, в AutoCAD же перемещается только центр, при этом концы дуги остаются неподвижными. Четыре ручки nanoCAD аналогов не имеют — они изменяют полуоси эллипса. Ручки на концах дуги (AutoCAD'овская последняя ведет себя аналогично) либо перемещаются в произвольное место, трансформируя дугу с возможным изменением как центра, так и величины полуосей (AutoCAD), либо перемещаются лишь по эллипсу, меняя только начальный и конечный углы, но всегда оставляя неизменным центр и полуоси (nanoCAD).

Сплайн

У nanoCAD'овского сплайна появилась ручка, которая переключает два режима редактирования одного: кривая, проходящая через точки, и кривая Безье с отображением и редактированием опорных точек. AutoCAD'овский сплайн второго режима не имеет.

Отрезок

Появилась возможность изменять длину отрезка, не меняя наклон прямой, его содержащей. Для этого в nanoCAD нужно, выбрав ручку на конце отрезка, нажать CTRL.

Несколько слов об автоматизации

Скрипты

Одно из ограничений LT — невозможность запускать приложения, что лишает пользователей возможности пользоваться наработками, коих накопилось совсем не мало. В этом смысле наличие скриптов в nanoCAD весть, радостная

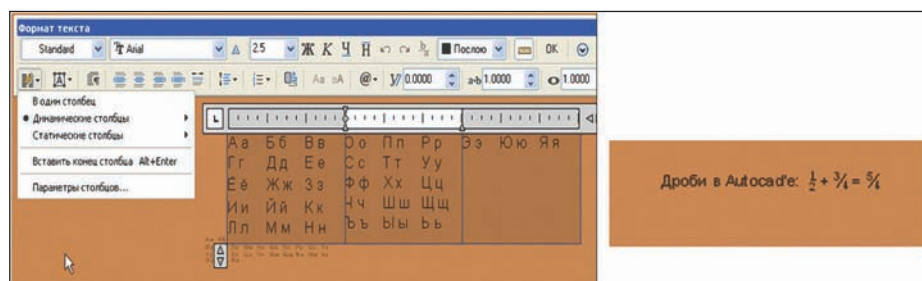


Рис. 16. Многострочный текст в AutoCAD

для многих. Конечно, хочется сразу получить весь накопленный в AutoCAD багаж, но там в основном LISP- и ARX-приложения, которые nanoCAD не поддерживает. Запускать можно два вида скриптов: Visual Basic Scripts и Java Scripts. Ценность этой возможности тем выше, чем больше скриптов написано и имеется в общем доступе. Сейчас их, конечно, немного, но на сайте ЗАО "Нанософт" можно, например, найти скрипт, строящий касательную к двум окружностям или переключающий рамку вокруг растрового изображения.

DIESEL

Для AutoCAD LT этот язык очень важен просто потому, что все остальные средства программирования AutoCAD там отсутствуют. Используется DIESEL (Direct Interpretively Evaluated String Expression Language) для создания макрокоманд. Его удобство заключается в том, что пользователю не нужно что-то дополнительно изучать. Создавая макрокоманды, он пишет то, что обычно вводит в командной строке. В nanoCAD же возможность создания макрокоманд отсутствует. Минус в копилку nanoCAD.

SHIFT и все-все-все

Выделение с SHIFT

Если вы привыкли работать с AutoCAD в режиме, когда объекты добавляются в набор с SHIFT, то в nanoCAD вас поджидает сюрприз. Дело в том, что здесь можно одновременно и добавлять новые объекты в набор, и удалять из набора находящиеся там. Если в AutoCAD, выделяя новые объекты, можно не задумываться о том, не заденешь ли ты ненароком уже входящие в выбор (потому что они там останутся в любом случае), то в nanoCAD при одновременном выделении и новых, и старых объектов новые добавятся, а старые из набора исчезнут. Конечно, AutoCAD'чикам это будет непривычно, а потому неудобно. Явные минусы такого выделения — необходимость следить, не убираешь ли ты что-то случайно и, в некоторых случаях, большее количество действий, необходимых для выделения объектов.

Обрезать и удлинить с SHIFT

Все (ну как минимум многие) знают, что в AutoCAD при выполнении команд *Обрезать* и *Удлинить* можно нажать SHIFT, после чего при выполнении команды *Обрезать* будет выполняться удлинение, и наоборот. В nanoCAD такой возможности нет. Это, конечно, минус.

Другие различия

Не все отличия удалось сгруппировать, потому оставшиеся попали в "Другие", но это вовсе не означает, что они менее важны, чем предыдущие.

Динамический ввод

Возможность, присущая только AutoCAD. Динамический ввод объединяет в себе особенности координатного ввода и ввода с экрана. Суть его заключается в том, что в процессе выполнения команды черчения на экране динамически отслеживаются координаты перемещения курсора. Кроме того, на экране появляется строка подсказки, при помощи которой пользователь может сориентироваться, какую именно точку или величину ему необходимо задать. Также динамический ввод позволяет быстрее "добираться" до опций команд, не набирая их в командной строке.

Мтекст

Что касается многострочного текста, то отставание от AutoCAD в новой версии заметно сократилось (например, появилась возможность скрытия заднего плана и выделения цветом части текста), но на нет не сошло. Так, AutoCAD позволяет разбивать многострочный текст на столбцы, возможности вставки спецсимволов явно больше, есть автоматическая нумерация и проверка орфографии. Это что касается возможностей AutoCAD, видимых невооруженным глазом. Есть еще возможность, неочевидная пользователям, не прочитавшим справку, — дроби. AutoCAD позволяет в многострочном тексте преобразовать часть текста в дробь (рис. 16). В nanoCAD я такой возможности не нашел.

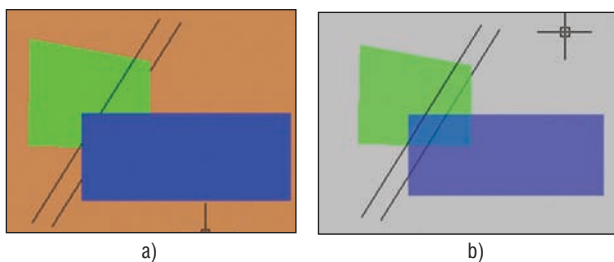


Рис. 17. Объекты с прозрачностью в AutoCAD (a) и nanoCAD (b)

Поиск и замена (Find)

В *Найти и заменить* различий замечено немного, но они стоят того, чтобы обратить на них внимание. В nanoCAD есть возможность поиска в найденном и больше регулярных выражений. Также можно остановить поиск, что очень удобно, например, если сделана ошибка в выражении для поиска.

В отличие от AutoCAD, в nanoCAD для того чтобы продолжить работу с чертежом не нужно закрывать *Найти и заменить*. То есть можно посмотреть, где находится найденный текст, и в случае необходимости перейти к другому, можно редактировать текст и перейти, можно даже выполнять другие команды — например, линию начертить. Это намного удобнее, чем в AutoCAD, где порой приходится несколько раз закрывать поиск и искать то же самое.

Как оказалось на практике, это более серьезное преимущество, чем кажется с первого взгляда, способное сэкономить много времени. Я даже провел небольшой эксперимент.

Дано: незнакомый кабельный журнал, в котором для каждого кабеля указаны трассы, по которым он идет.

Необходимо: проверить, все ли кабели (количеством 22 шт.), проходящие по трассе 1, также идут и по трассе 2. В nanoCAD мне потребовалось 65 сек., а в AutoCAD — 5 мин. 40 сек. (начало отсчета времени — первое нажатие кнопки *Найти*). "Лишнее" время ушло на многократное открытие/закрытие *Поиска и замены* и нахождение строчки, с которой следует продолжить.

Впрочем, есть преимущество и у AutoCAD — возможность заменить часть найденных строк. В nanoCAD изменяются либо все строки сразу, либо какая-то одна.

Работа с листами

Здесь, конечно, AutoCAD заметно впереди. Он позволяет копировать листы, перемещать их, выделить несколько листов (например, чтобы удалить или копировать несколько листов сразу). В nanoCAD же листы закреплены жестко, ни копировать, ни переместить их нельзя.

Редактирование внешних ссылок по месту

И AutoCAD, и nanoCAD позволяют вставлять в файл ссылки на растр или другой *.dwg-файл. Но AutoCAD не позволяет редактировать *.dwg-ссылку по месту: если нужно что-то в ней изменить, необходимо открывать файл, на который ссылается отдельно. В nanoCAD же он откроется по двойному клику в самом чертеже.

Вставленное изображение

Несколько слов о вставленном изображении. В AutoCAD можно задавать как полный путь к вставленному файлу, так и относительный. То есть если файл подложки лежит рядом с чертежом и задан относительный путь, то при перемещении папки (или при ее передаче кому-либо) он откроется таким же, каким был создан. В случае задания полного пути рисунок необходимо положить именно в то место, на которое указывает путь (если каких-то папок нет, их нужно создать), иначе на чертеже рисунок не отобразится. В nanoCAD же путь только полный, относительного нет. Так что будьте внимательны при перемещении чертежей.

Поля

Полей в nanoCAD нет. Пожалуй, это серьезный минус. На чертеже еще можно как-то обойтись, например, таблицами, которые в nanoCAD позволяют брать информацию с объектов. Но с этой версии появляется возможность использовать динамические блоки, а в них часто используются поля, если необходимо менять текст в блоке в зависимости от динамики. Потому без полей полной поддержки динамических блоков не будет. Кроме того, для атрибутов блока нет возможности сослаться на значение другого атрибута. В AutoCAD для этого используются поля, а в nanoCAD инструмента для этого не предусмотрено.

Многострочные атрибуты блоков

Еще один минус nanoCAD: отсутствие многострочных атрибутов. Создать можно только однострочный атрибут. При этом, как это ни странно, nanoCAD различает созданные в AutoCAD многострочные и однострочные атрибуты. То есть в уже созданном многострочном атрибуте можно, например, добавить или убрать строчку (в AutoCAD, конечно, это удобнее и нагляднее). В общем, учитывая еще и отсутствие полей, нужно заметить, что работать с атрибутами в AutoCAD куда удобней.

Создание видовых экранов из пространства модели

В nanoCAD можно создавать видовые экраны прямо из пространства модели. Звучит это немного необычно, но на практике очень удобно. Конечно, созданы они будут на указанном вами листе, но заранее переключаться на него уже не нужно. Сначала nanoCAD предложит указать углы видового экрана, потом выбрать лист, на котором он будет создан, масштаб и, наконец, задать его расположение.

Слои

Из плюсов nanoCAD, касающихся слоев, можно отметить расположение групп, фильтров и конфигураций слоев в одном окне, а также режим просмотра одного слоя. На этом, кажется, плюсы кончаются. Теперь минус. В AutoCAD есть замораживание нового слоя на всех видовых экранах и в существующие конфигурации можно добавлять новые слои или удалять существующие.

Выноски

nanoCAD здесь берет разнообразием. Против одной мультивыноски AutoCAD и позиционная, и гребенчатая, и узловая и т.д. Всего семь штук.

Записная книжка

Интересный инструмент nanoCAD, позволяющий держать под рукой часто повторяющиеся текстовые выражения. Единожды помещенные в книжку указания, примечания и любой текст, который может понадобиться, будут недалеко. Правда, некоторое недоумение вызывает то, что использовать ее можно только при работе с однострочным текстом и таблицами, а вот вызвать при работе с многострочным уже нельзя. Аналогов в AutoCAD нет.

Прозрачность

Еще один аналог нововведений последних версий AutoCAD — прозрачность. Она позволяет улучшить визуальное восприятие чертежа. Сделав некоторые объекты прозрачными, можно видеть, что находится "под ними" (рис. 17). Но нужно отметить, что nanoCAD'овский вариант — не полный аналог прозрачности в том же AutoCAD 2011. У объектов свойство "Прозрачность" есть, а у слоев нет. Потому и объектам нельзя задать прозрачность "по слою". Нет режима *Показать/скрыть прозрачность*, но самое интересное, что нет возможности учитывать прозрачность при печати, то есть при использовании прозрачности не получится распечатать чертеж таким, каким мы его видим на экране.

Впечатления от прозрачности в папоCAD двойственные. С одной стороны, можно вспомнить, что в LT 2009 (а сравниваем мы сейчас все-таки с ним) прозрачности нет вообще, а значит тут папоCAD ушел вперед. А с другой — остается чувство незавершенности: вроде свойство и есть, но сфера его использования сильно ограничена (в первую очередь невозможностью напечатать что-либо с учетом прозрачности).

Примечание. Прозрачные объекты, созданные в папоCAD, можно напечатать, используя, например, DWG TrueView.

Еще немного отличий

Во-первых, папоCAD открывает *.dwg-файлы вплоть до последних версий, а AutoCAD 2009, естественно, нет. Во-вторых, если у вас до сих пор установлен AutoCAD LT 2009 (или ниже), то, вероятно, обновления в ближайшее время у вас не предвидятся и, значит, возможности новых версий будут недоступны. В бесплатном же папоCAD обещают выпускать новые версии раз в полгода, то есть функционал в перспективе увеличится. В-третьих, "Нанософт" тесно работает с пользователями на форумах и блогах, пожелания учитываются при работе над папоCAD. В этой версии немало вещей, сделанных по таким просьбам.

В качестве заключения

Возможно, прочитав это сравнение, вы подумали, что сравнивать текущую версию одной программы с версией трехгодичной давности другой некорректно. Если бы стояла цель узнать, которая из них лучше, то да. Но вопрос можно поставить и по-другому. Например, "Как сильно на данный момент папоCAD отстает от своего конкурента, AutoCAD LT?" Учитывая, что в конце сравнения трудно однозначно отдать кому-то пальму первенства, получаем ответ: "Приблизительно года на три". Или можно спросить, достаточно ли функционала папоCAD для выполнения текущей работы? Если вполне подходит AutoCAD LT 2009, то, вероятно, и возможностей папоCAD будет достаточно.

В конце хочется сказать, что разработчики из "Нанософт", безусловно, молодцы. Они создали программу, которую уже совершенно серьезно можно сравнивать с не самыми старыми версиями флагмана рынка, пусть и в его урезанном до 2D виде. Если папоCAD будет прогрессировать такими же темпами, у нас есть шанс увидеть такие же сравнения с последними версиями AutoCAD.

Артем Ремизов,
инженер-проектировщик
ЗАО "ИНЭСС" (г. Балаково)

НОВОСТИ

Вышла новая версия папоCAD Электро

Компания ЗАО "Нанософт" рада сообщить о выходе папоCAD Электро 4.0 — усовершенствованного программного продукта для автоматизированного проектирования в части силового электрооборудования (ЭМ) и внутреннего электроосвещения (ЭО) промышленных и гражданских объектов.

Прежде всего следует отметить, что в состав программы вошла новая версия графической платформы — папоCAD 3.0. При подготовке этой версии было внесено более трехсот исправлений и усовершенствований, с которыми можно ознакомиться в разделе "Что нового" для платформы папоCAD.

В электротехнической части функционал папоCAD Электро подвергся существенной переработке. Перечислим основные новшества, вошедшие в версию 4.0:

- переработано окно базы условных графических обозначений;
- добавлена возможность задавать порядок следования объектов в помещении для автоматической маркировки (светильники, розетки, выключатели);

- добавлена возможность редактировать геометрию помещения;
- изменен формат файлов баз данных оборудования: с *.mdb на *.sdf;
- при работе с базами данных оборудования существенно увеличена скорость и уменьшен объем требуемой оперативной памяти.

Более подробно ознакомиться с изменениями в версии 4.0 можно здесь.

Скачать дистрибутив папоCAD Электро 4.0 можно с сайта www.nanocad.ru.

Для владельцев абонемента обновление является бесплатным. Для владельцев коробочной версии стоимость обновления составляет 21 000 рублей. Чтобы воспользоваться версией 4.0, требуется получить новый файл лицензии. Это можно сделать в личном кабинете.

Стоимость программного продукта осталась прежней: годовой абонемент стоит 17 000, а коробочное решение — 77 000 рублей.

Новая версия: папоCAD Конструкции 2.0!

ЗАО "Нанософт" объявляет о выходе новой версии специализированного продукта линейки папоCAD — папоCAD Конструкции на графическом ядре папоCAD 3.0.

Этот программный продукт предназначен для проектировщиков строительных специальностей, выпускающих чертежи марок КЖ и КЖИ. папоCAD Конструкции позволяет автоматизировать процесс выпуска рабочей документации, строго соответствующей отечественным стандартам. Программа может быть востребована в любых проектных и строительных организациях, выпускающих данный тип документации.

Помимо перехода на новое графическое ядро, в новой версии реализованы все необходимые проектировщику инструменты оформления рабочих чертежей. Вот лишь некоторые из новинок программы папоCAD Конструкции 2.0:

- добавлена возможность формировать и редактировать форматы и штампы на чертежах;
- таблицы по шаблону теперь используют функционал платформы папоCAD 3.0;
- доработан набор инструментов для работы с элементами чертежа с учетом их слоя;
- доработан раздел "Разрывы и обрывы". И это только в части раздела "Оформление". Если говорить о разделе "Конструкции", то здесь хотелось бы отметить большое количество исправлений и добавлений в технической части:

- в разделе "Детальное армирование" исправлены ошибки в командах генерации фиксаторов и арматурных спиралей (параметры арматурных изделий Длина и Масса имели нулевое значение);
- внесено исправление в раздел "Арматурные изделия, каркасы": при назначении продольным стержням класса А500С списки допустимых значений поперечных стержней ранее оставались пустыми.

Конечно, все перечисленные изменения и дополнения представляют собой лишь часть обширного списка решений, реализованных в новой версии программы.

Одним из достоинств папоCAD Конструкции продолжает оставаться наличие инструментов интеграции с NormaCS. Это реальная помощь проектировщику в его работе.

Программа папоCAD Конструкции базируется на графическом ядре папоCAD, поэтому работает как независимое приложение. Поддерживаются все функции базового черчения, предоставляемые средствами папоCAD.

Ознакомьтесь с подробным списком новых возможностей новой версии программы папоCAD Конструкции.

папоCAD Конструкции распространяется по стандартным схемам продаж: абонементной и коробочной. Стоимость абонемента — 17 000 руб., стоимость коробочной версии — 49 500 руб.

Скачать демонстрационную версию папоCAD Конструкции можно с сайта www.nanocad.ru, с официального ftp ЗАО "Нанософт" и через torrent-сеть www.rutracker.org.

Путь Alias



Autodesk® Product Design Suite Ultimate (рис. 1) — новое решение компании Autodesk в области проектирования изделий легкой промышленности. Это наиболее полное и экономичное соединение следующих продуктов:

- Autodesk Inventor® Professional;
- Autodesk Alias® Design;
- Autodesk 3ds Max® Design;
- AutoCAD Mechanical;
- Autodesk Showcase®;
- Autodesk SketchBook® Designer;
- Autodesk Vault®;
- Autodesk Mudbox™.

Стоимость комплекса ниже суммарной стоимости всех компонентов, приобретаемых по отдельности, в 1,5 раза.

Именно этот программный комплекс был выбран одной крупной производственной компанией, клиентом компании CSoft, для создания цифрового прототипа скейтборда.

Выбор был обусловлен, в первую очередь, тем, что в состав Autodesk Product Design Suite Ultimate включен Autodesk Alias Design — самый совершенный комплекс для промышленного дизайна, де-факто являющийся стандартом в своей отрасли: более полного функционала для проектирования поверхностей и создания концептуальных эскизов не предоставляет ни одна программа по NURBS-проектированию в схожем ценовом сегменте.

Также стоит отметить наличие встроенных средств визуализации и анимации, позволяющих не только спроектировать изделие, но и создать красочную презентацию для заказчика.

Для осуществления более гибкой визуализации в комплект поставки включен революционный продукт компании Autodesk — Autodesk Showcase, специализированное программное средство для создания многовариантных представлений проектных изделий. Возможности Showcase позволяют и создавать качественные визуализации изделий в реальном времени в фотореалистичных окружениях и материалах, и предоставлять возможность выбора внешних обливок — менять предустановленные материалы на другие, заложенные в модель, просматривать анимацию сборки и создавать фотореалистичные изображения с помощью новейшего движка визуализации реального времени — RayTracer. Уникальной является и унифицированная библиотека материалов — единая для всех программных продуктов компании Autodesk. Проект, собранный в 3ds Max, Revit,

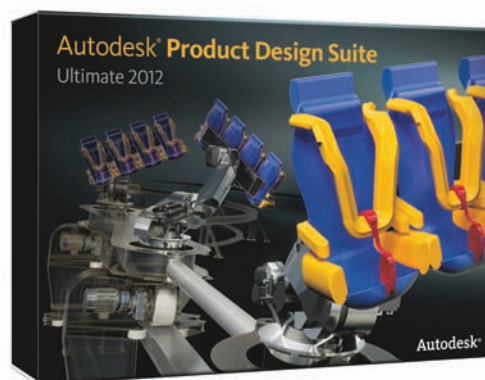


Рис. 1. Комплект Autodesk Product Design Suite Ultimate

Inventor, Alias, — в любом из продуктов Autodesk — откроется в Showcase без каких-либо проблем со всеми присвоенными материалами.

Кроме того, в программный комплекс включен доработанный модуль Vault — хранилище и программное средство, обеспечивающее непревзойденное качество совместной работы. Файлы поверхностей, созданные дизайнером, легко могут быть переданы в Inventor проектировщику, а затем — начальству в Showcase для просмотра файлов и их дальнейшей ревизии.

Стоит сказать, что выбор такого объемного программного комплекса оказался

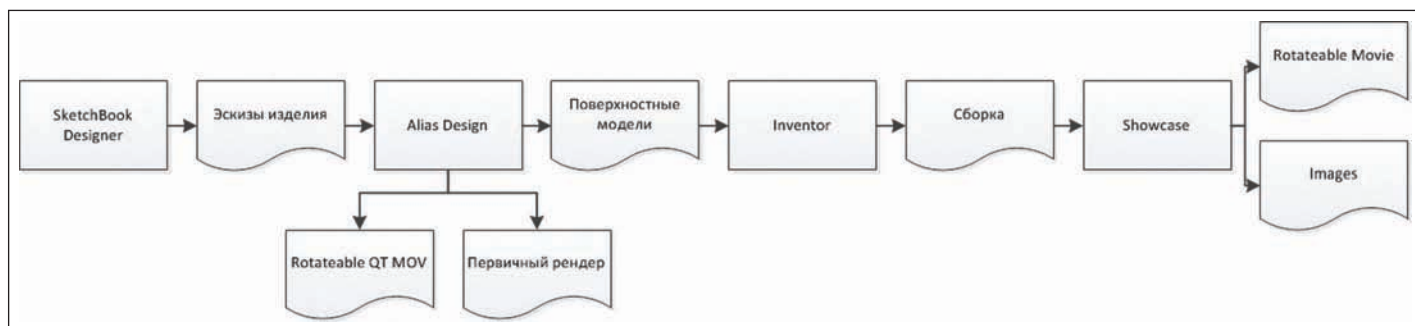


Рис. 2. Pipe-line работы по моделированию концептуальных изделий

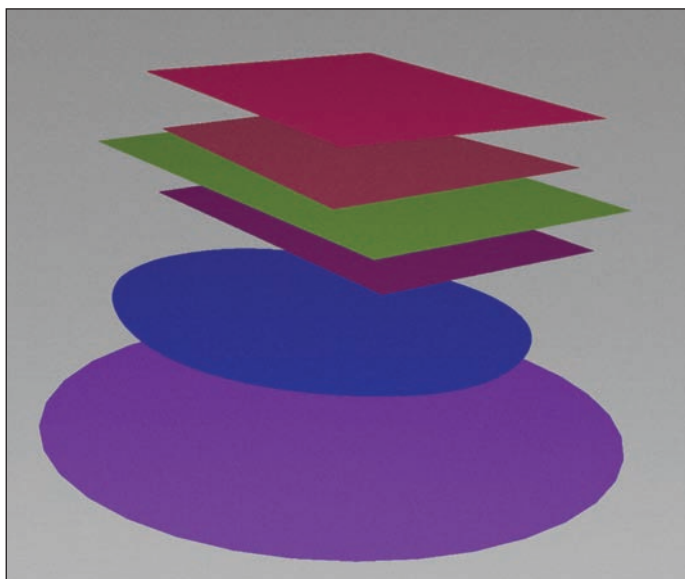


Рис. 3. Возможности Alias по построению плоскости

правильным, а набор программ — не избыточным. Далее в этой статье я покажу, насколько удобно в комплексе реализован переход из Alias в Inventor и обратно, что позволяет комбинировать инструменты твердотельного и поверхностного проектирования.

Autodesk Mudbox, довольно сильно переработанный к 2012 году, позволил проектировщикам создавать концептуальные модели не только в 2D, но и в 3D. Его тесная взаимосвязь с 3ds Max, как у Alias с Inventor, позволяет осуществлять концептуальное проектирование изделий на основе MESH-сеток, не задумываясь о поверхностях и топологии, реализуя самые смелые идеи, упрощая и импортируя которые в среду 3ds Max пользователь получает возможность применить их в качестве трехмерного эскиза в программных комплексах промышленного моделирования.

Примерную последовательность операций мы можем увидеть на рис. 2. Компания CSoft первой на российском рынке стала продвигать Autodesk Alias "в массы": для популяризации Alias был опубликован ряд статей, а также проведены исследования российского рынка

промышленного дизайна, позволяющие оценить направления внедрения Alias в России. Также на базе CSoft состоялся ряд семинаров, а позднее были предоставлены консультации таким компаниям, как УАЗ и ВАЗ.

Первоначальная задача, поставленная перед нами руководством компании-заказчика, состояла в быстрейшем внедрении Alias в процесс визуального проектирования: необходимо было в течение 40 часов создать "пилотные" модели по всем ключевым

для сферы интересов компании направлениям моделирования. При этом был сделан упор на работу в Alias и дальнейшую визуализацию в среде Showcase. Такой путь позволял создавать красочную визуализацию для демонстрации заказчику, при этом предоставляя свободу выбора из нескольких как цветовых фактурных, так и конфигурационных решений. Этот способ особенно хорош тем, что компания Autodesk предлагает бесплатную версию Showcase Viewer, устанавливаемую на компьютер заказчика и позволяющую свободно смотреть файлы Showcase, но не редактировать их.

Однако после обсуждения и выяснения специфики задач, например, создание сложных рисунков протектора и некоторых узлов сборки, как у скейтборда, было принято решение использовать связку Inventor-Alias, а также в дальнейшем рассмотреть возможность создания литевых моделей на базе продуктов Autodesk для формирования пресс-форм и литья пластиковых изделий. Именно поэтому идея использовать в качестве основного пакета Autodesk Alias Design несколько видоизменилась и "в деле" был задействован весь комплекс.

В этой статье, первой из цикла статей про Autodesk Alias Design, я постараюсь вкратце рассказать о том, как мы вместе со специалистами компании-заказчика создали цифровой прототип скейтборда. Первая задача, стоящая перед специалистом, решившим начать моделирование в трехмерном пространстве, — целиком и полностью продумать внешний вид проектируемого изделия. Без четкого понимания этого получить удовлетворительный результат вряд ли получится. Лучше всего для таких целей использовать встроенную среду Alias — полноценный растрово-векторный рисовальщик, позволяющий не только набросать эскиз во всех проекциях, но и провести первые базовые кривые — основу для строящейся поверхности. Немного отвлечемся, чтобы сказать несколько слов об идеологии поверхностного моделирования.

Любая поверхность представляет собой геометрическое место точек, заданное какой-то формулой. Формула рождается не произвольно, а является решением нескольких уравнений, часто это кривые, лежащие в основании поверхности. Базовая поверхность, которую мы можем построить, — это плоскость, в ее основании лежат две прямые, пересекающиеся под каким-то углом. Построить в Alias такую поверхность можно несколькими способами:

1. Создание плоскости, базовой плоскости.
2. Создание кривой и поверхности, проходящей через нее в нужном направлении, заданном вектором.
3. Создание двух прямых кривых и натяжение плоскости между ними, при этом кривые — коллинеарные.
4. Создание двух пересекающихся кривых и использование одной кривой в качестве образующей для другой.
5. Создание контура кривых, лежащих в одной плоскости, и натягивание плоскости на нее.
6. Вращение прямой кривой вокруг перпендикулярной оси. Alias предоставляет нам множество способов для создания обычной плоскости и еще большую свободу в проектировании при создании сложных поверхностей и связок (рис. 3). Но, как видно в каждом из случаев, изначальная задача — формирование "ске-



Рис. 4. Детали, составляющие скейтборд

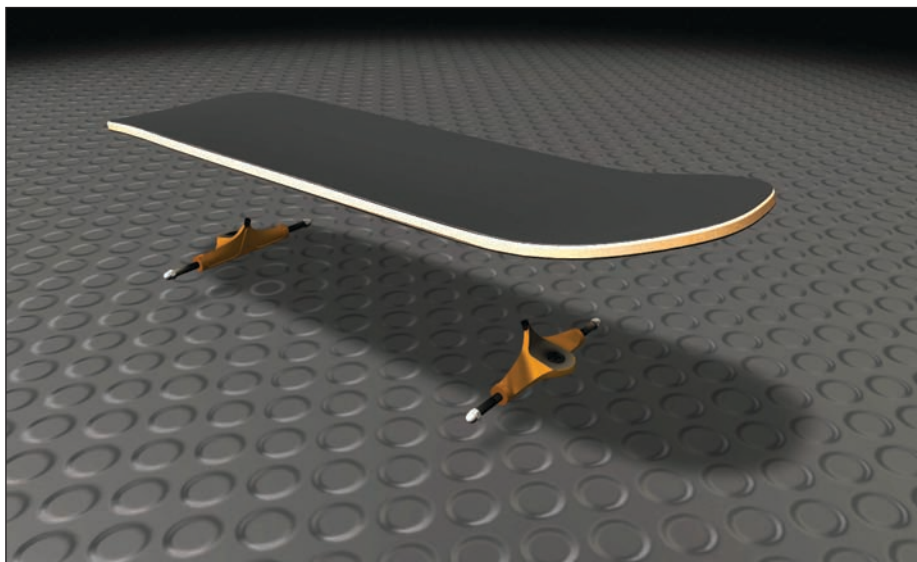


Рис. 5. Слобноповерхностные модели

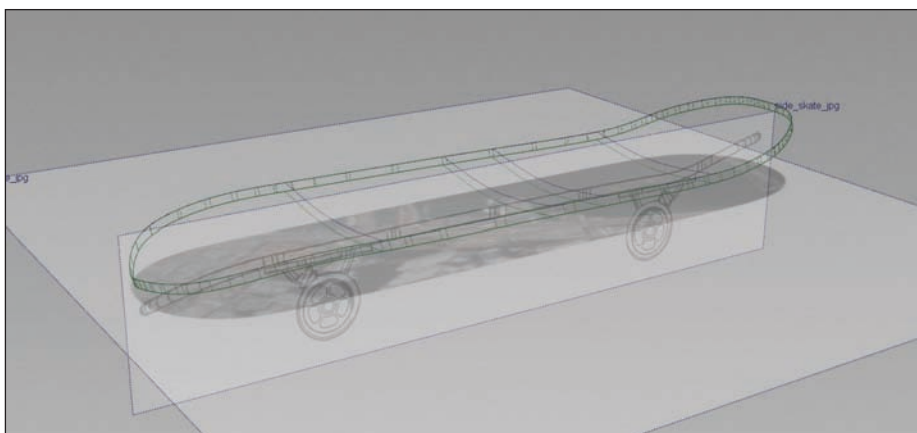


Рис. 6. Проекции в окне моделирования

лета" кривых, основы нашей модели. Именно с помощью кривых мы сможем построить поверхности, формирующие объем изделия.

Alias в режиме эскизирования в каждой из выбранных плоскостей, помимо растрового эскиза, позволяет создавать свой набор кривых. Затем мы можем объеди-

нить их направляющими и, перейдя в режим проектирования поверхностей, начать создавать поверхности.

Но вернемся к нашей модели. Исходя из вышесказанного, в качестве первого шага в моделировании скейтборда мы решили представить внешний вид нашей модели. Разобрав на составные части

обычный скейт, оказавшийся в штаб-квартире компании, мы получили набор компонентов, представленный на рис. 4. Скейтборд состоит из десяти деталей, не считая метизов. Из них сложноповерхностными являются те, что показаны на рис. 5.

Как видно, самой сложной деталью для моделирования является элемент моста, и его было решено оставить "на закуску". Мы решили начать с самой доски. В случае с концептуальным моделированием следовало бы создать эскизы будущего скейта как в аксонометрии, так и во всех проекциях. Но так как базовая форма скейта была выверена годами, мы взяли фотографии проекций "доски" и разместили их в видовых планах: Alias позволяет интерактивно размещать изображения, вращать их, масштабировать, отражать, смешивать по слоям и управлять прозрачностью и видами наложения (рис. 6). Как видно на иллюстрации, форма скейтборда не самая простая — внутреннее углубление переходит в плоскость ближе к началу изгибов с краев поверхности. Такую поверхность можно построить множеством способов, но идеальная модель состоит из одной, единой поверхности, однако такая удача случается редко. Первоначально мы использовали несколько путей построения, которые дали нам довольно точные, но сложные варианты модели. Они состояли из 3-4 поверхностей, что было недопустимо для такой простой задачи. Потом мы решили пойти более простым путем. Мы построили кривую продольного сечения, провели через нее Draft-плоскость, построив своеобразную поверхность контура. Обрезали по виду сверху кривой, соответствующей контуру скейта, и затем, вызвав "ручки" управления — контрольные вершины поверхности, увеличили уровень кривизны поверхности — повысили ее гладкость. Тем самым мы добавили деления и возможности по плавному изменению поверхности. Выбрав вершины, лежащие внутри предполагаемой выемки, мы потянули их вниз — тем самым добившись нужного прогиба. Затем, контролируя процесс со стороны, тщательно вывели контуры поверхности. Тут стоит отметить, что обрезанная поверхность при виде сверху сохранила свой абрис, несмотря на все модификации. Это произошло благодаря тому, что в NURBS-моделировании поверхности не обрезаются в прямом смысле этого слова, а просто скрываются из видимого пространства по спроецированному контуру. Поэтому, если мы сохранили историю обрезки — нашу кривую, то как бы мы ни меняли нашу поверхность, ни гнули ее и ни модифицировали, контур, обрезанный кривой в проекции, останется таким же.

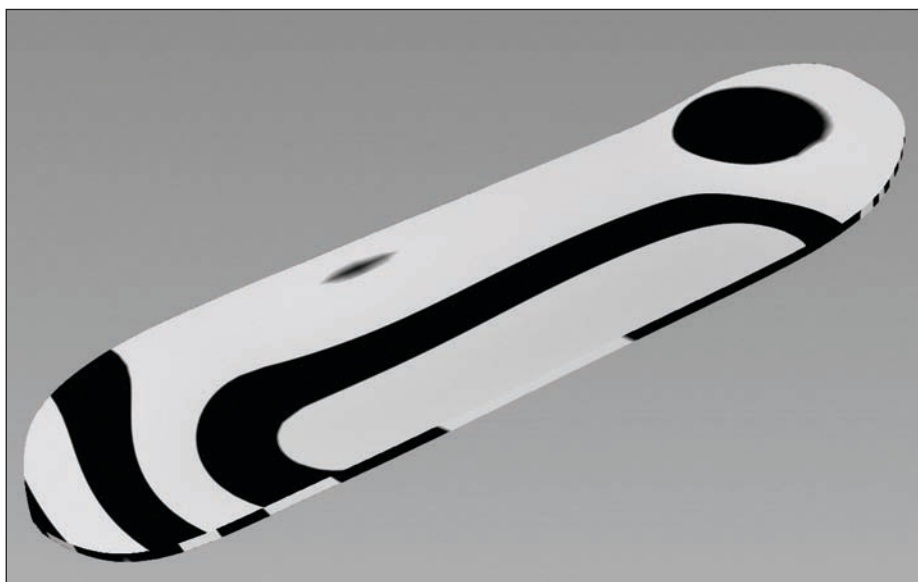


Рис. 7. Проверка кривизны поверхности

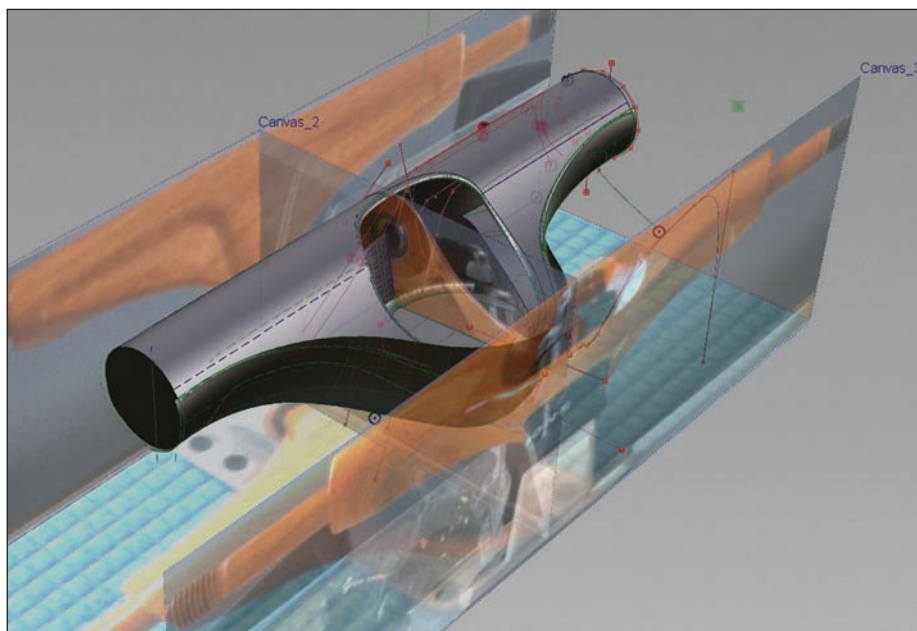


Рис. 8. Создание модели моста

Alias является уникальным инструментом в моделировании во многом именно благодаря возможности сохранить историю формирования модели и затем — при изменении первой кривой — вся геометрия формы перестроится. Чтобы увидеть это воочию, советуем зарегистрироваться на ближайших вебинарах по Alias или же прийти на один из семинаров, которые регулярно проходят в нашем офисе. Даты проведения семинаров можно узнать на нашем сайте www.csoft.ru.

Полученная поверхность отвечает всем требованиям гладкости по G2 и даже G3, так как, увеличивая гладкость, мы подняли кривизну поверхности до 6-го порядка (рис. 7).

Сохраненный файл легко можно открыть напрямую в Inventor, придать объ-

ем, скруглить края, получить заветный изгиб. Стоит отметить, что импортированная геометрия сохраняет полную взаимосвязь с Alias и перестроенный в среде поверхностного моделирования файл перестроится и в Inventor.

Перейдем к следующему этапу.

Оказавшись в Inventor, мы не отказали себе в удовольствии создать сборку с базовым элементом — доской, чтобы уже на местах создать все остальные компоненты, например, приемные места мостов и наждачную накладку.

Для начала мы решили создать приемные места мостов. Сфотографировав со всех сторон изделие, мы создали базовый эскиз на плоскости XZ доски, воспользовавшись подложкой из полученных снимков. Быстрые Fillet на твердое тело, создание внутреннего объема и

формирование посадочных отверстий, проходящих сквозь ответную деталь и наполовину пронзающих доску.

Достаточно сложным оказалось формирование тесненного рисунка на поверхности изделия, так как контуры букв были созданы в Adobe Illustrator, а он, в отличие от CorelDraw, кривые выдает разорванными и несвязными, что не позволяет использовать их массив в Inventor. Поэтому обрисовывать контуры пришлось заново стандартными средствами эскизирования. Конечно, можно было решить эту задачу обратным экспортом в Alias и работой с кривыми в этой среде, более лояльной к неапроприарным форматам, однако наш путь показался нам проще.

Следующим шагом в формировании модели стало моделирование накладки на корпус, но эту задачу мы решили в Alias буквально за несколько минут: копирование поверхности, офсетная обрезка и очередной импорт в Inventor, быстрое создание подобия/объема и совмещение по предварительным меткам, выставленным в обоих файлах. Именно тут можно увидеть адаптивность файлов Inventor: добавленная метка для совмещений в файле поверхности доски оказалась доступна в Inventor и позволила создать точную сборку.

Следующая деталь — мост скейта — оказалась самой сложной и непростой в формировании за счет своей совершенно нестандартной формы. В конечном итоге мы построили как минимум три варианта возможных поверхностей, разных по сложности и точности, но в конце концов выбрали самый быстрый в построении вариант, и именно про этот путь мы расскажем в этой статье (рис. 8). Итак, что такое анализ детали на составляющие поверхности?

Именно этот этап является ключевым при построении поверхности. Для себя мы должны выделить те самые базовые кривые, базовые поверхности, которые сформируют нашу модель. Научиться выделять верные поверхности — это первый этап, пройти через который придется каждому NURBS-моделлеру. Давайте посмотрим на нашу деталь, из каких поверхностей она состоит?

Как видите, порой обилие инструментов моделирования заставляет тратить множество сил на поиск оптимального пути, однако, получив базовую модель, в будущем построить такую поверхность уже не составит труда.

Теперь откроем файл в Inventor и, совмстив со сборкой, добавим все необходимые элементы, а также уберем всё то, чего не должно быть в нашей детали. Как видим, любая работа в среде твердотельных моделей проходит куда быстрее.



Рис. 9. Сборка в Inventor



Рис. 10. Раскрашивание в Showcase

Посмотрим на нашу сборку. Всё, что остается, — это добавить колеса и демпферы, лежащие в основании осей.

Великолепные возможности для проектирования метизов предоставляет библиотека компонентов Inventor, благодаря ей создать сборку можно куда проще: гайки сами подбираются по размеру, "нащупав" резьбу нужного диаметра, болты без проблем встают в отверстия, а шайбы легко крепятся под гайками.

Моделирование колес не заняло у нас много времени, так как, решив не создавать точные модели подшипников, мы сэкономили массу времени и сделали визуально верную модель. Теперь осталось только сохранить файл и открыть его в Showcase для создания визуализации (рис. 9).

Как видно на рисунке, модель полностью импортировалась в Showcase, остались даже материалы, назначенные в Inventor. Но решив поработать над визуальным образом, мы выбрали другие варианты оформления. Библиотека материалов Showcase огромна, и выбор внешнего вида изделия ограничивает только фантазия. В качестве фона к модели мы выбрали высвеченное источником направленного света пространство, где и разместили скейт, подвинув под него плоскость пола. Несколько назначений материалов, подбор света и первая модификация скейтборда готова. Стоит сказать, что при этом мы можем нанести любую фактуру и текстуру — например такую, как на рис. 10.

Сергей, ведущий дизайнер компании-заказчика, о внедрении продуктов Autodesk:

"В рамках проекта по внедрению 3D-моделирования в нашей компании на примере проектирования скейтборда хотелось бы выделить некоторые особенности программного обеспечения, предоставленного компанией Autodesk. Это ПО имеет как положительные, так и отрицательные стороны.

Сложности, как уже говорил Роман, возникли на стадии проектирования уже готовой детали (подвески скейтборда). Подробнее хотелось бы поговорить именно о ней. Проблема заключалась в том, что деталь делали "на коленке" — ни о каких прочностных расчетах или 3D-моделировании, судя по всему, производители скейтборда даже не слышали. А задача состояла в том, чтобы сделать точную 3D-копию объекта. Alias — уникальная в своем роде программа — позволяет решить практически любые задачи по 3D-моделированию. Естественно, для решения сложных задач требуется не только глубокое знание программы, но и техническая смекалка. Что касается подвески скейтборда, то эта деталь — сама по себе элементарная с первого взгляда — оказалась абсолютно нереализуемой с точки зрения построения NURBS-кривых и математически точно описанных поверхностей. Мы перепробовали множество способов решения задачи, но каждый раз, как на поезде, двигались в неверном

направлении и оказывались в глухом тупике. Естественно, время шло и чтобы в конце концов все-таки построить необходимую деталь, нам пришлось принять некое упрощение геометрии. Наконец-то мы достигли "станции назначения", причем времени на решение задачи — формирование основы модели — ушло около часа, то есть 90% работы было сделано примерно за час. А на поиск нужного решения ушло около трех дней. В этом и особенность Alias — чтобы работать в нем быстро и четко, необходим опыт, знание полного инструментария и, конечно же, не стоит рассматривать Alias как отдельный продукт. Некоторые операции проще и быстрее производить путем импорта модели в Inventor с целью дальнейшей доработки. Что касается нашего случая, то такая доработка потребовалась для цепного скругления граней нашей поверхности, так как Alias не смог адекватно решить эту задачу: поверхности, образованные операцией скругления, потом пришлось бы долго дорабатывать. Очень порадовал инструментарий Inventor по части выреза отверстий, нарезки резьбы, снятия фасок различного рода и сложности. Ну и, конечно же, импорт в Showcase как из Inventor, так и из Alias очень удобный. На высоте оказалась настройка самой визуализации. Результат поражает. Для статической картинки возможен RAY tracing высокого уровня, а для презентаций в режиме реального времени визуализация весьма реалистична.

Подводя итог, хотелось бы отметить, что с поставленными задачами эта тройка (Alias, Inventor, Showcase) справилась на "отлично". Если бы не некоторые проблемы самого инструментария Alias, было бы просто замечательно. В сам Alias встроен модуль рисования, но мы, к сожалению, им не пользовались, так как вполне хватило сцены, выстроенной по четырем фотографиям с разных ракурсов, чего, в общем-то, достаточно для получения практически любой 3D-модели с помощью этих программ".

На этом я закончу первую статью о проектировании в Alias. В следующей статье читайте о создании модели ботинка со сложным рисунком протектора.

Роман Хазеев

CSoft

Тел.: (495) 913-2222

E-mail: hazeev@csoft.ru

Полностью интегрированное в Autodesk Inventor решение
для 2.5D- и 3D-обработки по беспрецедентной цене от
**SolidCAM – ведущего разработчика
интегрированных CAM-решений**

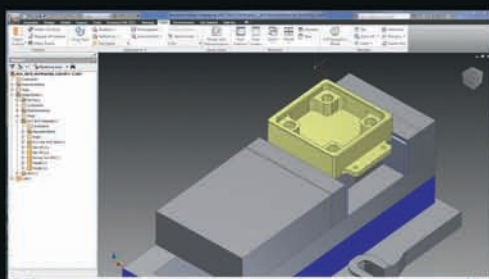
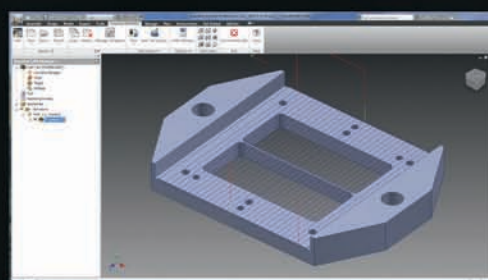
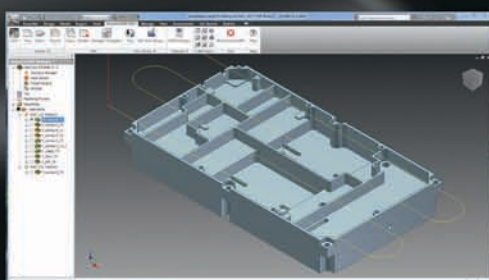


Autodesk
Inventor®
2011
Certified

Autodesk

Включает наиболее востребованные функции:

- Сверление
- Обработка карманов
- Контурная обработка
- Обработка плоскостей
- Высокоскоростная обработка поверхностей



Акцент на базовых функциях делает InventorCAM Xpress продуктом с радикально новой концепцией – полностью интегрированное в Autodesk Inventor решение для 2.5D- и 3D-обработки поверхностей по беспрецедентно низкой цене. Поистине безграничные возможности модернизации гарантируют, что вам не потребуется переходить на другой CAM.

ЗАО «СиСофт» – официальный партнер и мастер-реселлер компании SolidCAM Ltd

CSoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток 8-800-555-0711
Волгоград (8442) 26-6655
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 371-1090
Екатеринбург (343) 237-1812
Иваново (4932) 33-3698
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижегород (831) 430-9025

Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Хабаровск 8-800-555-0711
Челябинск (351) 246-1812
Ярославль (4852) 42-7044



Autodesk Showcase – Real Time Render

Профессиональная визуализация руками новичков

Вот уже более десятилетия в штате всех уважающих себя крупных компаний числятся визуализаторы. Ни одно архитектурное бюро или машиностроительное предприятие не может обойтись без специалиста, создающего фотореалистичные изображения и видеоролики на основе цифровых данных. Красивая картинка и анимация — это победа на тендерах, успешное общение с клиентом, лицо компании, отличная подсказка и возможность увидеть изделие еще на ранних этапах проектирования.

Специалисты-визуализаторы давно выбрали для себя программы для рендеринга, собрали огромные библиотеки материалов и создали множество пользовательских настроек. Попытки производителей САПР пересадить их на встроенные в программы рендеры редко заканчиваются успехом, хотя многие из этих предложений действительно заслуживают внимания. Однако чаще всего встроенный рендер используется проектировщиком только для получения черного изображения, что называется "для себя". Так бы все и шло своим чередом, если бы не появление нового класса программ для визуализации. Одним из производителей принципиально нового ПО стала компания Autodesk, которая всегда предлагала не только мощные продукты для высококлассных специалистов в области машиностроения, архитектуры и визуализации, но и программы для новичков, не требующие специальных знаний, однако не менее эффективные в использовании. Autodesk Showcase способен не просто создавать фотореалистичные изображения и видеоролики, но и делать это в режиме реального времени, что решает главную проблему визуализации — быстроту рендеринга. Наличие мощного "железа" — отнюдь не гарантия моментального результата, а эксперименты со светом, тенями и материалами только затягивают получение готового результата. "Рендер в реальном времени? — спрашивали специалисты. — Значит, машина зверем должна быть. Или качество не ахти. Знаем мы этот RT". А в это время

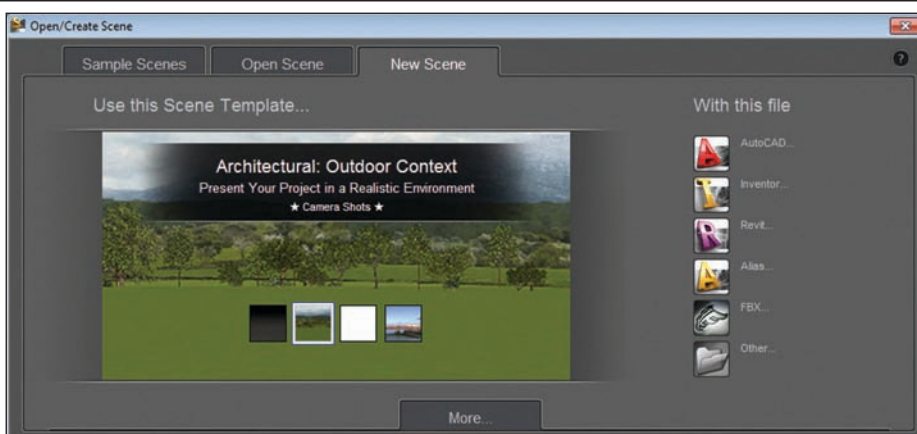


Рис. 1. Окно работы с проектами

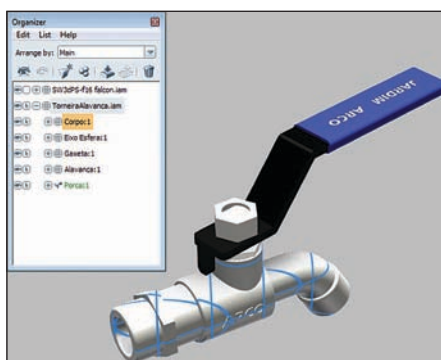


Рис. 2. Активная геометрия, выбранная в органайзере

пользователи многочисленных САПР открывали свои модели в Autodesk Showcase и в короткие сроки получали результат не хуже, чем у профессиональных визуализаторов.

Что же заставило вчерашних любителей покопаться в настройках обратить свое внимание на программу, изучить возможности которой можно за несколько часов?

Начало работы

При запуске программы будет предложено ознакомиться с готовыми сценами, открыть предыдущие проекты или импортировать файлы различных форматов (рис. 1). Autodesk Showcase тесно интегрируется со множеством продуктов: поддерживаются проекты, созданные в Autodesk Inventor, AutoCAD, Autodesk Revit, Autodesk Alias,

Autodesk 3ds Max Design и Autodesk Maya, а также форматы сторонних САПР, в том числе CATIA, SolidWorks, JT, UGNX, Creo Elements/Pro, IGES, файлы STEP, COSMO, Granite, STL.

Autodesk Showcase позволяет открывать в одной сцене несколько моделей и выбирать уровень детализации каждой из них в отдельности. Качество отображения можно поменять в любой момент, выбрав низкий уровень детализации для повышения производительности во время работы и высокий, например для демонстрации готового проекта.

Рабочее пространство и работа с геометрией

Создав новую сцену и импортировав модель, пользователь обнаружит, что при импорте полностью сохранилась организация данных: слои, уровни, цвета. Из всего списка геометрии, всегда доступного в органайзере (рис. 2), для редактирования можно выбрать как один, так и несколько элементов.

Активная геометрия легко перемещается, поворачивается и масштабируется при помощи манипулятора (рис. 3), что позволяет экспериментировать с расположением модели и ориентацией отдельных ее частей. Для более детального представления модели можно создать сечущие плоскости (рис. 4) и применить их к определенной геометрии, демонстрируя "начинку".



Рис. 3. Редактирование геометрии



Рис. 5. Выбор окружающей среды



Рис. 4. Секущие плоскости

Видовой куб, расположенный в правом верхнем углу, а также манипуляции с клавишами мыши при нажатой кнопке ALT помогут быстро освоить навигацию.

Окружающая среда

Autodesk Showcase обладает библиотекой окружающих сред. Пользователь может выбрать различные варианты окружения модели: улицу, кабинет, лес, заводской цех или просто студию с белыми стенами, что не может не радовать, поскольку соответствующее окружение является одним из факторов хорошего восприятия. Пользователь по достоинству оценит удобный интерфейс: доступные среды представлены в виде иконок предпросмотра, все сгруппировано по категориям, отдельно выделены недавно использовавшиеся окружения (рис. 5). У каждой среды есть ряд настроек, позволяющих редактировать ее пропорции, чтобы модель смотрелась более органично. Пользователь самостоятельно может создать обстановку, загрузив панорамное изображение с расширенным динамическим диапазоном, или скомбинировать уже существующие среды. Настройка теней и освещения занимает не более пяти минут, при этом, передвигая ползунки в окнах свойств, можно сразу следить за результатом. Доступно добавление неограниченного количества



Рис. 6. Настройка освещения

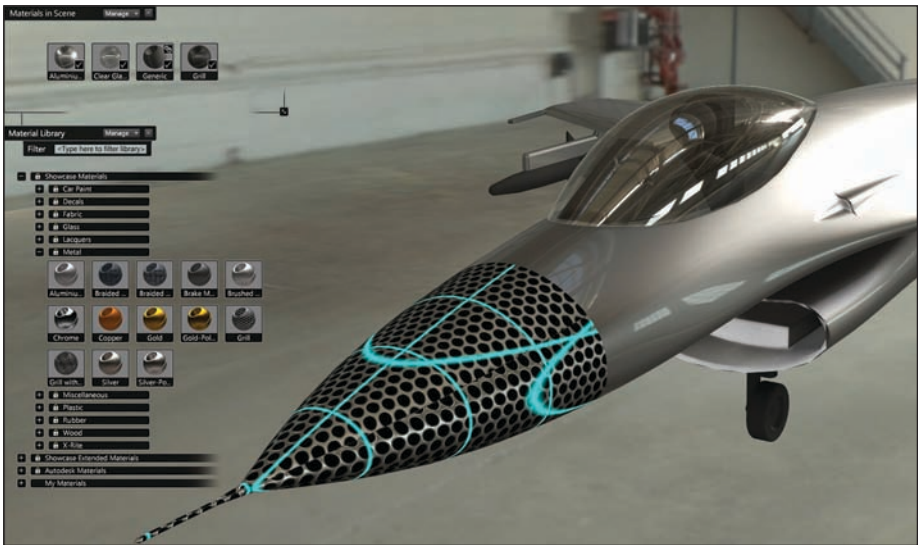


Рис. 7. Выбор материалов

ва источников света, которые могут быть применены не ко всей, а только к определенной геометрии, что поможет акцентировать внимание на деталях и вывести некоторые фрагменты на передний план (рис. 6). Тени также придадут модели более реалистичный вид и позволят подчеркнуть некоторые элементы.

Работа с материалами

Autodesk Showcase славится своей обширной библиотекой легко редактируемых материалов. Их список, как и список сред, в виде иконок предпросмотра сгруппирован по категориям (стекло, металл, пластмассы, дерево, резина и др.). Все встроенные материалы можно изме-

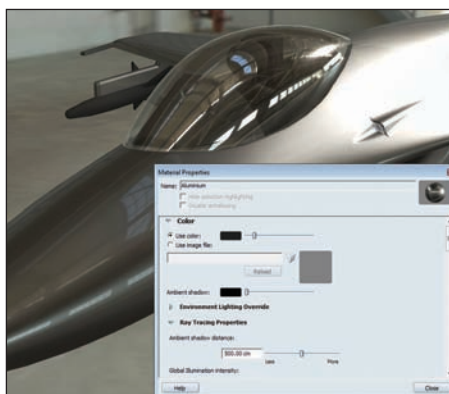


Рис. 8. Настройка материала

нять, настраивая реальные параметры, и добавлять для удобства в свою собственную библиотеку (рис. 7). Изменение материала осуществляется в режиме реального времени: так, например, при передвижении ползунка меняется оттенок не только материала, но и всей геометрии модели, к которой он был применен (рис. 8).



Рис. 10. Трассировка лучей

Альтернативное представление модели

Многие визуализаторы уже успели по достоинству оценить уникальную возможность представить различные варианты проекта в одной сцене, что особенно полезно при создании презентаций и демонстрации различных решений заказчикам. Поменяв материал, расположение модели и геометрию, можно создать "снимок", в котором будут сохранены все эти параметры. Количество подобных альтернатив неограниченно, и, главное, теперь их можно комбинировать: пользователь выбирает модель, демонстрируя ее с определенного ракурса, и начинает переключаться между вариантами расцветки, затем переходит на следующий снимок с другим расположением геометрии и опять же переключается между всеми возможными представлениями (рис. 9). Можно подбирать сочетание ма-

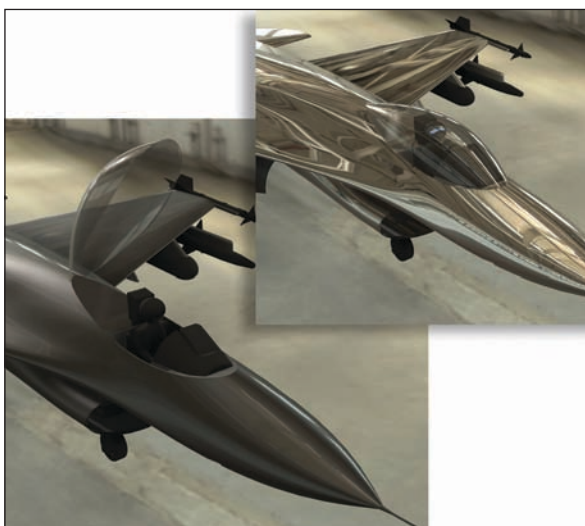


Рис. 9. Проектные альтернативы

териалов для одного расположения геометрии, и наоборот — наиболее удачное расположение элементов без изменения материалов.



Рис. 11. Изображение, полученное с помощью Autodesk Showcase

Кадры

Для формирования презентации в Autodesk Showcase нет необходимости предварительно записывать видеоролики. Пользователь создает кадры с различными ракурсами модели и настраивает параметры перехода между ними, а программа автоматически обеспечивает движение камеры вокруг объектов. Указав время и способ каждого перехода, а также длительность кадров, можно демонстрировать проект непосредственно из программы. Кроме того, существует возможность просто переключаться между различными кадрами, регулируя время, необходимое для демонстрации каждого из них.

Визуализация

Autodesk Showcase позволяет создавать высококачественные изображения во всех популярных форматах, а также видеоролики в AVI-формате. При этом не требуется просчитывать все параметры: сцена сохраняется в том виде, в котором ее видит пользователь. В программе доступна трассировка лучей, что позволяет учитывать все отражения и преломления (рис. 10). И всё это опять же в режиме реального времени!

На получение результатов в Autodesk Showcase (рис. 11) тратится лишь 5% времени, которое ушло бы только на настройки параметров в большинстве популярных рендеров, не говоря уже о времени просчета этих параметров и получения изображения. Рендер в

режиме реального времени позволяет оптимально представить свой проект в виртуальном пространстве, не тратя ни секунды на расчет каждого кадра. Настройки Autodesk Showcase предоставляют возможность демонстрировать полученный результат на нескольких мониторах, автоматически разделяя потоки. А в 2012 версии реализована еще и поддержка манипуляторов 3Dconnexion, что обеспечит еще большую скорость работы в программе и потрясающую эффектность презентаций.

Алексей Готовцев,
продакт-менеджер
Consistent Software Distribution
Тел.: (495) 380-0791
E-mail: alexey.gotovtsev@csd.ru

Autodesk® Inventor™ 2012

С ЦИФРОВЫМ ПРОТОТИПОМ ВЫ УБЕДИТЕСЬ В СОВЕРШЕНСТВЕ ВАШЕГО ИЗДЕЛИЯ БЕЗ ЗАТРАТ НА ПРОИЗВОДСТВО

С помощью Autodesk® Inventor® можно создавать единые цифровые модели, позволяющие проектировать, визуализировать и испытывать разрабатываемые изделия. Inventor помогает снизить производственные расходы и быстрее выводить инновационные решения на рынок.



Autodesk®

Изображение предоставлено ООО "Инженерный Центр", Россия

CSSoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Группа компаний CSOft (СиСофт) – крупнейший российский поставщик решений и системный интегратор в области систем автоматизированного проектирования, технологической подготовки производства, документооборота и геоинформационных систем. Подробности – на сайте www.csoft.ru



Autodesk®
Gold Partner

Architecture, Engineering & Construction
Manufacturing

Компьютерное моделирование процессов формирования крупных стальных кузнечных слитков

Введение

Крупные стальные кузнечные слитки (по условной классификации — массой 100–300 т) используются в качестве заготовок для изготовления роторов турбин, прокатных валков, валов для установки судовых гребных винтов и др. Высокое качество литой заготовки является критическим условием для обеспечения приемлемых эксплуатационных характеристик конечного изделия. Деталь должна прослужить весьма длительное время в составе конструкции сложных устройств и механизмов, стабильно сохраняя требуемый уровень механических свойств. Обычно потребное количество крупных слитков одинаковой конфигурации исчисляется мелкими партиями либо даже одной-несколькими штуками, что определяет своего рода уникальность процедуры их производства. В то же время сложность процедуры изготовления слитка, значительные убытки при выборе неудачной технологии производства делают весьма высокой меру ответственности за результат коллектива, занятого разработкой технологии производства и ее практической реализацией, причем ответственность эта возрастает пропорционально увеличению массы слитка. В связи с высокой массой потребляемого при производстве металла необходимо сочетать принципы разработки, обеспечивающие получение здоровых слитков, с экономичностью будущей технологии, позволяющей получить высокий выход годного.

В этих условиях чрезвычайно ценным представляется предварять запуск слитка в производство компьютерным моделированием для анализа и оптимизации технологии литья на виртуальной модели. Для этих целей чаще всего используются универсальные программные продукты — коммерческие системы компьютерного моделирования литейных процессов (СКМ ЛП), а иногда и специализированные приложения, созданные для моделирования исключительно условий литья слитков. С точки зрения расчета формирования слитка в СКМ ЛП задача

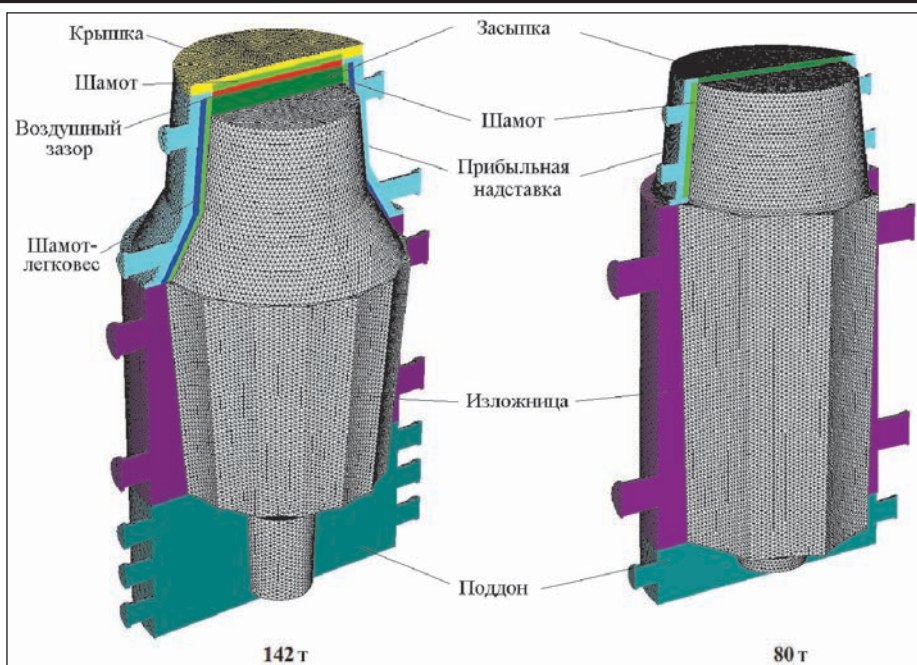


Рис. 1. Конечно-элементные модели слитков массой 142 т и 80 т, представленные в препроцессоре СКМ ЛП "ПолигонСофт"

моделирования выглядит, на первый взгляд, несложной, ведь конфигурация слитка проста, а сам процесс литья традиционен. Однако существуют обстоятельства, прежде всего связанные именно с весьма значительными габаритами заготовки и длительностью протекания всех этапов формирования слитка, которые делают процедуру постановки задачи моделирования и анализа результатов не столь тривиальной. В настоящей работе исследовали технологии литья некоторых крупных слитков, а также то, на какие вопросы, связанные с прогнозом качества слитка, сможет ответить компьютерное моделирование на сегодняшний день и насколько глубокие ответы будут получены на те или иные вопросы. Для проведения исследований в нашем распоряжении имелись конечно-элементные коммерческие СКМ ЛП "ПолигонСофт" и ProCAST, а также разработанный в ЦНИИТМАШ конечно-разностный программный продукт "Крупный слиток", ориентированный исключи-

тельно на анализ литья заготовок типа слитков, в силу чего при его создании была признана достаточной двумерная постановка задачи.

Постановка задачи и исходные данные

В качестве ключевых задач диагностики технологии производства крупных слитков, поддающихся решению при помощи имеющихся программных пакетов, выделяли исследование циркуляции расплава и его охлаждения в процессе заливки, анализ теплообмена при затвердевании слитка с учетом естественной конвекции расплава и формирования зазора между слитком и изложницей, условий возникновения усадки в теле слитка, эффективности работы прибылей, развития химической неоднородности в осевой зоне, выявление склонности к повреждению изложниц. В рамках данной работы производили анализ технологий литья слитков 142 т и 80 т (рис. 1). Эти слитки спроектированы в соответст-

вии с традиционным подходом к генерации технологических решений по производству крупных литых заготовок. В настоящее время в связи с широким применением новых материалов с повышенными теплоизолирующими и экзотермическими свойствами наблюдается отход от такой конструкции слитков в сторону установки цилиндрических прибиелей уменьшенного объема и снижения конусности. Однако и слитки показанной конструкции часто встречаются в производстве. Это связано с тем, что при наличии удачной проверенной технологии металлургические предприятия зачастую предпочитают следовать ей и впредь, нежели внедрять новую, грозящую сложностями на начальных этапах запуска в производство и еще неизвестно, способную ли дать лучший результат. Безусловно, на многие вопросы при таком внедрении способно ответить компьютерное моделирование, равно как и помочь в анализе давно запущенных в производство технологий с целью их оптимизации. Слитки традиционной конструкции были рассмотрены нами в силу интереса к такому исследованию наших партнеров, производящих эти литые заготовки в настоящее время и располагающих некоторым набором собранных по ним экспериментальных данных.

Слиток массой 142 т отливают из стали 25ХНЗМФА в предварительно разогретую до $\sim 100\text{--}350^\circ\text{C}$ оснастку, изготовленную из серого чугуна марки СЧ25. Температура заливки составляет 1580°C , разливку производят в вакууме с использованием промежуточного ковша, а по завершении заливки снимают вакуум. Затем зеркало расплава утепляют рисовой шелухой и устанавливают теплоизолирующую крышку. Извлечение затвердевшего слитка из изложницы производят через 48 ч. Слиток отличается благоприятной с точки зрения протекания процесса затвердевания геометрией: отношением высоты к условному диаметру $H/D=1$ и конусностью 8% на сторону. Слиток массой 80 т отливают из стали 35ХНМ в разогретую до $\sim 100^\circ\text{C}$ чугунную оснастку по сходной со слитком 142 т технологии. Геометрия слитка: $H/D=1,9$, конусность на одну сторону 1,7%.

Необходимо было создать такие условия проведения анализа технологий литья, при которых результаты расчетов, полученные в использованных в работе разных расчетных пакетах, дополняли бы друг друга. Поскольку процессы теплообмена являются ведущими при формировании качества слитков, добивались хорошего согласования полученных в разных системах результатов тепловых расчетов, которые в конечном счете сверяли с экспериментально замеренными

температурами для проверки адекватности компьютерных моделей. При хорошем согласовании температурных полей можно рассчитывать на то, что модели для расчета усадки, деформационных процессов, ликвации и др. (которые реализованы по-разному в разных пакетах, а некоторые, к примеру, и вовсе реализованы исключительно лишь в каком-либо одном пакете) работают при одних и тех же условиях, поэтому результаты расчетов в разных системах корректно подвергать сравнению либо они будут дополнять друг друга. Для получения указанного согласования уделялось особое внимание параметрам, вводимым в качестве исходных данных в разных системах моделирования, ведь способы ввода, число учитываемых свойств материалов и условий протекания тех или иных процессов при литье различаются от системы к системе.

Вводимые при расчетах в качестве исходных данных теплофизические свойства материалов оснастки были позаимствованы из баз данных, подключенных к СКМ ЛП, а теплофизические и механические свойства заливаемых сталей генерировали исходя из химического состава при помощи модуля "Thermodynamic Database Fe" системы ProCAST. На границе раздела объекта моделирования с окружающей средой задавали условия конвективного и лучистого теплообмена, а при расчете теплового взаимодействия отливки и формы учитывали лучистый и кондуктивно-конвективный механизмы теплообмена в воздушном зазоре, растущем по мере образования твердой корки на поверхности слитка.

Моделирование заливки расплава

Поступление металла в полость разливочной оснастки осуществляется путем его заливки сверху либо сифоном. В настоящее время сифонная разливка крупных слитков применяется все чаще и иногда дает возможность повысить качество слитка. Заливка снизу позволяет предотвратить повышенное окисление расплава, благодаря чему можно отказаться от использования вакуума, определяет возможность повышения качества поверхности слитка, что иногда может рассматриваться как второстепенный фактор, но в ряде случаев позволяет избежать в процессековки развития трещин, распространяющихся с поверхности вглубь тела слитка. Однако максимальная масса слитка, получаемого заливкой снизу, обычно ограничена ~ 200 т, что сопряжено с растущими сложностями в изготовлении оснастки при повышении массы слитка. Поэтому получение крупного слитка заливкой сверху типично в наши дни.

Заполнение оснастки расплавом при заливке сверху моделировали в ProCAST, причем, во избежание вычислительных проблем с расчетом струи расплава, задавали источник массы, который изначально находился на дне поддона, а затем непрерывно поднимался вверх, так, что его положение все время совпадало с текущим уровнем зеркала расплава. Безусловно, принятое допущение снижает точность моделирования заливки, в большей степени — в зоне соударения струи с зеркалом расплава, но позволяет избежать проблем при вычислении гидродинамики падающей струи и свободной поверхности расплава, характерных для конечно-элементных моделирующих пакетов. В то же время другая важная задача установления температурного поля в процессе и по завершении заливки решается с достаточной степенью точности. Большая масса заливаемого расплава и относительная скоротечность процедуры заливки по сравнению с периодом застывания слитка определяют в любом случае низкую интенсивность охлаждения металла, как и в ситуации, если бы моделировалось падение струи, интенсифицирующее вынужденную конвекцию расплава. Очевидно также, что длительность процессов затвердевания крупных слитков определяет высокую вероятность установления регулярного теплового режима [1], когда процесс перестает зависеть от начальных условий, в том числе от температурной картины, сложившейся после заливки расплава.

Поле температур в процессе и после заливки, однако, не перестает быть важной характеристикой с точки зрения диагностики процесса заполнения. К примеру, важно установить наличие переохлажденных зон в расплаве, локального избыточно быстрого роста твердой корки у поверхности изложницы, что может отрицательно повлиять на качество поверхности слитка, слишком сильного разогрева оснастки, способного привести к подплавлению изложницы, а в совокупности с ударным воздействием струи — к эрозии поддона.

На рис. 2 приведены результаты расчета заливки слитка 142 т. Среднее падение температур за время заливки (26 мин.) составляет до $40\text{--}50^\circ\text{C}$ и сохраняется от промежуточной (рис. 2, а) до завершающей стадии (рис. 2, б), поскольку уже поступивший в полость оснастки металл не успевает заметно охладиться в силу большой его массы и разогрева вновь поступающими порциями расплава. На момент окончания заливки на поверхности тела слитка успевает образоваться твердая корка металла (рис. 2, в) — в среднем около 5 см, в то время как на

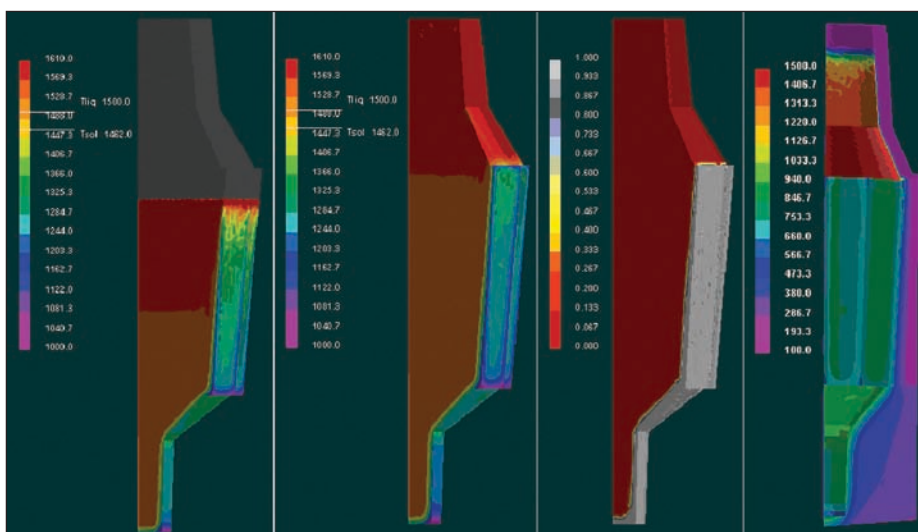


Рис. 2. Результаты решения в СКМ ЛП ProCAST тепловой задачи для процесса заливки слитка 142 т:
а – температуры в слитке через 16 мин. от начала заливки;
б – температуры в слитке по завершении заливки на 26 мин.;
в – доля твердой фазы, выделившейся на момент завершения заливки;
г – температурное поле формы на момент завершения заливки

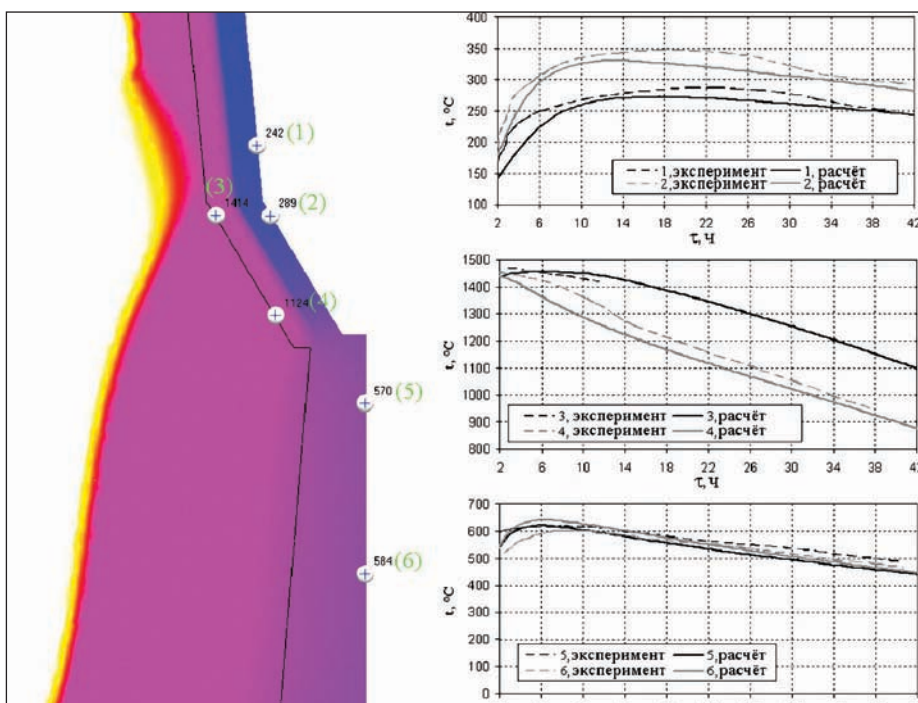


Рис. 3. Изменение во времени температур в различных точках на поверхностях оснастки слитка 142 т согласно результатам моделирования (сплошные линии) в СКМ ЛП "ПолигонСофт" и экспериментальным данным (пунктир)

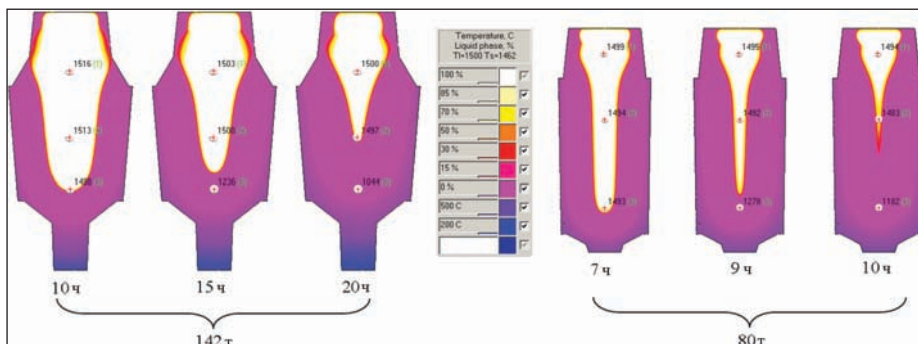


Рис. 4. Характерная динамика изменения доли жидкой фазы в слитках 142 т и 80 т по результатам расчета в СКМ ЛП "ПолигонСофт"

поверхности прибыльной части металл жидкий, что связано со значительным снижением теплоотвода от расплава по достижении уровня утепленной части прибыльной надставки, а также с условиями заливки, при которых наиболее горячий металл в последние минуты оказывается в прибыльной части. Анализ температурного поля чугунной оснастки в процессе и на момент окончания заливки (рис. 2, г) не выявляет наличия опасно перегретых зон, а в качестве благоприятного фактора следует отметить особо сильный разогрев теплоизоляции, примыкающей к нижнему усеченному конусу прибыльной части слитка.

Моделирование затвердевания металла и образования усадки

Ключевой стадией вычислений, решающим образом определяющей результат прогноза качества слитков, является расчет температурно-фазовых полей при затвердевании. Первоначально производили сверку результатов моделирования в разных программных пакетах с температурами, замеренными при литье реального слитка с помощью термопар, зачеканенных на глубину до нескольких миллиметров под поверхность разных частей оснастки (рис. 3)*. Все использованные моделирующие системы показали приемлемое согласование результатов расчета с данными эксперимента.

Конфигурация слитка 142 т определяет весьма хорошее соблюдение принципа направленности при его затвердевании. На протяжении всего процесса затвердевания зона жидкой фазы в теле этого слитка подобна расширяющемуся вверх конусу (рис. 4), а двухфазная зона концентрируется лишь на боковой поверхности этого конуса. Таким образом, условия для возникновения осевой рыхлоты (рис. 5, а, б) отсутствуют.

Конфигурация и особенности технологии изготовления слитка 80 т не позволяют избежать одновременного затвердевания осевой части слитка (рис. 4), поэтому предрасположенность к формированию осевой рыхлоты (рис. 5, в) очевидна. Первоначально зона жидкой фазы также представляет собой форму расширяющегося кверху конуса, но затем его конфигурация нарушается и примерно через 10 ч становятся очевидными неблагоприятные условия по питанию осевой зоны. Благодаря развитой модели прогноза пористости в СКМ ЛП "ПолигонСофт" [2], позволяющей спрогнозировать как макро- так и микропористость путем расчета, соответственно, перемещения зеркал расплава во всех изолированных от пита-

* Термопара № 3 выдавала адекватные показания в течение 12 ч.

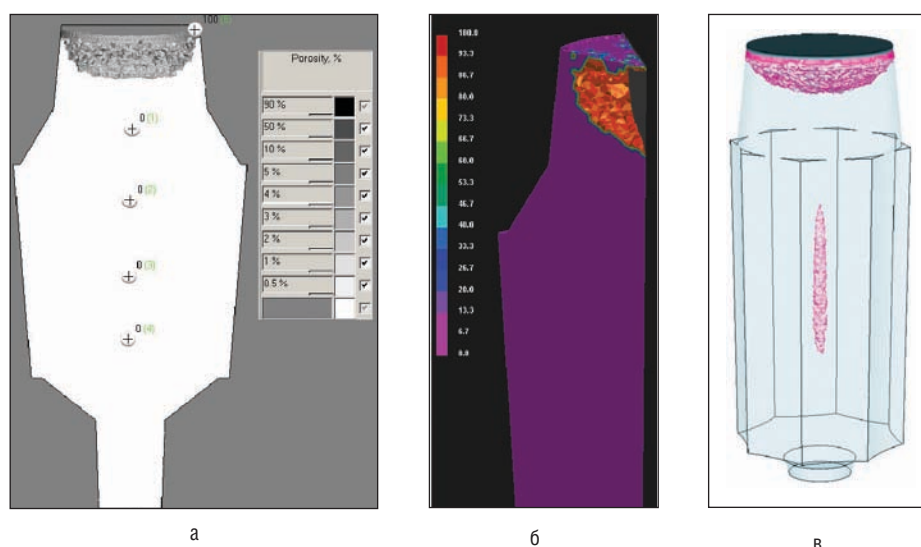


Рис. 5. Результаты прогноза усадочных дефектов в слитках:
 а – слиток 142 т, утепления зеркала расплава в прибыли сразу после заливки (СКМ ЛП "ПолигонСофт");
 б – слиток 142 т, утепления зеркала расплава в прибыли через 30 мин. после заливки (СКМ ЛП ProCAST);
 в – слиток 80 т, выведены зоны, в которых присутствует пористость свыше 0,5% (СКМ ЛП "ПолигонСофт")

ния зонах и фильтрации расплава в поле давлений в двухфазной зоне, выяснилось, что осевая рыхлота формируется по смешанному механизму. Пористость в осевой зоне составляет 0,5–2,0% по шкале "ПолигонСофт".

Результаты расчета усадки в исследованных слитках хорошо согласуются с данными из практики их производства. Безусловно, на практике следует стремиться к исключению присутствия осевой рыхлоты в литой заготовке, ведь дефекты могут устраняться при ковке не полностью. Экспертам в области литья слитков хорошо известно, что в отсутствие специальных воздействий качество крупного слитка, в частности склонность к появлению осевой рыхлоты (типично — под уровнем 3/4–1/2 от высоты тела слитка), в решающей степени определяется его конфигурацией. Влияние предварительного разогрева оснастки на температурную картину в слитке обычно быстро ослабевает. Роль оснастки в теплоотводе от слитка снижается после нарастания на его поверхности значительной корки твердого металла, что сопровождается образованием зазора между слитком и изложницей. В этой ситуации большое значение имеет теплоотвод от жидкой и двухфазной зон в собственно саму эту корку. Действие прибыли неминуемо распространяется на ограниченную глубину, а сколь угодно эффективное утепление обычно направлено на снижение ее металлоемкости за счет сокращения высоты, но не способно предотвратить образование рыхлот в заглубленных частях тела слитка.

В нашей практике присутствовал ряд задач, в которых с помощью моделирова-

ния была показана бесперспективность мер по утеплению прибыли с точки зрения повышения качества тела слитка. Виртуальная модель позволяет ставить на ней вычислительные эксперименты, задавая идеальные, даже невозможные в реальности условия теплоизоляции прибыли. В результате таких расчетов было показано, что избежать неблагоприятного режима затвердевания можно лишь изменением конфигурации тела слитка. Регулировать теплоотвод от тела слитка во избежание появления осевой рыхлоты возможно также и посредством специальных мер: нанесением неравномерного по высоте изложницы слоя огнеупорного покрытия, устройством систем подогрева и охлаждения различных частей оснастки, созданием в теле изложницы карманов, заполненных воздухом или материалами с разной теплоотводящей способностью.

В случае утепления зеркала расплава в прибыли слитка 142 т сразу после заливки удается избежать образования твердой корки на границе раздела с засыпкой. Глубина усадочной раковины составляет в этом случае около 700 мм (рис. 5, а). С помощью моделирования показали, что если утепление производят через определенное время (технологическая задержка — около 30 мин.), либо после задержки выполняют лишь засыпку без установки крышки, или же не утепляют прибыль сверху вообще, то во всех этих случаях на верхней поверхности успевает развиться твердая корка, а усадочная раковина последовательно заглубляется максимум до 1100 мм, то есть чуть ниже уровня верхнего усеченного конуса прибыли, и склонна приобретать

коническую форму. Таким образом, прибыль обладает значительным запасом металла и для условий слабого утепления. Из результатов моделирования следует, что зона под усадочной раковиной, в которой на длительное время концентрируется затвердевающий в последнюю очередь обогащенный примесями расплав, во всех случаях с запасом помещается в нижнем конусе прибыли. Слиток проектировался под менее эффективные условия утепления, предусматривающие применение вермикулита в качестве засыпки, но при использовании нового способа утепления размер прибыли следует признать избыточным. Согласно расчетам, рекомендовано сокращение высоты прибыли на 20%.

Задача, касающаяся возникновения твердой корки на поверхности прибыли, представляется нетривиальной: сразу после завершения заливки зеркало расплава перемещается вниз, но в то же время оно отдает температуру в окружающую среду и способно послужить зарождению узкого моста твердой фазы под небольшим вогнутым участком, в котором успела реализоваться усадка. Моменту образования твердой корки на контактирующей с окружающей средой поверхности расплава зачастую уделяется недостаточно внимания в СКМ ЛП, поскольку они прежде всего ориентированы на литье фасонных отливок, в условиях которого расчет тонкостей взаимодействия открытых участков расплава с окружающей средой — второстепенная задача. Так, несмотря на точную усадочную модель в СКМ ЛП "ПолигонСофт", учитывающую перемещение зеркал расплава, смоделировать в ней условия возникновения корки на открытой поверхности довольно трудно в рамках запуска одного непрерывного расчета, поскольку для этого программа должна была бы разделять механизмы развития раковины и макропористости, соответственно, в открытой прибыли и в теле литой заготовки. Специальная модель формирования раковины предусмотрена в СКМ ЛП ProCAST [3], и для случая охлаждения открытой поверхности расплава значительной площади на воздухе удается смоделировать возникновение твердой корки (рис. 5, б).

Моделирование формирования зазора между слитком и изложницей

Важным обстоятельством при формировании слитков представляется возникновение зазора между слитком и оснасткой. Современные СКМ ЛП, ориентированные в первую очередь на моделирование литья фасонных отливок, могут не в достаточной мере обладать инстру-

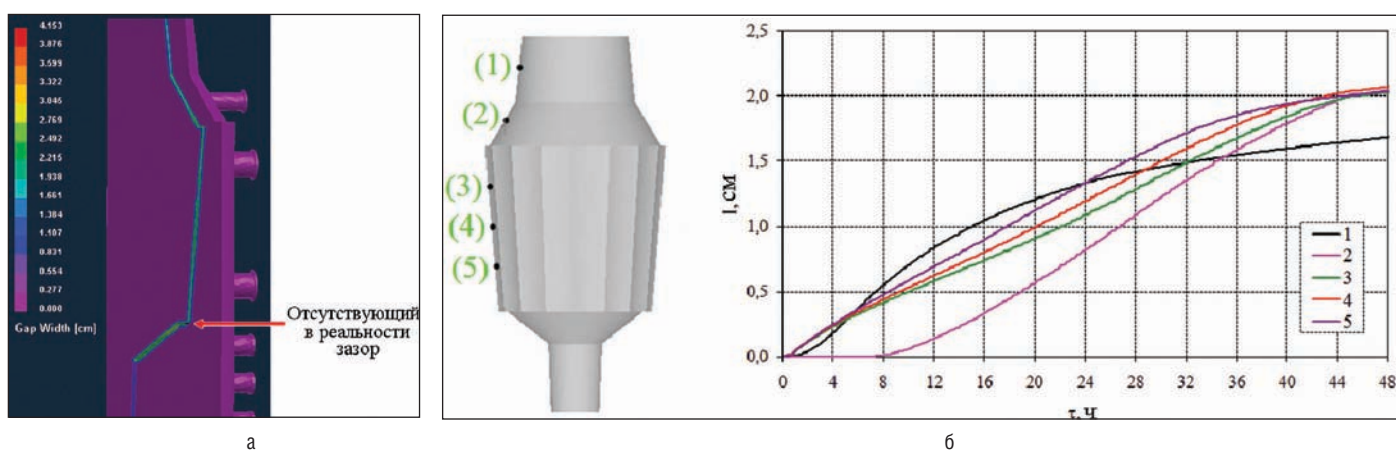


Рис. 6. Расчет формирования зазора между оснасткой и слитком в СКМ ЛП ProCAST:
а – зазор на момент завершения затвердевания;
б – изменение зазора в избранных точках у поверхности слитка во времени

ментами для полноценного учета влияния зазора на процесс теплообмена при затвердевании. Для фасонного литья присутствие зазора по всей границе раздела отливка-форма – крайне нетипичная ситуация. На практике, в особенности в случае литья в разовые формы, имеет место смешанный вид границы раздела, когда пятна плотного контакта соседствуют с зазором. Однако зачастую СКМ ЛП позволяют прибегнуть к одновременному с расчетом затвердевания решению задачи напряженно-деформированного состояния, учитывающей механическое взаимодействие отливки с формой, что открывает возможность расчета изменения их геометрических размеров, столь важного для предсказания формирования зазора. Осложнение состоит в том, что решение задачи напряженно-деформированного состояния в десятки раз замедляет протекание расчетов, поэтому такое уточнение постановки задачи формирования слитков возможно лишь при наличии соответствующих временных ресурсов. При разработке специализированной системы, работающей исключительно с простыми конфигурациями литых заготовок, возможно предусмотреть упрощенное решение задачи о формировании зазора. Так, имевшаяся в нашем распоряжении расчетная система "Крупный слиток" предусматривала очевидную быстроработающую модель расчета ширины зазора I , для которого, при пренебрежении неравномерностью распределения температур во внутренних точках твердой корки, вносящего некоторые коррективы в динамику смещения границы, и изменением размеров изложницы, можно записать:

$$I = R_{mld} - R_{ing} (1 - \alpha_T (T_{ing}^k - T_{ing}^{k+1})), \quad (1)$$

где α_T – коэффициент линейной термической усадки твердого металла; R_{ing} – расстояние от оси симметрии слитка до

его поверхности; R_{mld} – расстояние от оси симметрии до поверхности изложницы; T_{ing}^k и T_{ing}^{k+1} – температуры поверхности слитка в моменты времени T_k и T_{k+1} соответственно (k – номер шага по времени). На рис. 6 приведено изменение во времени ширины зазора при затвердевании слитка 142 т по результатам решения задачи напряженно-деформированного состояния системы слиток-оснастка средствами СКМ ЛП ProCAST. При расчетах изложницу принимали за абсолютно жесткое тело. Реализованная в ProCAST модель не учитывает перемещение литой заготовки под действием гравитации. Очевидно, что в реальности слиток будет перемещаться вниз по мере увеличения толщины твердой корки в нижней его части. Так, слиток 142 т способен непрерывно опускаться на текущую величину показанного в расчете "фиктивного" зазора (рис. 6, а) между горизонтальной частью выступа в нижней области тела слитка и поддоном, если только не возникнет условий, когда смещение вниз будет стопориться боковыми стенками изложницы.

Решая несложную геометрическую задачу, можно показать, насколько корректируется зазор между слитком и изложницей с учетом возможности опускания слитка на поддон на величину "фиктивного" зазора. Оценочные расчеты скорректированного зазора показали, что снижение его ширины в разных по высоте точках тела слитка не превышает 9%, а это вряд ли может являться критичным уточнением условий граничного теплообмена. Также было выявлено, что слиток лишь первые 30 мин., включая время заливки, оказывался в таком положении, что не упирался в поддон, а частично опирался боковой поверхностью на стенки изложницы. Такое "повисание" на стенках изложницы грозит надрывами твердой корки и возникновением попе-

речных трещин на теле слитка. Показанные уточнения относились к слитку 142 т, отличающемуся значительной конусностью, а при уменьшении конусности будет снижаться как величина корректировки ширины зазора, так и время, в течение которого слиток "застревает" при смещении вниз, касаясь боковой поверхностью стенок изложницы.

В универсальных СКМ ЛП обычно отсутствуют быстроработающие модели вида (1), позволяющие оперативно оценивать зазор для условий формирования любой литой заготовки, поэтому уточнить решение тепловой задачи можно лишь в сочетании с анализом напряженно-деформированного состояния системы слиток-оснастка. Одновременно с расчетом зазора СКМ ЛП ProCAST непрерывно вычисляет и изменяющиеся условия граничной теплоотдачи. В случае, когда не стоит задача анализа напряженно-деформированного состояния литой заготовки, такое совместное решение не выглядит рациональным и сильно увеличивает время получения результата. При отсутствии значительных временных ресурсов на решение задачи напряженно-деформированного состояния в СКМ ЛП разумно задаваться наперед известным характером изменения коэффициента теплоотдачи на границе раздела слиток-оснастка. В рамках проведенной работы оценивали эффективный коэффициент теплоотдачи α на границе отливка-форма, характерный для условий литья крупных слитков, в частности слитка 142 т.

Теплопередача на элементарном участке границы раздела металл-изложница осуществляется посредством параллельного переноса через площадки плотного контакта (их доля – S_1 , а коэффициент теплоотдачи в этой зоне – α_{cont}), кондуктивно-конвективного (доля – S_2 , коэффициент – α_{air}) и лучистого (доля – S_3 , ко-

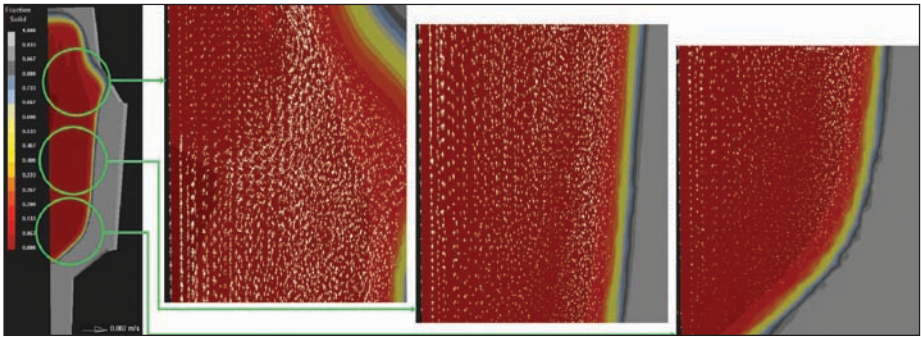


Рис. 7. Распределение конвективных потоков через 5 ч от начала процесса затвердевания слитка 142 т согласно результатам моделирования в СКМ ЛП ProCAST

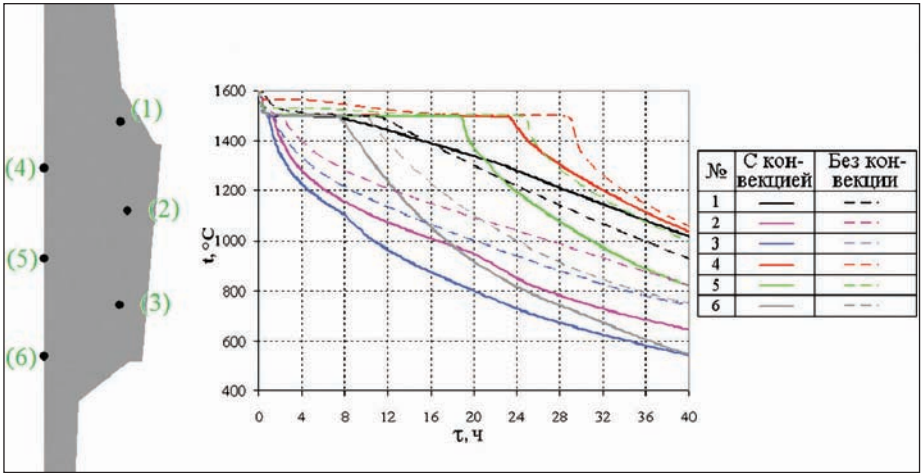


Рис. 8. Влияние конвективных потоков на поле температур при затвердевании слитка 142 т: сравнение результатов контроля температур в избранных точках слитка по результатам моделирования в СКМ ЛП ProCAST с учетом (сплошные линии) и без учета (пунктир) конвекции

эффицент — α_{rad}) переноса в зазоре; следовательно, для отыскания суммарного эффективного коэффициента теплоотдачи может быть использована следующая упрощенная модель:

$$\alpha = S_1 \alpha_{cont} + S_2 \alpha_{air} + S_3 \alpha_{rad} ; \quad \alpha_{rad} = \frac{\varepsilon \sigma (T_{ing}^4 - T_{mld}^4)}{T_{ing} - T_{mld}} ;$$
$$\alpha_{air} = \frac{\lambda_{air}}{l} , \quad (2)$$

где T_{ing} и T_{mld} — текущие температуры на поверхности слитка и изложницы соответственно; ε — приведенная степень черноты, учитывающая степень черноты поверхностей слитка и изложницы; σ — константа Стефана-Больцмана; λ_{air} — теплопроводность газа в зазоре. Показанная модель соответствует методу расчета α в СКМ ЛП "ПолигонСофт" и совпадает с классической методикой, в том или ином объеме реализованной и в других СКМ ЛП. Очевидно, что при возникновении на рассматриваемом элементарном участке сплошного зазора $S_1=0$, а $S_2=S_3=1$. Задаваясь полученными данными о текущем зазоре и температурах на поверхностях слитка и изложницы, по формулам (2) получили оценку для α , характерного для усло-

вий возникновения зазора при литье крупного слитка. Эффективный коэффициент теплоотдачи быстро стабилизируется во времени на уровне 130-80 Вт/м²К. Порядок полученных значений хорошо соответствует известным данным об условиях теплообмена между литой заготовкой и формой в случае появления между ними сплошного зазора [4, 5]. Экономичное и точное решение тепловой задачи для крупного слитка может быть обеспечено путем задания для относительно быстро возникающих условий появления ощутимого зазора (для слитка 142 т — около 2 ч при температуре корки ~1100°С) установленного значения эффективного коэффициента теплоотдачи. Исходя из оценочных расчетов, следует, что величина этого коэффициента меняется незначительно при колебаниях величины зазора, связанных с разными размерами крупных слитков или же с учетом вклада изменения размеров изложницы.

Моделирование естественной конвекции в расплаве

При моделировании литья крупного слитка представляется актуальным исследование влияния естественной кон-

векции на поле температур в расплаве, для чего проводили серию расчетов в СКМ ЛП ProCAST, в которых не производили отключение решения гидродинамической задачи после завершения заливки. На рис. 7 приведена характерная картина распределения конвективных потоков в расплаве в один из моментов затвердевания слитка 142 т. Скорости в циркулирующем расплаве невелики: на протяжении основного временного интервала формирования слитка от 3 до 15 часов не превосходят $2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 10^{-3}$ м/с, падая на порядок по сравнению со скоростями, характерными для начального этапа формирования слитка, что хорошо соответствует данным, приведенным в литературе [6]. Однако конвекция оказывает заметное влияние на температуры в слитке (рис. 8). Степень влияния конвекции на поле температур оценивали простым сравнением с результатами расчетов, в которых, при прочих равных условиях, не производили решение гидродинамической задачи в процессе затвердевания.

Сопряженное решение гидродинамической и тепловой задач для процесса затвердевания редко применяется на практике в силу потребности в значительных временных и вычислительных ресурсах. Из нашего опыта следует, что учет конвективной составляющей может повысить точность прогноза качества литой заготовки. Тем не менее, ориентируясь на итог прогноза усадки для слитков 142 т и 80 т, следует заключить, что существенного влияния на уточнение результата расчет конвекции не оказал. В связи с циркуляцией конвективных потоков происходит некоторое снижение продолжительности затвердевания, реализующееся в равной степени для различных участков тела слитка. Температуры в жидкой, двухфазной и затвердевшей части тела слитка прогнозируются несколько более низкими, а в прибыли — более высокими. Однако эти обстоятельства не позволяют указать на возможность дополнительной экономии металла в прибыли, как и избавиться от вероятной склонности к осевой рыхлоте, ведь перепады температур между близкими друг к другу участками расплава в теле слитка и разница между продолжительностью их затвердевания остаются приблизительно теми же, как и в случае расчета без учета конвекции.

Моделирование формирования осевой химической неоднородности

Для прогноза химической неоднородности применяли специализированный пакет "Крупный слиток", в котором ре-

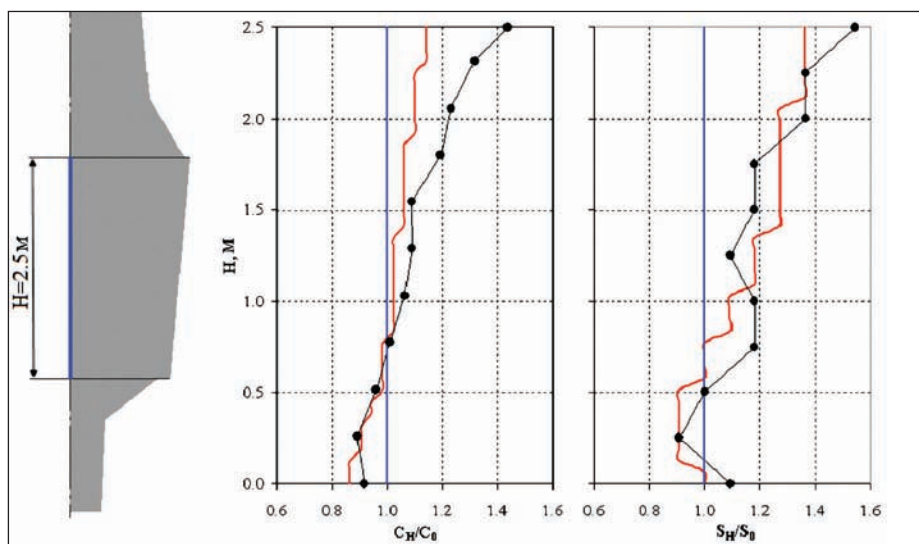


Рис. 9. Результаты моделирования в программном комплексе "Крупный слиток" ликвации углерода и серы в осевой зоне тела слитка 142 т (красная линия) в сравнении с данными эксперимента (точки)

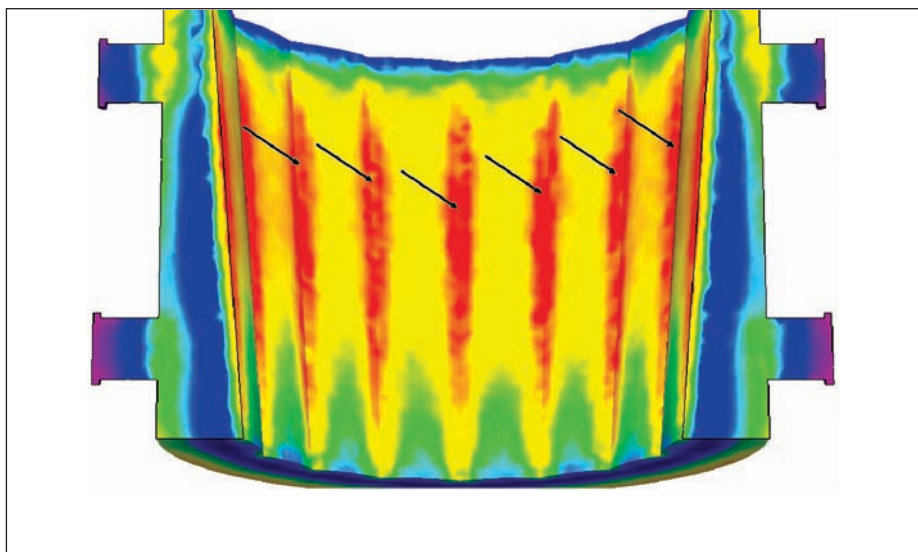


Рис. 10. Моделирование склонности к возникновению трещин в СКМ ЛП "ПолигонСофт" (опасные зоны выделены красным цветом)

ализована соответствующая классическим теоретическим принципам [7] математическая модель перераспределения примеси при затвердевании для условий подавленной диффузии в твердой фазе при полном протекании диффузионных процессов в жидкой. Основная ценность примененного инструмента вычислительного исследования состоит в заложенных в компьютерную программу эффективных коэффициентах распределения примеси, автоматически подбираемых согласно таблицам, полученным на основании обобщения большого набора экспериментальных данных, которые были собраны при изучении сегрегации примесей в зависимости от скорости охлаждения (характерного размера слитков). Значительная ликвация в слитке приводит к опасной неравномерности распре-

деления механических свойств в готовом изделии после его термообработки (заковки). Результаты прогноза общей ликвации для углерода (C_H) и серы (S_H) по оси тела слитка 142 т представлены на рис. 9 в относительных единицах от ковшевого химического состава (C_0 и S_0 для углерода и серы соответственно). Для слитка 142 т степень развития химической неоднородности в осевой зоне признали приемлемой. Результаты моделирования хорошо согласуются с экспериментальными данными для большей части тела слитка. Заметное отклонение результата расчета ликвации углерода наблюдается лишь в верхней части тела слитка, что можно объяснить заниженным коэффициентом распределения для существенно обогащенной примесью зоны.

Моделирование напряженно-деформированного состояния изложницы

В процессе затвердевания слитка и последующего охлаждения на воздухе после его выемки изложница продолжительное время испытывает термические напряжения, способные вызвать ее растрескивание. Изложница должна выдерживать как можно большее количество наливов, поэтому исследование стойкости и, по возможности, принятие мер для снижения напряжений в ее теле представляется весьма актуальной задачей.

Анализ напряженно-деформированного состояния изложницы для изготовления слитка 142 т производили в СКМ ЛП "ПолигонСофт". При нормальных температурах материал изложницы хрупкий, однако при разогреве он становится более пластичным. Последующее охлаждение изложницы на воздухе повышает вероятность хрупкого разрушения. Анализ результатов расчетов по критерию склонности к образованию трещин позволяет выявить расположение опасных зон (рис. 10). Зародившиеся трещины ослабляют металл и способны при следующих наливах и охлаждениях изложницы развиться до магистральных.

Для снижения склонности к возникновению трещин рекомендуется сокращать скорость охлаждения изложниц после выемки слитков, что может быть достигнуто путем установки крышек для понижения теплоотвода с внутренней поверхности.

При анализе условий взаимодействия изложницы с расплавом следует также уделять внимание анализу возможности подплавления ее поверхности [8]. Нарушение сплошности поверхности изложницы приводит к повышенной концентрации напряжений в поврежденных участках и зарождению трещин. Выявленные с помощью моделирования перегретые участки поверхности изложницы требуют нанесения увеличенного слоя огнеупорного покрытия.

Выводы

Основные сложности задачи моделирования литья крупных слитков связаны с неминуемой длительностью протекания физико-химических процессов, определяющих качество литых заготовок. СКМ ЛП ориентированы преимущественно на моделирование фасонного литья, поэтому не всегда содержат инструменты для учета характерных или важных только для литья слитков особенностей протекания процесса (формирование неравномерного зазора, закрытой усадочной раковины и др.) либо эти инструменты не работают с достаточной степенью точности или надежности.

Проведенное исследование позволило установить особенности работы выбранных моделирующих систем, выявить их сильные и слабые стороны с точки зрения литья крупных слитков, уточнить тонкости постановки задачи моделирования для повышения адекватности результатов вычислений и сокращения продолжительности расчетов. Компьютерный анализ процессов формирования рассмотренных в работе слитков помог сгенерировать ряд рекомендаций по совершенствованию технологии их литья.

Литература

1. Кондратьев Г.М. Регулярный тепловой режим. М.: Гостехиздат, 1954. — 408 с.
2. Тихомиров М.Д. Основы моделирования литейных процессов. Усадочная задача. // Приложение к журналу "Литейное производство", №12/2002, с. 8-14.
3. Pequet Ch., Gremaud M., Rappaz M. Modeling of Microporosity, Macroporosity, and Pipe-Shrinkage Formation During the Solidification of Alloys Using a Mushy-Zone Refinement Method: Applications to Aluminum Alloys. // Metallurgical and Materials Transactions, 2002, vol. 33A, Jul., p. 2095-2106.
4. Kearney M., Crabbe M., Talamantes-Silva J. Development and Manufacture of Large Plate Mill Rolls. // Ironmaking and Steelmaking, 2007, vol. 34, No. 5, p. 380-383.
5. Kermanpur A., Eskandari M., Purmohamad H., Soltani M.A., Shateri R. Influence of Mould Design on the Solidification of Heavy Forging Ingots of Low Alloy Steels by Numerical Simulation. // Materials and Design, 2010, No. 31, p. 1096-1104.
6. Gu J.P., Beckermann C. Simulation of Convection and Macrosegregation in a Large Steel Ingot. // Metallurgical and Materials Transactions, 1999, vol. 30A, May, p. 1357-1366.
7. Чалмерс Б. Теория затвердевания. М.: Металлургия, 1968. — 288 с.
8. Хлямков Н.А., Бройтман О.А. Моделирование затвердевания стальных слитков различной конфигурации. // Сб. "Новые подходы к подготовке производства в современной литейной промышленности. Материалы научно-практического семинара". СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2005, с. 50-57.

к.т.н. Олег Бройтман
ООО "Сименс"

Тел.: (812) 324-8359

E-mail: oleg.broytman@siemens.com

к.т.н. Алексей Монастырский
ЗАО "CuSoft"

Тел.: (495) 913-2222

E-mail: avmon@csoft.ru

к.ф.-м.н. Иван Иванов,
Антон Мальгинов,

к.т.н. Елена Макарычева
ОАО НПО "ЦНИИТМАШ"

E-mail: cniitmash@cniitmash.ru

к.т.н. Денис Сараев
ООО "Сименс"

НОВОСТИ

Autodesk выпускает программный продукт Autodesk Simulation CFD

Компания Autodesk объявила о выпуске программного продукта Autodesk Simulation CFD, который стал самой свежей новинкой в ряду решений Autodesk для моделирования и анализа. В основе продукта лежит технология вычислительной гидродинамики, ставшая достоянием компании после приобретения Blue Ridge Numerics в марте 2011 года. Autodesk Simulation CFD помогает автоматизировать моделирование потоков жидкостей и процессов теплопередачи, облегчая тем самым принятие проектных решений и сокращая потребность в физических опытных образцах.

Автоматизированное моделирование потоков жидкостей и процессов теплопередачи — это быстрая и экономичная альтернатива физическим методам, которые к тому же часто не дают полной картины происходящего. Autodesk Simulation CFD является платформой, помогающей предприятиям добиться конкурентных преимуществ и обеспечить значительный рост благодаря более эффективному использованию человеческих и вычислительных ресурсов.

"Возможность заранее принимать обдуманные решения о воздушных потоках, текучих средах и охлаждении электронной аппаратуры в дальнейшем делает изделия более качественными и отказоустойчивыми, а здания — эффективными с энергетической точки зрения, — заявил Роберт Кросс, старший вице-президент Autodesk по машиностроению и промышленному производству. — Наши клиенты ожидают, что новый продукт, реализующий методы вычислительной гидродинамики, поможет им повысить прибыль и успешно выдерживать конкуренцию на всех стадиях процесса проектирования".

Также в Autodesk Simulation CFD обеспечивается интеграция с Autodesk Inventor Fusion, что позволяет инженерам быстро модифицировать и упрощать геометрию, поступающую из множества различных САПР.

■ Рост производительности благодаря возможностям анализа

Новые возможности, которые Autodesk Simulation CFD предоставляет инженерам, позволяют добиваться большего за меньшее время.

■ Выполнение анализа одним щелчком мыши

Новые функции Autodesk Simulation CFD упрощают проведение инженерного анализа благодаря использованию групп объектов САПР и правил исследования проектов. Для перехода к анализу потоков и теплопередачи после проведения предварительной настройки достаточно одного щелчка мыши.

■ Автоматизация анализа

Новые возможности, среди которых встраиваемый в САПР модуль исследования проектов и шаблоны анализа, помогают инженерам избежать многократного выполнения одних и тех же действий.

■ Анализ в распределенном режиме

Autodesk Simulation CFD значительно упрощает работу инженеров, позволяя оптимально использовать вычислительные ресурсы компьютерной сети. Новый решающий модуль помогает распределять рабочую нагрузку по нескольким станциям сразу.

■ Среда для совместной работы

Новые методы организации рабочего процесса позволяют специалистам совместно вести проектирование. В Autodesk Simulation CFD имеется средство 3D-просмотра, с помощью которого все заинтересованные лица, даже не владеющие лицензиями на Autodesk Simulation CFD, могут просматривать результаты анализа в web-браузере.

■ Центр принятия решений

Autodesk Simulation CFD визуализирует информацию, необходимую инженерам, с помощью программной камеры-тепловизора. В продукте существует возможность настроить способ вывода результатов анализа.

Компания Autodesk приобретает технологию трассировки лучей Numenus

Компания Autodesk, мировой лидер в области решений для 3D-дизайна, проектирования и создания виртуальной реальности, объявила о приобретении ряда технологий компании Numenus GmbH, с помощью которых выполняется эффективная визуализация 3D-объектов. Условия сделки не разглашаются.

Компания Numenus основана в 2009 году и находится в городе Кобленц (Германия). Она специализируется на интерактивных технологиях рендеринга на основе данных, извлекаемых непосредственно из элементов NURBS (неоднородных рациональных B-сплайнов).

"Сообществу дизайнеров и проектировщиков сегодня просто необходимы возможности высококачественной визуализации, учитывающей даже малейшие изменения в модели, — говорит Эндрю Анагност, вице-президент Autodesk по программным

комплексам, web-службам и программе Подписки. — Сочетание передовой технологии трассировки лучей с мощными инструментами визуальной коммуникации позволит дизайнерам, инженерам и специалистам по маркетингу по-новому взглянуть на методы визуализации проектов".

Данное приобретение свидетельствует о стремлении Autodesk сделать технологию цифровых прототипов доступной для предприятий самых разных категорий. Эта технология предоставляет дизайнерам и конструкторам возможность проектировать, визуализировать и испытывать изделия в действии еще до того, как будет изготовлен первый образец. Применение технологий Numenus позволит Autodesk еще более повысить точность визуализации технических поверхностей и эффективность анализа проектов, что особо важно, например, для организации рабочих процессов в автомобильной промышленности.

Основатели компании Numenus стали частью коллектива Autodesk.

VERICUT®

Drilling & Fastening (VDAF)

Каждый, кто хоть раз работал на сборке планера самолета, понимает, насколько высока цена ошибки при выполнении операций сверления и клепки.

GEMCOR



Несмотря на все технические достижения современного машиностроения, ни одно производство не застраховано от ошибок инженеров-программистов.

Компания CGTech представляет VERICUT Drilling & Fastening (VDAF) – решение для проверки работы сверлильных и клепальных автоматов.

Насколько Вы уверены в правильности своих программ?

VERICUT Drilling & Fastening (VDAF) позволяет обнаруживать следующие ошибки:

- ошибка в количестве элементов склепываемого пакета;
- ошибка в толщине пакета;
- ошибка в материалах пакета;
- ошибки в диаметрах отверстий;
- ошибка в типе заклепки:
 - ошибка в величине рабочей длины заклепки,
 - ошибка в диаметре заклепки,
 - ошибка в материале заклепки;
- ошибка в координатах установки заклепки.

BRÖTJE-Automation



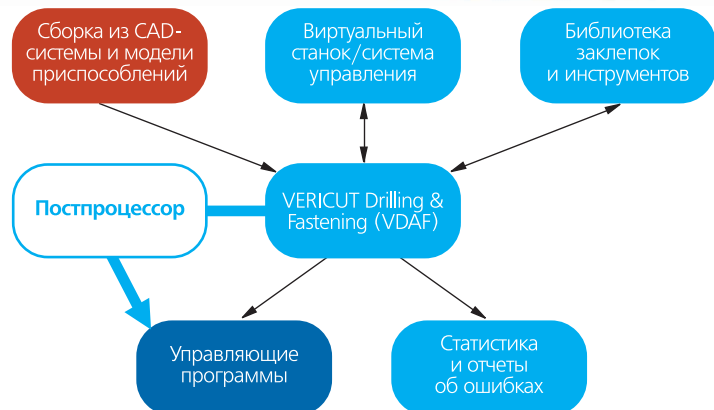
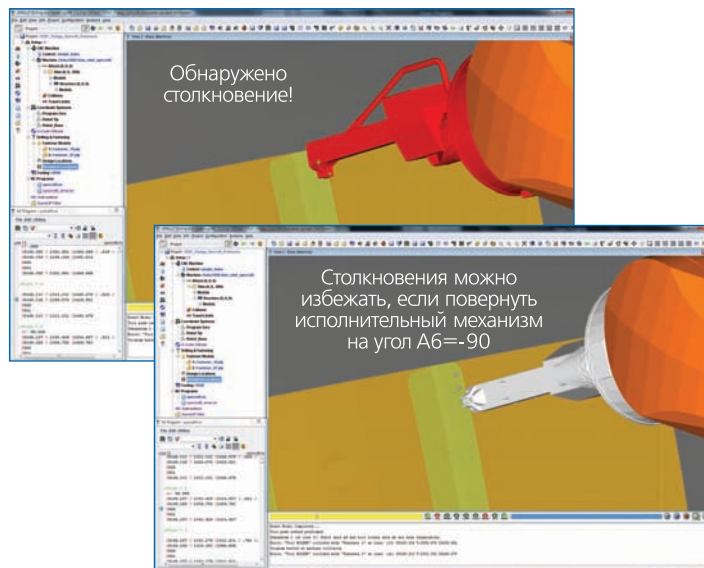
VERICUT Drilling & Fastening (VDAF) позволяет избежать следующих ситуаций:

- операция производится дважды в одном и том же месте:
 - повторное сверление отверстия того же диаметра в том же месте,
 - в одно отверстие установлены несколько заклепок;
- несоблюдение минимального расстояния между заклепками и отверстиями;
- установка заклепки без сверления;
- отсутствие конструкции под обшивкой во время клепальной операции;
- отсутствие обшивки в месте установки заклепки.

Как это работает и из чего состоит?

VERICUT Drilling & Fastening (VDAF) имеет модульную структуру. Модули ПО:

- VERICUT Machine Simulation
- VERICUT Drilling & Fastener Simulation (новый модуль!)
- VERICUT Drilling & Fastener Programming (новый модуль!)



Модуль VDAF Simulation

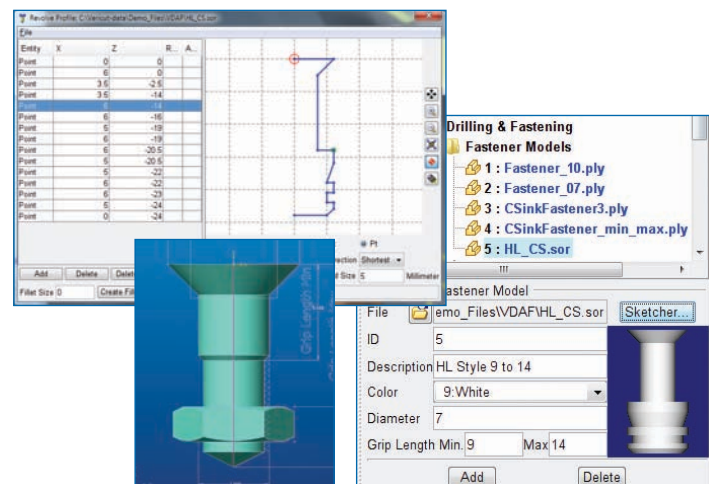
Обязательный модуль, отвечающий за визуализацию и симуляцию процесса сверления и клепки. Модуль универсален и в качестве объекта проверки может использовать программу, полученную из любой CAM-системы. Для контроля над столкновениями или другими потенциально опасными ситуациями интерпретация кодов идет напрямую из управляющей программы.

Библиотека инструментов и библиотека заклепок позволяют задать и хранить в упорядоченном виде любую геометрию используемых элементов.

Модуль VDAF Programming

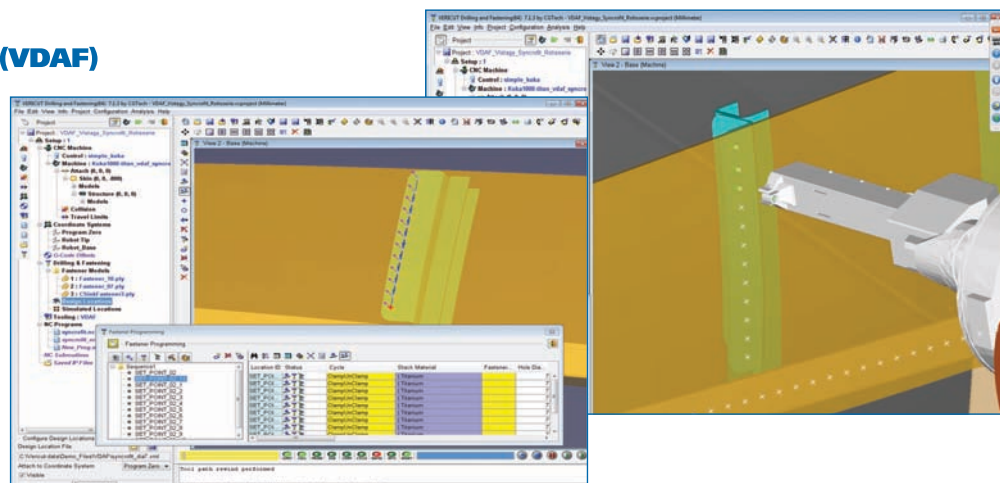
Этот модуль, являющийся дополнительным к модулю VDAF Simulation, позволяет создавать собственные программы для сверлильных и клепальных автоматов.

Основным источником информации служит загружаемая из CAD-системы сборочная модель. Положение отверстий и заклепок устанавливается путем распознавания файла сборки или чтения его атрибутов. Затем, исходя из полученной информации, определяется набор циклов сверления и клепки. Ко всему, что участвует в проекте, можно получить доступ через интерфейс системы, который организован в виде дерева. Такой тип организации позволяет без затруднений выделить нужные элементы и расположить их в удобном для пользователя порядке. Система в реальном времени отслеживает выполненные операции и позволяет легко отделить уже установленные заклепки и просверленные отверстия.



VERICUT Drilling & Fastening (VDAF)

- Не зависит от типа оборудования и системы управления
- Не зависит от CAD/CAM-системы, использующейся на предприятии
- Полностью настраивается пользователем



Новые возможности работы с объектами системы TechnologiCS 6

Почему возникла необходимость расширения функционала

При анализе опыта использования TechnologiCS на различных предприятиях выяснилось, что стандартные механизмы программы не в полной степени удовлетворяют растущие потребности пользователей.

Прежде всего это касается инструментов, обеспечивающих работу с изменениями. Так, создает определенное неудобство отсутствие возможности разделения и классификации версий объекта системы по разным функциональным группам. Практика также показала, что существует острая необходимость в инструменте, позволяющем автоматизированно произвести изменения спецификации (СП) или технологии (ТП) непосредственно в TechnologiCS на основании соответствующего извещения. Таким образом, перед разработчиками стояли следующие задачи:

- обеспечить возможность отслеживать внутри системы историю изменений как версии в целом, так и каждой позиции (СП или ТП) в частности;
- устранить риск появления различий между информацией, содержащейся в системе и в текстовом документе, автоматизировав формирование извещений об изменениях (ИИ);
- оптимизировать работу с версиями, обеспечив эффективное отслеживание вида, состояния и периода действия изменений.

Кроме того, необходимо было усовершенствовать работу TechnologiCS с замещениями, возникающими по причине:

- наличия в составе СП или ТП описания допустимых замен;
- изменения состава изделия по требованию заказчика;
- невозможности приобретения заявленного материала или комплектующих;
- отсутствия на складе стандартных или покупных изделий, указанных в документации.

Обеспечить решение этих и других задач в TechnologiCS 6 призваны новые инструменты, такие как *Вид версии*, *Изменение версии*, *Создание замены*, *Проведение замены* и др.

Вид версии

При создании версии спецификации (СП), технологии (ТП), итоговой спецификации (ИСП) или итоговой ТП (ВОМ) теперь можно указать *Вид версии*. Данный инструмент работает как дополнительный классификатор, который позволяет разделять версии объекта номенклатуры по разным функциональным группам. Например, для одной номенклатуры может существовать несколько версий СП: конструкторская, технологическая, ремонтная и т.д.

Обозначение	Наименование	Использовать в СП	Использовать в ТП	Использовать в ИСП	Использовать в ИТП
101	Конструкторская	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
102	Ремонтная	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
103	Опытный образец	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
201	Технологическая	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
202	Штучная	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
203	Мелкосерийная	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
204	Крупносерийная	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
301	Производственная	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	По умолчанию	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Рис. 1. Справочник *Виды версий*

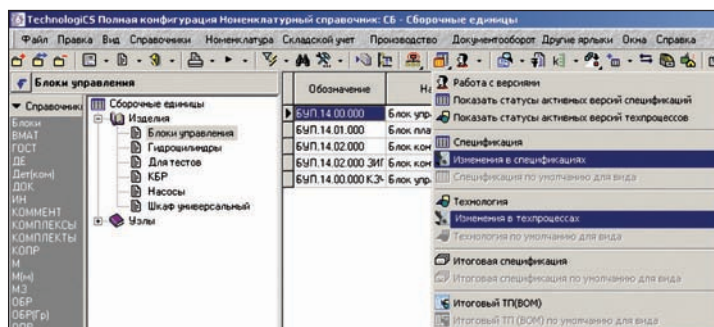


Рис. 2. Выбор режима работы с изменениями версии СП или ТП

Вид изменения	Вид изменения	Обозначение	Наименование	Состояние
101	01	Версия 1.2	Изменение конструкторского состава	Разработка
101	09	Версия 1.1	Изменение формата сборочного чертежа	Разработка

Рис. 3. Окно режима создания/редактирования изменения версии СП или ТП

Аналогично обстоит дело и с версиями ТП: штучная, мелкосерийная, крупносерийная и т.д.

Во вспомогательном справочнике *Виды версий* создается соответствующая запись, в которой указывается, в каких объектах номенклатуры будет доступен данный вид версии (рис. 1).

Версиям, созданным ранее, автоматически присваивается наименование *По умолчанию*, где указаны все объекты номенклатуры.

Изменение версии

Механизм изменения информации, хранящейся в версии СП или ТП, позволяет вести множество версий, основанных на базовой версии. Изменения в базовой версии автоматически отражаются во всех основанных на ней верси-

ях. Если изменение, произведенное в базовой версии, противоречит версии, созданной на ее основе, возникает ошибка.

История изменений отображается на экране пользователя. Программа позволяет в любой момент автоматически сформировать лист регистрации изменений.

Работа с изменениями в TechnologiCS 6 — это фактически работа с отдельной версией, имеющая свои особенности.

Для создания/редактирования изменения версии СП или ТП необходимо перейти в соответствующий режим (рис. 2). Окна режимов создания/редактирования изменений для СП и ТП разделены на две части (рис. 3).

В левой части содержится дерево версий, классифицированное по видам, в правой — список изменений.

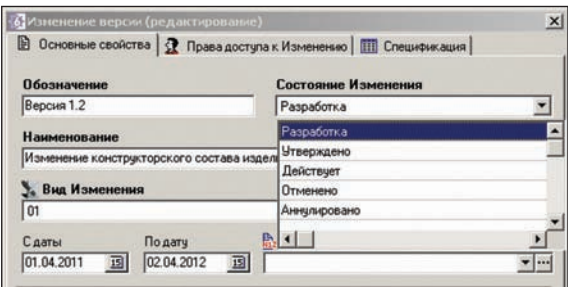


Рис. 4. Карточка изменения

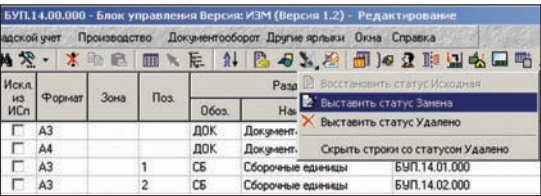


Рис. 5. Работа с версией ТП через изменение

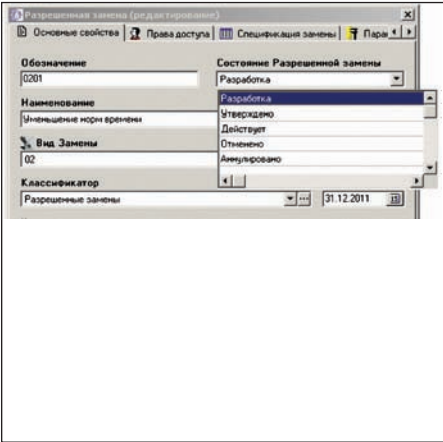


Рис. 6. Карточка разрешенной замены

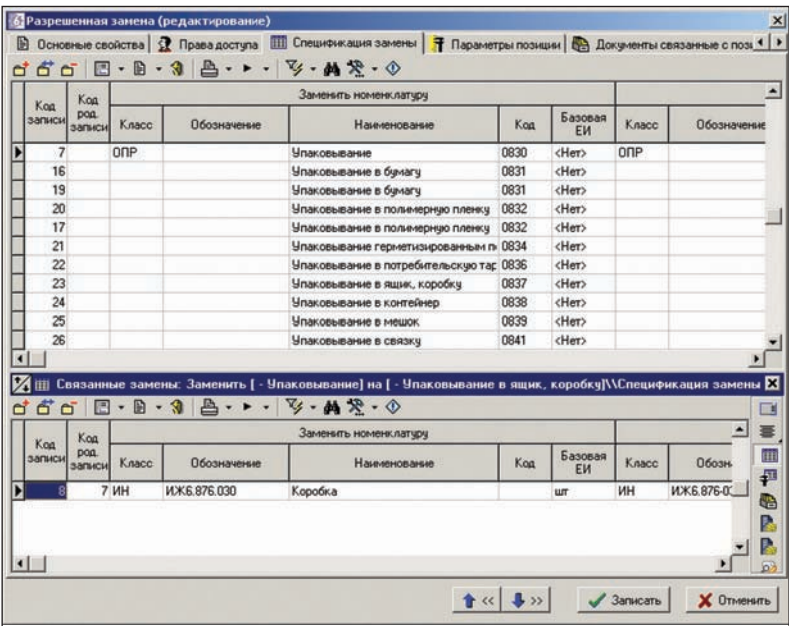


Рис. 8. Связанные замены

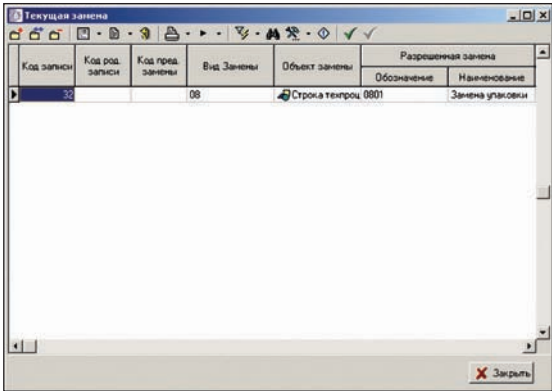


Рис. 9. Создание текущей замены

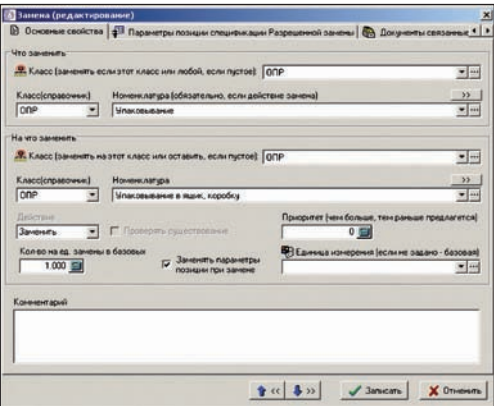


Рис. 7. Формирование правил выполнения замены

Создать новое изменение можно на основе любой версии. Допустимая вложенность изменений, основанных на предыдущих изменениях, не превышает десяти. Изменение имеет расширенный список статусов, согласующихся со статусом версии (рис. 4). Кроме того, изменению можно задать параметры *С даты*, *По дату* и *Вид изменения*.

Специальный инструментарий позволяет работать через изменение с каждой позицией версии СП или ТП индивидуально (рис. 5).

Создание замены

Разрешенная замена — это механизм, позволяющий описать замену как отдельную сущность, задать ей спецификацию, связать с ней другие замены, описать правила выполнения, добавить связанные с ней документы. Для создания/редактирования разрешенной замены с формированием необходимых атрибутов необходимо перейти в справочник *Разрешенные замены*.

Здесь представлен список состояний, определяющий возможность редактирования записи (рис. 6), а также позволяющий задать разрешенной замене параметры *С даты*, *По дату* и *Вид замены*.

В спецификации замены ведется список номенклатурных позиций, на которые распространяется данная разрешенная замена. Формирование правил выполнения замены для конкретной номенк-

латуры производится в окне, приведенном на рис. 7.

В поле *Что заменить* указывается номенклатура, подлежащая замене, а в поле *На что заменить* — та, на которую будет производиться замена. Можно указать одну и ту же номенклатуру, изменив ей только класс или параметры.

В этом же окне на закладке *Документы*, связанные с позицией к выбранной номенклатуре можно привязать документы из архива TechnologiCS.

Если необходимо выполнить несколько замен, зависящих друг от друга (связанные замены), то при помощи зависимого объекта *Связанные замены* возможно создание дополнительной спецификации (рис. 8). При этом для связанных замен доступны действия *Заменить*, *Добавить*, *Удалить*.

Проведение замены

Для проведения разрешенных замен используется единый механизм, который распространяется на такие объекты системы, как СП, ТП, "Расчетные документы", "Потребности в производстве". Последовательность выполняемых операций сводится к следующему.

1. В нужном объекте системы с помощью команды *Текущая замена* для конкретной позиции создается замена на основе разрешенной замены (рис. 9). При этом все настройки попадут в текущую замену. Для объектов системы СП и ТП существует возможность связать разрешенную замену с конкретной версией.
2. Пользователь при необходимости добавляет/редактирует параметры и документы, связанные с позицией для те-

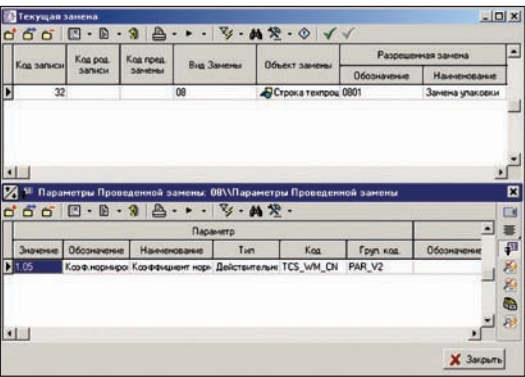


Рис. 10. Дополнительная настройка текущей замены

кушей и связанных замен. Эти изменения никак не отразятся на разрешенной замене.

3. Производится замена, которую можно подготовить заранее, с помощью команды *Выполнить текущую замену*. После выполнения команды система создает в справочнике *Проведенные замены* соответствующую запись (рис. 11), а также ограничивает операции над измененной позицией, запрещая удалять позицию или менять номенклатуру. Любые операции с позициями, полученными через связанные замены, становятся невозможными: они доступны только из родительской замены.

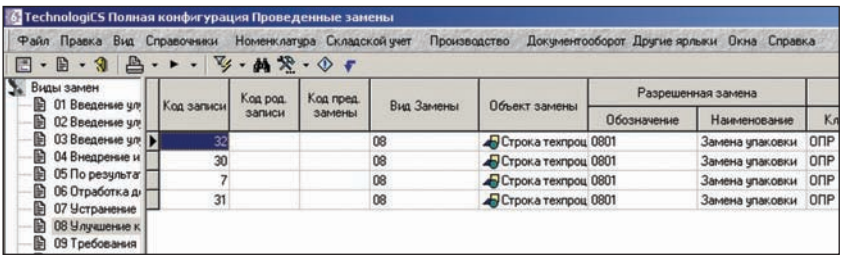


Рис. 11. Справочник Проведенные замены

При работе с версией СП или ТП через изменение система автоматически выставит статус текущей позиции и позиций связанных замен (рис. 12).

Закключение

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что описанные нами инструменты, расширяющие базовый функционал TechnologiCS, являются новыми и еще не освоены клиентами. Для дальнейшего развития этих инструментов требуется ваш опыт их применения.

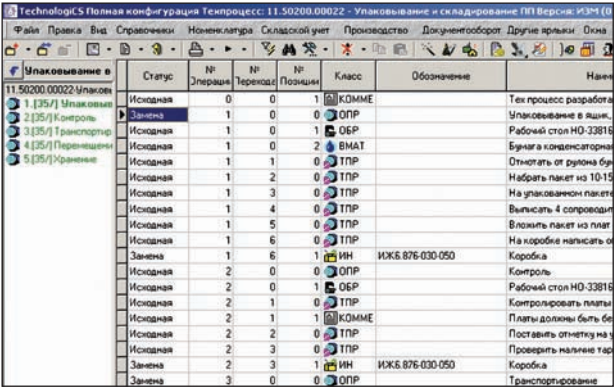


Рис. 12. Проведенная замена в изменении версии ТП

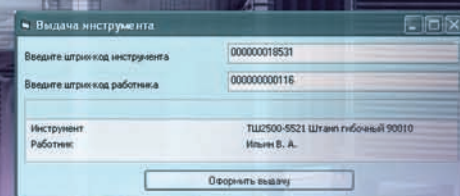
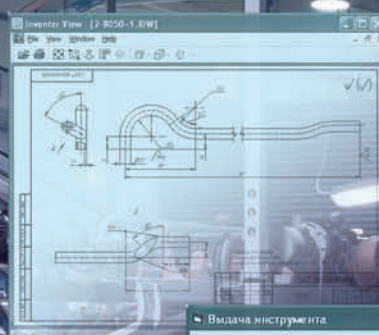
Алексей Бачурин
CSoft Development Новосибирск
Тел.: (383) 346-0633
E-mail: a.bachurin@nsk.csoft.ru

БИБЛИОТЕКА НОРМАТИВОВ

- Реквизиты и тексты свыше 70 тысяч нормативных документов (ГОСТ, СНиП, СанПиН, РД, технологические карты и др.)
- Более 6500 альбомов для 1700 серий
- Более 8500 томов для 1500 типовых проектов
- Актуальность информации
- Удобство работы, легко настраиваемый интерфейс
- Интеграция с MS Office, конструкторскими программами
- Интеллектуальный поиск по растру с подсветкой найденного фрагмента
- Цитирование документа
- Расстановка гиперссылок
- Поддержка формата *.dwg



TechnologiCS



TechnologiCS – специализированный программный продукт, предназначенный для использования на производственных предприятиях.

TechnologiCS позволяет обеспечить непрерывную информационную поддержку процессов:

- конструкторско-технологической подготовки производства
- планирования производства
- обеспечения производственных подразделений необходимыми ресурсами
- оперативного управления производством
- контроля производственного процесса и расходования ресурсов
- управления качеством и сопровождения выпущенной продукции

CSsoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток 8-800-555-0711
Волгоград (8442) 26-6655
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 371-1090
Екатеринбург (343) 237-1812
Иваново (4932) 33-3698
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижегород (831) 430-9025

Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Хабаровск 8-800-555-0711
Челябинск (351) 246-1812
Ярославль (4852) 42-7044



Как я провел ~~этим летом~~ этой осенью

Для области, в которой работаем я и мои коллеги, лето можно называть сезоном относительно тихим, а в некоторые годы и "мертвым". На подавляющем большинстве предприятий машиностроительной, авиационной и других отраслей многие уходят в отпуск, иногда целыми подразделениями. Этим и объясняется столь спокойное течение работы в это время года. Вот почему узнавать о том, "как я провел этим летом", нашим читателям, думаю, будет не слишком интересно — ввиду всеобщего затишья. Все начинается осенью...

Осень. Люди выходят из отпусков отдохнувшие, полные сил, планов! И это соответственно отражается на всех аспектах, связанных с работой. Включая работу со смежными, сторонними организациями. Такими, какой является для многих предприятий и наша компания.

Сентябрь, как всем известно, месяц сбора урожая. Добавляется работы агропромышленному комплексу. Выращенное непосильным трудом усиленно собирают дачники. Довольно обильный урожай выдался и у нас — вот о нем ваш покорный слуга и хотел бы рассказать. Сентябрь, конечно, — лишь треть осени, но как же много иной раз делается именно в этот месяц!

ОАО "Универсальное Бурение" (Самара, Ижевск)

ОАО "Универсальное Бурение" (Uni-Drill™) (сайт компании — www.unidrill.ru) — российская компания по производству буровых долот с фиксированной режущей структурой, предназначенных для вертикального, наклонно-направленного и горизонтального бурения.

В начале сентября для ОАО "Универсальное Бурение" специалисты отдела производственного инжиниринга группы компаний CSoft провели работы по внедрению постпроцессоров для токарных станков Yama Seiki GS-460L (660L) и фрезерного станка Kuraki KBM-11X. Работа выполнялась на производственной площадке компании в Ижевске.

Все станки оснащены системой управления Fanuc (0-я серия для токарных станков, 16-я для фрезерного). Внедрение

постпроцессоров было начато с токарных станков. В процессе работы были учтены особенности конкретных станков, некоторые пожелания заказчика в части оформления управляющей программы, и все это отражено в постпроцессоре. С целью проверки как станка, так и постпроцессора было решено изготовить реальную деталь из числа выпускаемых предприятием: нип-

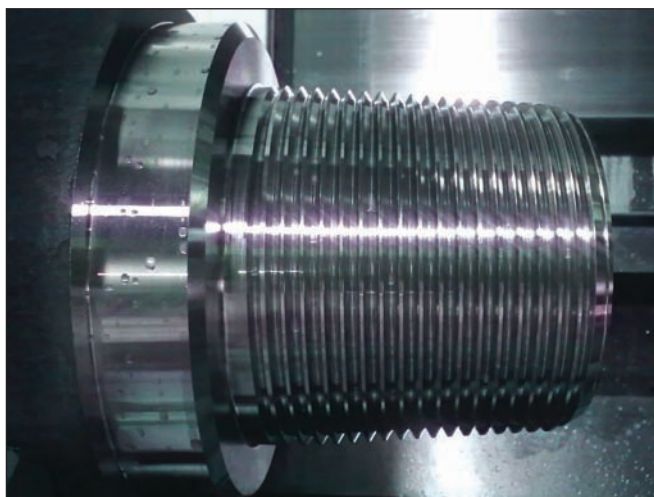


Рис. 1

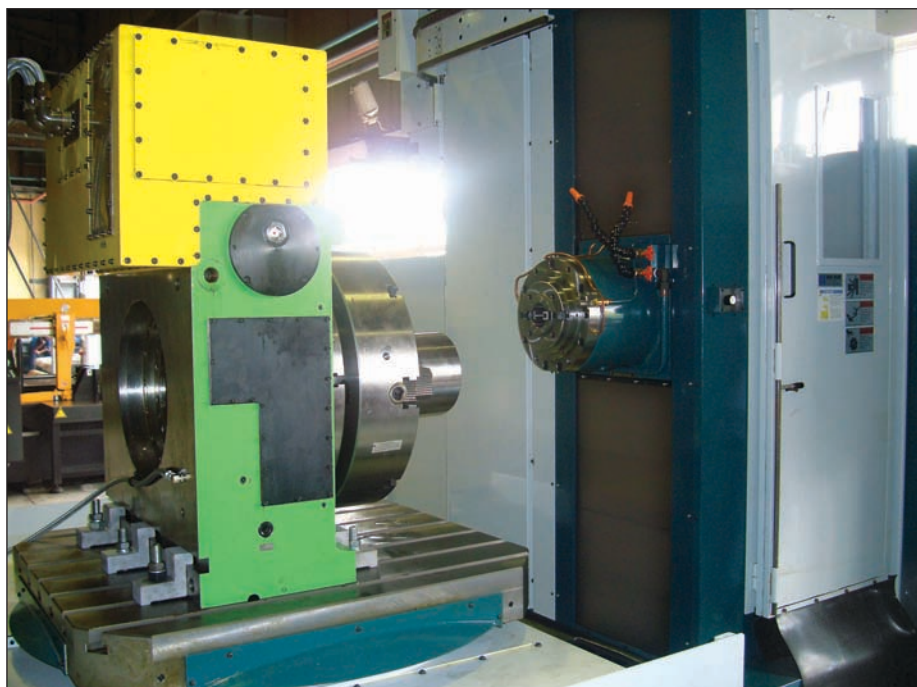


Рис. 2

пель для бура. При изготовлении этой детали особые требования предъявляются к внешней конической резьбовой поверхности с довольно большим шагом (около 6 мм). В результате проведенной обработки получена годная деталь. Впоследствии было выпущено еще несколько ниппелей. Изделие представлено на рис. 1.

Гораздо более сложной оказалась разработка постпроцессора под фрезерный многоосевой станок Kuraki KBM-11X (рис. 2). Изначально этот станок является 4-осевым горизонтально-фрезерным, но при установке на поворотный стол дополнительного приспособления с поворотным столом он становится полноцен-

Хотелось бы отметить, что ввиду долгого согласования публикаций с правообладателем бренда ПО, под который мы разрабатываем постпроцессоры, в рамках данной статьи название этого ПО нигде не прозвучит. Но если читатель обратится к более ранним моим публикациям, он легко сможет уточнить, о какой именно CAD-CAM-CAE-системе идет речь.



Рис. 3

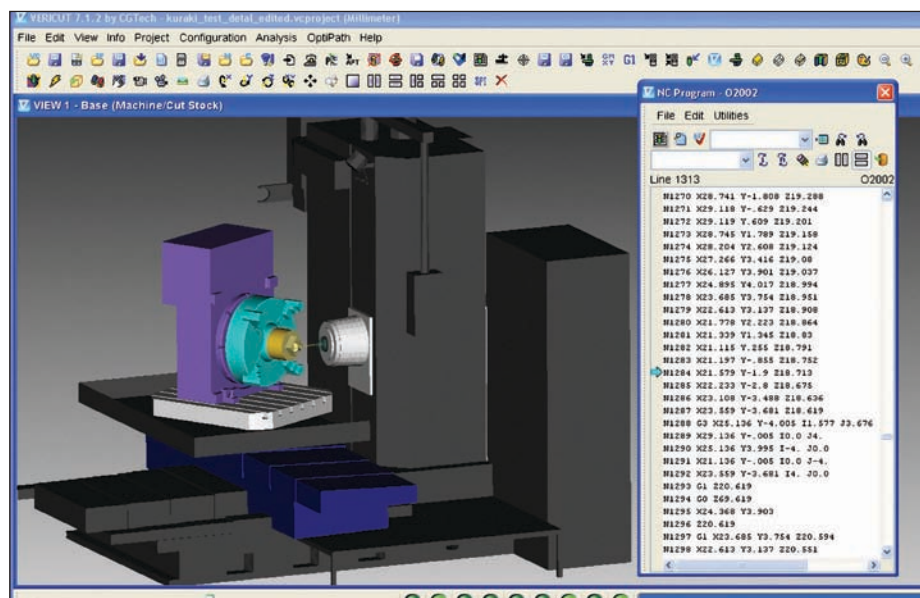


Рис. 4

но многоосевым. Стоит отметить, правда, что этот станок не позволяет выполнять непрерывную 5-осевую обработку, а только фиксированную.

Кроме того, в станке не предусмотрено никаких специальных команд для легкого и удобного программирования при фиксированной 5-осевой обработке. Поэтому специалистами ГК CSoft была разработана специальная подпрограмма для пересчета смещения программного нуля при поворотах 4-й и 5-й осей. Она позволяет выполнять привязку программного нуля в любом удобном месте на заготовке (приспособлении), а не в фиксированной точке станка (пересечение 4-й и 5-й осей). Благодаря отсутствию необходимости точно выставлять заготовку относительно определенной точки станка это существенно снижает затраты подготовительного времени. Подобного рода ситуация далеко не единична: совсем недавно на страницах нашего журнала я подробно рассказывал о принципах, заложенных в работу таких подпрограмм пересчета для станков HAAS¹.

Также отличительной особенностью этого оборудования является дополнительная ось — W. Кинематически это пиноль, в которой находится шпиндель. То есть, помимо движения по Z, в этом же направлении может выдвигаться пиноль W. Чаще всего это используется для искусственного увеличения общего вылета инструмента (см. видео обработки). И фактически станок является 6-осевым! Соответственно в постпроцессоре была заложена возможность работы с осью W. В принципе, возможна работа пинолью таким образом, чтобы вместо

рабочих движений по Z (например, в цикле сверления) станок мог выполнять движения по W, но совместно со специалистами предприятия было принято решение пока отказаться от такого режима и использовать выдвигание пиноли только для разового (статического) выдвигания инструмента. А саму обработку производить осью Z. На станке была произведена обработка стальной тестовой детали, в которой имеются наклонные поверхности, требующие использования 4-й и 5-й осей станка. Также были отработаны стандартные осевые циклы (сверление, глубокое сверление и т.п.). Часть обработки можно увидеть на видео, где отражена и сама обработка с поворотами столов, и использование оси W (www.youtube.com/watch?v=2VnBd2UM2-c).

Результат обработки представлен на рис. 3. В процессе отладки постпроцессора и изготовления тестовых деталей обнаружили некоторые особенности оборудования, которые повлияли как на постпроцессор, так и на подходы к технологии изготовления деталей в целом. Рассматривать эти особенности мы здесь не будем, но если кому-то интересна более подробная информация, пишите мне на рабочую почту — буду рад помочь...

Специалисты ОАО "Универсальное Бурение" с недавних пор имеют в своем арсенале такой немаловажный инструмент для работы с многоосевыми станками, как ПО VERICUT. Напомним: VERICUT — это программный комплекс для визуализации процесса обработки деталей на стан-



Рис. 5. Слева направо: Сергей Толоконников, Николай Батарев, Александр Симендеев

ках с ЧПУ, проверки и оптимизации управляющих программ в G- и APT-форматах. Основная задача данного ПО — выявить возможные столкновения рабочих органов станка до начала реального процесса обработки.

Естественно, для данного станка также предусматривалась работа по контролю УП в системе VERICUT. Модель базового станка (4-осевого) уже имелась в стандартной поставке ПО, так что понадобилось лишь смоделировать и добавить дополнительное приспособление поворотной, 5-й оси. Что и было сделано силами инженеров предприятия. Также потребовались небольшие изменения в настройке файл-контроля станка (аналог ЧПУ станка), обеспечившие корректную работу инструмента в пиноли W. Модель станка Kuraki KBM-11X вы можете видеть на рис. 4.

О результатах проведенной работы рассказывают ведущие инженеры-программисты Александр Симендеев и Сергей Толоконников (рис. 5):

¹Н. Батарев. Некоторые постпроцессорные премудрости. — CADmaster №2/2011, с. 28-34.

"Выбор компании CSoft как разработчика постпроцессоров был не случайным: эта компания успешно внедрила на нашем предприятии программный комплекс VERICUT. Теперь требовалось разработать постпроцессоры для новых станков токарной и фрезерной группы.

На начальном этапе для разработки постпроцессоров были составлены и переданы в CSoft технические задания, а также технические описания станков, что позволило Николаю Батареву приступить к работе еще до выезда на производство в Ижевск. Во время подготовительных работ для записи управляющих программ на станки с нашей стороны был реализован беспроводной интерфейс передачи данных посредством модулей Wi-Fi.

Со станками токарной группы особых сложностей не возникло, если не считать особенностей перемещений на холостом ходу одновременно по двум координатам. Это было успешно решено изменением некоторых параметров в системе ЧПУ.

Отдельного внимания заслуживает оригинальная реализация постпроцессоров — в частности, решение для фрезерного станка Kuraki KBM-11X.

При отработке постпроцессора и УП на станке Kuraki возникли некоторые проблемы, связанные с особенностью системы ЧПУ и станка в целом.

До недавнего времени нам не приходилось сталкиваться с 6-осевыми станками, каким после установки дополнительного поворотного стола оказался станок Kuraki, а также со шпинделем, который способен выдвигаться на определенное расстояние. Совместными трудами постпроцессор был доведен до ума, отработана тестовая деталь и в настоящее время на станке изготавливаются рабочие детали.

Благодаря усилиям специалистов CSoft и, в частности, Николая Батарева, станки запущены в производство в весьма короткие сроки, что немаловажно в условиях рыночной экономики. Желаем компании CSoft дальнейших успехов!"

Одно из авиационных предприятий (Новосибирск)

После того как была закончена работа в городе, славящемся производством оружия вообще и автоматов Калашникова в частности, судьба повела дальше на восток, в Новосибирск. В этом городе есть одно замечательное предприятие авиационной направленности, с которым нас связывают давние партнерские отношения. К сожалению, в силу понятных причин мы не упомянем даже название этого предприятия. А вот работа, которую мы провели здесь на этот раз, секретом не является.

Предстояло разработать постпроцессор для 5-осевого станка японского произ-

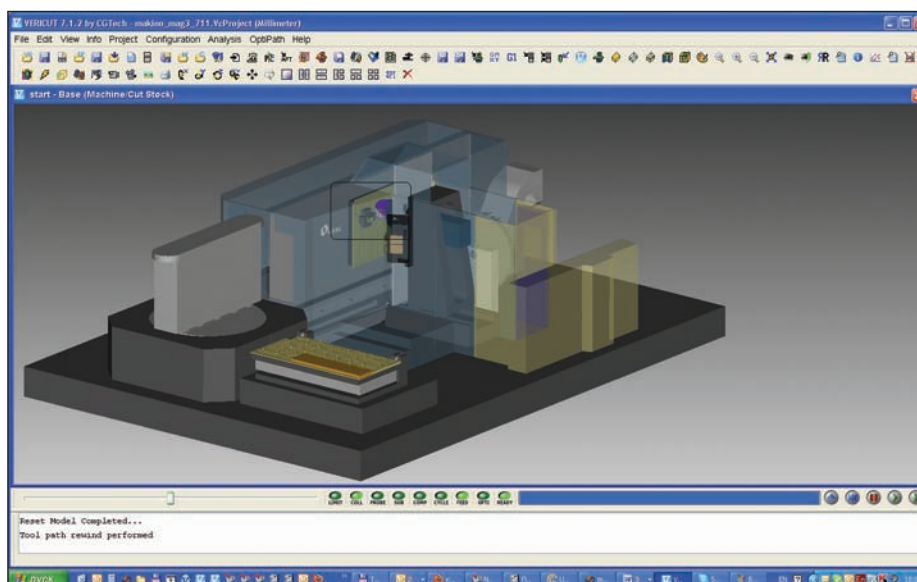


Рис. 6

водства Makino MAG3.H, система ЧПУ станка — Fanuc-31m. Основная отличительная особенность данного оборудования — его несколько нестандартная кинематическая схема. Точнее, в плане программирования схема стандартна: 4-я и 5-я оси выполнены на шпинделе (так называемая схема "голова-голова"). Но в отличие от многих других подобных станков (Handtmann, Jobs, TriMill), расположение шпинделя — горизонтально, а рабочего стола, соответственно, вертикально (рис. 6 и 7).

Кроме того, станок имеет довольно любопытную систему смены паллет (столов) (рис. 6), но на программирование эта особенность никак не влияет.

В отличие от оборудования, о котором мы говорили ранее, этот станок является полноценно 5-осевым, то есть он может выполнять непрерывную многоосевую обработку, которая для данного предприятия является основной. И, продолжая сравнение, в системе ЧПУ этого оборудования заложен весь функционал, позволяющий легко программировать в пяти осях. Речь идет о команде G68.2: динамический перенос и поворот системы координат детали в зависимости от углов поворота (о чем мы немного поговорили выше). И о команде G43.4 — контроль кончика инструмента: этот функционал жизненно необходим при реализации непрерывной 5-осевой обработки. Требуется только правильно использовать данный функционал для программирования. Все это и было проделано в постпроцессоре.

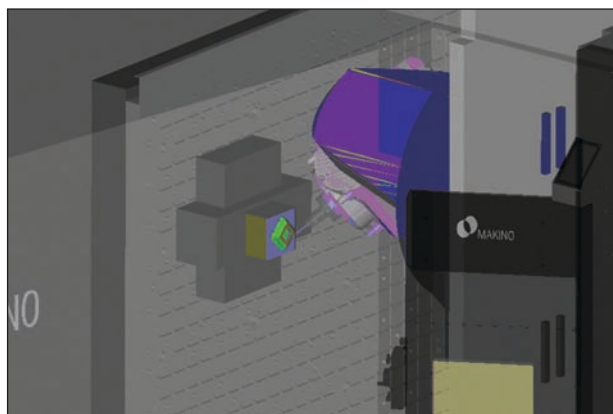


Рис. 7

Как и в предыдущем случае, на станке была выполнена обработка тестовой детали — с целью проконтролировать правильность УП, формируемой постпроцессором. В процессе обработки поверхности сложной геометрии, требующей многоосевой непрерывной траектории, была получена поверхность не вполне удовлетворительного качества. При консультациях со специалистом завода-изготовителя выяснилось, что в стойке ЧПУ предусмотрены команды, которые влияют на динамику станка (торможение-разгон) и могут влиять на качество поверхностей. Последовали дополнительные тесты на разных режимах. Оптимальный режим принят в качестве режима по умолчанию, что и было учтено в постпроцессоре. Кроме того, сразу после проведения тестов была изготовлена реальная деталь, годная к применению. Предприятие, о котором идет речь, также является давним пользователем программы VERICUT. Поэтому, помимо разработки постпроцессора, были проведены работы по конфигурированию и настройке файл-контроля для станка. Сам станок (его модель) также имеется в



Рис. 8



Рис. 9

стандартной поставке ПО VERICUT – в разделе Samples (Примеры). Иллюстрации, приведенные в этом разделе статьи, сделаны с рабочего поля VERICUT.

ООО "РусТурбоМаш" (Пермь)

В конце месяца снова пришлось вернуться на Урал, в Пермь. В этом городе я бывал уже не единожды, на нескольких предприятиях, но теперь, к моему удовольствию, довелось познакомиться с новым для нас предприятием ООО "РусТурбоМаш".

ООО "РусТурбоМаш" – это современное производство по выпуску газоперекачивающих компрессоров номинальной мощностью от 6,3 до 32 МВт для заказчиков в нефтяной и газовой отраслях. Дополнительно к производству компрессоров также планируется пкиджирование компрессорных установок для нефтеперерабатывающих и химических предприятий, металлургии и других областей².

История предприятия начиналась буквально у нас на глазах: в эти дни завод готовился к запуску производства. 30 сентября на заводе ООО "РусТурбоМаш" состоялась церемония запуска станка для производства деталей для газоперекачивающих компрессоров. В ней приняли участие губернатор Пермского края Олег Чиркунов, начальник департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа ОАО "Газпром" Олег Аксютин, председатель совета директоров ЗАО "Искра-Авигаз" Богдан Будзуляк, а также президент "Сименс" в России и Центральной Азии, вице-президент "Сименс АГ" Дитрих Мёллер. Почетные гости осмотрели производство, а также запустили станок для производства "первой детали" (рис. 8 и 9).

Предшествовали этому событию разработка и внедрение постпроцессоров для станков DMU 100T2 (5-осевой фрезерный станок, система ЧПУ Siemens 840D) и CTX 1250 Beta (токарно-фрезерный станок, система ЧПУ Siemens 840D).

Как и в Ижевске, сначала был разработан постпроцессор для токарно-фрезерного станка и было изготовлено одно из изделий предприятия ООО "РусТурбоМаш".

Более сложным в плане программирования является 5-осевой фрезерный станок DMU 100T2. Разработанный постпроцессор позволяет реализовать различные стратегии фрезерной обработки как с фиксированной осью инструмента, так и при непрерывной 5-осевой обработке, поскольку система ЧПУ Siemens 840D традиционно имеет не только достаточный, но и довольно гибкий и удобный функционал для программирования в пяти осях.

Отличительная особенность разработанного постпроцессора – возможность контроля лимитов линейных перемещений в зависимости от диапазона угловых перемещений поворотного шпинделя. То есть в станке существуют команды, которые переключают возможные диапазоны используемых наклонов головы В. В зависимости от этих диапазонов меняется и полезная рабочая зона обработки станка. Все это было разработано исходя из конструктивных особенностей станка. Данный функционал и управление им были заложены в постпроцессор.

Как и во всех предыдущих случаях, на этом станке также была выполнена обработка нашей тестовой детали. Более того, при запуске станка высокие гости также наблюдали часть процесса обработки данной детали, поскольку те операции, что были подготовлены, наиболее показательно отражают возможности станка. Станок во время выполнения обработки показан на рис. 10. Видео этой обработки выложено здесь: www.youtube.com/watch?v=pYxkRSi83mQ.

О результатах работы рассказывает инженер-технолог по станкам с ЧПУ Виталий Туктамышев:

"Исходя из нашего предыдущего опыта, мы готовились к долгому процессу разра-



Рис. 10

ботки технического задания на постпроцессор, его отладки и доводки. Но, к нашему удивлению, весь этот процесс занял чуть меньше недели.

Порадовал уровень понимания технических проблем механообработки, продемонстрированный специалистами компании CSoft. По их инициативе в постпроцессорах было учтено несколько моментов, которые мы не предвидели при первоначальной проработке. В дальнейшем это помогло избежать многих проблем.

Мы планируем продолжить наше сотрудничество, распространив его на область верификации управляющих программ, дополнительных модулей для контактных измерительных систем и многокоординатной обработки сложных пространственных поверхностей".

Кроме того, мы наметили направления дальнейшего сотрудничества по использованию 3D-коррекции, а также совершенствованию технологического процесса обработки импеллеров.

Вот таким ярким выдался у нас сентябрь! И, думаю, это еще далеко не всё – впереди изрядная часть осени. Остается пожелать, чтобы у нас, наших коллег и партнеров столь же насыщенными были все времена года!

Также хотелось бы выразить самую искреннюю благодарность всем специалистам компаний-партнеров за совместную работу. Спасибо вам и до новых встреч!

Николай Батареv
ЗАО "CuCoфm"

Тел.: (495) 913-2222

E-mail: batarev@csoft.ru

²www.rusturbomash.ru/ru

Компьютерный анализ литья пластмасс: принципы эффективности



Программные продукты для моделирования литья пластмасс с использованием численных методов (компьютерный анализ) получили широкое распространение в качестве инструмента при решении практических задач инструментального и литейного производства. Компьютерный анализ позволяет еще до изготовления пресс-формы оценить влияние конструкции литейного изделия и пресс-формы, а также характеристик литейного оборудования на особенности технологического поведения полимерного материала, спрогнозировать и предотвратить возникновение проблем, связанных с появлением дефектов изделий, длительностью цикла литья и др. Он может применяться для выявления причин и нахождения способов устранения брака при литье, если, например, на этапе подготовки производства моделирование процесса не проводилось.

Современный компьютерный анализ литья пластмасс предусматривает использование разнообразных программных средств, упрощающих подготовку модели литейного изделия и пресс-формы, сбор данных, управление расчетами, вывод результатов и формирование отчетов. Однако пока не существует методов, позволяющих автоматически найти оптимальное решение конкретной задачи [1], что обусловлено большим количеством влияющих на результат факторов из-за высокой сложности этого технологического процесса и многообразия конструкций.

Эффективность полученного в ходе компьютерного анализа решения напрямую зависит от учета особенностей методов моделирования процесса, условий выполнения расчетов и функциональных возможностей программного продукта. Рассмотрим принципы эффективного использования компьютерного анализа литья термопластичных материалов на примере продуктов Autodesk Moldflow Adviser 2012 и Autodesk Moldflow Insight 2012.

Постановка задачи

На этапе постановки задачи определяют цели анализа и производится предварительная оценка эффективности доступных алгоритмов расчета с учетом имеющейся лицензии и ресурсов используемой компьютерной системы. Autodesk Moldflow Adviser 2012 и Autodesk Moldflow Insight 2012 позволяют выполнить моделирование стадий заполнения, уплотнения и охлаждения отливки в форме, рассчитать коробление и решить многие другие задачи. Данные программы имеют модульную структуру, которая обеспечивает возможность оптимизировать затраты на приобретение лицензии, но накладывает соответствующие ограничения на функциональность продукта. Например, для прогнозирования типичных проблем (к которым относятся утяжины и внутренние усадочные полости) толстостенных изделий и изделий, содержащих утолщения, недостаточно выполнить анализ заполнения. Необходима лицензия на продукты, позволяющие производить анализ уплотнения, поскольку указанные дефекты определяются условиями этой стадии.

Ресурсы компьютерной системы являются одним из важнейших факторов, влияющих на эффективность применения компьютерного анализа литья пластмасс при выполнении многих задач. Продукты Autodesk Moldflow 2012 поддерживают параллельные расчеты и вычисления на графических процессорах, что значительно сокращает время, необходимое для анализа. Последнее является особенно важным для сеток, содержащих большое количество элементов, а также для оптимизационных алгоритмов, в которых выполняется серия расчетов при варьировании условий.

Выбор метода анализа и подготовка модели отливки

При выполнении расчетов процесса литья термопластов в продуктах Autodesk Moldflow 2012 пользователь имеет возможность применять различные методы (технологии) анализа: 2.5D-анализ на

сетке из треугольных элементов, построенной на "средней линии" литейной полости (Midplane), 2.5D-анализ на поверхностной сетке из треугольных элементов, построенной на оболочке твердотельной модели (Dual-Domain), а также 3D-анализ на сетке из тетраэдрических элементов.

В 2.5D-методах применяется комбинация конечно-элементной и конечно-разностной схем на основе модели Хеле-Шоу (Hele-Shaw), описывающей процесс двумерного послойного течения (нет течения в направлении толщины элемента), тогда как в 3D-анализе моделируется трехмерное течение расплава полимерного материала.

Каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки [2], поэтому выбор оптимального зависит от конструктивных особенностей литейного изделия и решаемой задачи. В частности, 3D-анализ больше подходит для расчета изделий с относительно большими толщинами стенок (рис. 1), тогда как для сравнительно тонкостенных изделий обычно используются 2.5D-методы.

Требования применяемого метода моделирования должны учитываться при подготовке модели изделия. Например, при использовании метода Dual-Domain автоматически выполняется процедура синхронизации потоков. Продукты Autodesk Moldflow Insight 2012 позволяют построить специальную сетку, содержащую "спаренные" узлы на противоположных поверхностях стенки изделия, что упрощает синхронизацию потоков. Если в каких-либо областях модели синхронизация потоков оказывается невозможной (обычно это обусловлено геометрией изделия), происходит искажение картины растекания расплава, возрастает ошибка прогнозирования потерь давления при впрыске и других характеристик процесса литья.

В настоящее время геометрическую модель изделия для анализа (сетку) чаще всего получают путем соответствующих преобразований CAD/CAE-моделей. В процессе подготовки сетки геометрия

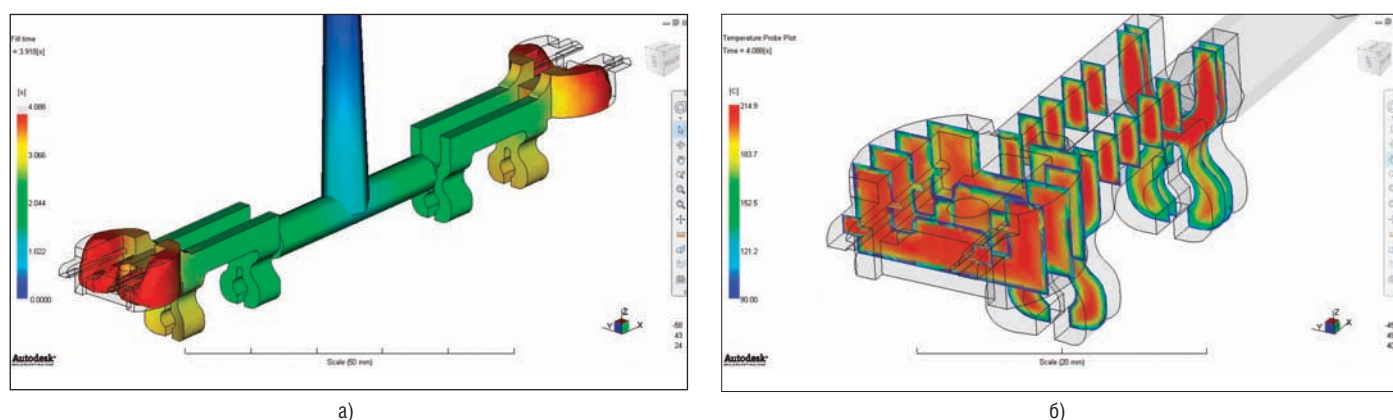


Рис. 1. Результаты 3D-расчета процесса заполнения для двухместной отливки: а) положение фронта расплава в заданный момент времени с начала впрыска; б) распределение температуры полимерного материала в сечениях изделия по окончании заполнения

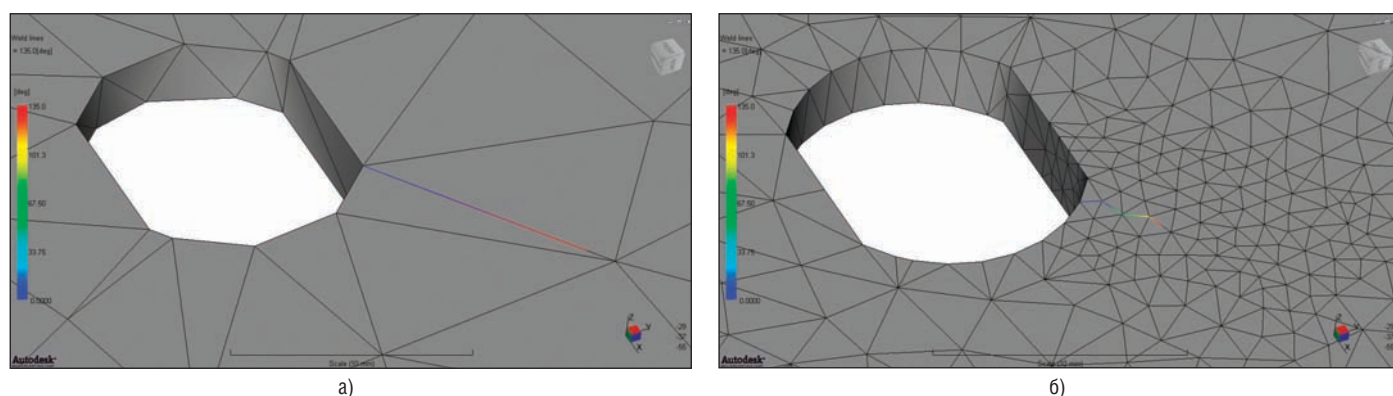


Рис. 2. Влияние размеров элементов сетки на прогнозирование спаия при анализе по методу Dual-Domain в Autodesk Moldflow Insight 2012 для сетки с крупными (а) и мелкими (б) элементами в области спаия. Цветовая шкала соответствует углу схождения потоков при образовании спаия

изделия часто упрощается (это особенно характерно для 2.5D-анализа), что необходимо учитывать при оценке результатов расчетов. Упрощения модели выполняются таким образом, чтобы они приводили к затруднению условий процесса литья по сравнению с реальным процессом. Практическое использование данного принципа может быть связано с определенными проблемами, если упрощения по-разному влияют на ход процесса для стадий заполнения и уплотнения. Например, уменьшение толщины области изделия затрудняет заполнение, так как при этом увеличиваются потери давления, но упрощает уплотнение этой области, что обусловлено уменьшением объемной усадки.

Сетка оказывает большое влияние на результаты моделирования процесса литья, поэтому проверка и корректировка сетки являются важным этапом процедуры подготовки модели изделия для анализа. Продукты Autodesk Moldflow Insight 2012 содержат хорошо разработанный инструмент для проверки сетки на соответствие требованиям применяемого метода анализа и ее корректировки, сочетающий автоматические и "ручные" алгоритмы изменений сетки. В продуктах Autodesk Moldflow Adviser

2012 инструменты для проверки и исправления сетки отсутствуют, однако пользователь имеет возможность выполнить анализ для двух вариантов автоматически создаваемой сетки: с меньшей или большей плотностью.

Подготовленная для анализа сетка не должна содержать разрывов, наложений или пересечений элементов. Результаты 2.5D-моделирования процесса литья термопластов в большой степени зависят от размера и формы элементов сетки. Сетка с крупными элементами искажает растекание расплава в полости, приводит к ошибкам прогнозирования положения спаев и мест запираания воздуха потоком расплава и к другим проблемам. В частности, при анализе с использованием недостаточно плотной сетки могут отсутствовать "очевидные" или появляться "лишние" спаи. На рис. 2 приведен пример влияния сетки на прогнозирование спаев в 2.5D-анализе с применением метода Dual-Domain. При расчете для сетки с крупными элементами (рис. 2а) положение спаев прогнозируется со значительными искажениями, тогда как при расчете с использованием сетки, состоящей из более мелких элементов в области спаия (рис. 2б), рассчитанное положение спаев больше соот-

ветствует реальному изделию. Искривление прогнозируемого спаия является следствием того, что он строится на границах между элементами.

Для корректного моделирования процесса литья с применением 2.5D-методов сетка не должна содержать треугольных элементов вытянутой формы, с большим отношением (aspect ratio) длинной стороны к высоте, построенной перпендикулярно этой стороне. На рис. 3 показаны результаты проверки aspect ratio для треугольников сетки в Autodesk Moldflow Insight 2012. Длина и цвет нормалей к треугольным элементам при такой проверке характеризуют форму элементов; так, самые длинные нормали красного цвета соответствуют наибольшим значениям aspect ratio.

В некоторых случаях в одном проекте используется несколько моделей одного изделия, каждая из которых оптимизирована для решения конкретной задачи, например, одна из моделей может предназначаться для прогнозирования спаев. Модель литниковой системы в продуктах Autodesk Moldflow 2012 может быть построена в автоматическом или ручном режиме. Для течения расплава в горячеканальных, холодноканальных или комбинированных литниковых системах

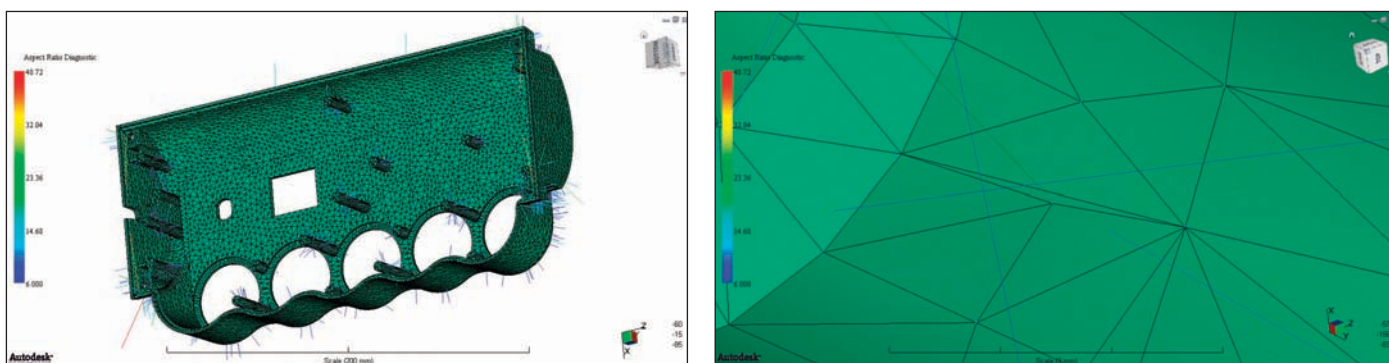


Рис. 3. Проверка формы элементов сетки для анализа по методу Dual-Domain. Нормали красного цвета характеризуют треугольные элементы с наибольшим aspect ratio. Справа – фрагмент сетки с треугольным элементом вытянутой формы

обычно применяются модели одномерного течения, как в 2.5D-, так и в 3D-подходах. Хотя 3D-моделирование течения в литниковых каналах имеет свои преимущества (например, возможность учета влияния некоторых нестационарных эффектов), оно значительно увеличивает количество элементов в модели, что повышает требования к быстродействию и памяти компьютера.

Задание условий

Для выполнения расчетов необходимо задать ряд условий, определяющих технологический режим и модель процесса литья, а также условия нахождения численного решения и вывода результатов. Задаваемые по умолчанию условия анализа могут не соответствовать условиям реального процесса, реализуемому при литье конкретного изделия или неоптимальным для моделирования.

Литье термопластичных материалов является сложным многостадийным технологическим процессом, при регулировке которого необходимо задать большое количество параметров в системе управления литьевой машины. Условия анализа, определяющие технологический режим литья, являются виртуальным аналогом системы управления литьевой машины. При их выборе должны учитываться характеристики применяемого литьевого оборудования, такие как максимальное давление литья, минимальная и максимальная скорость впрыска, усилие записывания и прочие.

Выполнение анализа с использованием профилей скорости впрыска или давления выдержки требует учета особенностей задания соответствующего профиля в системе управления литьевой машины, включая число ступеней и возможность линейного изменения скорости впрыска или давления выдержки. База данных по литьевым машинам, предоставляемая в составе Autodesk Moldflow Insight 2012, упрощает подготовку информации для анализа.

Выбор условий, определяющих модель процесса литья, является одним из фак-

торов, влияющих на погрешности моделирования. К условиям такого рода относятся условия течения и охлаждения полимерного материала в литниковых каналах и формирующей полости. В продуктах Autodesk Moldflow 2012 применяется модель неустановившегося течения сжимаемого расплава в неизотермических условиях. В Autodesk Moldflow Insight 2012 расчеты могут выполняться для условий симметричного и несимметричного охлаждения отливки (в последнем случае задается разная температура формы для матрицы и пуансона). 3D-анализ заполнения может проводиться с учетом или без учета инерции и гравитации. Подробнее модель процесса литья термопластов рассматривается, например, в работе [2].

Условия нахождения численного решения в продуктах Autodesk Moldflow Insight 2012 включают условия сходимости, предельное число итераций, условия расчета движения фронта расплава и др. Продукты Autodesk Moldflow Insight 2012 предоставляют широкие возможности для управления выводом результатов путем задания соответствующих условий анализа. Кроме большого количества текстовых и графических результатов, которые выводятся по умолчанию, пользователь может получить дополнительную информацию о распределениях (по модели, вдоль направления растекания расплава и др.) и временных зависимостях параметров процесса, а также характеристики процесса в определенные моменты времени.

Характеристики материалов

При моделировании процесса литья термопластов под давлением используется информация о реологических, теплофизических, механических, усадочных и других свойствах полимерного материала, причем результаты и погрешность моделирования зависят не только от применяемых характеристик материала, но и от вида уравнения (модели материала), описывающего зави-

симость свойств материала от условий процесса. Расчет процесса литья может выполняться в продуктах Autodesk Moldflow 2012 для различных моделей материала.

К важнейшим факторам, определяющим точность расчета, относится модель сдвиговой вязкости полимерного материала. Для расплавов термопластов, перерабатываемых литьем под давлением, характерно псевдопластическое поведение в условиях сдвигового течения, при котором вязкость расплава уменьшается с повышением скорости сдвига. Моделирование реологического поведения расплавов термопластов при сдвиговом течении в продуктах Autodesk Moldflow 2012 может производиться с использованием модели Кросса [3], позволяющей для большинства термопластов описать зависимость вязкости от скорости сдвига в широком диапазоне скоростей сдвига (рис. 4), характерном для процесса литья под давлением. Эта модель применяется в модифицированном варианте, который предоставляет возможность учитывать влияние на сдвиговую вязкость температуры и давления расплава.

При отклонении поведения расплава от модели Кросса предусмотрена возможность использования в расчете экспериментальных значений вязкости при различных температурах и давлениях (так называемая "матричная модель" вязкости).

На поведение расплавов термопластов в условиях литья под давлением (в частности, на потери давления при заполнении пресс-формы) большое влияние могут оказывать их вязкоупругие свойства. Вязкоупругость может быть учтена при выполнении 2.5D-расчетов в Autodesk Moldflow 2012 на основе метода Куэтта-Бегли, позволяющего оценить входные потери давления (дополнительные потери давления на входе в канал меньшего поперечного сечения), а при 3D-анализе – с использованием продольной вязкости, характеризующей так называемое элонгационное течение (течение растяжения) расплава [3].

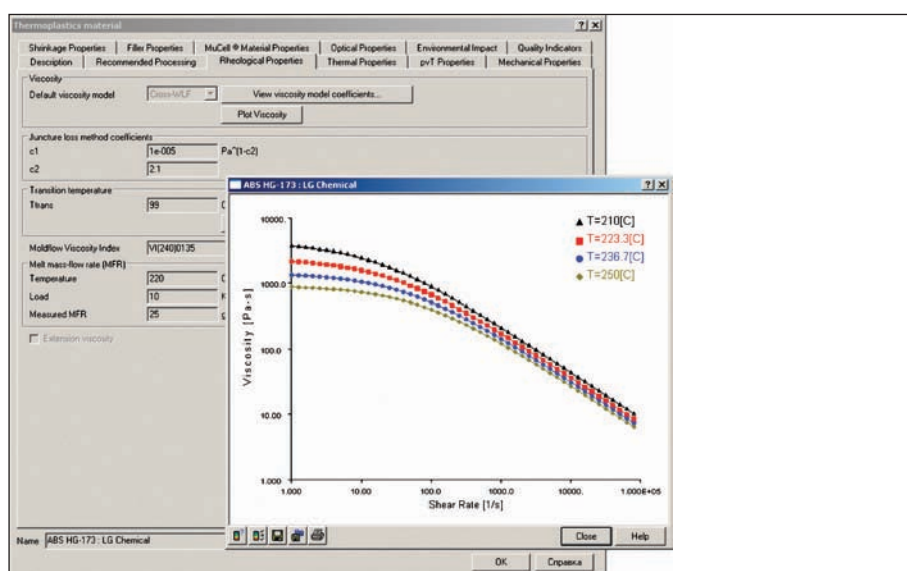


Рис. 4. Реологические свойства полимерного материала в базе данных Autodesk Moldflow 2012

Теплофизические свойства полимерного материала (удельная теплоемкость при постоянном давлении, коэффициент теплопроводности) могут учитываться в продуктах Autodesk Moldflow 2012 при расчете литья под давлением в виде средних значений для температурного диапазона переработки или в виде зависимостей от температуры. Применение средних значений теплофизических характеристик существенно увеличивает риск появления ошибок в расчете [4]. Для расчета линейной усадки термопластов в условиях литья под давлением в Autodesk Moldflow Insight 2012 могут использоваться различные модели усадочного поведения материала: "остаточных деформаций", "остаточных напряжений" и "скорректированных остаточных напряжений" [5].

Стратегия и тактика

При многообразии доступных расчетных алгоритмов (что особенно характерно для продуктов Autodesk Moldflow Insight 2012) и направлений решения выявленных в ходе анализа проблем становится актуальным вопрос о выборе определенной стратегии и тактики при планировании расчетов, которые необходимо выполнить за ограниченное время для решения конкретной задачи.

Хотя последовательность расчетов меняется от задачи к задаче, что обусловлено особенностями конструкции и полимерного материала, в расчетной части проекта можно выделить несколько типичных этапов.

Обычно сначала производится пробный расчет, позволяющий оценить проблемы процесса литья и его моделирования, которые должны быть решены при выполнении анализа.

Для экономии времени при пробном расчете в Autodesk Moldflow Insight 2012 применяется специально подготовленная "грубая" сетка с небольшим количеством элементов. При пробных расчетах стадии заполнения на больших сетках в продуктах Autodesk Moldflow Insight 2012 можно использовать "быстрый" алгоритм "Fast fill" на основе упрощенной модели 2.5D-течения расплава. Здесь предполагается, что расплав несжимаем, используются более "мягкие" условия нахождения численного решения, а также меньшее число слоев по толщине канала по сравнению с обычной моделью. Затем в ходе анализа выявляется специфика процесса литья изделия, определяемая маркой полимерного материала, конструкцией изделия в сочетании с местом впуска (если оно задано), а также литьевой машиной. Поскольку технологический режим оказывает очень большое влияние на процесс литья, выводы о возможности применения того или иного конструктивного решения делаются после оптимизации технологических параметров процесса. Одним из важнейших технологических параметров на стадии впрыска является скорость впрыска. Продукты Autodesk Moldflow 2012 включают алгоритм автоматической оптимизации скорости впрыска на основе теплового баланса расплава, потерь давления при течении и прочих факторов. Тепловой баланс расплава определяется с учетом выделения тепла в расплаве при сдвиговом течении и адиабатическом сжатии, потерь тепла через стенки литниковых каналов (в холодноканальной литниковой системе) и формирующей полости, а также при расширении расплава.

На следующем этапе производятся варианты расчеты конструкции и техноло-

гического режима с целью выбора решения, обеспечивающего получение качественного изделия, выполняется оптимизация конструкции и технологии при снижении себестоимости изделия и пресс-формы.

При выполнении расчетов с алгоритмами оптимизации необходимо учитывать принципы их функционирования и определенные ограничения, существующие для многих алгоритмов. Рассмотрим в качестве примера анализ заполнения с оптимизацией мест впуска.

Продукты Autodesk Moldflow 2012 содержат два алгоритма анализа заполнения с автоматической оптимизацией мест впуска. Первый алгоритм "Gate region locator" позволяет найти оптимальное место для добавления одного впуска к определенному количеству уже заданных. Оценка оптимальности в этом случае производится на основе комплексного критерия, учитывающего баланс потоков в литьевой полости, разнотолщинность, максимальные потери давления и предельное распорное усилие. Второй алгоритм "Advanced gate locator" позволяет найти заданное количество (от 1 до 10) мест впуска, обеспечивая баланс потоков при минимизации потерь давления в процессе заполнения пресс-формы.

Выбор мест впуска при литье под давлением определяется на основе не только оценки поведения полимерного материала при заполнении, но и процесса уплотнения и охлаждения областей изделия, а также влияния на усадку, коробление, остаточные напряжения и другие свойства, которые не рассматриваются при автоматической оптимизации. В общем, выбор мест впуска должен производиться с учетом их возможного негативного влияния на дефекты литьевых деталей, требований к внешнему виду (след от литника), обеспечения автоматической работы пресс-формы, ее себестоимости, долговечности и т.д. Поэтому решение относительно оптимальных мест впуска должно приниматься на основе не только результатов расчета с помощью одного из алгоритмов оптимизации мест впуска, но всего комплекса технических и экономических факторов.

Оценка результатов и поиск решения

Как правило, выявленная в ходе анализа проблема может быть устранена различными способами при изменении конструкции и/или технологического режима. Например, слишком высокое давление при впрыске приводит к недоливу, ухудшению внешнего вида, короблению и другим дефектам изделия. Снижение давления при впрыске может быть достигнуто путем следующих изменений:

- уменьшение длины затекания за счет увеличения количества впусков;
- использование полимерного материала с большей текучестью расплава;
- применение горячеканальной литниковой системы вместо холодноканальной;
- использование литейной машины с более высоким максимальным давлением;
- увеличение основной толщины или толщины области изделия.

Для получения корректных оценок процесса литья и разработки на их основе эффективных конструкторско-технологических решений при рассмотрении результатов расчета необходимо применять комплексный технологический подход. Такой подход предполагает учет всех аспектов процесса литья вне зависимости от ограничений и возможностей конкретного программного продукта. Аспекты процесса, которые не рассматриваются непосредственно при моделировании, следует учитывать с использованием традиционных технологических подходов. Специалист, выполняющий анализ, должен обладать необходимыми знаниями и практическим опытом в области технологии литья, литейного оборудования, полимерного материаловедения, конструирования литейных изделий и пресс-форм.

Оценка результатов моделирования процесса производится на основе определенной модели качества [6], объединяющей применяемые в конкретной задаче представления о механизмах возникновения дефектов при литье термопластов, критических условиях (предельных состояниях) процесса, вызывающих потерю качества, и автоматизированные алгоритмы прогнозирования дефектов. Ввиду сложности механизмов формирования многих видов дефектов при литье термопластов, а также изменчивости их внешнего вида большое значение при прогнозировании дефектов и анализе причин брака имеет опыт и технологическая эрудиция специалиста, выполняющего расчеты.

При интерпретации результатов анализа необходимо учитывать сходства и различия между реальным процессом литья на литейной машине и виртуальным процессом, который моделируется в программном продукте.

Для сложных изделий часто возникает ситуация, когда изменения конструкции или технологического режима для решения одной из проблем вызывают другие проблемы. Особую сложность представляет анализ изделий с повышенными требованиями к размерной точности, поскольку практически любые конструктивные или технологические изменения приводят к

изменению усадки и, соответственно, влияют на размеры получаемых изделий. Поиск решений должен быть направлен на устранение основных проблем (нежелательных явлений или прогнозируемых дефектов), выявленных при моделировании процесса литья. Для оценки факторов, оказывающих наибольшее влияние на поведение полимерного материала при литье, могут применяться специальные автоматизированные методики. Autodesk Moldflow Insight 2012 включает анализ чувствительности, называемый также методом Тагути, в котором на основе метода планирования эксперимента с использованием ортогональных планов неполного перебора вариантов можно определить наиболее значимые из параметров, влияющих на характеристики литейного процесса.

Предлагаемые в результате анализа конструкторско-технологические решения должны быть выполнимыми в условиях конкретного литейного или инструментального производства и ориентироваться на снижение затрат, связанных с изготовлением пресс-формы и изделия. Уменьшение толщины изделия позволяет снизить расход материала. Уменьшение максимальной толщины изделия приводит к уменьшению времени охлаждения, которое занимает значительную часть времени цикла. Переход от холодноканальной литниковой системы к горячеканальной позволяет уменьшить время цикла и снизить затраты на вторичную переработку, хотя и приводит к повышению стоимости пресс-формы.

Современный подход предполагает разработку такой конструкции изделия и оснастки, которые обеспечивают устойчивость (робастность) процесса производства изделия к изменению производственных условий [7]. Применительно к процессу литья термопластов можно говорить об устойчивости к изменению технологических свойств полимерного материала, условий окружающей среды, работы литейного оборудования и др.

Компьютерный анализ литья пластмасс предоставляет дополнительные возможности для оценки факторов, влияющих на устойчивость процесса литья. Например, расчеты показывают, что распространенная практика с балансировкой литниковых систем за счет изменения размеров впускных литниковых каналов не отвечает требованию устойчивости процесса: колебания реологических характеристик полимерного материала или замена марки материала могут приводить к несбалансированному заполнению. В этом случае более высокую устойчивость обеспечивает балансировка разводящих литников.

Для повышения устойчивости процесса необходимо обеспечить разумный запас по основным характеристикам литейной машины. Кроме того, желательно выбирать конструкторско-технологические решения, позволяющие регулировать процесс литья за счет изменения технологических параметров в системе управления литейной машины и термостата пресс-формы.

Важно также учитывать погрешности моделирования процесса литья, которые в большой степени зависят от особенностей задачи и применяемых расчетных алгоритмов.

Авторы выражают глубокую благодарность Алексею Монастырскому и Сергею Девятову за полезные замечания, сделанные ими при обсуждении данной статьи.

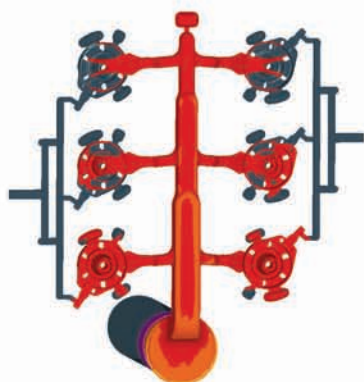
Литература

1. Bernhardt A., Bertacchi G. Effective use of CAE in injection molding: Requirements and procedures // 55 th SPE ANTEC Tech. Papers. 1997. — P. 3290-3294.
2. Барвинский И., Барвинская И. Компьютерный анализ литья: Подходы и модели // Пластикс. 2009. № 3. — С. 50-54; № 4. — С. 63-66.
3. Малкин А.Я., Исаев А.И. Реология: Концепции, методы, приложения. — СПб: Профессия, 2007. — 558 с.
4. Sridhar L., Narh K.A. Effect of temperature dependent thermal properties on the accuracy of simulation of injection molding process // 57 th SPE ANTEC Tech. Papers. 1999. — P. 496-499.
5. Барвинский И. Прогнозирование усадки при литье под давлением деталей из термопластов // III Международный семинар «Современные технологии литья пластмасс. Локализация производства автокомпонентов и проблемы контроля качества». Санкт-Петербург. 15-16 сентября. 2011. — С. 1-28.
6. Lafleur P.G., Kamal M.R. Computer simulation of thermoplastic injection molding // Adv. Polymer Tech. 1981. V. 1. — P. 8-13.
7. Robust design methodology for reliability: Exploring the effects of variation and uncertainty / Ed. by B. Berman, J. de Mare, S. Loren, T. Svenson. John Wiley & Sons, 2009. — 191 p.

Игорь Барвинский,
главный специалист отдела САПР
и инженерного анализа
ЗАО "CuSoft"
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: ibarvinsky@csoft.ru

Инна Барвинская

ПЕРЕДОВЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛИТЬЯ МЕТАЛЛОВ



ЛПД (Kovolis)



ЛВМ (ОАО «Тушинский
машиностроительный завод»)

Специалисты ГК СиСофт окажут помощь
в моделировании других процессов:



Валковая формовка



Штамповка



Сварка



Гибка и гидроформовка







Расчёты конструкций



Услуги специалистов ГК СиСофт:

-  **Анализ и оптимизация литейной технологии**
(выявление причин возникновения дефектов, проверка решений по их устранению).
-  **Разработка технологического процесса**
(минимизация затрат при внедрении новых технологий и выпуске новых изделий).
-  **Оценка работы оборудования**
(моделирование работы нагревательных и плавильных печей, термостатов и т.п.).
-  **Конструкторские работы**
(создание 3D-моделей литейных блоков и сеточных моделей для расчета).

Техническая поддержка:

-  **Помощь в выборе системы моделирования и ее комплектации**
(индивидуальный подход, лучшее соотношение «цена/качество»).
-  **Обучение специалистов**
(теория и практика моделирования на отливках заказчика).
-  **Бесплатные тестовые расчеты и опытная эксплуатация**
(попробуйте, прежде чем платить).
-  **Бессрочная техническая поддержка**
(бесплатные консультации, дополнительное обучение)

Системы моделирования литейных процессов



ProCAST (Франция)



ПолигонСофт (Россия)

CSoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток 8-800-555-0711
Волгоград (8442) 26-6655
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 371-1090
Екатеринбург (343) 237-1812
Иваново (4932) 33-3698
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025

Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Хабаровск 8-800-555-0711
Челябинск (351) 246-1812
Ярославль (4852) 42-7044



COPRA® RollForm 2011

Новый пользовательский интерфейс в COPRA RF 2011

В дополнение к существующему дружественному интерфейсу программного обеспечения COPRA RF, версия 2011 теперь поддерживает и технологию ленточного отображения кнопок. Чтобы ускорить процесс работы с программой, была внедрена совершенно новая система, которая помогает пользователю быстрее и проще находить необходимые команды.



В левой части ленты расположены наиболее часто используемые функции программного комплекса: инициализация, сохранение, обновление и др. Выбор, например, такого модуля, как "Цветок", приводит к тому, что будут отображены все команды, относящиеся к процессу разработки "цветка" развертки вашего изделия.

Для ленточного режима доступны четыре вида:

1. Минимизация до вкладок.



2. Минимизация до уровня заголовков панелей команд.

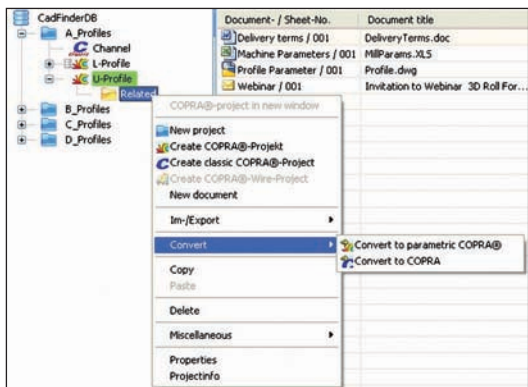


3. Минимизация до уровня команд.



4. Полный режим.

CADFinder. Внешний вид и функции



■ Расширенные возможности для пользователя: блокировка проектов, с которыми в настоящее время работают другие сотрудники.

- Упрощенные и сокращенные диалоги (меньше щелчков мышью, необходимых для выполнения той же задачи).
- Использование ядра базы данных текущей версии Microsoft® SQL Server® 2008.
- Новые иконки, отображающие информацию о проекте и его состоянии.
- Реорганизованные контекстные меню.

Полная интеграция модуля COPRA RF SpreadSheet

Модуль параметрической разработки "цветка" развертки в COPRA RF

В COPRA RF 2005 параметрический модуль для разработки "цветка" развертки был впервые использован и стал известен как COPRA SpreadSheet (CSP). Вплоть до версии 2009 программного комплекса COPRA RF (CRF) это был отдельный модуль, связь с которым осуществлялась посредством "ручной" инициализации с использованием отдельного интерфейса. Компания data M неоднократно заявляла о полной интеграции CSP непосредственно в COPRA RF: "CSP не должна быть больше отдельной программой — параллельным приложением, а быть дополнительным способом отображения одной и той же базы данных".

В COPRA RF 2011 компания data M максимально приблизилась к решению этой задачи. COPRA RF имеет новый тип проекта, который поддерживает именно эту функцию.

Инновации и техническая интеграция

- Это больше не отдельные активные процессы.
- Это больше не отдельные параллельные базы данных: отсутствуют такие понятия, как отдельная инициализация и импорт данных.
- Параметризация доступна в течение всего процесса проектирования "цветка" развертки.
- Все существующие проекты могут быть преобразованы в новый тип проекта автоматически. Это означает, что параметризация доступна даже для ранее выполненных проектов.
- Все известные CRF- и CSP-инструменты остаются доступными.

Пользовательский интерфейс

- Полная интеграция в AutoCAD.
- Окно является окном документа AutoCAD.

Доступные виды

Profile	Strength	Radius	Angle	Length	Radius	Angle	Length	Radius	Angle	Length	Radius	Angle	Length
B. Station	149.21	2.00	45.00	2.00	2.00	45.00	2.00	2.00	45.00	2.00	2.00	45.00	2.00
S. Substation	149.21	2.00	45.00	2.00	2.00	45.00	2.00	2.00	45.00	2.00	2.00	45.00	2.00
A. Station	149.21	2.00	45.00	2.00	2.00	45.00	2.00	2.00	45.00	2.00	2.00	45.00	2.00

- Табличный вид.
- Элементный вид.

Контекстные меню

Profile	Stridwidth	Radius	Angle	Length	Radius	Angle	Length	Radius	Angle	Length	Radius	Angle
8. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00
7. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00
6. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00
5. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00
4. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00
3. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00
2. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00
1. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00

- Профиль.
- Проходы.
- Элементы.
- Цветок.

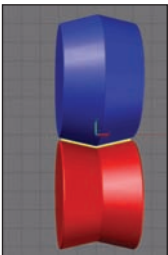
Специальные команды

Profile	Stridwidth	Radius	Angle	Length	Radius	Angle	Length	Radius	Angle	Length	Radius	Angle
8. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00
7. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00
6. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00
5. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00
4. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00
3. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00
2. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00
1. Station	149.29	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00	4.32	2.00	90.00

- Создание последовательности гибки.
- Динамическая разгибка.
- Изменение типа калибровки.

3D-выбор

- Валки и профили могут быть отображены в трехмерном представлении.
- 2D-выбор все еще доступен.
- Визуальный контроль коллизий.
- Регулировка плотности сетки.
- Межклеточные расстояния могут быть установлены в CADFinder.
- Все 3D-опции AutoCAD доступны.



Новый гибкий интерфейс для спецификаций

Final diameter	Final width
1. Final diameter: 75.00 - 27 Item(s)	
2. 1.174	10.00
3. 1.174	10.00
4. 1.174	10.00
5. 1.174	10.00
6. 1.174	10.00
7. 1.174	10.00
8. 1.174	10.00
9. 1.174	10.00
10. 1.174	10.00
11. 1.174	10.00
12. 1.174	10.00
13. 1.174	10.00
14. 1.174	10.00
15. 1.174	10.00
16. 1.174	10.00
17. 1.174	10.00
18. 1.174	10.00
19. 1.174	10.00
20. 1.174	10.00
21. 1.174	10.00
22. 1.174	10.00
23. 1.174	10.00
24. 1.174	10.00
25. 1.174	10.00
26. 1.174	10.00
27. 1.174	10.00

- Несколько вариантов сортировки.
- Инструмент отчетности с возможностью предварительного просмотра и шаблоном.
- Инструмент экспорта.
- Несколько параметров печати.

По материалам компании data M Sheet Metal Solutions GmbH
Перевод с английского Антона Скрипкина

НОВОСТЬ

С помощью решений Autodesk разработан трехколесный мотоцикл, расходующий менее 2,5 литров топлива на 100 километров



Компания Green Lite Motors создала гибрид, сочетающий в себе комфорт и высокую эффективность расхода топлива

Компания Green Lite Motors, специализирующаяся на разработке альтернативного транспорта с применением экологически чистых технологий,

использовала программный комплекс Autodesk Product Design Suite для эффективного проектирования трехколесного гибридного мотоцикла, расход топлива у которого составляет всего 2,35 л на 100 км. Он способен достигать скорости 136 км/ч и имеет запас хода 400 км.

Хотя данное транспортное средство официально классифицируется как мотоцикл, оно имеет полностью закрытый корпус, как у автомобиля. Это позволяет пассажирам добираться на работу с комфортом и наносит меньше ущерба окружающей среде. Транспорт вмещает двоих пассажиров и оснащен гибридным электробензиновым двигателем, который обеспечивает большой запас хода при движении по скоростным автомагистралям, а также высокую эффективность расхода топлива при езде с частыми остановками. Водитель и пассажир защищены стальным каркасом, четырехточечными ремнями и фронтальными подушками безопасности, а также спинками сидений. Также предусмотрены системы отопления, кондиционирования и акустики.

Участие в Партнерской программе Autodesk Clean Tech, в рамках которой развивающимся компаниям Северной Америки, Европы и Японии предоставляется программное обеспечение, позволило Green Lite Motors использовать технологию цифровых прототипов, реализованную в программном комплексе Autodesk Product Design Suite. С помощью Autodesk Inventor, который входит в состав Product Design Suite, были созданы цифровые прототипы третьего и четвертого поколений транспортного средства.

"Autodesk Product Design Suite помог нам построить виртуальную модель, чтобы получить точное представление об эксплуатационных и эстетических качествах машины, – рассказывает Тим Миллер, президент и генеральный директор компании Green Lite Motors. – Используя возможности технологии цифровых прототипов, мы всего за несколько недель совместными усилиями довели модель Inventor до готовности к передаче в производство".

На основе созданных в Inventor цифровых прототипов специалисты Green Lite Motors готовят изображения и анимационные ролики высокого качества. Это делается в программе Autodesk Showcase, которая также входит в состав комплекса Product Design Suite. Мощные возможности визуализации позволяют наглядно показать функциональные особенности мотоцикла и его внешний облик. Компания может более эффективно делиться своим представлением об экологичном транспорте с потенциальными инвесторами и партнерами.

"Компания Green Lite Motors разрабатывает уникальное гибридное транспортное средство, которое позволит свести к минимуму воздействие транспорта на окружающую среду. Технология цифровых прототипов помогает им делать это быстрее и с меньшими затратами, – говорит Роберт Кросс, старший вице-президент Autodesk по машиностроению и промышленному производству. – Продукты Autodesk позволяют быстрее выводить на рынок изделия, использующие чистые технологии, ускоряя все этапы цикла разработки, а также процессы маркетинга и технического обслуживания".

О Партнерской программе Autodesk Clean Tech

Партнерская программа Autodesk Clean Tech поддерживает идеи, инновации и усовершенствования в области экологически рационального проектирования. Компаниям, применяющим чистые технологии, в рамках этой программы предоставляются САПР, позволяющие создавать цифровые прототипы промышленных изделий. Компании, находящиеся в Северной Америке, Европе и Японии, могут подать заявку на участие в программе и получить ПО общей стоимостью до 150 тыс. долларов, заплатив всего 50 долларов. Участникам программы предоставляется до пяти лицензий на Autodesk Product Design Suite Ultimate, AutoCAD Revit Architecture Suite, Autodesk Simulation Mechanical, Autodesk Inventor Publisher и Autodesk Vault Professional. Дополнительную информацию можно получить на сайте www.autodesk.com/cleantech.

Xflow —

новый программный комплекс для моделирования физических процессов, связанных с гидрогазодинамикой и тепломассообменом

MSC Software

XFlow
Computational Fluid Dynamics

23 мая 2011 года корпорация MSC.Software, следуя стратегии дальнейшего расширения и обновления линейки программных продуктов, объявила о стратегическом партнерстве с компанией Next Limit Technologies для совместного развития и продвижения программного комплекса Xflow, предназначенного для решения задач гидрогазодинамики и тепломассообмена.

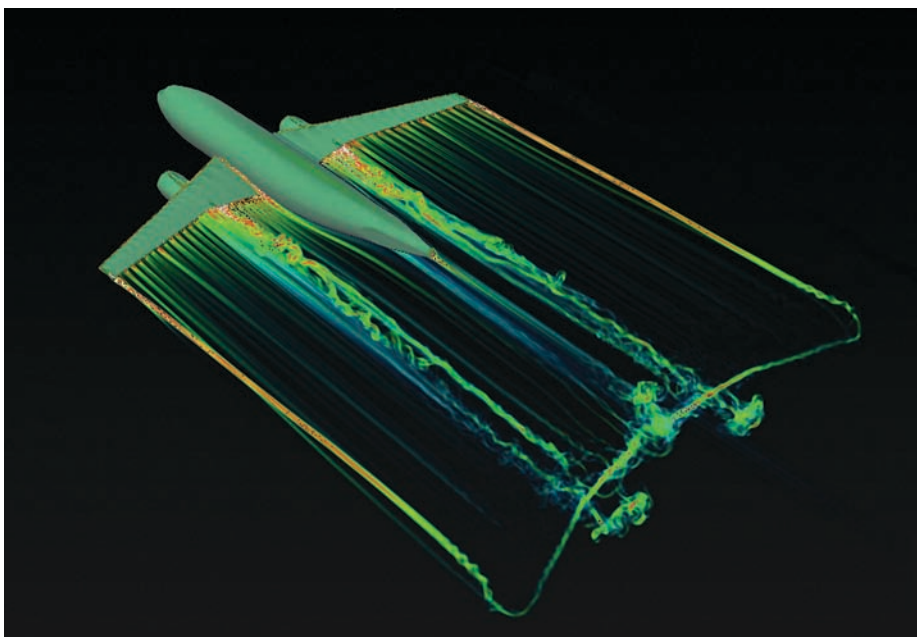
XFlow — это мощная инновационная технология вычислительной гидрогазодинамики (Computational Fluid Dynamics — CFD), использующая запатентованный и основанный на методе частиц ("particle-based") лагранжьев подход для решения традиционно сложных проблем гидрогазодинамики на всех этапах проектирования и доводки будущих изделий.

Программный продукт Xflow предназначен для моделирования течения газов, жидкостей и решения задач тепломассообмена.

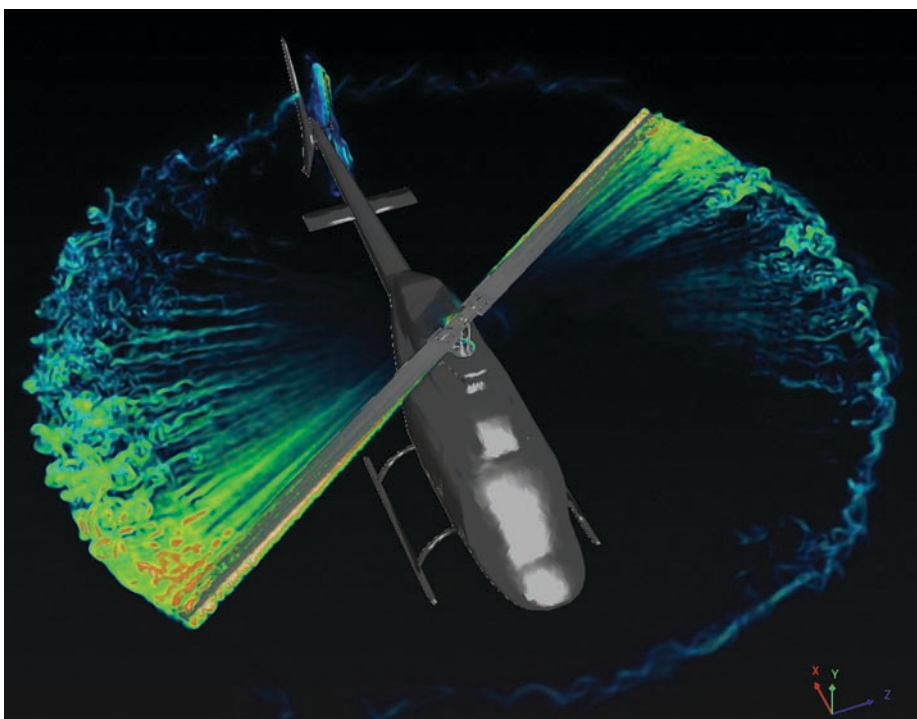
Можно одновременно учесть кинематику и динамику конструкции, физику многофазных течений, дозвуковые и сверхзвуковые явления, акустику и взаимодействие конструкции с жидкостью.

Разработанный специально для инженеров и расчетчиков, нуждающихся в получении быстрого и точного решения, XFlow позволяет осуществлять сложное численное моделирование в простой и понятной форме, избавляет пользователя от необходимости задания большого числа алгоритмических параметров и традиционно трудоемкого процесса построения газодинамических сеток на сложной геометрии.

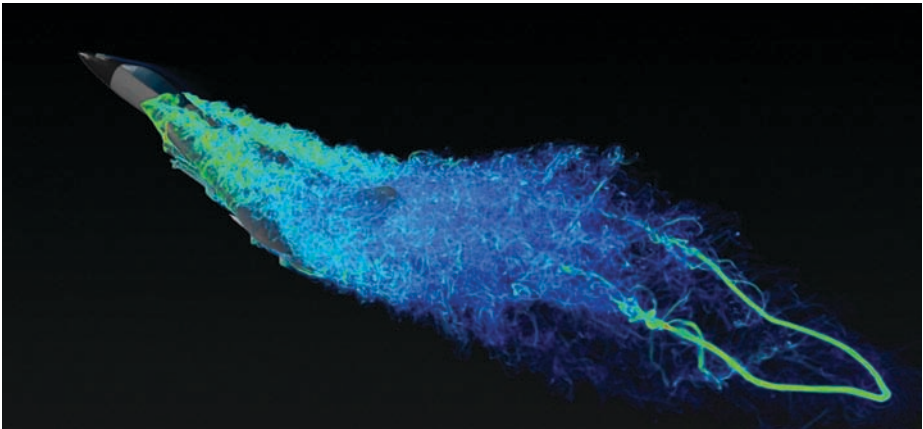
Компании, занимающиеся проектированием и доводкой изделий в аэрокосмической автомобильной и других отраслях, вынуждены тратить дни и даже недели рабочего времени на подготовку расчетных моделей. Точность получаемой "сеточной" геометрии при этом, как правило, далека от точности исходной CAD-модели. Результаты расчета в системах, использующих сеточные методы, всегда уступают результатам, полученным "бессеточными" методами, реализованными



Аэродинамический расчет пассажирского самолета. Визуализация турбулентного следа

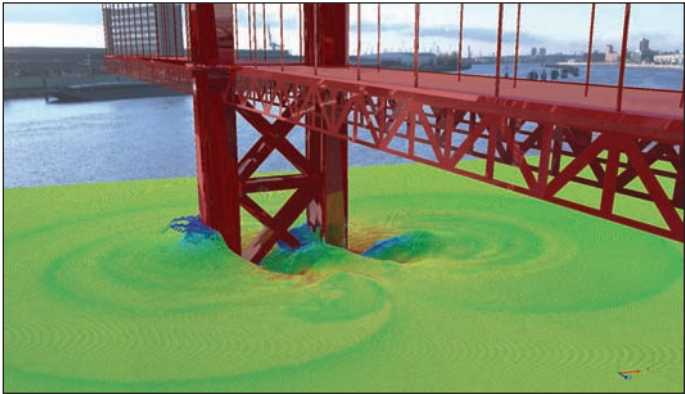


Аэродинамический расчет несущего и хвостового винтов вертолета

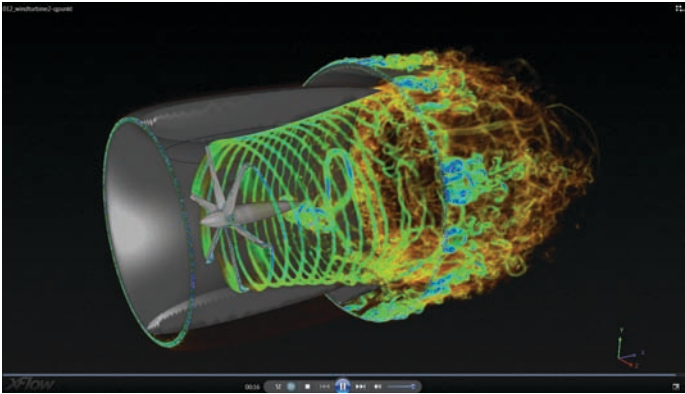


Аэродинамический расчет многоцелевого истребителя-бомбардировщика при выполнении фигур высшего пилотажа

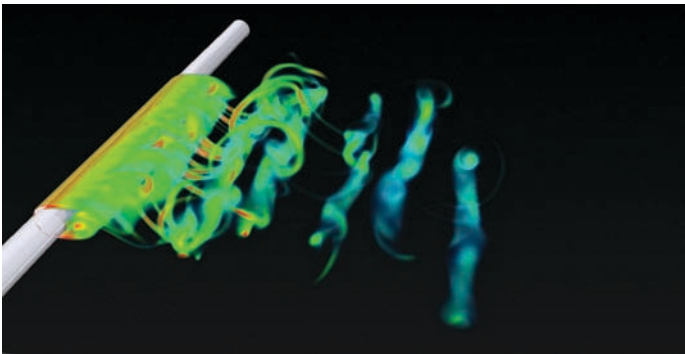
существующие технологии на основе частиц, такие как SPH, MLSPH, XSPH, RKPM. Новый, основанный на методе частиц кинетический алгоритм "Particle-based kinetic solver" позволяет эффективно решать уравнения Больцмана для газов и жидкостей. Традиционные "сеточные" CFD-пакеты ограничиваются решением уравнений Навье-Стокса и описывают поведение жидкости или газа на макроскопическом уровне, который не может охватить те физические явления, которые происходят на молекулярном или микроскопическом уровне. На микроскопическом уровне жидкость можно представить набором частиц, взаимо-



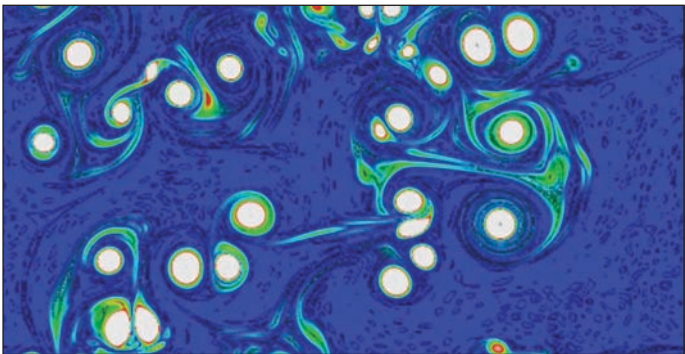
Расчет гидродинамических нагрузок на опоры мостового сооружения



Расчетная модель метеорологического устройства

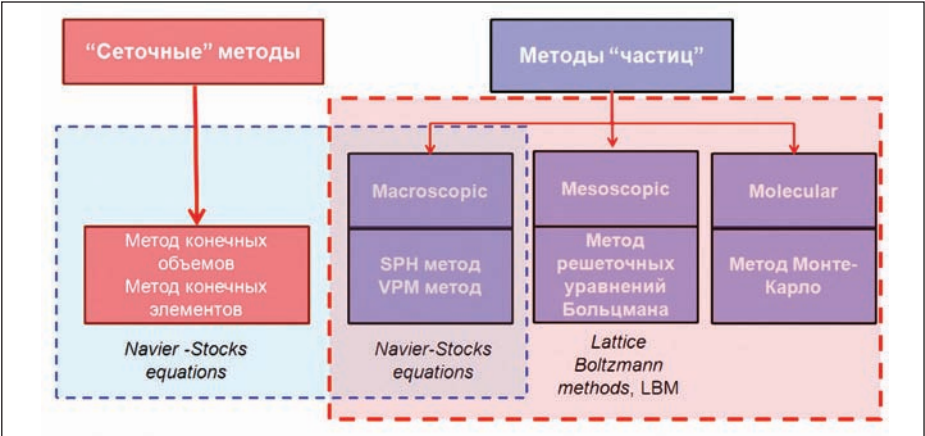


Тестовая модель Xflow. Моделирование возникновения областей неустойчивости при обтекании гладких цилиндрических объектов – вихревая дорожка Кармана

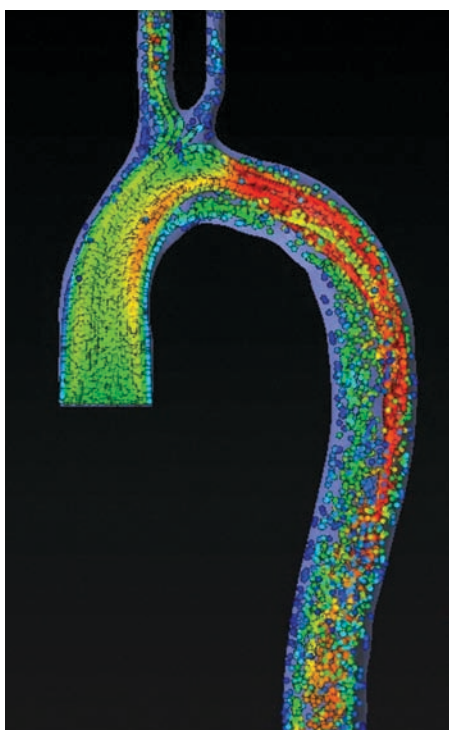


Явление возникновения дискретных вихрей в вязких средах – модель Xflow

в CFD-системах нового поколения, к которым относится и Xflow. Бессеточный подход ("Meshless approach") к моделированию в рамках XFlow основан на использовании метода частиц, который не требует построения конечно-элементной области, ограничивающей течение газа или жидкости, и, соответственно, позволяет моделировать геометрию любой сложности. XFlow одинаково хорошо работает как с абсолютно жесткими, так и с упругими деформируемыми, а также движущимися телами. Программный комплекс нетребователен к качеству исходной геометрии объекта. Технология моделирования, заложенная в Xflow, значительно превосходит уже су-



Области применения численного моделирования для расчета физических процессов с использованием сеточных и бессеточных методов



Модель ламинарного течения в кровеносной системе человека. Движение потока крови по аорте

действие между которыми происходит по законам квантовой или классической механики. Однако такой подход трудно реализуем на практике, поскольку решение прикладных задач прямым численным моделированием невозможно из-за чрезвычайно высоких требований, предъявляемых к вычислительным ресурсам.

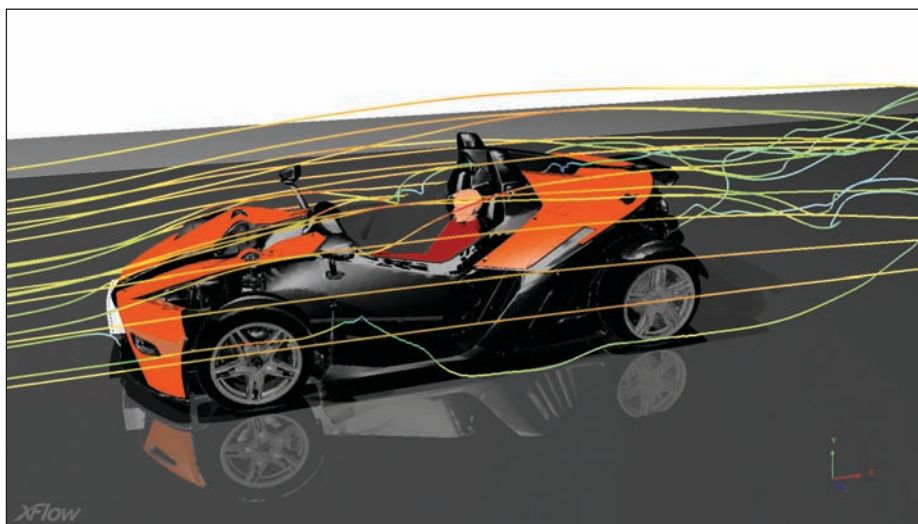
Но эффективное решение данной проблемы все же существует, и заложено оно в основу программного расчетного комплекса Xflow. Это — метод решеточных уравнений Больцмана. Такой подход предлагает статистическая физика, которая вместо рассмотрения движения каждой из частиц оперирует функцией вероятностного распределения нахождения частиц в некоем элементарном объеме в момент времени t .

В Xflow локальные плотность, скорость и плотность внутренней энергии вычисляются непосредственно из функции распределения. С другой стороны, для связи внутренней энергии с температурой используется уравнение состояния. Для учета переноса энергии за счет столкновений частиц применяется оператор

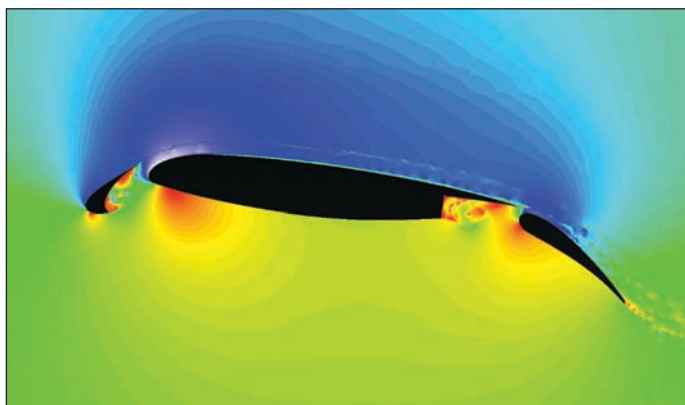
столкновений BGK, названный по именам создателей (Бхатнагар-Гросс-Крук), который определен таким образом, чтобы точно соблюдались законы сохранения массы, импульса и энергии. Здесь следует отметить, что в оператор столкновений, который использует Xflow при решении задач гидрогазодинамики и тепломассообмена, входит функция равновесного распределения, соответствующая распределению Максвелла-Больцмана. И, несомненно, одним из преимуществ метода Lattice Boltzman является выбор оператора столкновений, который наиболее точно моделирует микродинамику исследуемой среды.

Коэффициенты переноса в Xflow вычисляются автоматически в явном виде, что обеспечивает намного более точные результаты по сравнению с теми, которые можно получить, используя традиционные CFD-решения, оперирующие упрощенными формами уравнений Навье-Стокса и полуэмпирическими зависимостями. Заложенный в Xflow метод решеточных уравнений Больцмана, базирующийся на кинетической теории газов (физической теории, которая объясняет макроскопическое поведение и свойства газов из статистического описания микроскопических молекулярных процессов), обеспечивает точность расчетов, сравнимую с точностью методов прямого численного моделирования DNS (Direct Numerical Simulation), не уступая в скорости системам, основанным на решении уравнений Навье-Стокса.

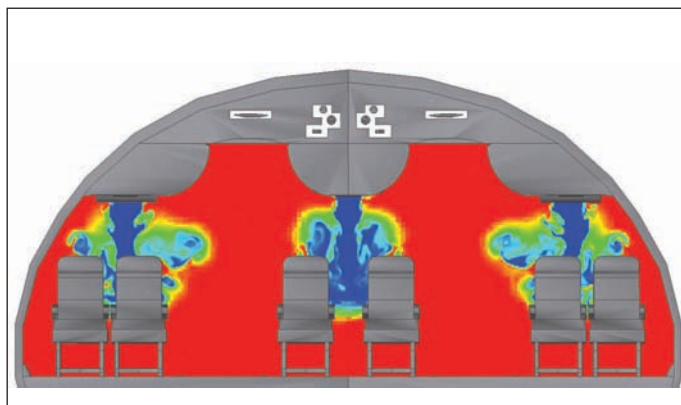
В Xflow внедрена последовательность решения, применяющая LES-метод (Large Eddy Simulation) или "метод больших вихрей" для моделирования турбулентных течений, а также эффективную неравновесную модель для расчета пограничного слоя. LES-метод занимает промежуточное положение между моделями, использующими осредненные уравнения Рейнольдса и DNS. Дополнительных уравнений нет. Нестационарные уравне-



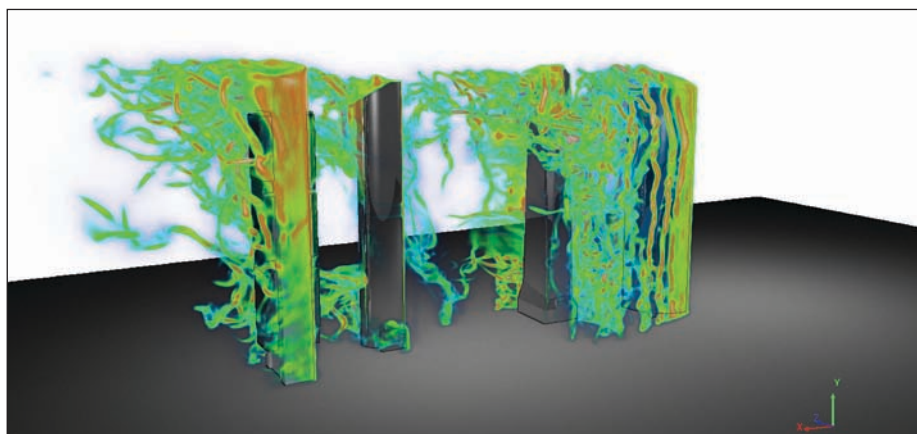
Аэродинамический расчет кузова спортивного автомобиля



Аэродинамический расчет модели крыла самолета: возникновение отрывных зон и зон турбулентности



Расчет системы кондиционирования и вентиляции в салоне пассажирского самолета



Анализ ветровой нагрузки на высотные здания и сооружения

ния решаются в явном виде с очень мелким шагом по времени, а вихревые области, размеры которых меньше, чем размеры расчетной ячейки, заменяются эмпирическими моделями. Точность LES-моделей существенно выше, чем у моделей, использующих RANS-методы. Именно поэтому Xflow позволяет получить наиболее точную картину распределения скоростей, давлений в пограничном слое, идеально подходит для моделирования отрывных зон и явлений возникновения дискретных вихрей. Как следствие, современный бессеточный подход к моделированию позволяет анализировать взаимодействие областей скачков уплотнения и пограничного слоя на трансзвуковых и сверхзвуковых режимах, не добавляет искусственной турбулентной вязкости в сдвиговых областях за пределами турбулентного следа и обеспечивает получение хорошего результата как вблизи исследуемого объекта, так и на расстоянии от него во всем диапазоне чисел Рейнольдса для ламинарных и турбулентных течений.

XFlow идеально подходит для работы с большими и сложными моделями, имеет достаточно простые и интуитивно понятные настройки для проведения анализа конструкций с вращающимися и движущимися частями, граничными условиями в виде закреплений, вынужденных перемещений и т.п. Кроме того, пользователю предоставляется ряд уникальных инструментов для моделирования контактного взаимодействия. XFlow позволяет производить тепловые расчеты, моделировать прохождение потока сквозь пористые материалы, использовать модели неньютоновских жидкостей, задавать комплексные граничные условия, например, при прохождении потока через проточные части лопаточных машин.

Еще одной особенностью XFlow является возможность автоматически изменять параметры численного интегрирования непосредственно во время расчета, улуч-

шая качество получаемых результатов в проблемных областях — зонах с высокой степенью турбулентности, пограничных слоях и других местах, обычно характеризующихся высокими градиентами давлений, скоростей и температур. Плотность и размер частиц в расчетном домене могут изменяться как автоматически, так и вручную на этапе подготовки модели к расчету.

Для расчета пограничного слоя XFlow использует единую неравновесную модель. Данный подход универсален и работает всегда. Для пользователей это означает, что теперь отпала необходимость выбирать между различными математическими моделями и постоянно учитывать ограничения, связанные с работой каждой из расчетных схем.

XFlow поддерживает многопроцессорность, причем скорость выполняемых расчетов с увеличением числа процессоров растет практически линейно.

"Выбор XFlow был обусловлен его инновационным подходом к моделированию проблем CFD и превосходными возможностями в области визуализации, — заявил Кен Велч, глава отдела разработки программного обеспечения MSC.Software. — Это технология будущего, и мы прогнозируем огромный всплеск интереса к данному продукту в среде сегодняшних и будущих клиентов MSC. Технология XFlow органично вписывается в уже существующую линейку инженерного программного обеспечения MSC и существенно образом дополняет ее.

Таким образом, корпорация MSC.Software предлагает своим пользователям наиболее полное комплексное решение для проведения структурного анализа, расчета гидрогазодинамики и теплообмена, анализа динамики и кинематики сложных многомассовых систем, а также моделирования систем управления".

Корпорация MSC.Software совместно с компанией Next Limit предлагает по

своей сути революционный подход к расчетному моделированию проблем гидрогазодинамики и теплообмена в виде полнофункционального программного комплекса Xflow, который, с одной стороны, значительно (в десятки и сотни раз!) сокращает время подготовки к анализу благодаря отсутствию необходимости построения конечно-элементной модели исследуемого объекта, а с другой — предоставляет пользователям возможность получить наиболее точное решение той или иной гидрогазодинамической проблемы за счет использования метода решеточных уравнений Больцмана для широкого диапазона течений жидкостей или газов. И несмотря на то, что Xflow является абсолютно новым продуктом на рынке CFD (официальный выход состоялся только в этом году), им уже заинтересовались крупные авиастроительные концерны и корпорации. Так, фирма Lockheed Martin уже использует его для решения своих инженерных задач. Заинтересованность по поводу приобретения Xflow выразили специалисты КБ Туполева, МВЗ Миля, ФГУП ММП "Салют", ЦАГИ, ЦНИИ им. Академика Крылова и ряд других российских предприятий и НИИ.

20 сентября 2011 г. в Москве состоялся научно-технический семинар "Специализированные решения компании MSC.Software для предприятий аэрокосмической отрасли", на котором присутствовали руководители ведущих аэрокосмических предприятий России. На семинаре был представлен совместный доклад специалистов НИИ Механики МГУ им. Ломоносова А.К. Такмазяна и корпорации MSC.Software В.В. Широкова — "Расчет волнового обтекания погруженных объектов несжимаемой жидкостью с разрушением свободной поверхности в пакете XFlow". Авторы представили одну из прикладных задач гидродинамики, в ходе решения которой Xflow зарекомендовал себя с наилучшей стороны, продемонстрировав полную сходимость с экспериментом и аналитическим решением.

Дополнительную информацию по программному комплексу Xflow можно получить в Московском офисе корпорации MSC.Software (тел.: (495) 363-06-83) либо на официальных сайтах MSC: www.mssoftware.com и www.mssoftware.ru.

Валерий Широков,
технический консультант
MSC.Software RU

SmartMarine 3D – эффективное решение Intergraph для проектирования судов и морских сооружений



Автоматизация проектирования в современном судостроении как довольно специфической отрасли машиностроения сталкивается с объективными трудностями, связанными со своеобразием изделия — объекта производства. Есть и ряд организационно-технических проблем, обусловленных устаревшей методологией проектно-конструкторских работ и наличием целого "зоопарка" САПР (конструкторских, технологических, расчетных). При этом база электронного документооборота и управления инженерными данными в судостроении довольно слабая, не отвечающая современным требованиям. В результате — неизбежные потери данных, затем их восстановление, многократное внесение изменений в проект. Все это снижает эффективность работы и повышает стоимость продукции.

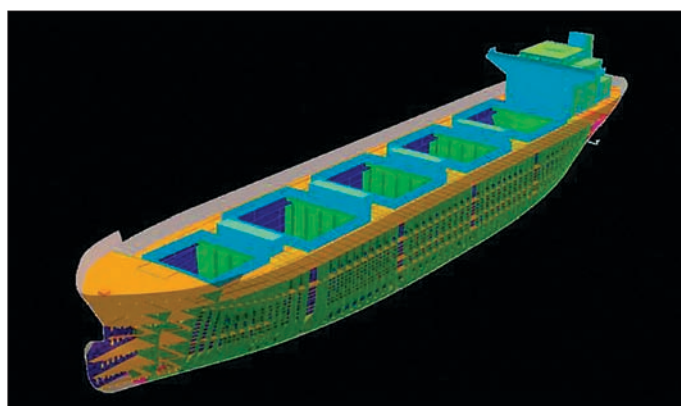
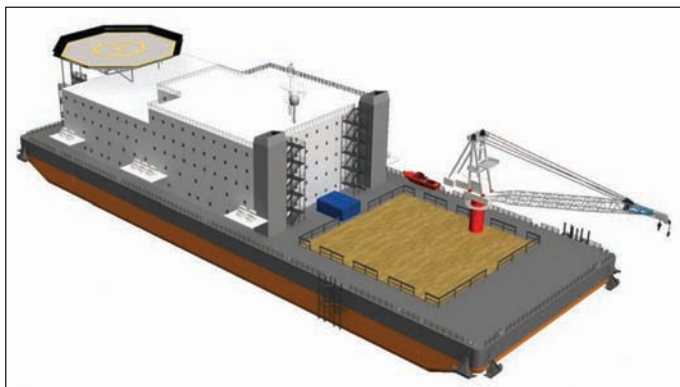
При выборе специализированной САПР для судостроения, как правило, большее внимание обращают на ее проектировочную часть: вопросы моделирования сложных обводов корпуса, специфических конструкций и т.п. При этом вопросы управления данными, обеспечения этапов жизненного цикла (ЖЦ) объекта судостроения как бы остаются за рамками интереса к системе. Даже вполне осознавая тот факт, что работа над объектом судостроения всегда предполагает большую насыщенность проекта, единое информационное пространство предприятия многие воспринимают как нечто абстрактное, а требования по обеспечению информационной поддержки жизненного цикла корабля рассматриваются лишь применительно к конкретному проекту, а не в целом.

В этой статье мы хотим обратить внимание судостроителей на комплексное решение компании Intergraph® для проектирования судов и морских инженерных сооружений **SmartMarine® 3D**.

Это решение базируется на технологии под общим названием SmartPlant Enterprise (SPE), которая успешно применяется на промышленных предприятиях и в нефтегазовой отрасли.

О компании Intergraph

Корпорация Intergraph® (www.intergraph.com) за почти 40 лет своей деятельности стала мировым лидером в разработке и поставке интегрированных компьютерных информационных технологий для управления и информационного сопровождения промышленных объектов как для правительственных организаций федерального и местного уровня,



так и для корпораций и предприятий. На протяжении двух последних десятилетий Intergraph неизменно входит в число ведущих компаний мира как разработчик и поставщик новейших систем автоматизированного проектирования и информационного сопровождения объектов нефтегазовой отрасли и энергетики, морских и офшорных сооружений, нефтегазопереработки и нефтехимии. По данным ARC и Daratech, корпорация Intergraph значительно опережает своих конкурентов в этом сегменте рынка не только по доходам и по численности персонала, но и по объему инвестиций в разработку программного обеспечения. В корпорации работает более 6500 сотрудников, а ее представительства расположены в 70 странах мира. Штаб-квартира и производственная база корпорации находятся в городе Хантсвилл (штат Алабама) — одном из центров космической и компьютерной индустрии США.

Корпорация Intergraph — производитель всех компонентов автоматизированных систем и систем управления промышленными объектами на всех стадиях их жизненного цикла, что позволяет обеспечить выполнение всех видов работ для:

- земельного и городского кадастра, управления инженерными коммуникациями энергоснабжения, газоснабжения, водораспределения, канализации и связи;
- управления транспортом и диспетчерскими службами общественной безопасности (полиции, пожарной

охраны, скорой помощи);

- проектирования, управления и информационного сопровождения промышленных объектов на всех стадиях их жизненного цикла.

Корпорация Intergraph создает свои системы совместно с компаниями IBM, Microsoft, Oracle, SAP, MRO Software и другими, чьи продукты де-факто стали стандартами в сфере современных информационных технологий.

Клиентами Intergraph является большинство проектных и строительных компаний мира (EPC-компаний), таких как Fluor, Technip, Bechtel, Linde, Lurgi, Technimont, Samsung Heavy Industries и т.д.

Используя информационные технологии корпорации Intergraph, EPC-компании создают интегрированные логические и трехмерные модели обустройства нефтегазовых месторождений, проектируемых заводов, добывающих платформ и морских судов.

Эти модели используются для автоматического выпуска проектной документации, разработки графиков строительства, размещения заказов и организации поставок оборудования и материалов, контроля правильности монтажа, выполнения пусконаладочных работ и передачи исполнительной документации заказчику.

В то же время корпорация Intergraph плодотворно сотрудничает с крупнейшими эксплуатирующими организациями, в том

числе с такими нефтегазовыми, химическими и энергетическими гигантами, как Shell, Statoil, ExxonMobil, Chevron, Sinopec, Dow Chemical, Air Products, BASF, E.ON и многими другими.

Эксплуатирующим компаниям предоставляются технологии создания и поддержания в актуальном состоянии единой корпоративной базы данных, в которой содержится вся техническая информация по всем строящимся и эксплуатируемым промышленным объектам.

В России технологии Intergraph используются в крупных проектных организациях, а также нефтяных, металлургических и энергетических компаниях: ОАО "ВНИПИнефть", ОАО "Омскнефтехимпроект", ЗАО "Нефтехимпроект", ОАО "Зарубежэнергопроект", ОАО "Ростовтеплоэлектропроект", НК "Роснефть", ГК "Росатом", НК "ЛУКОЙЛ", ОК "РУСАЛ", ГК "Норильский никель" и т.д. Корпорация Intergraph давно и успешно сотрудничает с дочерними компаниями ОАО "Газпром". В частности, ООО "Севморнефтегаз" при создании ледостойкой платформы для Приразломного месторождения с успехом использовала технологию PDS, а единственная в России проектная организация, имеющая опыт комплексного проектирования морских добывающих платформ, — ОАО "ЦКБ МТ "Рубин" — использует систему трехмерного проектирования PDS с 2002 года.

SmartMarine 3D – принципиально новый способ разработки и проектирования морских судов и плавучих инженерных сооружений

Intergraph SmartMarine 3D (ранее – IntelliShip®) – самое современное из предлагаемых за последние два десятилетия ПО для проектирования морских сооружений. Это решение предназначено для оптимизации процессов проектирования при полном сохранении существующих данных и возможности их повторного использования. SmartMarine 3D предоставляет все инструменты для проектирования и построения морского оборудования разных типов: полупогружных, фиксированных и других типов платформ; военных кораблей и коммерческих судов; плавучих систем нефтедобычи, хранения и выгрузки, а также других типов офшорных сооружений.

Основной упор в этой системе сделан на информационное сопровождение жизненного цикла морских сооружений. Полный набор возможностей проектирования, производства и управления жизненным циклом предоставляется в рамках одной интегрированной среды. SmartMarine 3D предлагает эффективные средства поддержки принятия решений для упрощения глобального проектирования, производства и оптимизации жизненного цикла, делая в конечном счете вашу компанию более конкурентоспособной.

SmartMarine 3D позволяет избежать ограничений, налагаемых традиционной технологией проектирования. Не ограничиваясь простым проектированием, SmartMarine 3D его оптимизирует, тем самым позволяя повышать производительность и сокращать сроки проведения проектных работ.

Конкурентные преимущества

Возможности масштабирования и модульная конструкция SmartMarine 3D позволяют и крупным, и небольшим организациям настраивать в точности тот тип системы, который соответствует их требованиям к производственному процессу и учитывает имеющиеся производственные ресурсы.

Возможности SmartMarine 3D:

- оптимизация процессов строительства;
- снижение затрат на персонал и материалы;
- сокращение времени проектирования и построения судов мирового класса;
- введение гибких производственных функций, еще неизвестных в традиционных системах трехмерного проектирования;
- решение задачи, с которой сталкива-

ется всё большее число компаний, а именно проектирование и производство морских объектов;

- улучшенная интеграция со смежными производственными процессами и вычислительными системами;
- концептуальное проектирование объединено с детальным проектированием и производством.

Какие конкретные конкурентные преимущества получает пользователь SmartMarine 3D?

- Среда мультимедийного проектирования, в которой информация обо всех стадиях проекта постоянно доступна всем участникам в полном объеме.
- Сокращение времени обучения новых пользователей, расширение пользовательской базы и повышение производительности.
- Поддержка как концептуального, так и детального проектирования. Это решение позволяет оптимизировать процессы проектирования, устранить переработку и ручные проверки, требующие много времени.
- Управление проектами в рамках компании для всех участников: проектировщиков, строителей, субподрядчиков/поставщиков, руководителей. Проектирование и повторное использование данных, предоставление широкому кругу пользователей актуальной информации о модели продукта.

Автоматическое создание чертежей и отчетов позволяет снизить затраты на проектирование, обеспечивает точность и своевременное обновление документации проекта.

SmartMarine 3D интегрируется в SmartMarine Enterprise с другими продуктами Intergraph, такими как SmartPlant® Instrumentation для КИПиА и SmartPlant P&ID, формируя на предприятии оптимальный рабочий процесс. SmartMarine 3D сохраняет корпоративные знания и обеспечивает преемственность и конструкторские нововведения.

Простота использования

Для работы со SmartPlant 3D не требуются навыки специалиста по САПР. Знакомая среда Microsoft Windows стимулирует "тестирование и изучение" этого ПО и позволяет сократить время обучения. Решение SmartMarine 3D включает "мини-помощников", которые упрощают выполнение различных этапов проектирования.

Сокращение сроков проектных работ

Благодаря распределению задач проектирования между участниками процесса, а также поддержке динамики проектной группы SmartMarine 3D позволяет инже-

неру выполнять больший объем работы. Таким образом, система является надежным инструментом подрядчика и руководителя в проектах любых размеров и уровней сложности.

Правила проектирования, которые повышают качество данных, гарантируют целостность проекта и обеспечивают высокий уровень автоматизации проектирования и производства морских сооружений. Проверка коллизий корпуса и насыщения обеспечивает согласованное управление изменениями и позволяет устранять коллизии в самый удобный момент – сразу после их возникновения.

В системе расширены возможности работы над корабельными конструкциями: усовершенствованы моделирование, детализация и производство и опорных ферм для буровых платформ, и узлов ферм.

Автоматизация типовых задач, то есть настроенные правила проектирования, задают детализацию листовых деталей и профилей, размещение ребер жесткости, определение характера прохода ребер жесткости, разделки кромок под сварку, вырезов, шпигатов и т.д., а также определение типов сварных швов на основе геометрии соединения.

Благодаря автоматизации создания чертежей на основе модели существенно снижаются затраты на проектирование, гарантируются точность и своевременное обновление проектной документации.

SmartPlant Enterprise – среда, обеспечивающая информационное сопровождение этапов жизненного цикла инженерного сооружения

Разработанная корпорацией Intergraph технология под общим названием **SmartPlant Enterprise (SPE)** обеспечивает структуризацию и интеграцию разнородных инженерных данных в едином информационном пространстве предприятия. Всем звеньям проектного, строительного, эксплуатирующего и управленческого персонала это дает эффективный механизм доступа к работе с объектом через центральное хранилище данных, содержащее все необходимые инженерные данные и документацию для планирования, учета, контроля и анализа технических и управленческих решений на всех стадиях жизненного цикла в полном соответствии с положениями ISO 15926 и 10303.

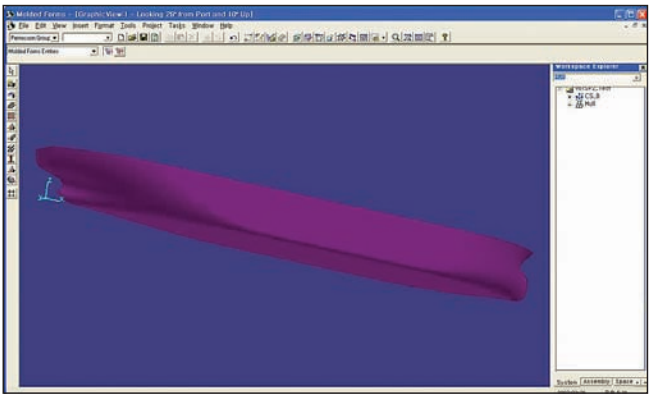
Эта технология обеспечивает проектировщику возможность получить от заказчика граничные условия и исходные требования к объекту строительства и передать ему логические модели, 3D-модель объекта проектирования, а также всю рабочую документацию, синхронизированную с моделями объекта проектирования.

SmartMarine 3D с точки зрения специфики судостроительного проектирования

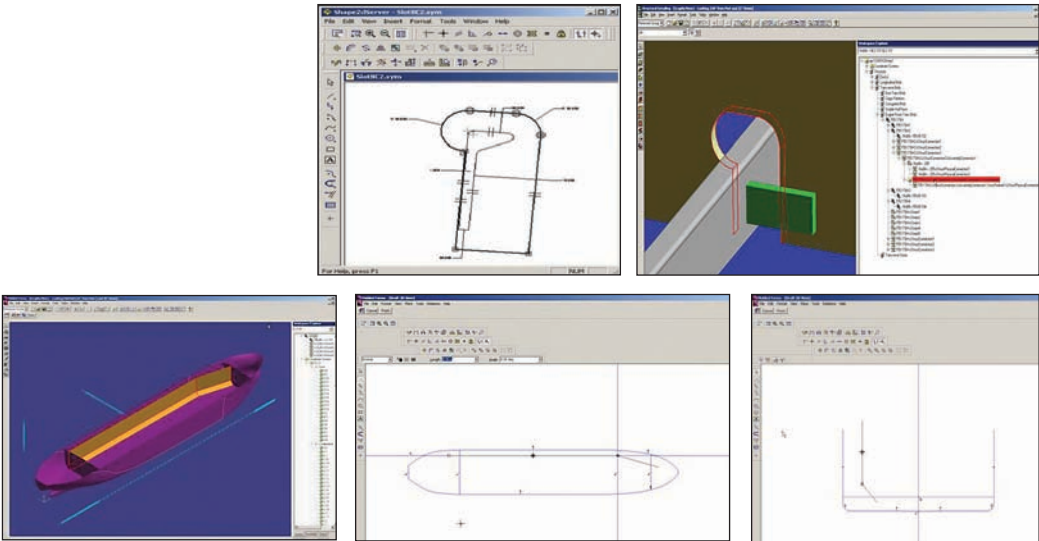
Таблица 1

Что дает SmartMarine 3D проектировщику-судостроителю?

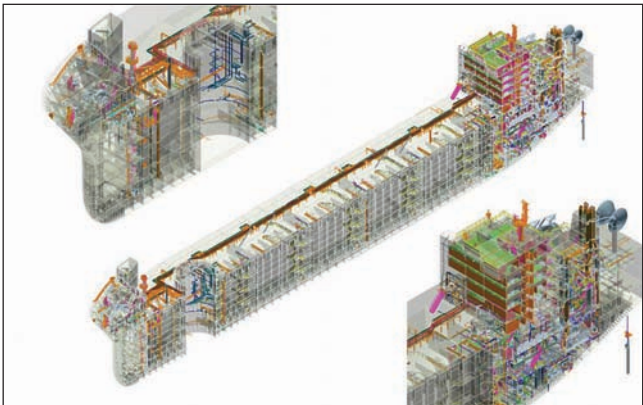
■ Возможность импорта корабельной поверхности любой сложности.



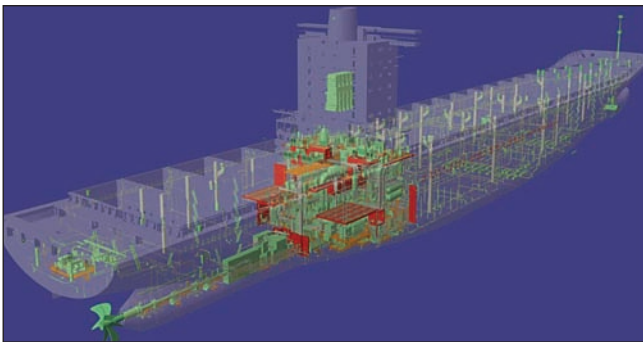
■ Использование 2D-эскизов и плоских чертежей для 3D-моделирования и конструирования (как на уровне узлов, так и на уровне конструкций).



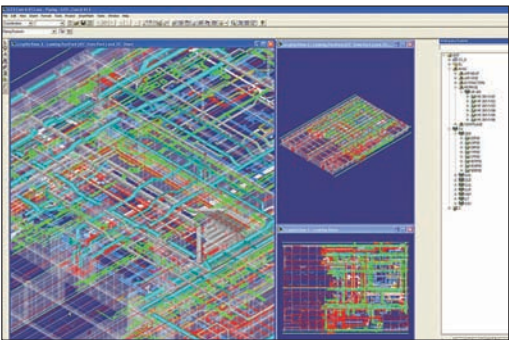
■ Моделирование корпусных конструкций любой сложности.



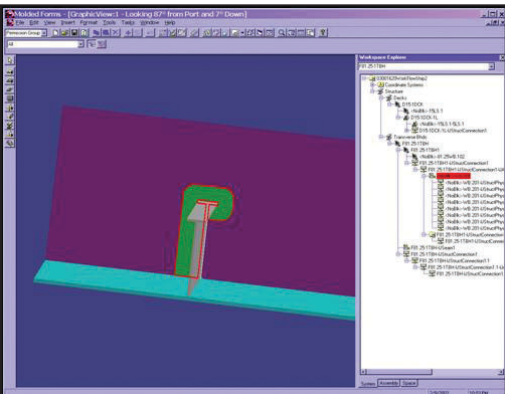
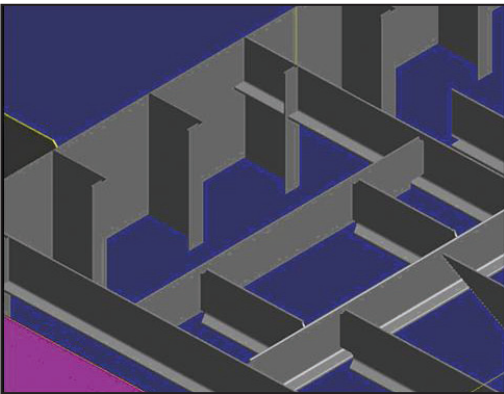
■ Макетирование помещений и размещение оборудования.



■ Проектирование общекорабельных трубопроводных систем любой сложности.



■ Проектирование узлов на основании единых правил.



■ Возможность проектирования в режиме "сверху вниз", то есть по пути повышения уровня детализации на более поздних стадиях.



■ Возможность распределенного и параллельного проектирования, разукрупнения или объединения проекта.

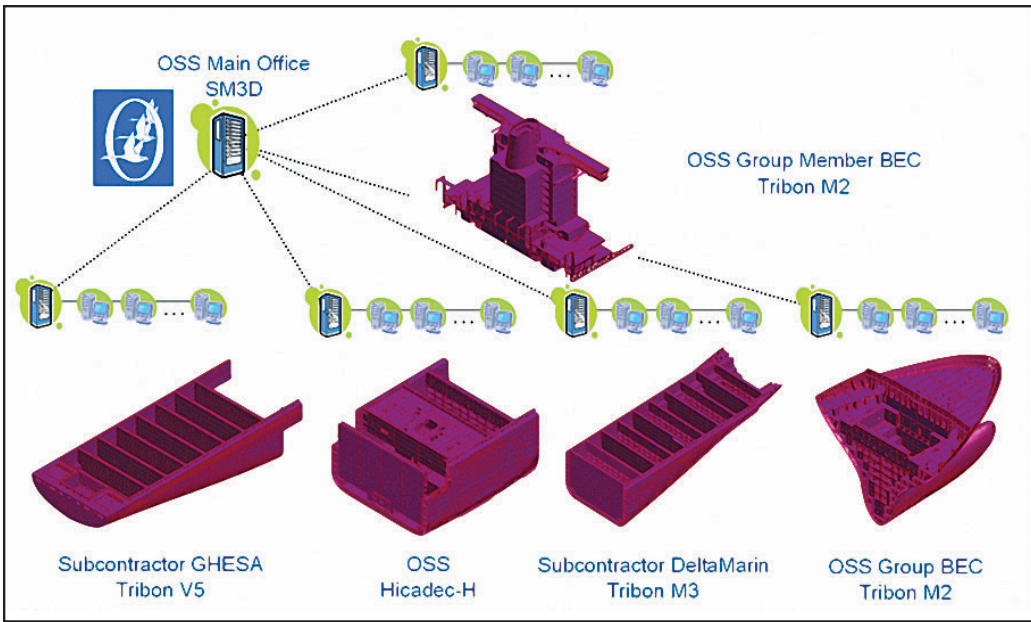
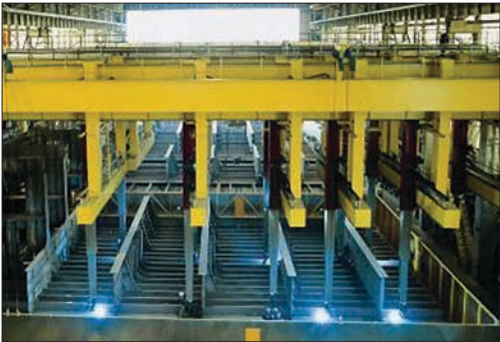


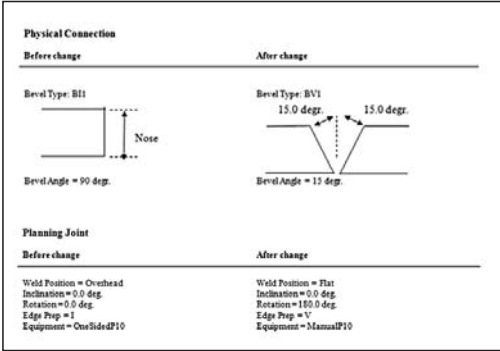
Таблица 2

Что обеспечивает SmartMarine 3D судостроительному заводу?

■ Генерация управляющих программ ЧПУ для резки, раскроя, гибки и т.д.



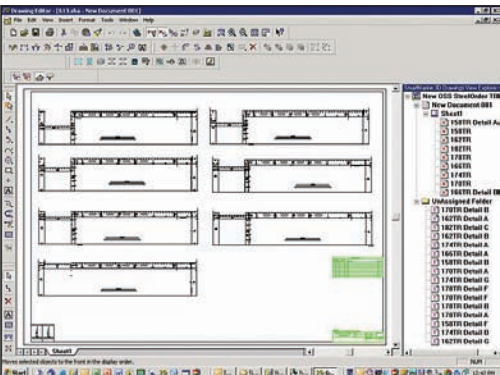
■ Информация по разделке кромок деталей под сварку.



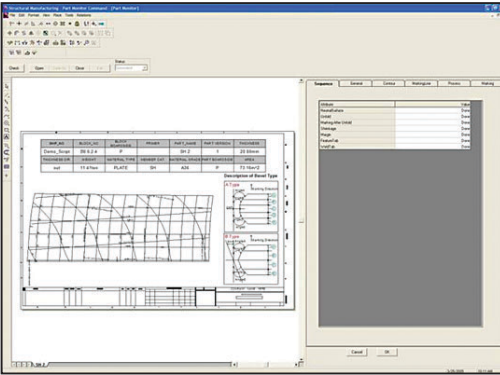
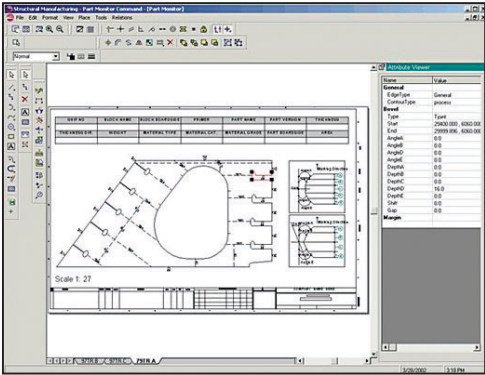
■ Автоматизированное создание настраиваемых спецификаций и производственных отчетов.

Before change			After change		
Weld Report	Weld Length (m)	Welding Time (hour)	Weld Report	Weld Length (m)	Welding Time (hour)
TeeWelds					
Vertical	0	0	Vertical	0	0
Flat (automatic)	17.5	0.5	Flat (automatic)	0	0
Horizontal	0	0	Horizontal	0	0
Overhead	0	0	Overhead	17.5	7.3
PlateButtWelds					
Vertical	0	0	Vertical	0	0
Horizontal	0	0	Horizontal	0	0
Overhead	0	0	Overhead	0	0
Flat (Outside)	100.3	16.7	Flat (Outside)	100.3	16.6
ProfileButtWelds					
Vertical	5.3	9.5	Vertical	5.3	9.5
Horizontal	0	0	Horizontal	0	0
Overhead	0	0	Overhead	1.0	1.5
Flat	1.0	1.4	Flat	0	0
Total Welding	124.1	28.0	Total Welding	124.1	106.9

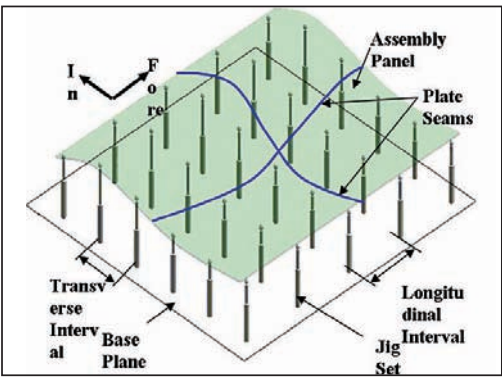
■ Автоматизированное создание чертежей.



■ Автоматизированное создание эскизов деталей.



■ Полный набор информации для производства оснастки.



У судостроительного завода есть возможность с помощью SPE построить и передать заказчику изделие в строгом соответствии с исполнительной документацией. Владелец предприятия, использующий SPE, может сопровождать процессы эксплуатации необходимой актуальной нормативно-технической документацией. Руководители всех звеньев благодаря работе в SPE могут эффективно контролировать и управлять бизнес-процессами на основе достоверной и актуальной технической информации. Использование технологии SPE обеспечивает не только сквозную интеграцию всех стадий жизненного цикла объекта, но и интеграцию с ведущими системами ERP и ЕАМ масштаба предприятия. При этом на стадии проектирования, основываясь на базе полученных первичных данных по объекту, технология SPE

Универсальный десантный корабль типа "Мистраль" (BPC de la classe Mistral)
Судостроительная корпорация STX Europe (Франция)

SMART SOLUTIONS

SmartMarine® Enterprise and SmartPlant® Enterprise

ENGINEERING & SCHEMATICS	3D MODELING & VISUALIZATION	ANALYSIS	PROCUREMENT, FABRICATION & CONSTRUCTION	SMARTPLANT ALLIANCE & PARTNERS
SmartPlant P&ID SmartPlant Instrumentation SmartPlant Electrical SmartPlant Process Safety SmartSketch® SmartPlant Explorer SIGGRAPH.CAE®	SmartPlant 3D SmartMarine 3D PDS® /FrameWorks® Plus SmartPlant 3D Materials Handling Edition SmartPlant Review SmartPlant Layout SmartPlant Isometrics CADWork®	CAESAR II® PV Elite™ TANK™	SmartPlant Materials SmartPlant Reference Data Standard Database for SmartPlant Reference Data SmartPlant Spoolgen® SmartPlant Construction	Technology members Service members Content members Complementary solutions

INTEGRATION AND INFORMATION MANAGEMENT

SmartPlant Foundation and SmartPlant Basic Integrator

AUTOMATION AND IMPLEMENTATION SERVICES

Семейство продуктов Intergraph

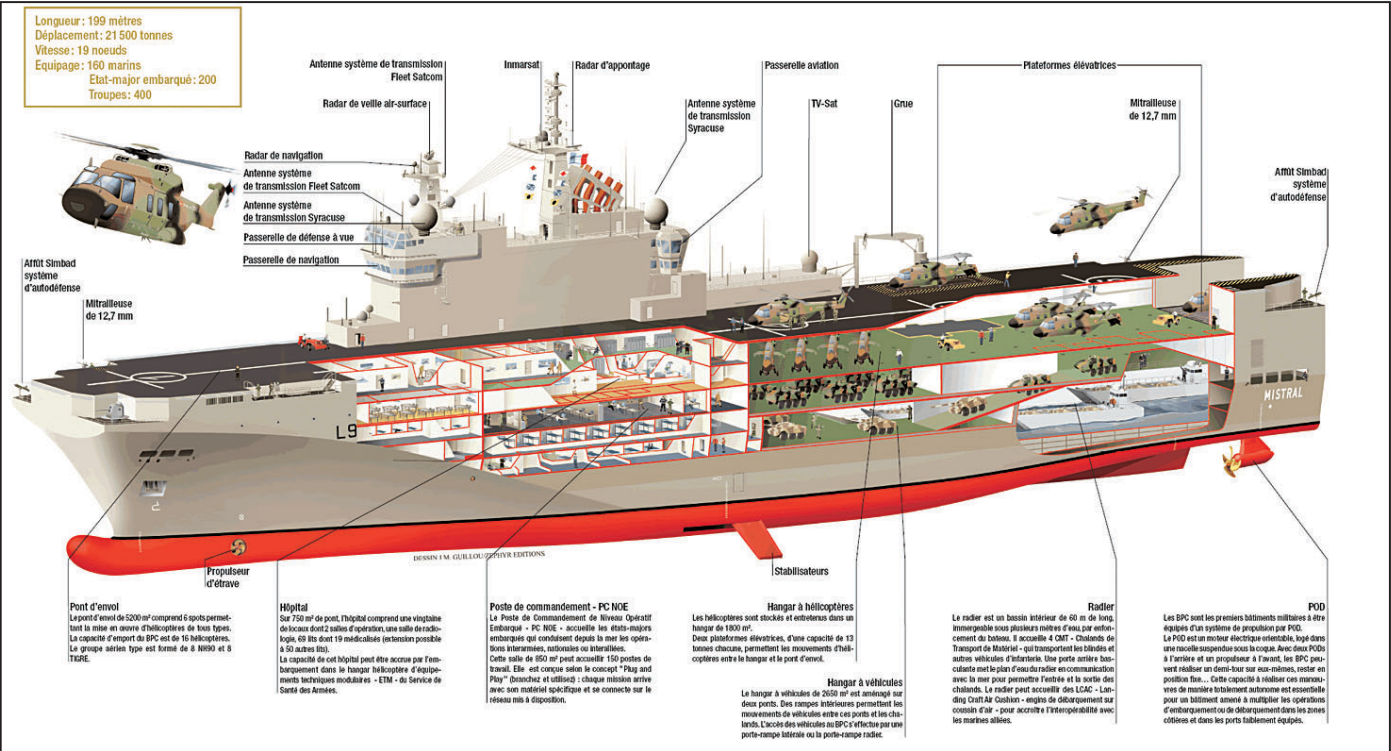


Таблица 3

Тоннаж (стандартный)	16 500 тонн
Тоннаж (полный)	21 300 тонн
Тоннаж (предельный)	32 300 тонн
Длина наибольшая	199 м
Ширина по ватерлинии	32 м
Высота	64,3 м
Осадка (ГАС)	6,3 м
Бронирование	Нет
Технические данные	
Силовая установка	Три дизель-генератора «Вяртсиля» 16 V 32 (6,2 МВт), один дизель-генератор «Вяртсиля» 18V 200 (3,3 МВт). Две винторулевые колонки Alstom Mermaid (7 МВт)
Мощность	20 400 л.с. (15 МВт)
Винты	Два пятилопастных
Скорость максимальная	19 узлов
Скорость крейсерская	18 узлов
Дальность плавания	10 800 км (5800 миль) на 18 узлах (33 км/ч) 19 800 км (10 700 миль) на 15 узлах (28 км/ч)
Автономность плавания	30 суток
Экипаж	160 человек + 450 человек морской пехоты
Вооружение	
Радиолокационное вооружение	Две навигационные РЛС DRBN-38A Decca Bridgmaster E250, РЛС обнаружения целей MRR 3D-NG
Зенитное вооружение	2х2 ПУ ЗПК Simbad, две 30 мм артиллерийские установки Breda-Mausier, четыре 12,7 мм пулемета «Браунинг»
Авиационная группа	16 тяжелых вертолетов или 32 легких вертолета

обеспечивает выполнение таких фундаментальных задач, как:

- создание интегрированной информационной модели (технологической модели) и управление ее воплощением — от инвестиционного замысла до ввода объекта в эксплуатацию, включая соответствие фактическим параметрам и физическим характеристикам ("как спроектировано, так и построено");
- организация целевой деятельности по коррекции интегрированной информационной модели в процессе эксплуатации — в зависимости от поставленной задачи на базе актуализированных инженерных данных.

Учитывая необходимость создания единого центрального хранилища как источника всех инженерных данных по объекту для его проектирования, строительства и эксплуатации и среды обмена информацией между всеми участниками проекта, а также основы для интеграции систем САПР, ERP и EAM, уже на первом этапе необходимо внедрить компоненты 2D-решений по созданию логических моделей объекта, служащих источником данных по всему оборудованию и системам, а также средой интеграции всех предыдущих наработок и данных пользователя.

Следовательно, при разработке плана внедрения технологии SmartPlant Enterprise в проектное производство на первом этапе необходимо настроить и внедрить следующие компоненты технологии, обеспечивающие создание логических моделей объекта проектирования:

- **SmartPlant P&ID** (позволяет создать функционально-технологическую

модель (ФТМ), служащую источником технической информации по оборудованию, трубопроводным линиям, арматуре, точкам контроля, связям схем с 3D-моделью при компоновке для проверки соответствия и т.д.);

- **SmartPlant Instrumentation** (позволяет создать модель системы автоматизации (МСА) КИПиА, телекоммуникационных систем, АСУ ТП как источника данных по устройствам и приборам, контурам управления, схемам кабельных соединений, монтажно-установочным чертежам, опросным листам на устройства и т.д.);
- **SmartPlant Electrical** (позволяет создать модель систем электроснабжения, содержащую данные по электротехническому оборудованию, включая перечни электропотребителей со шкафами управления и питания, перечни распределительных устройств, кабельные журналы, спецификации кабелей и т.д.).

Кроме того, следует настроить и внедрить компоненты SmartPlant Enterprise, обеспечивающие создание физических моделей объекта, в том числе проектирование на базе **SmartPlant 3D** трехмерной модели объекта как источника данных по оборудованию, включая трубопроводные линии, арматуру, кабели, вентиляционные системы и электрические сети.

Пример применения

Судостроительная корпорация STX Europe традиционно применяет сочетания различных программных продуктов, в том числе Bentley, AVEVA, Siemens, Intergraph и ряд других. Компания произвела анализ

рынка САПР в поиске интегрированного решения с целью повышения производительности и эффективности. Для данного проекта был выбран SmartMarine Intergraph, что (учитывая сложность проекта) свидетельствует о качестве системы.

Бюро ESG

Алексей Рябоконь,
инженер САПР
Александр Ермушин,
директор
Александр Тучков,
к.т.н., технический директор

НОВОСТЬ

Компания Energizer доверила свои данные Autodesk Vault

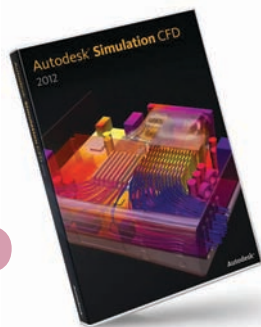
Один из ведущих производителей мира заменяет Teamcenter на программу управления данными от Autodesk

Компания Autodesk объявляет, что Energizer Holdings, Inc. (Energizer) – производитель, широко известный на рынке благодаря таким узнаваемым и прочно закрепившимся брендам, как батарейки Energizer и фонари Eveready, – внедряет программу для управления данными Autodesk Vault, чтобы более эффективно оперировать проектной и производственной информацией. Vault заменит ранее использовавшуюся в компании Energizer систему Siemens Teamcenter.

Energizer – транснациональная корпорация, ежегодный объем продаж которой составляет 4,3 млрд долларов США. Она производит широкий спектр потребительских товаров: элементы питания, фонари, зарядные USB-устройства для мобильных телефонов и многое другое. Vault будет внедрен в 12 филиалах Energizer в разных странах мира, что позволит соединить процессы проектирования продукции, планирования и управления производством. Огромное множество пользователей – от ведущих специалистов по организации производства до механиков технологических линий – получат быстрый, прямой и безопасный доступ к основному проектным и производственным данным. Результатом всего этого должны стать рост эффективности работы компании и оптимизация процессов выпуска инновационной продукции.

Ключевую роль в решении Energizer о переходе на Vault сыграла совместимость с технологией цифровых прототипов Autodesk. Проектирование оборудования в компании Energizer начинается с построения общей схемы производства и выработки особых требований к оборудованию. Затем в Autodesk Inventor создаются цифровые прототипы; обычно при этом 2D- и 3D-данные САПР комбинируются с информацией от поставщиков. Тесная интеграция Vault и Inventor упрощает управление проектными и производственными данными, что обеспечивает высокую точность, экономию времени и средств.

Инновационный анализ потоков и теплопередачи в 3D-моделях САПР при помощи Autodesk Simulation CFD



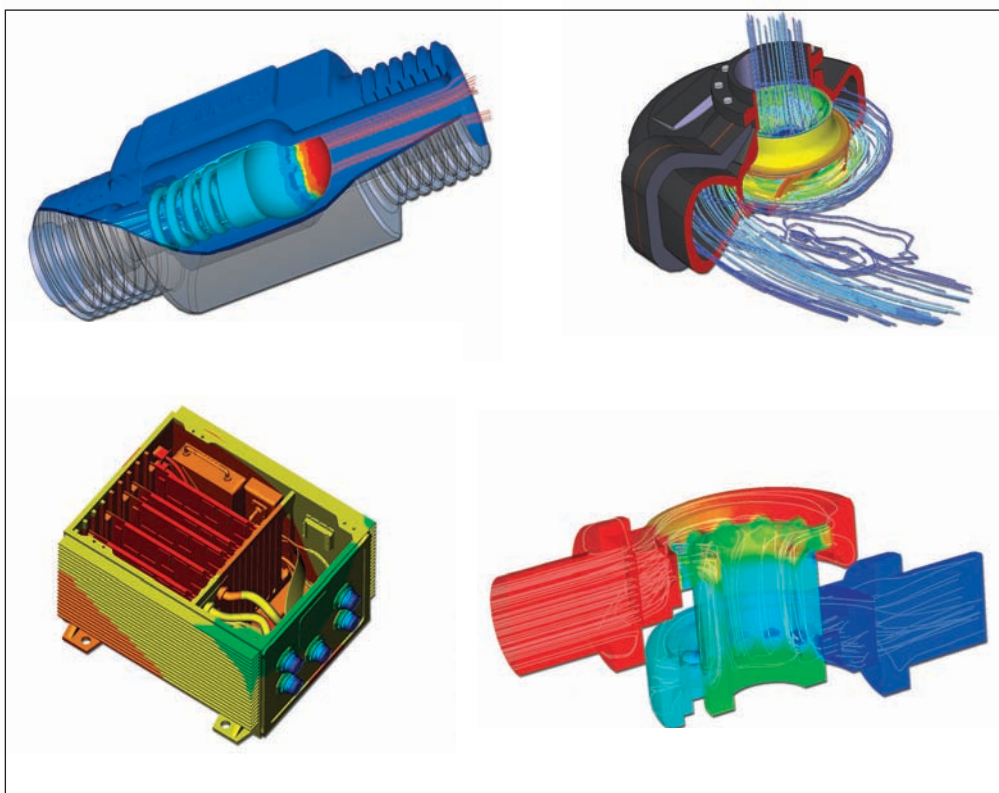
Аutodesk Simulation CFD — программное обеспечение для моделирования движения жидкостей и газов с учетом теплообмена в 3D-моделях. Область применения: трубопроводная арматура, электроника, светотехника, насосы, компрессоры, теплообменники, строительные сооружения, системы вентиляции, медицинская техника.

История развития Autodesk Simulation CFD

В 1992 году компания BRNI Inc. разработала и вывела на рынок программное обеспечение CFdesign. С первых лет развития программы разработчики ориентировались на инженеров-конструкторов, создавая инструмент для тесной интеграции с CAD, оснащенный необходимым набором физических моделей для анализа потоков и теплопередачи в 3D-моделях серийных изделий. В 2011 году BRNI Inc. приобрела компания Autodesk, и с августа этого года программное обеспечение CFdesign, получившее название Autodesk Simulation CFD, вошло в состав линейки продуктов Autodesk Simulation наряду с программами Autodesk Simulation Mechanical и Autodesk Simulation Multiphysics.

Концепция Upfront CFD

В основе Autodesk Simulation CFD лежит реализация концепции *Upfront CFD*, то есть применение численного моделирования собственными силами инженеров-конструкторов на самых ранних этапах проектирования. Благодаря уменьшению количества опытных образцов и сокращению времени на проектирование, этот



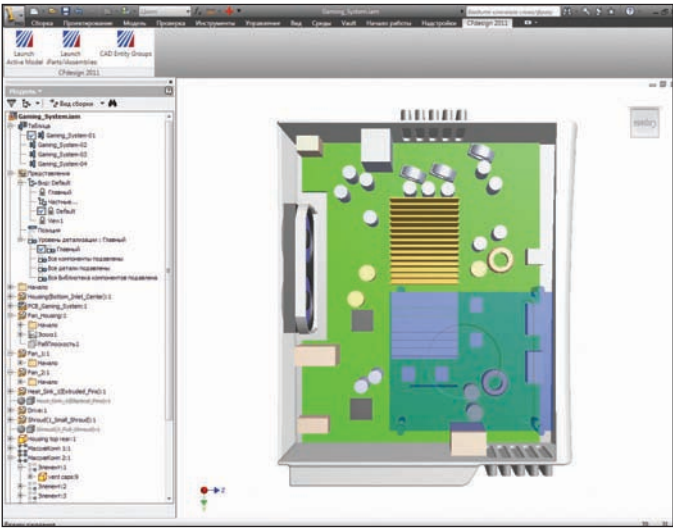
Применение Autodesk Simulation CFD: расчет обратного клапана, анализ охлаждения электронного модуля, расчет центробежного насоса, гидравлический расчет регулирующего клапана

подход обеспечивает снижение затрат на разработку и производство изделий. Autodesk Simulation CFD располагает большим набором физических моделей для решения разнообразных задач, имеет дружелюбный и простой в освоении интерфейс, интегрирован с популярными CAD; сформирована база материалов и устройств. Autodesk Simulation CFD интегрируется с Autodesk Inventor и Autodesk Revit. Также доступны интерфейсы для SolidWorks, Pro/ENGINEER, Siemens NX, CATIA, SpaceClaim. Возможен импорт геометрии в форматах Parasolid и ACIS. Упор

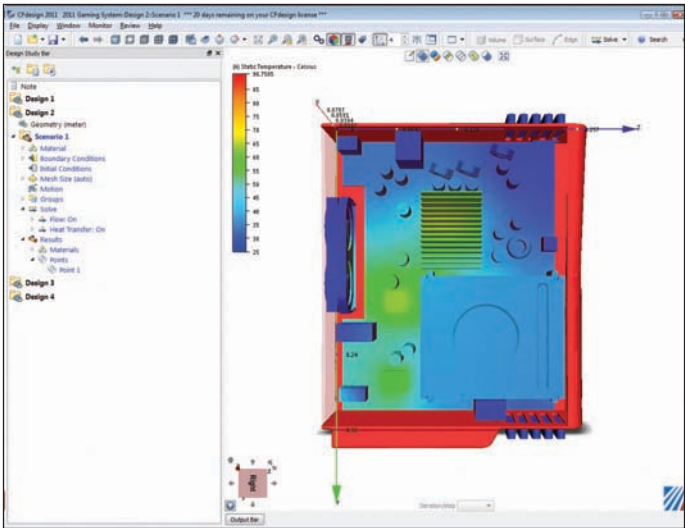
при работе с расчетной моделью делается на автоматизацию и повторное использование существующих данных. Например, в Autodesk Simulation CFD реализованы методы автоматического построения конечно-элементной сетки для сложной геометрии, а сценарный (вариантный) подход позволяет без ошибок использовать данные при изменении исходных данных или геометрии.

Возможности Autodesk Simulation CFD

Основные возможности Autodesk Simulation CFD приведены в таблице 1.



Интеграция Autodesk Inventor и Autodesk Simulation CFD. Команды для запуска Autodesk Simulation CFD располагаются на отдельной вкладке, размещенной на ленте. Также Autodesk Simulation CFD можно запустить с помощью контекстного меню



Интерфейс Autodesk Simulation CFD. Многие инструменты и алгоритмы работы с моделью будут знакомы и интуитивно понятны пользователям CAD. Расчет охлаждения электронной системы. Распределение температур. Моделирование вынужденной конвекции

Применение Autodesk Simulation CFD

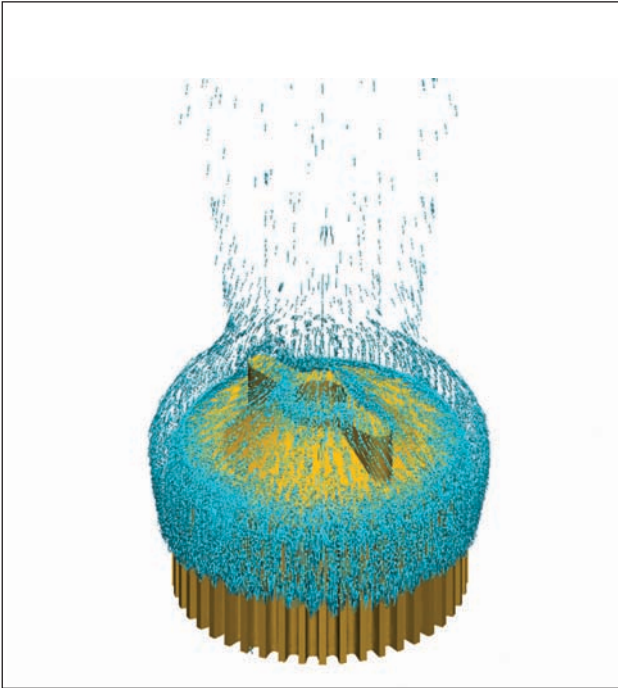
По всему миру уже более 2500 компаний используют Autodesk Simulation CFD для анализа потоков и теплопередачи при разработке новых и совершенствовании существующих изделий.

Электроника и полупроводниковая светотехника

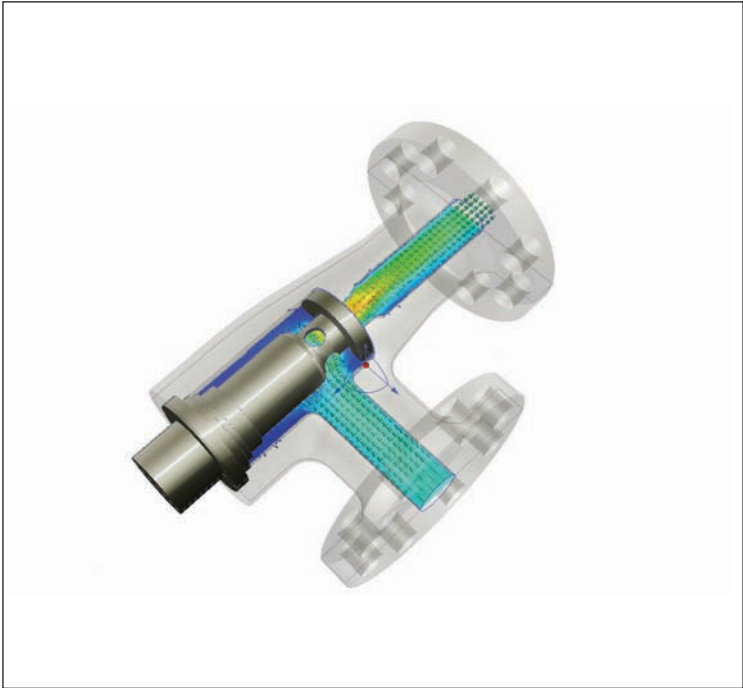
Autodesk Simulation CFD применяют для анализа охлаждения радиоэлектронных

Таблица 1

Моделирование потока	Теплопередача	Моделирование движения
Внутренние / Внешние потоки	Теплопроводность	Линейное / Вращательное
Ламинарное / Турбулентное течение	Принудительная / Естественная конвекция	Комбинированное
С учетом сжатия / Без учета сжатия	Сопряженный теплообмен	Орбитальное
Дозвуковой, околозвуковой и сверхзвуковой режим течения	Тепловое излучение / Солнечный нагрев	Колебательное
Стационарные / Нестационарные режимы	Резистивный (Джоулев) нагрев	Свободное



Расчет охлаждения взрывозащитного светодиодного светильника. Моделирование естественной конвекции. Изображение предоставлено компанией "Светотроника" (www.svetotronica.ru)



Гидравлический расчет дроссельной заслонки. Векторное и скалярное распределение скорости



Векторное распределение скорости в проточной части центробежного насоса

рукционные материалы и компоненты, модифицируют формы радиаторов, чтобы обеспечить соответствие температурным требованиям.

Трубопроводная арматура

Моделирование потоков в трубопроводной арматуре позволяет оптимизировать геометрию проточной части, что улучшает гидравлические характеристики, снижает потери давления, увеличивает расход. Расчеты в Autodesk Simulation CFD позволяют принять меры по снижению влияния эрозии и предотвращению кавитации. Autodesk Simulation CFD рассчитывает силы и давления на поверхностях проточной части. Существует возможность передать данные в прочностные коды для расчета напряженно-деформированного состояния с учетом температур и давлений, полученных в Autodesk Simulation CFD.

Насосы, компрессоры, вентиляторы

На протяжении всей истории конструирования насосов работа конструкторов направлена на повышение эффективности, увеличение производительности и рабочего диапазона эксплуатации разрабатываемого изделия. Для определения оптимального варианта конструкции создаются опытные образцы корпусов и рабочих колес, проводятся эксперименты на стендах. Почти все новые конструкции насосов имеют сложную геометрию, разработан-

ную в системах трехмерного моделирования. Autodesk Simulation CFD разрабатывался как рабочий инструмент для исследования новых конструкций насосов. Программа обеспечивает расчет потока и рабочих характеристик насоса с самого начала конструирования. На сегодня Autodesk Simulation CFD не заменяет эксперимент полностью, но позволяет значительно сократить число опытных образцов и уменьшить время поиска оптимальной конструкции насоса.

Архитектура и строительство

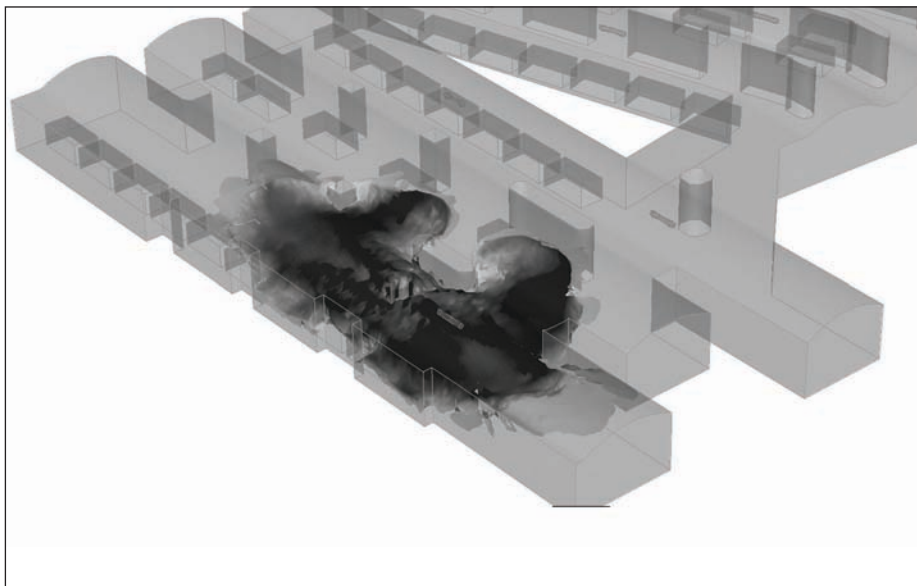
Инженеры-строители при помощи Autodesk Simulation CFD могут решить ряд характерных задач, которые возникают при проектировании зданий и сооружений. В частности, можно рассчитать ветровую нагрузку, оценить нагрев от солнечной радиации, разработать эффективную систему отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, реализовать концепцию экологически рационального и энергосберегающего проектирования, смоделировать распространение дыма в помещении.

Рекомендации по применению

Autodesk Simulation CFD используется как в промышленном производстве, так и при проектировании зданий и сооружений.

Применение Autodesk Simulation CFD в подготовке производства насосов, компрессоров, трубопроводной арматуры, теплообменного оборудования, электроники позволяет заменить изготовление и испытание опытных образцов исследованием цифровых прототипов новых изделий, снизить издержки и сократить время вывода качественной продукции на рынок.

В области проектирования зданий и сооружений Autodesk Simulation CFD позволяет решать широкий спектр задач, связанных с комфортом, энергосбережением и безопасностью.



Моделирование распространения дыма в подземном паркинге

НИП-ИНФОРМАТИКА

Александр Кутуков
Тел.: (812) 321-0055
E-mail: kutukov@nipinfor.ru

COPRA® RollForm



data M



Sheet
Metal
Solutions

COPRA® RF Software Technology

Новые возможности в моделировании процесса валковой формовки

- Система документооборота (COPRA® RF CADFinder)
- Построение разверток по табличным данным (COPRA® RF SpreadSheet)
- Свободное определение осей валков
- Моделирование процесса валковой формовки Cage Forming
- Определение пользователем количества формующих валков
- Атрибуты формовочных станов
- Генерация чертежей валков, сборок, баз материалов, интегрированных в систему документооборота

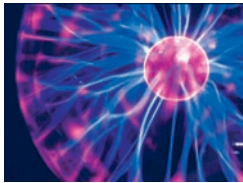
CSsoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток 8-800-555-0711
Волгоград (8442) 26-6655
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 371-1090
Екатеринбург (343) 237-1812
Иваново (4932) 33-3698
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025

Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Хабаровск 8-800-555-0711
Челябинск (351) 246-1812
Ярославль (4852) 42-7044

Объектное моделирование для проектирования развития электроэнергетической системы с использованием программного комплекса EnergyCS



Введение

В практике проектирования развития электрических сетей наибольшее распространение получили так называемые оценочные модели, которые используются следующим образом: проектировщик намечает для сравнения конечное число вариантов развития, после чего по каждому из вариантов выполняются расчет и анализ технико-экономических показателей (критериев). Получение таких показателей является одной из трудоемких задач, существенно ограничивающих количество рассматриваемых вариантов, среди которых действительно оптимального решения может не оказаться. Решением этой проблемы будет создание модели, приспособленной для поиска оптимальных вариантов. Реализация модели возможна в программном комплексе EnergyCS.

Программный комплекс EnergyCS

Программный комплекс EnergyCS, разработанный при участии авторов этой статьи, состоит из трех независимых модулей: EnergyCS ТКЗ предназначен для расчетов токов короткого замыкания, EnergyCS Режим выполняет расчеты установившегося режима, а EnergyCS Потери выполняет расчет потерь энергии. При этом в программном комплексе используется единая модель, сформированная на основании объектного подхода с использованием базы данных оборудования.

Объектный подход к формированию модели состоит в том, что модель системы собирается из отдельных объектов, элементов сети, обладающих набором свойств-параметров. Параметры каждого элемента можно разделить на топологические, условно-графические, схемные и режимные. Схемные параметры вводятся индивидуально или определяются по паспортным данным с использованием базы данных справочника. Содержащаяся в модели информация по оборудованию может быть избыточной

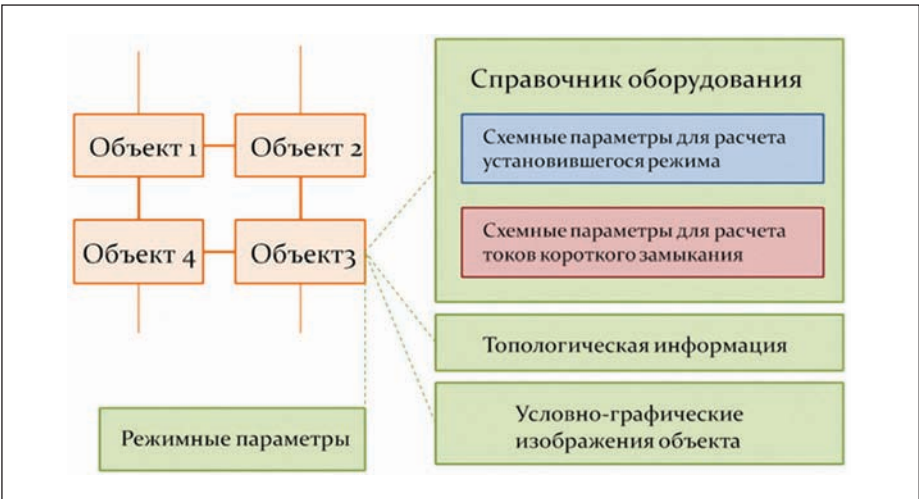


Рис. 1. Структура взаимосвязей объектов информационной модели

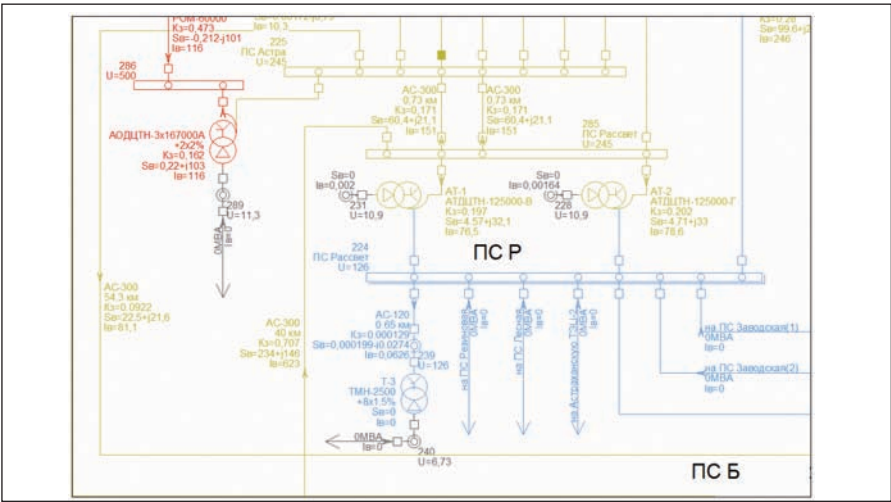


Рис. 2. Пример схемы, подготовленной с использованием объектного подхода

относительно текущего расчета, но использоваться будут лишь те параметры, которые для этого расчета актуальны. К примеру, сопротивление нулевой последовательности элемента хранится в модели, но будет востребовано лишь при расчете несимметричных коротких замыканий.

Поскольку в программном комплексе EnergyCS применен объектный способ

ввода модели, расчетная схема создается не как схема замещения, ориентированная на решаемую задачу, а графически, как схема электрическая однолинейная. Для каждого объекта вводится совокупность свойств, в том числе с использованием справочных данных оборудования. Взаимосвязи объектов модели показаны на рис. 1, а вид изображения схемы – на рис. 2.

Так как в объектной модели есть доступ и к параметрам режима, и к справочной базе данных оборудования, эта модель может быть адаптирована к функции автоматического выбора оборудования, что очень важно для решения задач оптимизации на ее основе. Кроме того, расширение спектра решаемых задач возможно путем увеличения числа свойств объекта без видимых изменений модели. При этом модель сохранит весь объем исходных данных для решения старых задач (например, расчета режима), сможет выполнить соответствующие расчеты, а визуально будет иметь вид электрической однолинейной схемы.

Моделирование состояния сети во времени

Так как расширение и развитие электросетевого района растянуто во времени, при формировании вариантов его развития важны учет времени и процесс изменения во времени самой схемы и статуса ее объектов.

Таким образом, в информационную модель необходимо добавить новую сущность – период времени, – которая в качестве параметров имеет дату, начиная с которой данный период активен и все элементы, вводимые в этот период, задействованы. Одновременно для каждого элемента предусматриваются два дополнительных свойства: период ввода и состояние на момент ввода. Последнее может принимать значение согласно статусу элемента в рассматриваемый период: "существующий", "новый", "демонтированный".

По значению свойства "Период" определяется время, начиная с которого элемент вводится в эксплуатацию, или время вывода из эксплуатации в связи с демонтажом объекта. Графически на схеме это выглядит так, как показано на рис. 3 и 4. Если текущее состояние элемента определено как "существующий", то на схеме (рис. 3) можно видеть запланированную линию (отмечена кружками), которая не участвует в расчете. На схеме, показанной на рис. 4, для той же модели включен режим первого периода, когда новая линия уже введена, а одна из существующих линий демонтирована (отмечено крестиками).

По значению свойства "Состояние" определяется время, начиная с которого элемент вводится в эксплуатацию, и время демонтажа объекта. Для элементов, которые определяют нагрузку сети, предусматривается описание тренда изменения по периодам. Тренд задается вектором коэффициентов роста нагрузки по соответствующим периодам (возможно, с указанием отдельных коэффициентов по активной и реактивной мощностям).

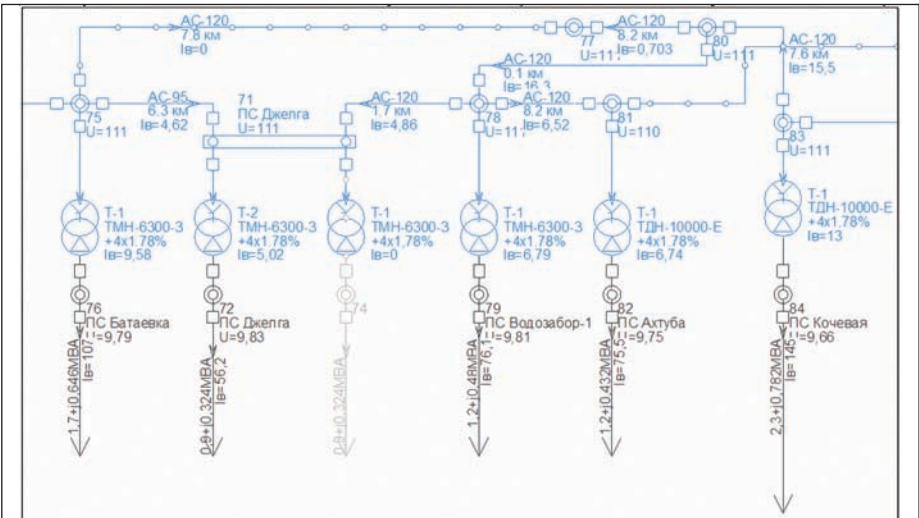


Рис. 3. Пример изображения режима для базового периода

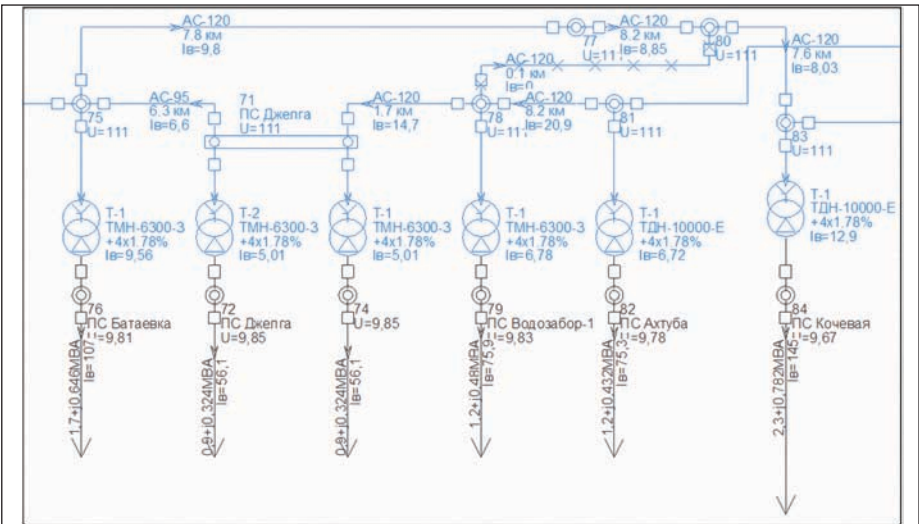


Рис. 4. Пример изображения режима для периода, отличного от базового

Включение в модель сущности "Период ввода" позволяет формировать отчеты по расчету установившихся режимов, ТКЗ и т.п. по периодам в едином документе – с указанием состояния, как было и как стало.

Оптимизационная модель

Поиск оптимальных решений при формировании варианта развития сети требуется для решения разнообразных задач, поэтому оптимизационная модель должна быть универсальной. В условиях развитой информационной модели, когда доступны и режимные и схемные параметры с учетом номенклатуры оборудования, возможен автоматизированный перебор вариантов сети. Например, автоматизированный перебор используемого оборудования. В этом случае нет необходимости строить на основании объектной информационной модели особую модель для оптимизации – достаточно обозначить целевую функцию, варьируемые параметры и ог-

раничения. Оптимизация проводится на уровне реальных элементов сети, а в качестве результата проектировщик получает необходимый состав оборудования или места его установки в сети. В этой задаче применимы методы упорядоченного перебора (метод ветвей и границ) или поисковые методы, такие как метод покоординатного спуска или деформируемого многогранника [3]. Простейшей задачей, решаемой такой моделью, является выбор оптимальных точек размещения компенсирующих устройств. В качестве варьируемых параметров могут выступать возможные точки размещения компенсирующих устройств, а также число и мощность этих устройств. В качестве целевой функции – минимум дисконтированных затрат, в качестве ограничений – предельно допустимые значения токов и напряжений, что требует расчета и анализа установившегося режима. Выбор целевой функции зависит от цели, которую преследует проектировщик:

в этом качестве могут рассматриваться как схемные (оптимальное сопротивление), так и режимные параметры (минимум тока короткого замыкания, минимум потерь мощности). Особый интерес для оптимизации при планировании развития сети представляют в качестве целевой функции технико-экономические показатели. Однако для использования таких показателей требуется дополнить имеющуюся модель необходимой информацией для их определения. Совокупность исходных данных и расчетных блоков, нацеленных на получение технико-экономических показателей, составляет затратную модель.

Затратная модель

Основой формирования затратной модели является расчет следующих показателей:

- суммарные капиталовложения K_{Σ} ;
- дисконтированные затраты, вычисленные по [1] как

$$Z = \sum_{t=1}^T (K_{\Sigma} + I_{\Sigma}) (1+E)^{-t},$$

где I_{Σ} – издержки за год; K_{Σ} – суммарные капиталовложения; E – норма дисконта; t – текущий год; T – период строительства и эксплуатации;

- чистый дисконтированный доход:

$$ЧДД = \sum_{t=1}^T \frac{D_{\Sigma} + D_{\Sigma} - I_{\Sigma} - K_{\Sigma} - Y_t}{(1+E)^t},$$

где D_{Σ} – суммарный доход в год t , включающий плату за электроэнергию, получаемую от потребителей; D_{Σ} – плата потребителя электроснабжающей организации за имеющуюся степень надежности; Y_t – ущерб от перерывов электроснабжения.

Суммарные капиталовложения можно найти как сумму капиталовложений по элементам сети. Для оценки постоянной части капитальных затрат необходимо

ввести понятия "электростанция" и "подстанция" применительно к участкам модели сети, а численные значения могут определяться на основе анализа состава и структуры оборудования, входящего в подстанцию. Эксплуатационные издержки на текущий ремонт и обслуживание рассчитываются с использованием нормы отчислений, определенной для каждого класса оборудования. Эксплуатационные издержки, связанные с покрытием технических потерь электроэнергии, определяются по результатам расчета установившегося режима максимальных нагрузок и по оценочному значению времени максимальных потерь, которое может либо рассматриваться как нормативная величина для соответствующего района, либо вычисляться по совокупным графикам электропотребления.

Неотъемлемой частью затратной модели может считаться расчет ущерба от перерыва электроснабжения, включенный в чистый дисконтированный доход. Данные для определения ущерба, такие как параметр потока отказов ω_{Σ} , частота ремонта ω_{Σ} , время восстановления при аварийном T_{Σ} и при плановом ремонте T_{Σ} , могут быть рассмотрены как дополнительный набор свойств, необходимый для создания затратной модели.

Структура формирования этих параметров показана на рис. 5.

Стоит отметить, что технико-экономические показатели значимы не только как сложная целевая функция для решения оптимизационных задач. Их автоматизированный подсчет должен облегчить работу проектировщика.

В рамках решения задач оптимизации расчет технико-экономических затрат напрямую способен качественно изменить процесс проектирования. Так, принятие некоторых решений становится

возможным без косвенных величин – например таких, как экономическая плотность тока.

Заключение

Представленные решения, основанные на использовании объектной информационной модели, являются эффективным и гибким инструментом для принятия решений при проектировании и эффективны для применения в эксплуатации.

Моделирование состояния сети по времени позволяет анализировать серии перспективных состояний сети на единой модели, что обеспечивает сокращение трудозатрат и повышение качества проектирования.

Затратная модель предназначена для автоматизированного определения технико-экономических показателей и определения значений целевых функций в задачах оптимизации.

Литература

1. Файбисович Д.Л. Справочник по проектированию электрических сетей. Издание 2-е, переработанное и дополненное. – М.: НЦ ЭНАС, 2006.
2. Ильичев Н.Б., Ильичева Е.Н. Информационная модель электроэнергетической сети при проектировании развития с использованием программного комплекса EnergyCS // Автоматизация проектирования систем электроснабжения и автоматики на базе решений группы компаний CSoft. Сб. статей/ЗАО СиСофт-Иваново, ЗАО СиСофт. – М.: 2011. – 253 с.
3. Шуп Т. Решение инженерных задач на ЭВМ. Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 238 с.

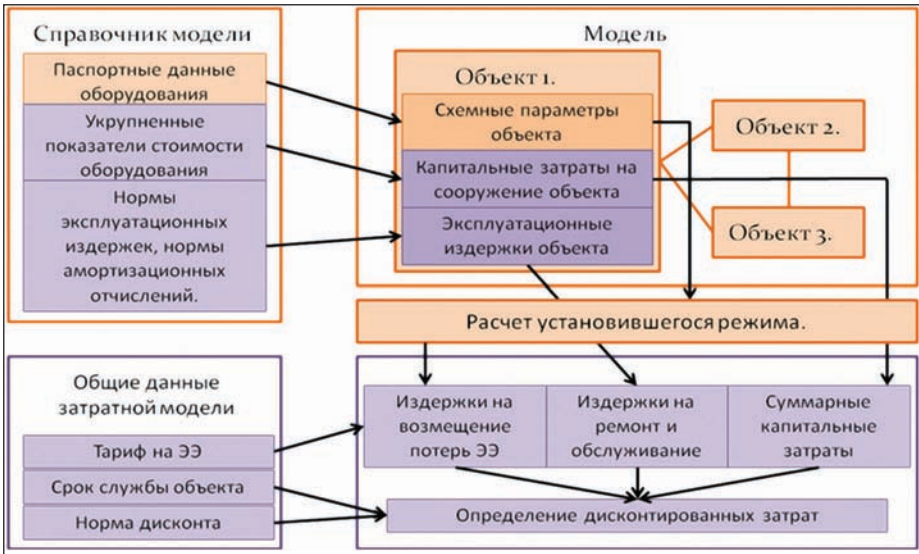


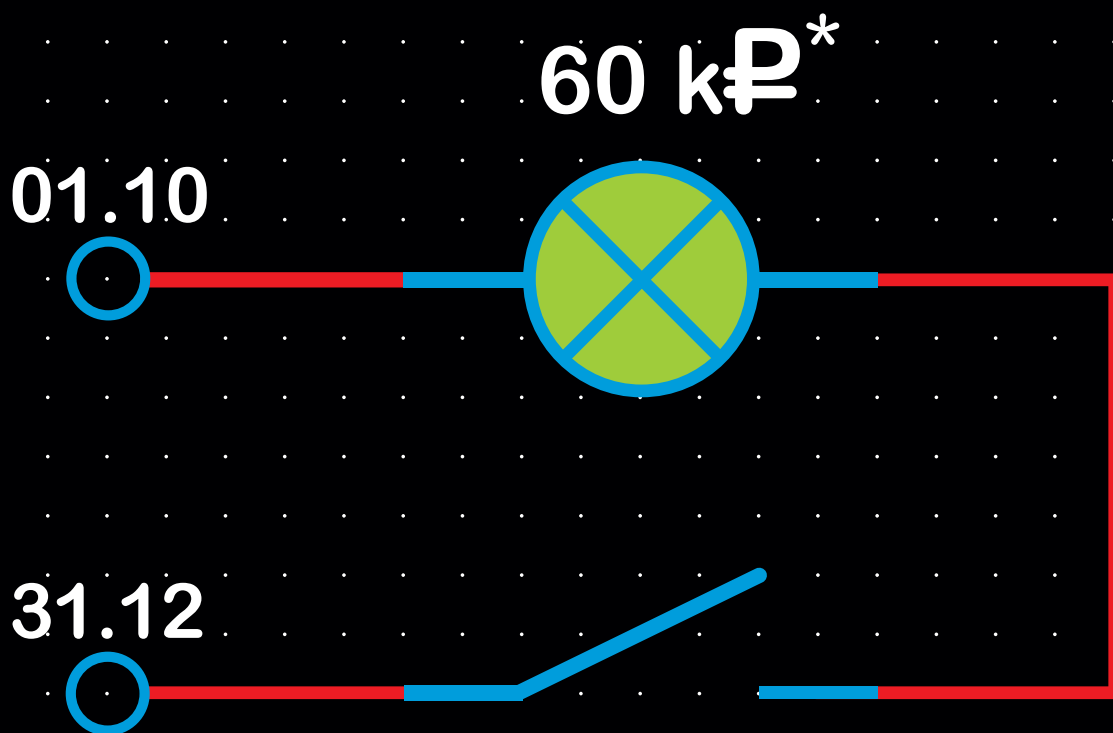
Рис. 5. Структура затратной модели

Николай Ильичев,
к.т.н.
CSoft Иваново,
главный специалист

Анатолий Кулешов,
к.т.н.,
доцент кафедры "Электрические системы"
Ивановского государственного
энергетического университета

Елена Ильичева,
CSoft Иваново,
специалист

Тел.: (4932) 33-3698
E-mail: ilichev@ivanovo.csoft.ru



В промышленном масштабе

ВКЛЮЧИ ЛЕГАЛЬНЫЙ p-cad[®]

* В рамках акции все пользователи нелегального ПО P-CAD смогут приобрести бессрочные лицензии по цене всего 60 000 рублей за одно рабочее место (НДС не облагается). Цена действительна при покупке лицензий не менее чем на 10 рабочих мест. Пользователь получает право на использование любой версии P-CAD, что подтверждается выдачей серийного номера и сертификата на каждое лицензируемое рабочее место. **Внимание!** Легальный P-CAD закончится 31.12.2011.

Воронеж СиСофт Воронеж, www.csoft.vrn.ru, +7 (4732) 39-3050, cad@csoft.vrn.ru **Екатеринбург** РПК-Урал, www.cad.ru, +7 (343) 359-8759, ric@ural.cad.ru **Казань** СиСофт Казань, www.kazan.csoft.ru, +7 (843) 570-5431, info@kazan.csoft.ru **Киев** Аркада, www.arcada.com.ua, +38 (044) 502-3335, common@arcada.com.ua **Москва** НПП "Родник", www.rodnik.ru, +7 (499) 613-7001, info@rodnik.ru • Русская Промышленная Компания, www.cad.ru, +7 (495) 744-0004, info@cad.ru • Евроинтех, www.eurointech.ru, +7 (495) 749-4578, sales@eurointech.ru • Софтлайн, www.softline.ru, +7 (495) 232-0023, info@softline.ru • СиСофт, www.csoft.ru, +7 (495) 913-2222, sales@csoft.ru • АйДиТи, www.idtsoft.ru, +7 (495) 287-4812, idt@idtsoft.ru **Нижний Новгород** СиСофт Нижний Новгород, www.csoft.nnov.ru, +7 (831) 434-1870, info@dsg.nn.ru **Новосибирск** СиСофт Новосибирск, www.nsk.csoft.ru, +7 (383) 362-0444, info@nsk.csoft.ru **Омск** СиСофт Омск, www.mcad.ru, +7 (3812) 31-0210, csoft@mcad.ru **Самара** СиСофт Самара, www.samara.csoft.ru, +7 (846) 373-8130, info@samara.csoft.ru **Санкт-Петербург** НИП-Информатика, www.nipinfor.ru, +7 (812) 321-0055, info@nipinfor.ru • СиСофт Санкт-Петербург-Бюро ESG, www.csoft.spb.ru, +7 (812) 496-6929, esg@csoft.spb.ru **Томск** Томская Софтверная Компания, www.truesoft.ru, +7 (3822) 22-4066, altium@truesoft.ru

Altium

Акция продлится до 31 декабря 2011 года.

Более подробную информацию можно получить у авторизованных дилеров, а также отправив запрос по адресу altium@nanocad.ru или позвонив по телефону (495) 645-8626.
ЗАО "Нанософт" – официальный дистрибьютор Altium Designer (P-CAD)

NANOCAD

Формирование комплекта конструкторской документации по ЕСКД в тандеме САПР Altium Designer – AutoCAD



Одним из важнейших требований, которые предъявляются к программным средствам САПР в отечественных проектных организациях, является возможность выполнения документов проекта в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. В настоящее время проектирование выполняется преимущественно средствами САПР, операции ручной обработки вытесняются обработкой на программно управляемых станках, фотошаблоны выполняются на программно управляемых фотоплоттерах. Это позволяет организовать, в принципе, полностью бездокументное производство печатных плат либо разработать систему стандартов, регламентирующих правила выполнения конструкторских документов и отражающих или даже опережающих достигнутый уровень автоматизации проектирования и производства.

Тем не менее, до сих пор на производстве для изготовления и контроля любых изделий, для определения ответственности в случае брака и для разрешения спорных ситуаций требуются конструкторские документы по ЕСКД.

Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 июня 2006 г. № 119-ст в качестве национальных стандартов Российской Федерации с 1 сентября 2006 г. введены в действие новые нормативные документы в составе ЕСКД, закрепляющие достижения информационных технологий в процессах проектирования и производства:

- ГОСТ 2.051-2006 Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения;
- ГОСТ 2.052-2006 Единая система

конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения;

- ГОСТ 2.053-2006 Единая система конструкторской документации. Электронная структура изделия. Общие положения.

Главное в этих нововведениях — юридическое закрепление следующих основных положений:

- наличие двух форм КД — традиционной (бумажной) и электронной (безбумажной) с возможностью их параллельного существования;
- равноправный статус этих двух форм документации и возможность их преобразования друг в друга;
- ввод в ЕСКД новых сущностей и видов конструкторских документов и их определения на основе понятия электронной структуры изделия:
 - электронная структура изделия (дерево состава изделия), электронная модель как обобщенное понятие (математическая, геометрическая, топологическая модель и т.п.),
 - электронная модель детали и электронная модель сборочной единицы в качестве конструкторских документов;
- правила отображения этих новых документов в существующие виды традиционных КД;
- признание факта существования электронных документов, не отображаемых в традиционных видах КД (3D-модели, аудиодокументы, видеоролики и т.п.).

Концепция электронной модели изделия предполагает использование программно-технических комплексов САПР, позволяющих строить цельную иерархическую модель сложного продукта, из кото-

рой должны извлекаться и в которую, наоборот, могут включаться модели составных частей. Каждая такая часть может быть продуктом специализированной САПР.

Поскольку, за редкими исключениями, в отечественных организациях используются программные средства САПР иностранного происхождения, требуется их адаптация к требованиям отечественных нормативных документов, либо, если это невозможно (что в большинстве случаев именно так), нужна такая организация процессов проектирования, при которой создаваемые конструкторские документы в максимально возможной степени соответствовали бы этим требованиям. Эти требования сформулированы в ГОСТ 2.701-84 и ГОСТ 2.702-75 в отношении схемных документов, в ГОСТ 2.417-91 — в отношении чертежей печатных плат и в ГОСТ 2.109-73 — в отношении сборочных чертежей функциональных узлов.

Выполнение электрической принципиальной схемы

Для формирования электрической принципиальной схемы, отвечающей требованиям ГОСТ 2.702-75, в схемном редакторе Altium Designer необходимо выполнить настройку среды проектирования. Для этого следует:

1. Подготовить бланки форматов схемного листа:
 - настроить конфигурацию листа схемного редактора (размеры листа, разметку на зоны, сетки для размещения компонентов и прокладки линий электрической связи);
 - сформировать шаблон-форматку (Template) по ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006 (рис. 1);

Обозначение по ГОСТ 2.201-80					
Наименование				Лист	Масса
Тип документа				Лист	Масштаб
Изм.	Лист	На болку	Лист	Дата	
Разраб.	Разработал				
Прое.	Проверил				
Т.контр.					
Н.контр.	Нормоконтроль				
Утв.	Утвердил				
Фирма					

A3_ESKD_Sheet_1.SchDoc

Рис. 1

АБВГ.46XXXX.001 ЭЗ					
Модуль процессора				Лист	Масса
Схема электрическая принципиальная				Лист	Масштаб
Изм.	Лист	На болку	Лист	Дата	
Разраб.	Младший				
Прое.	Старший				
Т.контр.					
Н.контр.	Остроглаз				
Утв.	Главный				
Фирма					

Module_Processor.SchDoc

Рис. 2

Preferences

Schematic – General

Options

- ☒ Drag Orthogonal
- ☒ Optimize Wires & Buses
- ☒ Components Out Wires
- ☒ Enable In-Place Editing
- ☒ CTRL+Double Click Opens Sheet
- ☒ Convert Cross-Junctions
- ☒ Display Cross-Over
- ☒ Pin Direction
- ☒ Sheet Entry Direction
- ☒ Port Direction
- ☒ Unconnected Left To Right

Preferences

Schematic – Gra

Options

- ☐ Clipboard Reference
- ☐ Add Template to Clipboard
- ☒ Convert Special Strings
- ☐ Center of Object
- ☒ Object's Electrical Hot Spot
- ☐ Auto Zoom
- ☐ Single 'I' Negation
- ☐ Double Click Runs Inspector
- ☐ Confirm Selection Memory Clear
- ☒ Mark Manual Parameters
- ☒ Click Clears Selection
- ☐ Shift Click To Select
- ☐ Always Drag
- ☒ Display Strings As Rotated
- ☐ Place Sheet Entries automatically

Рис. 3

а

б

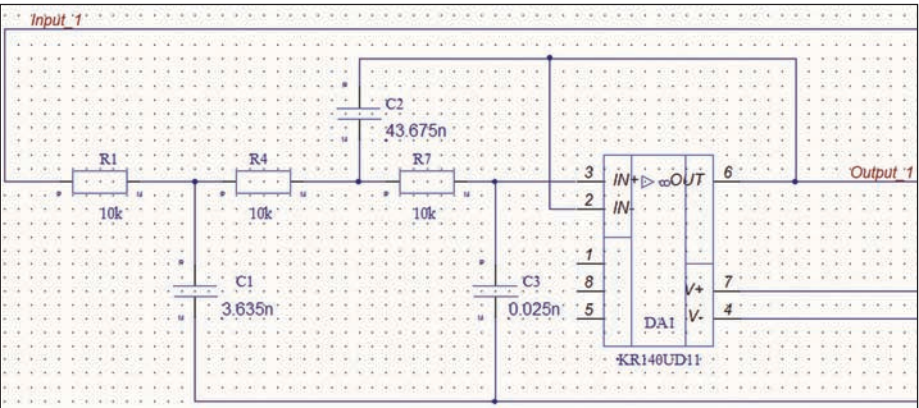


Рис. 4

- сформировать набор параметров документа для размещения их в качестве реквизитов в графы основной надписи (рис. 2).
- 2. Сформировать библиотеки схемных компонентов *.SchLib, условно-графические обозначения которых (УГО) соответствуют требованиям стандартов ЕСКД ГОСТ 2.721-74...ГОСТ 2.759-82.

- в ветви диалога Preferences → Schematic → General (рис. 3а) отключить активность (снять флажки) опций:
- Optimize Wires & Buses – в противном случае программа не позволит выполнять соединение проводников в точке их пересечения;

Рис. 5

- 3. Выполнить глобальные настройки (Preferences) графического редактора схемы:

- Convert Cross-Junctions – в противном случае при попытке выполнения соединения проводников в точке их пересечения программа разносит точки соединения, осуществляя при этом излом подходящих проводников;
- Display Cross-Over – в противном случае программа строит пересечение несоединяемых проводников с огибанием одного другим (прием, отмененный с вступлением в силу ЕСКД в 1968 г.);
- Pin Direction – при этом на выводах УГО компонентов не отображаются знаки, указывающие направление поступления сигналов.
- В ветви диалога Preferences → Schematic → Graphical Editing (рис. 3б) установить активность опций:
- Display Strings As Rotated – это позволяет поворачивать текстовые строки на углы, кратные 90°;
- Convert Special Strings – это позволяет при выполнении команды Place → Text String конвертировать параметры схемного документа в реквизиты документа в полях основной надписи.

В результате проведенной подготовки схемный документ проекта (рис. 4) может быть построен в принципиальном соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

Схемные документы иерархического проекта

Altium Designer позволяет формировать многолистовые схемные документы. При этом возможна одноуровневая (Flat) или многоуровневая иерархическая организация схемных документов сложного проекта. Формат журнальной статьи не позволяет нам рассмотреть все аспекты формирования многолистовых схем¹. Ограничимся лишь структурой схемных документов проекта функционального узла на ПЛИС.

¹Более подробная информация приведена в HELP-статье AR0123 Connectivity and Multi-Sheet Design.pdf.

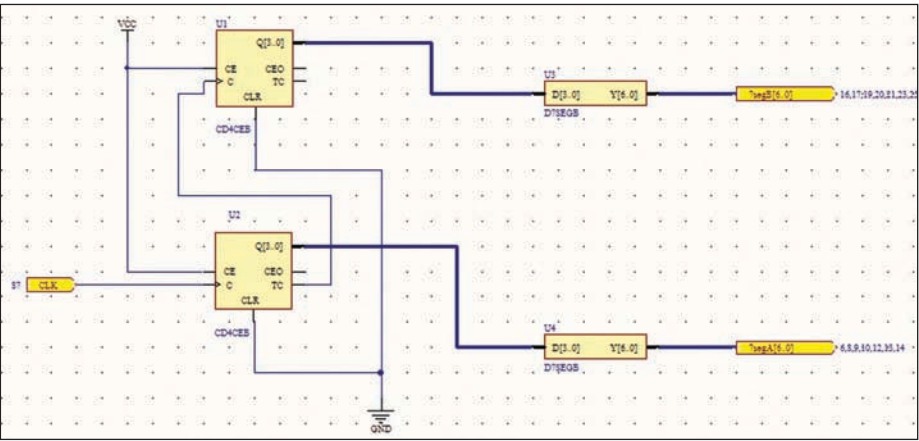


Рис. 6

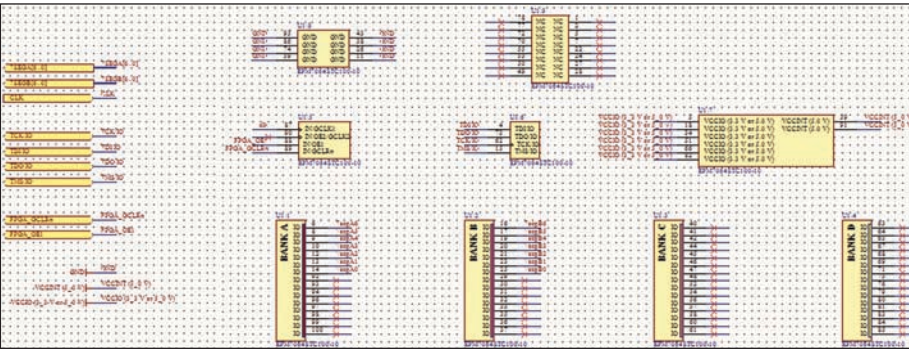


Рис. 7

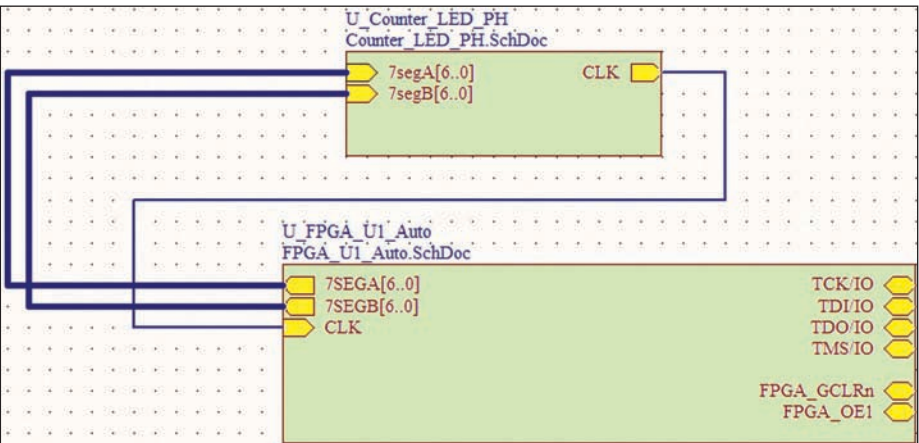


Рис. 8

Grouped Columns	Show	Description	Designator	Footprint	LibPart	Quantity
S8M-21		S8M-21	B01, B02, B03, B04, S8M-21, S8M-21, S8M-21			4
CAPC-3216		Capacitor_Ceramics	C1, C2, C3, C4, C5, S8M-216, CAPC-32, CAPC-3216			4
CAPC-1608		Capacitor_Ceramics	C3, C13, C14, C15, S8M-1608, CAPC-11, CAPC-1608			4
CAP-TH-3216		CAP-TH-3216	C8, S8M-3216, CAP-TH, CAP-TH-3216			1
CAPC-2012		Capacitor_Ceramics	C16, S8M-2012, CAPC-3, CAPC-2012			1
HO-21C		HO-21C	DA1, HO-21C, HO-21CP, HO-21C			1
156A4F3		156A4F3	DD1, 602, 16-18, 156A4F3, 156A4F3			1
UC21-4/8		UC21-4/8	H01, UC21-4/8, UC21-4, UC21-4/8			1
HC1608		Surface-mount chip	H1, R2, R3, R4, R5, S8M-1608, HC1608, HC1608			21
POS-2		POS-2	SA1, POS-2, POS-2, POS-2			1
SW-PB		SW-PB	S81, SP512, SW-PB			1
TR-14150L-HM3		TR-14150L-HM3	TV1, TR-14150L-HM3, TR-14150L-HM3			1
EPW75645TC1001		max 70005 SV In-5	U1, TQFP100, EPW75645TC1001			1
KD512		KD512	VD1, VD2, VD5, KD512, KD512P, KD512			3
KD629AC		KD629AC	VD3, VD4, KD629AC, KD629A, KD629AC			2
K13117		K13117	V11, V12, K13117, K13117, K13117			1
IC1018F		IC1018F	X51, IC1018F, IC1018F, IC1018F			1

Рис. 9

- 2) *схема логического ядра ПЛИС*, состоящая из логических прототипов библиотеки FPGA Generic.IntLib или других библиотек функциональных прототипов (рис. 6);
- 3) *схемный символ запрограммированной ПЛИС* (рис. 7), автоматически генерируемый при объединении FPGA- и PCV-проектов Мастером FPGA to PCB Projects Wizard;
- 4) *схемный документ верхнего уровня PCV-проекта*, объединяющий иерархические символы ПЛИС и "обвязки", также формируемый при объединении FPGA- и PCV-проектов (рис. 8).

Первый из перечисленных документов легко выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД как обычная схема PCV-проекта.

Вопрос о включении второго и третьего документов, а также их статус в комплекте КД должен быть определен по согласованию с компетентным подразделением фирмы (ОНС, БНС, БНИОС и т.п.).

Четвертый документ также можно представить в качестве принципиальной схемы, составленной из иерархических компонентов, присвоив им позиционные обозначения как устройствам (в случае приведенного примера – А1 и А2). К этой схеме следует присовокупить соответствующий перечень элементов.

Найти свое место в комплекте КД должны также такие документы, как HDL-файлы, файлы или карты прошивки ПЛИС, файлы-протоколы отдельных этапов программирования ПЛИС, возможно, как дополнительные документы (код документа – Д). Упомянутые выше обновления стандартов ЕСКД этому не препятствуют.

Текстовые документы

Формированию текстовых документов проекта – перечня элементов по ГОСТ 2.702-75, спецификации узла по ГОСТ 2.106-96 – должна предшествовать работа по составлению списков параметров компонентов, которые позволяют составить записи в эти документы.

Эта работа выполняется либо непосредственно в схемном документе проекта, либо при формировании баз данных по компонентам².

Файл *Bill of Materials* (BOM) содержит все эти параметры (рис. 9), но требует доработки с целью доведения его до соответствия требованиям ЕСКД.

Известны попытки автоматизации извлечения записей с параметрами компонентов из файла BOM и составления из них перечня элементов, спецификаций, ведомостей покупок изделий средствами Microsoft Excel (работы И. Брагина на

В данном случае формируется иерархия проектов как минимум двух уровней: PCV-проект и подчиненный ему FPGA-проект. Комплект схемных документов состоит при этом как минимум из четырех схем:

- 1) *схема "обвязки" ПЛИС*: микросхемы низкой или средней степени интеграции, дискретные компоненты, переключатели и т.п. (рис. 5);

²Более подробная информация приведена в HELP-статье AP0133 Using Components Directly from Your Company Database.pdf.

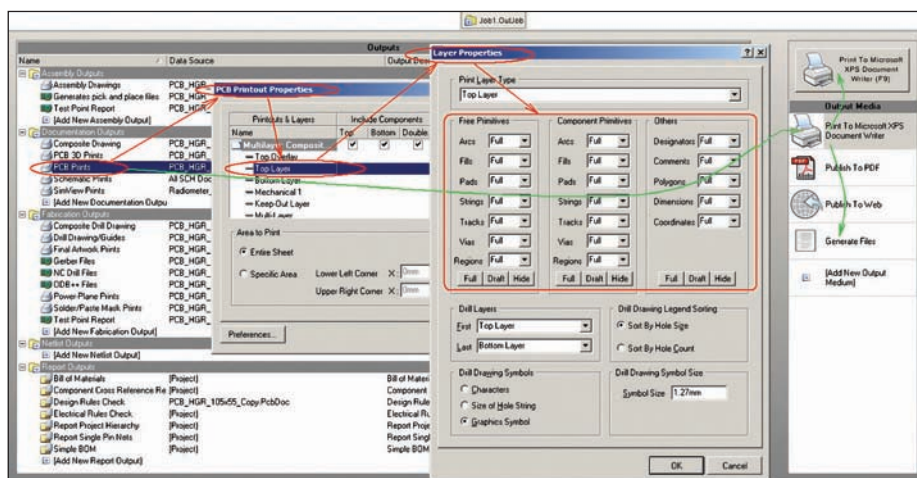


Рис. 10

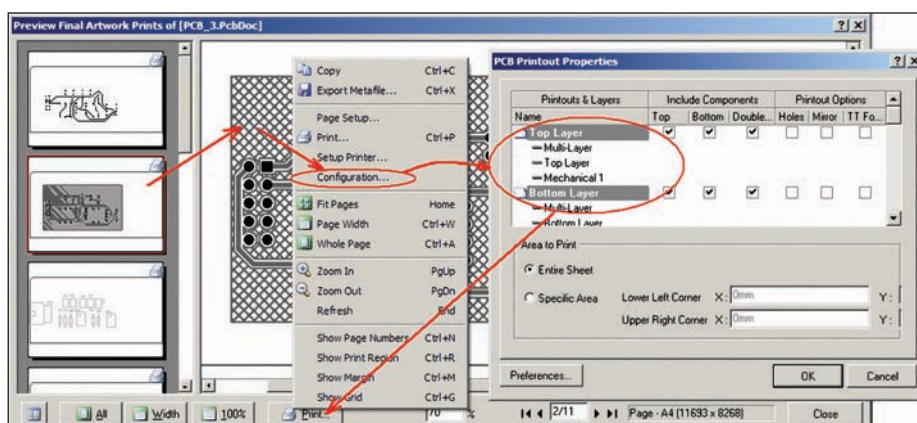


Рис. 11

сайте www.verzak.ru, статья С. Никифорова в журнале "EDA Express" № 19 и ряд других попыток).

Графические конструкторские документы на печатную плату и сборку узла

Altium Designer предоставляет эффективные средства для получения твердых копий документов проекта.

Команда главного меню *File* → *New* → *Output Job File* открывает оболочку *Job1.OutJob*, в которой отображаются все данные проекта, подлежащие выводу на бумагу в качестве твердых копий и преобразованию в управляющую информацию для технологического оборудования, а также указаны способы и средства для получения выходных данных (рис. 10).

Нас в данном контексте будут интересовать возможности и средства получения графических конструкторских документов. Выбрав в поле *Documentation Outputs* строку *Schematic Prints* или *PCB Prints*,

двойным щелчком левой клавиши мыши открываем диалог настройки распечатки схемы или послойной распечатки печатной платы. Отконфигурированная распечатка направляется на одно из средств вывода документов.

Команда *File* → *Fabrication Outputs* → *Final* из среды активного PCB-документа открывает диалог предварительного просмотра и настройки послойных распечаток печатной платы (рис. 11).

Команда *Configuration* контекстного меню открывает диалог настройки послойных распечаток *PCB Printout*, после чего распечатки направляются на устройство вывода.

Команда *File* → *Assembly Outputs* → *Assembly Drawings* открывает окно предварительного просмотра распечатки видов сборки функционального узла *Preview Assembly Drawings*. Как и в предыдущем случае, распечатка видов сборки конфигурируется и направляется на устройство вывода.

Рассмотренные средства в принципе позволяют непосредственно из среды Altium Designer получить графические документы, соответствующие правилам машиностроительного черчения. Однако значительно более эффективным представляется другой путь: решение данной задачи в тандеме Altium Designer с одной из "машиностроительных" конструкторских САПР AutoCAD, Autodesk Inventor, SolidWorks, отечественных nanoCAD или КОМПАС.

Решение задачи: экспорт РСВ-документа в машиностроительные САПР

Программные средства компании Autodesk — AutoCAD, Autodesk Inventor — предоставляют удобную среду для построения КД на печатную плату и функциональный узел по правилам машиностроительного черчения.

Экспорт РСВ-документа в AutoCAD производится командой *File* → *Save as*. В диалоге сохранения файла следует указать формат выходных данных: *Export AutoCAD Files (*.dwg; *.dxf)*.

Щелчок на кнопке *Сохранить* открывает диалог настройки формата экспорта (рис. 12).

В поле *Options* выбирается:

- *AutoCAD Version* — версия программы AutoCAD с 2.5 по R14 (самая старшая версия R14 вышла в 1999 году, однако это не мешает чтению и обработке данных в более поздних версиях);
- *Format* — здесь возможен выбор чертежного dwg- или dxf-формата обмена данными (Data eXchange Format);

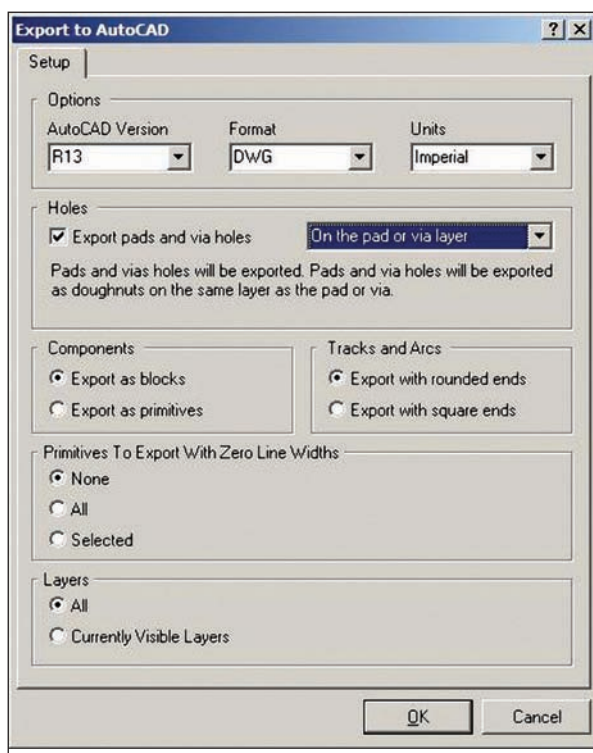


Рис. 12

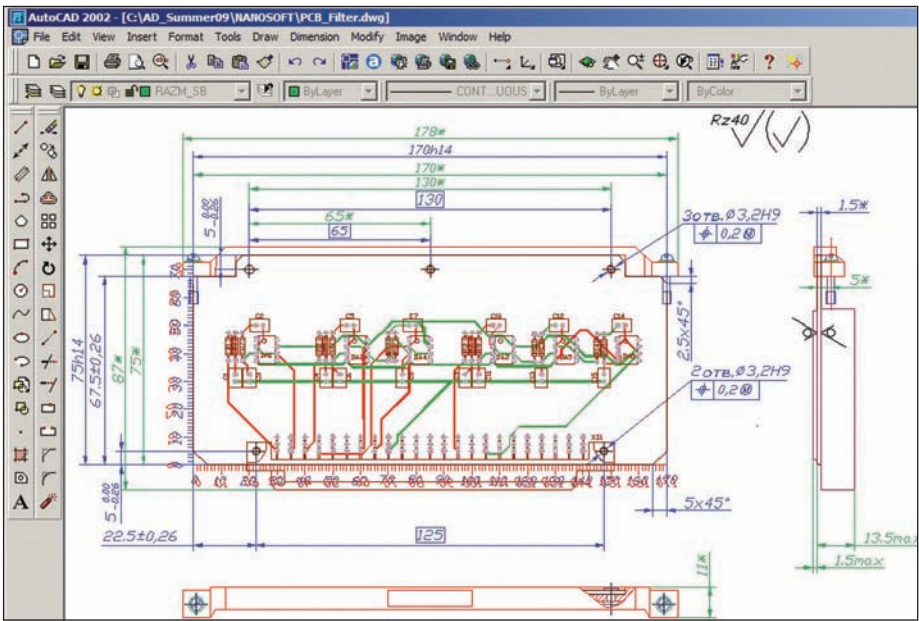


Рис. 13

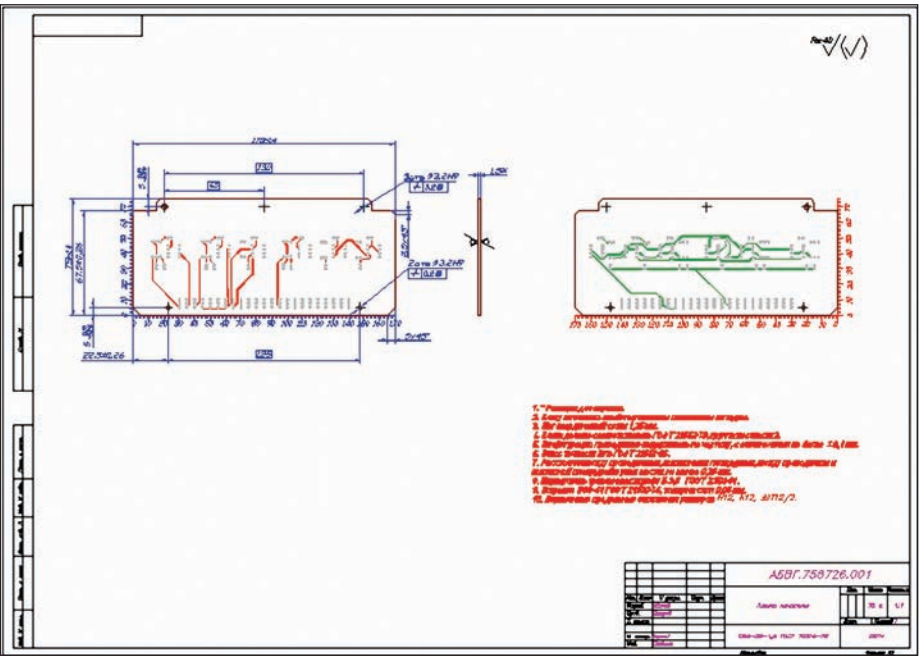


Рис. 14

- *Units* — система единиц измерения: дюймовая (*Imperial*) или метрическая (*Metric*).
- В поле *Holes* (*Отверстия*) активируется функция и выбирается способ отображения монтажных отверстий контактных площадок, а также межслойных переходных отверстий:
 - *On the pad or via layer* — отображение отверстий на тех же слоях, что и металлизация контактных площадок;
 - *On dedicated hole layers* — отображение отверстий на специально предназначенных для этого слоях, формируемых при экспорте.

Импорт PCB-документа в AutoCAD

- Экспортированный из Altium Designer документ печатной платы открывается в AutoCAD в стандартном диалоге *File → Open*.
- Документ переносит в AutoCAD структуру слоев, сформированную в Altium Designer.
- Импортированный документ нуждается в доработке в пространстве модели AutoCAD, включающей следующие операции:
 - настройку системы единиц измерения;
 - настройку стиля написания текстов;
 - настройку стиля нанесения размеров;

- образование новых слоев, необходимых для составления текстов, нанесения размеров и др.;
- составление текстовых технических требований для чертежа печатной платы и сборочного чертежа узла;
- нанесение размеров и предельных отклонений.

Подключение шаблона БНК

- Если функциональный узел выполняется на основе базовой несущей конструкции (БНК), может быть разработан и открыт в AutoCAD шаблон БНК с вычерченными элементами конструкции модуля, нанесенными размерами, координатными линиями, обозначением знаков чистоты обработки.
- Средствами копирования-вставки шаблон БНК переносится на импортированный чертеж платы и сливается с образом платы (рис. 13).
- Подобным же образом к чертежу подключаются заранее подготовленные тексты технических требований для будущего чертежа печатной платы и сборочного чертежа узла.

Переход в пространство листа

Формирование двух рабочих чертежей выполняется в пространстве листа AutoCAD.

- Диалог настройки пространства листа заключается в:
 - выборе плоттера для распечатки документа;
 - назначении стиля черчения (*Pen Assignments*) — цветного или монохромного изображения;
 - назначении системы единиц измерения для распечатки;
 - выборе формата листа отображения и распечатки документов.
- В пространстве листа открывается плавающее видовое окно (*Viewport*) с видом всех объектов, скомпонованных в пространстве модели.
- Для построения вида печатной платы со стороны монтажа должно быть открыто новое видовое окно:
 - команда *View → Viewports → New Viewports* открывает диалог настройки вида в новом видовом окне;
 - в диалоговом окне *Viewports* на вкладке *New Viewports* указывается:
 - единственное окно (*Single*);
 - настройка вида на трехмерное изображение (*Setup 3D*);
 - вид снизу (*Change View to Bottom*).
- Курсором мыши обозначаются границы нового видового окна на экране. В новом окне выводится зеркальное отображение объектов пространства модели.

Управление видимостью объектов

- Селектируйте исходное видовое окно, щелчком правой клавиши мыши активируйте диалог управления свойствами и установите масштаб изображения (в нашем случае — 1:1).
- С помощью "ручек", расположенных по углам, измените границы видового окна так, чтобы видимыми остались главный вид платы и вид сбоку.
- Аналогичным образом настройте масштаб и границы изображения для видового окна с зеркальным отображением.
- С помощью команды *Modify* → *Move* переместите второе окно по полю чертежа, чтобы в обоих окнах установилась проекционная связь изображений.
- Двойным щелчком левой клавиши мыши приведите первое видовое окно в активное состояние.
- Активируйте диалог управления свойствами слоев в активном видовом окне и в колонке *Current VP Freeze* "заморозьте" (подавите видимость) слои, объекты в которых не имеют отношения к виду печатной платы со стороны установки компонентов.
- Прodelайте то же самое для видового окна с видом платы со стороны монтажа (снизу).

Оформление чертежа печатной платы по ГОСТ 2.417-91

- Подключите к чертежу бланк-форматку. Для этого:
 - откройте отдельным документом файл-шаблон *A2_ESKD.dwt*;
 - селектируйте в открывшемся документе блок-рамку форматки и операциями копирования-вставки (*Copy/Paste*) перенесите чертеж форматки в документ с видами печатной платы.
- Образуйте еще два видовых окна, разместите в них текст технических требований и знак, обозначающий чистоту обработки поверхностей платы.
- Двойным щелчком левой клавиши мыши на рамке форматки активируйте диалог редактирования атрибутов и составьте список реквизитов документа.
- При проектировании многослойной печатной платы образуйте в пространстве листа необходимое число листов и разместите в них послынные виды платы.

В результате мы получим чертеж двусторонней печатной платы (рис. 14).

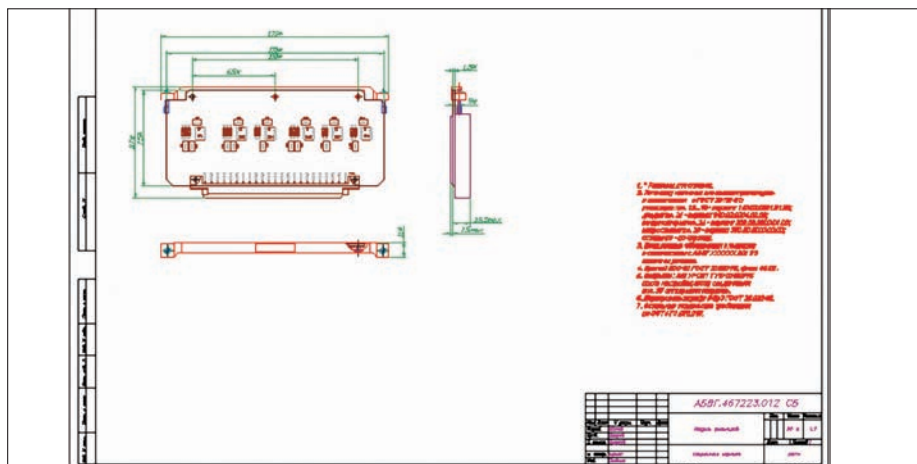


Рис. 15

Оформление сборочного чертежа

Сборочный чертеж функционального узла формируется рассмотренным способом на новом листе пространства листа (*Layout2*).

- Двойным щелчком левой клавиши мыши активируйте плавающее видовое окно и, управляя видимостью слоев, оставьте видимыми:
 - контур платы;
 - вид сборочной единицы сбоку;
 - в случае необходимости — другие виды, разрезы, сечения сборочной единицы по ГОСТ 2.305-68;
 - лицевую планку и/или другие элементы конструкции;
 - объекты слоя размеров — ансамбль габаритных, установочных и присоединительных размеров сборочной единицы;
 - текстовые технические требования на поле чертежа.
- Аналогично чертежу печатной платы подключите бланк форматки.
- Активируйте диалог редактирования атрибутов и составьте список реквизитов документа.
- Сохраните документ AutoCAD в памяти компьютера.

Результат формирования сборочного чертежа показан на рис. 15. Все документы, сформированные на листах пространства листа, сохраняются в едином файле AutoCAD.

Заключение

Использование для формирования конструкторских документов вообще и по ЕСКД в частности тандема "электронных" (ECAD) и "машиностроительных" конструкторских САПР (MCAD) позволяет решить задачу стандартными средствами этих систем проектирования.

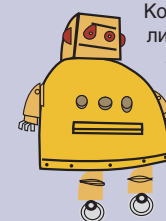
Владислав Суходольский

CSoft-Бюро ESG,

специалист по Altium Designer и P-CAD,
доцент кафедры микрорадиоэлектроники
и технологии радиоаппаратуры
СПбГЭТУ "ЛЭТИ"

НОВОСТЬ

Компания Autodesk приобретает Instructables.com



Компания Autodesk, мировой лидер в области решений для 3D-дизайна, проектирования и создания виртуальной реальности, объявила о приобретении популярного онлайн-сообщества пользователей Instructables, штаб-квартира которого расположена в Сан-Франциско (США). Участие в этом сообществе позволяет энтузиастам, живо интересующимся самостоятельной разработкой проектов, обмениваться проектными идеями и давать друг другу практические советы. Условия сделки не разглашаются.

Instructables.com — это место сбора увлеченных своим делом творческих людей, которые стремятся рассказать другим об инновационных проектах и идеях. Приобретение данного сообщества Autodesk позволит его пользователям получить доступ к таким службам, как SketchBook, 123D и Homestylar.

Миллионы пользователей продуктов Autodesk по всему миру трепетно относятся к инновациям — как на работе, так и дома. Сообщество Instructables поможет пользователям Autodesk общаться с единомышленниками, учиться у них, делиться своими знаниями, увлечениями и личными хобби. Участники Instructables, в свою очередь, выиграют от использования мощных инструментов проектирования Autodesk. Это поможет сообществу развиваться, расти и расширять целевую аудиторию.

Участники сообщества Instructables являются активными членами движения Maker Movement. Они успешно занимаются проектированием, созданием предметов искусства и изобретательством. Компания Autodesk намерена сохранить бренд Instructables, поддерживая домен Instructables.com и все те элементы, которые делают ресурс легко узнаваемым, успешным и самобытным. Подробную информацию можно узнать в блоге Instructables.

NormaCS

Подтверждаем качество



Уважаемые читатели! Сегодня мы хотим поделиться с вами важной новостью из жизни NormaCS. Продукт в очередной раз прошел сертификацию, а это значит, что он был и остается гарантом качества предоставляемых услуг.

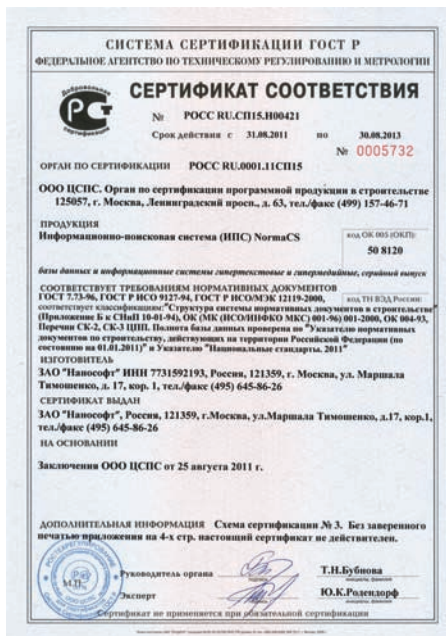
Мы стремимся создать программный комплекс, полностью отвечающий запросам специалистов, работающих с нормативно-технической документацией, и очень рады, что программа оправдывает ваши ожидания! Это подтверждают отзывы, которые мы получаем от наших пользователей.

Каждые два года NormaCS проходит обязательную сертификацию для программных продуктов в строительстве.

В августе 2011-го система получила новый сертификат Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Сертификат за номером 0005732 выдан Органом по сертификации программной продукции массового применения в строительстве (ОС ППМПС) ООО ЦСПС. Документ подтверждает соответствие ПО требованиям государственных общетехнических стандартов и стандартов в области строительства. Сертификат признаёт соответствие ИПС NormaCS требованиям нормативных документов ГОСТ 7.73-96, ГОСТ Р ИСО 9127-94, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000, соответствие классификациям "Структура системы нормативных документов в строительстве", ОК (МК (ИСО/ИНФКО МКС) 001-96) 001-2000, ОК 004-93, Перечни СК-2, СК-3 ЦПП. Полнота базы проверена по "Указателю нормативных документов по строительству, действующим на территории Российской Федерации (по сост. на 01.01.2011)" и Указателю "Национальные стандарты 2011".

Для профильных организаций и предприятий сертификат ООО ЦСПС является одним из критериев при выборе ПО. Система NormaCS, содержащая более 75 тысяч документов, — незаменимый помощник в работе проектировщика, инженера, стандартизатора. Она решает проблему быстрого поиска документации. Актуальность данных позволяет сократить время на проверку информации. Наличие сканированных копий оригинальных изданий подтверждает аутентичность текстов документов, содержащихся в системе. Легко настраиваемый интер-



фейс, интеграция с nanoCAD, AutoCAD и множеством других программных решений сокращают время выполнения рутинных операций до минимума.

Внедрение NormaCS в проектной организации "Проектировщик-2"

Проектная организация "Проектировщик-2" уже многие годы пользуется заслуженным признанием на рынке услуг по проектированию зданий и сооружений 1 и 2 степени ответственности.

Основными видами деятельности компании являются:

- техническая экспертиза зданий и сооружений;
- инженеринговые услуги;
- архитектурно-строительное проектирование;
- проектирование инженерных систем.

Успех организации в немалой степени обусловлен правильно подобранным программным обеспечением. Исключительно полезной в работе сотрудники компании считают систему NormaCS, позволяющую осуществлять эффективный поиск актуальных нормативных документов. В ООО "Проектировщик-2" этот программный продукт был внедрен и вот уже более двух лет поддерживается специалистами ЗАО "СиСофт Тюмень". Почему же руководство компании остановило выбор именно на NormaCS? Вот как отвечает на этот вопрос главный инженер ООО "Проектировщик-2" Александра Коробова:

"В процессе ознакомления с NormaCS наши сотрудники по достоинству оценили преимущества системы. Прежде всего это информационная полнота, наличие в базе данных не только действующих стандартов и нормативов, но и редчайших документов. Второй весомый аргумент в пользу NormaCS — наличие достаточного количества строительных серий и типовых проектов. Кроме того, очень важна оперативность поступления в базу всех нововведений и изменений, исключая угрозу информационного коллапса и обеспечивающая бесперебойность процесса выполнения всех основных видов наших работ.

Интерфейс системы очень удобен, инструменты поиска надежны и просты в использовании. Возможность интеграции с офисными приложениями и с CAD-системами существенно упрощает работу как инженерам-проектировщикам, так и специалистам отдела нормоконтроля. Отличная разработка клиент-серверной части и продуманные инструменты администрирования делают работу с NormaCS простой и удобной".

Сотрудники компании отмечают, что информационно-поисковая система NormaCS просто незаменима при разработке проектов. Среди этих проектов, реализуемых ООО "Проектировщик-2" в Тюмени, корректировка административно-торгового здания по улицам Профсоюзная — Республики — Володарского — Мориса Тореза; проект детского сада на 280 мест по улицам Радищева, Красных зорь, Александра Матросова; проект общественно-жилого комплекса по улице Муравленко; проект многоэтажного жилого дома по улице Московский тракт, 83 "а".

Успех NormaCS в аттестационной сфере

Созданный в 2010 году Аттестационный центр "Диагностика Контроль Сервис" (АЦ "ДКС") специализируется на аттестации специалистов в области неразрушающего контроля, а также аттестации лабораторий ЛНК.

Хорошо понимая важность доступа к актуальной базе данных нормативных документов, руководство предприятия поставило перед собой задачу найти современную, эффективную и несложную в освоении информационно-справочную систему нормативной документации. За помощью Аттестационный центр обра-

тился к ЗАО "СиСофт Тюмень". Проанализировав специфику деятельности и потребности АЦ "ДКС", специалисты ЗАО "СиСофт Тюмень" предложили несколько информационно-поисковых систем. Выбор был остановлен на системе NormaCS. После тестирования демо-версии и установки временной лицензии сотрудники АЦ "ДКС" единодушно отметили следующие преимущества этой системы:

- полнота и актуальность базы данных;
- легко читаемое меню;
- быстрый поиск нормативно-технической документации (НТД);
- оптимальная информативная навигация поиска;
- контроль актуальности документов;
- история документа с датами внесения изменений;
- указание области применения НТД;
- комментарии к НТД;
- исчерпывающие ссылки на конкретный документ;
- возможность вывода документа на печать;
- простота работы с программой.

Ведущий инженер СМК АЦ "ДКС" Сергей Киренцов так описывает непростой путь выбора оптимальной информационно-справочной системы:

"В процессе работы наша организация столкнулась с проблемой актуальности нормативной документации и своевременного ее обновления. Первоначально мы пробовали решить эту проблему методом проб и ошибок, полагаясь на рекламу, которой заполнен рынок поставок нормативной документации. Однако в процессе использования приобретенных программ выяснилось, что многие из них просто идентичны: алгоритм нахождения нормативной документации, дизайн, способы работы в них были практически одинаковы. Кроме того, такие программы требовали специального и при этом весьма трудоемкого обучения специалистов.

Только после установки демо-версии NormaCS и анализа ее возможностей мы поняли, что нашли оптимальный вариант. Поэтому решение заключить договор на внедрение программы NormaCS стало полностью закономерным: оно позволило оптимизировать деятельность компании и поднять работу ее специалистов на качественно новый уровень".

*Евгения Браткова,
продакт-менеджер NormaCS
ЗАО "Нанософт"
Тел.: (495) 645-8626
E-mail: bratkova@nanocad.ru*

NORMACS: ГОВОРЯТ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

Муниципальное бюджетное учреждение ЗАТО Северск "Технический центр" (МБУ ТЦ)

Благодаря системе NormaCS в нашем учреждении обеспечено оперативное получение необходимых нормативных документов (нормы, СНиПы, ГОСТы и т.д.). Кураторы нашего муниципального образования, находясь на своем рабочем месте, без очереди и без необходимости ждать электронную версию документа оперативно получают нужную информацию из системы.

Интерфейс NormaCS не требует от пользователя сложных навыков. С работой в системе великолепно справляются и люди старшего возраста, и молодая часть нашего коллектива.

Скорость обработки запросов – менее 10 секунд даже на оборудовании, закупленном еще в 2007 году. Это обеспечивает оперативность решения поставленных задач даже при одновременной работе максимально возможного числа пользователей.

На сегодняшний день занимаемое информационное пространство на жестком диске сервера, где установлена система, – 15%. Это очень экономично, так как система пополняется и обновляется с 2007 года.

При возможности встроить еще и территориальные сборники цен (от программы "ГРАНД-Смета") программа позволила бы решать полный спектр задач нашего учреждения.

Надеемся на долговременное сотрудничество и взаимную поддержку: три наших отдела из восьми уже не представляют свою деятельность без системы NormaCS.

И.А. Иглаков,
директор МБУ ТЦ

Институт территориального планирования "Град"

Основным видом деятельности Института территориального планирования "Град" является разработка комплексных проектов систем управления градостроительным развитием территорий. Проекты включают в себя документы территориального планирования, документацию по планировке территорий, правила землепользования и застройки, нормативы градостроительного проектирования, информационные системы обеспечения градостроительной деятельности и т.д. В работе специалистов института крайне востребованы актуальные нормативные, правовые, технические, методические документы в сфере строительства.

Программа NormaCS, используемая специалистами института с мая 2011 года, зарекомендовала себя как удобная в эксплуатации и достаточно полная нормативно-справочная система.

К достоинствам программы можно отнести удобный интерфейс, сетевую совместимость, регулярное обновление баз. Удобна в практической работе привязка к актуальным документам отмененных, разрабатываемых и ссылочных документов.

М.Н. Дузенко,
первый заместитель
генерального директора

Do you speak English? Si, hablo Inglés. Pero prefiero Español



Несколько раз в год к нам обращаются представители российских проектных и управляющих компаний, взаимодействующих с иностранными партнерами, перед которыми стоит задача внедрить информационную систему управления проектной документацией, интерфейс которой поддерживает более одного языка.

Как правило, в рамках транснациональной компании применяется один или два основных языка, и все информационные системы используют именно их в качестве основы. Но если ваш совместный бизнес только-только зарождается, большинство действующих сотрудников не будут владеть иностранным языком в достаточной степени. И требование к проектировщику, чтобы с завтрашнего дня он знал английский, не приблизит вас к достижению поставленной цели. На переподготовку специалистов уйдут месяцы и довольно много денег. Да и что греха таить, у большинства наших сограждан языковой барьер пропадает только после определенной дозы национально-го напитка.

Для сокращения затрат на обеспечение взаимодействия между сотрудниками российских компаний и их иностранными коллегами, в TDMS 4.0 появился ряд новых возможностей, о которых и пойдет речь в этой статье.

Развитие по спирали

С самого рождения система TDMS разрабатывалась в соответствии с требованиями CSoft Development о многоязычной поддержке. Текстовые ресурсы программы могут быть переведены на любой язык. Более того, исходно TDMS имеет англоязычный интерфейс, а на россий-

ском рынке продается его русифицированная версия.

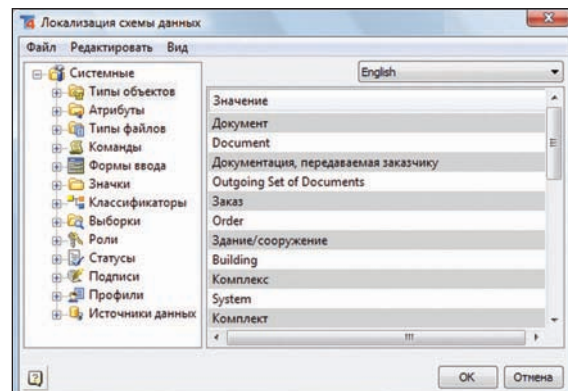
Однако задача поддержки нескольких языков решается не только переводом интерфейса, но и возможностью сохранять в базе данных специальные символы и тексты, написанные на языках с большим количеством знаков.

Для достижения этой цели четвертая версия TDMS была полностью переведена на юникод. Юникод (англ. Unicode) — стандарт кодирования символов, позволяющий представлять знаки практически всех письменных языков. Применение этого стандарта позволяет закодировать очень большое число символов из разных письменностей: в документах могут соседствовать китайские иероглифы, математические символы, буквы греческого алфавита, латиницы и кириллицы, при этом становится ненужным переклечение кодовых страниц. Начиная с TDMS 4.0 все текстовые данные хранятся в СУБД в формате юникод.

Новые возможности настройки конфигурации

TDMS — это не только среда работы пользователя. Это еще и платформа, с помощью которой разрабатывается приложение пользователя. Программный продукт, в котором производится настройка конфигурации, называется TDMS Developer Suite, что в переводе на "рунглиш" означает "комплект разработчика TDMS". Кроме программистов и системных архитекторов Developer Suite также используют наиболее продвинутые системные администраторы.

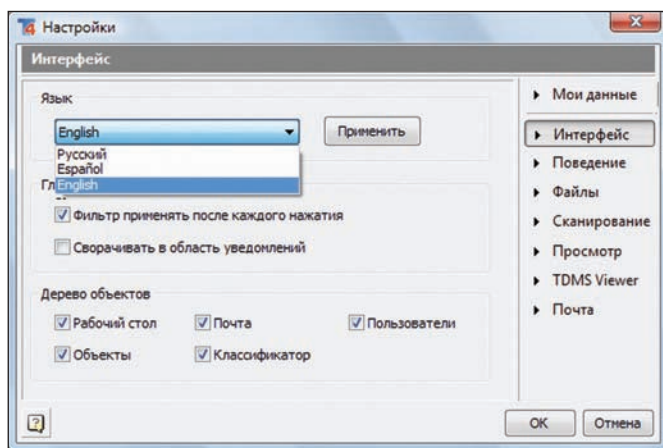
Необходимо подчеркнуть, что разработка программного продукта, который говорит на нескольких языках сам, и продукта, предназначенного для разработки других приложений, — это разные задачи. Недостаточно того, чтобы интерфейс



системы был понятен программисту (то есть был переведен на его родной или хотя бы английский язык). Программист должен суметь создать на основе TDMS приложение, которое будет общаться с пользователем, например, на французском и итальянском языках.

Прежние версии TDMS не имели встроенных инструментов поддержки многоязычных конфигураций. Создание такого рода приложений было весьма трудоемкой задачей. Многоязычная поддержка могла быть произведена только на уровне программного кода, что создавало определенные трудности при разработке, переводе и поддержке.

Чтобы преодолеть собственный языковой барьер, в TDMS 4.0 были добавлены новые полезные инструменты и возможности. Для перевода с языка разработки на любой другой язык используется специальный Редактор текстовых ресурсов,



встроенный в оболочку TDMS Developer Suite. Редактор ресурсов собирает все текстовые значения из конфигурации и позволяет переводчику редактировать их в одном месте.

Переведенная на другой язык¹ система TDMS 4.0 представляет собой два "сшитых" в единое целое перевода: перевод системных текстов (главного меню, названий окон, контекстной справки, системных сообщений и т.п.) и перевод конфигурации (названия типов объектов, команд, тексты на формах ввода и сообщений пользователю).

Пользователю остается только выбрать наиболее удобный ему язык. На вкладке *Интерфейс* диалога персональных настроек будут доступны для выбора все языки, определенные для данной конфигурации.

Переключение языковой настройки происходит мгновенно, для того чтобы увидеть TDMS на другом языке не требуется перезапускать программу.

Синхронный перевод

Одной из наиболее важных задач многоязычной системы является рассылка почтовых сообщений на языке получателя. Если интерфейс системы (меню, наборы команд на панелях инструментов) является статичным, пользователь может со временем выучить все необходимые ему команды, особенно не вдаваясь в смысл их названий. Но получение сообщения на иностранном языке может ввести человека в ступор.

Чтобы объяснить, как работает и что дает многоязычная поддержка при рассылке сообщений, приведу пример из жизни распределенной системы управления проектным производством.

В результате утверждения полного комплекта² документов система должна проинформировать рассылку с уведомлением о вы-

полнении данного этапа работ. Если система замкнута в проектной организации, то рассылка производится только основным участникам процесса проектирования: разработчикам основных комплектов, руководителям подразделений и главному инженеру проекта. Но если используется распределенная система, то потребителями информации могут быть и подрядная (управляющая) компания, и инвестор (заказчик) проекта. В этом случае логично расширить список рассылки и на представителей этих компаний.

Российский бизнес все более активно взаимодействует с иностранными партнерами. Главные архитекторы проектов, подрядные строительные компании, соинвесторы могут говорить на самых разных языках. И всем этим людям довольно сложно понимать русский, если они не родились в СССР.

Итак, на каких языках должен послать TDMS почтовое сообщение голландскому архитектору и представителю турецкой подрядной компании? Вариантов решения несколько:

- делать подобные рассылки только на одном языке, например, на английском;
- делать рассылку на всех языках сразу. Пользователь сам найдет понятное ему сообщение;
- делать рассылку так, чтобы пользователю с заданным языковым интерфейсом было показано сообщение только на его языке.

Согласитесь, что последний вариант наиболее удобен пользователям. Не надо искать знакомые слова или крутить колесо мыши по длинному многоязычному тексту. Если вы скажете, что это не самое главное свойство системы, я с вами соглашусь. Но именно из таких мелочей складывается конкурентное преимущество программного продукта.

Как подобная возможность реализована в TDMS 4.0? Как ни странно, и для разработчика, и для пользователя это выглядит предельно просто. Разработчик создает одну текстовую константу с сообщением на языке разработки конфигурации. И именно ее он помещает в те-

ло почтового сообщения в момент рассылки. Переводчики переводят ее на другие языки в редакторе, который вы видели выше. Остальное TDMS делает сам. А именно:

1. Дополняет сообщение всеми вариантами перевода.
2. Автоматизирует показ сообщения на языке пользователя.

То есть в теле разосланного письма хранятся сообщения на всех предусмотренных в конфигурации языках. Но пользователь увидит только то, которое наиболее удобно именно ему. А если пользователь переключит языковую настройку, то текст ранее полученных сообщений будет показан ему на вновь выбранном языке.

Не читал, но одобряю

Кроме локализации самого программного продукта, не менее важен перевод документации к нему. Если ваша родина Португалия, а нажав F1 или открыв файл TDMSHELP.PDF, вы видите русский текст, вы наверняка "немного" расстроитесь.

Чтобы облегчить труд технических писателей и переводчиков, разработка справочных руководств TDMS переведена на новый технологический уровень. Теперь в рамках одного проекта можно создавать не только локализованные справочные руководства, но и выпускать несколько видов руководств (для разработчика, администратора, пользователя, под конкретную конфигурацию), а также выпускать версии в формате PDF и руководства, предназначенные для публикации на сайте.

Плох тот солдат...

Мечта любого производителя программного обеспечения — продавать свой продукт по всему миру. В соседних с нами русскоговорящих странах TDMS уже активно используется, и нет никаких сомнений, что наше присутствие там будет неуклонно расширяться. Подготовив TDMS 4.0 к возможности быстрой локализации, мы выполнили необходимое требование для выхода на международные рынки. Благодаря ряду уникальных свойств TDMS имеет неплохие перспективы, о чем говорит серьезный интерес к продукту европейских и азиатских партнеров CSoft Development.

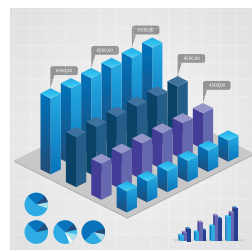
*Sincerely yours,
Serge Zagarsky*

¹В программировании часто используется термин "локализованная".

²Необходимая для строительства здания или сооружения совокупность основных комплектов рабочих чертежей по видам строительных и монтажных работ, дополненная прилагаемыми и ссылочными документами.

Оцифровка графиков в Spotlight

Пример решения прикладных задач при помощи ActiveX



Наш постоянный читатель помнит, что одна из предыдущих статей была посвящена вопросам использования открытой архитектуры Spotlight для решения различных прикладных задач при работе с растровыми изображениями. Сегодня мы хотим вернуться к этой теме и рассмотреть пример настройки скрипта для оцифровки различных графиков и номограмм.

Проблематика интеграции современных технологий автоматизации проектирования и моделирования

Современные средства проектирования, методы и способы инженерного анализа позволяют моделировать поведение конструкций при разных способах нагружения или воздействия. Однако зачастую результаты работы даже опытного пользователя-расчетчика не совпадают с результатами многолетнего использования накопленного опыта в виде экспериментальной кривой. Проблема интеграции "ручной" технологии и современных средств автоматизации заключается в том, что многие исходные данные, полученные в ходе лабораторных измерений и экспериментов, существуют в виде бумажной копии "кривой" на миллиметровке или ксерокопии в каком-либо отчете. Рассмотрим поэтапно весь процесс: от получения и обработки растрового изображения до создания скрипта, векторизации кривой и экспорта значений во внешний файл. В качестве примера возьмем отсканированное изображение графиков аэродинамического расчета воздушного винта (рис. 1).

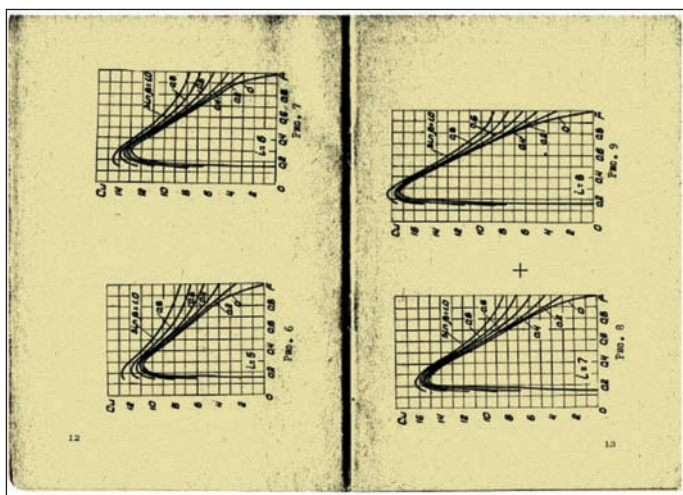


Рис. 1. Отсканированное исходное изображение

Обработка растра

В первую очередь изображение с графиком требуется отсканировать и сохранить без потери качества. В зависимости от типа носителя и размера изображения необходимо подобрать оптимальное разрешение, желательно — не ниже 300 dpi и не выше 600 dpi. Режим сканирования выбирается исходя из цветовой гаммы и наличия фона на изображении. В некоторых случаях

при сканировании в монохромном режиме не удастся добиться четкости и однородности кривой линии графика. В этом случае лучше произвести сканирование в градациях серого или в индексированном режиме (палитра), а затем программным способом в Spotlight выделить нужные объекты на монохромном слое. Это можно осуществить при помощи команды *Бинаризация* или *Адаптивная бинаризация* (при наличии неоднородного градиентного фона). Программа Spotlight позволяет векторизовать объекты на любом цветовом типе растра, но проще и более корректно производить векторизацию на монохромном изображении.

Прежде чем приступать к векторизации, необходимо убедиться, что на изображении отсутствуют деформации. При их наличии можно применить один из следующих инструментов:

- **Устранение перекоса** — компенсирует угол перекоса, эффективен для устранения искажений при сканировании на планшетном сканере;
- **Корректировка по четырем точкам** — устраняет нелинейные деформации на растре. Для этого следует задать известные точные габариты прямоугольной рамки и указать соответствующие четыре точки на растровом изображении. Данный метод эффективен, когда изображение содержит габаритный прямоугольник с заранее известными размерами;
- **Калибровка** — инструмент, позволяющий компенсировать сложные нелинейные искажения. Данные для команды могут быть заданы по произвольному набору точек или по опорной сетке.

Теперь, когда мы устранили все дефекты, необходимо правильно позиционировать изображение в пространстве модели.

Для привязки изображения к системе координат можно создать ПСК (пользовательская система координат) по точке, указав начало в "нуле", и задать нужное направление осей (рис. 2). Масштабный коэффициент значения осей можно будет установить и позже: в скрипте при выгрузке точек с графика или при обработке выгруженных значений (рис. 3).

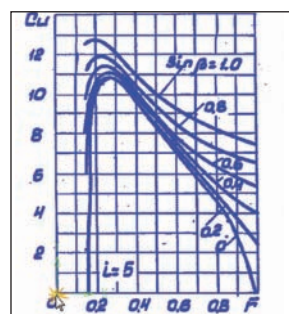


Рис. 2. Привязка обработанного растрового изображения к ПСК

Векторизация полилинии графика

Оптимальный вариант для векторизации графика — трассировка полилинии (полуавтоматический режим). Для достижения наилучшего результата необходимо корректно настроить диалог *Параметры конверсии*: установить максимальную точность для получения

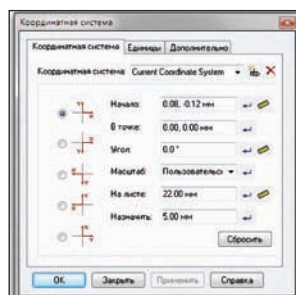


Рис. 3. Создание ПСК

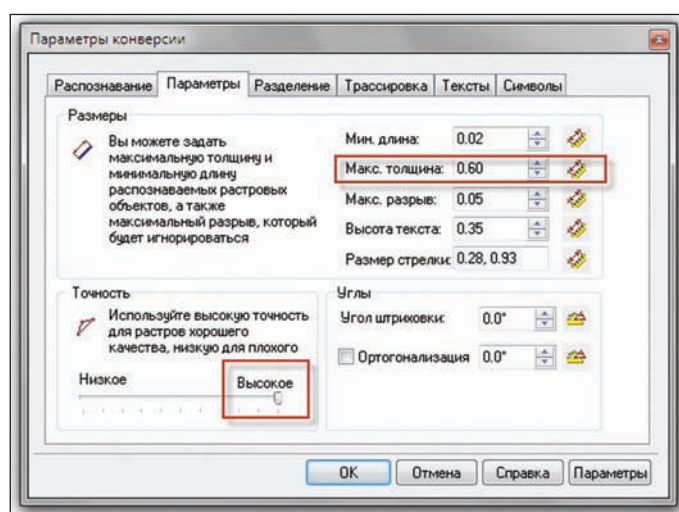


Рис. 4. Настройка *Параметров конверсии* для векторизации полилинии

наибольшего количества сегментов в полилинии и задать максимальную толщину линии (рис. 4).

В процессе трассировки пользователь контролирует процесс, при необходимости задает направление трассировки, вносит корректировки (рис. 5). Результатом трассировки является векторная полилиния, точно повторяющая контуры растровой линии графика. Векторную полилинию можно отредактировать либо в ручном режиме с помощью команд на панели *Редактирование полилиний* при включенном соответствующем режиме (рис. 6), либо в автоматическом режиме посредством команды *Автоматическая коррекция полилиний*.

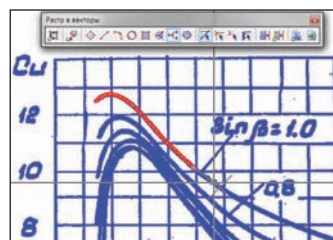


Рис. 5. Трассировка полилинии

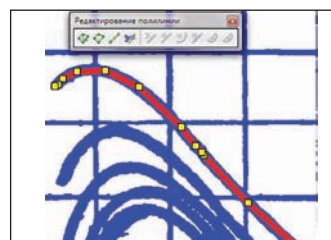


Рис. 6. Коррекция векторной полилинии

Написание скрипта



Рис. 7. Создание скрипта в Мастере ActiveX

В профессиональной версии Spotlight многие необходимые пользователям возможности и инструменты могут быть реализованы при помощи открытой архитектуры программы. Открытая архитектура базируется на технологии ActiveX, которая позволяет разрабатывать собственные приложения. Эти приложения могут создаваться при помощи внешнего или встроенного редактора кода, поддерживающего языки JScript и VBScript (рис. 7). Для формирования пользовательских диалогов и команд применяются WYSIWYG-редактор html-форм и Мастер ActiveX.

Наряду с программным обеспечением в поставку входит документация разработчика "WiseImage X Open Architecture Reference". Руководствуясь этим документом, пользователь может написать собственный скрипт и создать кнопку на панели инструментов для его запуска. В нашем примере приведен достаточно простой код, описывающий создание текстового файла *.txt, выбор полилинии в модельном пространстве и автоматический экспорт координат вершин в созданный текстовый файл.

Полученные данные в дальнейшем могут быть обработаны в специализированных расчетных программах, например, загружены в MS Excel для более детального изучения полученной функции или в Mathcad для интерполяции и построения семейства кривых (рис. 8).

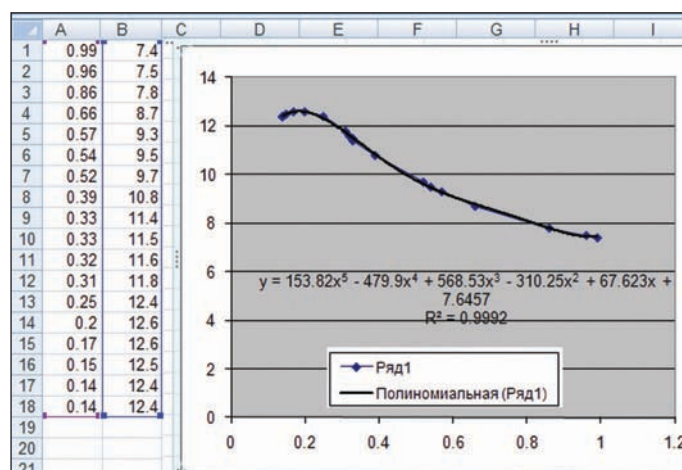


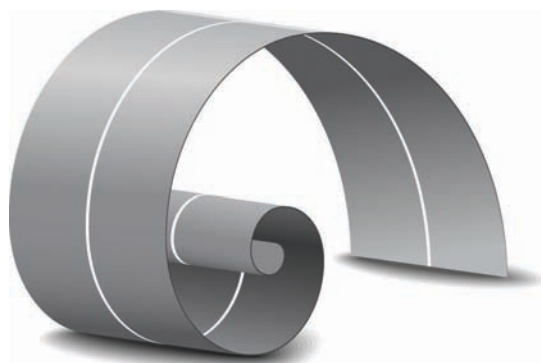
Рис. 8. Выгрузка точек во внешнее приложение для дальнейшей обработки

Применительно к таким фундаментальным дисциплинам, как физика, авиация и космонавтика или судостроение, где современные экспериментальные данные существуют "в цифре", остается проблема обработки и накопления "древних" экспериментальных данных, которые могут использоваться как исходные или промежуточные для проведения расчетов или моделирования.

Как относиться к оцифрованным данным? Мы можем лишь допускать, что иллюстрации в отчетах, книгах или монографиях достоверны и не имеют внесенных погрешностей. В любом случае, оценка достоверности опубликованной графической информации остается за пользователем и не является предметом обсуждения.

Илья Шустиков,
Игорь Хитров
ЗАО "CuSoft"
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: shustikov@csoft.ru
khitrov@csoft.ru

Новые возможности AutoCAD Civil 3D 2012



Новая версия основного программного продукта компании Autodesk для землеустройства и проектирования инфраструктуры AutoCAD Civil 3D 2012 направлена на дальнейшее развитие функционала по работе с интеллектуальными объектами и улучшение поддержки стандартов оформления чертежей. Рассмотрим основные новшества 2012-й версии.

Управление стилями и параметрами

Одна из задач, стоящих перед проектировщиками, — соблюдение стандартов предприятия при оформлении чертежей. Новые возможности AutoCAD Civil 3D 2012 помогают решить эту задачу. Благодаря новым средствам управления стилями и параметрами можно копировать их из шаблонов, заменять в чертежах, удалять ненужные стили и выполнять поиск объектов, которые используют тот или иной стиль.

Работа с метками

Новые возможности AutoCAD Civil 3D 2012 упрощают процесс присвоения меток объектам модели. Так, в новой версии программы можно поворачивать метки независимо от их маркера и задавать максимальную ширину метки.

Геометрия трасс

Новые инструменты для работы с трассами, включая обработку зависимостей, усовершенствованный импорт трасс из LandXML (с учетом зависимостей) и выделение элементов трассы упрощают редактирование и навигацию по проекту, а новые возможности создания аннотаций обеспечивают соответствие стандартам проектирования.

Редактирование коридоров

В новой версии появились дополнительные возможности для редактирования коридоров, такие как изменение конструкций и настройка целей для областей коридора в Редакторе поперечных сечений, настройка параметров элементов конструкции с использованием "ручек", визуальный пикетажный индикатор, работающий в плане, на продольных и поперечных профилях.

В AutoCAD Civil 3D 2012 есть возможность выбирать базовые линии одного или нескольких коридоров в Редакторе поперечных сечений.

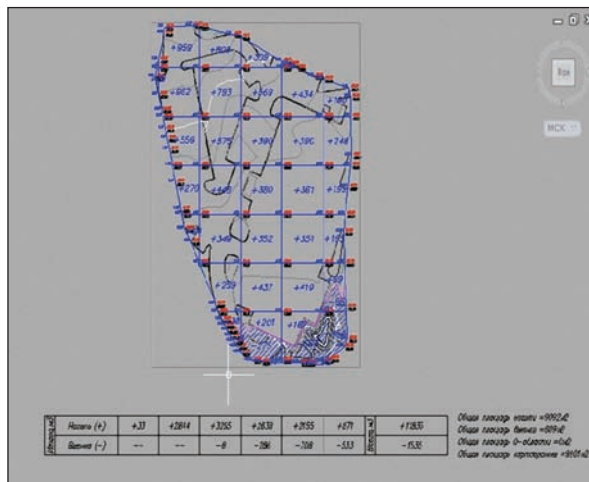
Вирази

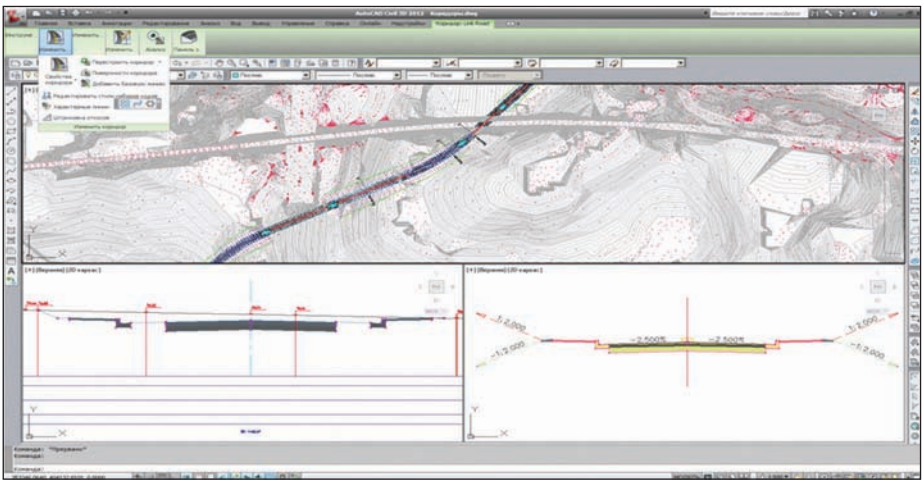
В новой версии программы пользователи могут самостоятельно определить ось вращения, относительно которой будет происходить поворот конструкции дорожного полотна в области виража.

К виражам на углах поворота трассы добавлены параметры максимального изменения уклона обочины.

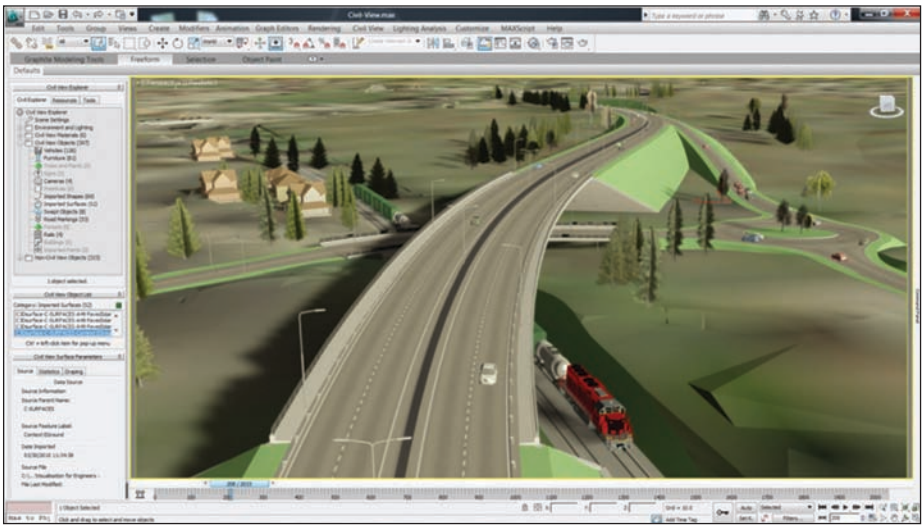
Поверхности

Часто при работе с большими поверхностями (в том числе построенными по данным лазерного сканирования) возникают проблемы с отображением такого объема информации. В AutoCAD Civil 3D 2012 усовершенствованы инструменты создания больших поверхностей с управлением уровнем их детализации. С уменьшением визуального масштаба на поверхности отображается меньше деталей. Увеличение изображения на экране увеличивает

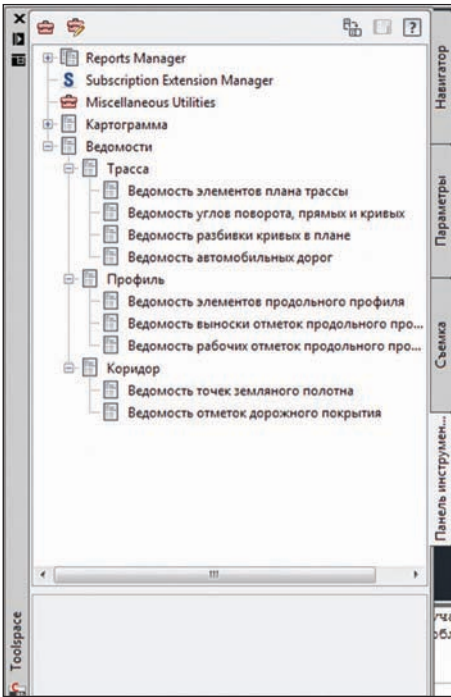




Визуализация проекта



Картограмма



Набор ведомостей в пакете адаптации

Ведомость отметок дорожного покрытия												
Ведомость отметок дорожного покрытия												
ПК	Покрытие				Основа				Основа			
	Левый	Ось	Правый	Левый	Ось	Правый	Левый	Ось	Правый	Левый	Ось	Правый
Отметка, м	Отметка, м	Отметка, м	Отметка, м	Отметка, м	Отметка, м	Отметка, м	Отметка, м	Отметка, м	Отметка, м	Отметка, м	Отметка, м	Отметка, м
Смещение, м	Смещение, м	Смещение, м	Смещение, м	Смещение, м	Смещение, м	Смещение, м	Смещение, м	Смещение, м	Смещение, м	Смещение, м	Смещение, м	Смещение, м
1	98.13	3.49	98.13	3.49	98.13	3.49	98.13	3.49	98.13	3.49	98.13	3.49
2	97.65	3.49	97.65	3.49	97.65	3.49	97.65	3.49	97.65	3.49	97.65	3.49
3	97.17	3.49	97.17	3.49	97.17	3.49	97.17	3.49	97.17	3.49	97.17	3.49
4	96.69	3.49	96.69	3.49	96.69	3.49	96.69	3.49	96.69	3.49	96.69	3.49
5	96.6	3.49	96.6	3.49	96.6	3.49	96.6	3.49	96.6	3.49	96.6	3.49
6	96.2	3.49	96.2	3.49	96.2	3.49	96.2	3.49	96.2	3.49	96.2	3.49
7	95.94	3.49	95.94	3.49	95.94	3.49	95.94	3.49	95.94	3.49	95.94	3.49
8	95.74	3.49	95.74	3.49	95.74	3.49	95.74	3.49	95.74	3.49	95.74	3.49
9	95.46	3.49	95.46	3.49	95.46	3.49	95.46	3.49	95.46	3.49	95.46	3.49
10	95.39	3.49	95.39	3.49	95.39	3.49	95.39	3.49	95.39	3.49	95.39	3.49
11	95.38	3.49	95.38	3.49	95.38	3.49	95.38	3.49	95.38	3.49	95.38	3.49
12	95.36	3.49	95.36	3.49	95.36	3.49	95.36	3.49	95.36	3.49	95.36	3.49
13	95.35	3.49	95.35	3.49	95.35	3.49	95.35	3.49	95.35	3.49	95.35	3.49
14	95.33	3.49	95.33	3.49	95.33	3.49	95.33	3.49	95.33	3.49	95.33	3.49
15	95.3	3.49	95.3	3.49	95.3	3.49	95.3	3.49	95.3	3.49	95.3	3.49
16	95.28	3.49	95.28	3.49	95.28	3.49	95.28	3.49	95.28	3.49	95.28	3.49
17	95.25	3.49	95.25	3.49	95.25	3.49	95.25	3.49	95.25	3.49	95.25	3.49
18	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49
19	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49
20	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49
21	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49
22	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49
23	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49
24	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49	95.22	3.49

Ведомость в формате MS Excel

делей в Autodesk® 3ds Max® Design 2012. 3ds Max Design используется для фотореалистичной визуализации модели и анимации, которые помогают более наглядно демонстрировать заказчику проект на различных стадиях его реализации.

Поддержка российских стандартов

Пакет адаптации AutoCAD Civil 3D 2012 устанавливается по умолчанию вместе с русской версией программы и обеспечивает совместимость со стандартами проектирования и требованиями по оформлению выходной документации. При разработке пакета адаптации AutoCAD Civil 3D 2012 были учтены требования для проектирования дорог в соответствии со СНиП 2.05.02-85 и оформления проектной документации в соответствии с:

- ГОСТ Р 21.1701-97. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог;
- ГОСТ 21.204-93 СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта;
- ГОСТ Р 21.1207-97 СПДС. Условные графические обозначения на чертежах автомобильных дорог;
- ГОСТ 21.101-93. Основные требования к рабочей документации;
- ГОСТ 21.604-82. Водоснабжение и канализация. Наружные сети.

В пакет адаптации входят:

- стили и метки, соответствующие требованиям российских стандартов;
- набор проверок согласно СНиП 2.05.02-85;
- библиотека условных знаков;
- библиотека топографических штрихов и штриховок грунтов;
- библиотека дорожных знаков по ГОСТ 52290-2004;
- набор ведомостей в формате MS

Excel;

- картограмма земляных работ.

Благодаря новым возможностям AutoCAD Civil 3D 2012 с программой стало еще легче работать: у пользователей появились удобные инструменты для обмена стилями, наглядного и быстрого редактирования коридоров, работы с большими поверхностями и др. По-прежнему, благодаря устанавливаемому вместе с программой пакету адаптации, на всех этапах работы обеспечивается соответствие проекта и выпускаемых чертежей необходимым стандартам.

Андрей Жуков

CSoft

Тел.: (495) 913-2222

E-mail: zhukov@csoft.ru

Model Studio CS ЛЭП: надежность и эффективность

Тест-драйвы, прошедшие в начале октября в Новосибирске и Тюмени, еще раз подтвердили большой интерес проектировщиков к программному комплексу Model Studio CS ЛЭП.

Model Studio CS ЛЭП — разработка компании CSoft Development, предназначенная для расчета и выпуска комплекта документов при проектировании воздушных линий электропередач всех классов напряжений на стадиях строительства, реконструкции и ремонта.

Программный комплекс разработан на основе положений действующей нормативно-технической документации и полностью отвечает требованиям ПУЭ-7. При разработке использовались современные технологии, что позволило сделать комплекс интерактивным, простым и удобным в использовании. Благодаря интерактивности интерфейса Model Studio CS выполнение расчетов и оформление документации осуществляются в режиме реального времени.

Model Studio CS ЛЭП работающий в среде AutoCAD, предполагает минимум времени на освоение.

Model Studio CS ЛЭП решает все основные задачи проектирования ВЛ: выполняет расчеты и автоматизирует выпуск проектной документации. Программный комплекс разработан с учетом принятой технологии проектирования ВЛ, поэтому, получив от изыскателей чертежи продольного профиля трассы, проектировщик ВЛ, располагающий этим программным комплексом, может безошибочно и быстро выполнить на продольном профиле расстановку опор в заданном масштабе. Программный комплекс Model Studio CS ЛЭП позволяет самостоятельно выбрать способ расстановки опор: "вручную", при помощи автоматически формируемого шаблона или автоматически.

Это обеспечивает проектировщику возможность использовать хорошо известный и привычный ему инструмент, шаблон или встроенные алгоритмы автоматической расстановки. При этом Model Studio CS в интерактивном режиме произведет расчеты, выполнит проверку коллизий (допустимых габаритов), оформит чертеж и сформирует табличные документы.

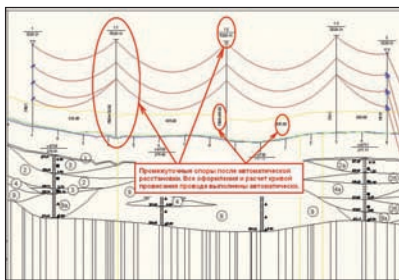
Программа позволяет производить любые операции с опорами: передвигать их, удалять, добавлять новые, изменять тип и марку и т.д. Все необходимое оформление осуществляет специализированная интеллектуальная система.

Механический расчет

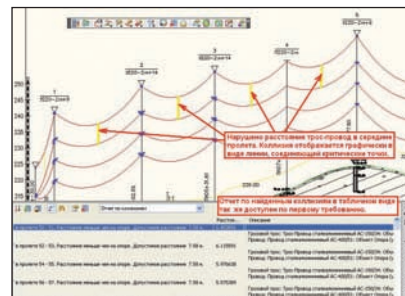
В процессе расстановки опор выполняется механический расчет проводов и тросов в соответствии с ПУЭ-7. При этом учитываются не только свойства провода и климатические нагрузки, но и нагрузки от арматуры крепления, гирлянд и прочего оборудования. Кривая моделируется уравнением цепной линии, что позволяет повысить точность результатов расчета — например, расчета больших переходов. Подсистема расчета работает в режиме реального времени, то есть при отрисовке провода расчет выполняется автоматически и обновляется каждый раз, когда изменяются условия — например, при перемещении или изменении типа и марки опор происходит мгновенный перерасчет и перестроение кривых провисания. Важным при работе с Model Studio CS ЛЭП является и то, что подсистема расчета позволяет при желании просматривать все расчетные режимы. Предусмотрена возможность добавления



С возможностями Model Studio CS ЛЭП знакомятся специалисты института ТюменьНИПИнефть



Автоматическая расстановка опор



Проверка расстояния "провод – трос"

дополнительных расчетных режимов либо корректировки существующих.

В программном комплексе Model Studio CS ЛЭП реализована возможность систематического расчета провода. Функционал для систематического расчета провода выполнен просто и удобно, позволяя мгновенно просчитывать любой выбранный провод с любым шагом пролета при любых климатических сочетаниях.

По результатам механического расчета определяются монтажные стрелы и тяжения провода.

Гасители вибрации

Программный комплекс Model Studio CS ЛЭП позволяет оценить необходимость установки гасителей вибрации, определить точки их крепления на проводе и грозозащитном тросе.

База данных оборудования, изделий и материалов

База данных имеет встроенную систему классификаторов и выборок, которые помогают быстро найти оборудование, изделия и материалы, ознакомиться с их характеристиками и разместить на модели.

Гибкая, с продуманной эргономикой система разработки и пополнения базы данных интеллектуальных объектов позволяет легко создавать новые компоненты (оборудование, изделия и материалы) и пополнять единую базу данных оборудования, изделий и материалов.

Гирлянды изоляторов

В проектах могут применяться гирлянды, состав которых отличается от представленного в базе данных, поэтому для упрощения работы проектировщика предусмотрен специальный инструмент Конструктор гирлянд. Он позволяет быстро создать новую гирлянду (с нуля или на основе существующей) с учетом степени загрязнения и напряжения линии.

Контроль коллизий

Программный комплекс Model Studio CS ЛЭП оснащен мощным инструментом проверки допустимых расстояний между объектами: опорами и пересечениями, проводами и пересечениями, проводами и грозотросом. При проверке модели на основе настроек, регламентирующих расстояния, осуществляется анализ коллизий между объектами и диагностируется факт нарушения допустимого расстояния.

Информация о коллизиях, обнаруженных в процессе проверки, отображается как графически, так и в табличном виде. По результатам работы проектировщика в программе Model Studio CS ЛЭП автоматически формируется выходной документ — ведомость переходов.

Виртуальный спецификатор

Для удобства работы с моделью предусмотрен виртуальный спецификатор — специальное диалоговое окно, которое всегда доступно для просмотра и отображает состав модели в виде таблицы заданной формы.

Интерактивный табличный редактор профиля

Для упрощения работы и контроля данных в программном комплексе Model Studio CS ЛЭП предусмотрен удобный инструмент — табличный редактор профиля, который представляет собой набор из четырех таблиц. Информация может поступать в таблицы автоматически при работе с моделью проекта или передаваться из внешних форматов. Табличный редактор не только позволяет отслеживать изменение существующих и появление новых данных модели проекта, но и предоставляет возможность редактировать модель непосредственно через таблицы.

Автоматическое документирование

Будучи современной системой проектирования, программный комплекс Model Studio CS ЛЭП позволяет формировать и выпускать комплект проектной документации: чертежи, табличные документы в форматах MS Word, MS Excel и AutoCAD, адаптируемых под стандарт проектной организации, — с рамками, штампами, эмблемами и т.п.

Для автоматического формирования спецификаций, экспликаций и других табличных документов реализован мощный инструмент, который позволяет формировать таблицы как в чертеже AutoCAD, так и в MS Excel или MS Word.

Уже на этапе освоения программный комплекс Model Studio CS ЛЭП позволяет значительно ускорить выпуск документации и существенно сократить количество проектных ошибок.

*Степан Воробьев
CSoft*

*Тел.: (495) 913-2222
E-mail: vorobev@csoft.ru*

*Андрей Песков
CSoft Самара*

*Тел.: (846) 373-8130
E-mail: a.peskov@samara.csoft.ru*

Model Studio CS

РЕШЕНИЕ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ!



**БЕСПЛАТНО
ЦЕЛЫЙ МЕСЯЦ!
УСТАНОВИ И
РАБОТАЙ!**

Model Studio CS ЛЭП

значительно расширяет возможности платформы AutoCAD, делая работу инженера более комфортной и эффективной. Комплекс позволяет решать следующие задачи:

расстановка опор:

- ручная расстановка опор на профиле и на плане,
- автоматическая расстановка опор на профиле и на плане;

расчеты ВЛ:

- механические расчеты провода,
- расчет нагрузок на опоры и фундаменты,
- расчет мест установки гасителей вибрации,
- расчет числа изоляторов,
- расчет вырубki просеки;

проверка модели на коллизии;

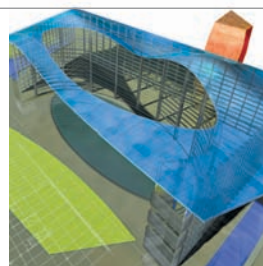
формирование выходной документации:

- автоматическое оформление расстановки опор на продольном разрезе профиля,
 - автоматическое оформление планов,
 - автоматическое оформление переходов,
 - автоматическая генерация табличных документов;
- работа с базой данных оборудования, изделий и материалов;
сертификат соответствия требованиям ПУЭ-7.

CSoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Новые возможности AutoCAD Revit Architecture Suite 2012



В этой статье мы познакомим вас с новыми возможностями программного продукта AutoCAD Revit Architecture Suite 2012. Статья в значительной степени перекликается со статьей Небойши Новковича "Autodesk Revit 2012", опубликованной в первом выпуске журнала "Autodesk Community", где великолепно описаны новые возможности всей линейки 2012-й версии Revit. Мы же подробно остановимся на модуле для архитекторов.

Версия 2012 отличается от своей предшественницы, версии 2011, значительным количеством усовершенствований, дополнений и новых возможностей, которые, без сомнения, можно будет эффективно использовать в работе. На первый взгляд, интерфейс программы не изменился, но тогда где же спрятаны новинки? Ведь их довольно много, и они, безусловно, обрадуют пользователя.

Итак, все нововведения можно условно разделить на три блока:

1. Инструменты для моделирования, оформления и визуализации.
2. Инструменты для коллективной работы.
3. Инструменты для повышения скорости работы и производительности.

Инструменты для моделирования, оформления и визуализации

Панель Управление видом

На панели *Управление видом* наряду с визуальными стилями отображения появилось новое подменю — *Параметры отображения графики* (рис. 1), позволяющее более гибко манипулировать настройками графического отображения модели.

Стало возможно настроить такие комбинации отображений модели, как *Совместимые цвета с тенями*, *Совместимые цвета*

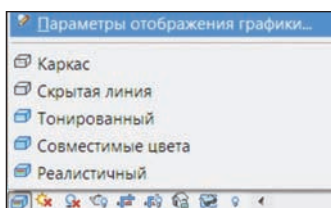


Рис. 1

с рассеянным светом, *Скрытые линии с рассеянным светом*, *Реалистичный с кромками* (рис. 2). Эффект рассеянного света теперь можно вывести на печать.

Фантомные поверхности

В диалоговое окно *Параметры отображения графики* включен новый параметр *Фантомные поверхности*, при включении которого можно увидеть элементы, закрытые впереди стоящими объектами. К примеру,

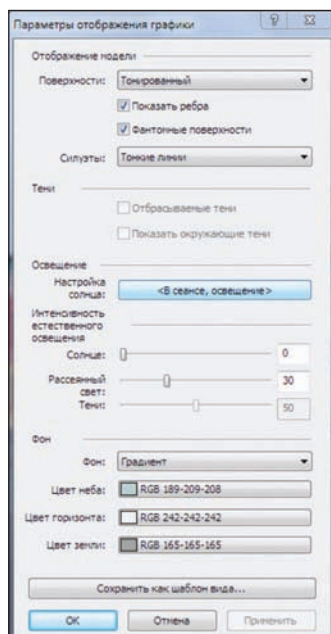


Рис. 2

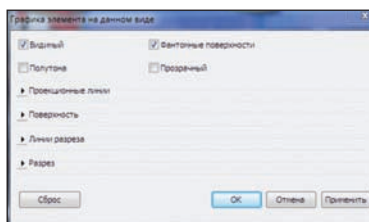


Рис. 3

он позволяет "видеть" сквозь стену. Параметр *Фантомные поверхности* служит для переопределения вида, категории элементов или отдельно взятого элемента (рис. 3-4).

Настройки диалогового



Рис. 4

окна *Параметры отображения графики* можно сохранить также в шаблоне вида (рис. 5).

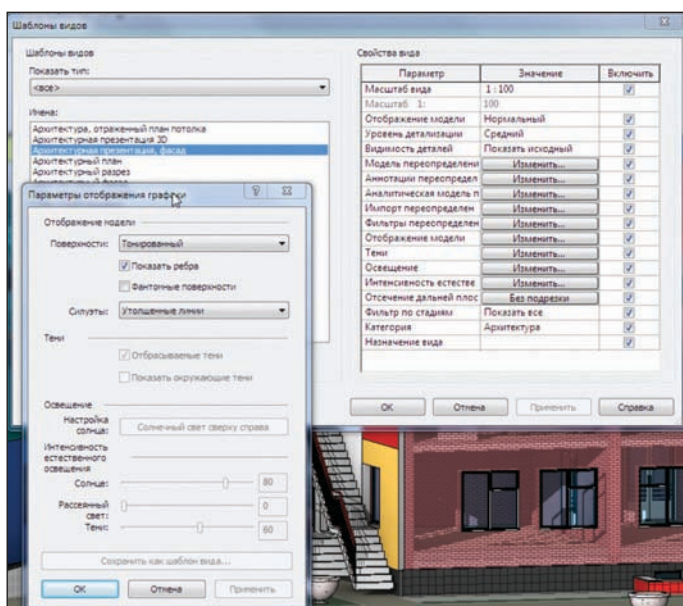


Рис. 5

Выделение объектов

В меню приложения, в диалоговом окне *Параметры*, появилась опция *Включить полупрозрачность выделенных объектов*.

"Ручки" и элементы управления

Теперь они имеют сглаженные края и более наглядны. Для отображения временных размеров в новой версии используется не черный, а синий цвет.

ВЫГОДНОЕ РЕШЕНИЕ!

Внимание! Цены носят информационный характер и не являются публичной офертой, определяемой положениями Статьи 437 (2) Гражданского кодекса РФ. Цены указаны по состоянию на 01.11.2011 г.



MODEL STUDIO CS Трубопроводы

Model Studio CS Трубопроводы – сертифицированное решение для трехмерного проектирования заводов, технологических установок, внутриплощадочных, внутрицеховых и междоусовых систем трубопроводов, в том числе технологических трубопроводов, трубопроводов пара и горячей воды, систем водо- и газоснабжения, отопления, канализации и других. Соответствует требованиям ПБ 03-585-03, ГОСТ 21.110-95, ГОСТ 21.401-88, ГОСТ 21.606-95, ГОСТ Р 21.1101-2009 и других отраслевых документов.

120 000.-

действуют скидки!



MODEL STUDIO CS ЛЭП

Model Studio CS ЛЭП – сертифицированное решение для расчета и выпуска полного комплекта документов при проектировании воздушных линий электропередач (ЛЭП) всех классов напряжений (0,4-750 кВ) и воздушных оптоволоконных линий связи (ВОЛС) на стадиях строительства, реконструкции и ремонта. Соответствует требованиям ПУЭ-7 и ПУЭ-6.

120 000.-

действуют скидки!



MODEL STUDIO CS Кабельное хозяйство

Model Studio CS Кабельное хозяйство – программный комплекс, который предназначен для трехмерной компоновки кабельных конструкций любой сложности, трехмерной раскладки кабелей различных типов и различного назначения в соответствии с требованиями ПУЭ-7 относительно кабельной раскладки.

80 000.-

действуют скидки!



MODEL STUDIO CS ОРУ

Model Studio CS Открытые распределительные устройства – сертифицированное решение для разработки компоновочных решений в трехмерном пространстве подстанций, открытых распределительных устройств, выполнения расчетов гибкой ошиновки, выпуска проектной и рабочей документации (чертежей, спецификаций и т.д.). Соответствует требованиям ПУЭ-7.

120 000.-

действуют скидки!



MODEL STUDIO CS Молниезащита

Model Studio CS Молниезащита – сертифицированное решение для расчета и трехмерного интерактивного проектирования молниезащиты зданий, сооружений и открытых территорий промышленного и гражданского назначения.

Соответствует требованиям СО 153-34.21.122-2003, РД 34.21.122-87, СТО Газпром 2-1.11-170-2007, РД-91.020.00-КТН-276-07, ДСТУ Б В. 2.5-38:2008.

80 000.-

действуют скидки!

CSsoft

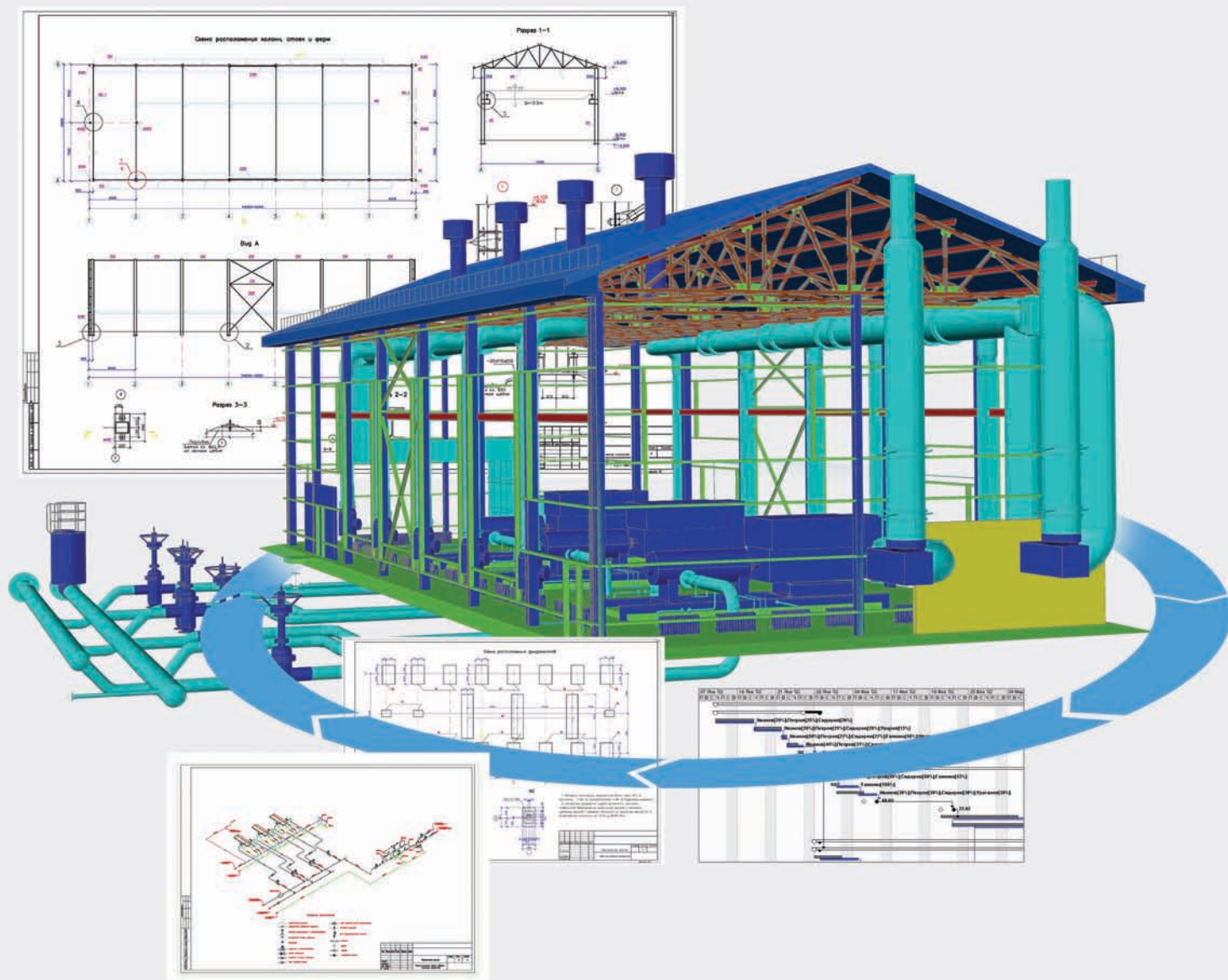
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток 8-800-555-0711
Волгоград (8442) 26-6655
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 371-1090
Екатеринбург (343) 237-1812
Иваново (4932) 33-3698
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025

Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Хабаровск 8-800-555-0711
Челябинск (351) 246-1812
Ярославль (4852) 42-7044

ЕДИНСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ВАШЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ



CADLib Модель и Архив – инновационный программный комплекс, предназначенный для хранения документов и визуализации трехмерных моделей конструкций и оборудования цехов, установок и предприятия в целом.

CSOft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток 8-800-555-0711
Волгоград (8442) 26-6655
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 371-1090
Екатеринбург (343) 237-1812
Иваново (4932) 33-3698
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025

Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Хабаровск 8-800-555-0711
Челябинск (351) 246-1812
Ярославль (4852) 42-7044

Категории аналитической модели

В окне *Переопределение видимости/графики вида* появилась новая вкладка *Категории аналитической модели*, позволяющая архитекторам предварительно оценить корректность конструктора сооружения. А именно, включив отображение аналитики, архитектор теперь может проанализировать корректность сопряжений несущих элементов (рис. 6).

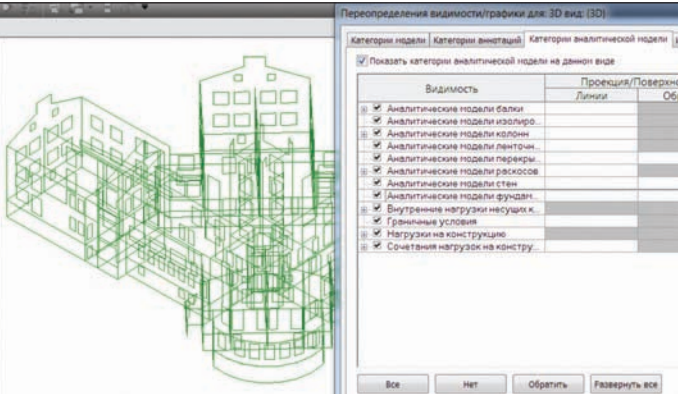


Рис. 6

Параметры экспорта в AutoCAD

В 2012-й версии значительно улучшена интеграция со смежными разделами. Расширен диапазон настроек параметров экспорта из Revit в AutoCAD. Ведь ни для кого не секрет, что новые продукты внедряются не повсеместно, а локально, группами, иногда точно, и перед многими передовыми архитекторами всегда стоит проблема оперативной передачи актуальных проектных данных из Revit в AutoCAD для дальнейшей работы конструкторов, инженеров и генпланистов. В новой версии помимо настройки соответствия категорий объектов Revit слоям и цвету объектов, передаваемых в AutoCAD, появилась настройка соответствия образцов линий, штриховок, шрифтов текстовых аннотаций Revit и AutoCAD, единиц и координат проекта при экспорте (рис. 7). Таким образом, появилась возможность точной настройки стандарта предприятия при передаче проекта в форматы САПР. Эти настройки можно сохранить в текстовом файле для подключения стандарта переноса настроек из проекта Revit в AutoCAD.

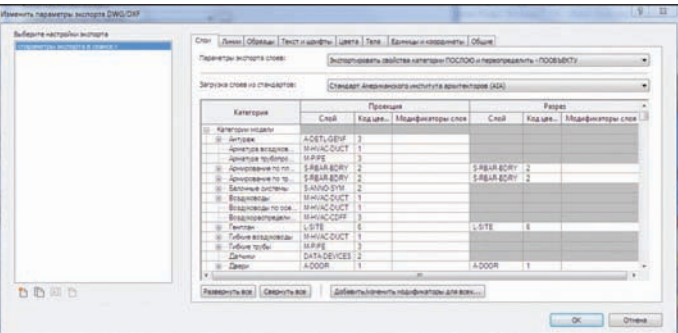


Рис. 7

Аннотации и размеры

Многие пользователи уже почувствовали всю прелесть быстрой простановки размеров и размерных цепочек в рабочих планах Revit. А чего стоят размерные зависимости, позволяющие выравнивать, привязывать с равным расстоянием, зафиксировать размеры объектов, располагающихся на определенном расстоянии друг к другу. Недоставало только соответствия нашим требованиям оформления.

В новой версии реализована опция *Выноска размеров на полке* (ранее была только дуговая выноска), размещение размерного текста над выноской (рис. 8). За это отвечают два новых параметра: *Тип выноски* → *Линия* и *Местоположение текста* → *Выше* (рис. 9-10). Для сегментов равных размеров можно присвоить метке равенства "РВ" глобальную альтернативу (новый параметр — *Текст Равенства*).

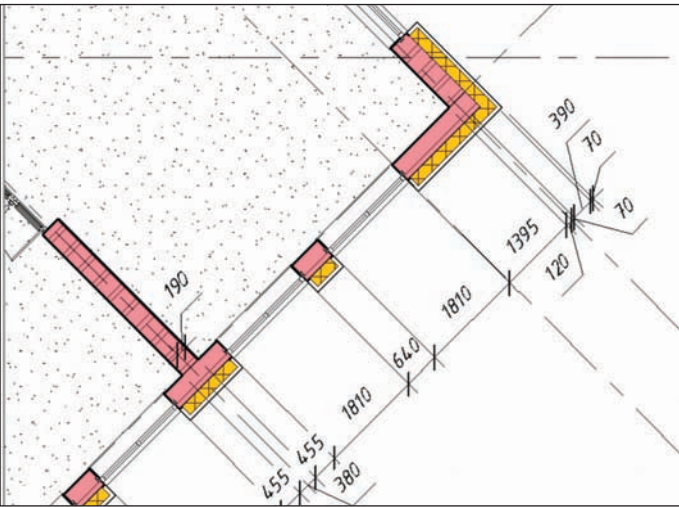


Рис. 8

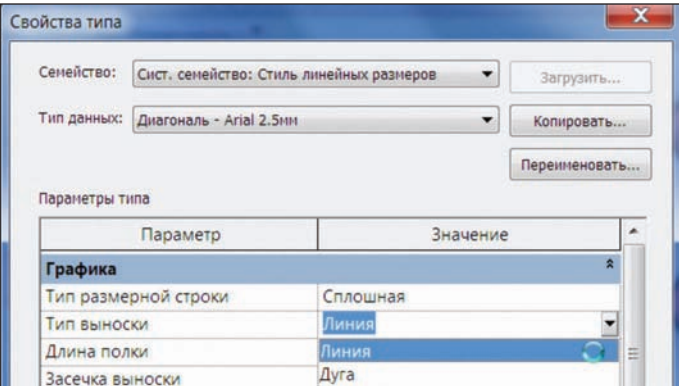


Рис. 9

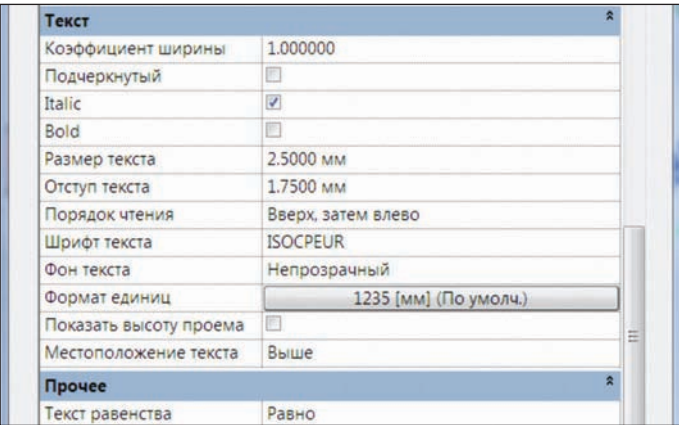


Рис. 10

Маркировка и аннотирование 3D-видов

На панели управления видом введена возможность блокировки 3D-вида (*Сохранить ориентацию и заблокировать вид*). Благодаря этой опции в 3D-виде появилась возможность маркировки элементов и простановки следующих типов аннотаций: размеры, высотные отметки, координаты, уклоны, текстовые

примечания. Это нововведение представляет существенную ценность не только для проектировщиков, но и для строителей, позволяя наглядно увидеть каждый уголок возводимого сооружения (рис. 11).

При нажатии на подменю *Разблокировать вид* мы получаем возможность изменять его ориентацию, аннотации при этом остаются в плоскости первоначальной маркировки. Меню *Восстановить ориентацию и блокировать вид* возвращает ориентацию последнего сохраненного вида (рис. 12). Перспективные виды блокируются, но не маркируются.

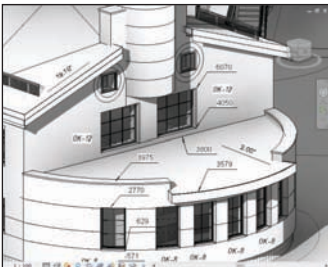


Рис. 11

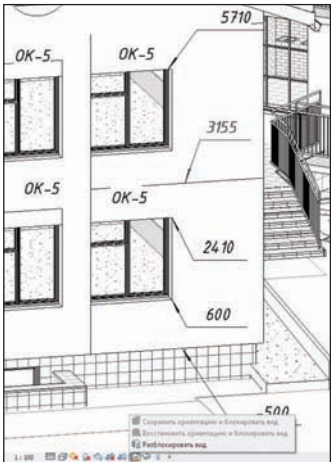


Рис. 12

Материалы

Изменилось диалоговое окно материалов. Вкладка *Вид* стала более наглядной и интерактивной, очень схожей по интерфейсу с диалогом материалов в 3ds Max. В ней мы видим теперь не только предизображение материала, но и саму палитру со всей структурой (рис. 13). Это очень наглядно и удобно. В качестве раstra можно выбрать любое изображение, дополнительно настроив его параметры.

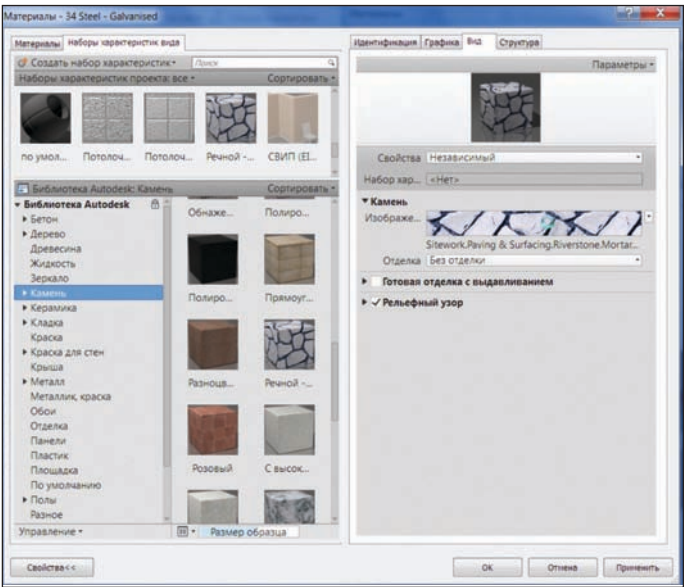


Рис. 13

Инструмент Краска

Во вкладке ленты *Редактирование*, помимо функции *Краска*, введена дополнительная функция *Удалить краску* (рис. 14). Стало возможно, сохранив эскиз разделения грани объекта, удалить назначение нового материала, возвращая материал по типу объекта. Материалы на грань назначаются не из выбранного списка, как было в 2011-й версии, а из открывшегося Диспетчера материалов путем перетаскивания на грань. Эта функция активна теперь и в перспективных видах.

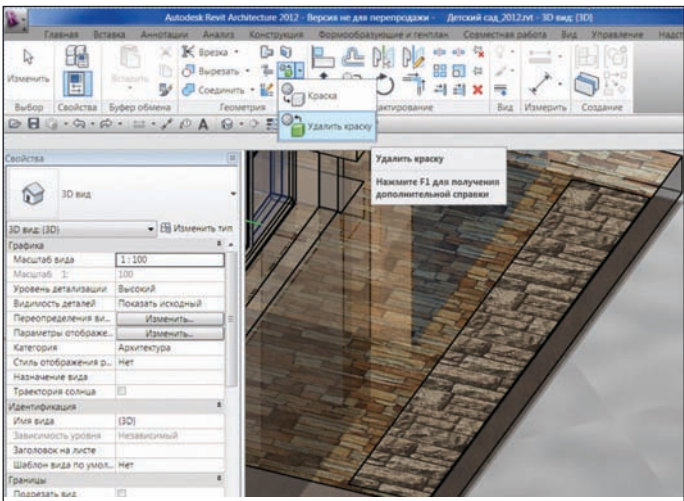


Рис. 14

Вырезание геометрии с помощью объемных форм

Объемные формы можно использовать для вырезания других тел, аналогично полым формам. При использовании вырезания тел перекрываемая область удаляется, а смежные тела остаются. Объемы тел, соответственно, пересчитываются. Эта функция доступна в семействах концептуальных формообразующих элементов и экземплярах семейств всех категорий среды моделирования проекта, за исключением системных семейств (рис. 15).

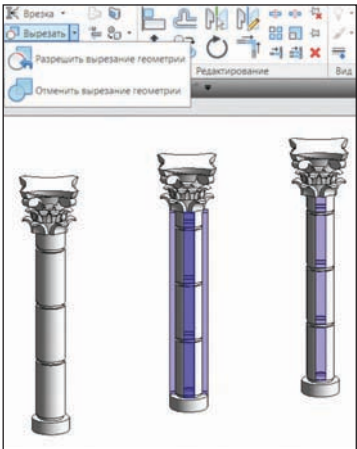


Рис. 15

Детали

Типы системных семейств, имеющих многослойную структуру, такие как стены, перекрытия, потолки и крыша, можно разбить на отдельные компоненты — детали. Команда *Создать детали* становится активной при выборе одного или нескольких многослойных объектов проекта. При этом выделенные объекты разбиваются на отдельные структурные слои, которые можно скрыть при печати или разбить эскизно на более мелкие фрагменты (рис. 16-18).

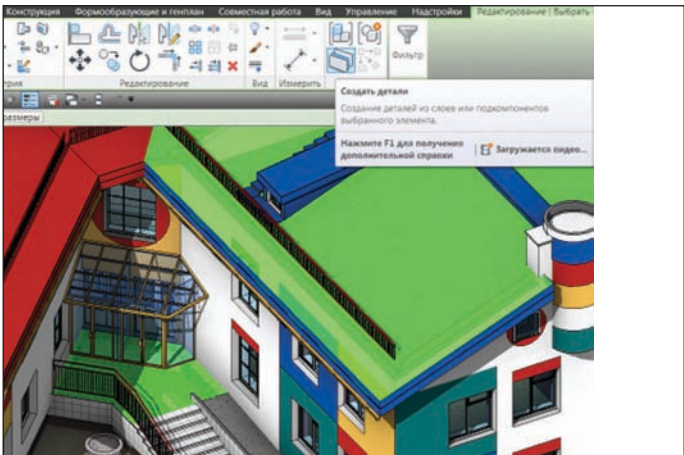


Рис. 16

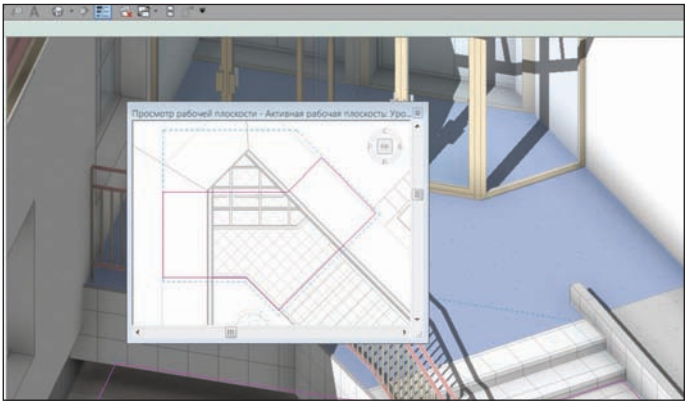


Рис. 17

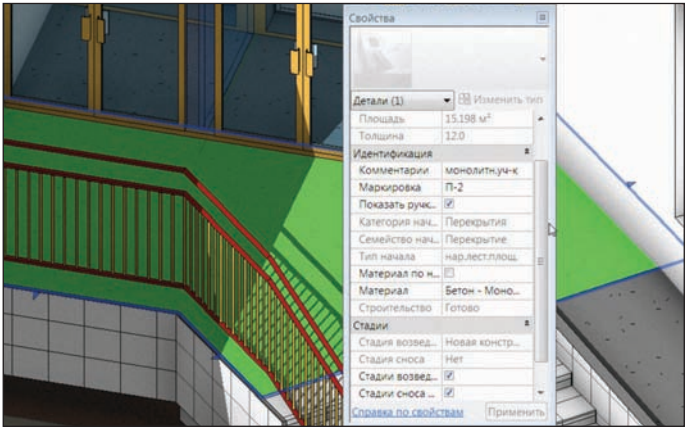


Рис. 18

Отдельные детали можно независимо маркировать, фильтровать и экспортировать. Изменение детали не влияет на исходный элемент. Применение этой новой функции представляется наиболее оптимальным при совместной работе архитекторов и конструкторов. Конструкторам не нужны отделочные слои, указываемые архитекторами. Таким образом, отпадает необходимость мониторинга (переназначения архитектурским стенам и перекрытиям соответствия типа несущих стен и перекрытий) или повтора абриса несущих стен отделочными слоями, которые в предыдущих версиях конструкторы просто отключали на своих видах. При удалении любой детали конструкция снова превращается в единый объект — многослойную стену, крышу или перекрытие. При отключении слоев отделки можно также оформить кладочные планы (рис. 19).

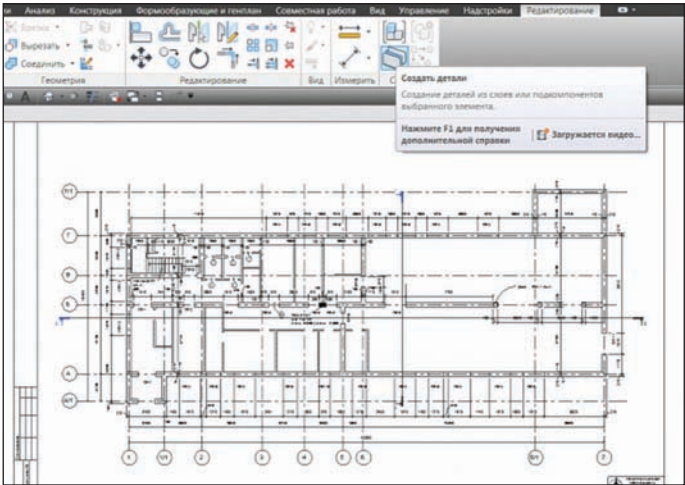


Рис. 19

Сборки

В Revit появилась возможность выбора любого числа экземпляров или групп элементов для создания сборки. Сборки укладываются в отдельную категорию проводника проектов Revit. Элементы, входящие в сборку, можно редактировать, маркировать, фильтровать, а также создавать для них спецификации. После выбора элементов, которые будут включены в сборку, на ленте появляется дополнительная вкладка **Создание** → инструмент **Создать сборку**. Сборка выделяется единым элементом, и на ленте появляются дополнительные опции: **Добавить/удалить элементы в сборку**, **Разобрать** — сборка распадается на элементы, ее составляющие, и **Создать виды** (рис. 20).

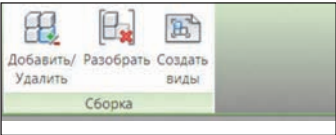


Рис. 20

Меню **Создать виды сборки** позволяет автоматически создавать в Проводнике проектов отмеченные виды для категории **Сборки** (рис. 21).

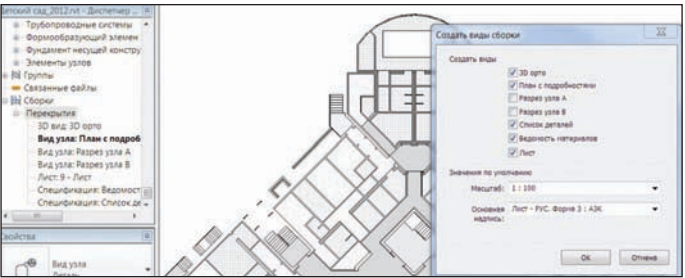


Рис. 21

Виды из сборок можно отдельно экспортировать в AutoCAD (рис. 22).

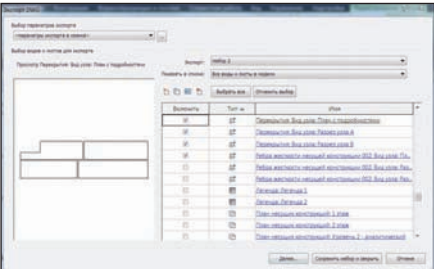


Рис. 22

К примеру, если смежники работают в AutoCAD, архитектор в любой момент может передать только актуальные перекрытия или планировку путем экспорта выбранных видов сборки (рис. 23).

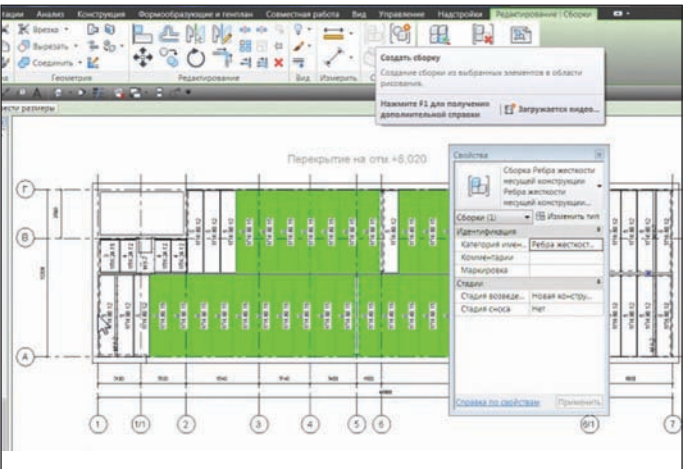


Рис. 23

Связь с облачными вычислениями

Новый инструмент *Вставка облака точек* (рис. 24-25) в Autodesk Revit Architecture позволяет использовать данные лазерного сканирования, подключая файл облачных вычислений непосредственно в проект Revit. Индексированный файл облака точек вставляется как внешняя ссылка и позволяет извлекать из подгруженного файла проекции на любом уровне или виде, облегчая размещение Revit-элементов. К примеру, файл облачных вычислений можно использовать при реконструкции архитектурно-строительных объектов, привязывая стены и ограждающие конструкции к точкам или плоскостям подгруженного файла облачных вычислений.

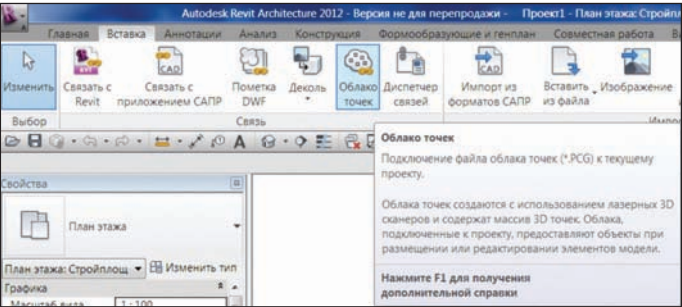


Рис. 24

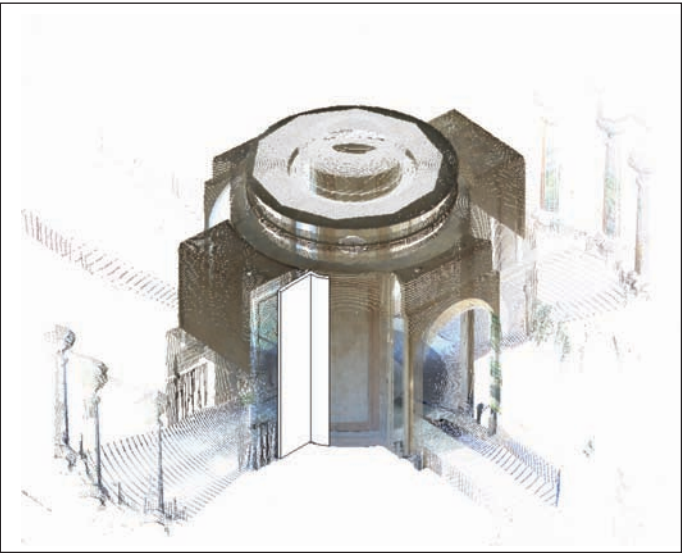


Рис. 25

Концептуальный расчет энергопотребления

Для пользователей, оформивших подписку, доступна новая вкладка ленты — *Анализ*. Задав на стадии ТЭО параметры энергопотребления (рис. 26), можно передать запрос на расчет через Internet. Можно также вывести на экран данные нескольких расчетов для сравнения. Концептуальный расчет энергопотребления делает возможной оценку концептуальных моделей на ранней стадии, до выполнения детальной проработки модели сооружения (рис. 27-28).

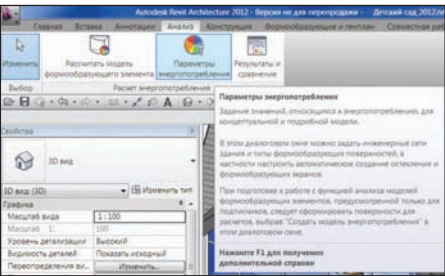


Рис. 26

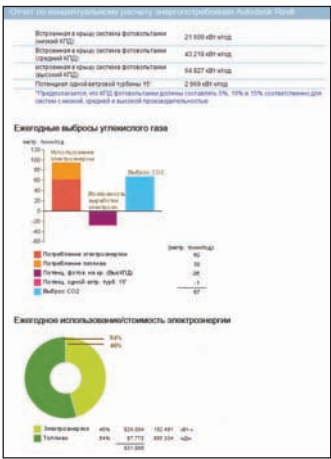


Рис. 27

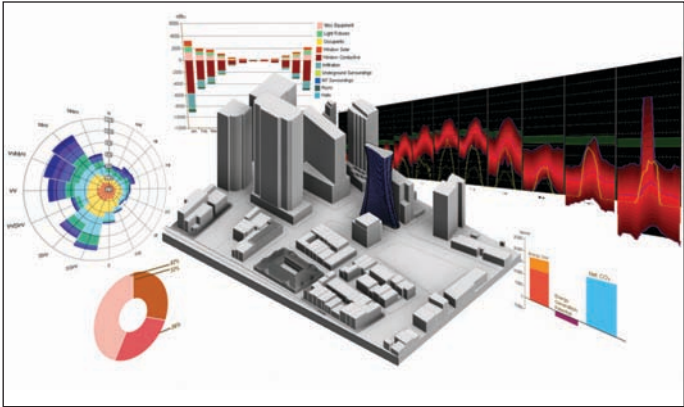


Рис. 28

только в семейство концептуального формообразующего элемента, но и непосредственно в проект, разместив компонент на выбранной рабочей плоскости или на грани элемента.

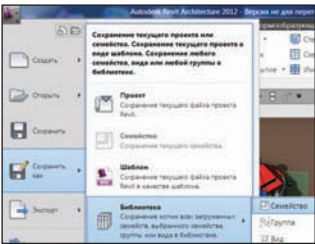


Рис. 29

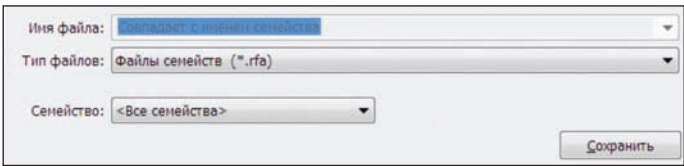


Рис. 30

Просмотр рабочей плоскости

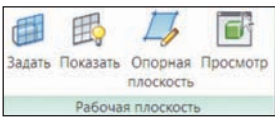


Рис. 31

Инструмент *Просмотр рабочей плоскости* (рис. 31) открывает отдельное всплывающее окно, которое служит временным видом для редактирования выбранных элементов в виде, перпендикулярном рабочей плоскости. Этот инструмент удобен для редактирования профилей в формах и элементах сдвига, для создания эскизов деталей и редактирования границ любых элементов во всех семействах и в среде моделирования проекта.

3D-манипуляторы

Для изменения ориентации вида и навигации по нему в Revit 2012 введена поддержка использования манипуляторов 3D-мыши 3Dconnexion.

Справочная система WikiHelp

Обновленная справочная система WikiHelp предоставляет доступ к полной интерактивной справке Autodesk и позволяет оценивать, комментировать и дополнять содержание (статьи, изображения, видео).

Также доступна локальная копия справки в окне обозревателя, что позволяет получать немедленную поддержку.

При отсутствии доступа к сети Internet можно менять параметры предпочтительного обозревателя для просмотра справки.

Параметры установки

Теперь в программе установки Revit существует возможность добавления и удаления элементов, переустановки и восстановления, а также удаления Revit.

Инструменты для коллективной работы

Revit Server

Revit Server — это серверное приложение для программ Revit Architecture, Revit Structure и Revit MEP, обеспечивающее удаленную коллективную работу над одним проектом. Оно лежит в основе совместной работы над проектами Revit. Совместный проект представляет собой модель здания Revit, доступную для открытия и изменения одновременно несколькими участниками проекта. Revit Server использует центральный и несколько локальных серверов для оптимизации сотрудничества посредством глобальной сети (WAN).

Revit Server впервые стал доступен в Пакете дополнительных модулей для подписчиков Revit Architecture 2011, теперь же он появился в самом Revit Architecture 2012.

Маркировка элементов связанных файлов

В связанных моделях можно маркировать двери, окна, помещения, стены, балки и балочные системы (рис. 32).

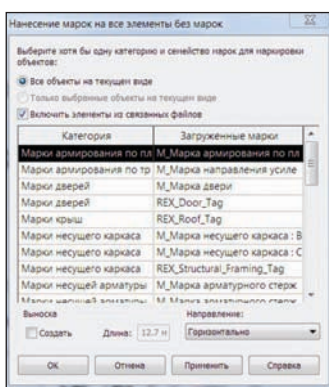


Рис. 32

сохранять рабочие наборы) (рис. 33).

Визуализация рабочих наборов

В Revit Architecture 2012 реализован более эффективный совместный доступ к проекту. На панели управления ви-

дом появилось новое подменю *Включение/выключение* и настройка параметров отображения рабочих наборов (рис. 34).

В диалоговом окне *Параметры экрана совместной работы* доступны четыре вкладки:

- **Статус получения** — отображение цветом своего рабочего набора, других пользователей и общих элементов;
- **Владельцы** — отображение владельцев элементов (рис. 35);

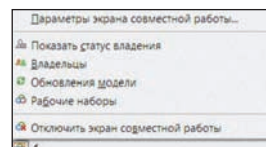


Рис. 34

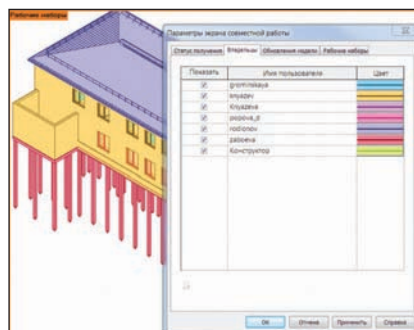


Рис. 35

- *Обновление модели* — отображение цветом элементов, не синхронизированных с центральной моделью или удаленных в центральной модели;
- *Рабочие наборы* — отображение и настройка цвета элементов, входящих в определенные рабочие наборы.

При подаче запросов

на внесение изменений, а также их одобрении и отклонении теперь появляются всплывающие уведомления. С помощью специальных кнопок в уведомлениях можно узнать, к каким элементам они относятся.

Видимостью рабочих наборов теперь можно управлять с помощью шаблонов видов. Доступ к новой возможности осуществляется из стандартного диалогового окна шаблонов видов.

Это дает преимущество, так как наглядная визуализация и прозрачная система оповещений обеспечивают большую эффективность и лучшее взаимодействие участников, работающих над совместным проектом.

Повышение производительности

Очистка от неиспользуемых элементов

Функция *Очистка от неиспользуемых элементов* теперь содержит неиспользуемые категории импорта и дополнительные стили объектов – наборы характеристик материалов (рис. 36).

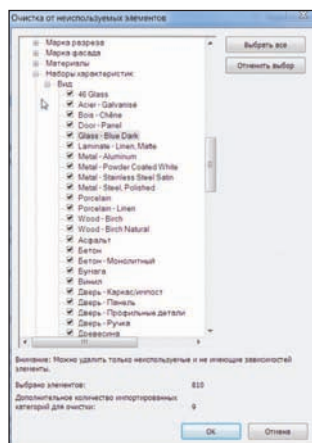


Рис. 36

Многопоточная загрузка элементов

Загрузка элементов в память теперь выполняется в многопоточном режиме, что сокращает время открытия вида при первом отображении элемента в сеансе.

Параллельный расчет силовых

Многопоточный режим доступен для следующих действий:

- расчет кромок силуэта в контурах криволинейной поверхности в 3D-видах с перспективой. Включается при отключении свойств вида, при навигации по модели с малым количеством криволинейных поверхностей. Это свойство особенно эффективно; оно позволяет избежать искажения представления элементов модели при вращении. Включение включается при открытии вида.

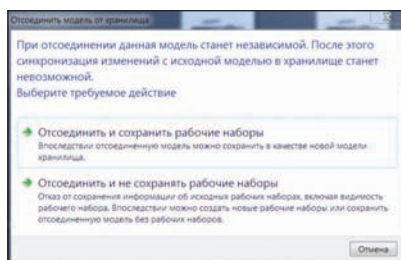


Рис. 33

дов и изменении свойств вида. Его влияние более заметно по мере увеличения количества и повышения сложности элементов модели.

Заключение

Продукт великолепен во всех отношениях! Что и говорить: шикарные инструменты построения модели, работа с формами при грамотном применении — высший пилотаж, чудеса автоматического извлечения необходимых видов и проекций из подготовленной модели, выше всяких похвал встроенный модуль визуализации, отличные инструменты для коллективной работы, точный подсчет материалов и элементов проекта, вариантность...

И все же российский пользователь, как и любой потребитель, хочет реальной, не растянутой во времени отдачи от своих затрат на проектирование. А именно, он хочет выполнять больше качественных проектов, максимально сократив сроки их исполнения. А в России продукт, за который платит деньги заказчик, — не модель, а чертежи. И посему все пользователи очень ждут и надеются, что шаблон будет иметь встроенные условные обозначения, так как марки и аннотации помогут превратить исполненную модель в рабочие планы, разрезы, узлы и

сечения, в альбомы с множеством листов, пронумерованные и оформленные по нашим, а не западным стандартам. Все это и сегодня можно выполнить в Revit, но не массово, не каждому пользователю, а только талантливому, который может конструировать нашу "рабочку" с помощью инструментов, предоставляемых компанией-разработчиком. А посему все начинающие и опытные пользователи-почитатели Revit ждут и надеются увидеть в следующих версиях наши, российские инструменты для оформления рабочих чертежей — маркировки элементов, помечений, ссылки на узлы, позиционные и многослойные выноски, настроенное отображение элементов на чертеже и прочую мелочь, которая так помогает выживать нашим российским проектировщикам в сложную эпоху конкуренции, добиваться победы и получать заказ на проект!

Ольга Князева

CSoft

Тел.: (495) 913-2222

E-mail: Knyazeva@csoft.ru

НОВОСТИ

Autodesk повышает эффективность обмена данными в архитектурно-строительной отрасли

Модуль экспорта файлов Autodesk Revit в формат IFC: публикация исходного кода расширяет возможности взаимодействия программных продуктов

Компания Autodesk, мировой лидер в области решений для 3D-дизайна, проектирования и создания виртуальной реальности, объявляет о том, что модуль экспорта в формат IFC (Industry Foundation Classes) для продуктов Revit теперь доступен в виде исходного кода на условиях открытой лицензии LGPL v. 2.1. Возможность вывода точных копий проектных моделей в формат IFC предоставляется пользователям продуктов Autodesk Revit с 2005 года. Импорт из IFC поддерживается во многих САПР, что обеспечивает более широкие возможности взаимодействия в архитектурно-строительной отрасли.

Публикация исходного кода модуля на условиях открытой лицензии позволяет пользователям продуктов семейства Autodesk Revit, в том числе Autodesk Revit Architecture 2012, Autodesk Revit MEP 2012 и Autodesk Revit Structure 2012, более гибко адаптировать экспортируемые файлы Revit в соответствии с требованиями конкретного проекта и общими требованиями к файлам IFC. Появилась возможность добавлять наборы параметров для экспортируемых в IFC элементов,

а также менять их количество. Кроме того, пользователи могут изменить представление экспортируемых элементов, если обнаружат более подходящий способ кодирования.

"Вот уже несколько лет клиенты просят нас сделать экспорт файлов Revit в формат IFC более гибким, — рассказывает Джим Линч, вице-президент Autodesk по архитектуре и строительству. — Решение выпустить модуль экспорта Revit IFC в виде ПО с открытым исходным кодом подтверждает наш курс на поддержку стандарта IFC, а также демонстрирует стремление наладить эффективный обмен данными между решениями для информационного моделирования".

Доступ к исходному коду модуля регулирует комитет из пяти человек, в который входят один сотрудник Autodesk и четыре участника сообщества AEC Building Information Modeling (BIM). Возглавляет комитет Эмиль Кфури, руководитель группы Autodesk по разработке BIM-приложений для архитектурно-строительного направления.

Дополнительные сведения

Исходный код модуля экспорта Revit IFC находится в открытом доступе в хранилище SourceForge по адресу sourceforge.net/projects/ifcexporter; там же можно найти сведения о регулирующем комитете. Дополнительную информацию о стандарте IFC можно получить на сайте организации buildingSMART по адресу www.buildingsmart.org.

Autodesk Motion FX превращает движения в магию видео

Новое приложение для создания спецэффектов доступно для загрузки с Mac App Store

Компания Autodesk, мировой лидер в области решений для 3D-дизайна, проектирования и создания виртуальной реальности, объявляет о выходе Autodesk Motion FX — бесплатного приложения для создания видеоэффектов на основе захвата движений. С его помощью пользователи могут имитировать дым, огонь и разнообразные эффекты течения жидкостей и газов, управляя ими с помощью движений, воспринимаемых web-камерой в реальном времени. Приложение разработано эксклюзивно для Mac OS X Lion.

В Autodesk Motion FX сочетаются технология отслеживания движений лицевых мышц, полноэкранный режим Mac OS X Lion и удостоенная премии "Оскар" технология формирования эффектов текучих сред Autodesk Maya. Это позволяет создавать в реальном времени управляемые движением образы пламени и вихрей. Приложение может работать в одном из пяти основных режимов:

- Motion Detect: эффекты следуют за движениями, снятыми камерой;
- Color Detect: эффекты применяются к указанному пользователем цвету;
- Face Detect: эффекты накладываются на лицо, смотрящее в камеру.

- Effect Paint: движения курсора сопровождается яркое пламя;
- Video Warp: эффекты формируются путем искажения потока видео в реальном времени.

Кроме того, Autodesk Motion FX может работать в режиме ротации, когда один вид анимации плавно перетекает в другой. Спецэффекты могут накладываться на видео в реальном времени или же формироваться на черном фоне. Кроме того, приложение позволяет получать моментальные снимки динамической картины, которая разворачивается на экране, а благодаря поддержке работы с несколькими экранами можно управлять эффектами на одном мониторе, выводя результаты на другой.

"Autodesk Motion FX позволяет легко создавать цифровую анимацию с помощью камеры FaceTime, встроенной в Mac, — говорит Самир Ханна, вице-президент Autodesk по разработке потребительской продукции. — Умелые движения рук или поворот глаз в нужном направлении становятся основой для неповторимых эффектов".

Видеоролик о продукте можно посмотреть на YouTube-канале Autodesk.

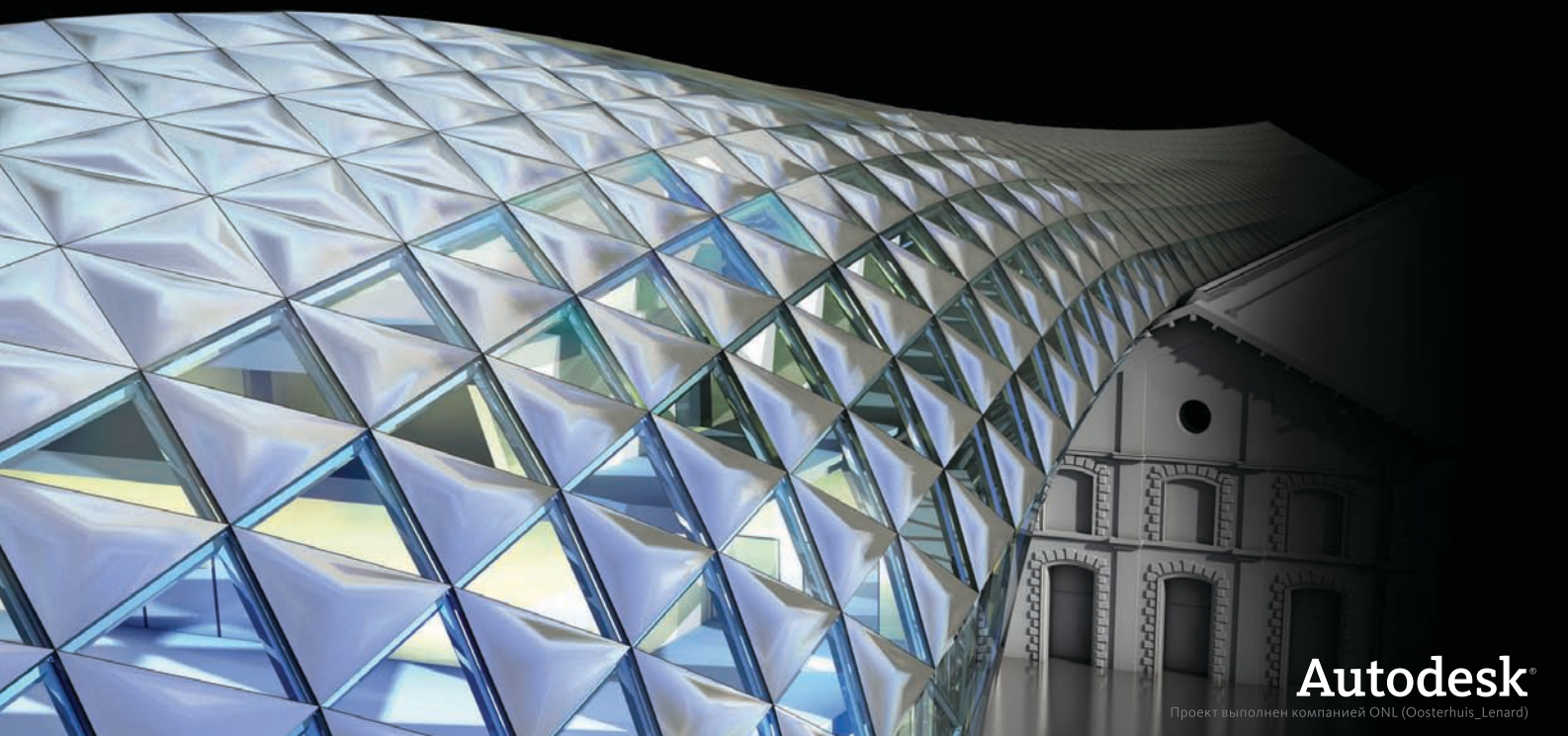
Условия приобретения

Autodesk Motion FX доступен для бесплатной загрузки с Mac App Store на компьютерах, работающих под управлением Mac OS X Lion.

Autodesk® Revit® Architecture Suite 2012

**ТЕХНОЛОГИЯ BIM ОПТИМИЗИРУЕТ
ПРОЕКТНЫЙ ПРОЦЕСС, ПОЗВОЛЯЯ
СКОНЦЕНТРИРОВАТЬСЯ
НА ГЛАВНОМ — АРХИТЕКТУРЕ**

AutoCAD® Revit® Architecture Suite 2012,
специально разработанный для
Информационного моделирования зданий (BIM),
предоставляет вам возможности:
экспериментировать и быстро оценивать
проектные идеи, принимать обоснованные
решения и реализовать ваш проект от концепции,
выпуска документации до строительства.



Autodesk®

Проект выполнен компанией ONL (Oosterhuis_Lenard)



Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Группа компаний CSoft (СиСофт) – крупнейший российский поставщик решений и системный интегратор в области систем автоматизированного проектирования, технологической подготовки производства, документооборота и геоинформационных систем. Подробности – на сайте www.csoft.ru



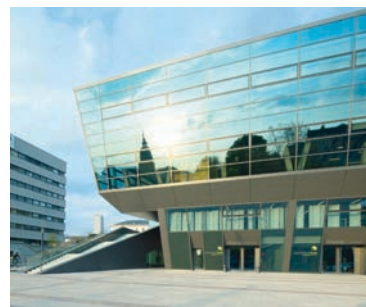
Autodesk®

Gold Partner

Architecture, Engineering & Construction
Manufacturing

Darmstadtium

**Архитектурные мастерские fs-architekten и Chalabi architects & partners.
И их удивительный проект**



Новый конгресс-центр города Дармштадт

Угловатый и лаконичный — совсем не те слова, которые подходят для описания этого конгресс-центра, названного в честь химического элемента дармштадия¹. Дизайн комплекса делает его похожим на выразительную и динамичную скульптуру. Здание преобразило облик города: расположенное напротив исторического дворца, оно создает интересный урбанистический контекст.

Оригинальное архитектурное решение и удачное расположение позволили конгресс-центру органично вписаться в окружение. Невозможно сказать, какой фасад главный, а какой задний; нигде не видно подсобных территорий, складов, погрузочно-разгрузочных зон и подъездных путей — здание прозрачно и открыто со всех сторон. Благодаря понижающемуся рельефу участка скучные технические помещения удалось скрыть под землей.

Здание площадью 44 500 м² состоит из четырех пересекающихся объемов. Пространство, облеченное в стекло, металл и камень, вмещает главный зал на 1600 мест и зал поменьше, приблизительно на 500 мест. Кроме того, здесь имеются еще 18 залов для проведения конференций и семинаров, просторное фойе, подземный гараж и ресторан. Словом, это современный многофункциональный конференц-центр со сложной организацией пространства, отвечающий самым строгим стандартам экологичности и энергоэффективности.

Соображениями экологичности и энергосбережения продиктован и выбор строительных материалов. В качестве примера можно упомянуть использование специального теплоизолирующего стекла, позволяющего экономить на обогреве здания, или наиболее быстро возобновляемой древесины — бамбука — для отделки полов и стен.

Инженерные системы здания также проектировались с учетом особенностей окружающей среды, поэтому выбранные технические решения (например, вакуум-



Конгресс-центр Darmstadtium (г. Дармштадт, Германия)

Архитектурные мастерские fs-architekten Paul Schröder Architekt BDA и Chalabi architects & partners
© Фото: Клаус Граубнер (Claus Graubner)

ная канализация, отопление древесной щепой или фотогальваническая электросистема) полностью соответствуют стандартам экологически чистых технологий. Главная архитектурная "изюминка" здания — гигантская конструкция в холле, напоминающая цветок из стекла и металла, — одновременно является важной частью инженерного оборудования, подтверждая идею о том, что польза и красота неразделимы.

Плод совместных усилий

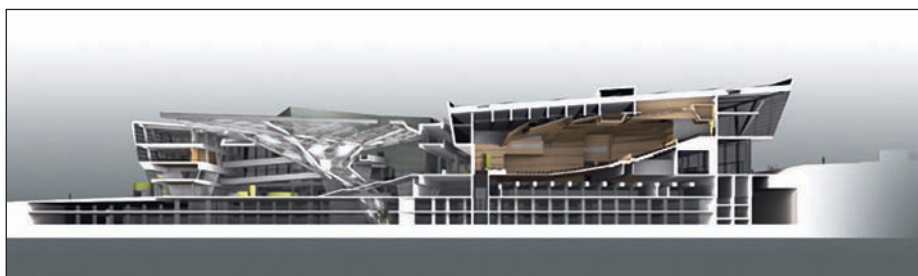
Первоначальная концепция конгресс-центра была разработана венским архитектором Таликом Чалаби (Talik Chalabi). Когда его проект вошел в число реальных претендентов на победу в кон-

курсе, архитектор решил найти единомышленников непосредственно в Дармштадте и обратился за помощью к заказчику, властям города и к представителям



Проект конгресс-центра в застройке города
© maila-push GmbH

¹Этот элемент синтезирован в Дармштадте в 1994 году.



3D-разрез модели конгресс-центра
© Фото: Клаус Граубнер (Claus Graubner)

местного Технического университета Чалаби, чьи проекты признавались лучшими на нескольких подобных конкурсах, но пока не были реализованы, встретился с клиентом компании Graphisoft Паулем Шредером (Paul Schröder) — опытным архитектором, уже построившим множество общественных зданий и жилых домов. В 2001 году Талик Чалаби выиграл конкурс и вместе с Паулем Шредером (возглавлявшим в то время архитектурное бюро Funk & Schröder Architects, которое с 2006 года стало называться fs-architekten Paul Schröder Architect BDA) основал неформальную рабочую группу. Было очевидно, что масштаб и сложность проекта с бюджетом 77 млн евро налагают на его авторов огромную ответственность. Сложная геометрия этого необычного здания, в котором нет ни одного прямого угла, бросала настоящий вызов его создателям. Перед ними стояла задача построить объект, аналогов которому не было во всем мире. "Проектный замысел, предложенный нашими коллегами из Австрии, на первый взгляд показался мне немного странным, — признается Пауль Шредер. — Но очень скоро я оценил сильные стороны этого проекта, проникся глубокой симпатией к зданию и вдохновился его формами. Работа была нелегкой, а временами просто изматывающей для нашей фирмы, ведь помимо этого грандиозного проекта мы разрабатывали рабочую документацию и для другого объекта. Проектирование и подготовка рабочей документации для такого здания — совсем не одно и то же. Многие решения приходилось полностью пересматривать как по финансовым соображениям, так и по результатам расчетов несущих конструкций или в связи с требованиями к пожарной безопасности. Были и другие сюрпризы. Например, при выемке грунта открылись руины древней городской стены и крепостной башни, которые в дальнейшем стали частью здания".

С 2004 по 2008 год в проекте было занято около десяти человек. "Нам помогла технология ArchiCAD® Teamwork, — вспоминает Грегор Калау (Gregor Kahlau), один из участников коллектива. — За каждым специалистом была закреплена опреде-

ленная часть проекта, над которой он должен был работать самостоятельно. Все мы пополняли информацией один и тот же файл, в котором размещались планы этажей, разрезы, фасады и строительные конструкции. Благодаря этому обеспечивались целостность проекта и прозрачность хода работ. Если бы не совершенные инструменты совместной работы, результаты вряд ли были бы столь впечатляющими".

"Асимметричная планировка здания, как и следовало ожидать, в разы увеличила всё: объем работ, затраты, количество комбинаций различных материалов, — добавляет Шредер. — Мы не только имели возможность беспрепятственно обмениваться данными с фирмой Chalabi architects. ArchiCAD оказался отличным инструментом для представления сложной геометрии. Колонны создавались в соответствии с геометрией фасадов, то есть большинство из них имели наклон, что мы без труда смогли отобразить на плане".

Цветок из стекла и стали

Центром композиции служит так называемая "Калла" — архитектурный элемент в виде цветка из стекла и стали. Уникальная конструкция начинается на уровне крыши, постепенно сужается, переходя в вертикальный участок протяженностью почти 20 метров, и спускается ко второму подземному этажу. Это не просто красивый и необычный архитектурный элемент: конструкция выполняет сразу четыре важные функции.

"Калла" является частью стеклянной крыши главного фойе. Одновременно эта конструкция, по форме напоминающая чашечку раскрытого цветка, служит водостоком для дождевых вод. Одна часть собранной таким образом воды используется в туалетах, другая — для охладнения здания и полива газонов на прилегающей территории. Воздух, поступающий через "Каллу", нагревает и охлаждает помещения. Наконец, что не менее важно, "цветок"

обеспечивает естественное освещение на уровне второго подземного этажа. Для реализации такого грандиозного замысла требовались филигранная точность рабочей документации и высочайшее качество изготовления. Ведь "Калла" — металлическая конструкция, в которую вставлено 840 стеклянных пластин, — уникальна.

Непростой задачей оказался и ее монтаж. При проектировании в ArchiCAD расположение каждого элемента конструкции



"Калла" — архитектурный элемент в виде цветка из стекла и стали

© Фото: Клаус Граубнер (Claus Graubner)

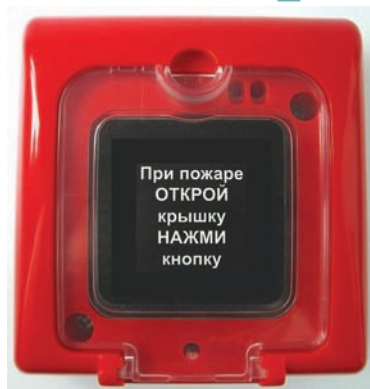
было задано в координатах X, Y и Z, а при строительстве эта система координат была физически воспроизведена на полу здания и использовалась для размещения элементов в пространстве...

Когда в 2007-м, спустя три года после начала строительства, новый конгресс-центр открыл двери для посетителей, фирму fs-architekten ждал подлинный триумф. Превратить конкурсный проект в законченное здание было не так-то просто, но Пауль Шредер и его коллектив преодолели все трудности. Осуществление этого проекта, уникального по масштабам, форме и функциональности, стало возможным во многом благодаря применению программного обеспечения Graphisoft. "ArchiCAD оказался идеальным инструментом для решения таких сложных задач", — говорит Пауль Шредер.

Компания fs-architekten работает с ArchiCAD с 1998 года и имеет 16 лицензий на этот программный продукт.

*По материалам компании Graphisoft
Перевод с английского Дениса Ожигина
(ЗАО "Нанософт")*

panoCAD ОПС 4.0: старый друг на новой платформе



В июне в свет вышла новая версия платформы panoCAD. Улучшенные алгоритмы работы с файлами чертежа, переработанная система печати, новые возможности работы с видовыми экранами, измененная система лицензирования — вот лишь основные из многих нововведений и усовершенствований, реализованных в этой версии.

Настал черед обновить платформу и для panoCAD ОПС. Что ждет проектировщиков в новой версии программы? Об этом и пойдет речь в статье.

Новая система лицензирования

Переход panoCAD ОПС на новую платформу означает прежде всего использование новой системы лицензирования. Эта система стала более строгой, а следовательно — и более требовательной к пользователю, поскольку лицензия теперь привязывается к "железу" компьютера, на который установлена программа. Лицензирование программы осуществляется в два этапа: получение серийного номера продукта и получение файла лицензии. Серийный номер выдается автоматически при запросе оценочной или при покупке коммерческой лицензии и отображается в "Личном кабинете". Файл лицензии запрашивается после установки программы в Мастере регистрации. Получить файл лицензии можно мгновенно через Интернет или отправить автоматическим сформированное электронное письмо с запросом файла лицензии с любого компьютера.

Кроме того, организации могут получить и сетевые лицензии. В этом случае ли-

цензированию подлежит только один компьютер: сетевая лицензия запрашивается и устанавливается на сервер организации при помощи Мастера установки сервера лицензий. От пользователей требуется лишь подключиться со своих рабочих мест (при помощи Мастера регистрации) к серверу, на котором установлена сетевая лицензия.

Новый формат баз данных

При разработке panoCAD ОПС мы стремимся не только расширять функционал и учитывать требования пользователей, но и отслеживать общие тенденции развития информационных систем. Поэтому нами была проведена значительная работа по поддержке 64-разрядных операционных систем.

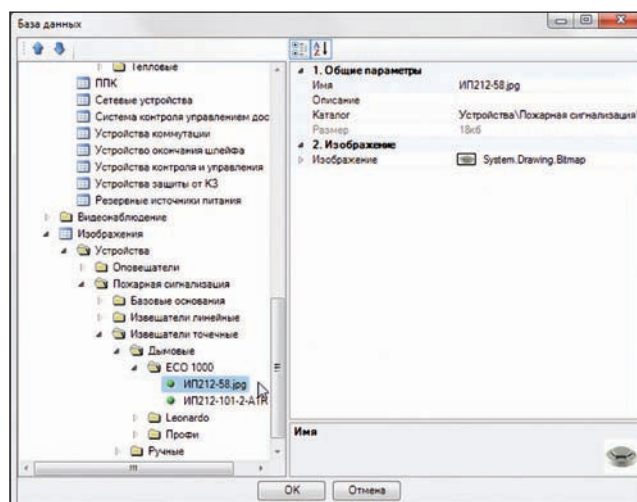
Все базы данных переведены с формата *.mdb на новый формат данных — *.sdf.

Этот шаг был обусловлен тем, что провайдер данных *.mdb для 64-разрядных операционных систем более не поддерживается, поэтому для оптимизации работы требовалось перейти на новый формат. Теперь при открытии старых проектов происходит автоматическая конвертация mdb-файлов баз данных проекта и производителей в sdf-файлы.

Переход на новый формат позволил хранить изображения к объектам в самой базе данных. Если ранее к каждому mdb-файлу приходилось прикладывать папку с тем же названием, как и у файла базы данных с файлами картинок, то теперь для передачи БД достаточно передать лишь один файл *.sdf. Сами изображения можно просматривать в Редакторе базы данных.

В базе данных внедрена технология "LazyLoad" ("Ленивая загрузка") для полей большого размера. Теперь такие поля (например, изображения элементов) загружаются в память компьютера только при непосредственной необходимости. Это на порядок сократило объем требуемой оперативной памяти при использовании баз данных и увеличило скорость работы с ними.

В новой версии panoCAD ОПС для различных значений поля при групповом редактировании в страницах



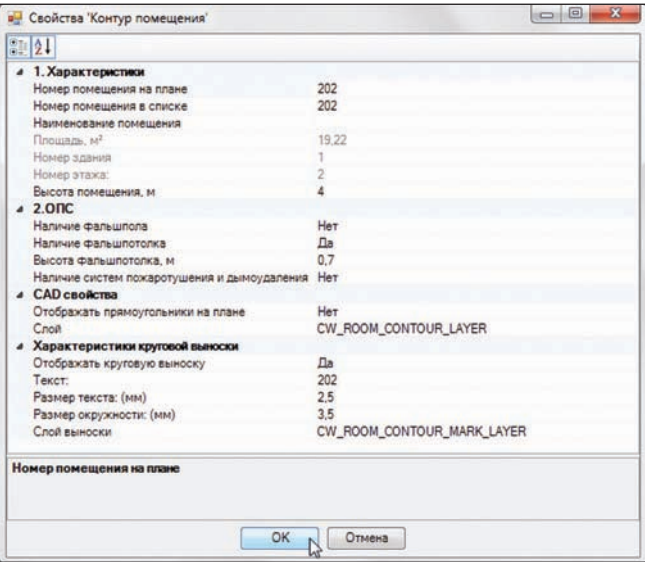
panoCAD ОПС 4.0. Новый формат базы данных

свойств элементов и в базе данных выводится значение *Разное*. Ранее вместо него было пустое поле, что затрудняло идентификацию: то ли не задано поле для группы объектов, то ли установлены разные значения.

Работа над ошибками

Ни для кого не секрет, что не существует программного обеспечения без ошибок. Главное — иметь возможность исправлять их. В новой версии nanoCAD ОПС проведена масштабная работа над ошибками.

Работа с контурами помещений

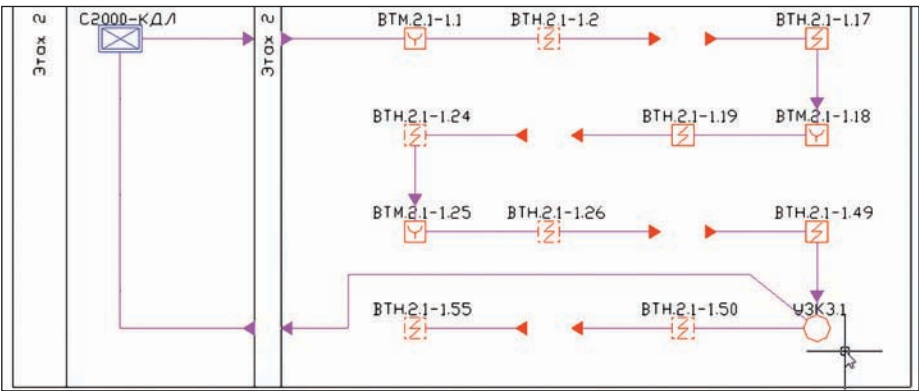


nanoCAD ОПС 4.0. Свойства контура помещений

Много нареканий вызывало отображение контура помещений на плане этажа. В nanoCAD ОПС 3.1 контур помещения и обозначение помещения отображались в одном слое, что вызывало проблемы при печати. В новой версии программы контур помещения и обозначение помещения располагаются в различных слоях. Это позволяет выводить на печать только обозначение помещения без его контура. Кроме того, пользователи по достоинству оценят реализованную в новой версии возможность изменения геометрии контура помещения после проведенных в ходе выполнения проекта изменений архитектурной подосновы. При этом будет пересчитано и значение площади для данного помещения.

Отображение УЗКЗ на структурной схеме

В nanoCAD ОПС 3.1 при формировании структурной схемы со шлейфами, содержащими устройства защиты линии от короткого замыкания (УЗКЗ) для ответвлений, ответвления шлейфа не отображались. В новой версии программы эта ошибка устранена. Теперь при фор-



nanoCAD ОПС 4.0. Отображение кольца с ответвлением на структурной схеме

мировании структурной схемы отображаются как основная ветка, так и созданные с помощью УЗКЗ ответвления. Кроме того, в настройках конфигурации структурной схемы добавлены параметры для задания значений отступа для ответвлений.

Многобуквенные коды для оборудования

В nanoCAD ОПС 3.1 введенные в настройках проекта пользовательские значения

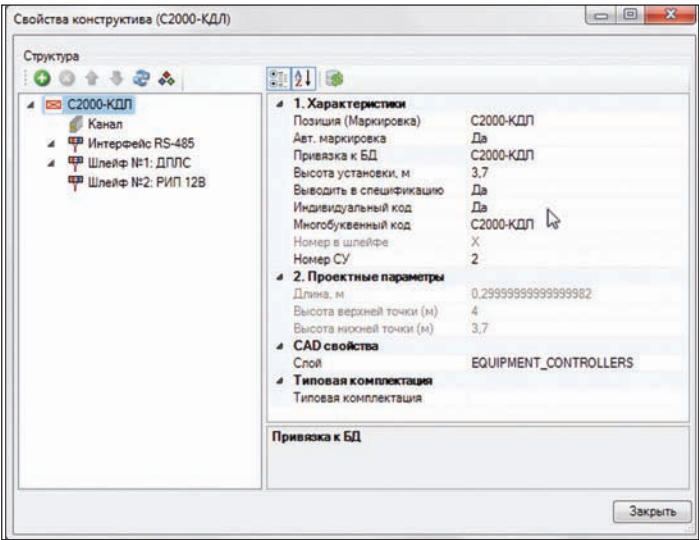
буквенный код, позволяющий более четко идентифицировать объект на чертеже.

Также значительно расширены значения многобуквенных кодов для оборудования системы контроля и управления доступом и исполнительных устройств.

Вместо заключения

nanoCAD ОПС — отлично зарекомендовавший себя инструмент для проектирования охранно-пожарной сигнализации, позволяющий работать как с небольшими, так и со сложными объектами, и на любой стадии выполнения проекта обеспечивать значительный прирост производительности труда проектировщика. Развитие программного продукта идет по всем направлениям: платформа, вертикальная часть, общее развитие программы в соответствии с

современными тенденциями... Но главное — делается это всегда с учетом пожеланий наших пользователей-проектировщиков, для которых nanoCAD ОПС стал незаменимым инструментом, помощником и другом.



nanoCAD ОПС 4.0. Свойства объекта на чертеже

многобуквенных кодов оборудования после закрытия проекта сбрасывались в первоначальное значение. В новой версии программы этот недостаток устранен. Более того, теперь для каждого устройства, установленного на план этажа, можно задать индивидуальный много-

Максим Бадаев
ЗАО "Нанософт"
Тел.: (495) 645-8626
E-mail: badaev@nanocad.ru

Константин Мокин
ООО "Кадвайс-Н"

Баланс между качеством детализации и скоростью обработки изображений



Джефф Паттон (Jeff Patton) — известный CG-дизайнер, фрилансер-самоучка, создающий технические иллюстрации для крупных компаний, в том числе Honeywell, Delta Controls, Johnson Controls и других. Он также является признанным гуру Autodesk 3ds Max и ПО для визуализации NVIDIA mental ray, активным бета-тестером, преподает Autodesk Master Class и создает руководства по эффективным методам использования этих программных решений.

В начале 2010 года фотореалистичные визуализации автомобилей Паттона привлекли внимание компании Mercedes-Benz USA (MBUSA), которая предложила художнику создавать изображения для

web-сайта и печатной рекламы компании. Паттон получил данные системы автоматизированного проектирования (САПР) для каждого транспортного средства, а также изображения фона. Задача состояла в том, чтобы создать изображения с цифровой моделью автомобиля на предложенном фоне, акцентируя внимание на форме автомобиля при помощи отражений и освещения. Создаваемые изображения должны были сочетать фотореализм и качество студийного фото. В дальнейшем изображения были доработаны талантливыми сотрудниками MBUSA с целью создания максимально привлекательной графики.

В начале работы над проектом Паттон использовал программное обеспечение

Autodesk 3ds Max и mental ray, а также рендер V-Ray для Autodesk 3ds Max компании Chaos Group на ресурсах центрального процессора. Учитывая большие размеры файлов и требуемые масштабы визуализации, его работа продвигалась медленно, так как на создание каждого изображения требовалось не менее часа.

Паттон знал, что высокоэффективное ПО для рендеринга NVIDIA Iray идеально подойдет для его проекта по визуализации продукции Mercedes-Benz. Являясь первым интерактивным решением для создания фотореалистичной и физически верной визуализации, использующим возможности NVIDIA Quadro и профессиональных графических процессоров (GPU) Tesla, оно в значительной степени

На иллюстрациях — работы художника Джеффа Паттона для Mercedes-Benz.



повысило его мастерство и эффективность работы. Он оборудовал свою рабочую станцию NVIDIA Quadro 6000 и Tesla C2070 GPU с 6 Гб оперативной памяти в обоих решениях для обработки изображений с очень высоким разрешением в 6К, а также поддержки предоставленных 5 Гб данных моделей и сцен.

"Когда я полностью закончил свой первый проект для Mercedes Benz с аппаратной поддержкой NVIDIA, я был ошеломлен. Визуализация изображений с разрешением 6К на CPU раньше занимала у меня около часа на изображение. Благодаря iRay и NVIDIA Quadro, мне удалось сократить это время до восьми минут! Обработка данных с такой скоростью — это огромное преимущество", — отмечает Паттон.

Благодаря использованию iRay с NVIDIA Quadro 6000 и процессорами Tesla C2070 в проекте Mercedes Benz Паттон смог визуализировать данные до 7,5 раз быстрее, чем на mental ray при использовании процессора Intel Core i7 960 3,2 ГГц. В дополнение к более высокой скорости визуализации, достигнутой благодаря GPU-ускорению, Паттон повысил четкость и детализацию своих изображений благодаря фотореалистичным возможностям NVIDIA iRay. "Стекло, фары — теперь вы можете увидеть каждую деталь, — говорит Паттон. — До этого я не мог получить таких результатов без использования высоких настроек качества изображения в других программах, но даже и с ними я не мог реализовать все детали, которые видны на изображениях сейчас. iRay позволил значительно повысить четкость и детализацию изображений".

NVIDIA iRay также сэкономил время Паттона во время настройки сцены и визуализации. "С iRay я могу просто установить необходимые настройки для моих изображений и начать работать. Мне больше не нужно тратить время на выбор

настроек для материала и света, чтобы достигнуть баланса между качеством детализации и скоростью обработки изображений или выбрать оптимальные настройки".

Так как вся обработка изображений теперь происходит на GPU, Паттон может использовать центральный процессор для других задач. "iRay, работающий на графических процессорах NVIDIA, позволяет мне выполнять задачи быстрее и достигать более высокого качества изображения. Я создаю больше изображений за более короткое время, а сэкономленное время могу потратить на то, чтобы заняться другими делами или провести больше времени с семьей".

"Графические процессоры, — добавляет Паттон, — оказали большое влияние на мою работу. Улучшение качества детализации и повышение скорости впечатляют. NVIDIA GPU и iRay представляют собой удивительное сочетание. Мне очень интересно, каких вершин достигнет их развитие в будущем".

Познакомиться с творчеством и прочитать руководства Джеффа Паттона, а также узнать больше о его понимании визуализации при помощи iRay и GPU вы можете на его сайте jeffpatton.net.

По материалам компании NVIDIA

Профессиональный полноцветный плоттер для CAD и растровой графики



DrafStation



Mutoh DrafStation 42" – профессиональный полноцветный плоттер, разработанный специально для работы с архитектурными, конструкторскими, строительными, машиностроительными, а также ГИС-приложениями. Печатает на носителях, максимальная ширина которых может достигать 1080 мм (42").

DrafStation использует печатающую головку нового поколения Wide Model (CMYK, 4x360 сопел на каждый цвет), обеспечивающую высочайшее разрешение для CAD – 2880 dpi. В плоттере предусмотрены 9 вариантов разрешения печати (от 360x360 до 1440x2880 dpi). Для каждого разрешения устанавливается один из шести уровней качества/скорости.

Точность печати составляет $\pm 0,25$ мм или 0,1% при любом размере изображения. При печати на DrafStation достигается исключительная чёткость линий и фотореалистичность отпечатков с неизменными тонами, плавными переходами и широкой цветовой гаммой. За исключением чёрного цвета (Pigment) в плоттере используются чернила на водной основе (Dye), которые гарантируют превосходное качество и быструю печать чертежей на стандартных носителях.

DrafStation компактен, имеет дружелюбный интерфейс, оснащён USB 2.0 и интегрированной сетевой картой Ethernet 10/100 для обслуживания множества удалённых пользователей. В комплект поставки входит напольный стенд с корзиной.



Mutoh DrafStation Pro 42" разработан специально для работы с профессиональными CAD-приложениями, а также приложениями для визуализации, используемыми в таких областях, как промышленное проектирование, космические разработки, автомобилестроение, изготовление запасных частей, судостроение, архитектурное проектирование, трёхмерная визуализация, презентация проектов, изготовление объёмных моделей, проектирование электронного оборудования, картография, спутниковая и аэрофотосъёмка, управление активами и производственными мощностями, планировка городских и сельских населённых пунктов.

DrafStation Pro использует расширенный функционал, сохранив при этом все достоинства предшествующей модели, такие как:

- запатентованная технология волновой печати i^2 , позволяющая без усилий достигать совершенного качества печати изображений (плакатов, постеров и т.п.);
- увеличенный до 220 мл объём чернильных картриджей;
- напольный стенд, комплектуемый устройством автоматической подмотки отпечатков, которое оснащено оптическим датчиком контроля натяжения.

В комплект также входят драйверы для Windows (2000, XP, Vista) и AutoCAD. DrafStation Pro поддерживается основными производителями растровых процессоров (RIP).



DrafStationPro



По всем вопросам обращайтесь к менеджерам Фирмы ЛИР. Ознакомиться с плоттером **Mutoh DrafStationPro** можно, посетив специально оборудованный **демо-зал** в офисе Фирмы ЛИР или **виртуальный демо-зал** по адресу www.ler-expo.ru



Гравировально-фрезерные станки

Cielle®

www.cielle.ru

Гравировальные станки портальной конструкции с дополнительным вертикальным рабочим столом

Alfa 61/61



Сферы применения

- Гравировка линейных и круговых шкал
- Чистовая обработка сложных 3D-поверхностей
- Маркировка и гравировка на телах вращения
- Фрезеровка пазов и сквозных окон произвольной формы
- Изготовление корпусных деталей из «легких сплавов»

Опции



Индексная
поворотная головка



Система автоматической
смены инструмента



Высокооборотный шпин-
дель (мощность 800 Вт)



Датчик настройки
инструмента по оси Z



Фирма ЛИР®

Тел.: (495) 363-67-90, 8-800-200-67-90
www.ler.ru, www.cielle.ru, e-mail: cielle@ler.ru

Эксклюзивный дистрибьютор компании Cielle в России

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ в проектировании



nanoCAD 3.2
уже доступен по абонементу