

AUTODESK COMMUNITY

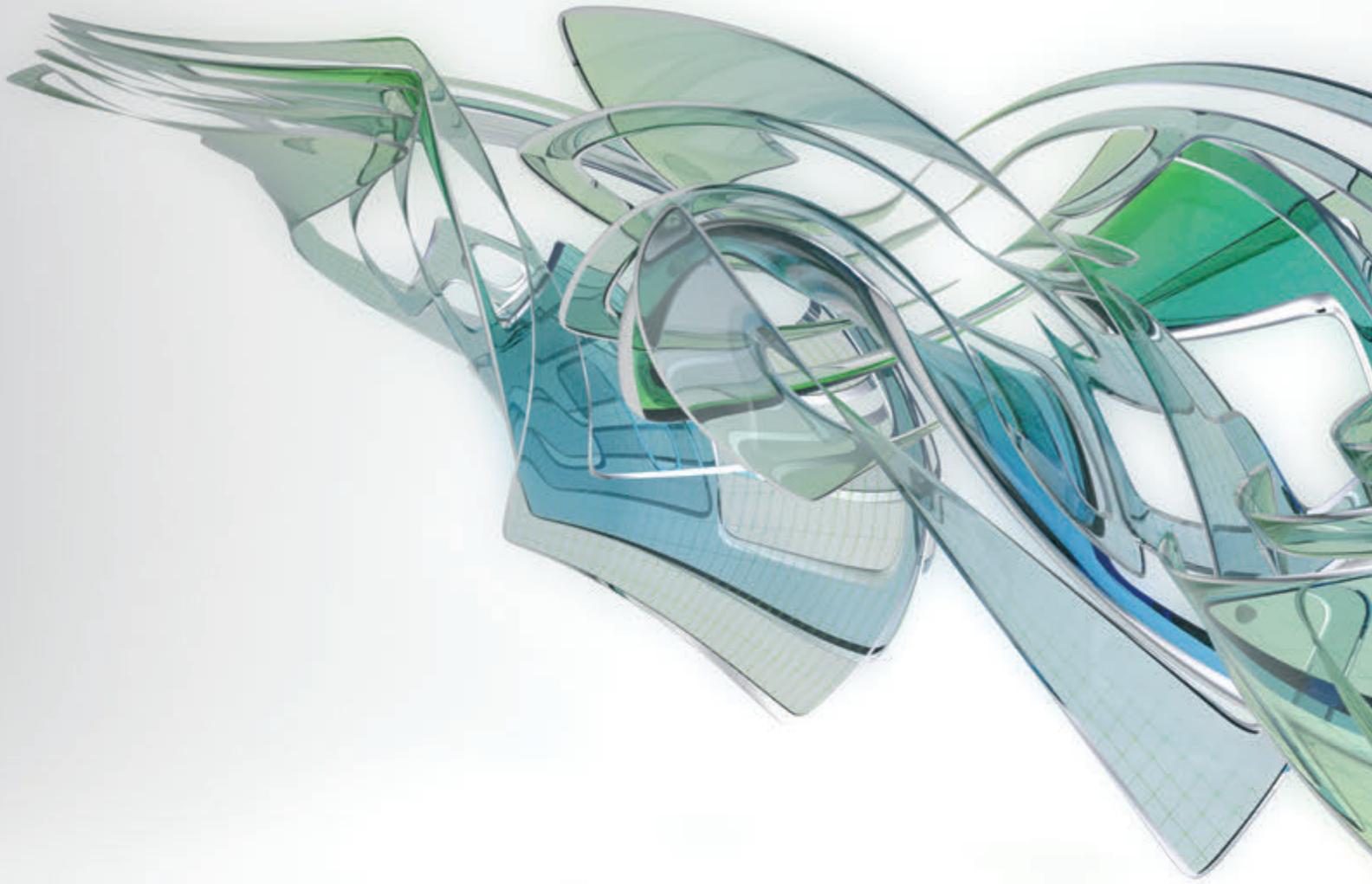
MAGAZINE

Журнал сообщества пользователей Autodesk

№ 1(6)/2014



15 маленьких историй большого успеха. * 3D-моделирование будущего или инженерные сети в Autodesk Revit MEP. * AutoCAD Civil 3D на олимпийской дистанции. * AutoCAD Electrical: лучшие практики. * AutoCAD MythBusters, второе прочтение. * Autodesk 123D Catch — от картинки до макета. * Autodesk BIM для инфраструктуры: будущее уже наступило. * Autodesk Composite — инструмент постобработки для всех. * Autodesk Fusion 360. Возможности САПР нового поколения. * Autodesk InfraWorks — работа с моделями для инфраструктурного проектирования. * Autodesk InfraWorks vs Autodesk Navisworks. ЛИРА 10.0 и Autodesk Revit Structure 2013: возможности совместного использования. * Autodesk Inventor — путь внедрения. * Autodesk Inventor ETO. Инструмент разработки специализированных приложений для конфигурируемых систем. * Autodesk PLM360 и путь в облака. * Autodesk Revit Structure — эффективное составление КМ- и КМД-чертежей. * Autodesk Revit и Autodesk Robot Structural Analysis: пространственные структурные конструкции. * Autodesk Simulation — профессиональные CAE-решения для конструкторов. * Autodesk Simulation 360. * Autodesk в образовании: прошлое, настоящее и будущее. * BIM в проектном институте — инструмент или цель? * BIM-технологии Autodesk и система эксплуатации здания. Опыт внедрения. * BIM-технологии Autodesk на олимпийских объектах в Сочи 2014, футбольных стадионах FIFA 2018 и современных высотных зданиях. Проектирование — строительство — эксплуатация. * CADManagement: путь самурая. * CG в кинопроизводстве. От сценария до экрана. * Inventor API: Transient BRep в практических задачах. * MagiCAD для Autodesk Revit MEP: основы эффективного проектирования инженерных систем. * MAYA как инструмент танкостроения. * OpenSubdiv: Как Pixar делает Maya еще лучше! * Product Design Suite: типовой рабочий процесс. * SAM: оптимизация и риски. * Автоматизация создания геометрии в AutoCAD/ DXF с помощью Python. * Анализ возможностей AutoCAD Civil 3D для проектов ремонта автодорог. * Анонс тест-драйва по Autodesk Vault 2014. * Будущее 3D-проектирования, или кратчайший путь от модели к технологическому процессу. * Быстрое создание прототипов для казуальных игр в Unity3D с помощью Autodesk Entertainment Creation Suite. * Визуализация процесса работы нефтедобывающей платформы в Autodesk 3ds Max Design. * Визуализация с помощью Autodesk VRED. * Внедрение AutoCAD Plant 3D в компании Горнохимический Инжиниринг. * Внедрение BIM на всех стадиях жизненного цикла зданий: проектирование, строительство, эксплуатация. Опыт компании «СПб Реновация». * Внедрение инструментов единой среды обработки инженерных данных при проектировании линейных объектов. * Внедрение на предприятии. Как не потратить деньги впустую. * Внедрение технологии BIM в проектную практику: анализ типичных проблем. * Внедрение технологии BIM при проектировании АЭС. * Возможности Maya LT для разработки игр. * Возможности и работа с современными GPU визуализаторами (Iray, Octane Render) в Autodesk 3ds Max 2014. * Возможности решений Autodesk для организации документооборота в учебном процессе. * Выполнение комплексных 3D-проектов на удаленных площадках ООО «Институт Гипроникель» под управлением Autodesk Revit Server. * Двойной удар: марки и спецификации в Autodesk Revit Architecture. * Единая информационная система гидроэлектростанции (ЕИС ГЭС). * 3D для концепт-художников. * Изнутри: mental ray для Autodesk Maya и mental ray Standalone. * Интеграция Autodesk Vault и Autodesk Revit для создания архива проектно-сметной документации. * Интегрированные программы 3D-моделирования и визуализации для больших транспортных проектов. * Интерактивная оптимизация параметрической модели на примере разработки грузовой кран-балки. * Интерактивное 3D как визуальный инструмент для совместной работы над архитектурным проектом. * Интерактивный геопортал: контроль за городским благоустройством на базе Autodesk Infrastructure Map Server. * Информационное моделирование в проектировании на основе комплексного решения AutoCAD — ИУС МТР «Газпроект» — система ЭДО. * Информационное моделирование: от декорации к информации. * Инфраструктурные проекты: визуализация и анализ в Autodesk InfraWorks 2014. * Инь и Ян развлекательных технологий. * Использование Autodesk 3ds Max для редактирования геометрической модели, полученной по фотографии в Autodesk 123D Catch. * Использование Autodesk Product Design Suite для комплексного проектирования. * Использование данных лазерного сканирования для создания цифровых объектов при визуализации, съемке фильмов и разработке компьютерных игр. * Использование ключевых таблиц для полной спецификации линейных объектов Autodesk Revit (лотки, трубы, электрические цепи). * Использование новейших технологий обучения при подготовке дизайнеров (опыт АТС Autodesk на базе СПбГПУ). * Использование решений Autodesk в современном судостроении. * Использование решений Autodesk при проектировании инфраструктуры терминалов морских портов. * Использование решения Autodesk ReCap при реконструкции промышленных объектов. * Историческая реконструкция территории села, затопленного Каневским водохранилищем. * Как внедрить Autodesk Revit «снизу», или 100 000 кв. м строящегося жилья. * Как заставить ваши данные работать эффективнее с помощью ГИС? * Как повысить производительность на строительной площадке, используя BIM 360 Field. * Как получить максимальную отдачу от AutoCAD Design Suite 2014. * Когда наступило будущее: технология электронного макетирования и облачные технологии в решениях Autodesk для машиностроения и промышленного производства. * Командная работа в среде Autodesk Revit с использованием Autodesk Revit Server. * Комплексная оптимизация машиностроительных предприятий. * Комплексные решения Autodesk для задач проектирования и строительства гидротехнических сооружений. * Компьютерная геометрическая и графическая подготовка в техническом университете на базе программных продуктов Autodesk. * Кому нужна запасная печенье? Технологии 3D-печати и разработка программного обеспечения для разных сфер и направлений деятельности. * Концептуальное проектирование автомобилей с учетом физических параметров. * Круглый стол «Autodesk в образовании: через тернии к звездам». * Круглый стол «BIM для стройкомплекса России. Продолжение разговора». * Круглый стол «MFG и AEC: вместе или порознь?». * Круглый стол «Инженерный анализ — инструмент сокращения издержек». * Круглый стол «Проектирование спортивных сооружений». * Круглый стол «Проектирование транспортно-пересадочных узлов». * Круглый стол с Bill Polson, Pixar. * Макросы в Autodesk Revit на вооружении проектировщика. * Маленькие хитрости большого Robot'a (часть третья). * Мастер-класс AutoLISP / VisualLISP. * Машиностроение: «Философия» больших проектов. * Методика внедрения системы управления данными Autodesk Vault. * Моделируем в Autodesk Revit, считаем в Autodesk 3ds Max. * Моя первая программа для Autodesk Revit. * Новый взгляд на инструменты промышленного дизайнера. * Обзор PDM/PLM решений компании Autodesk. * Обзор решений Autodesk для машиностроения. * Облачные и мобильные решения Autodesk глазами студента — преимущества и особенности. * Обработка наземной топографической съемки в Autodesk AutoCAD Civil 3D. * Обучение и сертификация проектировщиков: затраты или инвестиции? * Объединение в программном комплексе и создание BIM-, GIS-, IPD-моделей из различных исходных данных (DWG, PDF, облака точек) для проверки и оптимизации проектных решений. * Онлайн-магазин приложений. * Оптимизация процесса проектирования электрических сетей в AutoCAD. * Опыт внедрения Autodesk Vault в задачах управления ПСД в проектировании линейных сооружений. * Опыт внедрения технологии пространственного моделирования в ОАО «ВНИПИгаздобыча» — методика разработки и управления проектом, выбора технических и организационных решений. * Опыт использования продуктов Autodesk при курсовом и дипломном проектировании в вузе. * Опыт практического применения связки Autodesk Inventor + Autodesk Revit в институте «Якутнипроалмаз».





По следам Autodesk University Russia 2013

Илья Глуханюк, активист Сообщества пользователей Autodesk
Блог: <http://revitilution.blogspot.ru>

Здравствуй, уважаемые читатели шестого номера журнала Autodesk Community Magazine! Основной темой этого выпуска стало мероприятие Autodesk University Russia 2013, прошедшее в Москве 2-3 октября, и всё, что с ним связано. На меня возложена ответственность помочь вам познакомиться с его наиболее интересными докладами и событиями, представленными в журнале в виде статей и интервью.

Что нового было в этом году, чем отличался Autodesk University Russia 2013 года от предыдущих мероприятий такого уровня? Впервые участие в AU Russia было платным. Признаюсь, сначала мне трудно было поверить, что люди готовы расстаться с деньгами не для посещения концерта какой-нибудь рок-звезды, а для того, чтобы быть в курсе последних веяний в области новых технологий. Однако опасения были напрасны: некоторым докладчикам приходилось буквально пробиваться в свои аудитории через коридоры, заполненные слушателями.

Стоит отметить, что в этом году был расширен спектр тем и вопросов, затронутых в презентациях, увеличился круг специалистов, которые принимали участие в обсуждениях. Мне как архитектору приятно, что самой масштабной стала секция «Архитектура и строительство», она заняла под свои презентации пять залов. А мне выпала возможность прочесть пять докладов по этой тематике.

В этом году помимо докладчиков из России в мероприятии приняли участие гости из международных компаний, в числе которых я бы отметил:

- ▶ Цын Гэ, представителя Shanghai Tower Development Co., Inc. — генерального подрядчика проектирования и строительства Шанхайской башни. Он поделился опытом применения BIM-технологии в области строительства при разработке этого амбициозного проекта (подробнее — на стр. 52).
- ▶ Кевина Гилсона, руководителя направления визуализации в компании Parsons Brinckerhoff. Эксперт поведал об удачном опыте применения целой серии продуктов (Navisworks, Infraworks и ReCap) Autodesk при создании и управлении объектами инфраструктуры (подробнее — на стр. 72).
- ▶ Шарму Шриканта, который рассказал, как в стремлении сделать простые инновационные решения для сложных инженерных задач преуспели разработчики команды SMART Solutions компании Buro Happold. В его докладе был рассмотрен широкий круг вопросов: BIM, параметрическое моделирование, подбор форм, разбивка на панели, многокритериальная оптимизация и цифровое моделирование строительных изделий.

- ▶ Мойсе Скотта, он показал, как работают на практике новые для нашего региона решения Autodesk Vault Professional и Autodesk PLM 360, рассказал об опыте внедрения этих систем в компании Specialist Marine Interiors Experience.
- ▶ Юрия Рогача, Wargaming.net, который раскрыл некоторые секреты разработки World of Tanks, самого популярного в мире онлайн-шутера. Эксперт объяснил, почему они с коллегами выбрали Maya в качестве основного инструмента для моделирования.
- ▶ Билла Полсона из Pixar, он представил новую разработку Pixar, призванную стать стандартом в своей отрасли.

Мне кажется, что даже этот короткий список докладов может вызвать зависть у тех, кто не посетил Autodesk University Russia в этом году. Хочу отметить тот факт, что Сообщество пользователей предоставило на этом мероприятии 24 доклада — больше, чем любой из партнёров Autodesk. Плюс к этому, мы провели собственными силами квест, где разыграли солидные призы.

Конечно, кроме докладов, на AU Russia было много всего интересного — Выставка технологий, Зона технических демонстраций, круглые столы, общение в среде Сообщества пользователей Autodesk и Сообщества разработчиков ADN. Всё это серьёзные поводы, чтобы посетить Autodesk University в следующем году, или простым участником, или, в случае интересного опыта применения ПО Autodesk, в качестве докладчика. Тем более, что положительный результат этого года мотивирует организаторов увеличить масштаб мероприятия. Ну а сейчас давайте устремим наше внимание на самое интересное, что мы собрали из докладов этого года.

Видео-записи выступлений, на основе которых сделаны статьи Autodesk Community Magazine №6, вы можете найти, распознав QR-код в конце статей. Для этого вам нужно скачать программу по распознаванию кодов, например, здесь: <http://qrcoder.ru>. А затем поднести камеры вашего мобильного устройства к QR-коду или поднести QR-код к камере вашего компьютера.



Распознайте QR-код и посмотрите видео-записи выступлений, сделанных на Autodesk University Russia 2013.

AUTODESK COMMUNITY

MAGAZINE

Журнал Сообщества пользователей Autodesk



Autodesk community magazine
Журнал Сообщества пользователей Autodesk
№1(6) /2014

Не является средством массовой информации
Распространяется бесплатно
Выходит два раза в год

Редакция

Издатель: Юлия Максимова, компания Autodesk CIS
Координатор проекта: Татьяна Куликова, компания IDevent
Редакционное наполнение, дизайн и выпуск: агентство Brands Up

Информационно-технические консультанты, представители актива Сообщества пользователей Autodesk:
Илья Глуханюк, Дмитрий Чехлов, Лена Талхина, Александр Высоцкий

Вниманию авторов

Если вы хотите разместить в журнале собственный материал о продуктах Autodesk, пришлите его по адресу: acm@autodeskcommunity.org и редакция его рассмотрит. Другой возможностью передать материал редакции является его публикация в Библиотеке Сообщества пользователей Autodesk по адресу: <http://community.autodesk.ru> > Ресурсы > Библиотека. После публикации материала в библиотеке свяжитесь, пожалуйста, с редакцией по электронной почте acm@autodeskcommunity.org, указав на опубликованный в Библиотеке Сообщества пользователей Autodesk материал и сообщив свои координаты для связи.

Редакция оставляет за собой право не сообщать об отказе в публикации материала в журнале. Публикация материала в Библиотеке Сообщества пользователей Autodesk также не является гарантией его публикации в журнале. Опубликованные в Библиотеке Сообщества пользователей Autodesk материалы доступны широкому кругу зарегистрированных пользователей и не изымаются. Публикация материалов в Библиотеке Сообщества пользователей Autodesk является бесплатной и добровольной. Гонорары за публикацию материалов в журнале Autodesk Community Magazine не выплачиваются.

Содержание

Мир событий Autodesk

- 006** Мир событий Autodesk
- 010** Autodesk University Russia 2013. Как это было
- 020** Специализированные сервисы по обмену CAD-данными: за и против
Авторская рубрика Олега Шиловицкого
- 022** BIM и крупнопанельное домостроение: от проекта до станка с ЧПУ
Авторская рубрика Владимира Талапова
- 024** Полезные советы по работе с AutoCAD
Авторская рубрика Линн Аллен

Тренд

- 026** 4D-печать: самосборная мебель и стройка под Бетховена
Карлос Олгуин

Машиностроение

- 030** Autodesk Simulation – профессиональные CAE-решения для конструкторов
Антон Лобазнов
- 034** Визуализация с помощью Autodesk VRED
Дмитрий Чехлов
- 040** Опыт и сравнительный анализ использования Autodesk Inventor 2009, 2012, 2013, 2014
Владимир Банкрутенко, Илья Малиновский, Николай Киселев

Архитектура и строительство

- 046** «НПО СОДИС»: BIM-технологии на олимпийских объектах
Андрей Шахраманьян
- 052** Управление строительством по-китайски: опыт применения технологии BIM при строительстве Шанхайской Башни
Цын Гэ
- 058** Применение Autodesk Revit в крупнопанельном домостроении
Алексей Савватеев, Роман Шевченко, Александр Шмаков
- 066** 3D-моделирование будущего или инженерные сети в Autodesk Revit MEP
Виктория Статных

Инфраструктура

- 072** Комплексное управление инфраструктурными проектами с BIM
Кевин Гилсон
- 078** AutoCAD Civil 3D на олимпийской дистанции
Сергей Кирьякиди

Управление инженерными данными

- 088** Интеграция Autodesk Vault и Autodesk Revit для создания архива проектно-сметной документации
Ирина Чиковская, Олег Турецкий
- 092** Единая информационная система гидроэлектростанций (ЕИС ГЭС)
Олег Морозов

Анимация и графика

- 096** OpenSubdiv: как Pixar делает Maya еще лучше
Билл Полсон
- 102** Maya как инструмент танкостроения
Юрий Рогач

Образование

- 108** Компьютерное проектирование: кого, кому и чему учить?
Владимир Талапов
- 118** Продукты Autodesk в учебном процессе среднего профессионального образования
Анна Степанова

Autodesk Developer Network

- 122** Русскоязычный раздел Autodesk Exchange Apps Store
Наталья Поликарпова
- 126** Лучшее на англоязычном Autodesk Exchange Apps
Лена Талхина, Александр Высоцкий

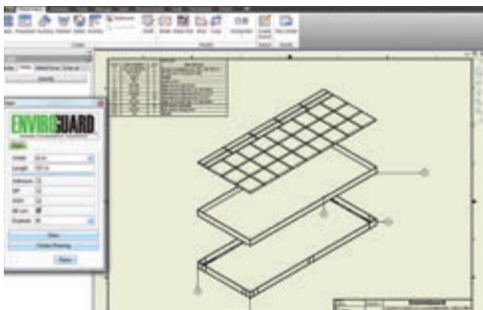
Мероприятия

- 128** Autodesk University Russia 2014
- 130** Новости канала Autodesk на youtube.com
- 132** Блогосфера Autodesk

Мир событий Autodesk

Изобретатели месяца Autodesk во втором полугодии 2013

ИЮЛЬ
Экологические решения для предприятий



Американская компания EnviroGuard специализируется на локализации разливов и экологической безопасности предприятий. Стать июльским «Изобретателем месяца» ей помог Программный комплекс Autodesk Product Design Suite, с помощью которого она проектирует по спецификациям уникальные системы. Вначале компания создает цифровой прототип и детализированную ведомость в Autodesk Inventor. Во время фазы тендера модель можно импортировать в Autodesk Showcase для 3D-визуализации. Она позволяет клиентам видеть, как будет выглядеть законченный продукт еще до того, как они разместили заказ. Когда тендер выигран, EnviroGuard снова использует Inventor, чтобы убедиться, что изделие, которое в итоге получит клиент, в точности соответствует утвержденному эскизу и требованиям. Также компания использует zds Max для создания обучающих видео по своим продуктам. Все данные надежно хранятся в Autodesk Vault, благодаря чему сотрудники офисов в Пенсильвании и Неваде могут работать над проектами совместно.

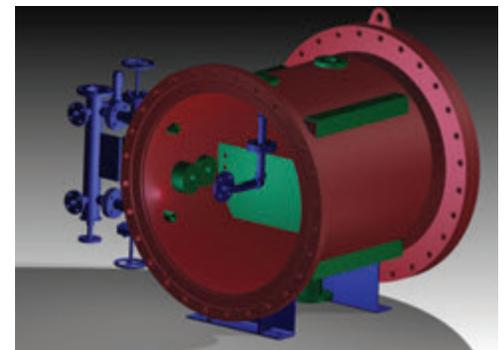
АВГУСТ
Автомобильные конвейеры



Не так просто создать систему, передвигающую автомобиль на разных стадиях его создания через заполненный множеством рабочих цех быстро, эффективно и безопасно — и именно за такие системы Dearborn Mid-West получила звание «Изобретатель месяца Autodesk» в августе.

«Мы делаем оборудование, которое проводит автомобиль через цех по всем стадиям его сборки: от сварки листового металла до схода с конвейера», — рассказывает Крис Хан, менеджер проектов Dearborn Mid-West. При разработке компания использует Autodesk Factory Design Suite. С помощью 3D-моделей инженеры получают наиболее эффективные решения, просчитывают различные способы расположения оборудования в цехе еще до его физической установки. Полученные планировки демонстрируются и утверждаются в 3D. Возможность своевременного обнаружения потенциальных помех позволила свести количество исправлений непосредственно на объекте к минимуму, что выгодно и компании, и ее клиентам.

СЕНТЯБРЬ
Прототипирование в атомной энергетике



В последние годы строительство АЭС стало важной частью как энергетической, так и экологической стратегии Китая. Harbin Electric Group, один из крупнейших китайских производителей силовых установок, стал «Изобретателем месяца» в сентябре благодаря использованию Autodesk Product Design Suite для цифрового прототипирования и ускорения проектирования инновационных реакторов.

«Сама по себе работа реактора относительно проста, — говорит Мао Ли Цы, заместитель генерального директора Harbin Electric Group, — но требования безопасности очень высоки. Поэтому проверка надежности, анализ и даже оптимизация — важнейшие задачи на этапе проектирования ядерного силового агрегата». Компания остановила свой выбор на Autodesk Product Design Suite — исчерпывающем решении для 3D-проектирования, симуляции, визуализации и совместной работы. Программный комплекс также включает AutoCAD Mechanical, программу для 2D-проектирования, которая помогает инженерам Harbin Electric легко переключаться между 2D- и 3D-проектами. Кроме того, компания использует Autodesk Vault для хранения чертежей и другой информации с цифровыми подписями.

ОКТЯБРЬ**Переделка «Харлея» в мотоцикл двойного назначения**

У основателя и президента компании Carducci Dual Sport Джима Кардуччи была мечта: он хотел превратить Harley-Davidson Sportster в мотоцикл двойного назначения, на котором можно было бы передвигаться и по асфальтовым дорогам, и по ухабам. Изначально он планировал создать переделочный комплект лично для себя и своего «Харлея», но когда увидел, что на рынке нет ничего подобного, решил превратить эту идею в бизнес. В результате комплект для переделки Carducci Deal Sport, разработанный в Autodesk Product Design Suite, принес компании заслуженное звание «Изобретателя месяца» в октябре. Компания использовала Autodesk Inventor для цифрового прототипирования всех деталей: дуг, вилок, балок, которые добавляют клиренс и амортизацию. Инструмент структурного анализа Inventor помог найти оптимальное соотношение прочности и веса. Файлы Inventor отправлялись в производство на местный завод, а в Autodesk Showcase делалась 3D-визуализация для рекламы.

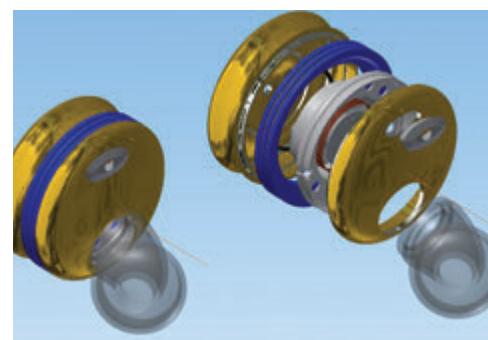
НОЯБРЬ**Мобильная мойка**

Изобретателем ноября стала компания «Керхер», разработавшая с помощью Autodesk Product Design Suite мощную экологичную мойку LANDA ECOS. Эта автономная мобильная система предназначена для муниципалитетов и коммерческих компаний, перед которыми стоит задача чистки тротуаров, дорожек, парковок. Грязная вода собирается вакуумной системой для очистки и дальнейшего использования.

«Это первая трейлерная система на рынке, в едином корпусе которой объединены резервуары для воды, подогрев, мойка под давлением, вакуумный сбор грязной воды и фильтры очистки», — говорит Шеннон Тейлор, старший инженер «Керхер». — В ее создании важную роль сыграл программный комплекс Autodesk Product Design Suite, в котором мы сделали цифровой прототип задолго до начала производства.

Программный комплекс позволил компании изменить и отдельные элементы устройства. Новая горелка, обладающая оптимальным током воздуха для поддержания огня, была сделана в Inventor, после чего ее 3D-модель была отправлена партнеру для проверки возможности производства.

Инструменты конечно-элементного анализа Autodesk Inventor помогли уменьшить вес рамы на 30%, а преимущества цифрового прототипирования были применены и в подготовке документации: иллюстрации для инструкции готовились в Autodesk Showcase.

ДЕКАБРЬ**Безопасные наушники**

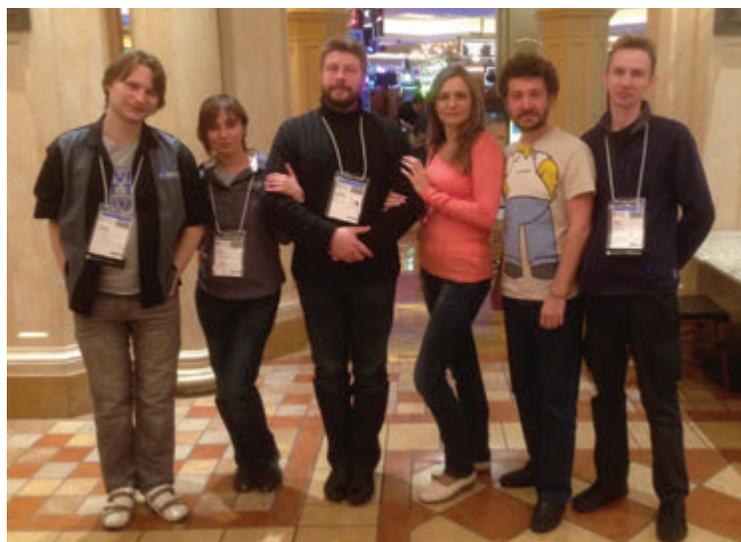
Стивен Эмброуз известен как музыкант и автор песен, звукоинженер и изобретатель беспроводного ушного монитора. Со своей новой компанией Asius Эмброуз продолжил изобретать новые решения для аудио-индустрии и разработал наушники Ambrose Diaphonic Ear Lens (ADEL), за что и получил звание Изобретателя месяца в декабре.

Обычные наушники-капли закрывают ушной канал, что включает защитный механизм человеческого уха, известный как «акустический рефлекс» — он значительно (до 50 дБ) снижает громкость слышимого звука. Слушатель в ответ повышает громкость, что вредит барабанной перепонке. В ADEL установлены маленькие мешочки-мембраны, похожие на воздушные шарики, — они крепятся к «капле» и надуваются внутри ушного канала, подавляя сторонние шумы без включения акустического рефлекса. В результате слушатель наслаждается богатым чистым звуком на громкости обычных наушников. Для цифрового прототипирования своих изобретений Asius использовала Autodesk Inventor, входящий в состав Autodesk Product Design Suite. «Разработка насоса, который ослабляет и превращает в энергию опасные пневматические колебания, — непростая задача, — говорит Эмброуз. — С помощью Inventor мы подготовили модели устройства в 3D, изготовили их на лазерном гравере и довели дизайн за день — это чудо!»

Активисты российского Сообщества пользователей Autodesk в Лас-Вегасе

В декабре 2013 делегация активистов Сообщества пользователей Autodesk побывала в Лас-Вегасе на Autodesk University — главном международном мероприятии Autodesk. Сообщество представляли «шестеро смелых» — Лена Талхина, Татьяна Бех, Алексей Борисов, Илья Глуханюк, Алексей Лобанов и Никита Тюков. После рискованного автопробега по США они прибыли в отель Venetian, принимавший Autodesk University, и передали лично в руки продакт-менеджерам американского Autodesk пожелания отечественных пользователей к следующим версиям продуктов, обсудили сайт Сообщества, который ждут преобразования, подвели итоги минувшего года и наметили планы на год следующий.

На Autodesk University активистам Алексею Лобанову и Никите Тюкову было присвоено звание Expert Elite — так их усилия по развитию Сообщества были признаны на международном уровне. Как рассказывает Алексей Лобанов, Катинка Санте (старший менеджер по стратегическим социальным программам Autodesk) на встрече дала высокую оценку активности Сообщества пользователей в России. «По ее словам, — говорит Алексей, — наше сообщество — самое крупное и профессиональное из всех других стран, и Autodesk планирует привлечь в ряды Expert Elite еще больше российских специалистов. Как правило, россияне профессионально ориентируются сразу в нескольких продуктах Autodesk, что госпожу Санте очень радует».

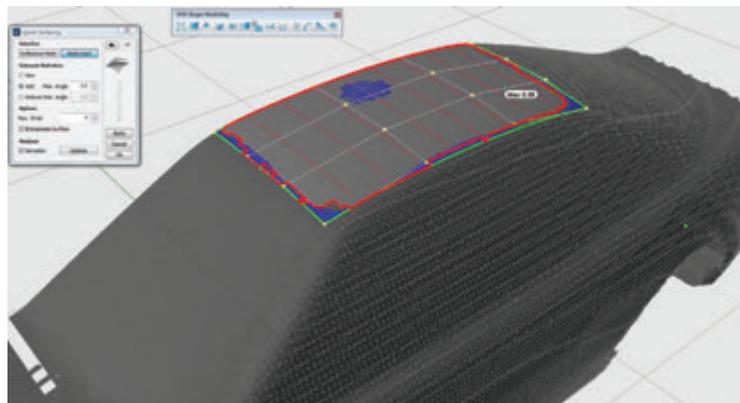
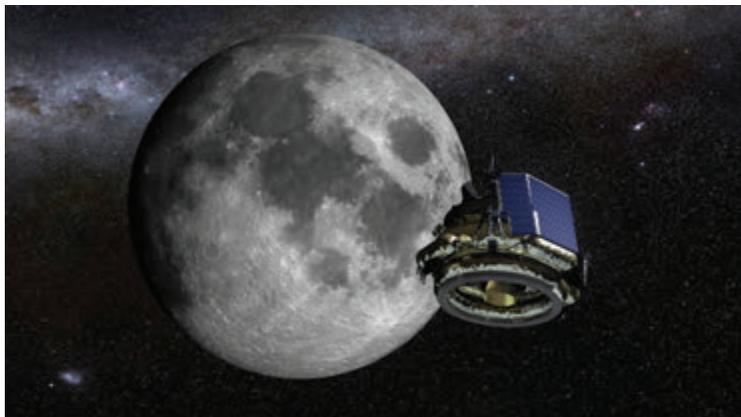


Maya стала доступной для инди-разработчиков

Можно ли создать собственный игровой шедевр без весомых затрат на программное обеспечение? Теперь, да! В Autodesk знают, что главная проблема небольших независимых студий, разрабатывающих игры, — крайне ограниченный бюджет, не позволяющий им покупать дорогостоящее рабочее ПО. Поэтому большое количество инди-игр делается в бесплатных программах. А это — отсутствие технической поддержки, бесконечное конвертирование файлов между несовместимыми форматами, проблемы со стабильностью. Именно для таких небольших компаний-разработчиков Autodesk выпустила специальную версию Maya под названием Maya LT. Главное преимущество Maya LT — цена, которая более чем в четыре раза ниже, чем у «большой» Maya. Рекомендованная розничная стоимость «коробочной» версии в России — 531 евро, возможны варианты аренды (3 месяца за 83 евро, год за 266 евро). При этом Maya LT — полнофункциональный продукт, включающий все инструменты, необходимые для разработки игр, и обладающий знакомым и удобным интерфейсом Maya. Поскольку версия LT предназначена для разработки игр, в ней отсутствует большинство инструментов для создания кино, например, нет рендеринга (финишной визуализации) — это не критично, так как современные игры для видеовставок, как правило, используют собственные движки. Зато на месте большая часть основных функций моделирования и анимации персонажей, а также текстурирования и общей анимации.

C Autodesk University — на Луну

На Autodesk University 2013 был представлен дизайн автоматического космического аппарата MX-1, который имеет все шансы получить премию Lunar XPRise от Google. Этот компактный луноход (всего около 600 кг) разработки небольшой калифорнийской фирмы Moon Express использует самые передовые технологии и «зеленое» топливо, что соответствует правилам конкурса Google, проект Луноход выполнен в ПО Autodesk. Чтобы получить награду в 20 млн долларов, MX-1 должен, согласно условиям конкурса, прилуниться, преодолеть 503 метра лунной поверхности и передать на Землю два сигнала не позднее конца 2015-го года. Любопытно, что луноход за свой первый возможный полет больше ничего и не сделает — авторы внимательно читали задание конкурса, поэтому прилуниться аппарат будет на пустой топливный бак, никаких посадочных опор в нем не предусмотрено. Это логично: луноход предназначен для доставки полезного груза (60 кг), а не его возврата. Авторы надеются, что такой «лунный грузовик» пригодится NASA в ее будущих лунных миссиях. Между тем, конкурс Google предусматривает и второе место в 5 млн долларов. Будем внимательно следить за этим соревнованием, в котором уже участвует более 20 команд со всего мира!



Virtual Shape Research вошел в семью Autodesk

Autodesk усилила свой портфель продуктов для автомобилестроения, приобретая технические активы у компании Virtual Shape Research GmbH (VSR), разработчика программного обеспечения для моделирования поверхностей класса А и концептуального дизайна в автомобильной промышленности. Команда Autodesk также пополнится десятью сотрудниками VSR. Покупка позволит Autodesk расширить свое предложение для автомобильной промышленности, в частности, линейку продуктов Alias. Технологии будут включены в существующие линейки, а команда поможет в разработке следующего поколения решений для дизайна/стайлинга и моделирования поверхностей.

По словам Базза Кросса (Buzz Cross), старшего вице-президента Autodesk по продуктам для дизайна, жизненного цикла и симуляции, приобретение стало логическим продолжением политики Autodesk в этой области: «Добавление решений VSR в наши продукты позволит клиентам добиться более эффективного процесса разработки благодаря готовым к производству высококачественным техническим поверхностям, — отметил он. — Мы рады приветствовать сотрудников VSR в сообществе Autodesk».

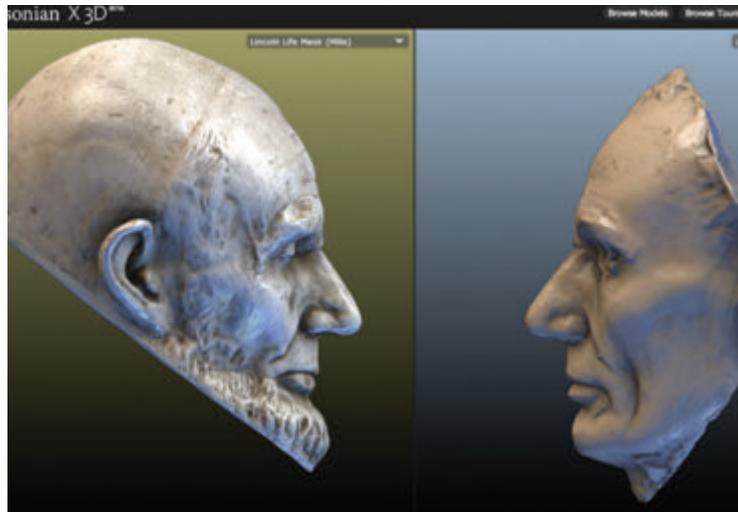
Autodesk стал партнером CG Event 2013

В Москве 30 ноября — 1 декабря 2013 состоялся 11-й CG Event, главное событие российской индустрии компьютерной графики. Традиционно партнером мероприятия выступает компания Autodesk.

Хедлайнером конференции стал Владо Койлазов (Chaos Group), создатель V-Ray, который представил третью версию этого движка, а также провел круглый стол, где ответил на вопросы российских пользователей. Еще одним запоминающимся выступлением можно назвать доклад Теодора Грёнебума (Theodor Groeneboom) из лондонской студии Framestore про удивительную работу компьютерных художников над фильмом «Гравитация»: чего стоит, например, 3D-модель звездного неба, синхронизованная в реальном времени со сценами фильма! Не подкачали и российские кинематографисты — студия Main Road|Post рассказала о спецэффектах фильма «Сталинград», а CGF — про новый фильм Тимура Бекмамбетова с рабочим названием «Драконы».

Отдельный доклад был посвящен не столь известному в России, как Maya, продукту Autodesk Smoke. Кроме того, компания провела два конкурса: автор лучшего ролика получил в подарок Smoke, а победитель «квеста Autodesk», выбранный случайным образом среди всех прошедших «квест» участников, — Autodesk Entertainment Creation Suite!

По словам одного из докладчиков, активиста Сообщества пользователей Autodesk Дмитрия Чехлова, CG Event прошел очень удачно. «Гости смогли в полной мере оценить возможности современной индустрии компьютерной графики, — говорит Дмитрий. — Конференция показала, что сейчас стоит всерьез задуматься о переходе в «облака». Не за горами тот момент, когда любой художник сможет использовать свои привычные инструменты в любое время, в любом месте, при этом вооружившись простым ноутбуком или даже планшетом».



Из запасников в массы с помощью 3D-технологий

Смитсоновский институт — самое крупное в мире хранилище музейных экспонатов, ценностей и артефактов, находящееся преимущественно в Вашингтоне (всего институт имеет 19 музеев и 156 филиалов). Разумеется, именно здесь нашлись люди, которые решили оцифровать по крайней мере самые интересные экземпляры коллекции, чтобы сделать их более доступными хотя бы в виртуальном формате.

Раньше копии артефактов создавались с помощью погружения оригиналов в гипс — однако эта технология серьезно не устраивала музейных хранителей. Коллеги предложили сканировать редкие объекты и воссоздавать их по 3D-модели. Трехмерные модели позволяют посетителям музеев видеть экспонаты, которые в противном случае были бы для них навсегда закрыты из соображений сохранности.

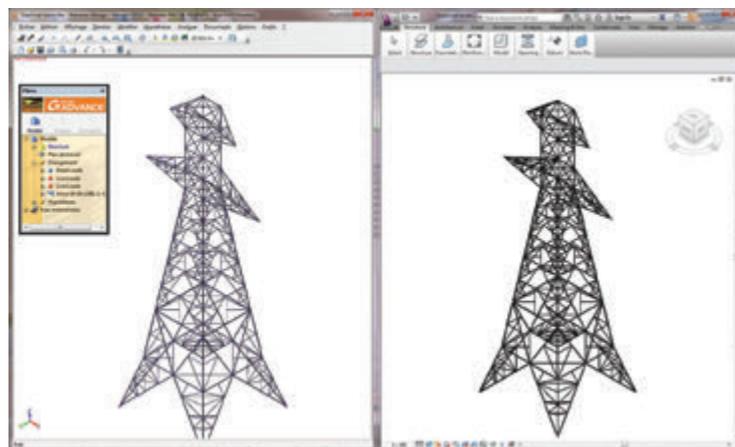
Любопытно, что сканирование также позволяет изучать свойства артефактов — например, с помощью 3D-модели удалось установить более точный возраст скульптуры Космического Будды. Росси и Металло полны энтузиазма — они хотят сделать доступными 3D-модели всех имеющихся экспонатов неисчерпаемой коллекции Смитсоновского института.

Молодые проектировщики придали форму будущему

На Autodesk University Russia 2013 были подведены итоги конкурса молодых проектировщиков «Придай форму будущему!», который собрал 380 проектов от студентов и молодых профессионалов из более чем 50 городов России и СНГ. Участники соревновались в 16 тематических категориях в трех основных направлениях технологий Autodesk — «Архитектура и строительство», «Промышленное производство», «Анимация и графика». Призы получили 64 участника, а шестеро, в их числе двое преподавателей-соавторов, отправились в Лас-Вегас на Autodesk University 2013.

Гран-при в категории «Архитектура и строительство» завоевал Дмитрий Дудаков из Тюменского архитектурно-строительного университета с проектом модульного детского сада для Дальнего Севера. В категории «Промышленное производство» победу одержал Евгений Тулубенский, Брянский государственный технический университет, автор двух проектов: «Междисциплинарный анализ прочностных характеристик лопатки паровой турбины» и «Модернизация сопловых аппаратов цилиндров высокого давления паровых турбин». В анимационной категории победил Андрей Гаврилов из МИЭТ (Зеленоград) с выполненным в 3ds Max видео «Кроссовер между вселенными Star Trek и Battlestar Galactica».

В области энерго-рационального проектирования два победителя. Дмитрий Мухин (Харьковский Политех) с проектом «Подбор материала для диска автоколеса» победил в номинации «Экологически-рациональное проектирование в машиностроении», а Алик Устужанин (Уральский государственный университет) с работой «Влияние объемно-планировочных и конструктивных особенностей здания на его энергоэффективность» — в номинации «Энергетически-эффективные здания».



Graitec поделился с Autodesk BIM-технологиями

В октябре компания Autodesk подписала соглашение о приобретении технологических активов, включая продукты Advance Steel и Advance Concrete, у компании Graitec — мирового поставщика ПО для промышленного и гражданского проектирования конструкций и зданий. Сотрудники Graitec, занятые в этих проектах, также перейдут в Autodesk. Это приобретение призвано укрепить позиции Autodesk в качестве лидера движения индустрии в сторону BIM — информационного моделирования зданий.

«Технологии Graitec позволят нашим клиентам создать плавный рабочий процесс, от проектирования до производства конструкций и строительства, с улучшенными инструментами для проектирования конструкций из стали и железобетона», — сказал Амар Ханспал (Amar Hanspal), старший вице-президент Autodesk по Информационному Моделированию и платформенным продуктам.

Продукты Graitec Advance Steel и Advance Concrete предоставляют инструменты для моделирования, подготовки чертежей и производства металлических и железобетонных конструкций в рамках BIM. До завершения сделки в четвертом квартале 2014-го года Graitec продолжит продавать и оказывать поддержку Advance Steel и Advance Concrete.

Autodesk University Russia 2013

Как это было



Крис Бредшоу, директор по маркетингу и старший вице-президент Autodesk, открывает Autodesk University Russia 2013

Уже во второй раз Москва принимала крупнейшее для САПР-сообщества СНГ мероприятие — Autodesk University. Оно стало российской частью глобального Autodesk University (AU), финальная часть которого ежегодно проходит в Лас-Вегасе (США). Его гости, а их в этот раз было 1880 человек, познакомились с передовыми решениями для проектирования, конструирования, автоматизации промышленности и визуализации, узнали об основных тенденциях этих направлений из уст ведущих отечественных и зарубежных экспертов. За два дня было проведено более 200 выступлений и мастер-классов, шесть круглых столов. С докладами выступили пользователи и партнеры Autodesk, активисты Сообщества пользователей Autodesk и эксперты Autodesk из разных стран.

Давайте вспомним главные события Autodesk University 2013, пройдем по залам Holliday Inn, где в рамках тематических секций звучали доклады, зайдём на Выставку технологий и в Зону технических демонстраций, заглянем на стенды Сообщества пользователей Autodesk и Autodesk Developer Network и, главное, попросим докладчиков, гостей и организаторов поделиться впечатлениями об этом мероприятии.

Крис Бредшоу о глобальных тенденциях и стратегии Autodesk

Открывало AU Russia 2013 выступление лидеров Autodesk Криса Бредшоу (Chris Bradshaw), директора по маркетингу и старшего вице-президента Autodesk, и Алексея Рыжова, генерального директора Autodesk CIS.

Крис Бредшоу рассказал, как глобальные тенденции в области потребления информации формируют стратегию компа-

нии: «Еще никогда люди не были так активно вовлечены в информационные потоки, как в течение последних пяти лет. Привычки нашей частной жизни, использование социальных сетей, прямым образом влияют на нашу профессиональную деятельность. А иначе и быть не может! Только представьте: сегодня 34% населения планеты имеет выход в Интернет, 21% пользуется смартфонами. Планшеты и мобильные устройства отвоевывают территорию стационарных компьютеров. Теперь мы можем работать везде: дома, в дороге, в офисе. Все это позволяет говорить о четырех важных изменениях в области САПР:

1. Все большее значение приобретают инструменты для командной работы. С помощью приложений для мобильных устройств и облачных сервисов представители разных специальностей, находящиеся порой на разных концах земного шара, могут работать в единой модели — проектировать, проводить инженерные расчеты, проверять объекты на коллизии.
2. Мобильные технологии дали стимул к развитию принципиально новых инструментов. У проектировщиков появились эффективные способы работать с окружающей средой. Например, с помощью смартфона и мобильных приложений, таких как Autodesk 123D Catch, можно быстро воссоздать трехмерные объекты для последующего использования в архитектурных и машиностроительных приложениях.
3. Архитекторы и проектировщики получили возможность делать проекты, находясь в любом месте и в любое время. К примеру, с помощью приложения Autodesk для iPad под названием FormIt можно решать вопросы концептуального архитектурного дизайна, рассчитывая на самой ранней стадии энергоэффективность зданий.
4. Выросло поколение «новых проектировщиков». Сегодняшние дети с самого раннего возраста вовлечены в информационную среду и наряду со взрослыми пользуются мобильными устрой-



Приветственное слово Алексея Рыжова, генерального директора Autodesk CIS

ствами. Результатом этого стал колоссальный рост популярности наших бесплатных мобильных приложений для непрофессионалов — очень простых в использовании, но позволяющих сделать удивительные вещи. Это в первую очередь продукты семейства 123D. В России огромную популярность имеет продукт Homestyler, позволяющий любому желающему с помощью мобильного устройства спланировать интерьер квартиры или дома».

«Сегодня с помощью мобильных и облачных приложений Autodesk люди создают удивительные вещи, — подводит итог Крис Бредшоу. — Грандиозные здания, такие как Шанхайская башня, и футбольный мяч, накапливающий энергию и трансформирующийся в лампу, протезы для инвалидов и инновационные спортивные сооружения — все это Autodesk!».

Алексей Рыжов расставляет приоритеты

Следом за Крисом Бредшоу выступил Алексей Рыжов. В своем приветственном докладе он рассказал о концепции использования информационной модели объекта на всех стадиях жизненного цикла проекта, начиная от эскиза и вплоть до эксплуатации и реконструкции, упомянув ключевые направления, которым будут посвящены презентации AU Russia 2013, и напомнил о преимуществах 3D-, 4D- и 5D-проектирования перед проектированием двумерным. На примере реконструкции моста Bay Bridge (Сан-Франциско) Алексей продемонстрировал, как применение временного и финансового анализа позволяет ускорить работу непосредственно на объекте. Была упомянута программа Autodesk ReCap, позволяющая воссоздать цифровую модель объекта даже без исходных чертежей. Алексей Рыжов уделил внимание дизайну инфраструктуры в

реальном времени с помощью InfraWorks, а также PDM/PLM, без которых невозможно современное проектирование по технологии BIM.

По окончании выступлений лидеров Autodesk гости AU Russia разошлись по тематическим секциям. В этом году программа была представлена разделами «Архитектура и строительство», «Объекты инфраструктуры и ГИС», «Машиностроение», «Машиностроительный анализ и промышленный дизайн», «Для руководителей», «Анимация и графика», «Образование».

Секция «Архитектура и строительство»

Традиционно самой масштабной секцией Autodesk University Russia стала секция «Архитектура и строительство». Большая часть тем, прозвучавших в ее рамках, была связана с технологией BIM (Building Information Modeling) — Информационного моделирования сооружений, практикой ее использования в России и за рубежом, технологиями внедрения, применением на всех этапах жизненного цикла объекта, перспективами внедрения в России на государственном уровне. Открывала секцию куратор Анастасия Морозова, руководитель направления AEC Autodesk CIS: «Сегодня строительный сектор России стоит на пороге перемен. Низкая производительность заставляет участников рынка менять подходы к проектированию, строительству и эксплуатации зданий. Уже сейчас технология BIM меняет привычный уклад индустрии, дает ей серьезный импульс к росту. Сегодня на BIM уже перешли наиболее инновационные компании. В России мы ожидаем как минимум трехкратный рост использования BIM в ближайшие два года».



С программой AU Russia 2013 гостей знакомит Юлия Максимова, директор по маркетингу Autodesk CIS



Церемония награждения победителей конкурса Autodesk Innovation Awards

Важной частью программы стали доклады представителей компаний, которые одни из первых увидели будущее в технологии BIM и уже значительно продвинулись вперед в ее использовании.

Николай Герасимов («АЕСОМ Россия») рассказал об использовании BIM-технологий для моделирования энергопотребления зданий: «Я поделился со слушателями опытом применения современных инструментов проектирования для инженеров, в частности, расчетной программы Autodesk Green Building Studio. Большая часть моего выступления была посвящена различным нюансам работы с этой программой. В его финальной части я привел пример использования продукта на одном из наших проектов — «зеленой» гостинице в г. Уфа. Приятно удивило, что моя тема привлекла представителей академического сообщества — преподавателей вузов, с которыми мы познакомимся и обменялись контактами».

Кстати, по результатам опроса, проведенного организаторами, именно доклад Николая Герасимова набрал наибольшее количество баллов — 9,6 из 10 возможных и был включен в десятку самых полезных и интересных выступлений AU Russia 2013.

Одним из наиболее ярких зарубежных докладчиков секции «Архитектура и строительство» стал Цын Гэ (Qing Ge, Shanghai Tower Development). В своем выступлении вице-президент рассказал об использовании BIM на платформе Autodesk Revit при проектировании и строительстве Шанхай Тауэр — уникального объекта, высота которого по завершении его возведения в 2014

Autodesk University Russia 2013

- ▶ 1880 участников в течение 2 дней
- ▶ 914 компаний
- ▶ 190 спикеров
- ▶ 25 компаний-экспонентов
- ▶ 203 выступления, в их числе — презентации, круглые столы, мастер-классы
- ▶ 7215 минут контента
- ▶ 12 параллельно работающих залов



Гостей AU Russia, ожидающих начало церемонии открытия, развлекал духовой оркестр



Анастасия Морозова, руководитель направления «Архитектура и строительство» Autodesk CIS, рассказывает о ключевых тенденциях отрасли

году должна составить 632 м, а также об отношении к использованию BIM на государственном уровне (Ред.: более подробно — на стр. 052).

Секция «Инфраструктура и ГИС»

Темы секции «Инфраструктура и ГИС» во многом перекликались с темами раздела «Архитектура и строительство». Здесь также много говорили о BIM, но уже под другим углом. В частности, в рамках секции был проведен круглый стол «BIM для проектирования транспортно-пересадочных узлов». Его итоги подводит модератор круглого стола, менеджер по работе с ключевыми клиентами Autodesk, куратор направления «Инфраструктура и ГИС» Михаил Зобнин: «Тема проектирования транспортных узлов, которую мы затронули, оказалась гораздо шире технологий Autodesk и информационных технологий в целом. На главный для нас вопрос «готовы ли заказчики и подрядные организации к BIM» мы довольно быстро получили утвердительный ответ. Хотя большинство участников призналось, что в настоящее время все еще работает с бумажными данными. Гораздо больше вопросов вызвала организация процесса работы над транспортными узлами. К примеру, по словам нашего американского гостя Кевина Гилсона (Kevin Gilson) из Parsons Brinckerhoff, в США для работы над проектом каждого транспортно-пересадочного узла создается консорциум, который объединяет сотрудников самых разных компаний. У нас пока это разрозненные компании, каждая из которых преследует в первую очередь свои личные интересы. Понятно, что в результате круглого стола консорциум создать невозможно, однако тот факт, что основные участники рынка акцентировали этот вопрос на AU Russia, очень позитивен. Среди собравшихся за круглым столом были представители

«Московского Метрополитена», «Мосинжпроекта», «Ленметрогипротранса», «Росжелдорпроект».

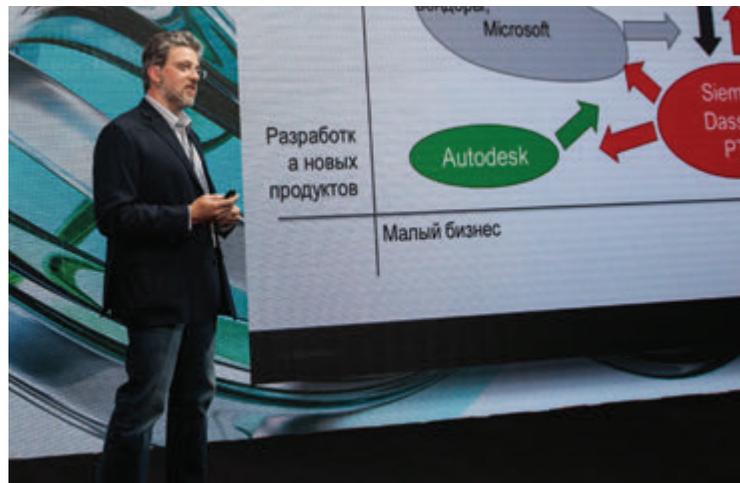
Михаил Зобнин отметил, что в этот раз в разделе «Инфраструктура и ГИС» на AU Russia значительно больше докладов от конечных пользователей, нежели от партнеров-интеграторов, в то время как в прошлом году секция в первую очередь опиралась на совместные доклады партнеров и пользователей, что говорит о качественном скачке в отношении знания технологий Autodesk. И еще: раньше докладчики AU Russia чаще рассказывали о проектах, выполненных в AutoCAD с применением 2-3 функций AutoCAD Civil 3D, а сейчас уже появились примеры использования сразу нескольких продуктов Autodesk, поддерживающих 3D-проектирование — AutoCAD Civil 3D, InfraWorks, Navisworks и других продуктов, входящих в Программный комплекс Infrastructure Design Suite.

Архитекторы определяют будущее

В рамках секции было проведено два круглых стола. Один из них был посвящен теме использования BIM для проектирования спортивных объектов, его модератором стала Татьяна Ерофеева, технический эксперт Autodesk в области АЕС. Другой круглый стол, «BIM для стройкомплекса России. Продолжение разговора», провела Марина Король, руководитель группы BIM IPD, аккредитованной при Международной Академии Архитектуры (отделение в Москве). Марина Король: «Меня очень обрадовал интерес к нашему круглому столу. Обсудить проблематику внедрения BIM на государственном уровне собралось около 50 человек — ровно столько, сколько могло уместиться в зале. Причем профессиональный уровень участников дискуссии был весьма высоким: практически все



Андрей Жуков, Autodesk, рассказывает об инфраструктурных решениях



Доклад Олега Шиловичко, директора Autodesk по разработке PDM/PLM



Евангелист AutoCAD Линн Аллен читает доклад «Как получить максимальную отдачу от AutoCAD Design Suite 2014»

хорошо понимали, что такое BIM на практике, и делились наработанным опытом. Для дальнейшей работы нашей группы этот круглый стол имеет практическое значение».

Тема взаимодействия проектных и строительных организаций с государственными органами поднималась не только в рамках круглого стола. Этой новой для AU Russia теме был посвящен целый блок докладов, в числе которых «Предложение по организации современной концепции строительства России — «Российский BIM-стандарт» Андрея Покидова («ТПП Проф-Интех») и Андрея Шарбашина (Acceleration) и «Реализация государственной политики по внедрению BIM-технологий в республике Беларусь» Михаила Голода (компания «Инфотех»).

Секция «Промышленное проектирование»

Секция «Промышленное проектирование» состояла из пяти разделов: «общее машиностроение», «PLM/PDM», «анализ и кинематика», «промышленный дизайн» и «электротехника».

Впервые большая часть программы была связана с темой PDM и продуктом Autodesk Vault.

«Объем внедрений Autodesk Vault за последний год вырос в разы, что связано с целенаправленной политикой компании по развитию этого сегмента, — говорит Евгений Лесников, директор направления Промышленное производство Autodesk CIS, куратор секции «Промышленное проектирование». — Среди докладчиков, обратившихся к этой теме, были Александр Ананьев, «УК Вега-Про» и Илья Антоненков, «НИП-Информатика». Также хочется отметить Олега Морозова из ВНИИК им. Веденеева, который рассказал о практике использования Autodesk Vault в процессе комплексной разработки гидроэлектростанций. Интересно, что Институт уже более 5 лет использует данный продукт и одна из тем, которых коснулся докладчик, была связана с опытом перехода на более функциональный вариант Vault Professional». (Ред.: подробнее об этой теме — на стр. 092).



Гости Autodesk University Russia 2013 общаются в зоне отдыха



Выступление Юрия Рогача, Wargaming.net



Андрей Виноградов, Autodesk, читает доклад о философии больших проектов в промышленном проектировании

Новой для AU Russia темой стала визуализация в машиностроительной отрасли. Для решения подобных задач в линейке Autodesk появился продукт VRED, с помощью которого создаются реалистичные видео-ролики и другие динамичные и статичные материалы.

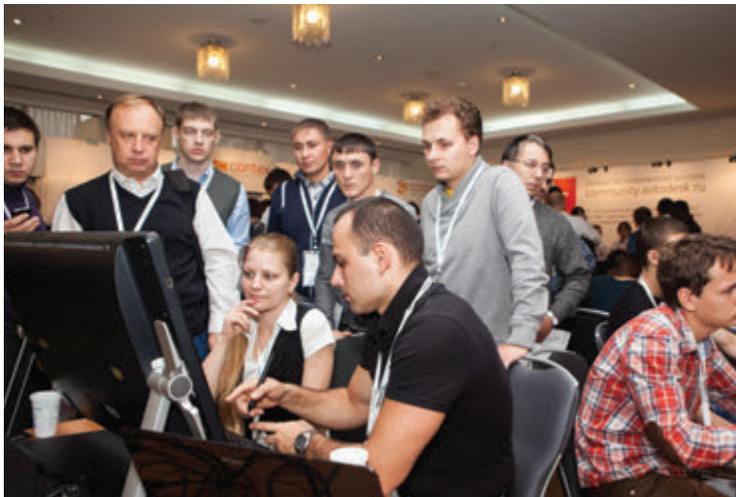
Этому продукту был посвящен доклад активиста Сообщества пользователей Autodesk Дмитрия Чехлова «Визуализация с помощью Autodesk VRED». (Ред.: подробнее об этой теме — на стр. 034).

В рамках секции «Промышленное проектирование» на AU Russia 2013 выступили некоторые зарубежные эксперты. Среди них — Олег Шиловицкий, директор Autodesk по разработке PDM/PLM, один из докладов которого назывался «Технология электронного макетирования и облачные технологии в решениях Autodesk для машиностроения и промышленного

производства». Олег Шиловицкий: «В своем выступлении я упомянул, что облачные технологии стали нашей реальностью, однако магического попадания из сегодня в завтра не происходит, переход в «облака» всем дается непросто. Я рассказал о PLM решениях, которые использовал «Боинг» для строительства самолетов — 30 лет назад, двадцать лет назад и сейчас. За последние годы стоимость систем, как и их функциональность, росла, а вот юзабилити падала. Это и есть главная проблема, с которой сегодня сталкиваются вендоры. Необходимо создавать системы «с человеческим лицом». Причем эта тенденция приходит на рынок b2b-продуктов из нашей частной жизни».

Важные решения для инженерного анализа

В этом году особое место в секции «Промышленное проектирование» было отведено теме анализа. Ей был посвящен круглый стол Антона Лобазнова («Компания ПОИНТ») под названием «Инженерный анализ — инструмент сокращения издержек». Антон Лобазнов: «В ходе весьма оживленной дис-



Участники конкурса Wacom рисуют любимый продукт Autodesk на стенде компании

куссии мы пытались разобраться, как построить процедуру внедрения подобных продуктов на предприятиях. Шла речь и о конкретных решениях Autodesk семейства Simulation, которые в отличие от сложных узкоспециализированных продуктов позволяют проводить предварительные расчеты инженерам и конструкторам самостоятельно. Важно, что эта мысль нашла отклик и у профессиональных расчетчиков, которые также увидели большие преимущества в проведении инженерного анализа на ранних стадиях проектирования изделия».

Секция «Анимация и графика»

Многие гости пришли на AU Russia 2013 ради докладов секции «Анимация и графика», куратором которой по традиции стал Сергей Цыпцын, автор книги «Понимая Maya», единственный сертифицированный инструктор по этому продукту в России. В его секции была представлена разнообразная программа, включающая в себя обзоры возможностей новых версий продуктов Entertainment Design Suite, презентации отечественных и зарубежных практиков.

Сергей Цыпцын: «Для меня, как и для многих других, главным событием AU R 2013 стал Билл Полсон, Pixar Animation Studios. Появление на AU Russia таких докладчиков говорит об одной важной тенденции в развитии M&E направления Autodesk последних лет — Autodesk начал плотно работать с крупными студиями, так называемыми мейджерами, стал интересоваться их потребностями, искать и использовать в своих продуктах самые удачные и востребованные технологии в области анимации и графики. Билл оказался очень коммуникабельным, фантастически провел презентацию, шикарно отвечал на вопросы, которые в этом году, надо сказать, были на порядок выше, чем в прошлом. Гости нашей секции интересовались не столько инструментариумом продуктов, сколько организацией производства, в том числе в Pixar». Были здесь и отечественные эксперты-практики. Один из ярких представителей киноиндустрии — Борис Луцюк, студия Amalgama VFX. Он прочитал доклад «CG

ТОП-10 лучших русскоязычных докладов Autodesk University Russia 2013

По окончании каждого выступления гостям AU Russia было предложено заполнить анкету и оценить его качество. Вот десять русскоязычных докладов, получивших наивысшие средние оценки — более 9,6 баллов из 10 возможных:

- ▶ «Применение Autodesk Revit и Autodesk Green Building Studio для моделирования энергопотребления зданий», Герасимов Николай, АЕСОМ
- ▶ «От DWF до DWG один шаг», Глуханюк Илья, ГК «ИНФАРС»
- ▶ «Маленькие хитрости большого Robot'a (часть третья)», Железняк Роман, DANIELI
- ▶ «CG в кинопроизводстве. От сценария до экрана», Луцюк Борис, студия Amalgama VFX
- ▶ «Хроники BIM-Менеджера: организация работы над большими проектами в среде Autodesk Revit», Никитин Александр, Пынков Александр, «СИГНИ ГРУП»
- ▶ «AutoCAD MythBusters, второе прочтение», Тищенко Дмитрий, «ДАКК»
- ▶ «Технология BIM и архитектура: моделирование системы доу-гун с помощью Autodesk Revit», Чжан Гуаньин, Талапов Владимир, НГАСУ (Сибстрин)
- ▶ «Эффективная настройка мультипликационных персонажей в Autodesk Maya», Чурик Дмитрий, студия Red Screw
- ▶ «Послойная визуализация и спецэффекты в архитектурных проектах», Эпов Дмитрий, «Центр Специалист»
- ▶ «Решение прикладных задач проектировщика с помощью связки AutoCAD Civil 3D + Autodesk Revit», Юсупова Алина, Чубрик Дмитрий, ГК «ИНФАРС»



Питер Сандберг, Colortrac, на Выставке технологий

в кинопроизводстве, от сценария до экрана», посвященный разработке спец-эффектов для фильма-катастрофы «Метро». Этот доклад получил наивысшее количество баллов в ходе анкетирования посетителем секции (9,6 из 10 возможных).

Большой интерес вызвало выступление Юрия Рогача, Wargaming.net, посвященное хорошо известной среди отечественных геймеров игре World of Tanks (Ред.: подробно об этом докладе — на стр. 102).

Секция «Образование»

Секция, полностью посвященная образовательным инициативам Autodesk — работе с учебными заведениями, учебным центрами, конкурсам и другим программам поддержки студентов. Среди ее гостей и докладчиков были преподаватели с многолетним стажем применения продуктов Autodesk в учебном процессе. Не первый год на AU Russia приезжает с докладом Autodesk Леонид Райкин из Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексева. Также постоянный спикер секции «Образование» — Владимир Талапов, автор книг, идеолог BIM-проектирования. Его доклад был посвящен дипломным работам, выполненным в Revit студентами Новосибирского государственного архитектурно-строительного института (Ред.: подробно об этом докладе — на стр. 108).

На другом полюсе секции «Образование» — студенческие доклады, в частности, доклады Дмитрия Мухина из Харьковского политехнического института, который рассказал гостям про облачные и мобильные приложения и их использование в учебном процессе, и Евгения Тулубенского из Брянского государственного технического университета — он поделился опытом применения ПО Autodesk при подготовке собственной дипломной работы. Интересным было выступление Анны Степановой из Башкирского архитектурно-строительного колледжа. Это был единствен-



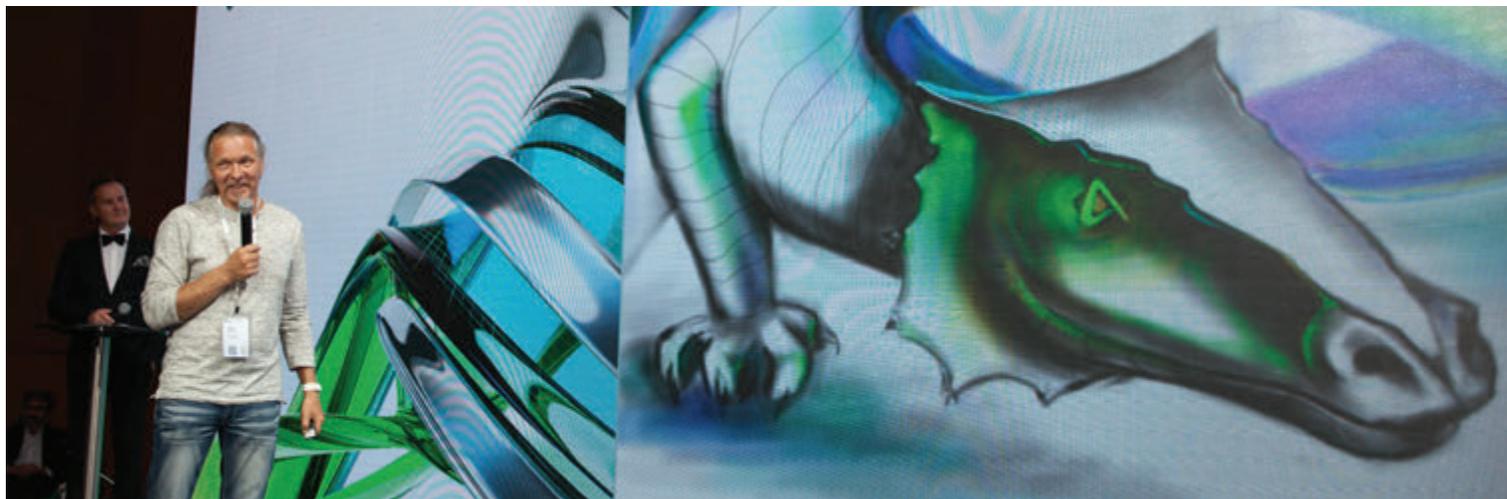
Ирина Толпегина, HP, выбирает победителя лотереи

ный представитель среднего специального учебного заведения, однако, по словам Дмитрия Постельника, директора по работе с образовательными и научными организациями Autodesk, куратора секции «Образование», — это одно из наиболее активных учебных заведений региона, внедряющих ПО Autodesk в свой учебный процесс (Ред.: подробно об этом докладе — на стр. 118). Финальным аккордом секции стал круглый стол «Autodesk в образовании: через тернии к звездам». Здесь Дмитрий Постельник и его коллеги из Autodesk слушали мнения преподавателей и студентов по поводу эффективности образовательных программ компании, и все вместе участники дискуссии намечали основные задачи и приоритеты для образовательных инициатив Autodesk на будущий год.

Выставка технологий

В фойе Holiday Inn Сокольники два дня проходила Выставка технологий от партнеров Autodesk. Она собрала уникальные решения инновационных компаний, деятельность которых плотно связана с САПР-индустрией. Гости AU Russia знакомились с представителями компаний-экспонентов, обсуждали возможность применения каждой из этих технологий в своих проектах. Своими впечатлениями делятся участники Выставки.

Ирина Толпегина, HP: «На нашем стенде большое внимание гостей привлек деревянный прототип новой модели HP DesignJet T2500. Любопытно, что в этом году мы распечатали действительно рабочие чертежи, в отличие от прошлого AUR, когда нам на печать приносили даже личные фото из отпуска. С нетерпением ждем следующего мероприятия Autodesk, на котором обязательно будем партнером». Александр Голощапов, Canon: «Autodesk University Russia — одно из самых знаковых событий в области САПР в России, поэтому мы всегда принимаем и будем принимать в нем участие. В этот раз Canon был представлен «с двух сторон», и в области image input (ввода изображения), и в области печати: в одном конце коридора была фотозона, где все желающие



Сергей Цыпцын называет победителя конкурса Wacom

могли сфотографироваться, а печать фотографий располагалась в другом конце фойе. Кстати, спрос на услуги фотозоны был столь велик, что в первый день к нам даже выстраивалась очередь». Павел Кабин, Wacom: «На нашем стенде как обычно был развернут конкурс. Гости должны были представить свою интерпретацию любимого продукта Autodesk. Рисовали разные забавные вещи. В результате победителем стала автор рисованного дракона, символизирующего zds Max. Интересно, что работает наша победительница в строительной компании и приехала на AU R из Владивостока». Питер Сандберг, Colortrac: «Многие проектировщики сталкиваются с проблемой качественной оцифровки данных, предоставленных на бумажных носителях. На своем стенде мы рассказывали гостям AU Russia, как решить эту задачу с помощью оборудования Colortrac. Я на московском AU Russia уже во второй раз, и по результатам прошлогоднего участия отметил заметное увеличение активности на веб-сайте, ждем аналогичного всплеска интереса к нашей продукции и в этом году».

Марина Руденко, РПК: «В этом году на своем стенде мы показывали процесс дизайна и печати модели мухи — персонажа из мультфильма G-Force. Также мы выставили целую линейку устройств — автомат Babyplast, фрезеровальный автомат и 3D-принтер. Гости проявляли большой интерес к нашему стенду — подходили, задавали вопросы. Правда, самым популярным был вопрос не технического характера, а «почему мы печатаем муху».

Еще больше знаний

Рядом с Выставкой технологий располагалась Зона технических демонстраций, где гости мероприятия тестировали Программные комплексы Autodesk 2014, задавали экспертам, партнерам

Autodesk, вопросы по их функциональному наполнению. Местом встречи для всех, кто интересуется темой программирования на платформах Autodesk, стал стенд Autodesk Developers Network (ADN). Здесь посетители AU R обсуждали идеи собственных приложений с участниками ADN, узнавали больше об уже существующих приложениях, способных решить их специализированные задачи.

Фокусной темой ADN в этот раз стал запуск русскоязычного раздела онлайн-магазина приложений Autodesk Exchange Apps Store, которому было уделено много внимания как в частных беседах на стенде, так и в докладах, сделанных членами Сообщества разработчиков.

Призы — чемпионам

В этом году на AU Russia дарили необычайно много подарков. Помимо уже привычных и любимых гостями соревнований от спонсоров, здесь были подведены итоги двух конкурсов Autodesk — конкурса молодых проектировщиков «Придай форму будущему!», организованного образовательной командой Autodesk CIS, и Autodesk Innovation Awards — инновационного конкурса для профессиональных архитекторов, конструкторов, инженеров, работающих в ПО Autodesk.

Первыми чествовали студентов — их с главной сцены мероприятия поздравляли Крис Бредшоу, Дмитрий Постельник и представители партнеров конкурса, которых в этот раз было



Дмитрий Постельник, директор по работе с образовательными и научными организациями Autodesk (слева) и победители конкурса «Придай форму будущему!»

рекордное количество — 16. Также рекордным было и количество награжденных студентов — призы получили 64 человека. Всего же в финальном этапе конкурса приняло участие более 300 студентов и молодых специалистов из более чем 50 городов России и стран СНГ.

Победителей «взрослого» конкурса Autodesk Awards Russia 2013 поздравляли Роланд Зеллес, вице-президент Autodesk по продажам АЕС, и директор по маркетингу Autodesk Россия Юлия Максимова, которая так высказалась о результатах конкурса: «Мы очень рады, что конкурс получился даже лучше, чем планировали. В следующем году обязательно продолжим начатую традицию — кто не успел прислать работы сейчас, могут уже начинать готовиться к следующему конкурсу!». Участники получили призы в пяти основных номинациях — «Гражданское строительство», «Нефтегаз/Энергетика/Промышленное строительство», «Объекты инфраструктуры», «Машиностроение/Промышленный дизайн», «Анимация/видеоэффекты», а также в специальной свободной номинации.

Еще один конкурс на AU Russia организовали активисты Сообщества пользователей Autodesk. Это был квест, задачей которого было собрать и разгадать как можно больше вопросов, связанных с деятельностью Сообщества. Гости подхватили эту идею, и трое наиболее удачливых участников квеста получили призы из рук активиста Ильи Глуханюка во время гала-ужина, закрывающего мероприятие. Там же чествовали победителей своих «именных» конкурсов спонсоры AU Russia 2013 — компании Canon, HP, Wacom, 3D Connection. Приятным сюрпризом для каждого гостя Autodesk University Russia 2013 стал пакет уникальных скидочных предложений от ключевых партнеров и участников, которым можно пользоваться после окончания мероприятия.

Когда все призы нашли своих хозяев, официальная часть мероприятия закончилась. Гости еще долго не расходились, обмениваясь впечатлениями и визитными карточками. Надеемся, что на следующем AU Russia, который непременно состоится осенью 2014 года, этот диалог продолжится.

До новых встреч!

АСМ



Видеозаписи некоторых докладов и круглых столов, упомянутых в этой статье, вы сможете посмотреть на youtube-канале мероприятия. Познакомьтесь с полным списком выступлений и выберите наиболее интересные для вас, распознав QR-код



Специализированные сервисы по обмену CAD-данными: за и против

Авторская рубрика **Олега Шиловичкого**,
руководителя направления PLM/PDM Autodesk,
автор блога <http://beyondplm.com/>

Сегодня облачных хранилищ в мире ничуть не меньше, чем облаков на небе. Облака открывают огромные возможности по упрощению обмена данными, а потребность делиться данными уже ни у кого не вызывает сомнений. При этом создать облачный сервис для обмена данными становится все проще.

В октябре портал 2013 eBizMb.com опубликовала список наиболее популярных веб-сайтов по обмену информацией: <http://autode.sk/19cZp6e>. Согласно этому рейтингу лидерами по количеству посещений были MediaFire (более 22 млн уникальных посетителей в месяц), 4Shared (21 млн уникальных посетителей в месяц) и ZipShare (6.5 млн уникальных посетителей в месяц). Ресурс techradar.com составил аналогичный рейтинг для файлообменников, специализирующихся на больших файлах <http://autode.sk/1izeMkl>. Ресурс не приводит точных цифр, но по его версии тройка лидеров выглядит следующим образом: Dropbox, Box, SugarSync. Рейтинг от smallbusinesscomputing.com возглавляют те же файлообменники, но в несколько иной последовательности. Его авторы анализировали их с точки зрения удобства для небольших компаний: <http://autode.sk/1bQB2c4>

Эти рейтинги показывают, что пользователи предъявляют разные требования к подобным сервисам в зависимости от того, какие задачи они должны решать, то есть данными какого типа предполагается с их помощью меняться. Безусловно, свои требования предъявляют к файлообменникам пользователи CAD-продуктов.

В результате таких трендов как глобализация, упрощение процесса проектирования, запрос на обмен и CAD-данными растет. Но насколько популярны для решения задач проектировщиков?

Могут ли они всецело положиться на популярные решения, такие как Drop Box, 4Shared, SugarSync и др.? Или же им стоит обратить внимание на специализированные инструменты для обмена CAD-данными?

На эту тему у нас завязалась очень интересная дискуссия с Харди Мейбаумом (Hardi Meybaum), CEO компании GrabCAD, разработчиком специализированных сервисов для обмена CAD-данными. Позиция Харди в этом вопросе однозначна. Эту позицию можно понять уже из заголовков его статей, посвященных данному вопросу: «Почему использование Dropbox, Github или Box для CAD-данных – это ошибка», «Развенчание мифов о недостатках специальных инструментов для обмена CAD-данными». Вот выдержка из одной его публикации, которая мне нравится больше всего:

«В отличие от Box, Gmail, YouSnedIt и пр. специализированные облачные инструменты позволяют вам делиться своими CAD-проектами, даже если ваши клиенты или предприятия не имеют соответствующего программного обеспечения.

Они позволяют вращать проект, делить его на части, измерять, «взрывать», дают вам обратную связь о местонахождении CAD-файлов. Специализированные файлообменники позволяют контролировать процесс проектирования в одном пространстве, экономя ваше время. Подключить и интегрировать такие приложения в рабочий процесс сегодня гораздо проще, чем раньше, однако все же требует некоей работы по координации и менеджменту. Но это того стоит, потому что инженеры получают в результате именно то, что им нужно». А вот с моей точки зрения, не все так очевидно. В процессе обсуждения этого вопроса я смог сформулировать основные «за» и «против» использования специализированных продуктов для обмена CAD-данными.

Главные аргументы «за» специализированные инструменты для обмена CAD-данными

1. Высокая стоимость CAD-продуктов и возможность просмотра CAD-данных без покупки лицензий

CAD-программы совсем не дешевы. Очевидно, что это одна из главных причин, по которой компании делают свой выбор в пользу специфических CAD-сервисов. Инструменты для просмотра, встроенные в эти программы, решают проблему, позволяя тем, с кем вы делитесь файлами, смотреть их без покупки лицензии.

Без функции просмотрщика невозможно вовлечь в процесс работы с CAD-данными мобильные устройства, в то время как в современном мире мы уже не готовы быть привязанными к своему стационарному компьютеру. Но эту проблему нельзя решить просто «обеспечив доступ у файлу», как это делает тот же Dropbox. Чтобы просмотреть CAD-документы, вам понадобятся специальные мобильные приложения, выпуск которых уже наладили крупные производители программного обеспечения для проектировщиков.

2. Наличие связей в CAD-файлах

CAD-проекты очень редко размещаются в одиночном файле. Обычно они связаны в сборки, узлы и так далее. Даже простые AutoCAD-файлы могут иметь внешние ссылки.

Продвинутые инструменты 3D-моделирования, такие как Autodesk Inventor, обычно имеют специальные инструменты для получения сборки из CAD-программы или извлечения проекта из контекста и его размещения в отдельном месте. Популярные сервисы по обмену файлами такие функции не поддерживают.

3. Желание поделиться только частью проекта

Часто при обмене CAD-данными возникает потребность удалить какую-либо

информацию из CAD-файла. Это могут быть какие-то специфические детали, данные о производстве, или же просто вам понадобится передать подрядчику лишь часть проекта. Кроме того, стратегия размещать на внешнем ресурсе рабочее пространство полностью, возможно, не будет правильной по причине безопасности.

Специализированные файлообменники умеют дифференцировать данные в отличие от популярных Dropbox, Vox.net и пр.

Главные аргументы «против» специализированных инструментов для обмена CAD-данными

1. Доверие/безопасность

Владельцы небольших и специфических бизнесов уделяют особое внимание тому, насколько безопасно облако. Это особенно важно, когда вы делитесь CAD-данными, которые обычно раскрывают ваш корпоративный IP. Большие и известные поставщики услуг по обмену данными предоставляют сервис в рамках заявленной политики безопасности, что в целом позволяет доверять им больше.

2. Стоимость

Услуги облачного хранилища, предназначенного для обмена инженерными данными, с каждым днем становятся все дешевле. Тем не менее до сих пор они не бесплатны. Когда ваш бизнес развивается, при масштабировании стоимость этой услуги может стать ощутимой. Сравните ради интереса, сколько денег вы

выиграете, используя популярные сервисы, такие как Google, Dropbox, Vox.net.

3. Масштабирование

Как я и предполагал ранее, специализированным облачным сервисам не так просто масштабироваться. В то время как сервисы для широкой категории пользователей, такие как Google, подкрепленные большими бюджетами, имеют для этого больше ресурсов. Это не значит, что специализированные сервисы масштабироваться не могут, но я полагаю, что возможностей для этого у глобальных облачных компаний на порядок больше, чем у поставщиков специализированных вертикальных решений.

Каким будет мое заключение? Поставщикам специализированных вертикальных решений нужно уделять больше внимания деталям и функциональному наполнению своих сервисов для обмена CAD-данными. Большое значение имеет и возможность масштабирования. В то же время облачный бизнес – хитрая штука. Никто не застрахован от ошибки и HTTP 404, и это касается как поставщиков специализированных сервисов для обмена инженерными данными, так и от хозяев популярных файлообменников. Вопрос заключается лишь в том, какова вероятность такого события при работе с каждым конкретным продуктом. И здесь не найти единого правильного для всех решения. Оно будет зависеть от ваших потребностей и приоритетов. А возможно, вы решите использовать оба типа файлообменников для разных задач. Просто мои мысли...

АСМ



ВІМ и крупнопанельное домостроение: от проекта до станка с ЧПУ

Авторская рубрика **Владимира Талапова**, директора Авторизованного учебного центра Autodesk компании «Интеграл», евангелист ВІМ

Вряд ли возможно переоценить ту роль, которую сыграло и продолжает играть в нашей стране крупнопанельное домостроение. Поэтому любые технологические продвижения в этой области для России особенно ценны, причем в прямом смысле этого слова. Довольно логично здесь смотрится и внедрение технологии ВІМ, причем от проектирования к строительству, а затем и к эксплуатации. И надо отметить, что этот сегмент отечественного проектно-строительного рынка к внедрению ВІМ предрасположен сейчас, видимо, в наибольшей степени. И такое внедрение уже началось!

В настоящее время существует несколько программных цепочек, реализующих ВІМ в крупнопанельном домостроении и сборном железобетоне, одна из которых весьма эффективно выстраивается на основе Autodesk Revit в качестве препроцессора (можно использовать также AutoCAD Architecture) и дополнительного комплекта программ IDAT Precast Suite.

Общая схема такого подхода довольно проста: сначала выполняется полноценный проект здания (создается его информационная модель), из которой

затем необходимая информация передается для доработки комплектующих элементов (панелей, плит перекрытия, блоков лифтовых шахт и т.п.) и их изготовления в заводских условиях. Выбор конкретных параметров схемы зависит от многих факторов, но в первую очередь от наличия автоматизированных линий, нетиповых проектов и структуры самой организации. Если производство железобетонных изделий достаточно автоматизировано и на нем есть станки с ЧПУ, то информация из модели способна дойти прямо до станка. Если же производство еще недостаточно «умное», то разработки на завершающей стадии могут принимать любую подходящую для изготовления форму, в том числе и бумажную.

В таком случае напрашивается вполне логичный вывод – каким бы не было по уровню автоматизации производство железобетонных изделий, первую часть внедрения ВІМ на основе Revit уже сейчас проходить можно и нужно.

Недавно подобная работа с весьма перспективными результатами была проделана нами совместно с ООО «Барнаулгражданпроект» (Алексей Савватеев, Роман Шевченко, Александр Шмаков) на основе разработанной этой организацией серии КПД-330Э. Она состояла из следующих этапов (разделов):

- ▶ обучение работе с Autodesk Revit;
- ▶ разработка методики проектирования зданий из крупнопанельного железобетона, позволяющей эф-

фективно решать как задачи общего проектирования, так и вопросы дальнейшей работы с железобетоном;

- ▶ разработка семейств железобетонных изделий КПД-330Э;
- ▶ разработка типовой секции КПД-330Э;
- ▶ разработка нетиповой секции, доработка серии КПД-330Э;
- ▶ разработка семейств узлов;
- ▶ армирование железобетонных элементов;
- ▶ оформление рабочей документации;
- ▶ внедрение электронного документооборота для связи с заводом ЖБИ.

В настоящее время работа продолжается, но ее результаты уже позволили избежать многих ошибок при проектировании, повысить точность и оперативность документации, выйти на более высокую производительность труда.

АСМ



Распознайте QR-код и посмотрите один из докладов, сделанных автором на Autodesk University Russia 2013



Полезные советы по работе с AutoCAD

Авторская рубрика **Линн Аллен**, евангелиста AutoCAD, <http://lynn.blogs.com>

В состав полных версий AutoCAD и AutoCAD Design Suite входят инструменты Express Tools. Они обладают большой ценностью, но доступны, к сожалению, только на английском языке.

Во время моей презентации на Autodesk University Russia 2013 стало ясно, что многие пользователи имеют лишь смутное представление об этих инструментах, позволяющих значительно ускорить рабочий процесс.

В этой статье я расскажу о некоторых своих любимых функциях из набора Express Tools. Надеюсь, что это побудит вас испытать эти инструменты в деле. Вкладка Express Tools расположена самой последней на ленте AutoCAD (рис. 1). Если вкладка отсутствует, просто введите «_EXPRESSTOOLS» в командной строке.

Инструменты Express Tools для блоков, панель Blocks

Explode Attributes (Расчленение атрибутов, команда BURST). Известно, что при расчленении блока, имеющего атрибуты, они превращаются в исходные описания атрибутов, а это может оказаться нежелательным. Инструмент «Explode Attributes» расчленяет блок и преобразует атрибуты в обычный текст (рис. 2).

Replace Block (Замена блока, команда BLOCKREPLACE). Если у вас когда-либо возникало желание повсеместно заменить один блок на другой, то этот

инструмент для вас! С его помощью вы можете, например, разместить в чертеже блоки «куст» на тех же местах, где раньше находились блоки «дерево».

Инструменты Express Tools для текста, панель Text

Arc Aligned (Выравнивание вдоль дуги, команда ARCTEXT). Инструмент предназначен для нанесения текста, ориентированного вдоль дуги (рис. 3).

Convert to Mtext (Преобразование в многострочный текст, команда TXT2MTXT). Если у вас возникает потребность преобразовать имеющийся в чертеже однострочный текст в абзац многострочного текста, воспользуйтесь этим инструментом. Такое преобразование значительно упрощает процесс регулирования ширины текста.

Инструменты Express Tools для редактирования, панель Modify

Move/Copy/Rotate (Перенос/копирование/поворот, команда MOCOPO). В этом мощном инструменте (рис. 4) скомбинированы три команды, выполняющие перенос, копирование и поворот объектов.

Инструменты Express Tools для листов, панель Layout

Align Space (Совмещение пространств, команда ALIGNSPACE). Команда служит для совмещения объектов пространства модели с объектами пространства листа. Это бывает очень полезно после случайного изменения масштаба видового экрана, когда обнаруживается, что

размеры, проставленные в пространстве листа, некорректны.

Merge Layout (Объединение листов, команда LAYOUTMERGE). С помощью этого инструмента удобно переносить объекты с нескольких листов на один лист при сохранении соответствующих видов (рис. 5).

Инструменты Express Tools для черчения, панель Draw

Super Hatch (Суперштриховка, команда SUPERHATCH). Создание пользовательских образцов штриховки – сложный и трудоемкий процесс. Команда SUPERHATCH (рис. 6) делает его более простым, позволяя использовать в качестве образцов изображения, блоки, внешние ссылки и маски. Вам нужно лишь нарисовать образец и преобразовать его в блок, а все остальное будет сделано автоматически.

Инструменты Express Tools для размеров, панель Dimension

Reset Text (Восстановление размерного текста, команда DIMREASSOC). Инструмент полезен при работе с чертежами, в которых исполнитель переопределил размерные числа (рис. 7). По внешнему виду этих чисел невозможно определить, корректно ли они отражают значения размеров. На помощь здесь приходит команда DIMREASSOC. Выберите размеры, которые требуется проверить (или все размеры в чертеже), и DIMREASSOC выделит те, размерные числа у которых переопределены. Если далее нажать Enter, будут восстановлены исходные значения. Я считаю, что это по-настоящему полезный инструмент!



Рис. 1. Вкладка Express Tools на ленте открывает доступ к широкому ряду мощных команд AutoCAD



Рис. 2. Инструменты Express Tools для блоков

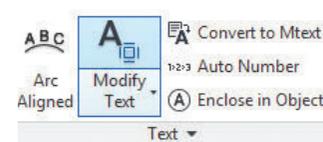


Рис. 3. Инструменты Express Tools для текста

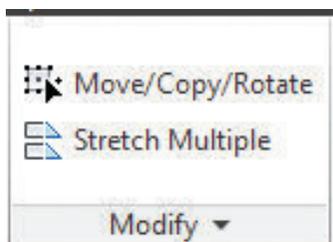


Рис. 4. Инструменты Express Tools для редактирования

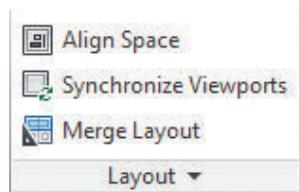


Рис. 5. Инструменты Express Tools для листов

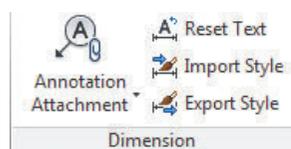


Рис. 6. Инструменты Express Tools для черчения

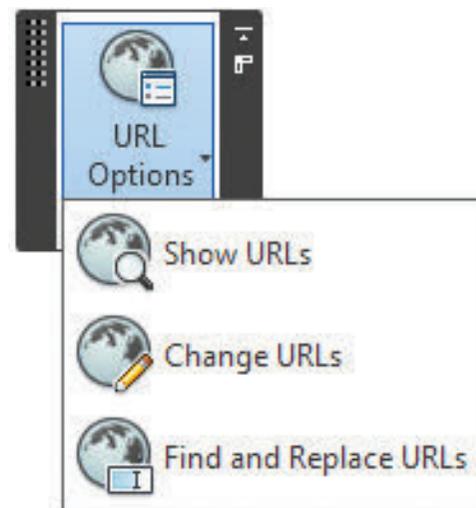


Рис. 9. Инструмент URL Options

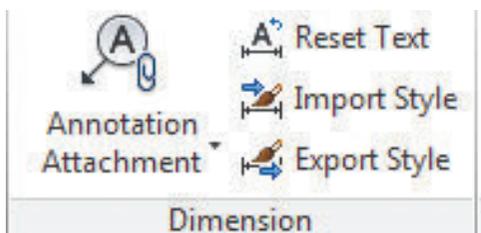


Рис. 7. Инструменты Express Tools для размеров

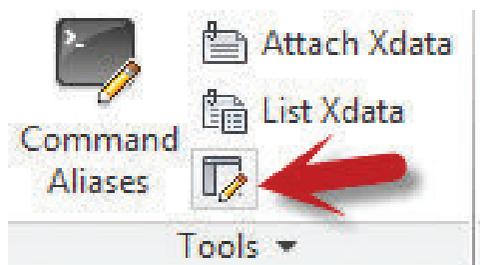


Рис. 8. Прочие инструменты Express Tools

Прочие инструменты Express Tools, панель Tools

System Variable Editor (Редактор системных переменных, команда SYSVDLG). У этого инструмента (рис. 8) почему-то не подписано название на панели, но это несколько не умаляет его ценности. В Редакторе системных переменных очень удобно изменять и сохранять значения переменных. Если что-то начинает идти не так и подобранная комбинация значений нарушается,

ее можно легко восстановить. Инструмент крайне полезен для инженеров, занимающихся администрированием САПР.

Инструмент URL Options, опции URL

Последняя, но не менее важная группа инструментов позволяет просматривать внедренные в чертежи веб-ссылки, менять адреса перехода, выполнять поиск и замену ссылок (рис. 9).

Это был краткий обзор некоторых из имеющихся в AutoCAD инструментов Express Tools. Начните применять их на практике, и вы сэкономите многие часы, работая с чертежами!

ACM

4D-печать: самосборная мебель и стройка под Бетховена

Карлос Олгуин (Carlos Olguin)



Об авторе

Карлос Олгуин возглавляет группу Био/Нано/Программируемого вещества в Autodesk Research, образованную три года назад, сотрудничает с рядом научно-исследовательских институтов, в том числе с MIT (Массачусетский технологический институт). В Autodesk Research под его руководством группа из 18 специалистов изучает возможности дизайна, связанные с программированием вещества, в разных областях и в разных масштабах, сотрудничая с исследователями из ведущих научных учреждений и коммерческих компаний со всего мира.

4D-печать — термин, который ввел в оборот молодой ученый и архитектор Скайлар Тиббитс (Skylar Tibbits) из MIT (Массачусетский технологический институт). Под четвертым измерением в данном случае подразумевается возможность трансформации, которую должен претерпевать напечатанный объект под воздействием каких-то внешних сил.

Представьте себе самосборную мебель, купленную в IKEA: ее не надо свинчивать вручную, достаточно снять вакуумную упаковку, и ваш стул или кушетка, под воздействием атмосферы, «вырастут» сами у вас на глазах.

Кажется фантастикой? Пока подобные технологии, действительно, фантастичны, однако все большее количество университетов и коммерческих фирм в мире начинают заниматься исследованиями в этой области, и можно уверенно сказать, что будущее у технологии есть.

Для того чтобы описать термин «программируемое вещество», можно провести аналогию с клеточным автоматом — например, со знаменитой игрой британского математика Джона Конвея «Жизнь». В ней набор клеток на плоскости составляет фигуры, которые изменяются в соответствии с простыми изначально прописанными правилами поведения отдельных клеток. Программируемое вещество также должно изменяться по прописанным правилам под воздействием каких-либо сторонних раздражителей, принимая, в конце концов, заданную авторами форму.

В области 4D-печати сейчас происходит беспрецедентная революция на микро- и наноуровне (см. врезку «Лекарства из принтера»). Ведутся работы по поискам способов программирования живой и неживой материи для изменения ее формы и свойств с течением времени, даже создания некремниевых вычислительных



Скайлар Тиббитс демонстрирует результат 1D-печати



Масштабная молекулярная структура из кусочков, соединяющаяся в модель при встряхивании (3D-печать по Скайлару Тиббитсу)

машин. Есть специальное ПО CadNano, позволяющее моделировать нанороботов и системы доставки лекарств, использовать ДНК для самопроизвольной сборки.

Однако есть проблемы, с которыми не справиться только нанотехнологиями. Так, по мнению Скайлара Тиббитса (MIT), современные строительство и производство демонстрируют серьезную неэффективность, излишнее потребление энергии, неэкологичность. В своих выступлениях он часто приводит в качестве примера водопровод. Сейчас трубы имеют фиксированную пропускную способность, на них устанавливаются дорогие насосы и клапаны, и все это закапывается под землю. Если что-то меняется — климатические условия, подвижки земли, потребности населения — трубы выкапываются и все начинается сначала. Технологии 4D-печати призваны придать таким трубам дополнительное свойство, которое бы позволило им адаптироваться под потребности, менять пропускную способность и конфигурацию в соответствии с заложенными в них программами, может быть, даже сокращаться, имитируя перистальтику, чтобы проталкивать воду через себя. Такие задачи могут решать адаптивные материалы и самосборка.

Самосборка — процесс, в ходе которого разрозненные части строят упорядоченную структуру с помощью локального взаимодействия. Для самосборки требуются три простых ингредиента: материал с геометрией, источник энергии и правила их взаимодействия.

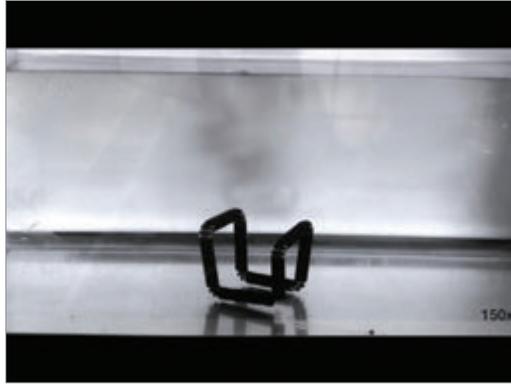
В качестве энергии могут выступать природные силы: тряска, воздух, тепло, свет, гравитация, даже звук. Вполне возможно, что в будущем на стройке будут звучать симфонии Бетховена, и запрограммированные на такое воздействие материалы будут сами собираться в здания и структуры.

В MIT в последние годы был разработан ряд проектов самосборных конструкций, которые сами исследователи маркируют как 1D, 2D, 3D и 4D. На первом уровне была создана трехмерная структура молекулы (конкретно — протеин крестоцветных), собирающаяся без воздействия окружающей среды.

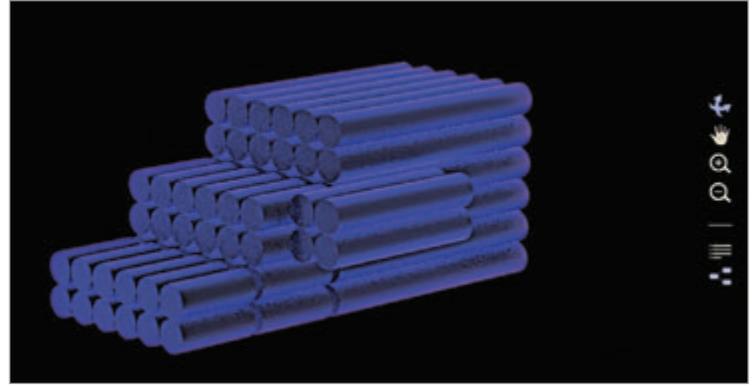
Модель представляет собой набор напечатанных пластиковых отрезков, соединенных эластичным жгутом. Если жгут растянуть — она превращается в прямую бечевку, если отпустить — под воздействием жгута и специально подготовленных соединений мгновенно собирается в структуру молекулы.

В 2D создаются плоские листы, построенные на похожих принципах, которые складываются в сложные трехмерные конструкции. В 3D исследователи делали масштабные молекулярные структуры, состоящие из множества кусочков, которые в ходе взаимного воздействия соединялись в цельные модели — достаточно было легонько потрясти колбу, в которой лежали кусочки.

Это был первый наглядный пример того, как молекулярная самосборка работает в человеческом масштабе. Аналогичная модель была построена и в значительно большем масштабе на Лонг Бич — там посетителям выставки приходилось катать по пляжу двухметровый цилиндр, внутри которого крупные детали



Первая настоящая 4D-модель — куб, который собирается в аквариуме



Структуры ДНК в молекулярном редакторе, разработанном в рамках Project Cyborg



Molecular Maya, плагин для Maya от Гела МакГилла (Гарвард), позволяет симулировать поведение молекул в 3D (автор Дон Илмаз, Dawn Yilmaz)

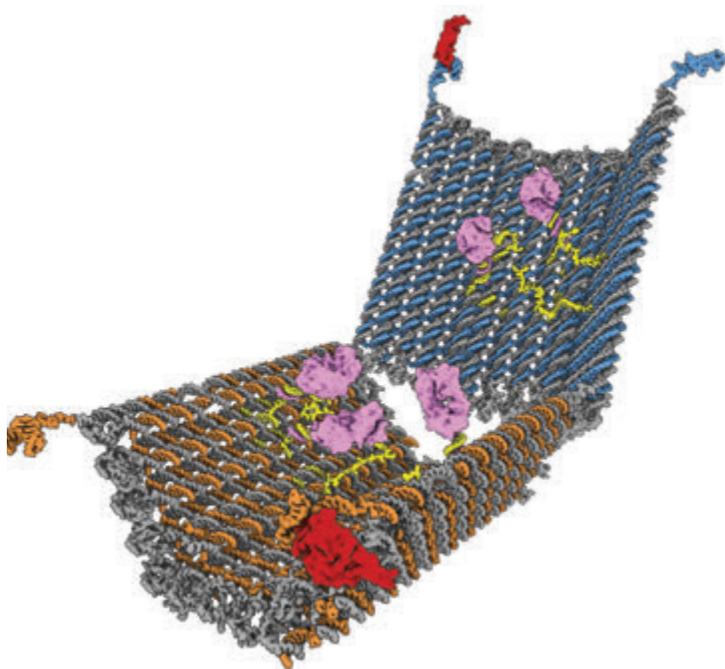
самостоятельно собирались в структуры размером с кресло. Это уже была демонстрация возможностей самосборки для производства.

Наконец, 4D — это свежий проект MIT совместно с компанией Stratasys. В нем используются возможности 3D-печати различных материалов, к которым добавляется новое свойство — трансформация. С его помощью взятая со стола принтера модель под воздействием каких-то заранее определенных внешних факторов может изменять свою форму — по сути, это похоже на роботостроение без проводов и электричества.

Первым примером такой модели стала уже знакомая пластиковая «бечевка» (только без жгута), которая, будучи помещена в воду, самостоятельно складывалась в аббревиатуру MIT. Другая подобная конструкция в более глубоком контейнере превращалась в проволочную модель куба. Это были первые эксперименты, когда способность к изменению формы была встроена непосредственно в вещество — т.е. это были первые случаи программирования материи, полноценной 4D-печати.

Что может дать технология 4D-печати в будущем? Наряду с упомянутыми примерами самосборной мебели и адаптирующегося под потребности трубопровода, это возможность строительства, в первую очередь инфраструктурного, в труднодоступных местах, в суровых климатических условиях, в космосе.

Технология очень востребована космической индустрией, Autodesk активно сотрудничает в этой области с NASA. Исследованиями MIT заинтересовалась бостонская компания Geosyntec — сейчас ведется разработка новой концепции трубопровода. В нынешнем мире строительство, машиностроение, конструирование представляют собой чрезвычайно сложные и громоздкие процессы, в которых задействовано множество частей, тратятся огромные ресурсы и усилия на сборку. Исследователи, занятые 4D-печатью, зовут нас познакомиться с новым миром, в котором сложная работа будет связана с тщательным программированием самоорганизующейся материи, а не сборкой конструкций из



Модель nano-робота, разработанного в Институте Уайса. Робот призван доставлять лекарство к раковой клетке или, напротив, эту клетку «отлавливать»

громоздких деталей. Для того чтобы понять и принять этот мир требуется серьезное переосмысление общепринятых норм и правил.

Autodesk старается способствовать этому переосмыслению, помогая молодым ученым и студентам реализовывать свои идеи с помощью проекта Suborg, в рамках которого разрабатывается облачное ПО, позволяющее симулировать и оптимизировать механизм 4D-самоорганизации. Это ПО можно использовать и на nano-уровне, и в человеческом масштабе. Цель проекта Suborg — снижение «уровня доступа» к технологиям будущего, предоставление всем талантливым инженерам, программистам и исследователям инструмента для реализации самых фантастических идей.

ACM

Лекарства из принтера

Одно из направлений, которым занимаются исследователи, в первую очередь, в области медицины, называется биопечать. Она, по сути, также является формой 4D-печати на nano-уровне, где из принтера на свет появляются живые клетки. Сразу необходимо оговориться, что от полноценной, поставленной на поток биопечати нас пока отделяют годы, однако Autodesk уже сейчас активно изучает возможности, которые она предоставляет, в частности, в сотрудничестве с компанией Organovo, пионера этой области.

Группа Ли Краунинга (Lee Croning) из Университета Глазго занимается поиском применений биопечати для печати химических соединений, создания индивидуальных лекарств. Его группа хочет научиться печатать ткани тела в различных состояниях, чтобы изучать воздействие на них веществ (также напечатанных). Полученный автоматический процесс, в котором с помощью биопринтера будут воссоздаваться условия болезни и ее лечения, значительно ускорит открытие и тестирование новых лекарств.

Исследователи из Института Уайса в Гарварде (Wyss Institute) занимаются программированием живой материи на уровне ДНК. Они разработали модель nano-робота, своеобразной «корзинки», которая может безопасно доставлять лекарство непосредственно к больным клеткам, не затрагивая жизнедеятельность здоровых. Запрограммированные «нанозамки» на крышке «корзинки» открываются только тогда, когда они находят рядом клетку с прописанным кодом. В ходе компьютерных экспериментов такие «корзинки» безошибочно отыскивали больные клетки среди множества здоровых, выпускали свой «груз», который заставлял раковые клетки самоуничтожаться. Эта же технология позволяет «ловить» нужные клетки в организме, чтобы извлечь их для исследования врачом.

Впрочем, примеры показывают, что даже на nanoуровне медицина пока далека от реализации всех этих огромных перспектив. А дальше можно начинать фантазировать на тему печати полноценных органов...



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления

Autodesk Simulation – профессиональные CAE-решения для конструкторов

Антон Лобазнов,
руководитель направления
Autodesk Simulation, ЗАО «Компания ПОИИТ»



В этой статье, подготовленной на основе выступления на Autodesk University Russia 2013, пойдет речь о продуктах Autodesk для инженерного анализа, линейке программ Autodesk Simulation. Чтобы не путаться в терминах, стоит сказать, что программы для инженерного анализа также известны как расчетные программы или CAE-системы.

CAE-решения как способ сокращения издержек

Если взглянуть на типовой жизненный цикл разработки изделия от концепции до этапа эксплуатации, становится понятно, что возможностей вносить изменения по мере движения проекта к стадии завершения становится все меньше. Эти возможности теряются на каждой стадии разработки ввиду того, что на проектируемое изделие накладываются все новые и новые ограничения. Таким образом, с переходом на каждую последующую стадию внесение изменений становится дороже, а на последних этапах разработки изменить что-то уже становится маловероятным.

При традиционном способе проектирования основные усилия конструкторов направлены на подготовку изделия к этапу физических испытаний. Для такой проверки используются физические образцы. При этом в последнее время мы все чаще наблюдаем, что ведущие компании в различных отраслях пытаются сдвинуть процесс проверки изделия на более ранний срок, на этап проектирования или даже на этап создания концепции. Это дает возможность значительно снизить издержки, связанные с разработкой и выпуском опытных образцов, повысить инновационность продукта, уменьшить время проектирования. С помощью виртуальных тестов продукты создаются за более короткий срок, и при этом отвечают все большему количеству нормативов.

Для подобных виртуальных испытаний используются расчетные программы, также называемые CAE-системами или программами для инженерного анализа.

Расчетная программа — это не просто программное обеспечение на компьютере, которое позволяет проверить ваше изделие. Это не просто виртуальная аэродинамическая труба, это еще один инструмент в руках инженера-конструктора, который дает возможность увидеть проблему в проекте на раннем этапе и оперативно внести изменения в разрабатываемое изделие.

Чем же еще заслужили CAE-системы свою популярность, кроме возможности проверять разрабатываемые изделия и конструкции? Дело в том, что с помощью расчетной программы пользователь за несколько кликов мыши может выбрать материал разрабатываемой детали или поиграть с геометрией изделия, дости-



Рис. 1. Линейка программ для инженерного анализа Autodesk Simulation

гая лучших значений легковесности и прочности. С помощью инструментов анализа грамотный инженер реализует весь свой творческий потенциал и создает поистине уникальные инновационные продукты, которые отвечают серьезным требованиям и превосходят аналоги, созданные традиционными средствами.

Стоит также отметить возможность расчетных программ прогнозировать поведение изделия даже в тех условиях, которые невозможно воспроизвести в тестовой лаборатории, в частности, смоделировать поведение в космосе или при стихийном бедствии.

Решения Autodesk

Линейка программ Autodesk Simulation вобрала в себя все самое лучшее из мира инженерного анализа. Это линейка профессионального программного обеспечения для проведения расчетов и инженерного анализа (рис. 1). Компания Autodesk в последние годы инвестировала значительное количество средств в создание этой линейки продуктов мирового уровня для расчетов и анализа. Начиная с приобретения компании Solid Dynamics в 2005 году, бывшего лидера в области моделирования кинематики, движения и динамики систем, Autodesk продолжает инвестиции в CAE сектор PLM. В частности, весной компания Firehole Composites, специализирующаяся на разработке ПО для инженерного анализа изделий из композитных материалов, вошла в состав компании Autodesk.

На сегодняшний день линейка Autodesk Simulation представлена несколькими продуктами: Autodesk Simulation Mechanical для механической проверки работы изделия, Autodesk Simulation CFD — комплекс вычислительной гидрогазодинамики, Autodesk Simulation MoldFlow — расчетное ПО для проектировщиков деталей из пластмасс, Autodesk Simulation 360 — ряд программ для

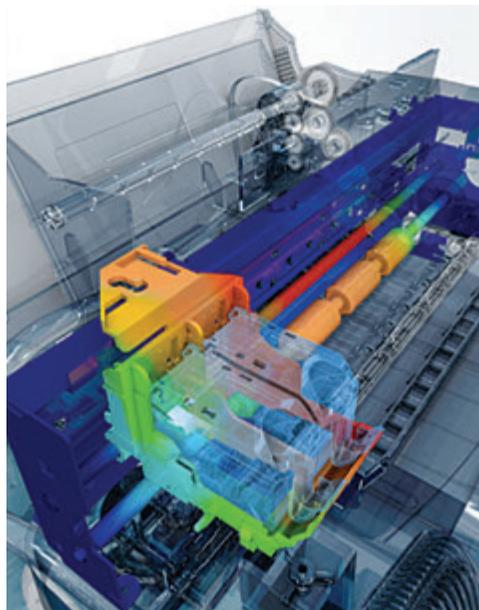


Рис. 2. Анализ прочности узла принтера с помощью Autodesk Simulation Mechanical

облачного моделирования и Autodesk Simulation Composite — программы для анализа композитных материалов.

Для кого разработаны продукты Autodesk Simulation? В первую очередь речь идет об инженерах-конструкторах. С самого начала своего существования программы Autodesk Simulation ориентированы на нужды конструкторов. Именно поэтому отраслевая специфика в Autodesk Simulation проработана весьма существенно. И не важно, в какой САПР работает конструктор. Autodesk Simulation обладает ассоциативной связью со всеми популярными САПР-системами на рынке.

Безусловно, на рынке расчетных программ существуют решения, которые позволяют оценить надежность изделия и посмотреть на его поведение в реальной эксплуатации, но, как правило, подобные решения требуют высокой степени подготовки пользователя, специального обучения и многомесячных навыков работы. Как правило, специалисты, которые работают в таких программах, выполняют сложные расчетные задачи, в том числе осуществляют перевод конструкторской модели в расчетную, внося определенные упрощения. Такие специалисты достаточно часто строят свою карьеру на решении подобных задач и совмещают свою работу с научной деятельностью. Autodesk Simulation, напротив, предназначен для использования инженерами-конструкторами, что означает легкую обучаемость, возможность быстрого принятия решения о внесении изменений в разрабатываемую конструкцию, в том числе и при работе с САПР-системами не от Autodesk: на входе продукты Autodesk Simulation принимают 2D- и 3D-данные от любых известных CAD-систем.

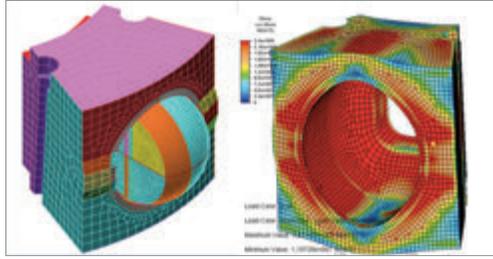


Рис. 3. Поиск мест с высокими уровнями напряжений (места образования трещин) в гидрообъемной передаче

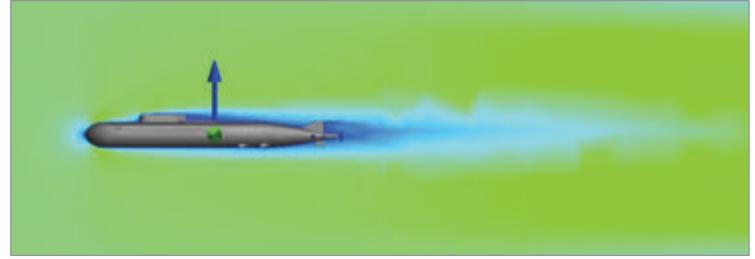


Рис. 4. Анализ скоростей при моделировании обтекания водой подводной лодки

Основные комплексы Autodesk Simulation

Один из основных продуктов линейки Simulation — Autodesk Simulation Mechanical, предназначенный для механической проверки изделий и конструкций из твердых тел. Он позволяет проводить десятки видов анализа с линейными и нелинейными материалами, тепловые расчеты, расчеты электростатики (рис. 2). С его помощью можно решать контактные задачи, в том числе по ударным нагрузкам, мультимасштабные задачи, в частности, одновременно учитывать тепло и напряженно деформированное состояние.

Для конструктора, создающего изделие, в первую очередь важны вопросы прочности. На них Autodesk Simulation дает исчерпывающие ответы.

Он содержит много видов анализа как для линейных, так и для нелинейных материалов; можно посмотреть остаточные деформации, которые образуются в разрабатываемом изделии, оценить вибрационную прочность, исследовать ударные нагрузки, исследовать контактные напряжения (рис. 3), провести модальный анализ, посмотреть частоту колебаний или воспользоваться простым удобным средством для проверки усталостной прочности изделия. К примеру, с помощью Simulation Mechanical конструктор может оптимизировать конструкцию, анализируя влияние параметров одной детали на кинематику всего изделия.

Комплексные мультимасштабные задачи также могут быть решены с использованием Simulation Mechanical. В частности, комбинированные прочностные и кинематические расчеты. Это позволяет оптимизировать кинематическую схему изделия с учетом внешних и внутренних нагрузок конструкции. В Autodesk Simulation Mechanical поддерживается моделирование динамики многомодульных систем, крупномасштабного движения и сильных деформаций при контакте фрагментов тел. Simulation Mechanical пользуется большим спросом во всех отраслях — в машиностроении, в том числе

тяжелом, аэрокосмическом, автомобильном, в судостроении, в приборостроении, а также в строительстве и при проектировании инженерных систем зданий.

Simulation CFD

Второй основной продукт линейки Simulation. Это инструмент вычислительной гидрогазодинамики, мощный комплекс для моделирования движения потоков жидкостей и газов. Каким образом поток движется навстречу проектируемому изделию, каким образом двигаются потоки внутри изделия, теплопередача, конвекция — все это подвластно Simulation CFD (рис. 4). Simulation CFD — это удобное средство гидрогазодинамических расчетов, которое позволяет отвечать на большинство вопросов, которые задает конструктор:

- ▶ могу ли я увеличить объем поступающего воздуха или воды?
- ▶ могу ли я уменьшить тепловые потери?
- ▶ этот поток сбалансирован по сопротивлению?
- ▶ как посмотреть движение потока внутри конструкции или снаружи?
- ▶ будет ли перегреваться разрабатываемое изделие?
- ▶ могу ли я уменьшить сопротивление?
- ▶ насколько эффективна конструкция?

Simulation CFD пользуется высокой популярностью и у архитекторов в задачах, связанных с климат-контролем, анализом чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасностью (рис. 5). Типовые проектные вопросы:

- ▶ будет ли присутствующим в комнате комфортно?
- ▶ достаточна ли видимость в случае пожара?
- ▶ какова ветровая нагрузка на здание?
- ▶ каково влияние солнечной радиации?

Simulation CFD способен решать классы задач, связанных с фильтрацией и движением жидкости, в частности, можно выполнить моделирование свободной поверхности жидкости. Simulation CFD помогает повысить противопожарную безопасность. В частности, он легко позволяет смоделировать, как будут двигаться дымовые потоки и продукты сгорания внутри помещения, между этажами, оптимизировать зону видимости, зону эвакуации и оценить план выхода из помещений. Программа может проанализировать воздействие пламени открытого огня на окружающие конструкции.

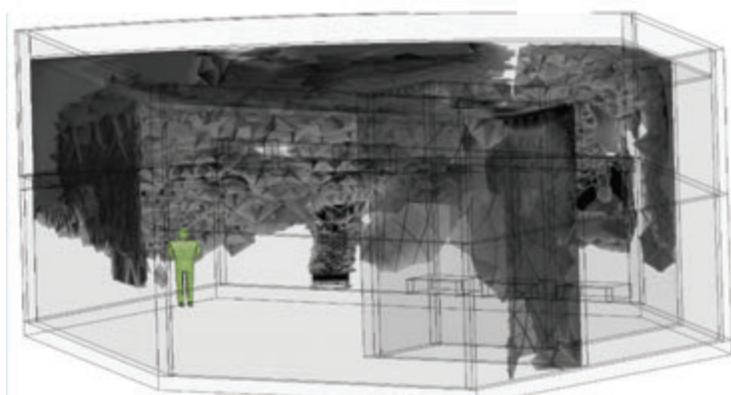


Рис. 5. Анализ зоны видимости при пожаре в Autodesk Simulation CFD

Строители могут оценить ветровую нагрузку на здание или на целый микрорайон, моделируя расчет потока ветра в CFD. Это позволяет определять наиболее комфортные участки для строительства — часто для проектов этот вопрос является очень актуальным. Комплекс можно использовать и для анализа качества воздуха:

- ▶ анализ и оптимизация качества воздуха на производственных объектах;
- ▶ анализ перемещения вредных веществ, загрязнений и пыли;
- ▶ оптимизация конструкций вентиляционного оборудования.

Simulation CFD позволяет также предсказывать места образования кавитации и места образования эрозии в продукции нефтегазового машиностроения.

Simulation CFD активно применяется в различных отраслях — в приборостроении для оптимизации тепловых режимов устройств, электронике, электротехнике, машиностроении и при производстве сверхъярких светодиодов, в строительстве и архитектуре.

Autodesk Simulation MoldFlow

Специализированный продукт для производителей и разработчиков пластмассовых деталей. Решает существенный перечень задач по всей технологии литья пластмасс под давлением (рис. 6).

Основные группы решаемых задач:

- ▶ проверка конструкции полимерного изделия на технологичность;
- ▶ расчет литьевой формы;
- ▶ прогнозирование дефектов или анализ причин брака;
- ▶ оптимизация технологического режима;
- ▶ выбор материала изделия и технологического оборудования;
- ▶ выполнение технико-экономической проработки подготовки производства.

Каковы основные преимущества Autodesk Simulation? Решения Autodesk Simulation созданы специально для конструкторов. Это столь же простое и удобное ПО, как и знакомые им

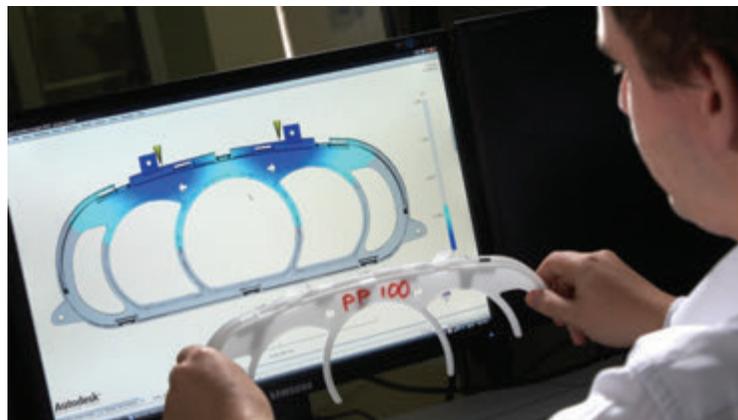


Рис. 6. Сравнение времени заполнения при моделировании в Autodesk Simulation Moldflow и реальным временем литья накладки на автомобильный спидометр

CAD-системы. Autodesk Simulation позволяет пользователям оперативно вносить изменения в конструкцию разрабатываемого изделия. В комплекте Autodesk Simulation представлена CAD-система начального уровня Inventor Fusion, которая может быть использована для подготовки геометрической модели для расчетных задач, а также для тех конструкторов, у которых нет отдельных CAD-приложений на их рабочем месте.

Обучающие материалы и ресурсы

Все конструкторы, которые сталкивались с необходимостью использовать CAE-системы в своей работе, обращают внимание, что материалов по этой теме не так много. Недавно мы открыли новый сайт — <http://simulation.pointcad.ru>, где можно найти полезные статьи, обучающие материалы, видеоролики, которые описывают конкретные задачи, помогают конструкторам быстрее начать использовать средства инженерного анализа Autodesk Simulation.

Еще один полезный ресурс — это видеопортал Simulation TV <http://autode.sk/1dbB53E>. Здесь представлены сотни видеороликов технического и маркетингового характера, роликов по решению конкретных задач, по применению в конкретном производстве — например, в нефтегазовом секторе, машиностроении или строительстве. Здесь можно на живых примерах познакомиться с функционалом Autodesk Simulation и понять, для решения каких задач вашего предприятия будут полезны средства инженерного анализа.

ACM



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления

Визуализация с помощью Autodesk VRED



Дмитрий “dimson3d” Чехлов,

Блог: <http://dimson3d.blogspot.com/>

При создании нового автомобиля, станка, холодильника и даже чайника, одним из этапов является наглядная демонстрация создаваемого изделия. Существует множество инструментов, призванных красиво и наглядно представить продукт как на печати, так и в анимации, например, Autodesk 3ds Max или Autodesk Maya. Помимо этого, с помощью визуализации инженеры смогут оценить то, как будет выглядеть продукт на месте его предназначения. Автомобиль на дороге, станок в цехе, холодильник в интерьере и чайник на столе.

Весной 2013 года компания Autodesk официально объявила о выпуске нового продукта – Autodesk VRED 2014. Новый инструмент был разработан в Германии и очень свеж по сравнению со многими уже давно существующими на рынке программами для визуализации.

На конференции Autodesk University Russia 2013 мной был представлен краткий доклад о возможностях пакета Autodesk VRED 2014 для специалистов в области машиностроения. Какие возможности предоставляет VRED для пользователей, желающих быстро выполнить красивую и реалистичную визуализацию.

Что такое VRED?

Пакет Autodesk VRED пришел на смену ранее известного решения для интерактивной визуализации и создания презентаций Autodesk Showcase. В то время как Showcase был разработан в бытность компании Alias, которую в 2006 поглотила компания Autodesk, VRED – это совершенно новый продукт, предоставляющий новые технологии и возможности для высококачественной визуализации.

Набор предоставляемых VRED инструментов позволяет быстро импортировать 3D-модели из CAD-приложений, таких как Autodesk Inventor, Autodesk AutoCAD, SolidWorks и др., выполнить настройку освещения, материалов и получить готовую картинку нажатием всего «пары» кнопок.

Где может быть применен пакет Autodesk VRED? Основная область его применения – презентация и визуализация.

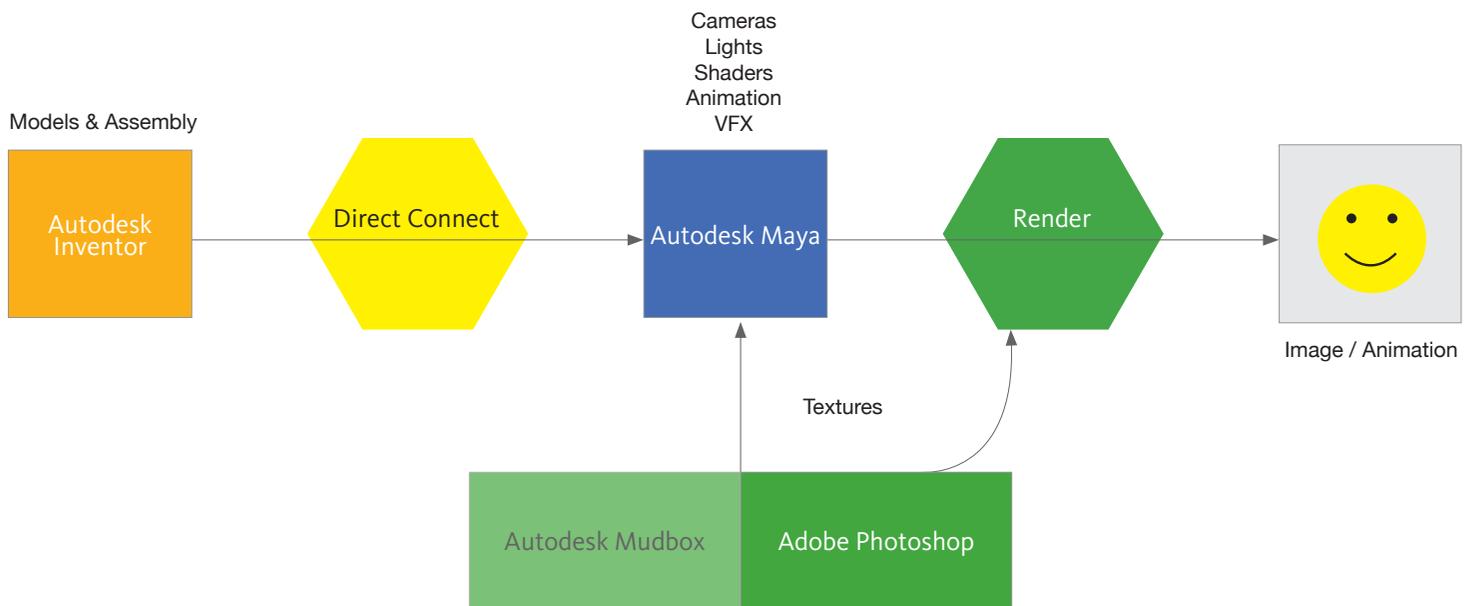


Рис. 1. Пример «Классического рабочего процесса» для визуализации и анимации с помощью инструментов Autodesk Maya

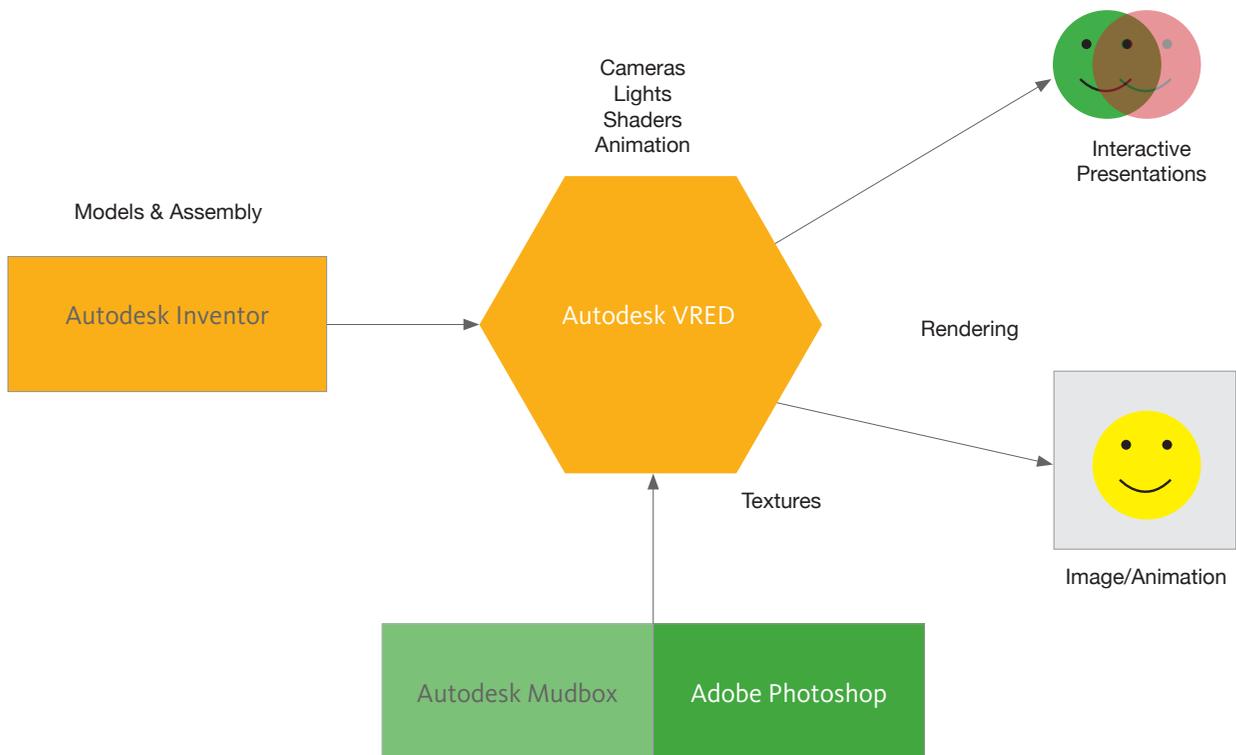


Рис. 2. Пример рабочего процесса, основанного на применении Autodesk VRED



Рис. 3. Интерфейс Autodesk VRED с импортированной и визуализируемой моделью

Я предпочитаю разделять эти области применения на несколько отдельных подобластей:

- ▶ интерактивные презентации;
- ▶ анимация;
- ▶ экспериментальная визуализация;
- ▶ визуализация финальных образов (реклама, печатные иллюстрации).

Благодаря поддержке современных графических процессоров (GPU, видеокарт) пакет Autodesk VRED позволяет создавать интерактивную визуализацию сцены и выводить картинку на дисплеи с высоким разрешением, например, на видеостену. Пользователям, желающим «одушевить» свои «бездушные» 3D-модели, VRED предоставляет возможность создать анимацию как объектов, так и многих других элементов сцены. Если вам нравится экспериментировать со светом, камерами и оптикой, VRED позволяет выполнять высококачественную фотореалистичную визуализацию сцены с применением современных методов трассировки луча и прогрессивных инструментов шейдинга (материалов).

Одно из важных достоинство VRED – быстрая интеграция в рабочий процесс, без больших затрат времени и бюджета на обучение новому продукту.

VRED в рабочем процессе

Рассмотрим примеры рабочего процесса для визуализации 3D-моделей, созданных в Autodesk Inventor. Начнем с классического примера рабочего процесса, основанного на применении Autodesk Maya и других приложений (рис. 1). В его основе лежит передача данных не напрямую в пакет Autodesk Maya, а через уникальный модуль DirectConnect, специально разработанный для преобразования и импорта данных из CAD форматов.

Далее следует процесс создания материалов, освещения и дополнительных элементов сцены в рабочем пространстве Maya и с помощью ее инструментов. Для создания текстурных карт могли быть применены такие программы, как Autodesk Mudbox и Adobe Photoshop. Финальную визуализацию изображения и анимации выполняют с помощью встроенного в Maya визуализатора или стороннего движка. Но учитывая сложность пакета Maya для многих пользователей и наличие большого количества различных инструментов, для применения данного пакета необходим еще один сотрудник и специалист по визуализации или анимации.

При внедрении Autodesk VRED следует обратить внимание на то, что применение отдельного инструментария для поддержки CAD-форматов отпадает, так как он уже по умолчанию поддер-

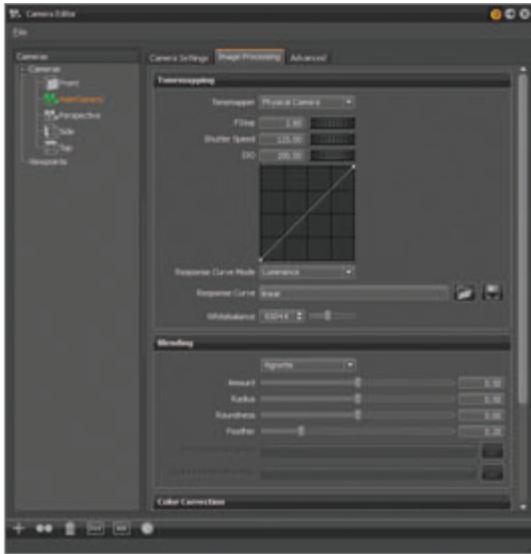


Рис. 4. Диалог Camera Editor, предоставляющий пользователям все необходимые инструменты для настройки камеры

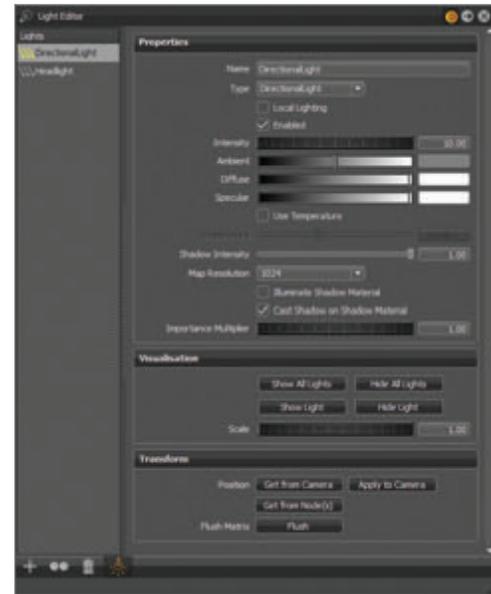


Рис. 5. Диалог Light Editor, с его помощью выполняется настройка всех источников сцены, присутствующих в сцене

живает большинство современных форматов данных. А наличие возможности интерактивной визуализации позволяет моментально произвести подготовку сцены и проследить за всеми изменениями в сцене (рис. 2).

Разработку освещения, материалов, анимации и создание интерактивной презентации или визуализации изображений и анимации пользователь выполняет в рабочем пространстве VRED. Если необходимо создать текстурные карты, как и в случае с Maya, могут быть применены Mudbox и Photoshop.

Функционал VRED

Как и любой современный инструмент визуализации, VRED позволяет не только получить красивое изображение, но и реализовать творческую идею. Это достигается с помощью мощных инструментов программы, позволяющих работать с большой скоростью и концентрировать внимание на модели и сцене, а не на множестве различных параметров (рис. 3).

Все основные операции с программой выполняются в видовом окне, которое, по сути, является и буфером кадров, демонстрирующим процесс визуализации изображения.

Если необходимо добавить в сцену источники света и камеры, это можно сделать с помощью реализованных в программе инструментов, а настройки их параметров выполнить в удобных редакторах (рис. 4 и рис. 5).

Как и большинство современных приложений для анимации и визуализации, VRED предоставляет возможности создавать освещение с учетом реальных свойств источников света и камер. А заложенный в движок алгоритм трассировки луча позволяет быстро представить все изменения в сцене в режиме реального времени. При этом поддерживается полноценная реализация эффектов глубины резкости и размытия движения.

Но без материалов и текстур любое изображение будет выглядеть «компьютерно». Учитывая явную направленность на индустрию машиностроения, VRED по умолчанию содержит



Рис. 6. Редактор материалов VRED с загруженной библиотекой базовых материалов

обширную библиотеку материалов для имитации самых различных материалов поверхностей (рис. 6).

Пользователю предоставляются материалы следующих категорий: Базовые материалы, Зачищенные металлы, Материалы, имитирующие карбоновое покрытие, Хромированные металлы, Автомобильная краска, Стекло, Пластик и другие.

Рассмотрим пример, где в сцене с плетью ж\д пути и колесными парами использованы несколько материалов (рис. 7). В основе данных материалов лежит базовый шейдер, применяющий модель затенения по Фонгу (Phong shader). Выбор модели по Фонгу как базовой, обусловлен ее пригодностью к имитации большинства искусственных материалов, таких как пластик, стекло, металл и лакированные материалы. В представленной на рис. 7 модели, шейдеры были немного перенастроены, а для большинства объектов назначены текстурные карты.

Благодаря применению современных версий OpenGL API, Autodesk VRED позволяет использовать высококачественные текстуры с разрешением 4к и выше. При этом моментально реагируя на все изменения, выполняемые пользователем. Реализация возможностей современных графических процессоров (GPU) в приложении, позволила разработчикам не только добиться высокой производительности на стандарт-

ных дисплеях, но и быть готовыми к разрешениям 4к и выше (UHDTV). Таким образом, создавая видеостену из множества дисплеев или используя один дисплей \ проектор с разрешением 4к, все презентации, созданные с помощью VRED, могут быть выведены на них и продемонстрированы.

Качественное затенение, освещение и реалистичная имитация оптических эффектов это конечно хорошо, но есть у VRED еще одна возможность, придающая бездушным цифровым моделям «душу» – анимация.

Анимация в VRED

В отличие от большинства полноценных редакторов компьютерной графики, для которых анимация является одной из основных областей применения, VRED обладает только базовыми функциями по созданию и редактированию анимации, но которые отлично подходят для создания большинства видео, демонстрирующих действие механизма или осуществляющих перемещение объекта по сцене.

Для редактирования анимации служит редактор кривых (Curve Editor). При выделении любого элемента сцены в нем отображаются основные параметры, которые можно анимировать. Если выбран материал, соответственно в редакторе будет



Рис. 7. Пример визуализации модели с примерами созданных для нее материалов

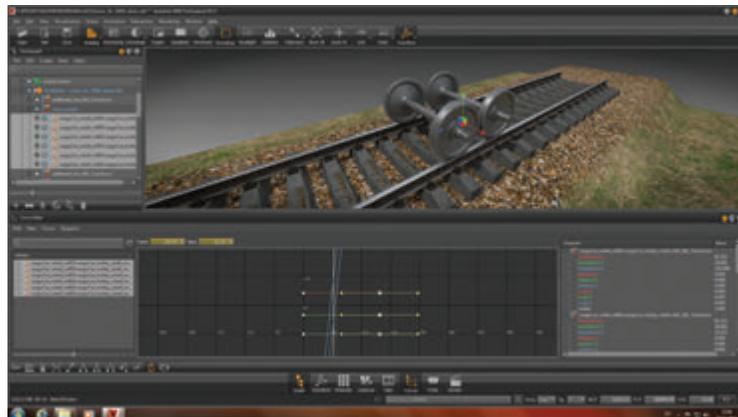


Рис. 8. Сцена в VRED с анимируемыми объектами. В нижней области окна программы расположен редактор кривых анимации

отображены параметры материала. Это позволяет создавать более убедительное представление для создаваемого продукта и нагляднее показать его взаимодействие с окружающим миром.

Как и полагается, анимационные кривые поддерживают несколько типов интерполяции кадров, позволяя создавать плавные переходы между ключами или наоборот, делать прямые окончания анимационного промежутка, что может быть полезным при создании зацикленной анимации.

Одной из особенностей анимации в VRED является отсутствие как таковых заданных промежутков времени (в кадрах). Поэтому, пользователь может анимировать сколько угодно продолжительную анимацию. Но это делается крайне редко, и любая анимация скорей всего будет вписываться в привычные всем промежутки времени (4 – 10 секунд).

Подводя итоги

Своей концепцией VRED несколько не отличается от Showcase, его основная задача создавать красивую презентацию. И с ней данный пакет справляется на ура. Однако новые алгоритмы, поддержка современных графических технологий и качественная модель затенения делают данный пакет гораздо

более перспективным по сравнению с предшественником Showcase'ом.

Простота инструментария и реализация его в удобном и понятном большинству пользователей интерфейсе позволяют моментально приступить к работе даже незнакомому с индустрией визуализации пользователю. Просто «импортируешь и визуализируешь» – этого хотели многие пользователи, по своей сути, они это получили. Оптимизация под индустрию машиностроения позволяет инженерам быстрее оценить их будущие детища с реалистичным освещением и затенением.

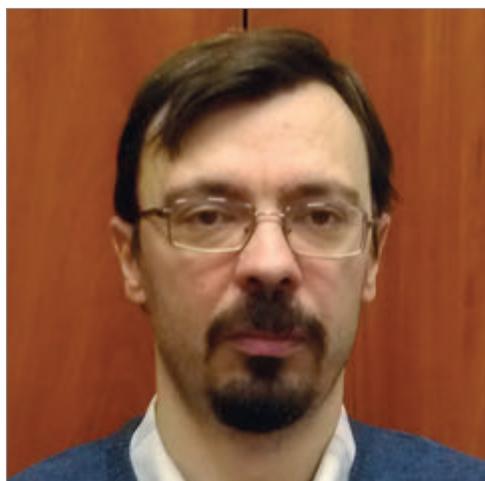
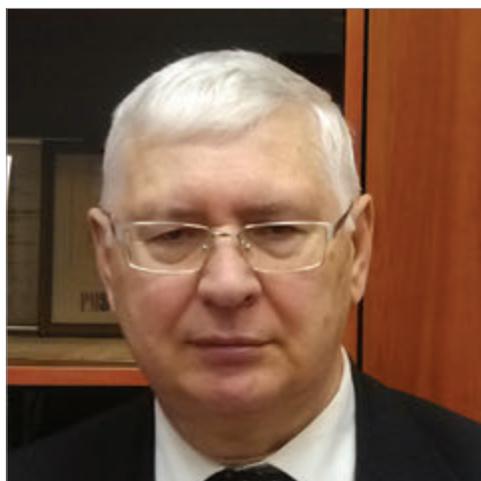
ACM



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления

Опыт и сравнительный анализ использования Autodesk Inventor 2009, 2012, 2013 и 2014 на изделиях с большим количеством компонентов

Владимир Банкрутенко, Илья Малиновский, Николай Киселев, «ОКБМ Африкантов»



При переходе на более современное программное обеспечение возникает довольно большое количество вопросов и проблем, решить которые необходимо до перехода на промышленную эксплуатацию программных продуктов. Многие предприятия, имеющие сотни пользователей одного продукта, решают общие проблемы, связанные с трудоемкостью перехода, более высокими системными требованиями, обучением пользователей и адаптацией программного обеспечения под нужды предприятия. Поэтому переход часто осуществляется через одну, две или более версий.

В этом случае необходимо еще и определить, какие преимущества получит предприятие в целом от перехода на новые версии, какие участки автоматизации конструкторско-технологических работ получат дополнительные улучшения. В САД-системах среднего уровня одним из таких преимуществ может служить работа с более сложными изделиями и скорость работы с их 3D-моделями и чертежами. Очевидно, для каждой системы есть свой «потолок» использования, и если новая версия позволит комфортно работать со сборочными единицами с количеством уникальных компонентов от 5 до 30 тысяч, и получать с таких моделей виды для чертежей, смысл перехода будет очевиден (при критичности описанных критериев, конечно).

К моменту проведения сравнительного анализа в ОАО «ОКБМ Африкантов» использовался Autodesk Inventor 2009, стояла задача перехода на более новую версию.

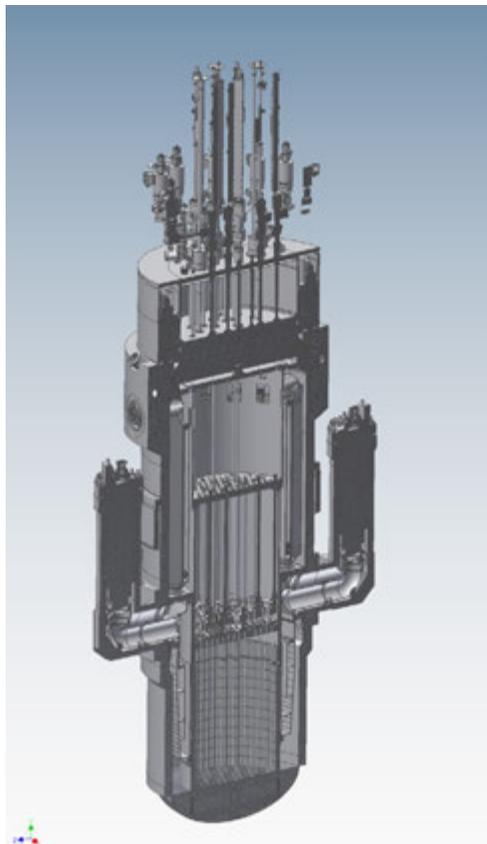


Рис. 1. Сборочная единица проектируемого оборудования, состоящая из 5000 не уникальных компонентов

В целях изучения производительности, скорости работы, корректности и оптимизации работ с большими сборочными единицами был проведен ряд работ по тестированию программного продукта Autodesk Inventor версий 2012, 2013 и 2014. Базовой версией для сравнения характеристик послужил используемый на предприятии в тот момент Autodesk Inventor 2009.

В качестве тестовой машины применялась рабочая станция со следующими техническими характеристиками:

- ▶ Процессор Intel Xeon E5-1650 3.20GHz;
- ▶ 4 Гб оперативной памяти;
- ▶ Windows 7 x64.

Выбор 64-разрядной операционной системы Windows 7 позволил протестировать функционал 64-разрядной версии Autodesk Inventor, в частности – возможность применения всего имеющегося объема оперативной памяти.

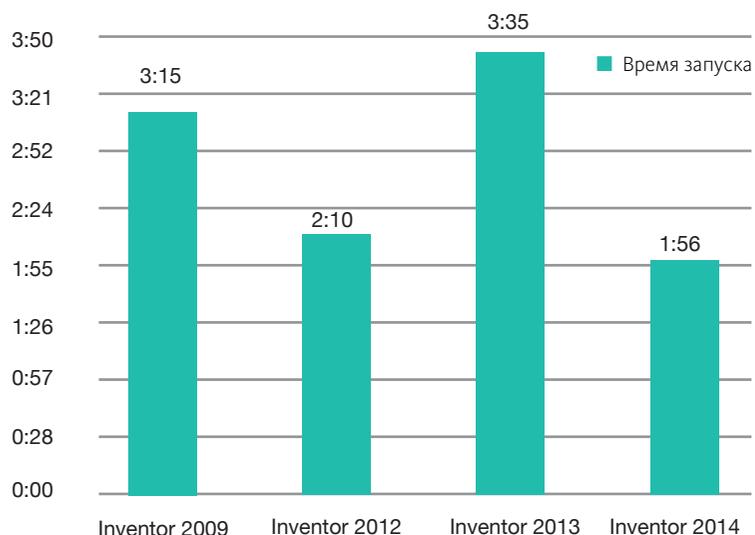


Рис. 2. Время запуска

В качестве тестируемого изделия использовалась сборочная единица проектируемого оборудования, состоящая из 5000 не уникальных компонентов (рис. 1). Сборочная единица была создана в Autodesk Inventor 2009. При работе со сборочными изделиями, содержащими большое количество компонентов, возникает необходимость в применении мощных системных и программных ресурсов, а также наличие функционала, направленного на упрощение структуры сборок. В нашем тесте мы постараемся использовать максимум возможностей при работе с большими сборками. Для удобства процесс тестирования был разбит на 4 этапа.

Тест №1. Запуск программы

Прежде чем приступить к ряду тестов непосредственно со сборкой, был произведен замер времени открытия каждой версии программного продукта, чтобы определить тенденции изменения быстродействия в каждой из версий продукта (рис. 2).

Как видно на графике, время открытия различается для каждой версии Inventor. Наилучшие показатели по этому параметру у Inventor 2014. Впрочем, стоит отметить, что замеры времени производились при первичном открытии программного обеспечения. В дальнейшем при каждом последующем запуске время открытия существенно сокращается за счёт того, что загрузка основных модулей уже была произведена ранее и в их повторной загрузке нет необходимости.

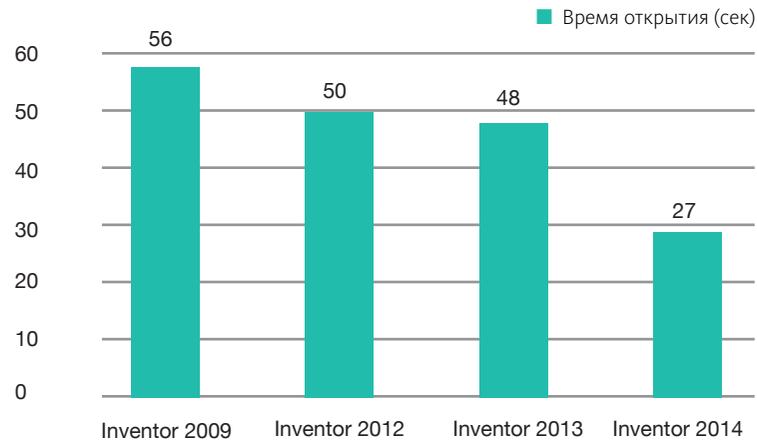


Рис. 3. Открытие сборочной единицы

Показатель скорости открытия программы прямым образом зависит от аппаратной и программной составляющих используемой рабочей станции. Следовательно, тестирование запуска программ на рабочей станции с конфигурацией, отличной от той, что используется в нашем случае, возможно, покажет совершенно другие результаты.

Тест №2. Первое открытие сборки

На данном этапе тестирования был установлен временной интервал, в течение которого происходило открытие сборочной единицы в каждой из версий Autodesk Inventor. Использование команды «Перенос файлов» планировщика заданий на этом этапе целенаправленно не производилось, чтобы оценить скорость открытия сборочной единицы в версиях программы, отличающихся от версии Inventor, в которой была создана сборка (рис. 3).

Каждый раз, когда приходится иметь дело с новой версией Inventor, первое что хочется проверить – насколько она быстрее справляется со своими задачами по сравнению с предыдущими версиями. В данном случае тенденция к улучшению быстродействия в каждой последующей версии не подвела, что наглядно изображено на графике. Наилучшие результаты открытия сборочной единицы у Inventor 2014.

Тест №3. Открытие оптимизированной сборки

Теперь пришло время для ряда операций, направленных на оптимизацию нашей тестовой сборки. На начальном этапе файлы сборочной единицы хранились в папке со сложной структурой, включающей большое количество уровней вложенности подпапок. Вероятно, такая организация хранения файлов является удобной с точки зрения поиска данных, но на время открытия эта структура влияет не лучшим образом. Поэтому первым делом средствами стандартного функционала Inventor был сформирован комплект файлов для тестируемой сборочной единицы. Это позволило добиться удобной структуры размещения файлов, отсечь лишние документы, не вошедшие в конечную версию сборки, и в целом потенциально повысить скорость открытия сборочной единицы. Структура комплекта файлов представляет собой папку, в корне которой находятся файлы всех компонентов нашей сборки.

Поскольку тестируемая сборочная единица была создана в Inventor 2009 и все файлы, входящие в её состав, соответственно имели версию Inventor 2009, то по рекомендациям от компании Autodesk был произведен перенос всех файлов сборочной единицы в форматы тестируемых версий Inventor 2012, Inventor 2013 и Inventor 2014 при помощи планировщика заданий. Планировщик заданий – это инструмент пакетной обработки данных по расписанию. Он входит в базовый набор инструментов Autodesk Inventor. Одним из стандартных заданий планировщика является перенос файлов между различными версиями Inventor. Перенос файлов при переходе на новую версию Inventor является важным шагом оптимизации проекта, а в случае, когда работа над проектом ведется одновременно в нескольких версиях Inventor – это необходимая

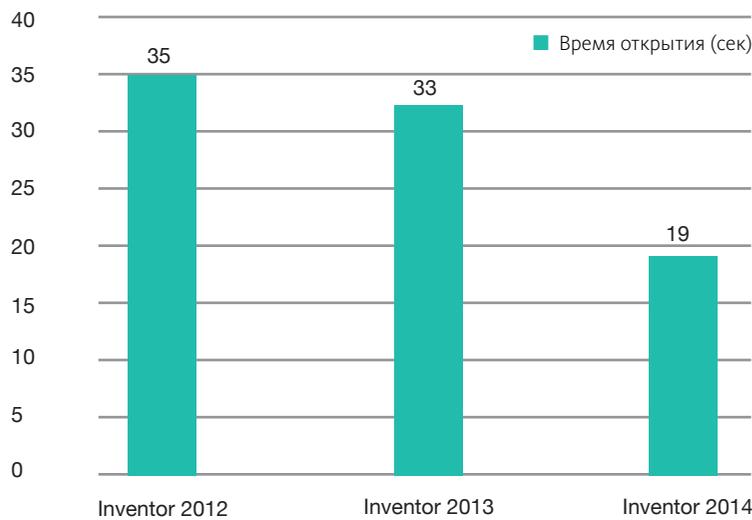


Рис. 4. Открытие оптимизированной сборочной единицы



Рис. 5. Упрощение сборочной единицы

процедура. В нашем случае использование планировщика заданий позволило структурировать все файлы сборки в соответствии с используемой версией Inventor. Конвертация файлов происходила в автоматическом режиме и заняла примерно два часа во всех случаях.

Подведем итог всех операций по оптимизации на третьем этапе. В конечном результате мы получили три комплекта файлов нашей сборочной единицы. В одном комплекте файлы компонентов преобразованы в формат Inventor 2012, в другом в Inventor 2013 и в третьем, соответственно, в Inventor 2014. Теперь можно приступить к открытию. Каждый из комплектов файлов мы будем открывать в той версии Inventor, в которую он был преобразован. В этом тестировании не использовался Inventor 2009, поскольку в переносе файлов для этой версии не было необходимости (рис. 4).

Из результатов тестирования видно, что оптимизация повлияла на время открытия. Временные показатели для Inventor 2012 и Inventor 2013 говорят о стабильности в работе функционала оптимизации в обеих версиях, а также об эффективности предпринятых мероприятий по оптимизации. Использование Inventor 2014 позволило существенно уменьшить время открытия сборки.

Тест №4. Открытие упрощенной сборки

В этом тесте был использован функционал Autodesk Inventor для упрощения больших сборочных единиц путем замены подборок, входящих в основную сборку компонентами, сформированными на их основе. С помощью команды «Подстановки» в автоматическом режиме было осуществлено

преобразование каждой под сборки в единичный компонент. Таким образом, мы упростили дерево сборки, заменив все под сборки сформированными на их основе деталями. Чтобы в дальнейшем не возникало трудностей при поиске, для каждого создаваемого производного компонента мы назначили суффикс «_SUB» (рис. 5).

После того, как упрощение завершено, открываем каждую тестовую сборку в своей версии Autodesk Inventor (рис. 6). Операция упрощения, безусловно, сыграла свою роль, и общее время открытия сборки уменьшилось для всех версий Autodesk Inventor. Наилучших показателей удалось достичь при открытии сборки в Inventor 2014.

Заключение

По результатам тестирования можно сказать, что использование функционала Autodesk Inventor версий 2012, 2013 и 2014 при работе с изделиями с большим количеством компонентов ведет к существенному сокращению времени открытия сборочной единицы, так и увеличению производительности в ходе работы.

Также в ходе тестирования было установлено, что за счет поддержки многопроцессорности общая скорость работы с тестируемой сборочной единицей увеличилась в среднем на 40-50% относительно Inventor 2009 на каждом из этапов тестирования.

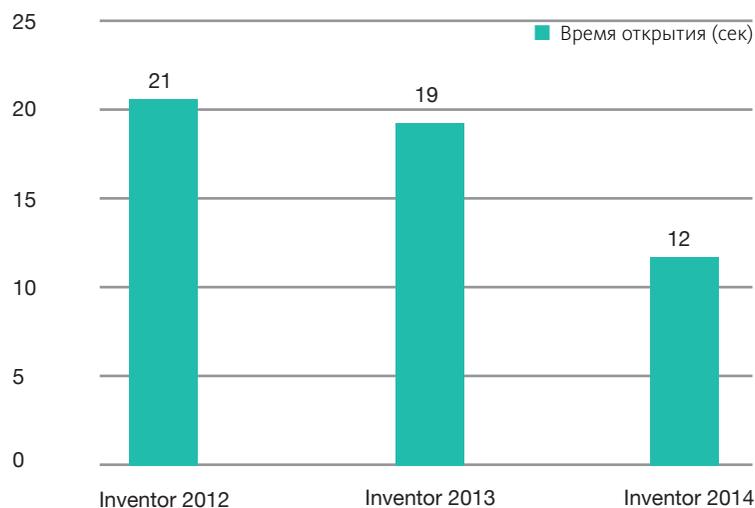


Рис. 6. Открытие упрощенной сборочной единицы

При общем ходе работы с большой сборочной единицей в течение недели, учитывая перенос файлов в версии Inventor 2012, Inventor 2013 и Inventor 2014, производительность может увеличиться на 40% относительно работы с этой же сборочной единицей в Inventor 2009.

Оценка произведена экспертно, учитывая опыт работы над многими аналогичными изделиями в Inventor 2009.

Стоит отметить, что на всех этапах тестирования были использованы основные рекомендации Autodesk, направленные на увеличение производительности при работе с изделиями, содержащими большое количество компонентов (рис. 7). Перечень особенностей, которые были выявлены в ходе тестирования и которые необходимо будет учитывать при переходе на новую версию:

1. Для эффективного использования функционала новых версий Autodesk Inventor с уже наработанной базой сборочных единиц и деталей, созданных в Inventor 2009,

возникнет необходимость переноса файлов в формат новой версии. После такого переноса открытие сборочных единиц в предыдущей версии станет невозможным, поскольку перенос файлов из поздней версии в более ранние не предусмотрен.

2. Рабочие станции должны отвечать рекомендуемым требованиям Autodesk на аппаратном уровне. В основном это касается оперативной памяти. Если для Inventor 2009 допускается использование оперативной памяти объемом 2 Гб и менее, то для Inventor 2012, 2013 и 2014 критичным является следующее условие:
 - ▶ для 32-разрядных систем - не менее 3 Гб;
 - ▶ для 64-разрядных систем - не менее 8 Гб.

Использование оперативной памяти объемом 2 Гб и менее возможно, однако комфорт и скорость работы упадут, а во многих случаях и результат выполнения отдельной операции с достаточно сложными сборочными единицами становится непредсказуемым либо отрицательным с возможной потерей данных.

3. Начиная с Inventor 2010, во всех последующих его версиях используется новое ленточное меню. Таким образом,

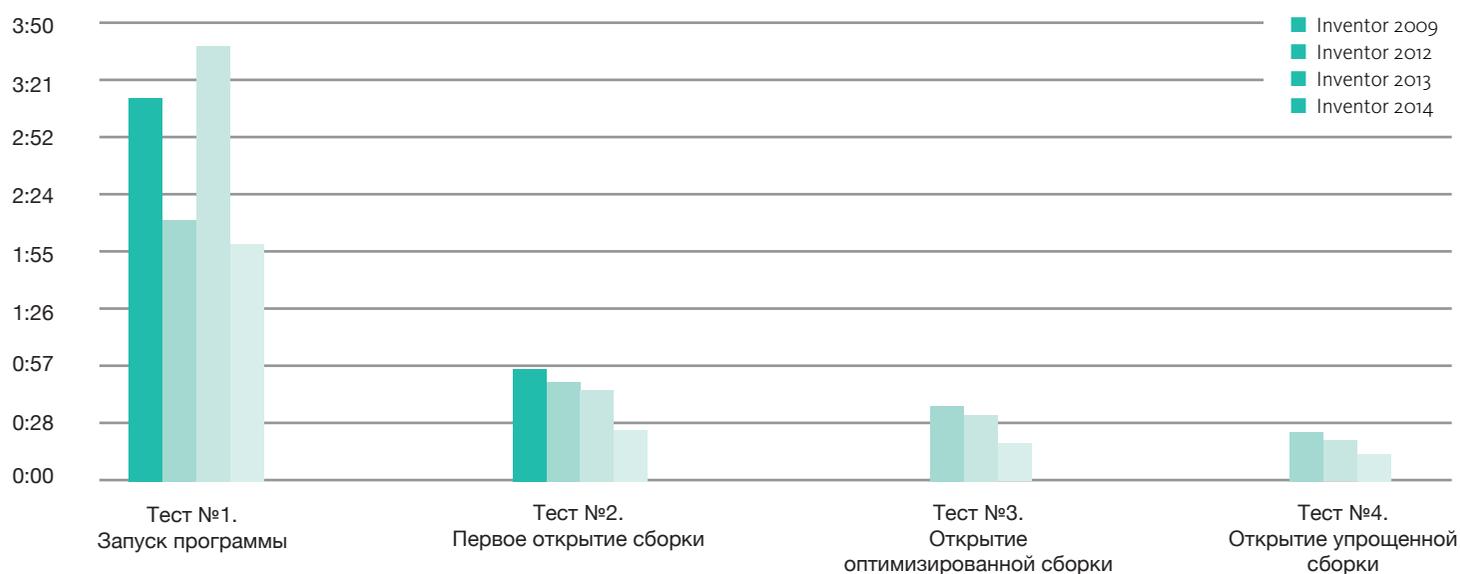


Рис. 7. Обобщение итогов сравнительного анализа

интерфейс новых версий Autodesk Inventor кардинально отличается от интерфейса Inventor 2009. При переходе на новую версию возникает необходимость адаптации пользователей к новому меню, измененным пиктограммам и расположению элементов в целом.

- При открытии в новой версии Autodesk Inventor компонента, созданного в Autodesk Inventor 2009 и последующем его сохранении, версия файла не изменится, но в Inventor 2009 он уже не откроется. Следовательно, при редактировании и последующем сохранении в новой версии Inventor компонента более ранней версии, нельзя будет открыть его в Inventor ранних версий.
- Базы стандартных компонентов, созданных в Autodesk Inventor могут использоваться лишь в тех версиях программных продуктов, в которых они были созданы либо в более поздних. В результате при работе со сборочной единицей в нескольких версиях Autodesk Inventor необходимо использование нескольких независимых хранилищ для стандартных компонентов. Сохранение файлов библиотеки компонентов с замещением версий может привести к невозможности их дальнейшего открытия более ранней версией программного обеспечения.

Переходить ли с Autodesk Inventor 2009 на Inventor новой версии при описанных в начале статьи критериях? Переход необходим и плюсы перекрывают затраты по обновлению и адаптации программного продукта.

В данный момент компания «ОКМБ Африкантов» уже перешла на Autodesk Inventor 2012. В 2014 году запланировано масштабное тестирование Inventor 2014. Именно его мы рассматриваем как следующую внедряемую версию.

АСМ

«НПО СОДИС»: BIM-технологии на олимпийских объектах

Андрей Шахраманьян, генеральный директор «НПО Содис»



Компании «НПО Содис» более 8 лет. Она начинала свою деятельность с разработки систем мониторинга и эксплуатации высотных и уникальных объектов в Москве, сейчас ею ведутся работы по всей России, она выходит на международный рынок. Головная компания «НПО Содис» осуществляет проектирование, внедрение и эксплуатацию систем мониторинга инженерных систем зданий и сооружений, систем безопасности. Международным развитием занимается представительство в Мельбурне, дочерняя структура — «Лаборатория НПО Содис» — резидент «Сколково». «Лаборатория НПО Содис» разрабатывает специальное ПО для мониторинга, которое взаимодействует с информационными моделями, разработанными в среде Autodesk Revit.

Сегодня у «НПО Содис» более 200 объектов находятся на стадии реализации, среди них и олимпийские объекты в Сочи, футбольные стадионы к Чемпионату мира 2018 года, высотные здания в Москве и других городах России.

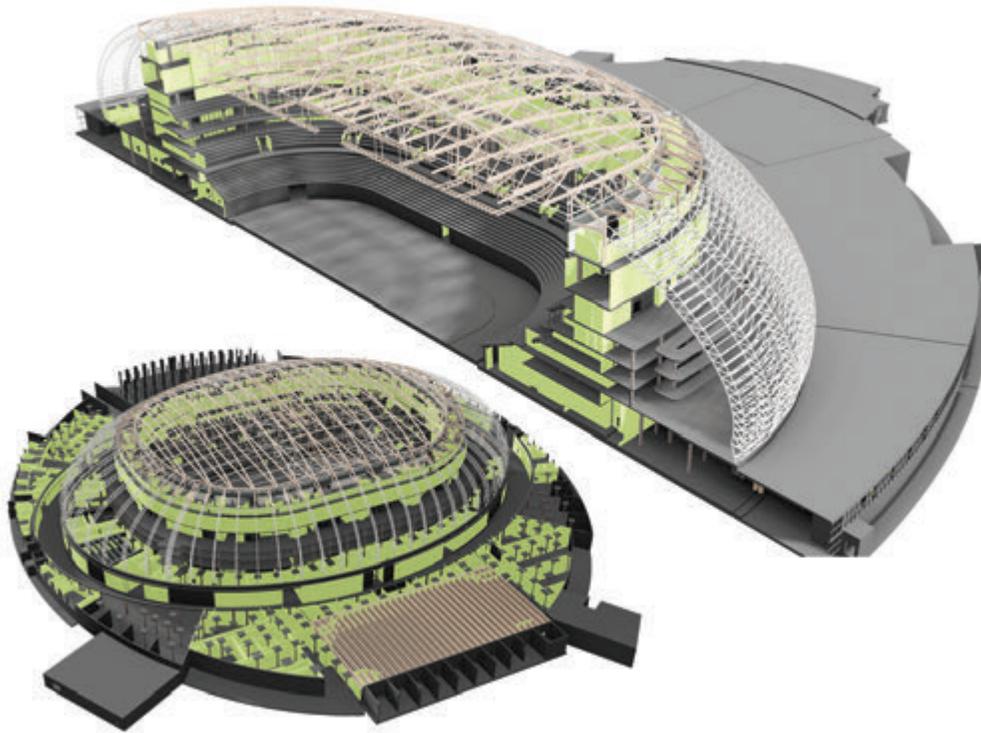
Мониторинг на основе BIM

В рамках олимпийского строительства компания проектировала системы мониторинга практически для всех объектов. Это олимпийский стадион «Фишт», ледовый дворец «Большой», ледовая арена «Шайба», трамплинный комплекс, конькобежный центр «Адлер-арена», санно-бобслейная трасса «Санки»,

ледовая арена для кёрлинга, гостиницы и многофункциональные комплексы. В высотных зданиях «Москва Сити» были спроектированы системы мониторинга несущих конструкций (СМК) и системы мониторинга инженерных систем (СМИК). Сейчас началось проектирование систем футбольных стадионов.

Системы мониторинга «НПО Содис» изначально строятся на трехмерной модели здания в рамках концепции информационного моделирования зданий (BIM). В процессе строительства информация по инженерным системам и строительным конструкциям интегрируется в эту модель, на выходе получается готовое информационное решение для диспетчерской службы и службы эксплуатации здания. В основе решения лежит BIM-платформа Autodesk, на базе которой компания разработала свои подходы и инструменты для оптимизации построения BIM-моделей.

Компания, как правило, не проектирует сооружения, для которых разрабатывает системы мониторинга. По сути, она работает «на последней миле», когда здание уже спроектировано, а иногда и построено. Свою работу «Содис» начинает со сбора имеющейся у заказчика эксплуатационной информации, чертежей и на этой основе строит BIM-модель, в которую впоследствии поступает и где анализируется информация с датчиков, размещенных на конструкции, — акселерометров, инклинометров, геодезических датчиков, контролирующих абсолютные координаты конструкций.



Модель ледового дворца «Большой» в г. Сочи, выполненная в Autodesk Revit

Трехмерную модель зачастую приходится разрабатывать с нуля на базе чужих 2D-чертежей. Ранее эта модель собиралась с использованием AutoCAD и 3ds Max. Последний применялся для создания трехмерной модели на финальном этапе, то есть только для отображения объекта в ПО, которое использовали инженерные службы заказчика для мониторинга состояния здания. В результате получалась «развязанная» модель: проектная документация хранилась в AutoCAD, визуализация делалась в 3ds Max, математическая модель просчитывалась в ANSYS.

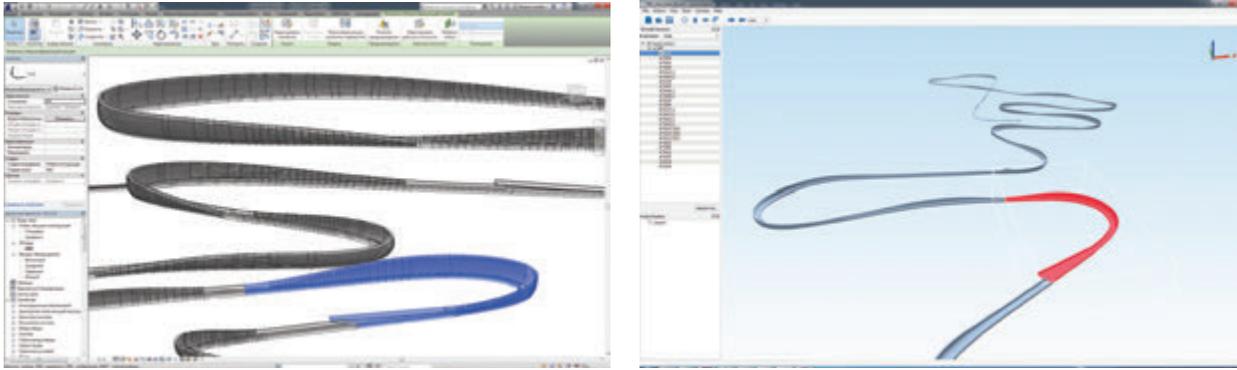
Последние полтора года 3D-модель готовится в Autodesk Revit. Переход на это ПО позволил связать все элементы BIM-модели воедино, избавиться от разрозненности. Выбор Revit для решения этой задачи был для компании очевиден. Во-первых, «НПО Содис» давно работает с продуктами Autodesk. Во-вторых, Revit — это комплексное решение, полностью покрывающее все потребности компании по консолидации самой разной информации о строении. В-третьих, по наблюдениям экспертов «НПО Содис», все больше проектировщиков используют Revit в своей работе. Таким образом, выбрав Revit, компании приходится все реже тратить время на то, чтобы самостоятельно «поднимать» модель из 2D-чертежей. Также стоит заметить, что при работе всех участников проекта в 3D отпадает необходимость в дополнительной подготовке чертежей, исчезают проблемы с согласованностью частей проекта.

Олимпийские объекты — очень масштабные и сложные сооружения, использование Revit позволяет достаточно легко получать точные и «честные» 3D-модели, хотя для разработки систем мониторинга максимальная детализация не требуется.

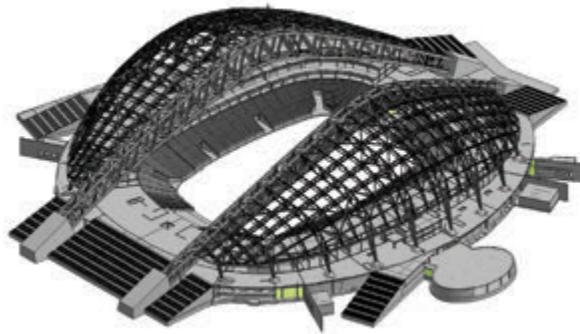
Например, обычно специалистам компании не нужно видеть крепежные элементы КМ, это только перегружает модель. Однако Revit позволяет учитывать и их, в частности, на объектах, где компания осуществляет проектирование инженерных систем.

Наряду с 3D-моделью самого сооружения, которая необходима для визуализации и создания удобного инструмента для эксплуатационных служб здания, в Revit также выполняются все работы по инженерным системам, к модели привязывается документация по отдельным датчикам, кабелям, трассам.

Также компания начала использовать Autodesk Robot для математических расчетов, которые помогают определить, в каком состоянии находятся конструкции, независимого расчета параметров и математического моделирования. При необходимости модель экспортируется из Autodesk Robot в ANSYS для дополнительного анализа.



BIM-модель олимпийской санно-бобслейной трассы, выполненная в Autodesk Revit



Модель Центрального олимпийского стадиона «Фишт» в г. Сочи, выполненная в Autodesk Revit

Работа над объектом: порядок действий

Поскольку каждый раздел делают разные проектировщики, у каждого из которых есть своя задача, BIM-администратор собирает от них исходные данные и создает централизованную модель. Это очень удобно, поскольку сотрудникам не надо запрашивать друг у друга данные, все, что нужно, доступно вживую через общий инструментарий для совместной работы.

Синхронизация системы управления с BIM-моделью позволяет в режиме реального времени видеть, что происходит на объекте.

Так, используется цветовая кодировка: оборудование, отмеченное красным, еще не установлено; зеленым — установлено и работает; желтым — установлено, но возникли какие-то проблемы. Этот статус можно изменить непосредственно на объекте, зайдя в систему и прописав соответствующий комментарий в привязанной к проекту таблице. К каждому объекту

можно привязывать дополнительные документы — например, фото, инструкцию по эксплуатации, паспорта и прочее.

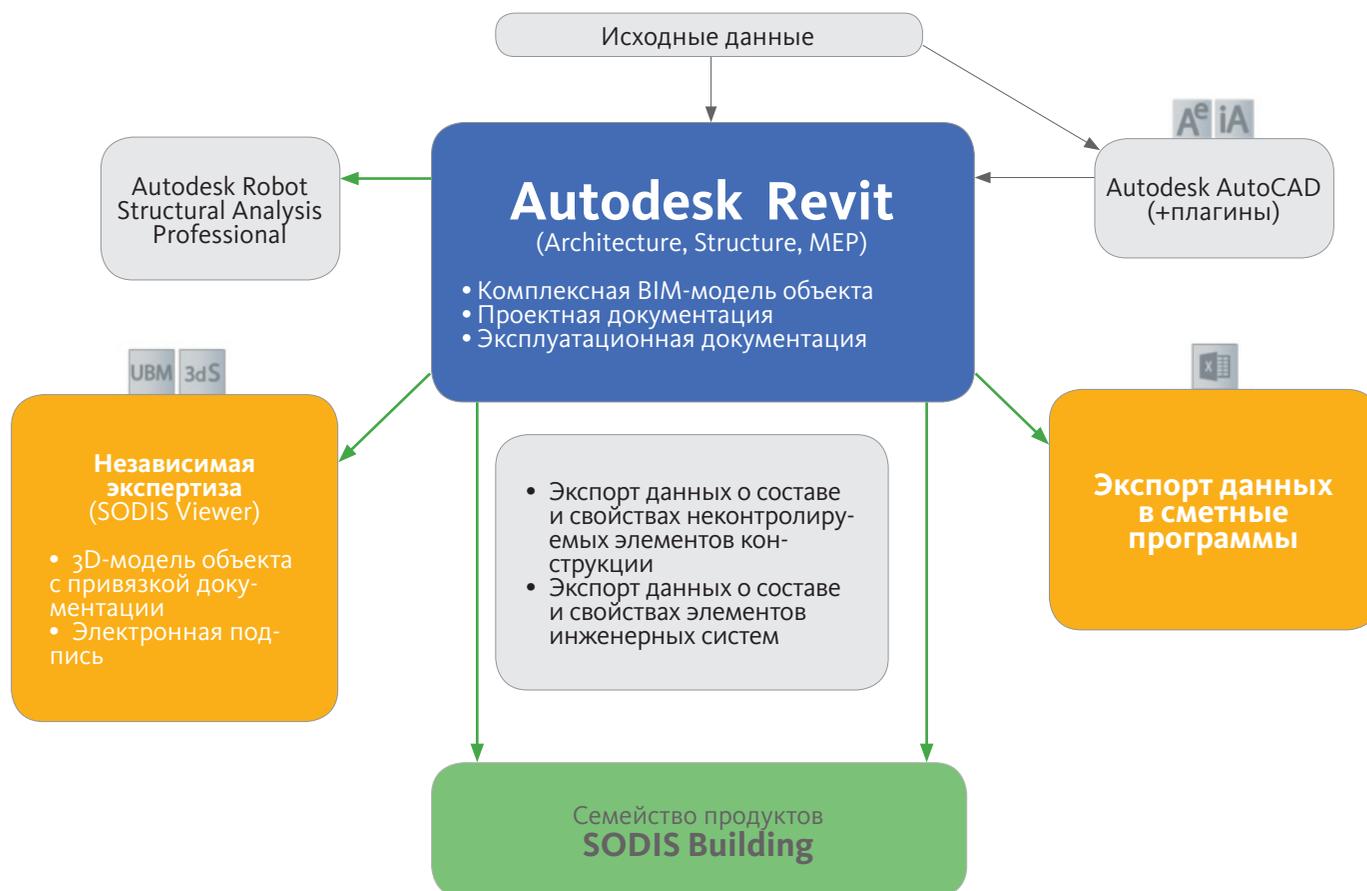
Специалисты «НПО Содис» отмечают, что в работе с BIM-моделями очень важно, чтобы модель была «живая», люди с ней активно работали. Только путем такой интеграции можно добиться, чтобы все участники строительного процесса пользовались всеми ее преимуществами.

Revit и собственные разработки

Специфической стороной деятельности «НПО Содис» является одновременная работа над большим количеством проектов. Для каждого из этих проектов необходимо максимально быстро разработать BIM-модели. Решают эту задачу специально разработанные инструменты под общим названием Sodis Labs. Это расширение для Autodesk Revit, которое позволяет автоматизировать процесс разработки моделей.

В первую очередь стоит отметить систему управления проектами Lement Pro, разработку «НПО Содис». Все документы, все задачи, все управление находится в едином облачном хранилище.

Концепция BIM в НПО СОДИС



Компания отказалась от проведения регулярных планерок, так как работа максимально виртуализирована. Сейчас в эту систему виртуального управления была интегрирована технология BIM, теперь проектировщики, строители, прорабы через Интернет имеют доступ к BIM-модели.

Для математического моделирования компания долгое время использовала и продолжает использовать систему анализа ANSYS, так как есть специфические задачи — такие как расчет взрывных нагрузок и гидрогазодинамика. Недавно была разработана технология экспорта моделей из Revit в ANSYS через Robot, сейчас прорабатывается технология конвертации моделей из Revit в ANSYS напрямую.

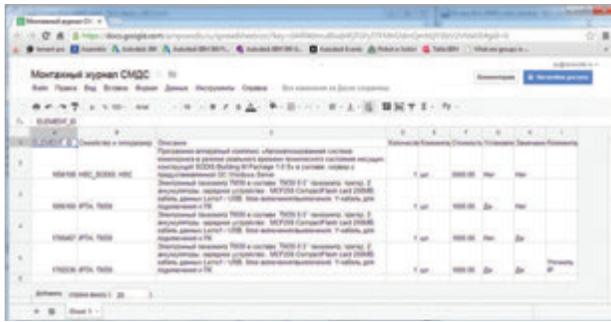
На конечном этапе проекта BIM-модель размещается в собственном решении Sodis Building, которым пользуются эксплуатационные службы и собственники здания. Это готовое решение в виде информационной системы мониторинга и эксплуатации.

Инструменты Sodis Labs

Система Lement Pro — центральное звено любого проекта «НПО Содис». Здесь идет общение всех участников работы, здесь находятся все задачи и документы проекта. Для разных отделов предусмотрены собственные виды представления информации. Так, договорной отдел работает в этой системе с текстовыми и табличными документами, проектировщики работают с чертежами и моделями, руководитель также имеет доступ к проектному виду. Система доступна и в виде мобильного приложения, куда сейчас интегрировали информационную модель здания, что позволило добиться унификации ПО на разных платформах.

Для автоматизации разработки BIM-моделей и работы с ними «НПО Содис» разрабатывает собственные инструменты. Прежде всего, это инструменты обработки данных, инструменты для создания спецификаций и выгрузки их в Excel и сметные программы, инструменты синхронизации с облачными сервисами Autodesk.

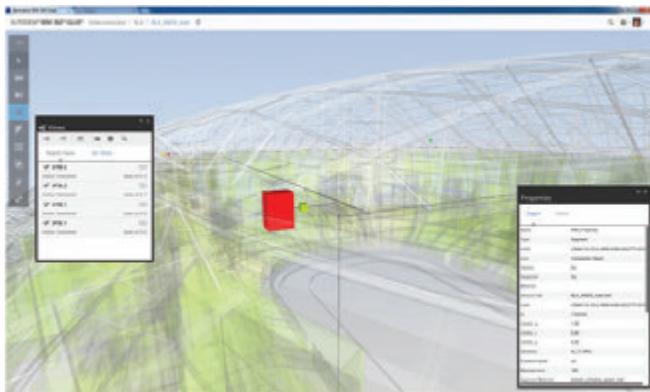
В рамках набора расширений Sodis Labs есть, например, инструмент для размещения экземпляров семейств на основе



Интеграция Lement Pro с Google Docs



Интерфейс Lement Pro



Собственная разработка Lement Pro интегрирована с Autodesk 360



Работа с мобильными приложениями НПО «Содис» на iPad

данных из табличных массивов. Инструмент позволяет автоматизировать трудоемкие задачи, например, по расстановке различного оборудования в BIM-модели.

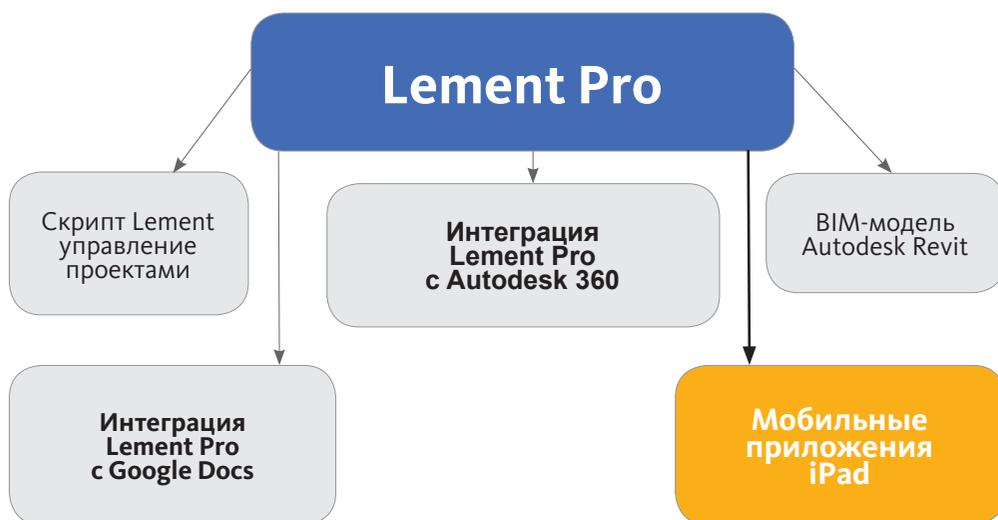
За экспорт спецификаций из Revit в Excel с возможностью последующего экспорта в сметную программу (например, «ГрандСмету») отвечает еще один инструмент Sodis Labs. Есть утилита для синхронизации проектной информации с Google Docs — облачным сервисом, который компания сейчас использует для хранения документации и спецификаций.

Еще один инструмент отвечает за создание моделей по профилям. Такая задача возникла при работе с санно-бобслейной

трассой в Сочи. Инструмент по исходным данным (могут быть представлены как профилями AutoCAD, так и табличным набором сечений в Excel) формирует 3D-модель сооружения.

«НПО Содис» разработала собственный формат хранения данных — UBM. Также реализован инструмент для экспорта в формат UBM, а также нейтральный формат 3D PDF. Формат UBM специально оптимизирован для визуализации моделей, в том числе на мобильных устройствах, и позволяет эксплуатирующим службам видеть 3D-модель здания даже в том случае, если у них нет средства просмотра BIM-моделей в формате Autodesk Revit. Кроме того, инструмент позволяет настроить модель для загрузки в другие системы, в частности, в системы семейства Sodis Building. Разрабатывается инструмент для прямого экспорта BIM-модели из Revit в ANSYS. Эксплуатационные службы на объекте пользуются в своей работе программой Sodis Building, в которой используется облегченная 3D-модель здания. Программа настраивается под нужды конкретного проекта, в ней осуществлены все необходимые

Информационная среда для управления проектами



Илья Глуханюк

Рубежи новых технологий находятся где-то там, далеко? Ничего подобного! Достижения «НПО СО-ДИС» демонстрируют обратное. Эта фирма использует решения Autodesk для проектирования, внедрения и эксплуатации систем мониторинга инженерных систем зданий и сооружений, систем безопасности. Имея солидный опыт в комплексной автоматизации бизнеса в строительной и проектной деятельности, специалисты фирмы используют все возможности Autodesk Revit и даже расширяют их с помощью API. Мне удалось лично пообщаться с представителями этой компании, я узнал об их намерении автоматизировать процесс сметных расчётов на основе моделей из Revit. Очень жду результатов их работы и надеюсь поучаствовать в тестировании этой системы. Общаясь с коллегами в Лас-Вегасе во время Autodesk University, я узнал, что подобные разработки будут востребованы не только у нас, но и у иностранных проектировщиков.

связи элементов модели, документации и прочих объектов. В Sodis Building можно в реальном времени наблюдать за жизнью объекта, вся информация анализируется и записывается для дальнейшего изучения. Так, на ледовой арене «Шайба» система стоит уже год и прекрасно показала себя во время землетрясения в декабре 2012 г. — датчики зафиксировали событие и проанализировали его последствия, система выдала информацию о том, что параметры в норме и здание в безопасности.

АСМ



Распознайте QR-код и посмотрите видеозаписи выступления Russia 2013.

Управление строительством по-китайски: опыт применения технологии BIM при строительстве Шанхайской башни

Цын Гэ (Qing Ge), Shanghai Tower Development Co., Inc.



О проекте Шанхайская башня (Shanghai Tower)

Местоположение — финансовый центр

в районе Lujiazui;

Высота — 632 м; 9 секций, 5 подземных этажей, 121 этаж;

Площадь строительства — 570 000 м².

Функциональное предназначение:

- ▶ круглосуточные офисные помещения мирового уровня;
- ▶ пятизвездочная гостиница и вспомогательные помещения;
- ▶ торговый центр;
- ▶ туризм и развлекательные мероприятия;
- ▶ конференц-залы.

Эволюция методов проектирования, на наш взгляд, проходит третий этап: сперва были чертежи на бумаге, потом все перешли на 2D-проектирование в CAD-системах, а сейчас все больше начинает применяться 3D-проектирование и информационное моделирование. В ходе одиннадцатой пятилетки Китай (а в Китае сохраняется традиция пятилетних планов) активно входит в этот третий этап, начался переход на технологию BIM и 3D-проектирование. Такой переход особо важен для знаковых, инновационных зданий и сооружающих их организаций.

Компания Shanghai Tower Development Co., Inc. — генеральный подрядчик проектирования и строительства Шанхайской башни, которая в 2014-м году должна стать самым высоким зданием Китая. Общая высота башни — 632 метра, в ней 120 этажей, площадь около 570 тысяч м², башня сочетает в себе следующий функционал: офисное здание, бизнес-центр и конференц-холл, отель, смотровые площадки, рестораны и места отдыха; здание представляет собой небольшой автономный город, где можно жить и работать.

При строительстве используется концепция Green Tower, проект соответствует американским стандартам LEED и имеет максимальные 3 звезды по китайским экологическим стандартам (China Green Building). У башни сложная форма — она выполнена в форме морской ракушки, стеклянные поверхности, составленные из более чем 20 тысяч пластин листового стекла, находятся как внутри, так и снаружи здания.

Для строительства столь заметного и сложного сооружения необходимо было выбрать такой подход к проектированию, который бы соответствовал высоким техническим требованиям, помогал бы решать комплексные задачи, взаимодействовать участникам. Проект Шанхайской башни является знаковым как для китайской строительной индустрии, так и для компании Autodesk, которая активно сотрудничает с проектировщиками, помогает внедрять технологию BIM в этом проекте.

Начав разработку плана проекта, мы увидели, что во взаимодействии между различными сторонами (архитекторами, инженерами; заказчиками, подрядчиками) при использовании традиционных подходов к проектированию существует много проблем, на которых я подробнее остановлюсь ниже. В результате обсуждений и согласований, которые из-за некоторой косности мышления опытных специалистов давались нелегко, было принято решение о комплексном переходе компании на ра-



Так по окончании строительства небоскреба будет выглядеть деловой центр Шанхая

боту с BIM-технологией, разработана стратегия использования BIM на всех этапах жизненного цикла данного проекта, работы с BIM-моделью всех занятых в проекте дисциплин.

Можно выделить четыре основных мотива, которые заставили нас обратиться именно к этой технологии. Во-первых, это техническая сложность Шанхайской башни, причем сложность проявляется как на этапе проектирования, так и во время строительства и последующей эксплуатации. Хотя в работе над этим проектом мы использовали и традиционные методы проектирования, BIM дала нам системную платформу, которая позволила все этапы жизненного цикла здания соединить воедино.

Во-вторых, при возведении этого здания должны были быть задействованы новые технологии, в частности, применение заранее изготовленных по индивидуальным проектам конструкций, которые подразумевают использование BIM, так как именно в BIM они работают наиболее эффективно. В-третьих, в этом государственном проекте стояла задача строгого контроля себестоимости и расходов при соблюдении сжатых сроков.

Наконец, четвертый мотив — требования экологических стандартов. BIM позволяет проводить необходимые расчеты для соответствия им.

Единая платформа

Внедрение BIM в работе над проектом Шанхайской башни проходило при поддержке компании Autodesk, в мае 2010 года мы заключили с Autodesk соглашение о стратегическом партнерстве.

На основании собственного опыта мы выделили три принципа внедрения BIM:

- ▶ участие всех сотрудников и междисциплинарный обмен информацией между различными специализациями;
- ▶ взаимодействие, координация и взаимная ответственность сотрудников;
- ▶ эффективность управления и эффективность контроля исполнения.

Единая платформа обмена данными между подрядчиком, проектировщиками и заказчиком была создана на базе Autodesk Vault. Такая платформа позволяет решить проблему изолированности информации у каждого из участников этого треугольника, ведь подобная изолированность ведет к временным потерям, которые возникают из-за неточных данных при обмене информацией, а такие потери, по данным исследования американской компании McGraw-Hill, в среднем составляют 3,1%. Связанные с этим проблемы увеличиваются по мере роста масштаба проекта и количества вовлеченного персонала и, как следствие, увеличиваются и абсолютные цифры издержек.

Согласно тому же исследованию, в котором изучались экономические результаты использования технологии BIM на проектах в США, при внедрении BIM устраняются до 40% не запланированных бюджетом изменений, сокращаются сроки и стоимость внесения изменений в проектную документацию, смета проекта снижается на 10%, в среднем время работы над проектом сокращается на 7%.

Для точного контроля за соответствием смете мы использовали технологии 4D-моделирования, и можем отметить, что пока укладываемся в бюджет.

Так как на этапе проектирования, строительства и эксплуатации здания решаются разные задачи, для них используются и разные программные средства, преимущественно от Autodesk. Например, на этапе проектирования мы решаем задачу визуализации, или виртуального проектирования, с помощью Navisworks, 3ds Max и Maya. Для расчета конструкций применяется Robot, координации проектной деятельности — Navisworks. В дальнейшем к ним присоединяются Revit и Inventor.



Илья Глуханюк

Не секрет, что бюджет проектирования здания значительно проигрывает бюджету его строительства. В связи с чем сегодня повышается интерес к применению BIM-технологии в контексте управления всеми этапами жизненного цикла зданий. Если правильно организовать работу на основе информационной модели, можно сэкономить бюджет строительства еще на этапе проектирования.

Интересно узнать о причинах, подвигших генерального подрядчика по проектированию и строительству Шанхайской башни выбрать новые технологии, и понять, с помощью какого инструментария удалось реализовать самое знаковое сооружение Китая. Уникальный опыт и потрясающие результаты!

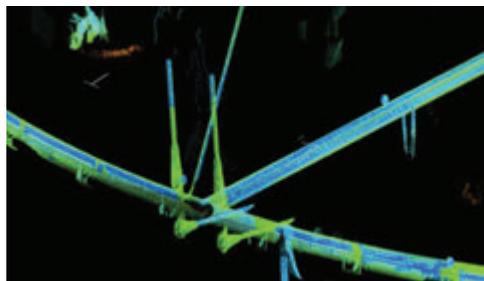
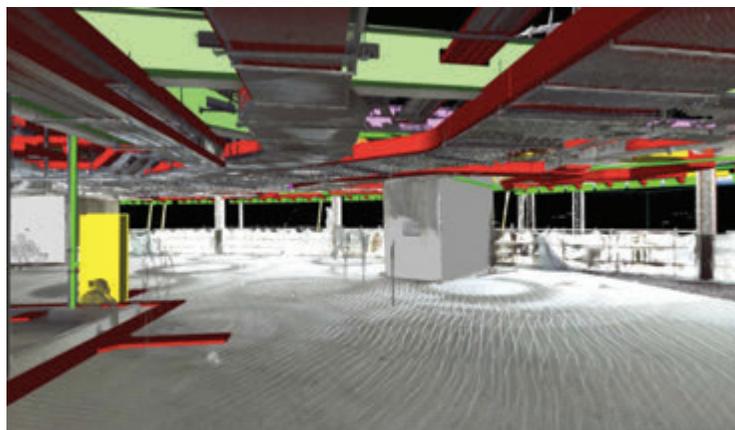
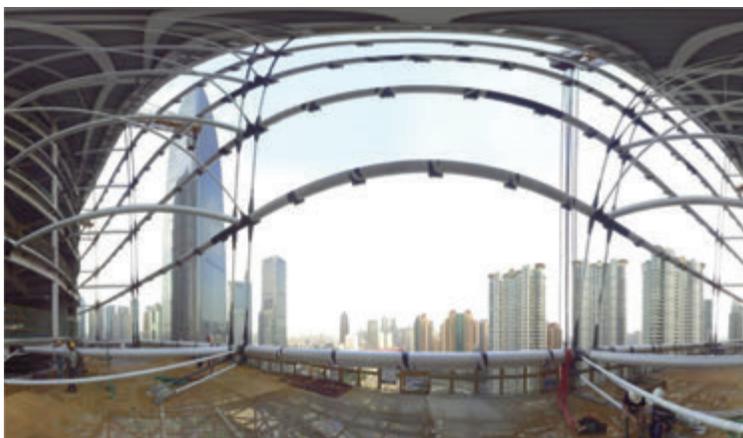


Шанхайская башня в середине 2013 года

Каждое предприятие, решившее перейти на BIM-технологию, проходит 9 эволюционных этапов, начиная от привлечения внешних экспертов по BIM для управления конкретными работами, до того момента, когда все сотрудники организации уже работают только в BIM. Команда проектировщиков, работающих в BIM над Шанхайской башней, формировалась с нуля четыре года назад, и сейчас мы имеем структуру, включающую специалистов по всем необходимым направлениям. Это наиболее полная, опытная группа в Китае, которая обладает знаниями и опытом работы с технологией BIM. Тем не менее, мы пока только в середине пути внедрения BIM: часть работы с технологией BIM делают привлеченные эксперты, а часть — наши сотрудники.

Экология и оптимизация

Шанхайская башня строится по концепции Green Building. Стандарты экологического проектирования, как американские, так и китайские, предъявляют определенные требования к учету состояния окружающей среды и влияния на нее проектируемой постройки, а также требуют учета влияния новостроек на качество жизни и здоровье людей. В частности, надо было просчитать и минимизировать каустический эффект (отражения солнца от наружных стекол), который возникает из-за необычной



Мониторинг стройплощадки посредством лазерного сканирования и BIM-модели

формы и практически полного внешнего остекления башни. Каустический эффект может распространяться на десятки километров вокруг высотного сооружения, однако с помощью BIM-технологии нам удалось его значительно уменьшить. Также мы просчитывали воздействие ветров с учетом расположенных поблизости небоскребов, моделировали и внутреннюю температуру помещений для расчета системы кондиционирования и вентиляции.

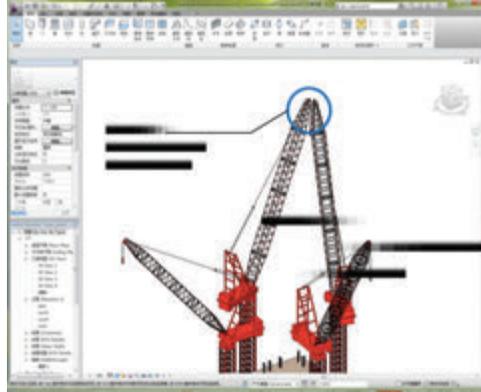
На этапе строительства за счет визуализации мы повысили эффективность размещения конструкций. Так, было просчитано размещение высотных кранов, которые играют ключевую роль при создании этой башни. С помощью визуализации и цифрового моделирования мы сделали анализ взаимного расположения, работы и взаимодействия кранов между собой.

С помощью моделирования были созданы различные инженерные системы и конструкции для всех этажей здания.

Когда на этапе проектирования была рассмотрена планировка стандартного этажа, на ней было обнаружено и впоследствии ликвидировано 200-300 строительных конфликтов, которые возникли при создании систем и сведении их вместе.

Трехмерное моделирование также позволило добиться повышения эффективности на этапе монтажа. В ходе предварительного моделирования сборки были созданы конструкции, которые изготавливались заранее и доставлялись на стройплощадку, что позволило значительно упростить наиболее сложные этапы строительства.

Еще один пример — проектирование внешних панелей здания. Учитывая сложную форму башни, эти панели, а их более 10 тысяч, имеют неодинаковую форму. Все они готовились заранее и доставлялись на место для установки. Благодаря трехмерному моделированию мы смогли точно просчитать параметры каждой панели для индивидуального изготовления. Сейчас почти все они уже установлены, и ни в одном случае



Планирование работы кранов в Autodesk Revit

не возникло ошибок во время монтажа: все панели идеально встали на свои места, что говорит о качестве и точности 3D-модели.

Это позволило сократить сроки строительства и обеспечило точное совпадение проекта с результатом — мы добились безупречного переноса модели в реальность.

Для того чтобы точно определить место установки изготовленных компонентов на стройплощадке, мы использовали QR-коды, по которым монтажники на месте сверялись с 3D-моделью, прежде чем ставить деталь на конкретное место. Благодаря применению предварительно изготовленных сборных элементов мы получили:

- ▶ сокращение объема работ на стройплощадке на 60%;
- ▶ сокращение на 90% объема опасных и вредных работ, таких, как сварка, склеивание и т.д.;
- ▶ предварительное изготовление 70% воздуховодов и трубопроводов.

Использование информационных моделей и стандартных конструкций при наполнении интерьеров и внутренней отделки башни также позволило увеличить эффективность строительства.

На этапе строительства мы контролировали фактический результат с помощью трехмерного лазерного сканирования и сопоставления полученных облаков точек с моделью. Такой метод отлично помогает оценивать точность реализации проекта.

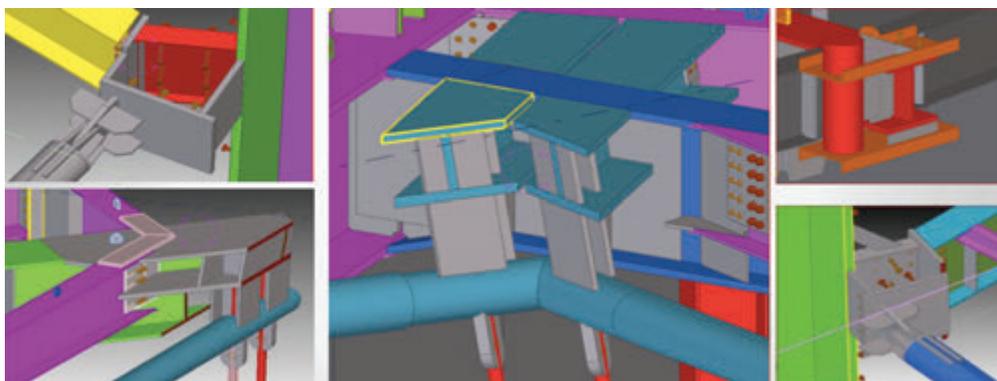
Мы также надеемся повысить эффективность эксплуатации Шанхайской башни с помощью 3D-моделирования и технологии BIM. Их можно применять для систем безопасности, аварийного оповещения, эвакуации. В частности, 3D-модель позволила нам правильно разместить камеры наблюдения, чтобы их зона видимости покрывала все общественные пространства здания. Эксплуатационной организации будут переданы все документы, которые позволят управлять безопасностью здания, поддерживать его жизнеобеспечение.

Экономия, которая возникла исключительно из-за возможности устранения ошибок на этапе проектирования, составила не менее 100 млн юаней (\$16 млн).

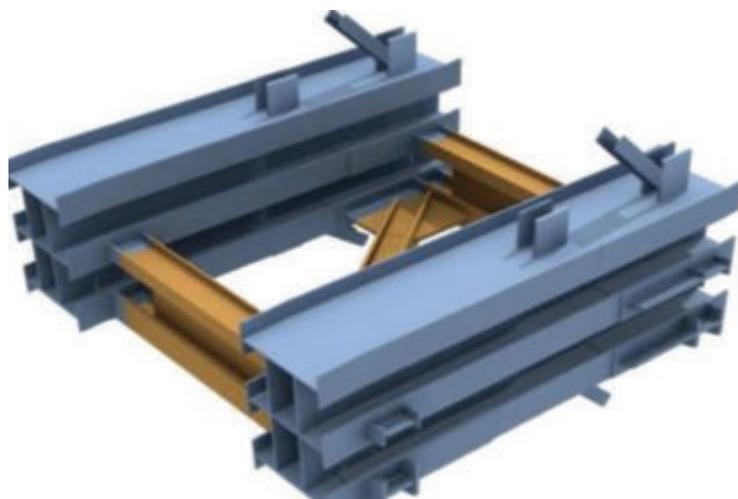
Взгляды на будущее

По результатам внедрения BIM в нашей компании мы отмечаем следующие моменты:

1. Соблюдается стратегия развития предприятия:
 - ▶ постепенное внедрение экономической модели на основе BIM в рабочие процессы компании;
 - ▶ в работу с моделью вовлечены все проектные группы, занимающиеся проектированием и строительством Шанхайской башни;
 - ▶ для извлечения максимальной выгоды из технологии в работу над проектом приглашены консультанты по BIM.
2. Необходимо организовать внедрение BIM на государственном уровне и установить соответствующие стандарты:



Предварительное моделирование сборки элементов



- ▶ в целом процесс внедрения BIM в Китае находится на начальном этапе;
- ▶ пока отсутствуют общегосударственные стандарты;
- ▶ отсутствует механизм внедрения BIM;
- ▶ правительству предлагается установить единые стандарты по BIM и способствовать применению BIM в реальной работе.

На наш взгляд, не всем компаниям надо сразу полностью переходить на BIM: технологию можно использовать и для проекта в целом, и для отдельных его участков. Нужно руководствоваться целями проекта и текущим его состоянием, смотреть, на каких этапах и участках использование BIM принесет наибольший эффект.

Учитывая те плюсы, которые несет BIM как на этапе проектирования, так и на этапе строительства и эксплуатации, мы считаем, что BIM — это в какой-то степени будущее, дальнейший этап развития и повышения эффективности строительной-эксплуатационной отрасли.

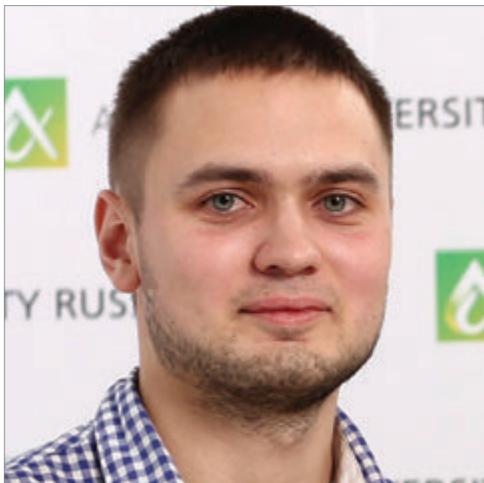
АСМ



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления

Применение Autodesk Revit в крупнопанельном домостроении

Алексей Савватеев, руководитель направления «Архитектура и строительство», «Интеграл»



Роман Шевченко, главный инженер проектов, «Барнаулгражданпроект»



Александр Шмаков, ведущий инженер «Барнаулгражданпроект»



«Барнаулгражданпроект» — одна из крупнейших проектных организаций Алтайского края. В число ее основных направлений деятельности входит проектирование крупнопанельных зданий серии КПД-330Э — это собственная разработка компании, особенность которой заключается в использовании однослойных внешних стеновых панелей. Наружная отделка здания выполняется из навесного вентилируемого фасада, благодаря чему внешне здания этой серии не отличаются от кирпичных или монолитных (рис. 1, рис. 2).

В 2012 году в компании было принято решение внедрять Autodesk Revit. Обучением и технической поддержкой этого проекта занималась компания «Интеграл». Первыми объектами, в работе с которыми предстояло применить новое программное обеспечение, стали крупнопанельные дома серии КПД-330. Задачи, которые перед нами стояли, достаточно стандартны для всех, кто начинает работать в Revit:

- ▶ автоматизация проектирования;

- ▶ организация совместной работы архитекторов и конструкторов;
- ▶ снижение количества ошибок.

При этом работа с крупнопанельными домами влекла за собой ряд сложностей. В первую очередь они были связаны с необходимостью разрабатывать большое количество элементов — панелей, из которых собирается дом. Эти нюансы были учтены уже на этапе внедрения, которое можно разбить на следующие этапы:

- ▶ обучение;
- ▶ создание концепции работы в Autodesk Revit для решения специализированных задач, связанных с крупнопанельным домостроением;
- ▶ создание базы элементов в Autodesk Revit;
- ▶ пилотный проект: сборка типовой секции серии КПД-330;
- ▶ разработка нетиповых секций, доработка серии;
- ▶ внедрение электронного документооборота для связи с заводом ЖБИ.



Рис. 1, рис. 2. Внешне здания серии КГД-330Э не отличаются от кирпичных или монолитных

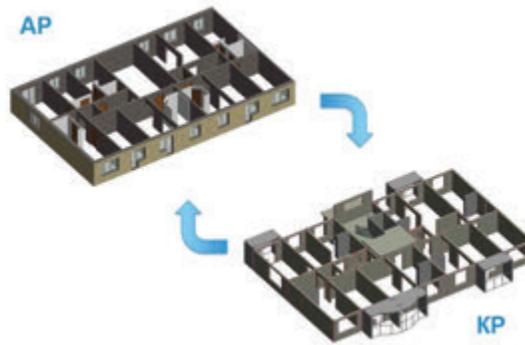


Рис. 3. Вторая, более удачная концепция использования Autodesk Revit

Последние два этапа, на данный момент, находятся на стадии реализации.

Разработка концепции

Мы рассматривали два основных варианта концепций работы с панельными домами в Autodesk Revit. Первый — это использование общей 3D-модели для архитекторов и конструкторов, в которой они должны были работать совместно. В рамках модели предполагалось создание семейств окон и дверей, которые бы вставлялись в панели. Также при использовании этого подхода отделка стен считалась бы через площади поверхностей панелей. Но при всей заманчивости этого варианта он имел ряд отрицательных сторон:

1. Полное отсутствие аналитической модели, так как семейства Revit аналитическую модель не поддерживают.
2. Сложности при размещении помещений. Так как границы помещений определяются по стенам, чтобы их получить,

архитектору пришлось бы обводить панели инструментом «Разделитель помещений».

3. Возможные конфликты архитекторов с конструкторами при работе в единой модели, так как им пришлось бы работать с одними и теми же панелями.
4. Необходимость создания семейств окон и дверей. В Autodesk Revit окна и двери вставляются в стены. Для вставки окон/дверей в панели нам бы пришлось разрабатывать отдельные семейства, не содержащие основы.

Более удачной, на наш взгляд, была вторая концепция (рис. 3).

Согласно этой концепции, архитекторы и конструкторы должны были работать в отдельных файлах, для каждого проекта создавались две модели — архитектурная и конструкторская.



Илья Глуханюк

Сложная и не менее актуальная на сегодняшний день задача в строительной отрасли – применение BIM-технологии в панельном домостроении. Авторы статьи делятся опытом формирования подходов и инструментов для реализации этой идеи на базе решения Autodesk Revit. Мне самому приходится сталкиваться с подобными задачами, и приятно увидеть, что решение по совместной работе архитекторов и конструкторов в этой статье схоже с моим собственным. Применяя отдельные файлы, архитекторы имеют определённую степень свободы, а конструкторы получают удобное задание для разработки панелей. Профессионализм авторов подтверждает перечень аспектов, которые описаны при рассмотрении самой темы. Акцентируя внимание читателя на вопросах создания семейств, их внутренней организации и способах сборки конечной модели, авторы дают, на мой взгляд, законченное решение, которое можно брать на вооружение предприятиям в области строительства из сборных элементов.

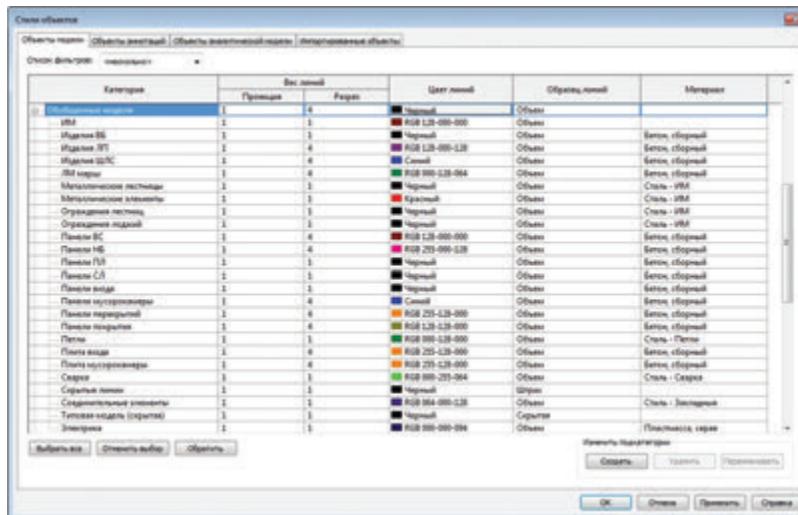


Рис. 4. Разделение элементов на подкатегории

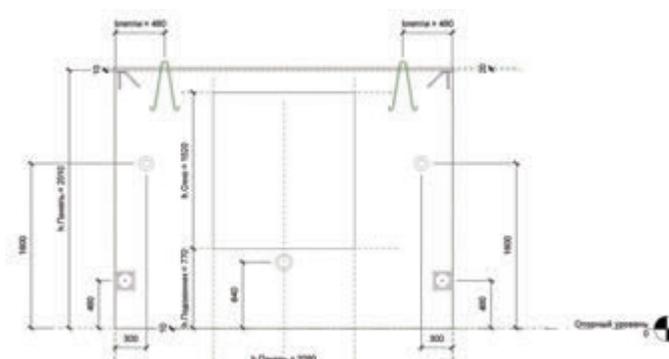


Рис. 5. Параметризованное семейство панели

Архитектор моделировал стены в своем файле с использованием стандартных инструментов Autodesk Revit. При таком подходе работа архитектора с панельным домом ничем не отличалась бы от работы с кирпичным или монолитным зданием.

Этот вариант оказался более удобным для архитекторов. При этом файлы AP и KP были связаны перекрестными ссылками.

У этого варианта есть определенные плюсы:

1. Возможность работы с аналитической моделью. Наличие стен позволяет получить аналитическую модель для дальнейшей ее доработки и расчета.
2. Удобный, стандартный для архитектора способ размещения помещений по границам стен, позволяющий привычным способом считать экспликацию.
3. Возможность расчета отделки помещений с помощью RoomBook Extension.

Однако и у этой концепции был свой минус — необходимость создания дополнительных стен в AP. Архитектору придется обрисовывать контур здания «стенами» и подгонять проемы под панели. Это незначительно замедляет процесс проектирования. Тем не менее, сравнив все «за» и «против», мы решили принять эту, вторую концепцию.

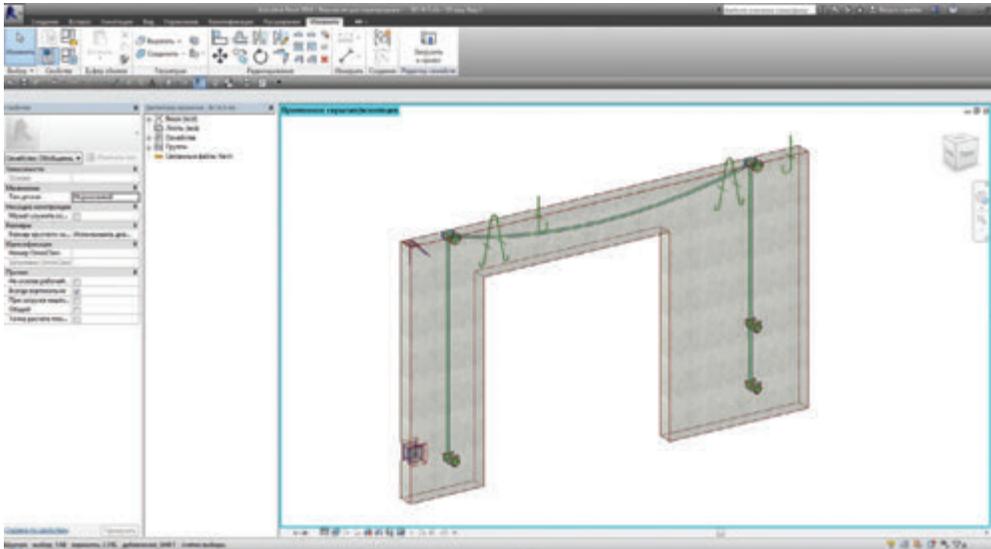


Рис. 6. Внутренняя стеновая панель ВС

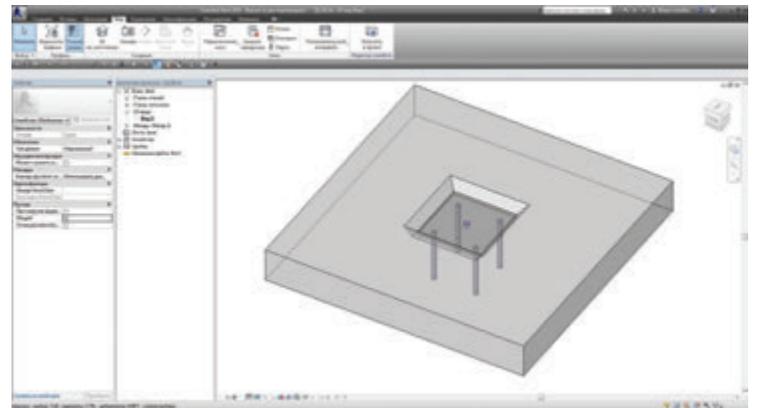


Рис. 7. Семейство закладной детали

Работа с семействами

Важной задачей проекта было создание семейств — библиотечных элементов Autodesk Revit. Программа имеет редактор семейств, который позволяет создавать практически любые пользовательские элементы и открывает перед проектировщиком огромные возможности по автоматизации рутинных задач. Для создания семейств была выбрана категория «Обобщенные модели», все элементы были разделены по подкатегориям для последующего разделения по цветам и быстрого присвоения материала (рис. 4). Семейства в Autodesk Revit, как правило, делаются параметризованными. Это позволяет для одного библиотечного элемента делать несколько типов, отличающихся друг от друга значением размеров. Это также позволяет легко и быстро создавать новые типоразмеры, либо быстро вносить изменения в существующие. Так, например, чтобы поменять длину элемента, достаточно поменять значение параметра «b. панель» (рис. 5).

Во внутренних стеновых панелях смоделированы пластмассовые трубы для электрики (рис. 6), которые позволяют видеть все коллизии при создании общей трехмерной модели.

Например, на стройке часто бывают вопросы, почему электрические коробки не «бьются» между собой. Таких вопросов не возникнет, так как на трехмерной модели все нестыковки можно вовремя выявить и исправить привязку электрических коробок.

Семейства петель и закладных деталей (рис. 7) сделаны отдельными семействами и вложены в семейство железобетонной панели. Многочисленные типоразмеры и серийность, которая поддерживается в проектом институте, позволяют унифицировать закладные детали, и использовать семейства во множестве панелей. Также одной из причин создания этого семейства была необходимость подсчета закладных и петель при разработке рабочих чертежей изделий. Семейства закладных выполнялись на основе грани, что позволяет привязывать их к любой грани панели. И при изменении, например, толщины панели, закладная сама, вместе с гранью, перемещается в нужное место.

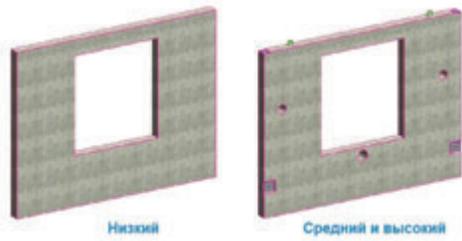


Рис. 8. Уровни детализации



Рис. 10. Узлы 1П и 15Н

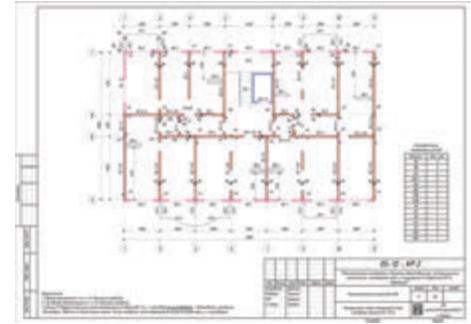


Рис. 12. Монтажная схема элементов стен

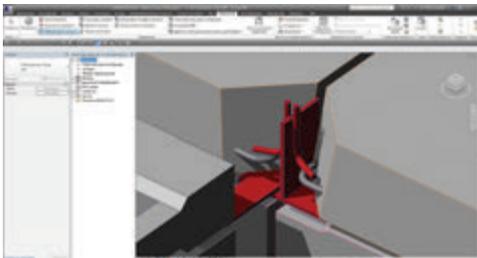


Рис. 9. Соединительный узел

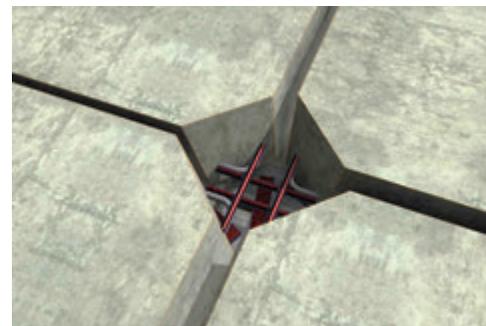


Рис. 11. Узлы 7П и 3В

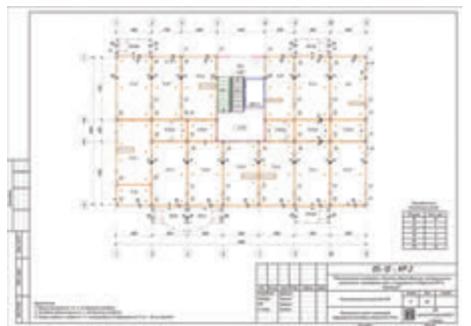


Рис. 13. Монтажная схема элементов перекрытий

Уровень детализации проекта

При создании семейств панелей также было предусмотрено два уровня детализации (рис. 8). На низком уровне детализации панель сделана по модульным размерам, т.е. немного больше фактических, это дает возможность вставлять панели в проект, не задумываясь о монтажных швах. Потом, после размещения панелей, мы можем включить средний или высокий уровень и у нас появятся монтажные зазоры. Также на низком уровне детализации панель отображается без петель, закладных деталей и конусов, что облегчает работу на 3D-видах. При создании семейств была учтена привязка панелей к координационным осям, к примеру, внешние стеновые панели при вставке привязываются к координационным осям внутренней гранью, а внутренние имеют осевую привязку.

Семейства соединительных узлов

Соединительные узлы — немаловажная часть крупнопанельной серии. Узлы в серии типовые, поэтому при работе над нашим проектом сразу было решено делать узлы трехмерными, отдельными семействами (рис. 9, рис. 10, рис. 11). Семейство узла включает в себя вложенные семейства — семейства металлических изделий (ИМ). Это сделано в первую очередь для того, чтобы иметь возможность получить отдельную спецификацию на ИМ, а также для ускорения создания семейств, т.к. в разных узлах могут использоваться одни и те же ИМ.

Оформление рабочей документации

Оформление чертежей в Autodesk Revit достаточно удобно. Все виды являются проекциями с 3D-модели, и если изменения вносятся на одном из видов, то тут же отражаются на других, в том числе спецификациях (рис. 13, рис. 14). Размеры

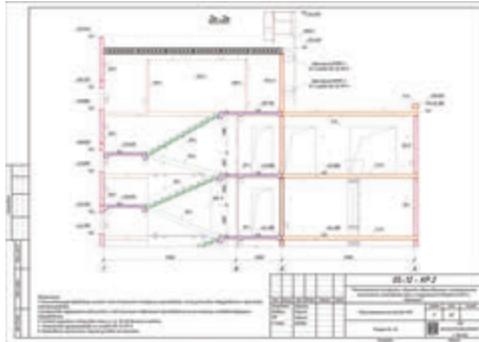


Рис. 14. Конструктивный разрез чердака

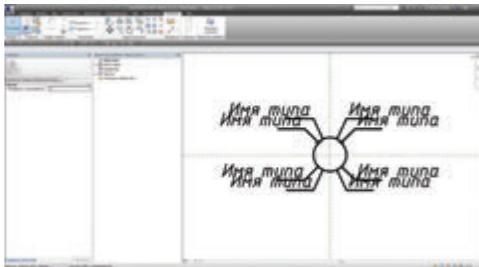


Рис. 15. Семейство марки узла с 8 вариантами расположения полки

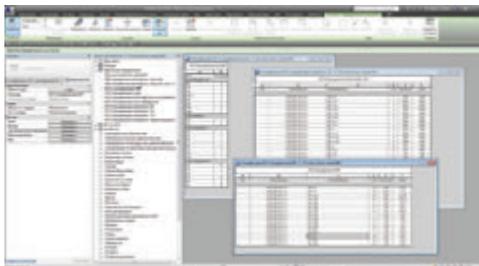


Рис. 16. Спецификации

привязываются к объектам и при изменении их положения тоже изменяются, также можно перемещать объекты с помощью размеров. Элементы маркируются с помощью специальных инструментов «Маркировать по категории» или «Маркировать все». Что немаловажно, марка берет свое значение из свойств элемента, и при изменении элемента меняется значение марки. Значение маркировки можно заносить через спецификацию. Всё это избавляет от рутинных операций, экономит время и позволяет получить удовольствие от работы в Autodesk Revit (рис. 12, рис. 13, рис. 14).

Для панелей и узлов были разработаны специальные маркировки, они выводят имя типоразмера, причем марка для узла содержит в себе также окружность с 8 вариантами расположения полки (рис. 15).

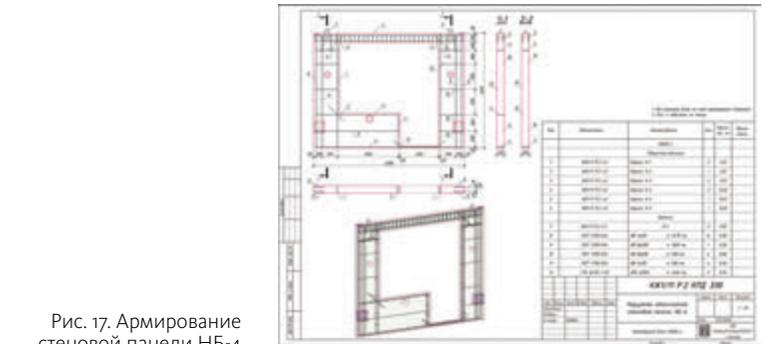


Рис. 17. Армирование стеновой панели НБ-4

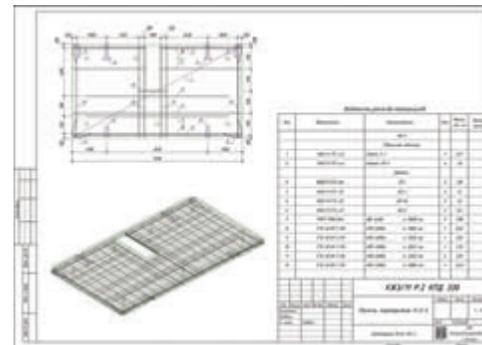


Рис. 18. Армирование панели перекрытия П-2-5

Спецификации

Спецификации в Autodesk Revit — это табличное представление модели. Автоматический подсчет элементов значительно сокращает время и снижает вероятность ошибки. Были сделаны спецификации для панелей, узлов и металлических изделий (рис. 16). Особенно удобно работать со спецификацией металлических изделий, входящих в состав узлов. Расчет вручную достаточно трудоемок, т.к. сначала необходимо посчитать количество узлов, затем уже в зависимости от типа узла считать количество ИМ в каждом узле и собирать общую спецификацию. Revit это делает автоматически.

Армирование железобетонных элементов

Изначально задача армирования элементов перед нами не стояла, т.к. серия уже была разработана и нам надо было перевести ее в Revit. Но с прицелом на будущее мы выполнили армирование нескольких элементов (рис. 17, рис. 18), на случай

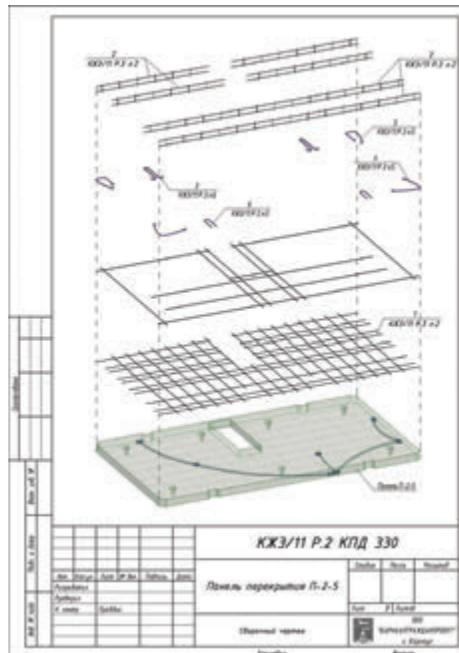


Рис. 19. Сборочный чертеж



Рис. 20. Семейства вентблоков и вентшахт

доработки серии или создания новых элементов. Армирование делалось в отдельном файле проекта, куда было загружено семейство панели. Выполнялось армирование с помощью стандартного инструмента «Арматурный стержень», каркасы создавались с помощью сборок. Однако для ускорения процесса в дальнейшем мы планируем применять пользовательские семейства каркасов, т.к. некоторые каркасы используются в нескольких изделиях. Возможности Revit 2014 позволяют делать сборочный чертеж панели (рис. 19).

Итоги

В процессе создания базы элементов, помимо стеновых панелей, панелей перекрытия и узлов, с помощью Autodesk Revit было создано множество других элементов: лифтовые шахты, вентшахты и вентблоки (рис. 20), элементы лестничных маршей и площадок (рис. 21), элементы кровли, различные металлические элементы (рис. 22). Всего было создано:

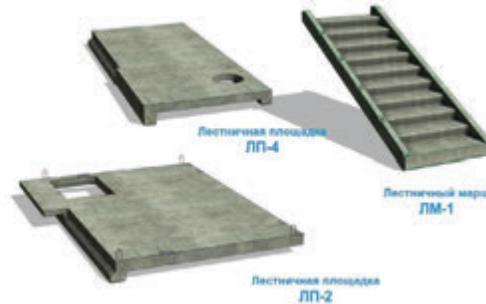


Рис. 21. Семейства лестничных маршей и площадок



Рис. 22. Семейства металлических элементов

- ▶ 482 семейства железобетонных элементов;
- ▶ 135 семейств закладных деталей и петель;
- ▶ 75 семейств металлических изделий;
- ▶ 37 семейств соединительных узлов.

На данную работу группа из двух человек в общей сложности потратила примерно 8 рабочих недель чистого времени, но фактически работа велась 4-5 месяцев, поскольку параллельно в компании шли и другие проекты.

После создания базы элементов была собрана типовая секция, а затем – двухсекционный жилой дом (рис. 23, рис. 24, рис. 25). На сборку секции и оформление чертежей ушло примерно 2 недели.

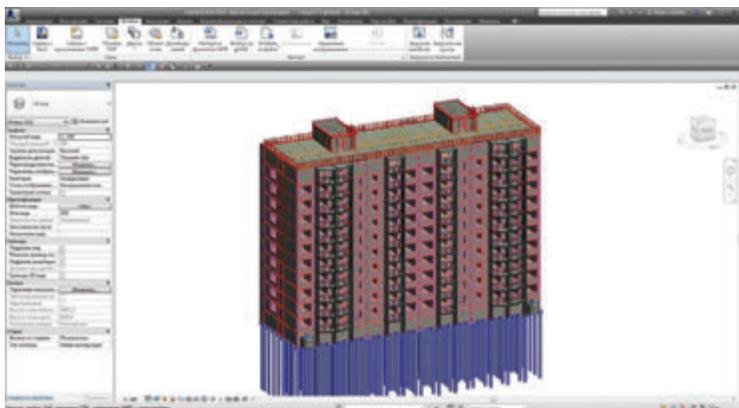


Рис. 23. Крупнопанельный двухсекционный дом в Autodesk Revit

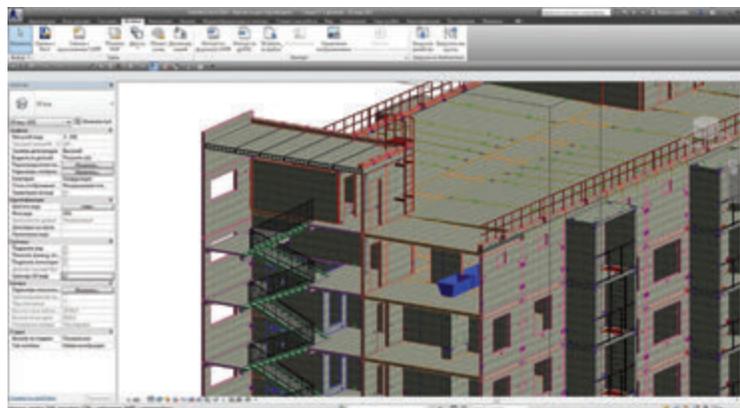


Рис. 24. Вертикальный 3D-разрез по зданию

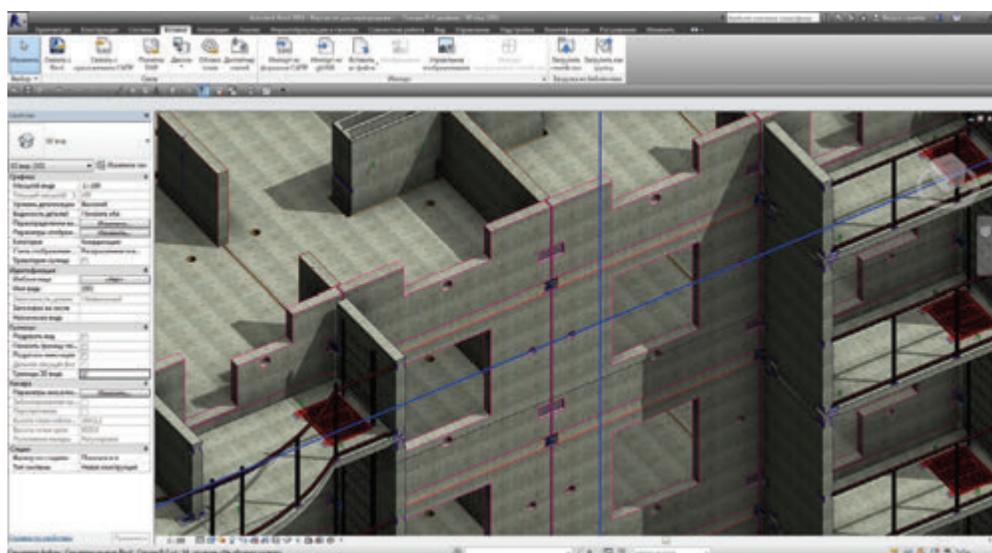


Рис. 25. 3D-разрез по этажу

Если сравнить работу в Autodesk Revit с 2D-проектированием, которое мы использовали раньше, можно выделить следующие отличия:

1. После создания элементов в Revit по альбомам железобетонных изделий в проекте было выявлено около 30 ошибок и недочетов, связанных с расположением закладных деталей (ЗД) и веса различных элементов Ж/Б конструкций.
2. На сборку секции и оформление чертежей в Revit ушло 1,5-2 недели. В 2D CAD-системах мы тратили примерно такое же время на создание блок-секции, но при этом у нас не было визуальной точной информационной модели, что вынуждало нас тратить дополнительное время на следующих этапах проекта.
3. Любое изменение планировки (корректировка планировки, изменение габаритов окна), связанное с комментарием заказчика, выполняется в пять раз быстрее, чем это было при «плоском» моделировании.
4. Проверка спецификаций материалов инженером по Качеству 1 блок-секции занимает около одного дня. При работе в Autodesk Revit проверка не нужна.

Подводя итог, хочется выделить целеустремленность проектного института «Барнаулгражданпроект» и профессионализм и компетентность компании «Интеграл». Только благодаря слаженной работе двух компаний удалось добиться результатов, описанных выше.

ACM

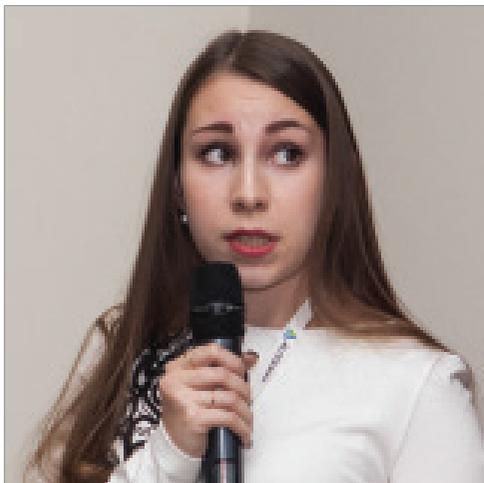


Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления

3D-моделирование будущего или инженерные сети в Autodesk Revit MEP

Виктория Статных, «Легион-проект»

Блог: <http://www.revit-mep.ru/>



Строительная компания «Легион» — один из лидеров по возведению жилья повышенной комфортности в Челябинске. Главным инструментом проектирования для нас уже более двух лет является Autodesk Revit. Для разработки внутренних инженерных систем разделов ОВ, ВК и ЭО используется Autodesk Revit MEP. Почему именно Autodesk Revit MEP? Для компании это в первую очередь финансовая выгода компании, и достигается она за счет следующих факторов:

1. Увеличение скорости работы.
2. Точность. Программный продукт нацелен на помощь в принятии инженерами оптимальных решений на основе использования 3D-модели.
3. Минимизация ошибок. Достигается за счет применения инструментов проверки целостности систем, проверки на коллизии, доступа к актуальной информации о состоянии проекта, отражающей как работу смежных отделов, так и работу коллег.
4. Гибкая настройка. Позволяет проектировать инженерные системы и оформлять документацию быстро и качественно.

5. Связь объектов в проекте. На мой взгляд, это одно из главных достоинств Autodesk Revit MEP. Поскольку все компоненты проекта имеют связь друг с другом, при внесении изменений в каком-либо элементе системы, нет необходимости менять их все — обновление произойдет автоматически. Это сводит к нулю возможность ошибок за счет человеческого фактора.
6. Наглядность. Начальник отдела имеет возможность легко проверить проект на любой стадии работы. Инструмент «Варианты конструкций» позволяет проработать и продемонстрировать несколько вариантов разводки системы и оценить затраты. Также большое значение имеет визуализация проекта при демонстрации заказчику.

Расчет стоимости в человеко-часах

Начнем с того, что проектировать инженерные системы в Autodesk Revit MEP выгодней, чем в AutoCAD. Чтобы это доказать, мы провели расчет стоимости человеко-часа при использовании этих двух

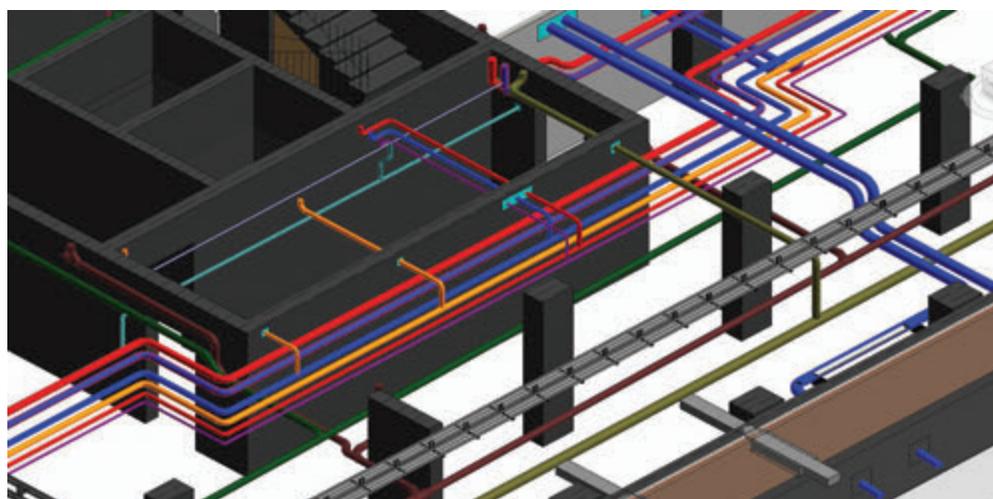


Рис. 1. Системы отопления, водоснабжения, канализации и электрические сети в техподполье

продуктов. В качестве модели измерения была принята аксонометрическая схема для Autodesk AutoCAD и изометрическая модель для Autodesk Revit MEP. Была взята средняя заработная плата инженера — 30 тыс. руб., время работы в день — 8 часов, и исходя из этого вычислена стоимость одного часа работы — 170 руб.

В результате мы установили, что время выполнения схем в AutoCAD составило 3 часа, в то время как в Revit MEP — 2 часа. Соответственно, стоимость создания схемы системы в AutoCAD — 510 руб., а в Revit MEP — 340 руб.

Экономия времени в сутки равна 2,5 часам, а в месяц — 55 часам, так, экономия в рублях на одного инженера составит как минимум 9 тыс. рублей. При более высокой заработной плате и расчете на отдел, составляющий, как правило, 5-6 человек, эта сумма станет еще более существенной.

Тонкости работы в Autodesk Revit MEP

Компания «Легион» предпочитает использовать в своей работе современные технологии и средства. Именно поэтому компанией было принято решение разрабатывать и оформлять рабочую документацию только с помощью средств Autodesk Revit MEP.

Autodesk Revit MEP позволяет с лёгкостью проработать нестандартные проектные решения, сложные узлы, безошибочно развести систему в насыщенных сетями местах, рассчитать возможность доступа для монтажа (рис. 1).

Так как все элементы проекта связаны, внесение изменений занимает минимальное время, обновление планов, фрагментов, разрезов и изометрических схем в соответствии с новыми решениями происходит автоматически. Благодаря разработанному регламенту работы для инженеров-проектировщиков и опыту BIM-менеджера и BIM-координаторов компания

Базовые принципы, которых придерживается компания «Легион» при разработке семейств

1. **Имя = содержание.** Имя семейства должно содержать максимум информации, необходимой для понимания содержания семейства, что позволяет сократить время на поиск нужного. (К примеру, "Zenper_Водосчетчик" или ЗА_Затвор дисковый межфланцевый_32-200_ADL).

2. **Принцип единства.** Для легкой маркировки семейств, корректного наименования и составления спецификаций, формирования условных обозначений к узлам необходимо использовать файл общих параметров. Нужно сразу понимать, какой конечный результат вы хотите получить, а он определяется внутренними правилами компании.

3. **Чистоты размера.** Семейство должно быть только параметрическим. Созданные размеры должны быть максимально понятны, чтобы при необходимости можно было легко дополнить его новым типоразмером.

4. **Детализация по ГОСТ.** На мой взгляд, наиболее оптимальный способ для прорисовки низкой детализации является использование вложенных семейств элементов узлов. Это позволяет сохранить единство условных обозначений во всем проекте. Кроме того, это семейство можно будет использовать несколько раз, загружая его в различные файлы семейств, экономить время.

5. **Принцип оптимальной загрузки.** При создании семейств можно пользоваться каталогом типоразмеров. Особенно это актуально для семейств с обширным списком типоразмеров (например, семейств радиаторов). Каталог типоразмеров позволяет загружать только определенные типы, тем самым уменьшать объем файлов проекта.

6. **Принцип вложенности.** Максимально упростить и ускорить отрисовку модели позволяет разработка типовых узлов (узлы обвязки оборудования) и сложных семейств (вложенные фланцы в трубопроводную арматуру).

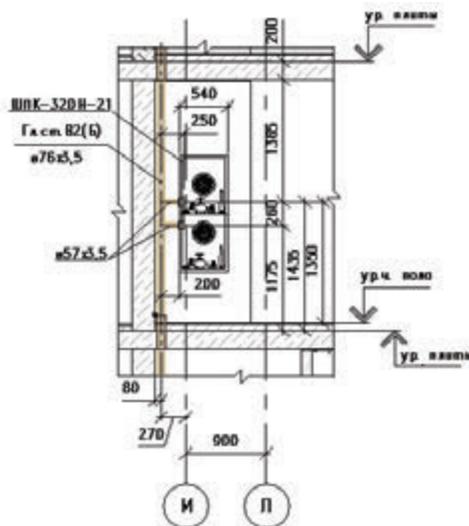


Рис. 2. Узел сборки пожарного крана

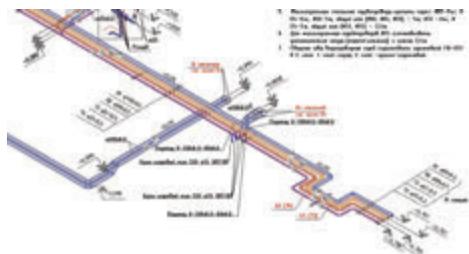


Рис. 3. Фрагмент изометрической схемы системы водоснабжения

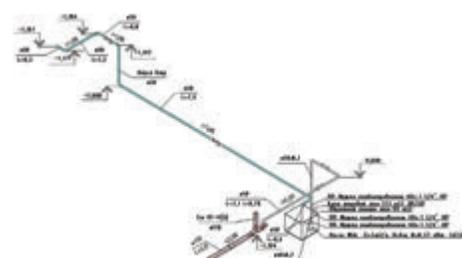


Рис. 4. Фрагмент изометрической схемы системы канализации

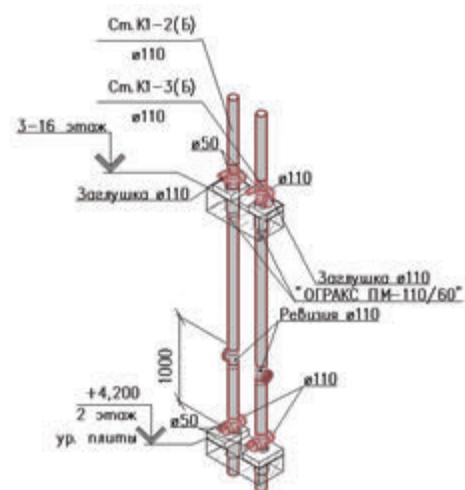


Рис. 5. Фрагмент изометрической схемы системы канализации

«Легион» добилась в использовании Autodesk Revit впечатляющих результатов. Наши проекты отличаются минимальным использованием аннотаций в проекте, детальной и качественной проработкой загружаемых, системных и аннотационных семейств, использованием общих параметров, стандартизацией в применении марок семейств, тонкой настройкой спецификаций (рис. 2-13).

Именно разработка качественной базы семейств и шаблонов проекта, созданных в соответствии с требованиями ГОСТ и внутренних регламентов, является ключом к успешной работе.

Введение в использование Autodesk Revit MEP

В процессе перехода на новый программный продукт у компаний, бесспорно, возникают трудности, и «Легион» не была исключением. Часть из них носила технический характер:

1. Слабые персональные компьютеры. Программное обеспечение Autodesk Revit MEP более требовательно к персональным компьютерам по сравнению с AutoCAD, поэтому при переходе на данный программный продукт потребовалась замена «слабых» ПК.
2. Цена Autodesk Revit MEP.



Рис. 6. Фрагмент изометрической схемы системы отопления лифтового холла

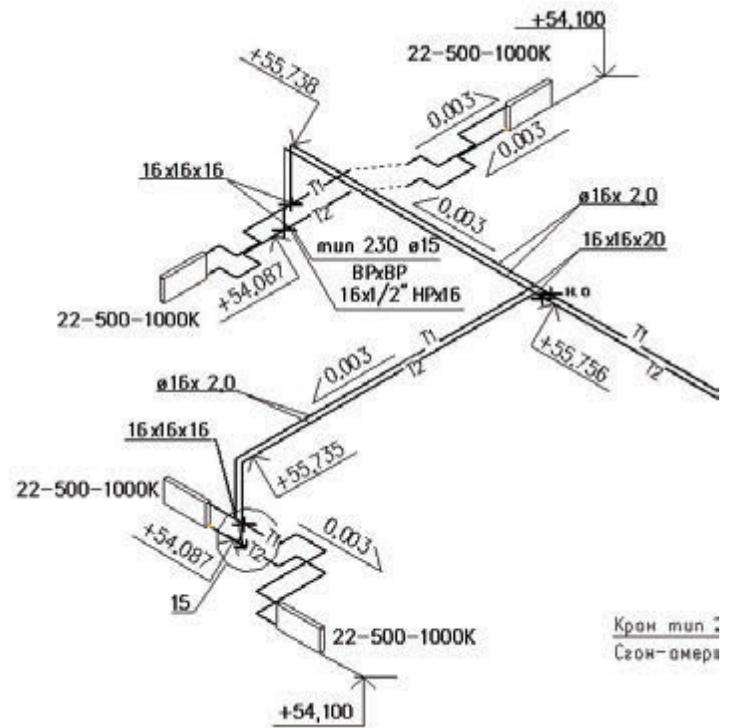


Рис. 7. Фрагмент изометрической схемы системы отопления технического этажа

- Администрирование Autodesk Revit MEP. В процессе использования возникнет ряд нестандартных вопросов, которые инженер-проектировщик не в силах решить самостоятельно. Поэтому в процессе внедрения должен участвовать системный администратор или BIM-менеджер, обладающий знаниями по тонкой настройке Autodesk Revit MEP.

Следующая, но более сложная категория проблем была связана с освоением Autodesk Revit MEP:

- Новый интерфейс, новая концепция проектирования.
 - Новый функционал.
 - Отсутствие качественной базы семейств и шаблонов проектов, которые на стадии освоения крайне сложно создать.
 - Малый объем русскоязычной справочной информации
 - Отсутствие специалистов-консультантов.
- Залогом решения проблем, связанных с освоением Autodesk Revit MEP, являются инженеры с глубокими знаниями Autodesk Revit MEP, и именно такие сотрудники необходимы компании в процессе перехода. Их основные функции:
- создание базы семейства и шаблонов проекта;

- разработка стандарта работы;
- консультирование сотрудников;
- обучение новых сотрудников;
- координация совместной работы;
- контроль работы специалистов проектной группы.

BIM-менеджер и BIM-координатор

С внедрением нового ПО компания осваивает новые технологии. В Autodesk Revit MEP используется технология BIM, которая стала применяться в компании «Легион». Это технология создания виртуального здания, содержащего всю необходимую информацию для его построения и последовательной эксплуатации. Для работы с BIM необходимы новые штатные единицы — BIM-менеджер и BIM-координатор. Эти специалисты отвечают за принципиально разные вопросы, поэтому объединить их в одном сотруднике вряд ли удастся. BIM-менеджер решает, кто и как должен работать над проектом.

Его ключевые задачи:

- формирование команды;

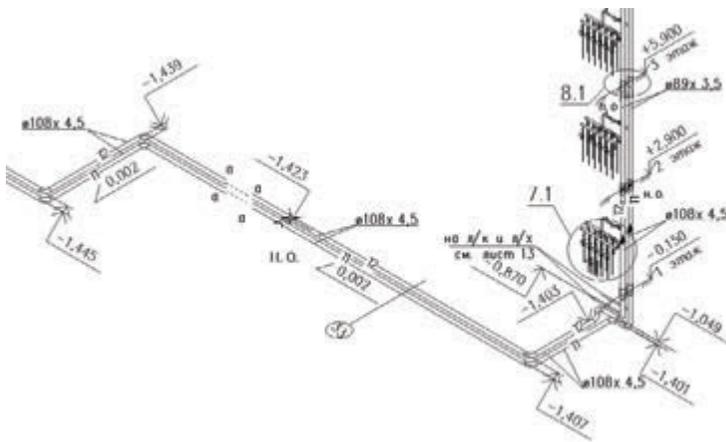


Рис. 8. Фрагмент изометрической схемы системы отопления

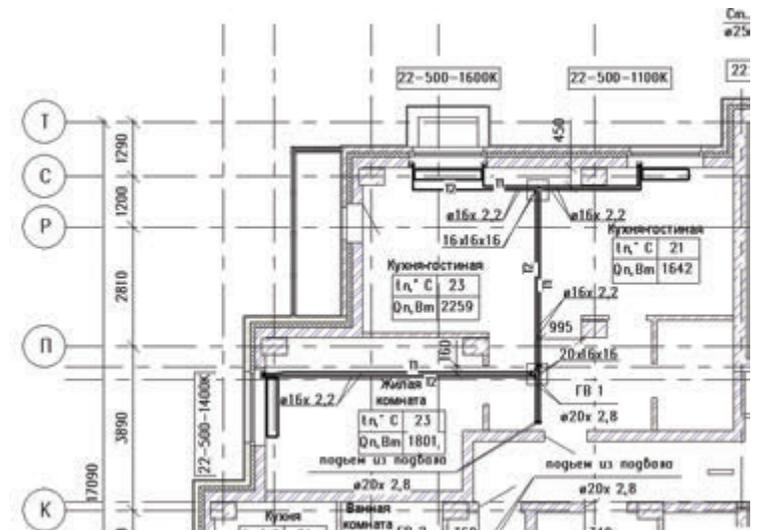


Рис. 9. Фрагмент плана поквартирной системы отопления



Рис. 10. Гребенка системы водоснабжения

- ▶ планирование работы над проектом;
- ▶ разработка плана внедрения;
- ▶ контроль качества.

Однако его работа не будет эффективна без BIM-координатора.

BIM-координатор — это специалист, непосредственно участвующий в процессе проектировании и координирующий процесс проектирования с использованием BIM-технологии на уровне конкретного проекта. Его главная задача заключается в минимизации трудозатрат и оптимизации процесса проектирования. Также он отвечает за следующие аспекты:

- ▶ координация совместной работы исполнителей всех отделов;
- ▶ обучение проектировщиков приемам совместной работы (на этапе внедрения BIM-технологии);
- ▶ участие в формировании стандарта BIM;
- ▶ контроль исполнения стандарта BIM.

На сегодняшний день найти BIM-координатора — задача не из легких, поэтому проще преобразовать рядового сотрудника в BIM-координатора.

Для этого на этапе обучения необходимо выявить лучшего сотрудника посредством контрольных заданий. Затем он должен пройти курс BIM-координатора и углубленный курс Autodesk Revit MEP, следующим этапом будет выполнение первого проекта, но уже в новой должности.

В процессе работы над этим проектом пройдет естественная обкатка технологии проектирования и создание стандарта работы для предприятия. Несомненно, переход на новый принцип проектирования и обучение сотрудников — это ресурсоемкий процесс. Однако по нашему опыту, он увеличивает качество выпускаемой документации в несколько раз.

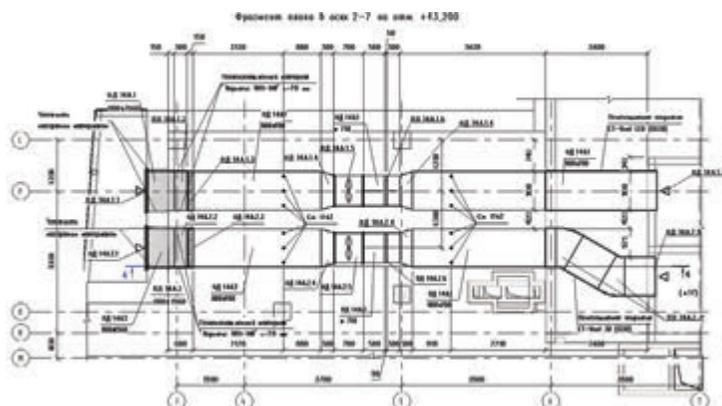


Рис. 12. Фрагмент плана системы приточно-вытяжной вентиляции

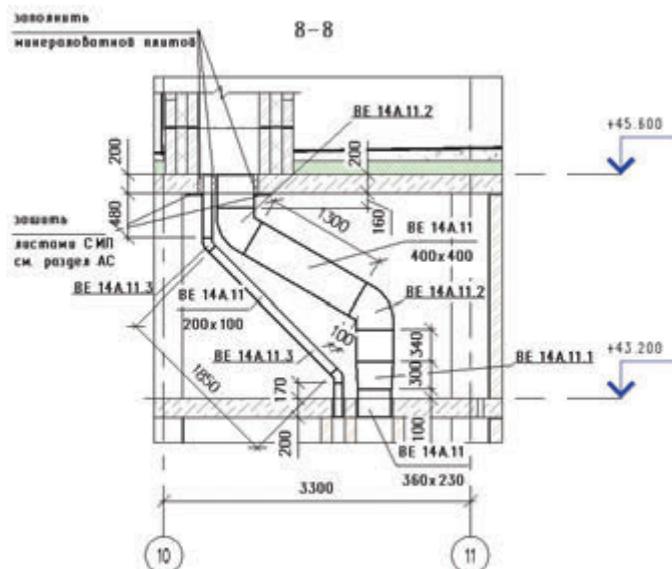


Рис. 11. Разрез системы естественной вентиляции

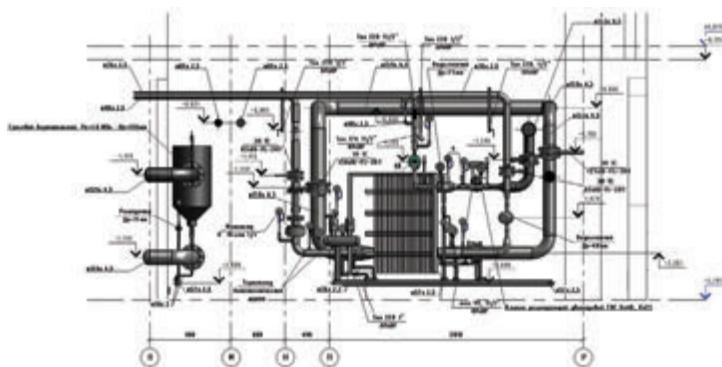


Рис. 13. Разрез в ИТП



Илья Глуханюк

Я познакомился с Викторией Статных в прошлом году на САПряжении в Челябинске. Уже тогда она активно использовала Revit MEP и задавала каверзные вопросы Александру Высоцкому. Приятно видеть, что её интерес не угас и она продолжает профессионально развиваться. В этой статье Виктория делится своим опытом по применению современных технологий проектирования внутренних сетей. Материал примечателен тем, что это реальный опыт становления нового формата работы в наших реалиях. И пусть это не всегда происходит просто, главное, что в конечном счёте разумный и вдумчивый подход даёт положительный результат.

Сегодня компания «Легион» уже может подводить итоги внедрения Autodesk Revit MEP. С началом использования данного программного продукта произошло ускорение работы инженеров отделов ОВ, ВК и ЭО, они составили 160-170%. На 60% было снижено количество координационных ошибок, а общее время проектирования сократилось вдвое.

АСМ



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления

Комплексное управление инфраструктурными проектами с BIM

Кевин Гилсон,
Parsons Brinckerhoff



Мост через залив Сан-Франциско, метро в Лос-Анжелесе, развязки на американских хайвеях – сложные инфраструктурные проекты, в проектировании, строительстве и эксплуатации которых задействовано огромное количество мало связанных между собой людей и компаний. Каким образом 4D-проектирование помогает быстро наладить сотрудничество, решить организационные и коммуникационные вопросы и как в подобной работе использовать Autodesk Navisworks, Infraworks и ReCap рассказывает Кевин Гилсон, руководитель направления визуализации в Parsons Brinckerhoff.

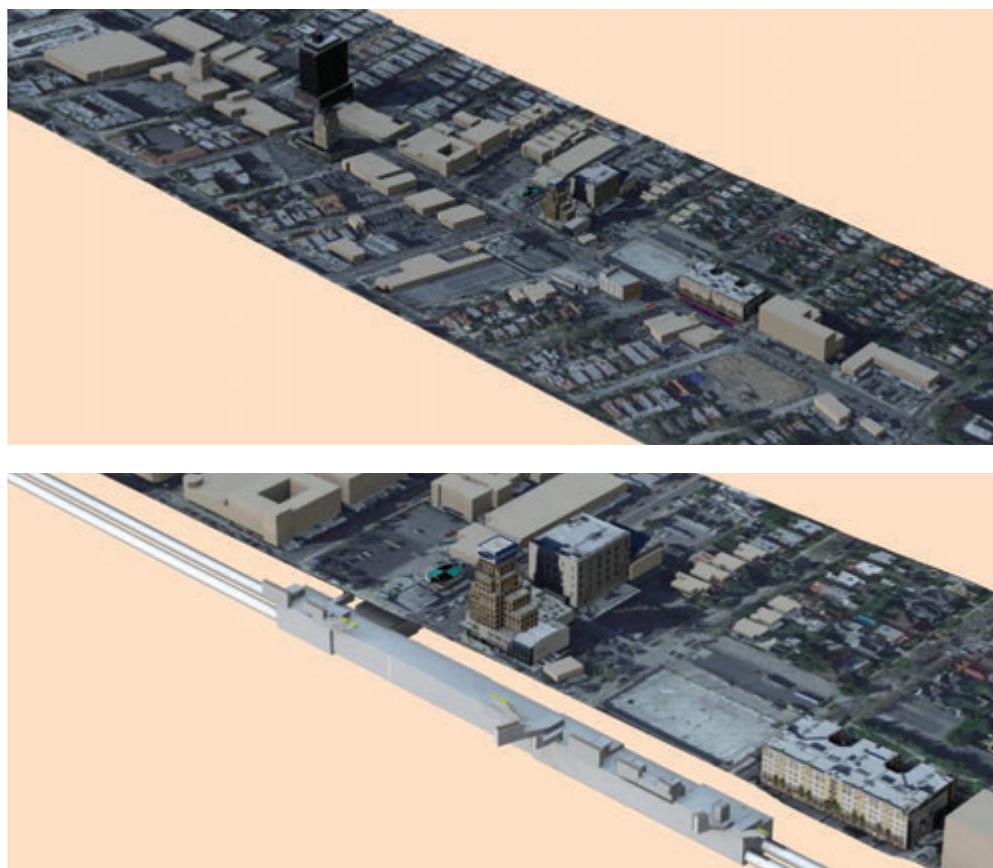
Об авторе

Кевин Гилсон, руководитель направления визуализации в компании Parsons Brinckerhoff. Компания оказывает услуги в сфере транспортного планирования, проектирования и строительства, основное направление ее работы – объекты транспортной инфраструктуры: мосты, тоннели, шоссе и т.д. В 150 офисах компании, расположенных по всему миру, работает около 14 тысяч сотрудников. Parsons Brinckerhoff подписала контракт с Autodesk, согласно которому имеет возможность оценивать новые инструменты Autodesk на своих проектах.

В нашей компании визуализация – не просто красивая картинка. Это очень важный инструмент для проектирования, конструирования и, конечно, коммуникации, она позволяет нам применять интегрированный подход к проектам. Модели, которые мы делаем, помогают донести идею проекта до партнеров и заказчиков, находить коллизии между подразделениями. В наши трехмерные модели закладывается информация об объекте, поэтому мы говорим, что работаем по BIM-технологии. Также мы применяем в своей практике технологию Civil Infrastructure Management – «Управление гражданскими инфраструктурными проектами», и руководствуемся национальным стандартом NBIMS – National Building Information Modelling Standard.

Компания занимается и 4D-моделированием: в модели добавляются графики строительных работ, что позволяет имитировать строительство. Такой подход чрезвычайно важен в инфраструктурных проектах, поскольку их реализация затрагивает интересы очень большого количества сторон. Иногда возникает необходимость перекрывать дороги – об этом надо заранее информировать жителей и полицию, график перекрытий обязательно должен быть согласован, и сами перекрытия должны быть минимальны по продолжительности. 4D-модель позволяет оптимизировать процесс переговоров со всеми заинтересованными сторонами. Работая с 4D, мы получаем следующие преимущества:

- ▶ находим и устраняем коллизии на ранних этапах работы;
- ▶ сокращаем риск переделок, непредвиденных затрат и срыва сроков выполнения работ;
- ▶ улучшаем взаимодействие и координацию всех участников проекта, которые в США часто изолированы друг от друга;
- ▶ принимаем решения по проекту на основе данных, а не документов;
- ▶ проводим расчеты проектных решений на основе модели;
- ▶ решаем комплексные задачи благодаря интеграции САПР, ГИС, инструментам топосъемки, расчетам, визуализации, формированию отчетов и базе данных для совместной работы.



Модели инфраструктуры города, созданные в AutoCAD Civil 3D

Основные проблемы, с которыми мы сталкиваемся:

- ▶ часто проектная документация существует только в 2D-формате;
- ▶ большинство компаний-смежников, работающих в инфраструктурной отрасли, пока применяют инструменты, не обладающие возможностями параметрического моделирования – любые изменения приходится вносить вручную;
- ▶ нескоординированное управление проектными данными в разных подразделениях.

Метро Лос-Анжелеса

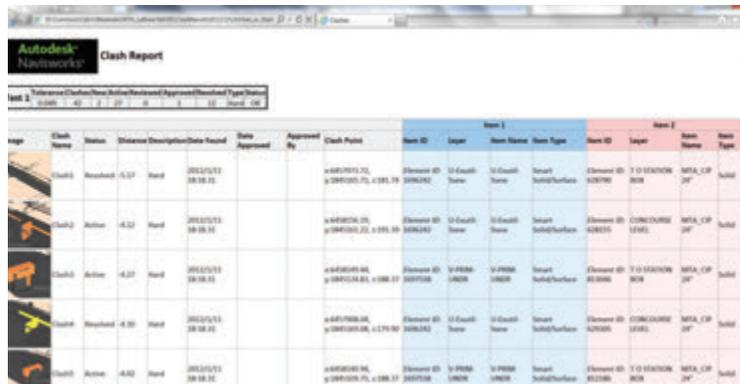
Первая работа, которой я коснусь, рассказывая о принципах работы нашей компании, – транзитная станция подземного легкого метро в Лос-Анжелесе. Это классический проект, выполненный с использованием Navisworks и 4D. Станция затрагивает несколько районов города, в проекте было очень много участников. Приходилось планировать закрытие улиц, информировать об этом полицию и местных жителей, выстраивать альтернативные пути движения трафика на время перекрытий.

В первую очередь в Navisworks была сделана контекстная модель на основе Google Earth, аэрофотосъемки, данных ГИС. Сама станция проектировалась в Revit. Revit позволил нам добиться значительной экономии: все огрехи, которые были обнаружены на этапе проектирования, легко исправлялись без

необходимости переделывать массу связанных чертежей. Также в AutoCAD MEP мы сделали инженерные сети и электрику этой станции. В Navisworks станция и окружающие кварталы были совмещены в единой модели.

На этом проекте мы впервые объединили рабочие процессы нескольких проектных команд, «столкнув» их Navisworks: конструкции, архитектуру, коммуникации, электропроводку. В Navisworks мы сразу видели коллизии между частями проекта, сделанными разными командами (например, у нас были коллизии с проводкой).

Проектные команды изучали такие проблемные места в 3D-модели, обсуждали варианты решения, и потом возвращались к чертежам, чтобы исключить коллизии при строительстве. В Navisworks по каждой коллизии мы делали отчеты. В них указывалось, где находится коллизия, что мы изменили в проекте, чтобы ее ликвидировать. Также в Navisworks мы смоделировали 40 вариантов процесса строительства, включая возведение фундамента и непосредственно каркаса будущей станции. Каждый этап строительства был визуализирован, в том числе и возведения временных сооружений.

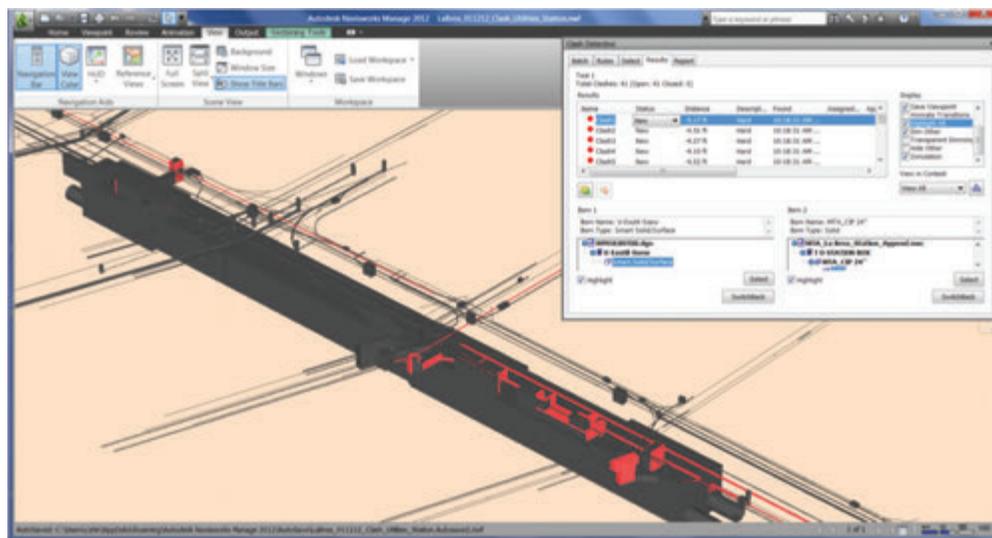


Clash Name	Status	Distance	Description	Date Found	Approved By	Clash Point	Item 1	Item 2
Clash1	Resolved	-1.07	None	2012/11/13 08:18:31		x:4871973.75, y:10491205.75, z:1081.18	Element ID: 11-Element Name: Smart Subst/Surface	Element ID: 7-Element Name: MFA_CIP
Clash2	Active	-4.32	None	2012/11/13 08:18:31		x:4458124.15, y:10491205.75, z:1081.18	Element ID: 11-Element Name: Smart Subst/Surface	Element ID: 11-Element Name: Smart Subst/Surface
Clash3	Active	-4.37	None	2012/11/13 08:18:31		x:4458124.15, y:10491205.75, z:1081.18	Element ID: 11-Element Name: Smart Subst/Surface	Element ID: 7-Element Name: MFA_CIP
Clash4	Resolved	-8.20	None	2012/11/13 08:18:31		x:4458124.15, y:10491205.75, z:1081.18	Element ID: 11-Element Name: Smart Subst/Surface	Element ID: 11-Element Name: Smart Subst/Surface
Clash5	Active	-4.42	None	2012/11/13 08:18:31		x:4458124.15, y:10491205.75, z:1081.18	Element ID: 11-Element Name: Smart Subst/Surface	Element ID: 7-Element Name: MFA_CIP

Создание отчета о результате проработки коллизий



Сборка модели объекта в Navisworks



Проверка коммуникаций в модели Revit, смежных инженерных отделов в Architecture

Мост Bay Bridge

Повторюсь, что 4D-моделирование абсолютно необходимо, когда у вас несколько параллельных графиков работы от разных подрядчиков. При работе над проектом моста Bay Bridge у нас было четыре таких графика по четырем проектам: созданию временных объездных эстакад, сносу старых конструкций, возведению новых и сносу временных объездов, причем все четыре проекта велись одновременно на разных участках. У нас же благодаря 4D-модели была возможность наблюдать, насколько реальный статус проекта соответствовал заявленному в графике в каждый конкретный момент.

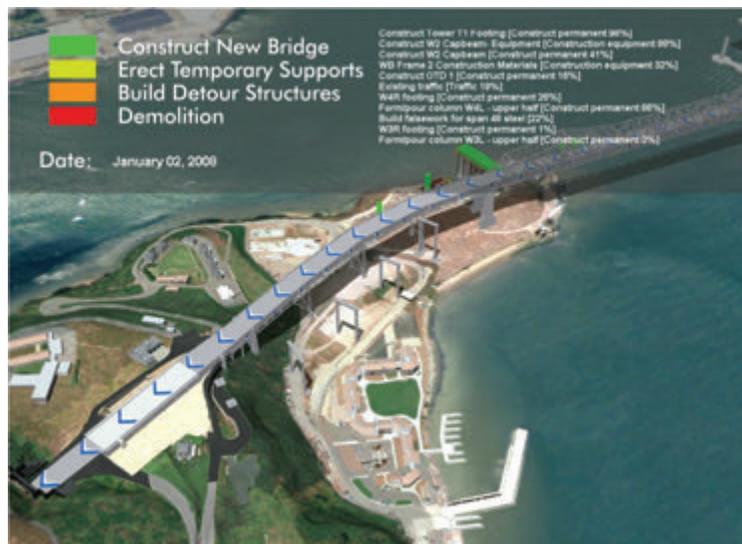
В этом проекте на график выполнения работ в NavisWorks были наложены финансовые показатели. Мы могли посмотреть, какие денежные ресурсы необходимы для продолжения проекта на каждом из его этапов – на стадии разработки, тендера, строительства. Финансы рассчитывались в Primavera Scheduling, привязывались к Navisworks с помощью скриптов, и для наглядности анимировались в AfterEffects.

Хочу еще раз подчеркнуть: если вы точно разработаете BIM-спецификацию своего объекта, остальным участникам проекта будет с вами очень удобно работать. Они будут знать, что и когда от них требуется, почему работу надо сдать в назначенный вами срок, не раньше и не позже.

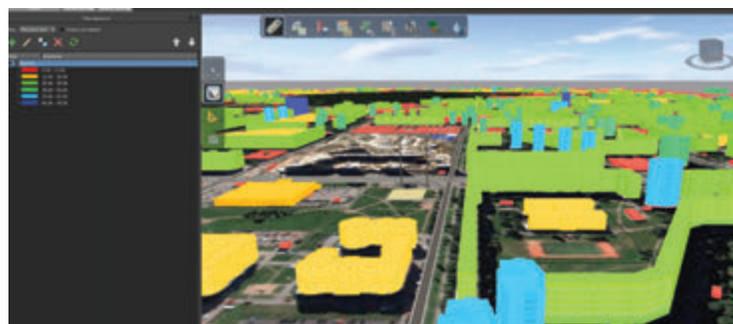
Это сильно экономит время согласований и помогает избежать серьезных и дорогих ошибок в процессе строительства.

Развязка на I95

Проблема проектирования развязки заключалась в том, что она должна была разместиться на очень нагруженном шоссе, перекрывать которое было почти невозможно. Каждое перекрытие очень затратно, требует огромного количества работы с полицией, муниципалитетами, жителями, всем им надо под-



На анимационной модели показаны общие процессы по созданию объекта, включая затраты



Анимационная модель показывает объединение четырех отдельных этапов жизненного цикла объекта



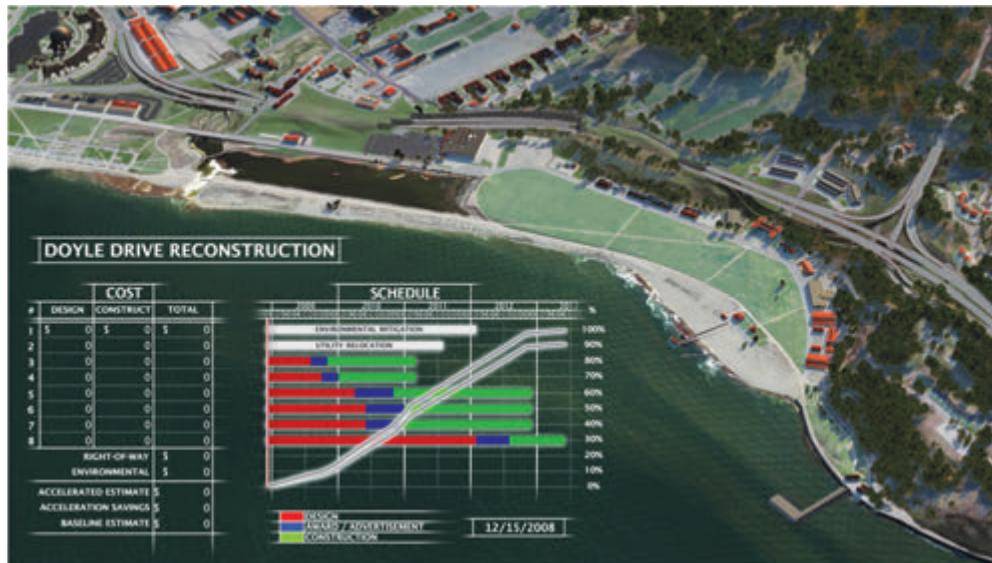
Модель Сан-Франциско, созданная в Autodesk InRoads

робно объяснить, что происходит и почему. Необходимо было еще на этапе проектирования понять, как разместить оборудование, чтобы оно не мешало движению, и затем работать, не теряя ни секунды. Здесь все увязывалось во временной график – включая срок, который требуется для перемещения оборудования на перекрытый участок дороги. Обычно мы не создаем настолько точных планов.

Очень важное преимущество 4D-модели заключается в том, что она позволяет заранее увидеть все возможные перерывы в строительстве и оптимизировать их. В случае развязки на I95 мы подготовили модель полотна, однако в 4D увидели, что запланировали его строительство до того, как будет построена опора. Без 4D-модели поймать этот момент было бы очень сложно, потому что на статичных планах все выглядело отлично. Нам пришлось вернуться к разработке графика и перестроить его, добавив незначительные дополнительные затраты, однако если бы эта ошибка обнаружилась во время строительства, издержки были бы несопоставимы.

Модель Сан-Франциско

В последние несколько месяцев мы изучаем возможности Autodesk InRoads – рассматриваем его как быстрый способ возведения масштабных моделей. Так, нам понадобилась подробная модель города Сан-Франциско, где у нас в зоне залива в работе находится несколько проектов. Для создания модели мы ввели геопространственные данные, аэрофотосъемку, данные о ландшафте, ГИС-данные от городской мэрии, которые помогают правильно расставить здания и построить высоты. Индивидуальные модели мы делали в 3ds Max, поскольку у нас уже есть большая библиотека собственных наработок из предыдущих проектов – знаки, элементы ландшафта, автомобили, фонарные столбы. Были интегрированы разработанные ранее мост и развязка. Центр города получился очень подробным и точным, с детальными текстурами. Даже деревья были размещены на своих местах. Другие районы нельзя рассмотреть глубже уличного вида, здесь мы использовали стилистические определения InRoads. В модель включена вся площадь залива: это важно в контексте географического региона.



Анимационная модель показывает объединение четырех отдельных этапов жизненного цикла объекта

В этой модели можно посмотреть на потенциальный уровень подъема воды и на влияние такого подъема на город, поскольку у нас есть точные высотные данные по зданиям и ландшафту. Мы попробовали посмотреть, что произойдет при подъеме воды на 5 или 10 метров: стало ясно, что перед подобными наводнениями город очень уязвим.

Ред Вуд Сити

Мы также изучаем возможности Infracore как инструмента для оценки 3D-моделей инфраструктурных объектов, сделанных в AutoCAD Civil 3D. Дело в том, что в штате Калифорния приняты требования, согласно которым необходимо создание всех моделей дорог в Civil 3D, и Infracore предоставляет среду для контекстной оценки таких моделей (оценки в условиях окружающей среды и объектов). Особенно эта среда хороша в том случае, когда надо оценить не новый объект, а реконструкцию.

Так, мы проектировали сложную дорожную развязку в пригороде Сан-Франциско Ред Вуд Сити. Для этой модели, опять же, мы использовали геопространственные данные от американского Географического общества, город предоставил данные по улицам, в AutoCAD Civil 3D мы делали проект автомобильных и железных дорог. Поскольку в подобных проектах реалистичность данных очень важна, в том числе и для обмена

информацией с партнерами, мы сделали лазерное сканирование для правильного отображения деревьев и автомобилей, которые в итоге были доведены в 3ds Max. Разметка новых дорог выполнялась с помощью Infracore в соответствии с требованиями штата.

В итоге были подготовлены несколько альтернативных вариантов развязки, но без большой модели местности, которую предоставляет Infracore, понять их устройство было бы практически невозможно, поскольку дорожная сеть устроена очень сложно. Мы размещали в Infracore проектируемые дороги поверх существующих, что дало нам подробную трехмерную модель, которую легко может оценить заказчик. Альтернативный вариант – вырезание старой развязки из спутникового снимка и наложение новой сети на пустое место – не обладает той же информативностью и очевидностью.

Лазерное сканирование и ReCap

В проекте развязки Ред Вуд Сити мы использовали технологию лазерного сканирования, которая на выходе дает облако точек, обладающее не только пространственными, но и цветовыми характеристиками. Как визуализаторы мы очень любим лазерное сканирование, которое дает цветные данные, поскольку они делают скан очень полезным: это уже практически 3D-модель, которую после минимальной обработки можно экспортировать в 3ds Max. Обработать облака точек можно в новом бесплатном приложении Autodesk ReCap, который умеет их объединять, панорамировать, изменять и измерять. Если приходится работать с загруженной улицей, где лазерное сканирование дает много артефактов – людей, машины – то раньше вам надо было перекрыть движение, чтобы сделать



Объединение модели путепровода Autodesk InRoads с обработанными сканированными данными в ReCap

нормальную модель. Сейчас мы все сканировали в обычный день с обочины и потом в ReCap удаляли лишнее – благодаря нескольким точкам съемки, между которыми артефакты не повторялись, это было просто. И самое главное, что облако точек в ReCap может быть привязано к данным геолокации, и его легко можно экспортировать в любую программу Autodesk.

Еще один проект, где мы использовали ReCap – реконструкция электрической подстанции в одной из опор западного крыла Open Bay Bridge. Опора с подстанцией – это огромная бетонная полая конструкция, внутри которой расположено многочисленное электрическое оборудование, которое и надо было поменять. Чтобы обновить такую систему, сперва надо понять, как ее структура выглядит изнутри.

Мы провели лазерное сканирование внутри опоры, получили облако цветных точек почти фотографического качества – это полноценная 3D-модель внутреннего пространства. Сейчас мы занимаемся тем, что удаляем из этой модели старое оборудование в облаке точек ReCap, потом конвертируем это облако в модель, а дальше в Civil 3D мы расставим в этой модели новое оборудование таким образом, чтобы оно смогло разместиться в имеющемся пространстве.

Мы считаем, что благодаря таким инструментам, как ReCap, лазерное сканирование в ближайшее время может стать одним из основных инструментов визуализации.

Качественные визуализации, которые создает наше подразделение, позволяют совершенствовать коммуникацию с заказчиками, подрядчиками и другими участниками проекта, определять и оперативно устранять коллизии задолго до начала строительства объектов, снижать финансовые издержки и экономить время, уменьшать риск возможных конфликтов с местными жителями и муниципалитетами. Интеграция данных лазерного сканирования в модели местности с помощью нового сервиса Autodesk ReCap дает нам беспрецедентные возможности по созданию реалистичной 3D-модели. Таким образом, применение технологии BIM, 4D-проектирования на основе ПО Autodesk позволяет компании оставаться лидером в отрасли инфраструктурного проектирования в США, предлагать заказчикам максимально подробные и финансово эффективные решения.

ACM



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления

AutoCAD Civil 3D на олимпийской дистанции

Сергей Кирьякиди,
начальник ПТО оперативной группы
в г. Сочи ОАО «Бамстроймеханизация»



Наша организация выполняла строительство крупнейших транспортных объектов при подготовке к XXII Олимпийским зимним играм в г. Сочи. В статье приводится обобщенный опыт применения AutoCAD Civil 3D на этих объектах. Он будет интересен в основном руководителям и инженерам производственных подразделений строительных организаций, инженерам-проектировщикам, а также всем, кто находится в поиске программного обеспечения для решения производственных задач транспортного строительства. Также она содержит полезную информацию для тех, кто интересуется BIM-технологиями проектирования и хочет узнать, в чем же их реальное преимущество.

О компании

Компания «Бамстроймеханизация» основана в 1974 году для производства земляных работ при строительстве Байкало-Амурской магистрали. В настоящее время она специализируется на строительстве крупных транспортных и производственных объектов, а также объектов инфраструктуры и промышленно-гражданского назначения. В штате компании состоит более 2500 сотрудников, парк строительной техники насчитывает более 620 ед. техники. В апреле 2009 г. создано сочинское подразделение для участия в строительстве одного из самых грандиозных объектов олимпийской инфраструктуры — «Совмещенной (автомобильной и железной) дороги Адлер — горноклиматический курорт "Альпика-Сервис"». После его завершения «Бамстроймеханизация» продолжила строительство транспортной инфраструктуры олимпийской столицы.

Опыт применения AutoCAD Civil 3D в нашем подразделении начался с процесса его внедрения. До его внедрения в сочинском подразделении применялся AutoCAD 2009 LT для работы с поступающей в формате *.dwg проектной документацией и составления исполнительной документации. Его применение, по сути, ограничивалось просмотром и печатью чертежей. Естественно, о динамичности и информативности объектов никакой речи идти не могло. Ситуация с частой корректировкой проектной документации и другие производственные задачи требовали нового подхода в их решении.

Почему AutoCAD Civil 3D?

Выбор в пользу AutoCAD Civil 3D был сделан по следующим причинам:

- ▶ знакомая платформа AutoCAD;
- ▶ широкая область применения, охватывающая все наши потребности и задачи;
- ▶ динамичность объектов;
- ▶ «гибкий» интерфейс;
- ▶ широкий выбор стандартных инструментов и дополнительных инструментов.

Внедрение в производственный процесс AutoCAD Civil 3D началось в мае 2010 г. Было закуплено две лицензии 2011-й версии с пакетом подписки. Один комплект для производственно-технического отдела, другой — для геодезической бригады. Сотрудники прошли адаптированные обучающие курсы под наши конкретные задачи на примере выполнявшихся на тот момент объектов. Курсы проводил специалист компании IDT Сергей Круглов.

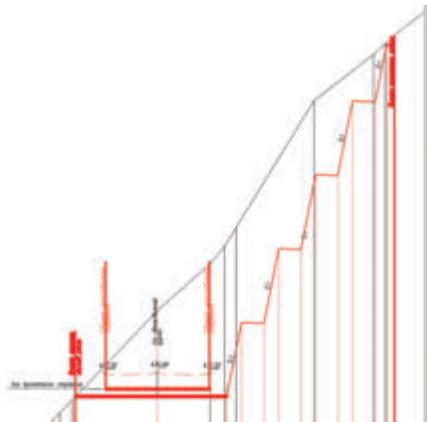


Рис. 1. Проектное полотно выемки. Профиль

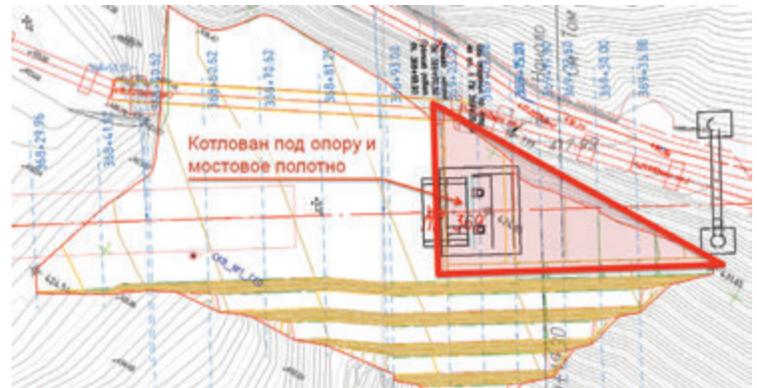


Рис. 2. Проектное полотно выемки. План

Так постепенно началось применение Civil 3D на производстве. Сначала это была обработка геодезических съемок, подсчет объемов, подготовка данных для выноса в натуру. По мере накопления опыта работы в программе стали проводить анализ проектных данных, проектирование временных и вспомогательных сооружений, анализ качества выполненных работ. Первым объектом полноценного применения AutoCAD Civil 3D стал объект «Совмещенная (автомобильная и железная) дорога Адлер — горноклиматический курорт "Альпика-Сервис"». К его особенностям можно отнести:

- ▶ огромный объем работ;
- ▶ сжатые сроки строительства;
- ▶ частое отсутствие проектной документации;
- ▶ проектная документация на бумаге или 2D-чертежи;
- ▶ наличие ошибок в проекте;
- ▶ долгий процесс корректировок и согласований.

В условиях крайне сжатых сроков проектирования и строительства такого масштабного объекта, как «Совмещенная дорога Адлер — горноклиматический курорт "Альпика-Сервис"», очень остро стоял вопрос со своевременным обеспечением строителей качественной проектной документацией. В этой ситуации во избежание простоев мы были вынуждены работать, что называется, «с колес», т.е. запрашивать в институтах проектную документацию в электронном виде, печатать ее и выдавать в работу на участки, не дожидаясь, пока документация пройдет все «круги» — экспертизу, заказчика, генерального подрядчика и т.п. Разумеется, в такой спешке почти невозможно избежать ошибок при проектировании.

Некоторые из этих ошибок могли стоить подрядчику и заказчику десятков млн руб. Их выявление без создания BIM-модели и ее анализа почти невозможно.

Кроме того, в силу той же загруженности проектных институтов строителям иногда бывает проще на месте запроектировать временные сооружения либо предложить проектное решение, отвечающее текущей ситуации и фактическим инженерно-геологическим условиям на объекте, не дожидаясь решений института.

Нижеприведенные примеры демонстрируют, насколько увеличивается эффективность производственного процесса строительства, а также демонстрируют неоспоримые преимущества BIM-технологии, на которой основан AutoCAD Civil 3D, перед все еще имеющим место быть 2D-проектированием сложных объектов.

Барьерная выемка в горном выступе

В июле 2010 г. перед нами поставили задачу разработать сложнейшую барьерную выемку в горном выступе, препятствующем прохождению трассы автомобильной дороги Адлер — «Альпика-Сервис». Откос выемки имел максимальную общую высоту 55 м, сложный профиль, состоящий из 5 откосных частей по 10 м высотой с заложением 5:1 и 5 полук безопасности (берм) шириной 3 м (рис. 1). Из-за расположения строительной площадки на территории Сочинского национального парка, а также близкого расположения ЛЭП 10 кВ и деривационного тоннеля Краснополянской ГЭС проведение буровзрывных работ в этой зоне не представлялось возможным. Было принято решение о применении гидромолотов на базе экскаваторов для разработки этого скального массива (рис. 2).

Для проверки соответствия проектных объемов и наглядного представления результата предстоящих работ было решено построить проектную модель полотна выемки. Стоит сразу сказать, что институт такой моделью не располагал, т.к. этот участок был запроектирован «вручную». Исходными данными для восстановления модели были 2D-чертежи в *.dwg. Рельеф



Рис. 3. Расстановка конструкций по поперечникам

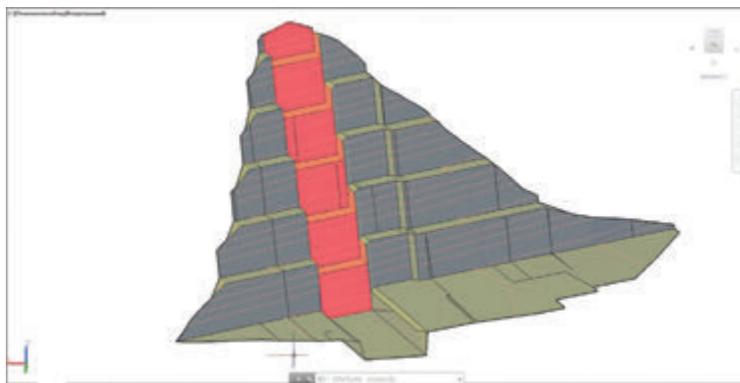


Рис. 5. Полотно выемки с дефектом откосной части

был создан из «подложки» топоосновы. Проектный профиль был легко восстановлен из отрезков командой «Преобразовать линию и сплайн».

На первых этапах возникли некоторые трудности с подбором необходимых конструкций, т.к. дело было на начальных этапах освоения программы, но ребята с форума dwg.ru подсказали. Основной конструкцией стала ВыходНаРельефБермы и элементы общего вида ЗвеноПоОткосуИШирине, и ЗвеноПоОткосуКПоверхности (рис. 3). Подобранные конструкции расставлялись по проектным поперечным профилям и в точности их повторяли. Сложность данной выемки помимо общей высоты заключалась в том, что ближе к ее завершению должен устраиваться котлован под устой моста и мостовое полотно, т.к. за выемкой находился каньон реки Мзымта и будущая дорога должна пройти над ним уже по мосту. Итак, коридор в соответствии с проектными параметрами был готов.

Полученная поверхность полотна выемки имела очень серьезный дефект, который являлся следствием «ручного» проектирования такого сложного участка (рис. 4, рис. 5).

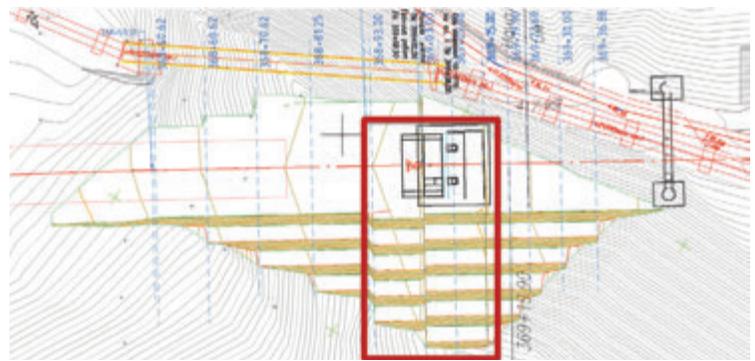


Рис. 4. План выемки с дефектом откосной части

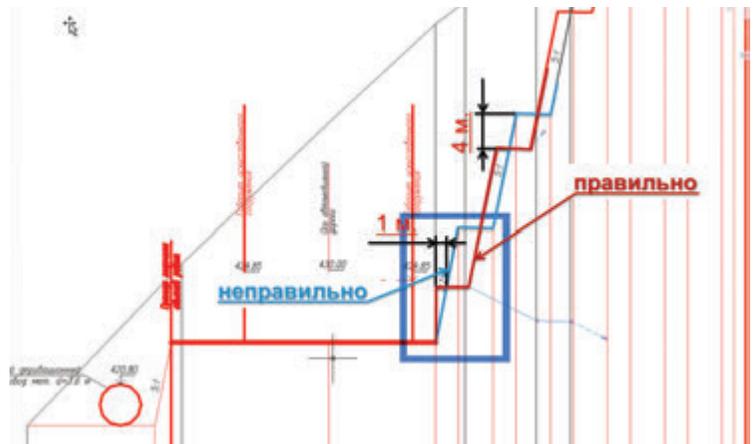
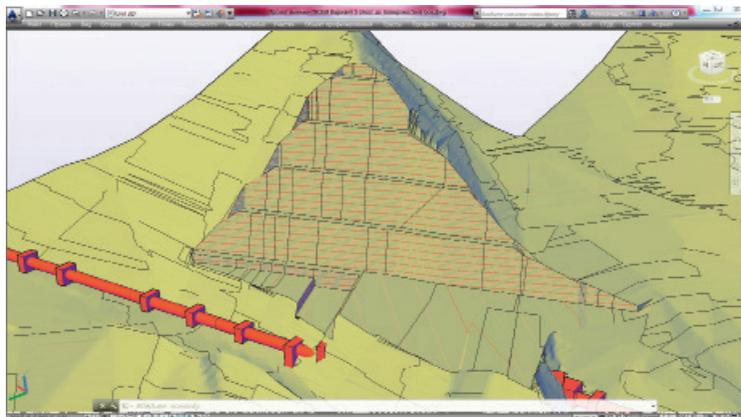


Рис. 6. Поперечный профиль. Дефектный и исправленный

На участке, где начинался котлован под устой моста, не был соблюден переход бокового откоса с дополнительными вертикальными и горизонтальными звеньями. В результате откос выемки на участке котлована «просел» на 4 м и сместился от оси на 1 м (рис. 6).

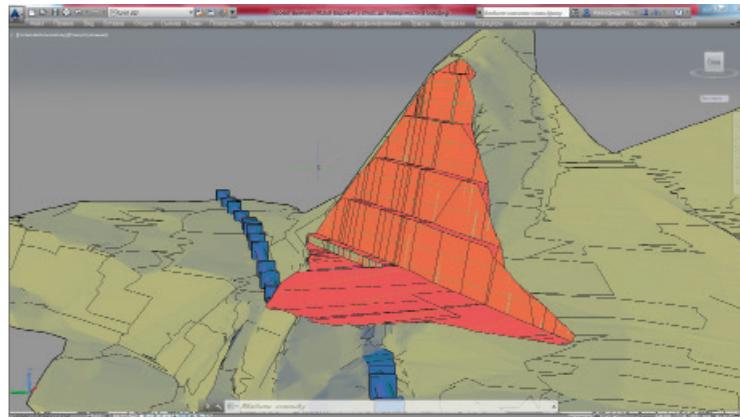
При проектировании подобного объекта с применением BIM такие ошибки были бы невозможными на этапе выхода РД, т.к. специалист всегда бы мог оценить результат визуально. Как потом сказал один из сотрудников института, «копируя поперечный профиль, студент увлекся!»

Таким образом, была обнаружена ошибка в РД, которая могла стоить заказчику многие миллионы рублей за дополнительные работы по исправлению откоса и срыв сроков сдачи участка, а мы, как подрядчики, избежали длительных простоев техники, непременно последовавших бы, если бы это обнаружилось в процессе работ. Имея уже



а

Рис. 7. Исправленное полотно выемки



б

готовую BIM-модель, мы смогли в тот же день предложить необходимое решение по корректировке профиля выемки с учетом профиля под котлован для устоя и мостовое полотно. Также было предложено увеличить высоту откосной части берм с 10 м до 12 и уменьшить их количество с 5 до 4 (рис. 7а, рис.7б).

Данное решение было согласовано заказчиком и генеральным подрядчиком. Таким образом, не дожидаясь выхода откорректированной РД, мы смогли приступить к работам. Впоследствии предложенное решение было включено проектным институтом в рабочую документацию. Кроме того, полученная модель служила источником всех необходимых данных для геодезических работ. Еще одним интересным моментом на этом участке было выявление несоответствия проектного «черного» рельефа фактическому. При наложении на продольный профиль результатов съемки, выполненной непосредственно перед началом работ, разница в максимуме составляла +15,22 метра (рис. 8).

Такая разница была следствием некорректной обработки результатов воздушного лазерного сканирования и последующего слишком сильного прореживания точек, а потом просто «забыли перекинуть ребра». Разница в объемах работ состави-

ла 23 тыс. м³, что соответствовало \approx 20 млн руб. По этой причине так важно всегда внимательно анализировать результат построения поверхности на предмет корректного положения ребер.

Подсчет суммарной длины/глубины скважин

Как уже говорилось выше, разрабатывать данную выемку при помощи буровзрывных работ не представлялось возможным, разработка началась гидромолотом на базе экскаватора. В начале работ было выявлено несоответствие проектной геологии. Установлено, что горный массив состоял из скальных грунтов 8-9-й групп, которые не поддаются разработке гидромолотом без предварительного рыхления. Для уменьшения прочности грунта на обрабатываемом горизонте и возможности применения гидромолотов предусматривалось устройство скважин 150 мм, глубиной 3 м, с сеткой бурения 2x2 м. Применение других невзрывных методов (расширяющиеся вещества и др.) экономически более затратно и потребовало бы очень большого временного периода, что в условиях строительства олимпийского объекта было недопустимым.

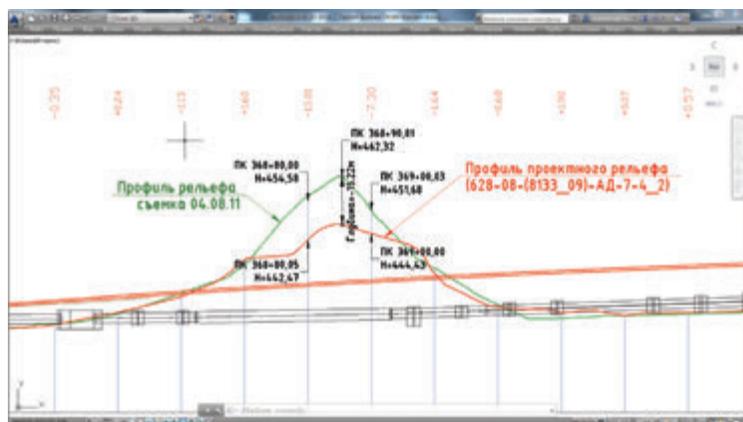


Рис. 8. Сравнение продольных профилей «черного» рельефа

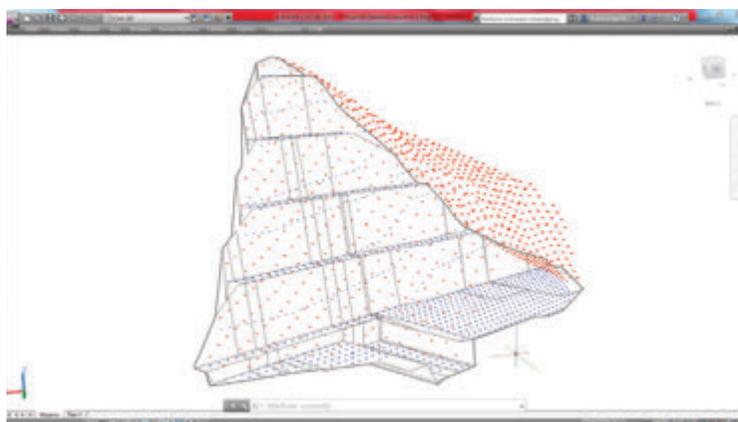


Рис. 9. Точки верха и низа скважин в пространстве

Имя	X	Y	Z	описание	Имя	X	Y	Z	описание	Разница
skv 1 низ	53134.489	96229.455	444.527	низ	skv 1 верх	53134.489	96229.455	450.281	верх	5.754
skv 2 низ	53136.179	96228.388	442.627	низ	skv 2 верх	53136.179	96228.388	450.281	верх	7.654
skv 3 низ	53137.869	96227.316	442.734	низ	skv 3 верх	53137.869	96227.316	447.908	верх	5.174
skv 4 низ	53139.559	96226.247	432.234	низ	skv 4 верх	53139.559	96226.247	445.054	верх	12.820
skv 5 низ	53141.25	96225.178	430.665	низ	skv 5 верх	53141.25	96225.178	442.441	верх	11.776
skv 860 низ	53108.204	96191.652	452.056	низ	skv 860 верх	53108.204	96191.652	459.096	верх	7.040
skv 861 низ	53109.894	96190.582	450.436	низ	skv 861 верх	53109.894	96190.582	458.894	верх	8.458
skv 862 низ	53111.584	96189.513	440.434	низ	skv 862 верх	53111.584	96189.513	458.711	верх	18.277
skv 863 низ	53113.274	96188.444	440.129	низ	skv 863 верх	53113.274	96188.444	458.386	верх	18.257
skv 864 низ	53114.964	96187.374	435.49	низ	skv 864 верх	53114.964	96187.374	458.21	верх	22.720
Итого:										31882

Рис. 10. Подсчет суммарной длины скважин

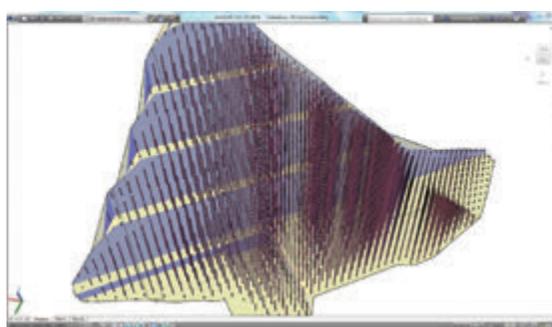


Рис. 11. Трехмерные стволы скважин

Из-за загруженности института подсчет суммарной длины (глубины) скважин для включения в сметную документацию лег на плечи непосредственных исполнителей, т.е. нас. И тут AutoCAD Civil 3D снова оказался незаменимым помощником. Решение заключалось в подсчете суммы разниц отметок верха и низа скважин, если бы они бурились от поверхности рельефа до проектной отметки полотна выемки.

Идею этого способа (рис. 9) я почерпнул из статьи Дмитрия Тищенко, в которой он описывал технологию подсчета длин свай. В AutoCAD Civil 3D такой подсчет реализовать проще, так как в его функционале уже имеются встроенные «динамические блоки» (в данном случае точки COGO) и инструменты, с помощью которых ими легко управлять и систематизировать (рис. 10). Благодаря применению AutoCAD Civil 3D и MS Office без создания специальных динамических блоков и приемов программирования задача по подсчету длин 864 скважин была выполнена за четыре часа. Этот период включал в себя время на поиск алгоритма действий и отработку нескольких тупиковых вариантов (рис. 11).

Уже в процессе самой разработки выемки при помощи AutoCAD Civil 3D контролировалось качество выполняемых работ за счет автоматической обработки тахеометрических

съемок и визуальной оценки результата. На основе материалов съемок при помощи инструмента «Сечение» автоматически создавались поперечные профили для исполнительной документации.

Технологический заезд

Как и любую другую выемку, разрабатывать технологический заезд необходимо было сверху. Самой сложной практической задачей на этом объекте стала доставка техники к верхнему заложению выемки. Для этого проектом предусматривалась отсыпка технологического заезда с отм. +406 м до +441 м уклоном 180‰, и далее устройство пионерного заезда в виде серпантина к верхнему заложению (рис. 12).

Проектное решение по этому сооружению поступило к нам в виде 2D-чертежей. При этом объем по ведомости работ показался нам заниженным. Было решено проверить объем, построив модель объекта. При помощи самого простого коридора за 15 мин. была получена модель объекта (рис. 13).

Проверка объема показала, что при проектном объеме ≈ 28 тыс. м³ фактический проектный объем составил 32 тыс. м³. Выявленная разница в объемах соответствовала ≈ 4 млн руб. (!) в денежном выражении.

Так за 15 мин. работы в AutoCAD Civil 3D наша компания избежала убытка в 4 млн руб. При наличии графического представления расчета объема разница была доказана заказчику и включена в стоимость работ.

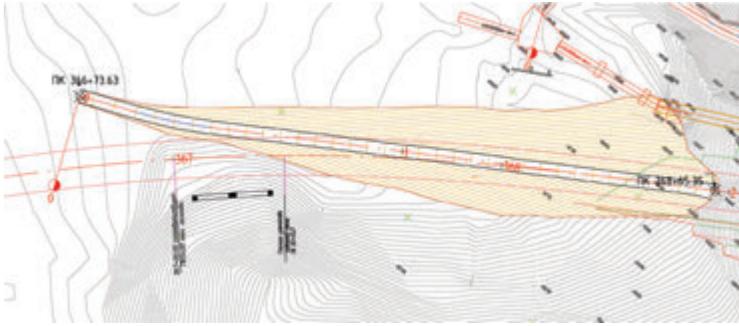


Рис. 12. План технологического заезда

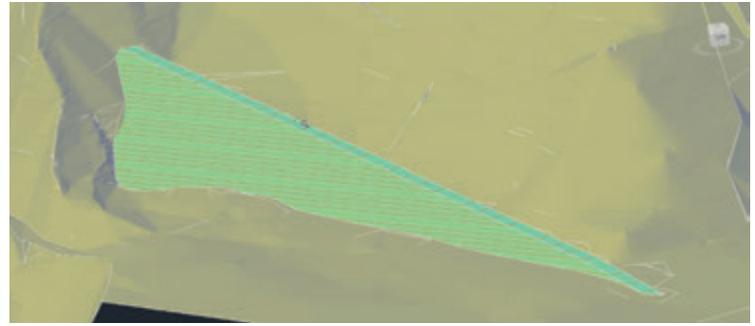


Рис. 13. Тонированная модель заезда

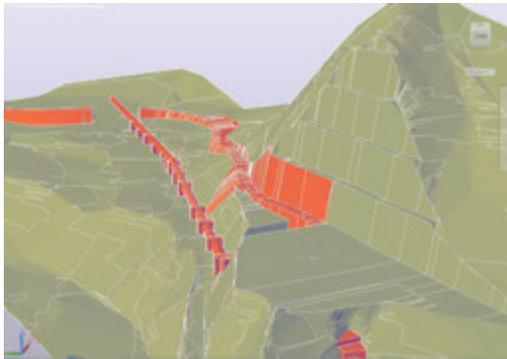


Рис. 14. Тонированная модель заезда

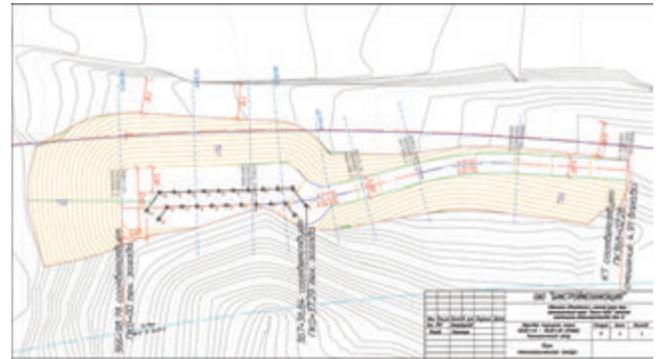


Рис. 15. План СВСиУ

Переезд через деривационный трубопровод

После завершения разработки выемки для дальнейших работ по возведению моста и проезда строительной техники необходимо было выполнить временный проезд с переездом через деривационный трубопровод. Его сложность заключалась в том, что он начинался на выходе ранее разработанной выемки, далее проходил в полувыемке, в скальном массиве и далее переходил в насыпь с переходом через трубопровод. Проект этого проезда был выполнен также в 2D-виде, с явным несоответствием планового положения и рельефа местности, и, как следствие, объемы работ были посчитаны некорректно (рис. 14).

На основе имевшейся модели местности и полотна выемки без особых усилий этот проезд был запроектирован и полученные результаты включили в рабочую документацию с корректировкой ведомости работ.

Специальное вспомогательное сооружение и устройство (СВСиУ)

К концу разработки выемки нам поставили задачу срочно отсыпать СВСиУ для подъема бурильных установок к верхнему заложению другой выемки, находящейся на ПК367. Техника должна была выполнить бурение для устройства буронабивных свай подпорной стены. Задача была поставлена, а проекта не было. Здесь снова нас выручил AutoCAD Civil 3D. На основе чертежей по устройству ростверка подпорной стены нами был запроектирован технологический заезд для бурильных устано-

вок. Проектирование заняло от силы 1,5 часа. Полученные чертежи были включены в рабочую документацию, согласованы в производство работ заказчиком, и работа по отсыпке заезда началась на следующий день (рис. 15).

В проектировании этого объекта есть один интересный момент. Просматривая один из форумов, я нашел тему, в которой представитель института, проектирующего это СВСиУ, задавал вопрос: «Как автоматически вычертить откосы с заданным заложением в «голом» AutoCAD, располагая только 2D-подложкой рельефа из полилиний того самого участка?» На что я ему ответил, что мы уже запроектировали этот заезд и уже ведутся работы. Это очередной яркий пример преимущества AutoCAD Civil 3D перед 2D-проектированием (рис. 16).

Котлованы под гостиничные комплексы

После завершения работ на выемке наша компания приступила к работам по устройству котлованов под гостиничные комплексы в олимпийской Медиадеревне на отм. +960 м в п. Красная Поляна. Заказчик поставил задачу подготовить котлованы под фундаменты гостиничных комплексов. Из исходных данных в нашем распоряжении были только чертежи бетонирования фундаментной плиты и съемка исходной поверхности. При помощи Civil 3D в соответствии с требованиями СНиП удалось быстро построить модели котлованов и оценить объемы работ, а также смогли с большой точностью прикинуть стоимость работ по каждому из котлованов (рис. 17, рис. 18).

Всего было запроектировано пять котлованов. На проектирование каждого уходило не более 2-3 часов. При проектиро-

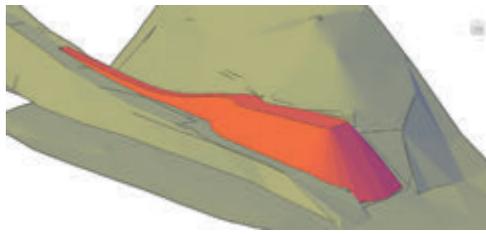


Рис. 16. Тонированная модель СВСиУ

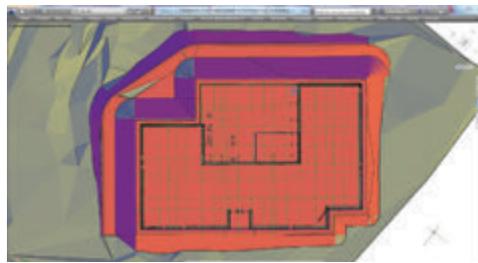


Рис. 17. План котлована, совмещенный с чертежом фундамента

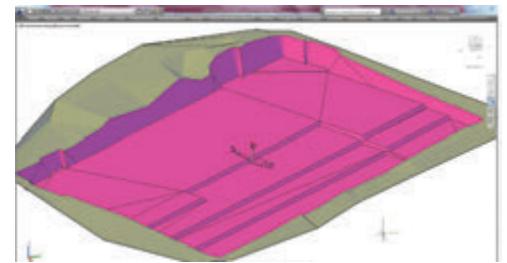


Рис. 18. Тонированная модель котлована с переменной глубиной

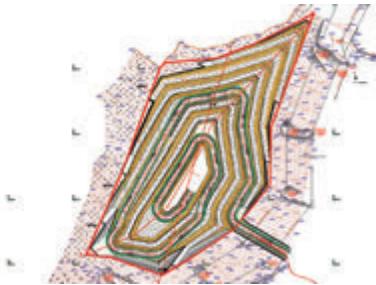


Рис. 19. План карьера на конец отработки

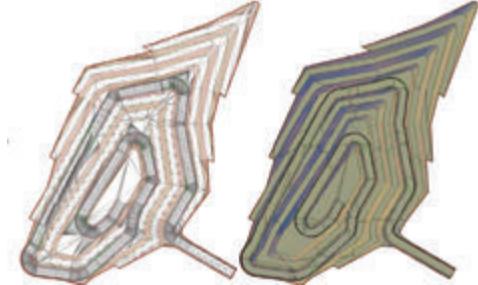


Рис. 20. Модель чаши карьера

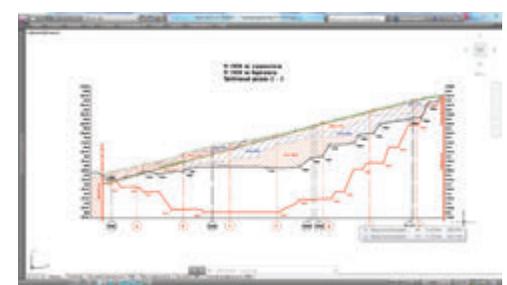


Рис. 21. Продольный профиль карьера

вании применялись инструменты профилирования, характерные и структурные линии и несложные коридоры. Таким образом, имея всю необходимую информацию для выноса в натуру, мы смогли в кратчайшие сроки приступить к работам с ясным представлением об объемах работ, их стоимости и имели наглядное представление о конечном результате. После окончания отработки «Пожарного водоема» в декабре 2011 г. нашей компании поручили разработку «Ахштырского месторождения известняков», которое было призвано обеспечить потребность олимпийской стройки в инертных материалах. По проекту запасы данного месторождения оценивались в 2.154 млн м³ и объем вскрышных работ составлял 232 тыс м³ в плотном теле (рис. 19).

Имея уже немалый опыт выявления всякого рода несоответствий при проверке проектной документации, мы приняли решение не заключать контракт до всестороннего анализа проекта. Проектные данные поступили к нам все в том же 2D *dwg, но позволяли быстро восстановить рельеф, подошву вскрыши, подошву полезного ископаемого. На основе топографического плана был восстановлен рельеф, по гипсометрическому плану кровли восстановлена поверхность подошвы вскрыши. При сравнении геодезической съемки и проектного рельефа отклонений выявлено не было, зато было выявлено несоответствие подсчета объема вскрышных работ на 22 тыс. м³ в сторону увеличения. Эта разница при помощи графического расчета была доказана заказчику и проектной

организации и была учтена при заключении контракта. Восстановление модели чаши карьера производилось с применением коридора и структурных линий для уступов и откосных частей. Полученная модель послужила основой концепции «электронного» карьера, а также служила источником данных для геодезической разбивки (рис. 20).

Концепция «электронного» карьера подразумевает создание модели месторождения, которая позволяет: оперативно отслеживать выполнение горных работ, планировать горные работы; контролировать качество отработки бортов; вести учет добытых объемов; автоматически пополнять маркшейдерскую документацию; выполнять проектирование уступов, съездов/заездов и т.п. Этот подход был с успехом реализован на Ахштырском месторождении. Для контроля над ходом отработки на поле карьера при помощи трасс, была создана сеть 50x50 м продольных и поперечных профилей (рис. 21, рис. 22). Профили позволяли ежемесячно контролировать ход отработки и вносить корректировки при выявлении отклонений. В дальнейшем каждые полгода на основе полученных профилей и планов почти в автоматическом режиме составлялась маркшейдерская документация (рис. 23).

Технологическая дорога в с. Раздольное

В ноябре 2012 г. из-за наступления сезона дождей наш заказчик поручил нам в срочном порядке отсыпать технологи-

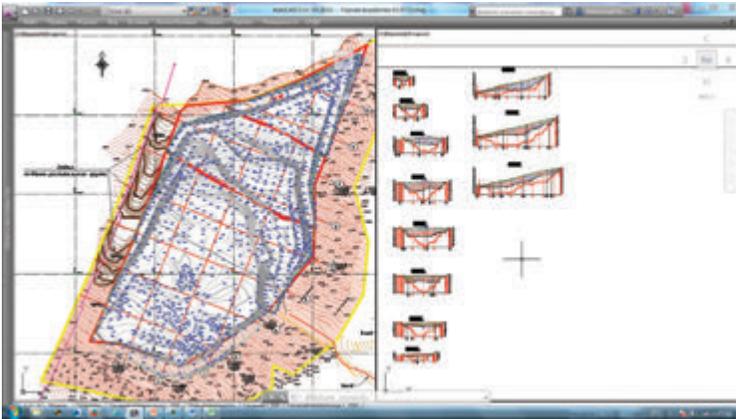


Рис. 22. План карьера и профили

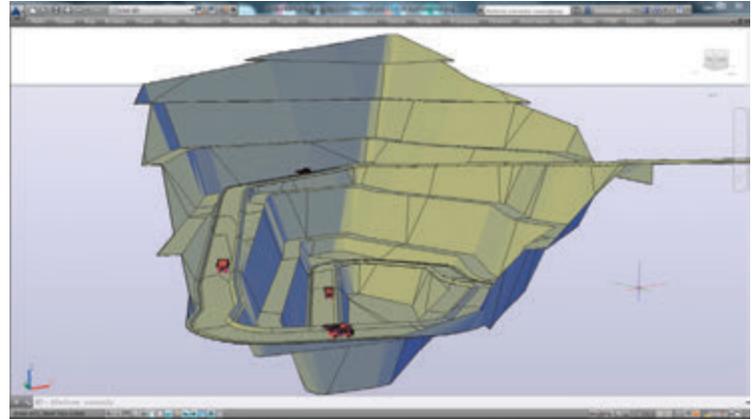


Рис. 23. Чаша карьера. 3D-вид

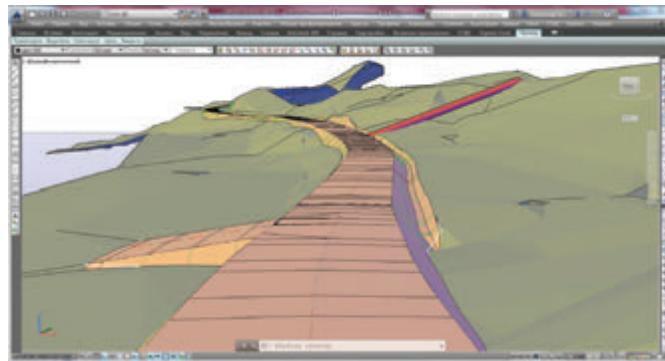


Рис. 24. Выполнение команды «Проезд»

ческую дорогу, с частичной реконструкцией существующей грунтовой дороги, для движения грузового транспорта к строительной площадке по возведению жилых домов для волонтеров. Так как работы были незапланированными, то, естественно, ни о каком проекте не было речи, заказчик предлагал выполнить работы, что называется, «на глазок».

Для определения цены контракта нужно было срочно подсчитать объемы работ. При дальности транспортировки грунта для отсыпки в 53 км каждый куб становился «золотым». С нашей стороны было решено выполнить геодезическую съемку местности прохождения трассы будущей дороги и представить на ее основе проектное решение с подсчетом объемов предстоящих работ.

На основе материалов геодезической съемки была создана ЦММ. По профилю рельефа подбирались оптимальное плановое и высотное положение трассы. С применением самых простых элементов конструкций был построен коридор. Поверхность, полученная по коридору, послужила источником данных для подсчета объемов земляных работ и геодезической разбивки. При проектировании были учтены все особенности рельефа местности и существующие коммуникации.

При помощи команды «Проезд» была произведена быстрая оценка корректности построения коридора и поверхности по всей трассе. На участке протяженностью 1840 м запроектиро-

вано земляное полотно дороги в объеме 4,4 тыс. м³; устройство перехватывающего водоотводного кювета в объеме 1110 м³, протяженностью 1560 м; определены места установки 5 водопропускных труб (рис. 24).

Таким образом, на стадии планирования работ за 2 дня (в т.ч. геодезические работы) была спроектирована технологическая дорога протяженностью 1840 м, с учетом пожеланий заказчика и существующей ситуации. Получено полное представление об объемах предстоящих работ, их стоимости. Заказчик подписал полученные чертежи в производство работ, в соответствии с которыми работы были выполнены. При подсчете фактически выполненных объемов разница с проектом составила ≈3%. Составление исполнительной документации на этот участок заняло всего пару часов, т.к. в наличии имелся BIM-проект, оставалось только добавить материалы исполнительной геодезической съемки на план, сечения и продольный профиль. С начала декабря 2012 г. мы приступили к выполнению работ по подготовке площадей Олимпийского парка под укладку А/Б покрытия. Заказчик (ГК Олимпстрой) поставил жесткие требования по отклонениям высотных отметок +2 см; -3 см. При этом требовалось выполнять не менее 1000 м² в сутки. При такой точности и в отсутствие систем автоматизированного управления строительной техникой задача становилась почти невыполнимой.

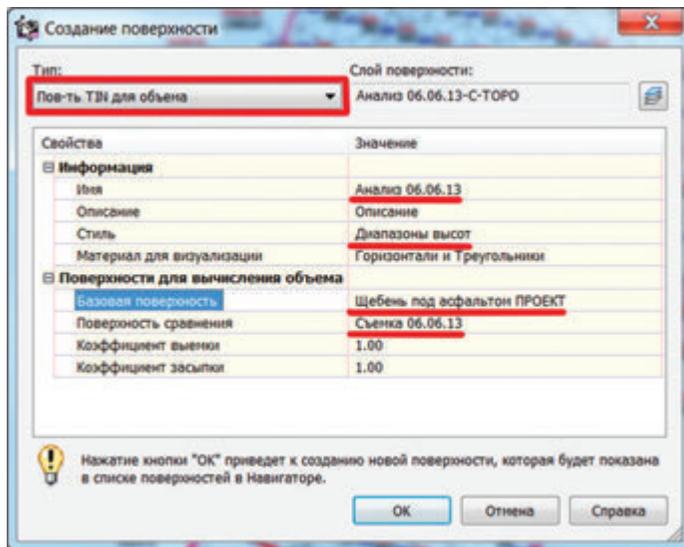


Рис. 25. Создание поверхности для объема

Чтобы добиться такой точности в приемлемые сроки с минимальными затратами, нужно было применить нестандартные способы работы. Решением поставленной задачи стало применение стиля поверхности «Диапазон высот» при анализе результатов геодезических съемок подготавливаемых участков.

С помощью этого стиля можно графически отобразить области, требующие срезки или досыпки, либо области, уже готовые к сдаче. На выявленные таким образом области с отклонениями очень легко давать корректирующие поправки, т.к. визуально можно определить их границы и не испортить уже готовые площади.

С ходу решить данную задачу оказалось невозможным, т.к. поверхности, созданные по материалам съемок, не обладают нужным свойством в виде отметки, указывающей разницу между фактической и проектной поверхностью. Таким свойством обладает «поверхность TIN для объема», которая создается как раз для определения разницы между проектом и фактом (рис. 25).

Теперь самое главное: задаем поверхности стиль «Диапазон высот», на вкладке «Анализ» задаем число диапазонов — 3, нажимаем кнопку «выполнение анализа»; устанавливаем лимиты диапазонов в соответствии с требованием заказчика ($-\infty$; -3], [-3; 2], [2; $+\infty$), по желанию задаем цвета диапазонов, ждем ОК! (рис. 26).

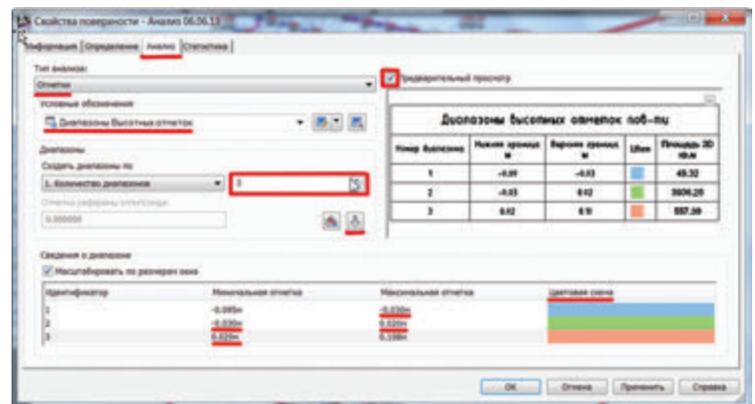


Рис. 26. Настройка параметров анализа

Перед нами предстает картина, на которой видны участки, обозначенные синим и оранжевым оттенком, требующие доработки, зеленые участки, где высотные отметки находятся в заданном допуске $-3/+2$ см (рис. 27).

Выдать корректирующие поправки в таком случае очень просто, т.к. безошибочно можно определить границы мест, требующих доработки. В пределах контуров неготовых участков расставляем по проектной поверхности корректирующие точки, при этом задаем им необходимое описание для добавления их по этому признаку в группу.

Так благодаря применению вышеописанных нехитрых приемов удалось повысить производительность труда производственных звеньев минимум в два раза, с достижением почти идеального качества работ.

Большим плюсом на этом объекте оказалось, что организация, выполнявшая проект вертикальной планировки Олимпийского парка, работала в Civil 3D. Благодаря работе на одной платформе нам не требовалось производить дополнительных действий для конвертации поверхностей. Было очень удобно работать с первичными файлами и не переживать за искажения данных при их переносе из разных программ.

Заключение

Благодаря применению AutoCAD Civil 3D наша компания совершила технологический прорыв. За счет исключения простоев и своевременного обеспечения проектной документацией нам удалось значительно увеличить производительность

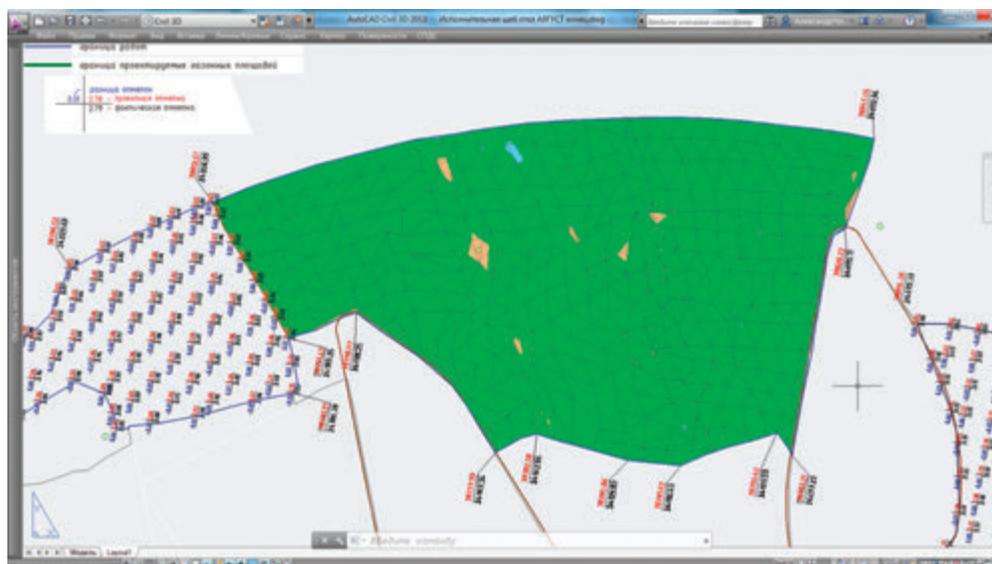


Рис. 27. Анализ поверхности

механизированных комплексов и геодезической бригады; повысить качество выполняемых работ за счет оперативного контроля; сократились общие сроки строительства участков; снижены издержки производств; сэкономлены десятки млн рублей бюджетных денег.

AutoCAD Civil 3D позволил анализировать проекты на стадии заключения контракта и выявлять все возможные «подводные камни», тем самым исключая выполнение бросовых работ и т.п.; позволил заранее с большой точностью просчитывать объемы предстоящих работ, проводить визуальный анализ предполагаемого конечного результата проектирования и строительства.

Приведенные выше примеры — это лишь малая часть успешно выполненных проектов, при реализации которых Civil 3D сыграл очень важную роль. Подобные задачи мы с успехом решаем при помощи Civil 3D в своей повседневной работе.

Вывод

Для повышения конкурентоспособности и экономической эффективности любой организации, занятой в строительстве объектов транспортной инфраструктуры, крайне необходимо наличие собственной инженерно-проектной группы, способной проводить всесторонний анализ поступающих проектных данных, оперативно вносить корректировки, отвечающие требованиям проекта, и выдавать техническое решение для производства работ.

AutoCAD Civil 3D с его возможностями полностью отвечает требованиям для решения инженерно-технических проблем и может стать незаменимым инструментом, позволяющим решить любые производственные задачи, связанные с проектированием.

Опираясь на собственный опыт, с уверенностью могу сказать: экономические затраты на создание и содержание такой группы несопоставимы с возможными убытками, возникшими вследствие простоя техники, или, наоборот, с прибылью, возникшей при принятии правильного технического решения.

АСМ

Интеграция Autodesk Vault и Autodesk Revit для создания архива проектно-сметной документации



Ирина Чиковская,
заместитель директора InterCAD



Олег Турецкий,
директор по развитию InterCAD

Компания InterCAD — давний партнер Autodesk, предлагающей надежные трехмерные САПР, способные закрыть задачи всех этапов создания проектно-сметной документации (ПСД) в промышленно-гражданском строительстве (ПГС). Однако практика их применения открыла для компании InterCAD несколько незаполненных функциональных ниш, связанных с организацией структурирования данных и документов проектно-сметной документации. Поэтому мы в компании InterCAD начали развивать тему взаимодействия Autodesk Vault и Autodesk Revit.

Можно указать два основных момента, послуживших причиной того, что мы остановили свой выбор на Autodesk Vault и Autodesk Revit. С одной стороны, мы хотели опробовать те преимущества, которые дает Autodesk Vault. По словам вендора, продукт оптимизирует организацию процесса коллективной работы проектировщиков и инженеров, позволяет автоматизировать жизненный цикл проектов и изделий. Autodesk Vault дает возможность наладить совместную работу в проектных коллективах на современном уровне, упростить поиск данных, их многократное использование и управление версиями. Продукты Autodesk Vault помогают получить максимальную отдачу от наработанных проектных данных на всех стадиях проектирования.

С другой стороны, мы почувствовали интерес наших клиентов к продукту. Многие из них давно присматриваются к решениям, помогающим управлять проектными данными. Есть и такие, кто уже приобрел Autodesk Vault и теперь хотел бы внедрить его в свой производственный процесс.

Мы как технические консультанты понимали, что Autodesk Vault не является законченной системой управления проектными данными для области ПГС. Исследования показали, что в мире Autodesk Vault используется, в первую очередь, в таких областях:

- ▶ промышленное и инженерное оборудование;
- ▶ автомобилестроение;
- ▶ потребительские товары.

При этом ни одна из этих позиций не относится к ПГС, оставляя тем самым без решения ряд задач, актуальных для нашей компании и наших клиентов. Поэтому мы сосредоточили усилия на разработке модели (концепции) интеграции Autodesk Vault и

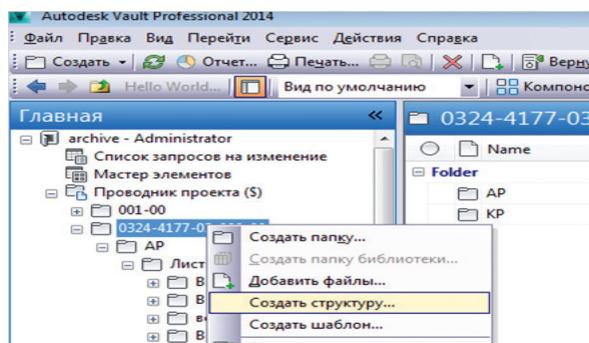


Рис. 1. Новые команды («Создать структуру» и «Создать шаблон») в проводнике Autodesk Vault (добавлено приложением Folder Structure Creator)

Autodesk Revit и создании набора приложений, восполняющего эти функциональные пробелы. Таким образом, в области совершенствования инструментов интеграции Autodesk Vault и ПО для ПГС мы попытались стать первопроходцами.

Можно выделить следующие предпосылки выбора стартовой пары Autodesk Vault и Autodesk Revit:

1. Перспективность платформы Autodesk Revit. Мировой опыт показывает, что в области трехмерного проектирования в ПГС он занимает все более достойное место и начинает оттеснять своих конкурентов. Кроме того, платформа ориентирована на информационное моделирование.
2. Интеграция Autodesk Vault с САПР. В Autodesk Revit уже заложены механизмы интеграции с Autodesk Vault. Таким образом, эти механизмы не надо создавать заново. Но главное они постоянно развиваются и дорабатываются вендором.
3. Возможность проверки на групповой работе небольших коллективов. Пока работы, связанные с информационной моделью, ведутся в основном архитекторами и в гораздо меньшей степени конструкторами. Это упрощает вопросы отладки и тестирования.
4. Наличие в Autodesk Vault самостоятельной структуры хранения чертежей. При этом хранится в ней в основном часть ПСД — чертежи. А вот автоматически записать в электронную структуру хранения эти чертежи, результаты сканирования, пояснительные записки и прочие текстовые документы, как того требует 87 Постановление Правительства РФ, возможности нет. Это придется сделать вручную.

Для нашей компании такая задача стала интересной и не показалась невозможной. Для ее решения была необходима слаженная работа разных специалистов и большой опыт применения программного обеспечения.

Разработка концепции и приложения

Для начала нами было изучено, какие особенности Autodesk Revit и Autodesk Vault стоит учесть, работая над их интеграцией. Мы начали с Autodesk Revit. Ведь создавая модели с использованием этой системы, мы можем хранить в одном файле модель, соответствующую одной марке комплекта чертежей. Однако любой проект — это не-

сколько комплектов чертежей, следовательно, несколько моделей. Закономерно встал вопрос о хранении моделей, чертежей и всей остальной документации, входящей в состав ПСД в едином хранилище. Далее нами был изучен Autodesk Vault, его инструменты, его возможности, заявленные и реальные, изучены предложения конкурентов. Мы увидели совершенную конкурентоспособность Autodesk Vault на рынке: все заявленные возможности оказались тождественными возможностям, обнаруженным нашими специалистами. В данном случае наиболее важными для нас оказались:

- ▶ интеграция с Microsoft Office;
- ▶ управление служебной перепиской в Microsoft Outlook;
- ▶ интеграция с Microsoft Sharepoint;
- ▶ поддержка больших рабочих групп;
- ▶ сохранение истории промежуточных состояний;
- ▶ простое администрирование и конфигурирование;
- ▶ регулирование доступа к проектным данным и их безопасность.

Проанализировав основные особенности Autodesk Revit и Autodesk Vault, мы приступили к созданию дополнительного инструментария, позволяющего нашим клиентам работать с привычной для них САПР, но управление, хранение и отслеживание осуществлять в Autodesk Vault.

В ходе тестирования взаимодействия Autodesk Vault и Autodesk Revit на реальной модели, причем не на той, которую делали сами, а на модели нашего заказчика, уже имеющей структуру, мы обнаружили, что при использовании базовых инструментов Autodesk Vault требуется как минимум вдвое больше места на диске по сравнению с другими системами управления проектами. Причина — все файлы существуют как в хранилище файлов Autodesk Vault, так и в одной или нескольких внешних рабочих папках. Поэтому было принято решение разработать собственную концепцию использования Autodesk Vault для Autodesk Revit, которая не только учла бы эту особенность Autodesk Revit, но и

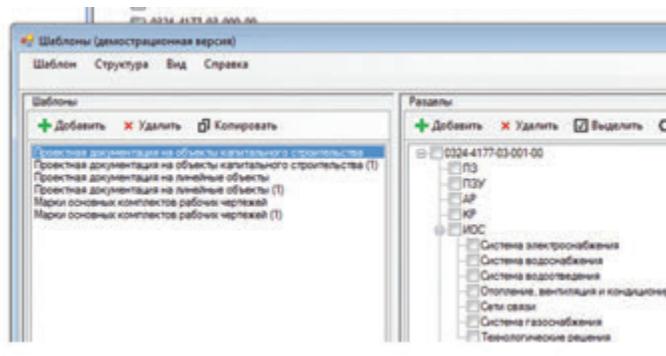


Рис. 2. Пользовательский интерфейс работы с шаблонами структур проектов Folder Structure Creator

позволила бы расширить взаимодействие Autodesk Vault с другими программными продуктами компании Autodesk.

Отдельный для нас пункт — это подключение к облаку. Важно отметить, что это облако совсем не обязательно должно быть удаленным. Как аналог облака может рассматриваться любой сервер компании.

Фокус разработанного нами решения лежит не на автоматизации оперативной работы проектировщиков, а на создании архивов по статусам для управляющего звена проектной организации. Непосредственным же исполнителям проекта предоставляется возможность работать в привычном режиме с поправкой на высокую культуру создания и выпуска ПСД с использованием инструментов САПР. В результате в архив в определенное время попадают как модели, так и чертежи. Но чертежи будут храниться только в неизменяемых форматах dwf и pdf.

На основе концепции, согласованной специалистами двух подразделений нашей компании, разработано специальное приложение, «отвечающее» за создание необходимых структур, которое получило название Folder Structure Creator. Подчеркнем, что описываемое приложение — лишь первая часть реализации системы электронного архива, выполняющее далеко не весь требуемый функционал.

При помощи Autodesk Vault в связке с Autodesk Revit реализован механизм групповой работы. Не будем на нем останавливаться подробно, отметим лишь, что групповая работа включает средства просмотра, аннотирования чертежей, связанных с 3D-моделью, доведения результатов ответственным пользователям-участникам процесса проектирования. В итоге в доработанном Autodesk Vault можно хранить все марки проектно-сметной документации, как стадии проект, так и стадии рабочей документации, причем как непосредственно документации, так и модели. Самое главное, что заложенные в Autodesk Vault инструменты позволят руководителям быстро получать нужный объем информации о состоянии дел.

Основная идея приложения заключается в том, что изначально структура документов и соответствующая версия 3D-модели из САПР переносится в структуру проводника Autodesk Vault, построенную в соответствии с разработанной InterCAD методикой групповой работы с Autodesk Revit. По мере готовности документы переносятся в структуру, созданную в проводнике Autodesk Vault. Приложение Folder Structure Creator помогает создать необходимую структуру.

Далее под «элементами структуры» Autodesk Vault мы будем понимать не абстрактные «папки», визуализированные в дереве каталогов Autodesk Vault, а, прежде всего, разделы ПСД, определяемые Постановлением 87, тома и комплекты ПСД, которые в этих разделах размещены. При этом с точки зрения и терминологии Autodesk Vault эти разделы, тома и комплекты реализованы с использованием «инструментария папок». Именно этим и обусловлено название Folder Structure Creator.

Решение позволяет либо создать новый шаблон, либо воспользоваться существующей файловой структурой на диске и преобразовать ее в шаблон. Далее шаблон используется в Autodesk Vault (рис. 1).

Чтобы создать шаблон, необходимо создать классификатор и задать элементам структуры правильное обозначение. Должно быть стандартизировано и регламентировано наименование библиотек, файлов, файлов моделей, чертежей, иной проектной документации (рис. 2). Возможности программы:

1. Построение структуры папок в Проводнике проектов Autodesk Vault с использованием:

- ▶ predeterminedного или вновь созданного шаблона структуры папок;
- ▶ набора папок, выбираемого пользователем из predeterminedного или вновь созданного шаблона структуры папок.

2. Построение шаблонов структур папок:

- ▶ с использованием predeterminedного шаблона структуры папок;
- ▶ с использованием выбираемого пользователем набора папок из predeterminedного шаблона структуры папок;
- ▶ путем создания пользователем нового шаблона структуры папок;

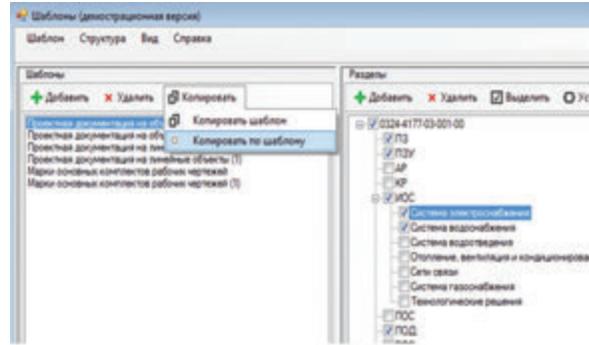


Рис. 3. Пользовательский интерфейс работы с шаблонами структур проектов Folder Structure Creator. Копирование структуры по шаблону с возможностью указания необходимых разделов проекта

- ▶ из уже существующей структуры папок в проводнике проектов Autodesk Vault.

3. Формирование обозначений папок при помощи правила (определяемого пользователем) формирования обозначения папок на основе комбинации свойств родительской/текущей папок:

- ▶ название папки;
- ▶ описание папки;
- ▶ шифр;
- ▶ порядковый номер (рис. 3).

Вернемся к вопросу терминологии, напомним, что инструментарий Autodesk Vault, работающий с папками, в нашем случае применяется, прежде всего, для структурирования ПСД. Поэтому, разработанный компанией InterCAD функционал Folder Structure Creator, позволяет:

- ▶ построить любую необходимую структуру ПСД;
- ▶ автоматизированно, с использованием шаблонов, построить структуру разделов ПСД в соответствии с требованиями Постановления 87;
- ▶ откорректировать структуру в соответствии с задачами проекта, например, удалить разделы, проектирование по которым производиться не будет;
- ▶ внести новые шаблоны (например, «объяснив» шаблоном структуру ранее разработанного проекта). Далее полностью автоматизированно строить структуру из этих шаблонов, при необходимости корректировать ее, создавать новые шаблоны и т.д.

Кроме описанного функционала Folder Structure Creator, на сегодня в рамках концепции создания системы электронного архива выполняется следующий функционал:

- ▶ проведение проверок с аннотированием и доведением результатов этих проверок до исполнителя;
- ▶ регистрация и хранение 3D-моделей и двухмерных документов, при этом двухмерные документы могут являться:
 - результатами работы в трехмерных САПР;
 - результатами работы в двухмерных САПР;
 - результатами работы в расчетных пакетах, средствах создания текстовых документов;
 - результатами сканирования бумажных носителей;
- ▶ автоматизированное формирование комплектов в структуре ПСД по соответствующим разделам;

- ▶ проверка соответствующей версии 3D-модели и чертежной документации, входящей в комплекты ПСД.

В системе учтено, что в состав ПСД входят документы, разрабатываемые не только в трехмерных САПР. К таким документам можно отнести пояснительные записки, технические задания, исходные материалы, результаты расчетов, а также документы, разработанные в двухмерных САПР. Кроме того, существует большое количество документов на бумаге, которые переводятся в электронный вид путем сканирования. Эти документы также регистрируются в Autodesk Vault и включаются в формируемые комплекты ПСД «наравне» с документами, порождаемыми трехмерными САПР.

Перспективы развития

Безусловно, Folder Structure Creator является первым нашим решением на основе Autodesk Vault и САПР для ПГС. В рамках концепции система электронного архива будет развиваться и дополняться. При этом планируется не только развитие Folder Structure Creator, но и создание новых приложений. Дальнейшую деятельность в этой области InterCAD предполагает сфокусировать на подключении к Autodesk Vault других САПР, прежде всего, Autodesk AutoCAD Civil 3D и Autodesk AutoCAD MEP. Мы также планируем расширять инструментарий — обеспечить возможность программирования, позволяющего увеличить предлагаемый функционал и интеграции с Autodesk BIM 360 и Microsoft Sharepoint.

АСМ



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления

Единая информационная система гидроэлектростанций (ЕИС ГЭС)



Олег Морозов,
к.т.н., руководитель отдела «Автоматизация проектирования и многомерное моделирование»

Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники им. Б.Е. Веденеева входит в состав компании ОАО «РусГидро». В штате института числится около 550 человек. Его профиль — проведение научно-исследовательских, внедренческих, опытно-конструкторских работ в области гидротехнического, энергетического, промышленного и гражданского строительства, водного хозяйства.

Институт разработал единую информационную систему гидроэлектростанций на базе программных продуктов Autodesk. Сегодня на основе единой трехмерной модели в институте выполняются все проектные и конструкторские работы, формируются заготовки и окончательные варианты чертежей, моделируется оборудование, расчетные схемы, прорабатывается производство работ и ведется календарное планирование.

Использование информационной модели, в частности, позволило: исключить дорогостоящие ошибки при закупке материалов благодаря точности расчетов, сделать проектирование прозрачным для всех его участников — как инженеров, так и топ-менеджеров, сократить сроки и стоимость проектирования ГЭС, усовершенствовать систему безопасности за счет создания виртуальной среды для отработки аварийных и чрезвычайных



Рис. 1. Имитация работы водосброса плотины Бурейской ГЭС в интерактивной модели

ситуаций. Одним из ключевых продуктов, позволяющих взаимодействовать с моделью на всех этапах жизненного цикла ГЭС, является Autodesk Vault. Далее рассмотрим, какие задачи возникают на каждом этапе управления жизненным циклом ГЭС, как специалистам разного уровня их эффективно решать с помощью информационной модели и Autodesk Vault.

Жизненный цикл ГЭС

Гидроэлектростанции имеют шесть основных этапов жизненного цикла. Это проектирование, строительство, сдача в эксплуатацию, эксплуатация, реконструкция и вывод из эксплуатации. ГЭС — один из самых сложных с технической точки зрения объектов, для работы на каждом из этих этапов требуются специалисты самых разных специальностей. При этом реализация каждого этапа связана с решением широкого круга задач, с большим объемом входящих и исходящих данных, требующих постоянной синхронизации. Ошибки, связанные с анализом и применением этих данных, влекут за собой высокие дополнительные материальные затраты. Чтобы таких ошибок не возникало, все правила управления гидроэнергетическим объектом закладываются в процессе проектирования. Автоматизация стадий управления жизненным циклом ГЭС позволяет повысить эффективность проектирования, строительства и дальнейшей эксплуатации объекта.

Чертежи и трехмерные модели, с которыми работают проектировщики, не всегда просты для понимания других специалистов. Чтобы большое количество сотрудников разного профиля успешно работали вместе и создавали сложные объекты, такие как ГЭС, они должны жить в единой среде. Уже с 2005 года для создания такой среды специалисты ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева применяют Autodesk Vault Professional — начали с его первых

версий, несколько раз обновляли лицензии и сегодня работают с Autodesk Vault Professional 2013. Сотрудники института глубоко изучили продукт, и с каждым годом круг его пользователей в компании расширяется.

Однозначно лучшим и незаменимым Vault становится для проектировщиков, применяющих в работе продукты Autodesk, он позволяет им организовать комфортную среду для совместной работы.

Но для специалистов, которые занимаются не только проектированием, но и управлением, строительством и дальнейшей эксплуатацией, нужен более простой и универсальный инструмент, который бы позволил им в любом месте, в независимости от места нахождения, получать структурированную информацию нужного уровня. Поэтому для удобной демонстрации проекта руководителям разного уровня во ВНИИГ создаются интерактивные трехмерные модели ГЭС, также с использованием Autodesk Vault. Данная технология позволяет на планшете, ноутбуке или персональном компьютере увидеть высокоточную модель, по которой проектировщики считают объемы и стоимость, по которой идет календарное планирование и пр. К примеру, с ее помощью человек может виртуально оказаться на ГЭС, ознакомиться с объектом в дороге, узнать основные его характеристики. В модель заложены инструменты получения основных геометрических параметров, например, высотные отметки, расстояние от точки до точки. Пользователь может выбрать жестом интересующую его часть модели и извлечь необходимое для него описание, в т.ч. материал, дату монтажа и т.п.

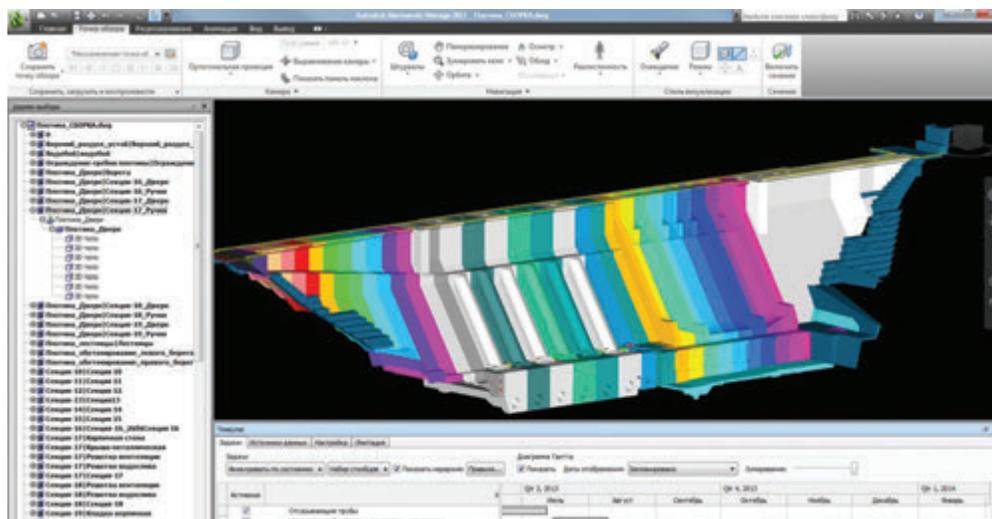


Рис. 2. Планирование проекта строительства ГЭС в Autodesk Navisworks

Объектно-информационная система для управления жизненным циклом ГЭС

Разработкой этой технологии сегодня занимаются специалисты института занимаются почти 20 лет. Она позволяет с помощью настольного компьютера, планшета, телефона связаться с банком данных, выбрать нужный объект и заказать по нему всю необходимую документацию. Запрос бумажного оригинала в архиве тоже проводится автоматически — работник архива получает запрос и готовит к определенному моменту папку с документами. Институтом создается информационный центр, в который имеют доступ все участники процесса проектирования: и строители, и проектировщики, и управленцы. Все разработки объединяются в единую информационную систему для повышения эффективности управления объектом на всем его жизненном цикле.

На этапе проектирования объектно-информационная система позволяет организовать совместную работу инженеров-проектировщиков и заказчика более эффективно. На этапе строительства и сдачи в эксплуатацию на основе информационной модели создаются графики строительства, система позволяет организовать работу с архивом, в частности, для быстрого заказа нужного чертежа и другой необходимой информации. Если говорить о процессе реконструкции, здесь система позволяет еще до выезда эксперта на объект сформировать техническое задание, подготовить план действий, который ляжет в основу будущего технического задания. На объект проектировщик приедет уже подготовленным: он будет делать фотографии, передавать их в модель, проводить синхронизацию, уточнять координаты реконструируемой части модели.

На этапе эксплуатации и обслуживания важную роль играет обучение новых сотрудников. Конечно, специалисты служб эксплуа-

тации, которые работают на ГЭС по 10-20 лет, без всяких архивов знают, где размещена каждая труба и сколько в каждом лестничном пролете ступенек. Но и для них может быть полезен простой инструмент объектно-информационной системы, позволяющий оперативно и комфортно получать необходимую информацию для выполнения своих должностных обязанностей.

Объектно-информационная система включает в себя тренажерный комплекс, построенный на клиент-серверной платформе. На некоторых ГЭС на базе такого тренажерного комплекса раз в год проводят учения МЧС. Например, на Бурейской ГЭС в них регулярно участвуют до 5 тыс. человек. На сервере регистрируются все действия сотрудников, которые потом анализируются. С помощью этого инструмента можно отрабатывать самые разные внештатные ситуации: отравляющие вещества, задымления, затопление. По статистике, накопленной на сервере, можно с каждым участником разобрать его действия.

Персональное облако

Сегодня многие ведущие производители общесистемного и проектирующего ПО предлагают облачные сервисы, предназначенные для хранения, оперативного доступа и обмена информацией. Поскольку гидроэлектростанции являются стратегическими объектами, использование существующих облачных сервисов для управления их жизненным циклом не представляется возможным. В то же время ПО, предназначенное для создания систем электронного документооборота и управления, позволяет создать свое облако, которое в состоянии обеспечить необходимую безопасность и доступ к информации по защищенным каналам связи.



Рис. 3. Визуализация проектных решений в Autodesk 3ds Max

В качестве интегрирующей базы ЕИС ГЭС выступает связанная с банком данных трехмерная модель объекта, отражающая этапы его строительства. Единая информационная система гидроэлектростанции представляет собой платформу, обеспечивающую централизованный доступ к различным информационным сервисам для управления ГЭС на всех этапах жизненного цикла от проектирования до вывода из эксплуатации для проектировщиков, специалистов по эксплуатации и менеджеров. На объектах ВНИИГ она выполняет следующие задачи:

- ▶ создание трехмерной геометрической модели по результатам лазерного сканирования, особенно это актуально при реконструкции ГЭС;
- ▶ актуализация существующей проектной документации по трехмерной модели, полученной при лазером сканировании;
- ▶ формирование и выдача технических заданий на основе трехмерной модели подрядчикам по заводскому оборудованию и конструкций;
- ▶ проектирование на основе трехмерной модели;
- ▶ выпуск новой проектной документации на основе трехмерной модели;
- ▶ выполнение расчетов на основе расчетных схем трехмерной модели;
- ▶ создание интерактивных моделей, функционирующих на основе PC, MAC, мобильных устройств Android, iOS и веб-интерфейсах;
- ▶ контроль, отслеживание, авторский надзор с применением проектной трехмерной модели;
- ▶ контроль и отслеживание строительных работ в среде интерактивных моделей на мобильных платформах;
- ▶ создание электронных архивов проектной документации, связанных с трехмерными моделями;
- ▶ создание тренажерных компонентов для обучения персонала;

- ▶ создание диагностических систем на основе трехмерной модели;
- ▶ календарное планирование и контроль выполнения;
- ▶ ведение базы участников;
- ▶ ведение договорной базы;
- ▶ предоставление удаленного доступа к ресурсам ЕИС ГЭС всем участникам.

Основными платформами для этой системы являются Microsoft Share Point и Autodesk Vault. Share Point — это система для электронного документооборота и управления верхнего уровня. Autodesk Vault — система технического документооборота для проектировщиков. Эти системы между собой интегрируются. Для обеспечения максимально эффективных коммуникаций используется Microsoft Lync, с помощью которого происходит передача видео и текстовых сообщений. Также используется электронная почта Microsoft Exchange, которая интегрируется и с Vault, и с Share Point. Этот же инструмент используется и как инструмент контроля статуса выполнения поручений, выдачи заданий для проектировщиков. Все эти сервисы объединены в единую систему.

Сейчас система уже работает внутри организации. В ближайшее время после решения задач, связанных с безопасностью, к ней смогут подключаться и внешние пользователи — подрядчики.

АСМ



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления

OpenSubdiv: как Pixar делает Maya еще лучше

Билл Полсон, Pixar



Фото предоставлено render.ru

Об авторе

Билл Полсон — директор промышленных стандартов студии Pixar. Он отвечает за отношения Pixar с графическим сообществом, включающим производителей ПО, компьютерных игр и анимационные студии. Билл продвигает новые стандарты CG индустрии и помогает таким компаниям, как Autodesk, понять нужды Pixar, чтобы они учитывали их в своем планировании. Билл был одним из основных идеологов создания технологии OpenSubdiv. До работы со стандартами Билл был руководителем производства Pixar, исполнителем директором нескольких короткометражных фильмов студии и исполнительным техническим директором Pixar University.

Что такое поверхности подразделения (Subdivision Surfaces)

Поверхности подразделения были изобретены в 1974 году Эдом Кэтмуллом (Ed Catmull), основателем Pixar, и Джимом Кларком (Jim Clark), основателем Netscape, Inc. В 1998 году сотрудник Pixar Тони ДеРоуз (Tony DeRose) добавил контролируемую резкость ребер, и другие улучшения к алгоритму Кэтмулла-Кларка, что сделало технологию отлично подходящей для кинопроизводства и решила массу проблем с персонажами. К 2000-му году студия Pixar полностью перешла с NURBS на Subdivision Surfaces.

Subdivision Surfaces

По сути поверхности подразделения — это способ использования очень грубой, низкополигональной модели на этапе создания анимации, из которой в процессе рендеринга получается качественная высокополигональная модель.

Будучи большим любителем кофе, в качестве примера я обычно привожу кофейную чашку — этот объект весьма хорош для демонстрации. Базовая модель такой чашки состоит всего из 236 полигонов. Выглядит она не очень хорошо, что совершенно логично, если учесть количество деталей в ней. Мы видим ребра, сломы, она не круглая, а угловатая. Без использования поверхностей подразделения эта модель никуда бы не годилась, нам необходимо было бы создать значительно больше полигонов, чтобы появилась плавность линий. Однако в случае, если мы используем поверхности подразделения, этой модели вполне достаточно для создания полноценного кино.

Модель Вуди («История игрушек 3») состоит из 30 тысяч полигонов. Это не какая-то облегченная версия, это полноценная модель, которая использовалась в чистовом рендере.

Алгоритм Кэтмулла-Кларка, лежащий в основе технологии поверхностей подразделения, позволяет использовать сетку произвольной топологии для однородной поверхности. Когда мы применяем первый уровень подразделения, каждая грань

О технологии

OpenSubdiv — новая разработка Pixar, призванная стать единым стандартом для поверхностей подразделения (Subdivision Surfaces). В настоящее время бета-версия плагина OpenSubdiv для Autodesk Maya доступна для скачивания с сайта Pixar. В будущем OpenSubdiv будет интегрирована в ядро Maya и других графических продуктов Autodesk. Что такое поверхности подразделения, чем они полезны художникам, аниматорам и создателям компьютерных игр, и почему Pixar решила стать автором стандарта рассказывает Билл Полсон, директор индустриальных стандартов студии.

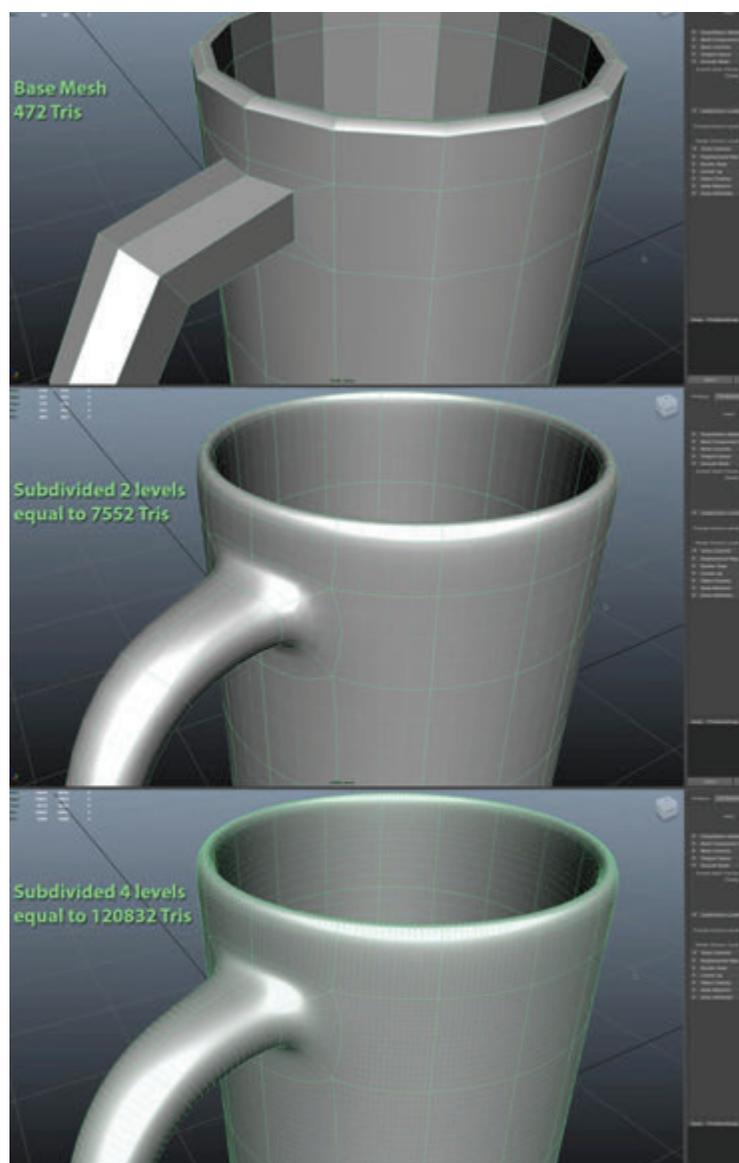
получает новую серединную точку, получившиеся поверхности «сшиваются», точки сглаживаются по принципу усреднения, в итоге чего наша чашка, состоявшая в базовом варианте из 236 полигонов, теперь содержит около 1900. Каждый новый уровень подразделения дополнительно дробит поверхности, и на максимальном, шестом уровне подразделения, чашка уже будет состоять из миллиона полигонов, что более чем достаточно для кино. При этом в основе остается базовая модель из 236 поверхностей.

Для ясности приведем таблицу подразделения:

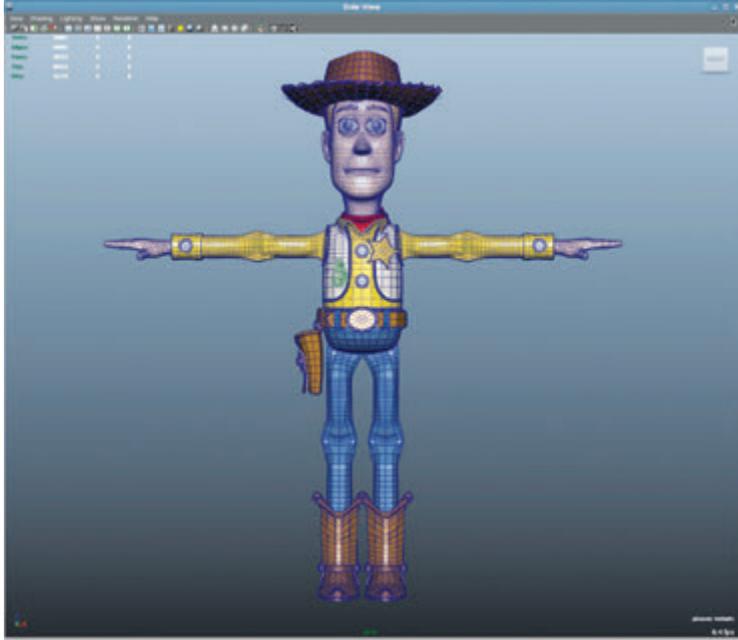
Множитель		Полигоны в примере
Уровень 0	1	250
Уровень 1	4	1000
Уровень 2	16	4000
Уровень 3	64	16000
Уровень 4	256	64000
Уровень 5	1024	256000
Уровень 6	4098	1000000

Без Subdivision Surfaces нам бы пришлось весь миллион полигонов использовать в модели, что сделало бы ее чрезвычайно тяжелой для работы. Или же нам пришлось бы решать, какой глубины детализации требует конкретный объект и делать его в соответствии с этими требованиями, стараясь максимально сэкономить на полигонах не очень важных моделях, чтобы облегчить проект. С технологией поверхностей подразделения делать этого не надо.

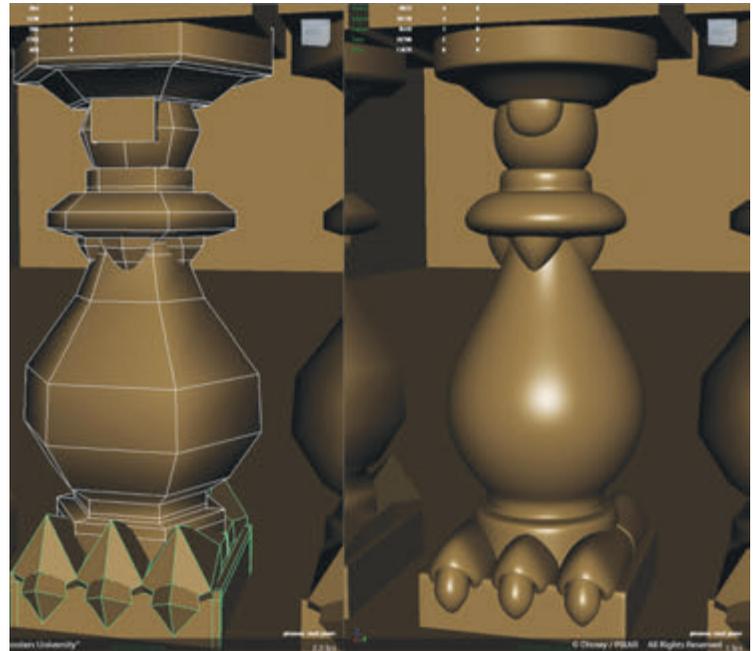
Приведу пример персонажа фильма «История игрушек 3» Вуди. Его модель состоит из 30 тысяч полигонов, этого хватит



Разные уровни детализации поверхностей подразделения



Модель Вуди состоит всего из 30 тысяч полигонов, она использовалась в чистовом рендере фильма «Истории игрушек»



Несмотря на то, что балясина состоит всего из 581 полигона, после применения Subdivision получается красивая и качественная модель

на четыре обычные модели кофейных чашек приемлемого качества. Это не какая-то облегченная версия для эскизных рендеров, это полноценная модель, которая использовалась в чистовом рендере мультфильма. МакКуин из «Тачек» состоит из 70 тысяч полигонов — это 10 кофейных кружек. Причем в его модели есть все подробности — амортизаторы, трансмиссия, которые зритель почти не видит, однако благодаря применению Subdivision Surfaces нам не требуется экономить на таких деталях. Еще один пример — балясина с балюстрады библиотеки в фильме «Университет монстров»: она состоит из 581 поверхности, это очень легкая сетка, однако в финальном рендере после применения подразделения получается качественная и красивая модель. Всего в библиотеке 2083 такие балясины, по количеству полигонов это можно сравнить с 400 кофейными кружками, выполненными стандартными методами.

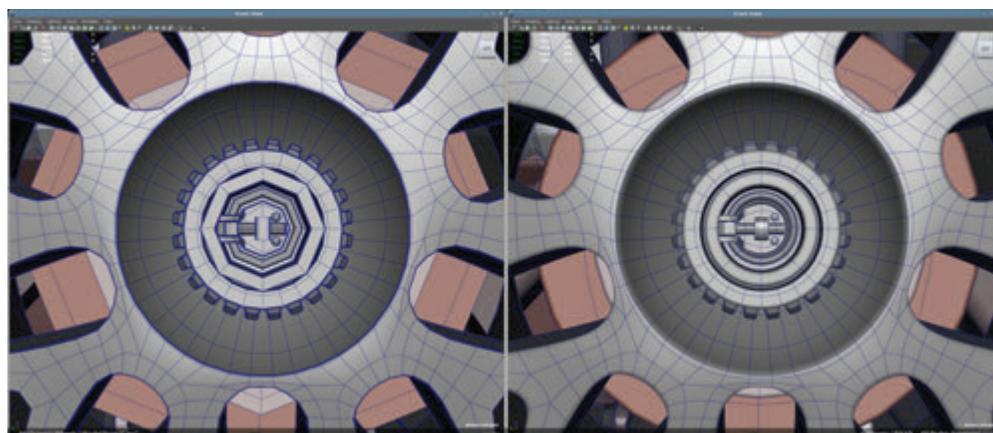
Наконец, пример полноценной комнаты из «Истории игрушек». Она состоит из 415 тысяч полигонов, это 55 кружек. Уже на втором уровне подразделения полигонов станет 6,75 млн, это 900 кружек. С помощью поверхностей подразделения вы можете изменять масштаб сцены, и при приближении видеть самые мелкие детали, отрендеренные на шестом уровне подразделения — при этом поверхности будут идеально гладкие.

С применением традиционной технологии вам придется создать для такой детализации сотни миллионов полигонов, что очень дорого и занимает время, и при этом в случае максимального приближения поверхности все равно не будут идеальными. Таким образом, экономия — первое преимущество технологии поверхностей подразделения.

Второе преимущество — независимая сетка произвольной топологии. Если вы моделируете в NURBS и у вас есть два объекта, которые надо соединить, и при этом один из них состоит из двух поверхностей, а второй из трех, то вам придется делать между ними стяжку, которая будет «рваться» каждый раз, когда вы попытаетесь как-то изменить или анимировать полученный объект. Эта проблема хорошо знакома всем, кому доводилось делать модели людей в NURBS: кожу головы приходилось «сшивать» где-нибудь на затылке, где разрывы и прочий брак не так заметны. Используя Subdivision Surfaces мы можем соединить наши объекты как угодно, применив в месте стыка подразделение, что даст идеально ровную сетку произвольной топологии. Не важно, какие поверхности в вашей модели — треугольные, квадратные, пятиугольные, не важно, сколько линий сходится в одной точке — все получится хорошо.



Детская комната из фильма «Университет монстров». Сцена слева содержит 415 тысяч полигонов, справа — 6,75 миллионов полигонов



Модель колеса МакКуина из анимационного фильма «Тачки»

Следующее преимущество — контроль над сглаживанием ребер (creases). Если вы попытаетесь с освещением анимировать базовую модель куба, состоящую из шести квадратов, то вы сразу увидите проблемы: грани, в отличие от настоящего куба, не бликуют. Придется сделать на гранях модели фаски — а это уже лишние 26 полигонов. При этом анимация все равно не выглядит натурально — надо сглаживать фаски, добавляя поверхности. В случае поверхностей подразделения достаточно задать значение crease value — уровня сглаживания. При этом не надо создавать новые полигоны, достаточно сообщить движку, насколько сгладить ребра. Нужно выбрать все участки с одинаковым уровнем сглаживания и задать его.

Используя Subdivision Surfaces мы можем соединить наши объекты как угодно, применив в месте стыка подразделение, что даст идеально ровную сетку произвольной топологии.

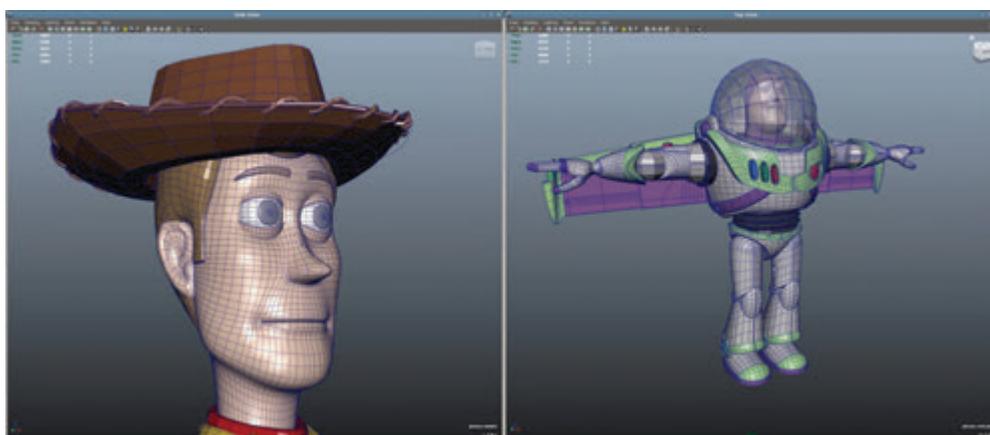
Это также экономит массу времени и сил. Например, режиссер, просматривая черновой монтаж, понимает, что грани слишком сглажены и их надо сделать порезче (или наоборот) — в NURBS

пришлось бы все переделывать — модели, шейдеры, освещение. С Subdivision Surfaces достаточно поменять уровень сглаживания. Хороший пример сглаживания граней — модель ВАЛЛ-И из одноименного фильма. Это одна из самых тяжелых наших моделей, потому что его гусеницы состоят из тысяч сегментов. И каждый из них требует сглаживания — с NURBS такая модель была бы практически невозможна. Это же касается и МакКуина из «Тачек» с его проработанными колесами.

Еще одно преимущество связано с наложением текстур. В качестве примера приведу модель Короля Лягушек, состоящую из 1400 поверхностей. Для каждой поверхности есть своя текстура, которая может быть любого разрешения, она просто проецируется на модель. При этом Maya знает, что в модели 1400 полигонов, а те миллионы, которые мы видим на экране, генерируются видеокарты. Мы можем наблюдать за полноценной анимацией этой модели в реальном времени, поскольку Maya (и центральный процессор) работает лишь с 1400 полигонами. Резюмируя, отмечу, что при старых технологиях моделинга и анимации художник должен был выбрать оптимальный уровень детализации и создавать модель в соответствии с ним. Таким образом, детализация модели, с которой работал аниматор, равнялась детализации модели в финальном рендере. С технологией поверхностей подразде-



Модель персонажа WALL-E из фильма «ВАЛЛ-И», низко-полигональная модель колеса, модель после подразделения



Модели Вуди и База Лайтера («История игрушек»), созданные с применением полигонального моделирования и подготовленные к преобразованию в Subdivision Surfaces

ления художник работает с легкой моделью, которая достигает необходимого уровня детализации уже на рендере.

Иерархическое редактирование

Еще одной нашей технологией, которую мы включили в OpenSubdiv, является иерархическое редактирование. Технология появилась в процессе работы над фильмом «Храброе сердце». Изначально события в нем должны были происходить зимой, поэтому был создан пайплайн, в котором люди и лошади ходят по снежным просторам, была создана высокодетальная модель снежного покрова. В дальнейшем сеттинг был перенесен в весну и снег пришлось убирать — т.е. отправлять в корзину массу работы. Однако мы смогли перенести в новый пайплайн следы от копыт, сохранив их анимацию и изменив форму в соответствии с новыми погодными условиями.

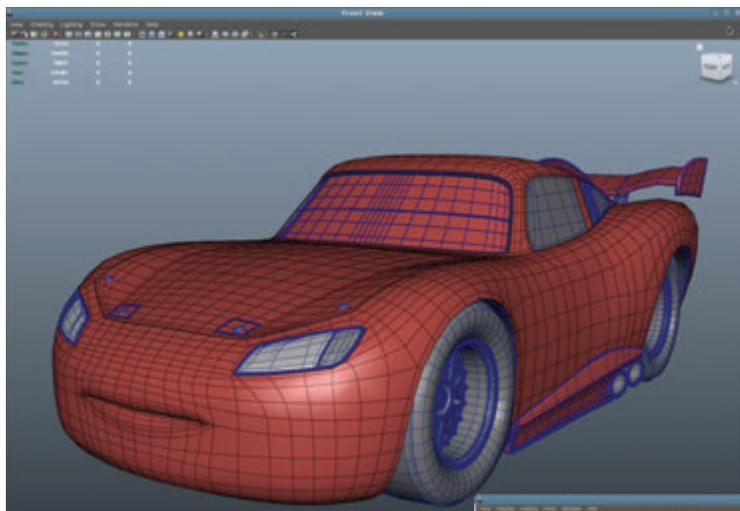
Представьте себе, что мы решили положить в кофейную чашку, о которой говорилось ранее, картофельный чипс. Модель чипса должна обладать значительно большей детализацией, чем модель чашки — по традиционной технологии нам бы пришлось чашку сделать столь же детальной. Применение поверхностей подразделения и иерархического редактирования позволяет сделать чашку в низком разрешении, а чипс — в сколь угодно высоком, это никак не скажется на результате.

Режиссер, просматривая черновой монтаж, понимает, что грани слишком размыты. В NURBS пришлось бы все переделывать, с Subdivision Surfaces достаточно поменять уровень сглаживания.

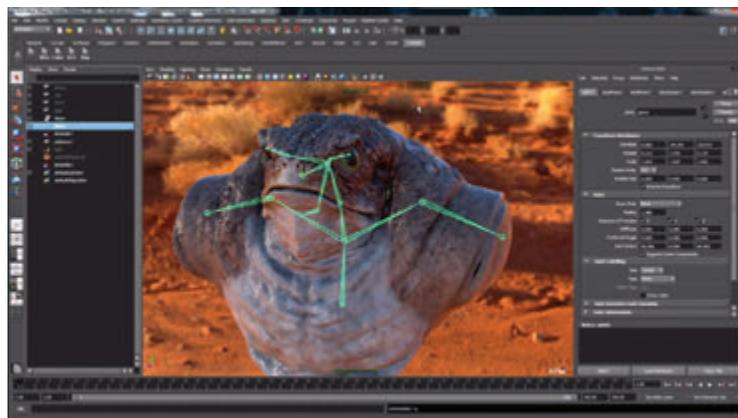
Пока что этой технологии нет ни в каком другом ПО, мы сами реализовали ее скриптами Python, однако этот эксперимент нас очень вдохновил. Стоит заметить, что, хотя иерархическое редактирование включено в пакет OpenSubdiv, оно пока недостаточно документировано и для его использования надо уметь создавать подходящие модели, а это требует глубокого понимания принципов работы поверхностей подразделения.

Единый стандарт OpenSubdiv

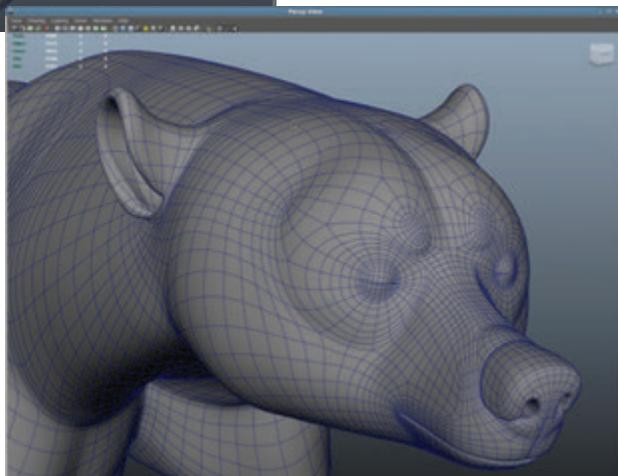
В 2010-м году NVIDIA выпустила GPU архитектуру Fermi, и стало ясно, что графические процессоры, наконец, достаточно производительны, чтобы рисовать поверхности подразделения. Мы почувствовали, что эта технология быстро станет стандартом в индустрии и решили разработать его сами. В конце концов, на тот момент у Pixar уже было 50 тысяч моделей, использованных в 14 фильмах, снятых с применением поверхностей подразделения, и нам не хотелось, чтобы стандарт сделал кто-то другой.



МакКуин из «Тачек» состоит из 70 тысяч полигонов



Анимация модели Короля Лягушек, состоящей из 1400 полигонов, в Maya



Медведица Элеанора - пример использования независимой сетки произвольной топологии

При создании OpenSubdiv пришлось решить три проблемы.

- 1) Патенты — у нас были патенты на такие вещи, как резкость ребер (creases), и нам надо было понять, как их лицензировать в OpenSubdiv. Мы используем лицензию Apache чтобы передать патентные права пользователям.
- 2) Код — не так просто корректно настраивать резкость ребер (creases) и интерполяцию границ (boundary interpolation) во всех «зиллионах» случаев. Так что мы решили включить ключевые библиотеки RenderMan в OpenSubdiv для гарантированной совместимости с RenderMan.
- 3) GPU — хотя новые графические процессоры достаточно мощны, не было общепринятого алгоритма отрисовки силами GPU. Тут мы сотрудничали с Чарльзом Лупом (Charles Loop) из Microsoft Research. Получившийся алгоритм адаптивной прорисовки (feature adaptive drawing) теперь является сердцем OpenSubdiv.

Сейчас мы делаем все для того, чтобы OpenSubdiv была доступна на всех платформах и на всех машинах. Плагин можно скачать на нашем сайте. Но это не значит, что мы хотим, чтобы все его отправились скачивать и использовать прямо сейчас. Кому-то он уже нужен, кому-то стоит к нему присмотреться, кому-то, возможно, подождать. Мы активно ведем переговоры с ключевыми игроками CG-рынка, плодотворно сотрудничаем не только с Autodesk, но и с NVIDIA, The Foundry, Unity. В ближайшем будущем на очередной встрече с командой OpenGL мы будем обсуждать те параметры движка, которые надо из-

менить для лучшей интеграции OpenSubdiv — напомним, что эта интеграция в полной мере состоится в течение года. Но на данный момент приоритет номер один — полная интеграция с Maya, не в виде плагина, а в виде части ядра. В нашем калифорнийском офисе постоянно работает один из членов команды Maya, который занимается именно этим. Что касается других продуктов Autodesk, таких, как 3ds Max, то Autodesk обозначил позицию, что OpenSubdiv обязательно станет неотъемлемой частью всех своих программ, однако произойдет это после того, как интеграция с Maya успешно состоится.

АСМ



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления

Maya как инструмент танкостроения

Юрий Рогач, Wargaming.net



Об авторе

Юрий Рогач, известный в сообществе Maya под ником Ursus, пришел в компанию Wargaming.net из российской «Акелла». К Wargaming.net он присоединился, когда игра World of Tanks только-только прошла стадию предпродакшена. К этому моменту команда из 10 человек уже изучила возможности движка BigWorld и пришла к выводу, что нужно изменить изначальную концепцию и орков с эльфами стоит заменить на танки. Задачей Юрия, ведущего технического художника, было превратить уже сделанные моделерами полимеш и текстуры танков в реальные игровые объекты. За первые полгода был сделан прототип, а следующие ушли на подготовку к релизу на российских серверах. Сегодня World of Tanks — практически самая знаменитая онлайн-игра.

Онлайновая компьютерная игра World of Tanks хорошо известна и в России, и в других частях мира. Она — обладатель многочисленных наград и призов от журналов и сообществ, в нее играют миллионы пользователей по всей планете. Почему разработчик, компания Wargaming.net, выбрала Maya в качестве основного инструмента для моделирования, какие отделы используют ПО Autodesk в своей работе и какие дополнительные инструменты для Maya были созданы специально под World of Tanks, рассказывает Юрий Рогач, Wargaming.net.

На военной службе

World of Tanks — онлайн-игра в жанре танкового симулятора. По большому счету от симулятора в ней есть только стратегия танкового боя, т.к. по геймплею в игре больше аркадности и шутерности. Однако стратегическая часть оказалась настолько качественной, что World of Tanks был замечен не только Вооруженными силами Белоруссии, но и МО России, высокопоставленные чиновники которого заявили, что игра будет включена в программу обучения офицеров танковых войск. МО Белоруссии также рассматривает игру как тренировку командного духа офицеров.

Почему Maya?

Разумеется, существует много ПО, с помощью которого можно готовить графику для онлайн-компьютерных игр. Выбор в пользу Maya Wargaming.net сделала уже на начальном этапе развития. На момент начала работы, 15 лет назад, у команды был выбор между несколькими программами, в первую очередь, между 3ds Max и Maya. В то время Maya обладала лучшей встраиваемостью в сложные проекты, поэтому именно она оказалась основным инструментом. С тех пор от всех новых сотрудников требовалось знание именно этого пакета.

Еще один «исторический» нюанс состоит в том, что главный офис компании находится в Минске, а Белоруссия — это наследник СССР по части любопытных древних традиций. Поэтому в шутку можно сказать, что белорусские компании предпочитают ПО, которое соответствует, как минимум, требованиям ГОСТ 28806-90 «Качество



программных средств». Надо признать, что этот ГОСТ хорошо иллюстрирует все достоинства Maya: заменяемость, модифицируемость, понятность, стабилизированность, анализируемость, настраиваемость, адаптируемость, осваиваемость, управляемость, эффективность, тестируемость и удобство.

Главное — команда

Сейчас Wargaming.net — очень большая компания, студии которой расположены на всех континентах, кроме Африки и Антарктиды. С программными продуктами Autodesk работают несколько отделов, о которых стоит рассказать подробнее.

3D Technique — занимается непосредственно изготовлением моделей и текстур танков. Сейчас создано уже около 400 машин, часть из которых реализована в игре, а часть оставлена на будущее. В том числе и не самое близкое, поскольку сделано значительное количество многобашенных танков, например, пятибашенный, управление которыми пока не сбалансировано. Этим занимается отдел гейм-дизайна, который на данный момент решает более насущные проблемы.

Из-за того, что отдел продюсирования требует не забывать минимальные системные требования игры в разработке моделей, пока мы пользуемся только тремя каналами текстур — diffuse, normal и specular. Сейчас компания собирается развиваться дальше, однако пока не ясно, что делать с 10% игроков со слабыми компьютерами, которые мы шуточно называем «калькуляторами».

3D Environment — отдел, создающий окружающий мир, полностью независим от разработчиков танков в создании моделей. Этот отдел получает список объектов, которые надо

сделать и встроить в карты на основе описания по параметрам, размерам и сеттингу игрового мира.

Level Art — к Maya отдел имеет косвенное отношение. Он отвечает за конечную стадию сборки игровых карт. Сейчас, когда компания может себе позволить тратить дополнительные деньги на карты, нередка ситуация, когда уже полностью готовые уровни отправляются в корзину по результатам тестовых боев. Возможно, в будущем эти карты будут извлекаться из архивов и переделываться.

Tech Art — несет ответственность только за то, чтобы модели и текстуры «попали» в игру, за правильную иерархию объектов и рабочие «скелеты» танков. Скелеты, конечно, игроки никогда не видят, но именно на их «костях» работают колеса и подвеска.

Самое важное в работе над моделями игровой техники — действительно качественные справочные материалы, подробные чертежи и ТТХ. В первые годы работы над World of Tanks мы реализовали все известные танки, для которых имелась масса чертежей в открытом доступе. Сейчас в поисках эксклюзивной информации мы добрались до архивов КГБ.

В рамках отдела Tech Art работает группа историков, которые собирают по крупицам информацию обо всех существовавших или только спроектированных танках, активно сотрудничают с музеями. Необходима максимально подробная информация по устройству каждого танка, а добыть ее зачастую бывает непросто — в частности, большие проблемы возникают с точными углами наклона брони и ее толщиной. Это связано с тем, что большинство танков, над которыми мы сейчас работаем, существовали только в проекте: они представлялись

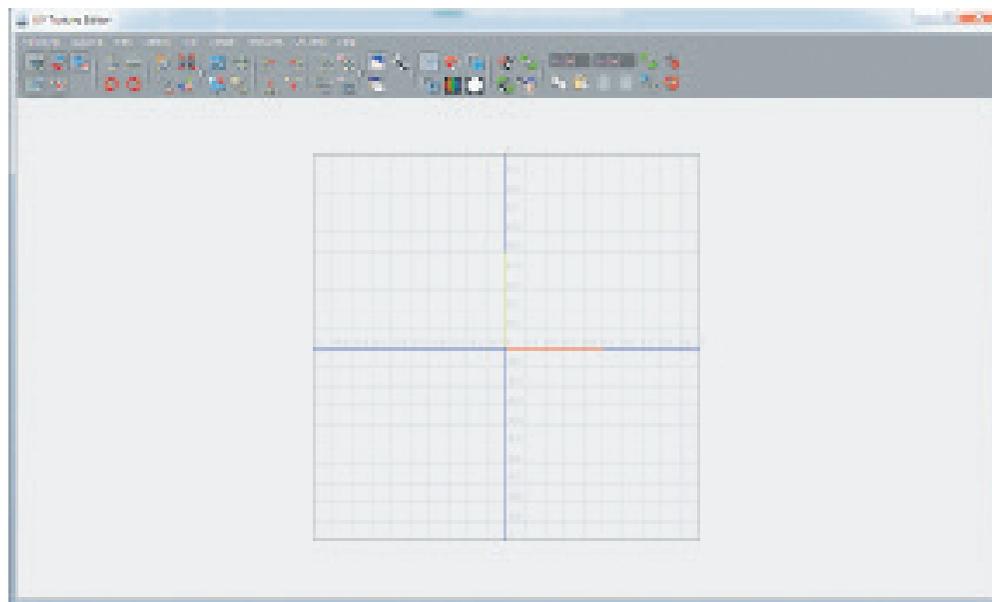


Рис. 1. Стандартное окно “UV Texture Editor” в Autodesk Maya

конструкторам в 1930-е и 1940-е годы на рассмотрение и были отвергнуты. По ним очень мало документации, трудно понять их реальное поведение на поле боя.

Игроки часто возмущаются, что танк останавливается при попадании в переднюю часть, так как знают, что двигатель расположен сзади. Однако танк не может двигаться при повреждении трансмиссии, важные элементы которой зачастую расположены спереди.

Отделу Tech Art необходимо учитывать историческую точность устройства машин, поэтому в нем пять человек занимаются исключительно поиском подтверждений найденной информации.

3D Art Outsourcing — из-за большого объема моделей, находящихся в работе, в студии уже не хватает людей, поэтому приходится в разы увеличивать количество партнеров, особенно с учетом желания компании кардинально поднять качество моделей и текстур.

Кроме того, Maya и другие продукты Autodesk в своей работе используют другие отделы. Так, для выставок готовятся промо-материалы в высоком разрешении, при производстве которых используются как игровые модели, доведенные до нужной детализации, так и с помощью сторонних партнеров отдельные модели с повышенной детализацией по текстурам, для которых не требуется технологическое соответствие движку.

Есть отдел, занимающийся фирменным стилем и дизайном офисов, так как компания постоянно растет и часто переезжает — они делают визуализацию интерьеров.

Стоит заметить, что наша команда является главным звеном в процессе производства компьютерных танков. Если же говорить об успехе проекта World of Tanks в целом, то стоит выделить две его составляющие:

1. Удачно найден игровой жанр. Кто-то говорит, что нам «просто повезло», но мы не просто «заменяли орков с эльфами на танки», мы сами создали себе нишу и заняли ее. Если сравнивать с боем, то мы подобны солдату, который с саперной лопаткой и пулеметом вырвался на передовую, выкопал себе траншею и стреляет по врагу. Можно ли назвать его «просто везунчиком»?
2. Команде никогда не дают расслабиться. У всех есть дата на календаре, к которой нужно выполнить работу — и она действительно выполняется.

Довести до совершенства

Следует понимать, что Maya, как продукт для моделирования, в состоянии «из коробки» не подходит для производства игр. Большинство людей воспринимают интерфейс программы, настроенный по умолчанию, как единственно верный, садятся с ним работать и быстро понимают, что что-то им мешает. Поэтому приходится показывать сотрудникам, что интерфейс «по умолчанию» можно легко привести к рабочему, просто убрав те параметры и программы, которые не нужны. Например, зачем нам анимационные инструменты, если мы моделируем

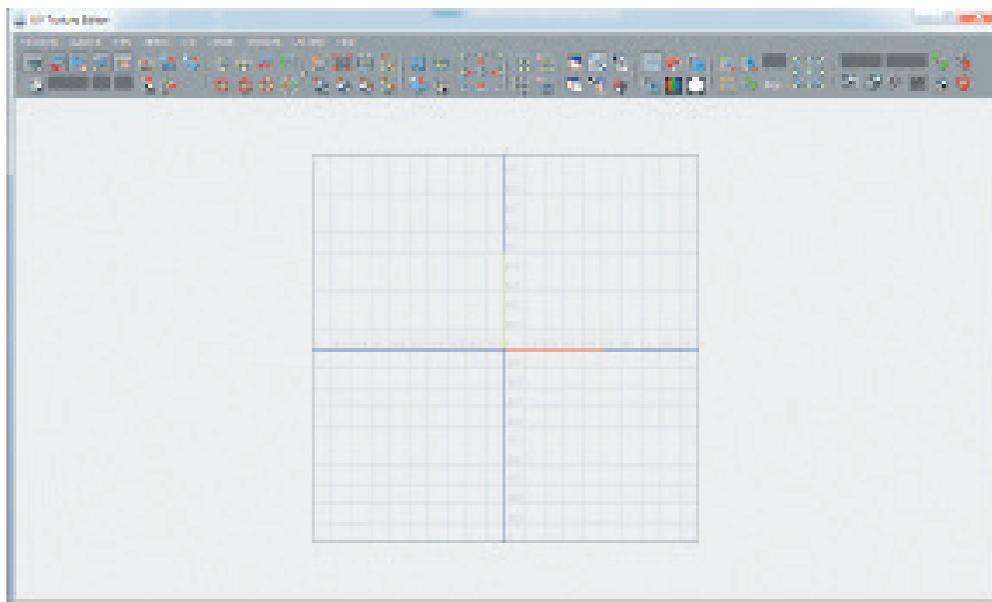


Рис. 2. Модифицированное окно "UV Texture Editor" в Maya

и текстурируем танки для игры? Вторая проблема — горячие клавиши. Люди, начинающие работать в среде Maya, а 90% из них приходят из 3ds Max, часто не готовы работать хоткеями, а не мышкой, настраивая их под себя. При первом знакомстве люди видят перед собой клавиатуру целого «музыкального инструмента» и не понимают, зачем им заниматься музыкой, когда надо делать графику. Однако горячие клавиши необходимы — некоторые даже покупают себе специальные клавиатуры под Maya, где хоткеи вынесены в отдельные программируемые кнопки, есть специальные приложения для iPhone, которые помогают учить комбинации горячих клавиш. В любом случае, научиться ими пользоваться необходимо — это сильно экономит время.

Наконец, не хватает удобных инструментов для моделинга и маппинга. В Maya есть шикарные наборы всевозможных инструментов, но это не совсем то, что нужно именно нам, разработчикам игр. Нам нужны простые инструменты, которые позволят быстро решать наши специфические задачи, а таковых в базовой конфигурации нет — для относительно простых с точки зрения гейм-девелопмента вещей приходится совершать большое количество лишних действий и терять время. Половина инструментария для маппинга спрятана от пользователя в меню, другая требует нажимать две-три клавиши, когда в идеале надо ограничиваться одной.

В чем же выход? Выход — Python и MEL (Maya Embedded Language, скриптовый язык Maya для автоматизации рутинных задач). С помощью этих языков можно решить все внутренние проблемы.

Мы разработали инструментарий, который теперь является стандартом в компании и который хорошо встраивается в панель инструментов Maya.

Решения Python и MEL

Существует множество функций, позволяющих ускорить работу с маппингом. Для каждой из них приходится писать несколько строк кода, но игра стоит свеч.

Стоит сделать инструментарий и вынести его в панель инструментов, нарисовав иконку в стилистике Maya, после чего заставить моделера или текстурщика установить эти иконки и скрипты себе на машину и научиться ими пользоваться — это самая трудная задача.

Более сложные решения делаются на Python. Обычно с его помощью создаются очень специфические инструменты, которые годятся только для работы над World of Tanks, их не удастся применить в другом проекте. Однако есть инструменты, которые, на наш взгляд, хорошо бы смотрелись и в стандартных поставках. Приведу пример специфического инструмента. У танка много колес, которые различаются у разных моделей не только размерами и количеством, но и методом крепления к

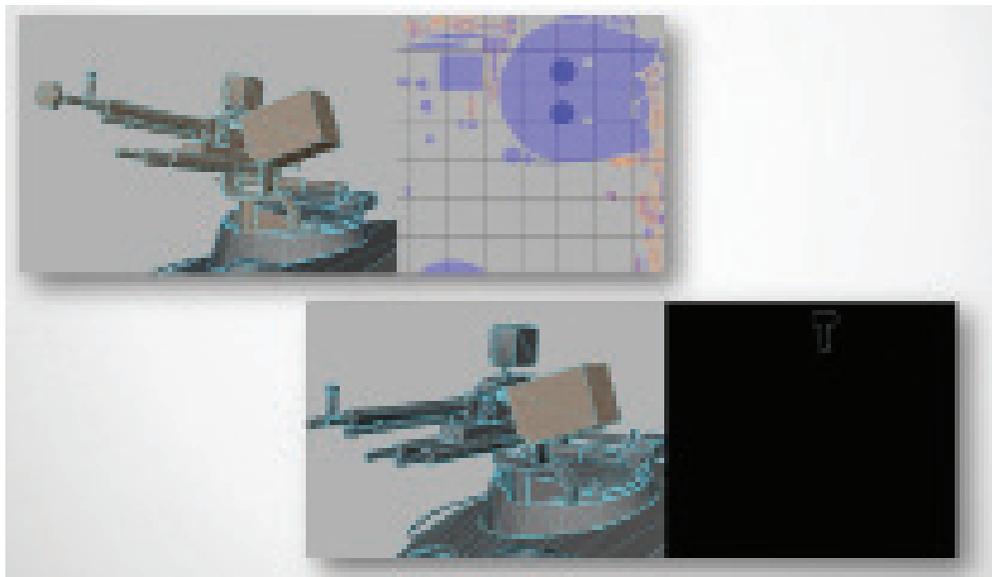


Рис. 3. Инструмент "Polygon Selection Photoshop Selection". Написан на Python. При выделении конкретных полигонов на полимеше выделяет запущенный одновременно Photoshop

шасси. Есть нижние опорные катки, есть верхние, поддерживающие траки, есть катки, совмещающие эти функции, есть ведущие колеса, зацепляющие гусеничный трак и тащащие танк за собой, а есть просто вращающиеся на подшипнике «ленивцы». Они находятся в разных местах, обладают разными размерами, и техническим художникам, пользующимся стандартным инструментарием, каждый раз, чтобы выгрузить их в движок игры, надо расставить «кости», надеть «шкурки» (скины) на колеса и гибкие элементы шасси, что занимает массу времени. В Python мы сделали кнопку, которая определяет колеса в модели (ищет их как меш), по именам определяет назначение в трансмиссии, строит скелет, делает скининг, разбрасывает веса. Все это делается нажатием одной кнопки в панели инструментов.

Еще один инструмент предназначен для текстурщиков, которым надо отследить изгибы танка и знать, где в модели мягкие грани, а где жесткие. Это особенно важно для башни, т.к. там есть и литье, и сварка, в том числе на изгибах. Инструмент дает возможность лишней раз не включать полный шейдинг и сразу различать грани, чтобы рисовать переходы и сварку. Есть специальный инструмент для облегчения текстурирования отдельных, особенно мелких, частей танка. Возьмем, например, пулемет. При выделении нужных деталей в Maya одним нажатием кнопки его деталь, допустим, патронный магазин, открывается в Photoshop в виде выбранного (заселекченного) элемента в psd-файле текстуры, которая назначена на этот меш. Художнику уже не надо искать, что это за

деталь танка была — пулемет, колеса или что-то еще. Другой инструмент помогает в следующей сложной задаче. Все, что находится на башне танка — люки, петли, смотровые щели, перископы — сделаны в виде моделей для состояния работы LODO (Levels Of Detail — уровни детализации), для отрисовки с ближайшего к игроку расстояния. При их удалении для последующих LODов, которые видны издалека, разумеется, хотелось бы избавиться от лишних полигонов для разгрузки движка. Однако рисунок этих люков, петель, щелей и перископов должен остаться на текстуре. Раньше эту проблему решали запеканием, причем люки были отдельно нарисованы на текстуре, которая находилась под мешем башни, таким образом, приходилось рисовать люки-перископы дважды.

Новый скрипт при наличии мэппинга башни и отдельных мэппингов люков умеет их правильно спозиционировать, после чего пересчитывается топология меша и под него настраивается топология UV-мэппинга. Этот скрипт появился у нас недавно и сразу дал огромное ускорение.

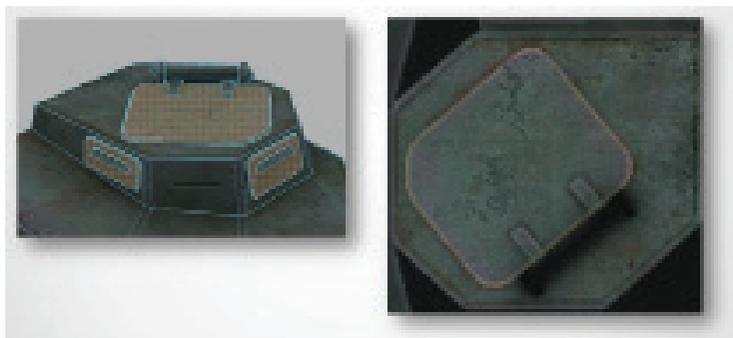


Рис. 4. Инструмент проецирования UV-Shellов друг на друга. Написан на Python. Перемещает одни UV-Shell-ы относительно других с учётом взаимного расположения деталей меша в реальном пространстве

Это лишь единичные примеры наших инструментов, на самом деле их, конечно, гораздо больше. Благодаря интеграции Python и MEL — Maya из отличного инструмента моделирования превращается в идеальный.

АСМ



Илья Глуханюк

Есть ли среди нас люди, которые не знают про уникальный проект World of Tanks? Даже если вы сами не играете в «танчики», то среди ваших знакомых обязательно найдутся фанаты этой игры! Не буду скрывать, я сам люблю ходить с товарищами во взводе за медальками. Лично я нашел в этой статье Юрия Рогача много вкусностей. Интересно было узнать, как устроена «полевая кухня» проекта, как изготавливается весь мир от отдельной модели танка до сборки карт. Теперь очень хочется «пощупать» модель пятибашенного танка и увидеть модели техники, созданные на основе данных из архивов КГБ.



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления

Компьютерное проектирование: кого, кому и чему учить?

Владимир Талапов

Директор Авторизованного учебного центра «Интеграл»,
евангелист BIM



Простые, на первый взгляд, вопросы, ответ на которые не прост, но весьма полезен для правильного понимания проблем компьютерного образования. Попробуем его получить.

Кого надо учить?

В широком понимании я бы выделил пять категорий обучающихся:

1. Студенты вузов и колледжей, которые получают основное образование.

Эта категория — самая многочисленная. Она же — самая «удобная» для обучения. Студенты быстро осваивают новый материал, инициативно и творчески подходят к его применению на практике. Их главное достоинство — они «не отягощены знаниями», учить можно «с чистого листа». Плюс на их стороне молодость, выносливость, гибкость ума и полное доверие к преподавателю (если, конечно, это хороший преподаватель).

2. Специалисты, уже работающие на производстве и достаточно хорошо «знакомые» со своей профессией, но не имеющие компьютерной подготовки.

Их надо обучать почти тому же, что и студентов (может быть, чуть меньше с учетом того, что их работа уже имеет узкую специализацию), но процесс осложняется присутствием «жиз-

ненного опыта», когда человек не доверяется всецело своему преподавателю, а почти постоянно пропускает получаемую информацию через собственный фильтр «надо мне это или не надо».

3. Проектировщики, уже имеющие компьютерную подготовку, но нуждающиеся в повышении квалификации.

Эта категория хорошо мотивирована для обучения и, как правило, активно стремится получать знания. Но есть и проблемные области — часто обучающиеся активно интересуются новыми или специальными возможностями уже известных и используемых ими программ, а вот при переходе на совершенно иные комплексы испытывают определенные трудности (опять срабатывают «отягощение знаниями» и «сила привычки»). К тому же при использовании прежних программ у них уже выработались «условные рефлексии», которые часто приходится «обнулять».

4. Специалисты, уже имеющие хорошую компьютерную подготовку, но в другой области деятельности (например, программисты, «погружающиеся» в архитектурно-строительное проектирование).

Такие люди имеют знания, но в несколько иной сфере, так что «отягощения» не происходит, а новый материал схватывают быстро. Но «копают» гораздо глубже, чем обычные проектировщики. Учить таких трудно, но получаешь огромное удовольствие.



Владимир Володин. Поликлиника в Новосибирске. Дипломный проект по специальности «Проектирование зданий». Работа выполнена в Autodesk Revit. НГАСУ (Сибстрин), 2013

5. Преподаватели, повышающие свою квалификацию.

Очень благоприятная для обучения категория. Также со своей спецификой слушателей — даже при освоении совершенно новых программ они параллельно уже думают, как учить этому студентов.

Конечно, существует еще много групп людей, осваивающих компьютерное проектирование, но в основном все они попадают в эту схему из пяти категорий.

Основной же вывод, который напрашивается — ко всем перечисленным «семействам» обучающихся нужен разный подход. Одинаково всех компьютерному проектированию учить нельзя!

Кто осуществляет обучение

Испокон веков повелось, что учат преподаватели. И основные предъявляемые к ним требования — знать материал и уметь донести его до учеников. Сегодня можно выделить две крупных категории преподавателей компьютерного проектирования:

1. Производственники, хорошо знающие технологию компьютерного проектирования и решившие учить этому других, поскольку видят в этом свое призвание.

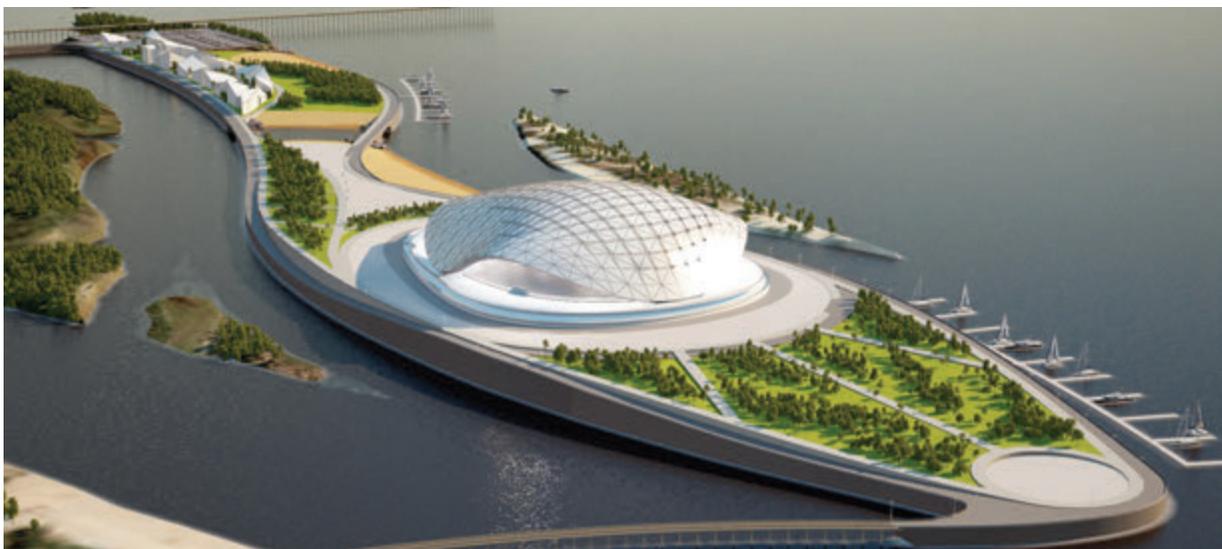
Другой вариант — производственники, у которых не очень

хорошо шли дела в проектировании (часто просто надоела рутина проектирования), так что им пришлось пойти «в преподавание». Возможны и иные вариации. Такие преподаватели работают в основном в различных «фирменных» учебных центрах, где знакомят с конкретными компьютерными программами, иногда они приходят на кафедры в вузы. Чаще всего это «технари», которые хорошо знают предмет обучения и область его применения, но не всегда имеют достаточный педагогический опыт.

2. Преподаватели учебных заведений.

Причины, по которым человек оказался на кафедре, также могут быть самыми разными, но они весьма похожи на мотивацию для первой категории. Преподаватели вузов обычно имеют меньший практический опыт, но лучше умеют учить. В любом случае, к каким бы категориям преподаватели компьютерного проектирования не относились, они всегда должны быть «в теме», располагать знаниями и навыками по самым последним программным разработкам и методике их применения.

Лучше всего, когда они сочетают учебную деятельность с тем или иным видом практической работы, постоянно поддерживая свою «форму» в овладении компьютерными программами и, самое главное, в способах и тонкостях применения этих программ. И уже здесь видна большая проблема.



Валерия Гринберг. Велодром в Новосибирске. Дипломный проект по специальности «Проектирование зданий». Работа выполнена в Autodesk Revit. НГАСУ (Сибстрин), 2013

Как повышать квалификацию (или поддерживать её на должном уровне)?

Как правило, в фирменных учебных центрах преподаватели загружены весь рабочий день, так что у них просто нет времени на самостоятельное освоение чего-то нового или на практическое совершенствование применения «старого». Хотя, к чести таких учебных центров, они много внимания уделяют повышению квалификации своих сотрудников и их знакомству с новыми версиями программ. Но параллельного практического опыта это не заменяет.

В вузах дело обстоит намного хуже. Там вообще не предусмотрено повышение квалификации преподавателей. Вернее, предусмотрено, но раз в пять лет в объеме 72 часов. Механизм же реализации повышения квалификации таков, что о серьезных прорывах в обучении компьютерному проектированию на этом направлении говорить вряд ли возможно. Скорее повышение квалификации для преподавателей вузов — это ознакомительные экскурсии в мир новых технологий. Хотя польза от повышения квалификации даже раз в пять лет, безусловно, есть.

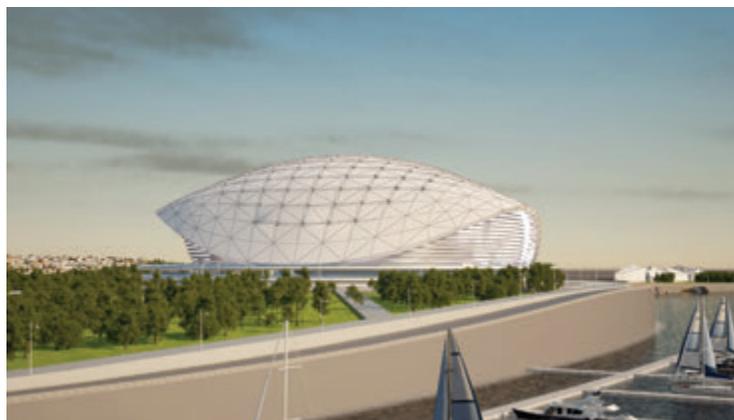
По моим оценкам, преподавателю вуза для того, чтобы «квалифицированно», а не на уровне рекламных буклетов, быть в курсе современного состояния компьютерного проектирования, надо ежегодно посвящать этому не менее двух месяцев

«чистого» времени (про соответствующее обеспечение такой деятельности я пока не говорю).

В вузах подобная деятельность преподавателей (самостоятельное повышение квалификации) практически не учитывается и уж тем более не стимулируется, она относится ко «второй половине дня». Основной параметр для преподавателя — учебная нагрузка (сколько часов он провел в аудиториях), при этом мало кого волнует, что именно преподаватель делает в аудитории, чему он учит и что в результате получается. Лишь бы проводил занятия!

Когда я говорил нашему вузовскому начальству, что каждый год серьезно обновляю лекционный курс, делая его почти новым, меня просто не понимали: «Один раз написал лекции — и читай. Что еще надо?»

А то и подозревали в желании незаслуженно получить какие-то льготы, то есть фактически в нежелании работать! В итоге наиболее активные преподаватели вынуждены сами набираться новых знаний и практического опыта «на стороне», а вуз в этом процессе почти не участвует. Неактивные же сотрудники просто не осваивают ничего нового, поддерживая преподавание на «допотопном» уровне — ведь на зарплату это не влияет (да и вузовская зарплата сама по себе ни к чему не



стимулирует)! Кто в такой ситуации может помочь? Думаю, в первую очередь это вендоры, которые действительно заинтересованы в продвижении своих программных продуктов и широком их внедрении. Их задача — вкладывать деньги в обучение (повышение квалификации) преподавателей, но не всех, а только прогрессивных.

«Яйца курицу не учат!»

Это — классический постулат, не менее известный, чем высказывание о том, что параллельные прямые не пересекаются. И судьба его, судя по всему, ждет такая же — радикальное переосмысление.

Классический подход в образовании заключается в том, что сначала преподаватель сам изучает и хорошо осваивает (до мастерства) предмет, а потом уже дает его студентам. Тысячелетиями этот метод работал, да и сейчас еще работает. Но конец его применения, особенно в обучении компьютерному проектированию, уже виден.

Дело в том, что раньше так называемый «цикл технологического обновления» в различных областях человеческой деятельности был довольно большим. Еще меня в студенческую пору учили, что он составляет пять лет (отсюда, видимо, пошло и до сих пор существует требование повышения квалификации преподавателя именно раз в пять лет).

Но прогресс стремительно идет вперед, и сегодня цикл обновления в области компьютерных технологий составляет уже примерно полтора года, причем этот срок продолжает уменьшаться.

Выше говорилось о том, что у преподавателей вузов, особенно работающих в области обучения компьютерному проектированию, практически нет условий для поддержания своей профессиональной «формы», на изучение и освоение хотя бы на приемлемом уровне (не говоря уж о мастерском) новых компьютерных программ и технологий. А тут еще сжатые сроки появления новых версий (они выходят ежегодно). Идет самая настоящая гонка, когда надо успеть и за обновлением программ, и за внедрением всех новшеств в преподавание. В этой гонке хороший преподаватель мужественно участвует, но он объективно обречен на поражение.

При этом компьютерные программы меняются не только в глубину своих возможностей, но и в ширину охвата решаемых задач и области применения, в сторону комплексности и универсальности. И тут уж преподавателю (даже самому прогрессивному и энергичному) становится исключительно плохо. В частности, такие технологические подходы, как BIM или PLM, одному человеку при существующем подходе просто не осилить. Добавьте к этому возраст, который практически у каждого преподавателя неумолимо растет, и вот вам картина, полная пессимизма.



Мария Шарай. Железнодорожный вокзал в Барнауле. Дипломный проект по специальности «Проектирование зданий». Работа выполнена в Autodesk Revit. НГАСУ (Сибстрин), 2013

Мне кажется, что описанное выше — одна из причин, по которой преподаватели в вузах почти повсеместно учат старым программам, отжившим свое технологиям и т.п. Да у них просто сил и времени не хватает, чтобы переходить на что-то новое! Это все равно, что бегом гнаться за проезжающим автомобилем.

Что же делать? Думаю, ответ напрашивается сам — принципиально менять технологию преподавания! Совершенно очевидно, что классический подход в обучении компьютерному проектированию достиг своего потолка и просто тормозит дальнейшее развитие. Конечно, новая методика преподавания будет формироваться, шлифоваться и внедряться достаточно долго, но о некоторых ее ключевых моментах можно говорить уже сейчас.

Прежде всего, надо отходить от схемы «научился сам — учи других». В современных условиях она тормозит прогресс. Было бы правильнее заменить ее на формулу «умеешь учиться сам — учи этому других».

А к преподавателю, кроме требований знания материала и умения его донести до слушателей, надо предъявлять еще и требование умения учить учиться других. Освоение же нового материала надо вести не последовательно (сначала препода-

ватель, а потом студенты), а совместно преподавателя со студентами. Но преподаватель все-таки должен идти хотя бы чуточку, но впереди.

В своей педагогической практике я уже несколько лет пытаюсь такой подход внедрять и думаю, что только благодаря ему мы со студентами достигаем определенных (причем все возрастающих) успехов. Конечно, на начальном этапе обучения компьютерному проектированию работает именно классический подход. Но затем уже не я учу студентов, а мы учимся вместе со студентами, причем во многих вопросах они уходят вперед быстрее меня, и я (вместе с остальными) учусь у тех, кто в определенном направлении смог познать больше. На каком-то этапе, достигнув определенного уровня, студенты могут уже самостоятельно, но в единой команде, заниматься изучением (исследованием) нового материала.

Открою «страшную» тайну — я часть отведенных мне лекций (на 5 курсе) читаю не сам, а поручаю это аспирантам и магистрантам. Конечно, они (только по желанию) брали тему «по душе» и долго к ней готовились. Но это — не доклады на студенческих конференциях, а именно лекции с отведенным временем, правильной подачей материала и постоянным контактом с аудиторией.

И хотя такой подход еще надо шлифовать, получается весьма интересно. А я часто сижу в аудитории и играю роль «квалифицированного студента», который наряду с другими слу-



шателями задает «умные» вопросы. Для усиления эффекта я стараюсь приглашать на такие лекции (а также на экзамены) кого-нибудь из своих знакомых опытных проектировщиков, желательно только начинающих осваивать этот раздел компьютерного проектирования — тогда они вопросов больше задают.

Подобная лекция обычно заканчивалась длинным списком вопросов и договоренностью, что через неделю мы услышим на них ответы. При этом не возбранялось студентам приходиться на помощь лектору и становиться членами его «команды». Возникает вопрос — какова главная цель такой «лекции»? Ознакомиться с возможностями программы? Конечно, и вроде бы это и происходит. Но все же главная цель — научить студента самостоятельно поднимать те вопросы, которые в первую очередь позволяют разобраться в сути проблемы, то есть научить учиться. И еще — выработать уверенность, что все проблемы так или иначе можно решить (или хотя бы уточнить их понимание), особенно при коллективном подходе. Что в таком случае требуется от преподавателя? Во-первых, умение находить правильный путь к решению проблемы. Во-вторых, хорошее знание предмета и квалифицированный анализ ситуации. В третьих, он должен всем своим видом вселять в студентов уверенность, что мы все вместе с возникающей проблемой справимся.

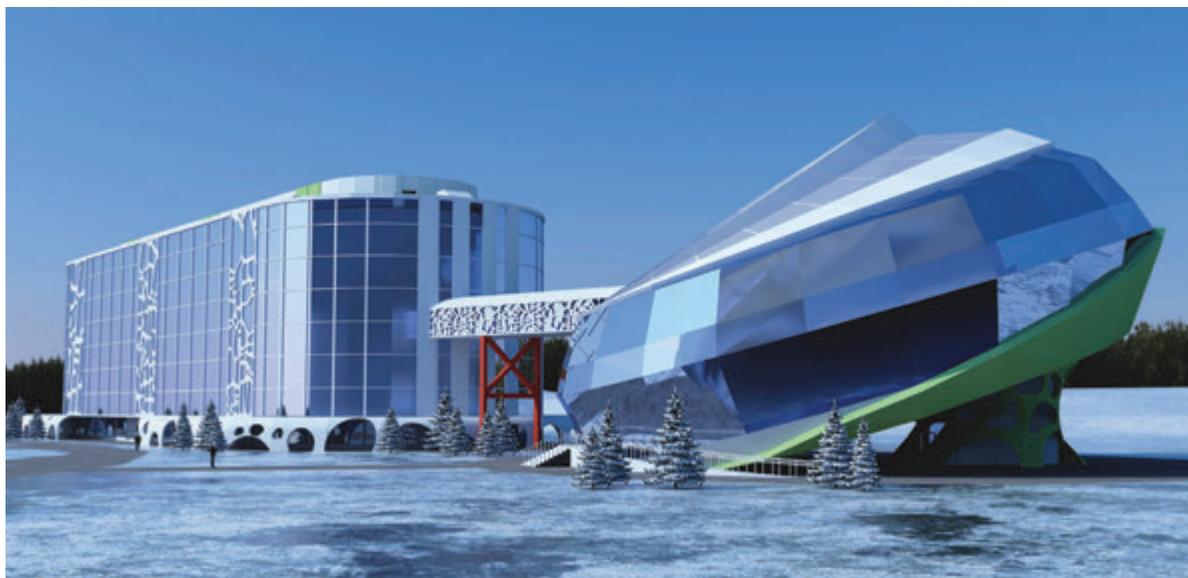
Подведем итог

Современное обучение компьютерному проектированию должно быть нацелено в первую очередь не на освоение программ (какие клавиши нажимать), а на обучение методике, как овладеть этими программами и технологиями, как с их помощью решать возникающие проблемы и достигать поставленной цели. Тем более, что всю последующую жизнь специалист, помимо основной работы, продолжает постоянно заниматься именно таким освоением.

При непосредственном же освоении программ надо менять саму форму обучения — не «учить студентов», а «учиться вместе со студентами».

Следующий вопрос: чему учить?

Компьютерные технологии давно уже стали неотъемлемой частью любого проектирования. Поэтому, когда встает вопрос о подготовке новых или переподготовке старых кадров, вынесенный в заголовок вопрос человеку непосвященному может показаться странным — «этому» и надо учить! Но если попытаться детально, шаг за шагом разобраться в указанной проблематике, то на каждом этапе



Екатерина Иванова. Биатлонный комплекс в Новосибирске. Дипломный проект по специальности «Проектирование зданий». Работа выполнена в Autodesk Revit. НГАСУ (Сибстрин), 2013

возникает целый ряд новых вопросов, суммарное количество которых уступает, пожалуй, только результатам поиска смысла жизни. И все же попробуем разобраться.

Предмет обучения

Мною в заголовке не случайно вынесен именно термин «компьютерное проектирование». Я думаю, что он самый нейтральный, универсальный и широко значимый одновременно. На практике же применяется масса понятий: машинная графика, компьютерная графика, САПР (в многочисленных вариациях), BIM, PLM, виртуальная реальность и т.п. Уже это многообразие может стать основой для продолжительных споров. И все же интуитивно практически все понимают, о чем идет речь.

«Учить надо тому, что востребовано жизнью!»

Очень простой, абсолютно ясный и разумный совет — тому, что использует проектно-производственная индустрия (что применяется ею на практике) и надо учить студентов. Кто будет с этим доводом спорить? Ведь это абсолютно прагматичный, «рыночный» подход в образовании — преподавать в учебных аудиториях ровно то, с чем будущий специалист столкнется, придя на производство. Давайте теперь внимательно посмотрим, что его ждет на производстве. Всё ли здесь ясно и понятно? Лет десять назад я встречался с сотрудниками одной крупной и весьма авторитетной проектной организации. И эти сотрудники мне решительно заявили, что из пакета AutoCAD

им надо знать только штрих-пунктирные линии (ими рисуют оси) и отрезки (ими рисуют все остальное). На вопрос про дуги мне ответили, что дуги используются очень редко. О других возможностях AutoCAD (полилиниях, блоках и т.п.) даже речи не было.

Думаю, что любой студент уже после первой лекции знает про AutoCAD больше. Но то, что я привел — реальная практика и понимание большой группы совершенно конкретных проектировщиков, зарабатывающих на этом деньги, какие знания им требуются для успешного выполнения работы.

Другой пример. Я дал студенту задание создать модель здания и рассчитать ее в одной из современных, еще только начинающих внедряться, программ. Студент к тому времени уже работал в проектной организации, так что мое задание должно было повысить интерес к нему (а заодно и к новой технологии) со стороны работодателя. Результат оказался прямо противоположным — студент выполнил все расчеты в старой программе, практически отбросив все преимущества новой технологии, поскольку его более опытные коллеги сказали: «Этой новой программы мы не знаем, а в старой считаем уже лет двадцать, и ты в ней считать будешь!» Я специально не называю программы, о которых идет речь, поскольку вопрос не в них, а в ситуации «на производстве» и во взаимоотношениях старого и нового.

Третий пример. Не так давно на одном из семинаров для проектировщиков я упомянул про внешние ссылки в AutoCAD. И тут выяснилось, что только двое из нескольких десятков присутствующих ими пользуются в своей работе, и еще двое про



них слышали, остальные вообще ничего не знали, хотя сами внешние ссылки в AutoCAD к тому времени существовали уже лет двадцать. Я думаю, что если образование будет ориентироваться вот на такие запросы реальной практики, то мы никогда не внедрим BIM и дальнейшая деградация нашей проектно-производственной индустрии гарантирована. Можно, конечно, возразить, что, во-первых, бывают и хорошие примеры, когда организация идет в ногу со временем и использует в своей работе самые передовые компьютерные технологии.

Да, такие примеры есть, и их становится все больше, потому что прогресс неумолимо идет вперед. Но в целом, при любой новой технологии и в любой области деятельности число «передовых» предприятий всегда меньше количества тех, кто «плетется в хвосте». Качественный уровень «широкой практики» всегда ниже, чем у лидеров. Во-вторых, весьма распространена ситуация, когда некое учебное заведение в основном сориентировано на подготовку специалистов для конкретного, обычно достаточно крупного, производственного объединения (авиационный или автомобильный завод, химический комбинат и т.п.).

Тогда производственное объединение действительно будет диктовать вузу, что ему надо, а что не надо. А вузу остается всецело передать свою судьбу в руки этого предприятия и зависеть от того, насколько правильно будет проводиться его инновационная политика.

Как говорил в свое время на страницах «Литературной газеты» известный людоед и душелюб Евгений Сазонов, «брак по расчету окажется счастливым, если расчет был правильным». Но это хорошо, если предприятие заинтересовано в результатах подготовки специалистов, которых оно получает. Такое явление местами наблюдается сейчас в машиностроении, где эффективность производства и его конкурентоспособность в огромной степени зависят от внедрения новых технологий. А вот в проектно-строительной отрасли, например, полный застой. Там практически никого не интересует, какими компьютерными технологиями владеют выпускаемые из вузов инженеры и архитекторы. Там, похоже, даже само существование вузов никого не волнует.

Можно приводить еще много примеров и доводов подобного рода. Но совершенно ясно, что даже при самом благоприятном стечении обстоятельств, если при определении содержания обучения руководствоваться только принципом «учить тому, что используется», мы всегда будем «смотреть назад». Учить придется только тому, что уже имеется на производстве, в том числе и устаревшим технологиям, без тенденций и перспектив развития, без возможности влиять на улучшение этого производства.

Дать вузам возможность самим определять содержание обучения

Сейчас вузы получили именно такую возможность — они сами определяют тематику и содержание значительной части предметов. С одной стороны, это хорошо. Например, наша кафедра



Дарья Злобина. Зоопарк в Барнауле. Дипломный проект по специальности «Проектирование зданий», отмечен «Хрустальной мышью» Общества котоводов Алтая. Работа выполнена в Autodesk Revit. АлГТУ, 2013.

именно благодаря такому подходу внедрила и продолжает расширять обучение студентов технологии BIM и многим другим аспектам компьютерного проектирования — в перечне обязательных курсов ничего подобного нет. С другой стороны, если кафедра не хочет или уже не может учить студентов новым компьютерным технологиям, ее в нынешних условиях никто и не заставит.

Сейчас часто учат не тому, что требуется, а тому, что знает преподаватель. Во многих вузах до сих пор процветает черчение руками, в том числе и при выполнении выпускных квалификационных работ, а те разрозненные знания в области компьютерного проектирования, которые выпускники все-таки имеют — часто результат их самостоятельного освоения программ в «свободное от основной учебы» время.

Мне известны случаи, когда даже под давлением со стороны производства вузы не хотят отказываться от старых учебных доктрин, мотивируя это тем, что «мы так десятилетиями учили и учить будем». В кулуарах, правда, добавляют, что имеющиеся у них кадры «настолько опытные», что ничего другого уже не умеют делать.

У вузов есть еще одна причина, побуждающая их не внедрять новых технологий — материальная база. Ведь регулярное переоснащение компьютерной техникой и современными программами, переподготовка преподавателей требуют больших средств, которых государство почти не выделяет, а спонсоров у вузов в условиях постоянных кризисов практически нет.

Так что в наше время для вузов гораздо удобнее, спокойнее и выгоднее не заниматься всерьез ничем новым, придумывая каждый раз для такой позиции всевозможные обоснования. В крайнем случае, можно имитировать инновационную деятельность, разрабатывать и постоянно обсуждать концепции, писать планы и даже стратегии развития, проводить методические семинары и конференции, издавать никчемные монографии (которые потом принудительно продавать студентам) и «сборники трудов» и т.п. В общем, делать все то, что не предполагает какой-либо конкретной ответственности — это у вузов получается на «отлично».

Конечно, в каждом вузе есть энтузиасты, которые пытаются осваивать новые технологии и учить этому студентов. Но, за редким исключением, сам вуз (его руководство) на такую деятельность смотрит совершенно безразлично.

Так что сегодняшние вузы, опять же за редким исключением, не являются лидерами в определении содержания обучения компьютерному проектированию и вряд ли в обозримом будущем таковыми могут стать. Хотя логика их существования и здравый смысл говорят о том, что должно быть наоборот.



Так что же делать с компьютерным проектированием?

1. При определении того, чему учить, полностью ориентироваться на производство нельзя. Иначе это почти всегда будет взгляд назад, а не вперед.
2. На современные вузы также полностью полагаться нельзя — у них свои проблемы и собственная логика существования, пока еще не совпадающая с логикой развития остального мира.
3. Государство надолго погрязло в своих реформах — хорошо, что хоть не мешает.
4. Разработчики программ ярко сориентированы на свои детища, так что при всей их полезности на их объективность рассчитывать не приходится.

Что нам остается? Разбираться самим! Прежде всего, должно сформироваться профессиональное сообщество тех, кто серьезно занимается вопросами компьютерного проектирования. При этом совершенно не обязательно создавать организацию типа «Союза компьютерных проектировщиков» с членством, правлением, сидением в ресторане на Патриарших прудах и т.п. В наше время профессиональное сообщество формируется вокруг сайтов, форумов, конференций и других подобных центров. А общение благодаря Интернету практически не имеет никаких границ. Все это общение и должно формировать те критерии (внутриотраслевое «общественное мнение»), которые нужны для постоянной коррекции соб-

ственного развития. Может быть, это звучит несколько неопределенно, зато точно. Думается, что одним из центров такого профессионального общения должно стать некоммерческое партнерство по внедрению BIM в России «Интеллектуальное строительство» (или «BuildingSMART Rus»).

В заключение хочу процитировать замечательное высказывание Франсиса Бернара, посвященное разработке компьютерных программ: «Программный продукт нельзя разрабатывать лишь на основе требований заказчика или анализа достижений конкурентов. Чтобы выпускать продукт для рынка, а не для одного специфического клиента, необходимо вкладывать в новый продукт и свое собственное видение. Необходимо сочетать развитие новых технологий и инновационность с хорошим пониманием процессов в соответствующих сегментах промышленности».

Прямо для нас сказано!

АСМ

Продукты Autodesk в учебном процессе среднего профессионального образования

Анна Степанова, Башкирский архитектурно-строительный колледж



Сейчас среднее специальное образование переживает не лучшие времена. Большое количество вузов забирает почти всех выпускников школ, не оставляя студентов для среднего звена. Это ведет к целому ряду проблем.

Во-первых, любой здоровой экономике нужно большее количество работников с начальным и средним профессиональным образованием, нежели людей с образованием высшим. Кто-то должен реализовывать, делать руками то, что придумал, разработал руководитель.

Во-вторых, мы можем наблюдать, что ценность и престиж высшего образования резко падает, не все выпускники вузов могут найти себе место среди руководителей и ведущих специалистов, и вынуждены работать на позициях исполнителей. В то же время у них не всегда достаточно квалификации, ремесленных навыков, чтобы конкурировать с выпускниками сильных колледжей (рис. 1). С моей точки зрения, этот «перекос» стал уже всем очевиден. Среднее специальное образование со временем будет становиться все более престижным, настоящий «ремесленник» будет заслуженно пользоваться уважением окружающих и спросом на рынке труда, что во многом доказывает опыт нашего колледжа.

О колледже

Башкирский архитектурно-строительный колледж (БАСК) существует уже 50 лет. Для нашего города — это градообразующее учебное заведение. На заре своего существования он выпускал только строителей, потом расширил перечень специальностей до архитекторов, специалистов градостроительного кадастра, механиков строительных машин, бухгалтеров в строительстве, программистов, специалистов земельно-имущественных отношений.

К сегодняшнему дню мы подготовили уже более 20 тыс. специалистов для строительной отрасли. Уже с 1993 года в учебный процесс внедрен AutoCAD, а в этом году колледж получил статус Авторизованного учебного центра Autodesk.

Примерно 80-90% наших студентов-архитекторов устраиваются по профессии. Редко встретишь проектную организацию города Уфы, где не работали бы наши выпускники. Часть студентов уезжают работать в проектные организации других городов, чаще всего — Екатеринбурга. Многие студенты продолжают обучение — поступают в вузы, например, в Уральскую государственную архитектурно-художественную академию или в Московский архитектурный институт.

Идеальная рациональная структура



Реальная иррациональная структура



Рис. 1. Профессионалы на рынке труда

Важно, что для многих студентов наш колледж становится своего рода социальным лифтом. Они приезжают из сельской местности, где уровень школьного образования не высок. На этом этапе у них нет шансов поступить в вуз — подготовиться должным образом к экзамену по «рисунку», сдать ЕГЭ. Однако среди них есть талантливые молодые люди, которые продолжают учиться или находят интересную работу по специальности сразу по окончании колледжа.

Еще одно доказательство высокого профессионального уровня наших выпускников — это их успешное участие в конкурсах, где они соревнуются с выпускниками вузов. Например, в прошлом году Конкурсе молодежных проектов Autodesk “Shape the Future” наши ребята заняли два третьих места. Хорошие результаты мы показываем и в других конкурсах — в Новокузнецке, Екатеринбурге и других городах.

Что должен уметь молодой специалист?

Одним из основных требований, которые предъявляет сегодня работодатель выпускнику, становится знание профессиональных программных продуктов.

Человек с высшим образованием призван придумать, изобрести, а техник, которого мы выпускаем, должен стать его руками, воплотить его идеи. А это невозможно без блестящего владения программными продуктами.

Мы готовим кадры для строительной отрасли, поэтому главным рабочим инструментом для нас становятся инструменты AutoCAD, Autodesk Revit, AutoCAD Civil 3D и 3ds Max. Колледж использует продукты Autodesk уже очень давно. У нас есть старые, практически музейные версии AutoCAD, его изучают в колледже с 1993 года. В 2007 году мы стали преподавать 3ds Max, в 2010 году — AutoCAD Civil 3D, а два года назад подступились к Autodesk Revit, поскольку считаем, что в области архитектуры за этим продуктом будущее. Хотя в нашем городе проектные организации пока только присматриваются к Autodesk Revit. Фактически мы продвигаем продукт через наших выпускников, даже не имея на то запроса от работодателя.

Три наших преподавателя, работающих с AutoCAD, прошли дистанционный курс обучения по Revit в центре «Специалист». Формат вебинара показался нам очень удобным,



Проект гостиничного комплекса, выполненный студентом 4-го курса БАСК Булатом Валиевым



Проект таунхаусов, выполненный студентом 4-го курса БАСК Романом Крупиным

результат был достаточным, чтобы начать преподавать этот программный продукт и включить его в учебный план 4 курса, в следующем году Revit получит еще больше часов в нашей программе.

Обязательные дополнительные предметы

Наш учебный план основан на обязательном и дополнительном образовании. Знакомство с продуктом происходит в ходе основного учебного процесса, а глубоко программы изучаются уже в рамках курсов, на коммерческой основе. Каждая специальность изучает свой набор программных продуктов:

Специальность «Архитектура»

Основное образование: AutoCAD, базовое 2D-черчение, архитектурное проектирование в Revit.

Дополнительное образование: AutoCAD, профессиональное 2D-черчение; AutoCAD, 3D-моделирование, 3ds Max Design базовый курс, 3ds Max Design в архитектуре.

Специальность «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

Основное образование: AutoCAD, базовое 2D-черчение, основы проектирования строительных конструкций в Revit.

Дополнительное образование: AutoCAD, профессиональное 2D-черчение, основы проектирования инженерных систем в Revit.

Специальность «Информационные системы обеспечения градостроительной деятельности»

Основное образование: AutoCAD, базовое 2D-черчение.

Дополнительное образование: AutoCAD, базовое 2D-черчение, базовые возможности AutoCAD Civil 3D.

Федеральный государственный образовательный стандарт позволяет использовать вариативную часть времени на увеличение количества часов, посвященных информационным технологиям. Но наше учебное заведение сознательно не пошло по этому пути. Почему?

Наш опыт показывает, что в формате дополнительного образования программные продукты изучать эффективнее. Коммерческие курсы позволяют нам привлекать хороших преподавателей, что невозможно сделать за бюджетные деньги, позволяют оборудовать кабинеты современной техникой.

Также у нас появляется возможность проводить социальные программы — обучать бесплатно на курсах дополнительного образования студентов из многодетных, малоимущих семей, выделять места для отличников. При этом появляется возможность тратить время не на изучение кнопок, а изучение основ профессии, активно использовать полученные студентами знания на специальных дисциплинах, то есть применять программный продукт на практике, формируя необходимые профессиональные компетенции.



Авторизованный учебный центр Autodesk в БАСК



Проект библиотеки, выполненный студенткой 4-го курса БАСК Юлией Юлановой

Стоимость обучения на курсах доступна для всех. На специальности «архитектура» их проходят 99% студентов. На других специальностях этот процент немного ниже. Конечно, мы ведем разъяснительную работу на родительских собраниях, объясняем, что без дополнительного изучения программных продуктов у детей не получится реализовать себя в профессии. Но главный мотиватор — это успех наших выпускников: ребята много общаются и в процессе обучения, и поддерживают отношения с теми, кто уже устроился по специальности. Все наши ученики используют образовательные лицензии программных продуктов Autodesk. Сразу после поступления в колледж они регистрируются на сайте Autodesk, получают необходимые им версии программ. Преподаватели также работают с образовательными лицензиями.

Следующий шаг: больше Revit и 123D

Конечно, уже сейчас у нас много идей по совершенствованию учебного процесса и обучению студентов программным продуктам. Во-первых, стоило бы еще глубже внедрить в учебный процесс Revit. Во-вторых, хочется подключить к работе в программных продуктах Autodesk студентов младших курсов, первокурсников и второкурсников и даже школьников. Интересным было бы обучить их работе с продуктами Autodesk для мобильных устройств, например, продуктам серии 123D. С одной стороны, продукты 123D не такие сложные, но при этом интересные и привлекательные для студентов, они могут стать ступенькой к обучению более серьезным, профессиональным решениям. С другой стороны, с помощью этих продуктов можно выполнять многие прикладные архитектурные задачи. «Тяжелое» ПО необходимо для работы с проектом на всех ста-

диях — вплоть до финальной, в то время как на этапе эскизного проектирования достаточно простых продуктов. Еще один нюанс — это достаточно низкий уровень рисовальных навыков наших учеников. Если к поступлению в архитектурный вуз они готовятся, то к нам попадают буквально со школьной скамьи. Мобильные решения Autodesk помогают им выразить свои мысли.

Наши наблюдения показывают, что для внедрения 123D нам не придется закупать дополнительное оборудование: все студенты имеют собственные смартфоны или планшеты, что упрощает задачу.

Подводя итог, хочу сформулировать результаты наших образовательных программ на базе ПО Autodesk:

- ▶ хорошие показатели трудоустройства выпускников;
- ▶ высокая оплата труда выпускников;
- ▶ конкуренция с выпускниками высших учебных заведений;
- ▶ мотивация выпускников к дальнейшему профессиональному росту;
- ▶ востребованность специальностей колледжа при наборе контингента.

АСМ

Русскоязычный раздел онлайн-магазина приложений Autodesk Exchange Apps Store

Наталья Поликарпова, руководитель Autodesk Developer Network в России и CIS



В июле 2013 года был запущен русскоязычный раздел магазина приложений Autodesk Exchange Apps Store. Эта инициатива позволила пользователям программных продуктов Autodesk получить быстрый и простой доступ к многочисленным приложениям, плагинам, утилитам, которые решают различные узко специализированные задачи проектирования и адаптируют технологии Autodesk под региональные нормы и требования.

Как пользоваться Autodesk Exchange Apps Store?

Глобальная площадка существует на рынке уже более двух лет и собрала около 1 тыс. приложений для всех ключевых продуктов Autodesk, в частности, всей линейки AutoCAD (включая Civil 3D), Autodesk Revit, Autodesk Inventor, 3ds Max, Autodesk Vault и др. Самый простой способ оказаться в нужном вам разделе магазина — воспользоваться контекстным меню непосредственно в одном из продуктов Autodesk, кликнув на значок с иконкой Autodesk Exchange  — вы увидите весь список приложений, доступных для той программы, из которой вы в него попали. Второй вариант — зайти на <http://apps.exchange.autodesk.com/ru> и выбрать магазин из списка — достаточно кликнуть по используемому вами продукту Autodesk.

Вы можете установить приложение в онлайн-режиме или загрузить в виде дистрибутива, а потом установить в офлайне. Это позволяет работникам предприятий с ограниченным доступом в Интернет скачивать приложения дома.

В Autodesk Exchange Apps Store вы найдете самый разнообразный контент, от очень простых бесплатных программ до дорогих сложных комплексных решений и их демо-версий. Магазин оснащен многовариантным поиском по разным категориям, есть возможность посмотреть рейтинг пользователей приложений, найти наиболее популярные по оценкам и числу скачиваний. Некоторые программы с пометкой Autodesk поставляются с исходными текстами — такие тексты можно отдать программистам для изучения и возможной доработки с учетом потребностей или дальнейшего развития.

В магазине внедрен ряд важных стандартов, которые определяют необходимую процедуру установки приложения, описывают требования к документации и визуальному сопроводительному ряду (скриншотам), файлам помощи. Перед публикацией в магазине все загружаемые приложения проходят техническое утверждение Autodesk, которое предназначено в первую очередь для того, чтобы обезопасить пользователей от некачественных продуктов и проблем при установке. При размещении на сайте приложения проходит естественный отбор согласно проявленному интересу пользователей: наиболее популярные программы получают высший рейтинг и приоритетные места на сайте.

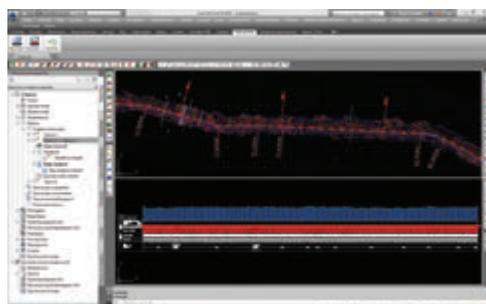


Рис. 1. «Объединение трасс»

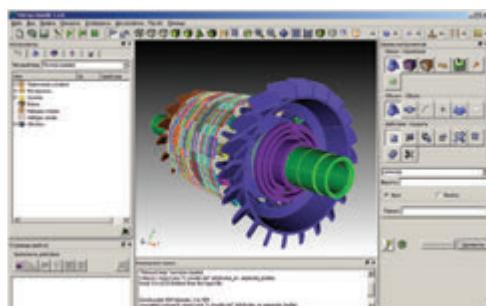


Рис. 2. CAE Fidesys

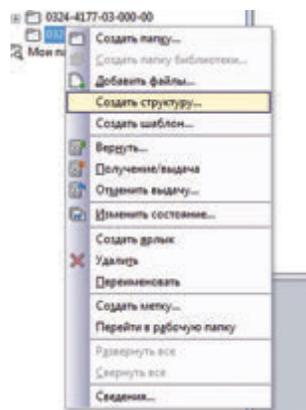


Рис. 3. FSC (Folder Structure Creator)

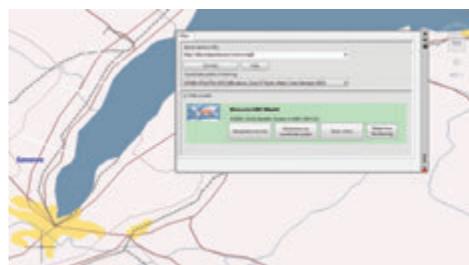


Рис. 4. WMS Connector

Сегодня мы предлагаем вам познакомиться с первыми публикациями в русскоязычном разделе магазина.

«Объединение трасс», компания «ПОИНТ»

Разработчик ряда программных продуктов по геологии, гидрологии и геодезии в среде **AutoCAD Civil 3D**, компания «ПОИНТ» с 2013 года создает серию несложных и в большинстве своем бесплатных утилит под названием GS.Util. Первая из них — «Объединение трасс» (рис. 1) — уже доступна в русскоязычном разделе магазина приложений Autodesk Exchange Apps Store. Утилита значительно упростит пользователям AutoCAD Civil 3D работу с линейными объектами: дорогами, трубопроводами, железными дорогами и так далее. После объединения все параметры трассы пересчитываются автоматически, что значительно экономит время пользователя и сводит к минимуму возможность ошибок. По умолчанию начальный пикет трассы равен начальному пикету первой из объединяемых трасс, при необходимости его можно изменить. При установке утилиты есть возможность выбрать английский или русский язык.

CAE Fidesys, ИК «ФИДЕСИС»

Инжиниринговая компания «Фидесис» основана в 2009 году специалистами и выпускниками кафедры вычислительной механики МГУ им. М.В. Ломоносова и имеет статус резидента «Инновационного центра Сколково». Для пользователей **Autodesk Inventor** и **AutoCAD** компанией разработано приложение CAE Fidesys (рис. 2), в Autodesk Exchange Apps Store будет доступна его бесплатная демо-версия. CAE Fidesys — это удобный и эффективный инструмент, позволяющий осуществить полный

цикл прочностного инженерного анализа: загрузка и анализ CAD-модели, построение расчетной сетки, задание нагрузок и механических свойств материала, выбор и настройка МКЭ-решателя, расчет модели, визуализация результатов расчета.

FSC (Folder Structure Creator), «Интеркад»

Приложение, разработанное компанией для пользователей Autodesk, предназначено для автоматизации процесса создания структуры проектов в «Проводнике» **Autodesk Vault** по заранее определенным шаблонам, а также для создания самих шаблонов (рис. 3). Его основные возможности: построение структуры папок, построение шаблонов структур папок, формирование обозначений папок на основе комбинации свойств родительской/текущей папок. Отличительной особенностью приложения его авторы, в частности, называют возможность создания шаблонов из уже существующих, построение шаблона из имеющейся структуры папок проекта в Vault (обратное построение). В комплект поставки включены шаблоны структур согласно ГОСТ Р 21.1101-2009 «Основные требования к проектной и рабочей документации» и Постановления Правительства РФ № 87 от 16 февраля 2008 «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию». В Autodesk Exchange Apps Store размещена бесплатная русскоязычная демо-версия с ограниченным функционалом.

WMS Connector, НЕОЛАНТ

Группа компаний «НЕОЛАНТ» — разработчик инновационных решений и поставщик консалтинговых, инжиниринговых и IT-услуг для топливно-энергетического, атомного, добывающего комплексов России, органов государственного и муниципального

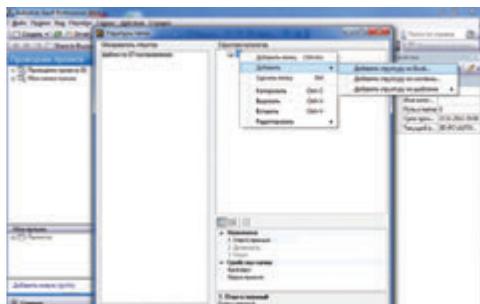


Рис. 5. DarkStream

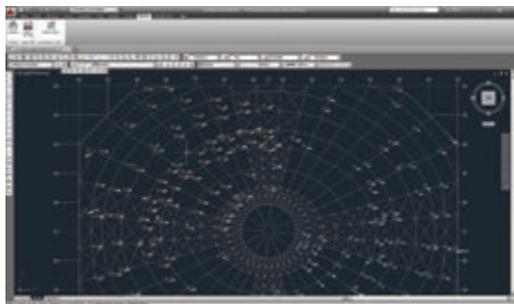


Рис. 7. Array Extractor

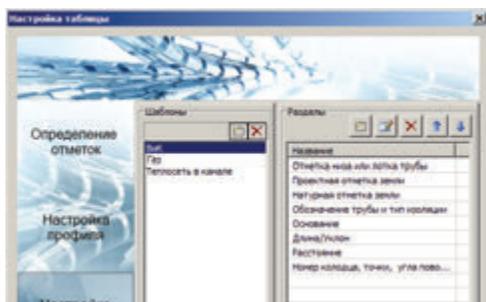


Рис. 6. «Быстрый профиль»



Рис. 8. Array Importer

управления. Для пользователей **AutoCAD 2013** и **AutoCAD 2014** в портфолио компании есть продукт WMS Connector (рис. 4) — бесплатный модуль, предназначенный для подключения к картографическим интернет-сервисам. Он позволяет получать из интернет-библиотек сверхвысокодетальные (разрешение 0,5-1 м) данные спутниковой съемки, покрывающие территорию общей площадью в 50 млн кв. км, в том числе всю Россию (более 17 млн кв. км). Используются данные не старше 2010 года. По подписке снимки доступны «в аренду» по цене чуть больше доллара за кв. км (10% от коммерческой стоимости). Высокая степень детализации данных обеспечивает геодезическую точность привязки, что оценят кадастровые инженеры и геодезисты. Например, при помощи космоснимков можно сверять правильность расположения городских кадастровых участков, выполненных в векторном формате. В Autodesk Exchange Apps Store размещен установщик для бесплатного скачивания с программы.

DarkStream, Brownie Software

DarkStream — решение от российской компании Brownie Software, созданной командой профессионалов с многолетним опытом разработки функционала для PDM-систем (рис. 5). Это программный тиражируемый пакет, представляющий собой набор шаблонов для быстрого внедрения системы управления проектными данными на платформе **Autodesk Vault Professional** в АЕС-отрасли (жилищное строительство и энергетика). Пакет включает в себя:

1. Редактируемый шаблон маршрута согласования заданий между подразделениями.
2. Настроенную форму для создания заданий.
3. Настроенное письмо-оповещение о ходе выполнения заданий.
4. Настроенный функционал согласования и панель управления для отслеживания заданий.

5. Редактируемые шаблоны папок для создания структуры проекта с необходимыми дополнительными атрибутами (сроки, ответственные, категория). Шаблоны можно добавлять:
 - ▶ загружая данные из Excel;
 - ▶ загружая данные из файловой системы;
 - ▶ вручную.
6. Настроенное чтение данных, поступающих из систем управления проектами (например, MS Project), посредством xml.
7. Редактируемое «скриптовое» окно, позволяющее пакетно добавлять или редактировать элементы (например, добавлять новые папки в уже созданную структуру состава проекта, менять их свойства или доступ).
8. Редактируемую карточку сотрудника, поля которой могут заполняться данными из Active Directory, а также самостоятельно посредством ручного ввода. Элемент «Сотрудник» необходим для его привязки к соответствующим разделам проекта и документам, а также синхронизации ресурсов с системами управления проектами.

Пакет централизованно обновляется, и централизованно же распространяются настройки. Пакет избавляет айтишников от лишней головной боли, связанной с внедрением, так как в нем уже учтены все возникающие вопросы и представлены наиболее распространенные настройки, нет необходимости делать все это вручную.

«Быстрый профиль», компания «Юнисервис»

«Юнисервис» разрабатывает заказные системы автоматизированного проектирования для проектных институтов. Приложение «Быстрый профиль» (рис. 6) для платформы **AutoCAD** предназначено

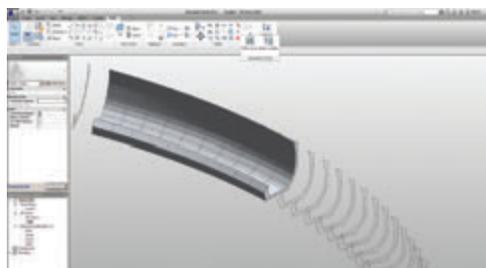


Рис. 9. Smart Profiles



Рис. 10. Revizto

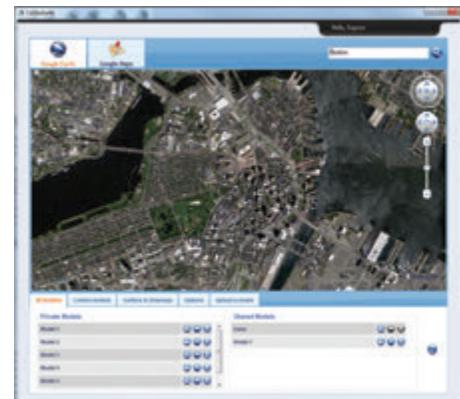


Рис. 11. CADtoEarth

для создания продольного разреза (профиля) по линии разреза. Профиль строится автоматически. «Быстрый профиль» содержит команды для создания цифровой модели рельефа (ЦМР). Пользователю предоставляется возможность выбрать слои, где лежат исходные объекты, по которым будет определяться поверхность. Далее производится определение отметок с выбранных объектов и выводится окно, где можно отфильтровать полученные отметки. Программа строит ЦМР из типовых обозначений, которые используются на чертежах плана для задания уровня земли. Ими могут быть ТЕКСТ/МТЕКСТ, БЛОК с АТРИБУТОМ, содержащим значение отметки, ПОЛИЛИНИИ, для которых задан уровень. При построении профиля наносится таблица профиля и заполняются строчки для натурной и проектной земли. Программа предоставляет широкий набор графических настроек для профиля и его таблицы, представлена с русским, английским и испанским интерфейсом.

Англоязычные приложения

Некоторые разработчики из России и стран СНГ успели разместить свои англоязычные приложения в Exchange Apps Store еще до появления русской версии магазина. Эти решения не имеют региональной специфики и предназначены для всех пользователей продуктов Autodesk — думается, они могут быть интересны и отечественным специалистам.

Так, НПО СОДИС предлагает три продукта:

- ▶ Array Extractor (AutoCAD) извлекает координаты блоков и точек из слоя в текстовый файл (рис. 7);
- ▶ Array Importer (Autodesk Revit) создает элементы семейства (family instances) из текстового файла (рис. 8);
- ▶ Smart Profiles (Autodesk Revit) (рис. 9) импортирует последовательность профилей для дальнейшего формообразования (lofting/sweeping).

Компания Vizerra представляет в Exchange Apps Store свой флагманский продукт Revizto (рис. 10), который позволяет превратить модели Autodesk Revit в интерактивное 3D-окружение без использования сложных программ, услуг специалистов по визуализации и дополнительных компьютерных мощностей.

Наконец, приложение CADtoEarth от AMC Bridge (рис. 11) обеспечивает двустороннюю связь между продуктами AutoCAD и Google Earth/Google Maps. Во второй версии, доступной сейчас в Apps Store, вы можете создавать свои учетные записи для хранения выбранных областей карт. Стоит добавить, что украинское подразделение AMC Bridge активно помогает Autodesk с тестами русскоязычных приложений магазина.

Мы приглашаем к сотрудничеству с русскоязычным Autodesk Exchange Apps Store авторов приложений, в том числе тех, кто раньше не мог разместить свои разработки в силу их специфики или языковых ограничений. Если вы хотите поделиться своим решением со всеми пользователями ПО Autodesk, просим ознакомиться с техническими требованиями, выложенными на <http://www.autodesk.com/developapps>. Вопросы по публикации приложений можно отправлять на английском языке по адресу appsinfo@autodesk.com или на русском по адресу yaroslav.reshetnikov@autodesk.com.

ACM

Лучшее на англоязычном Autodesk Exchange Apps

Приложения для машиностроения, архитектуры и строительства на <http://apps.exchange.autodesk.com/>

Машиностроение

Лена Талхина,
активист Сообщества
пользователей Autodesk

Autodesk Remote



Приложение, позволяющее запускать продукты Autodesk с удаленной машины по сети. Чтобы воспользоваться Autodesk Remote необходимо установить приложение на том ПК, на котором установлен продукт Autodesk, затем на том ПК, с которого вы будете подключаться. У Autodesk Remote есть дружественное приложение на iPad. Но на сегодняшний день оно работает только с Autodesk Inventor и позволяет управлять с iPad Inventor, установленным на ПК. Приложение доступно для клиентов Autodesk с договором подписки.

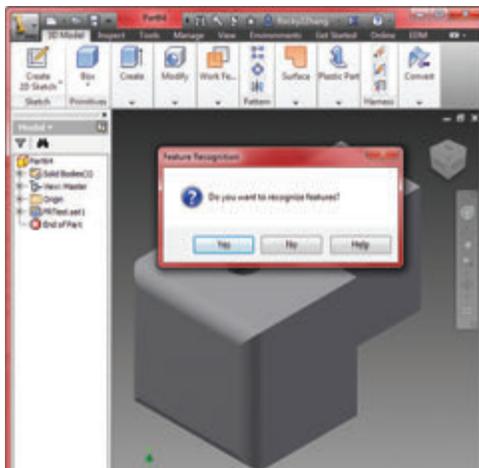
Purge / Delete Parameters



Purge / Delete Unused Parameters Parameter Manager

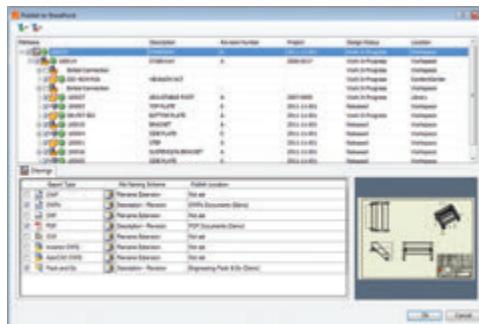
Пользователям AutoCAD наверняка знакома команда `_purge`, которая удаляет неиспользуемые графические объекты и стили из описания файла. Purge / Delete Parameters выполняет аналогичную процедуру, только относительно параметров в Autodesk Inventor. Приложение совместимо с Autodesk Inventor 2013, Autodesk Inventor 2014, Autodesk Inventor Professional 2013, Autodesk Inventor Professional 2014.

Feature Recognition



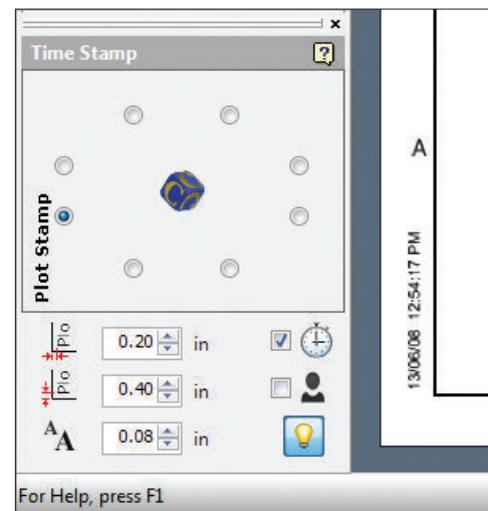
Утилита для распознавания объектов, импортированных из таких 3D CAD-форматов, как SAT, STEP, IGES и др. в полнофункциональную модель Inventor. Приложение совместимо с Autodesk Inventor 2013, Autodesk Inventor 2014, Autodesk Inventor Professional 2013, Autodesk Inventor Professional 2014. Доступно для клиентов Autodesk с активным договором подписки.

Publish to SharePoint



Позволяет экспортировать структуру активного документа в различные форматы, а сгенерированные файлы отправляет в библиотеку документов на SharePoint. Данная утилита может быть полезна тем пользователям Inventor, в чьих организациях порталы и хранилища данных реализованы на SharePoint. Доступна на английском языке для Windows в 32-битном и 64-битном исполнении. Поддерживается Autodesk Inventor 2013 и Autodesk Inventor Professional 2013.

Time Stamp



Это бесплатное приложение для Autodesk Inventor, позволяющее легко и быстро наносить дату печати на чертежи, и информацию о текущем пользователе, времени и т.д. В Time Stamp можно выбрать расположение, ориентацию, направление штампа относительно края листа, что позволяет не пачкать чертежи. Приложение совместимо с Autodesk Inventor 2013, Autodesk Inventor 2014, Autodesk Inventor Professional 2013, Autodesk Inventor Professional 2014. На Autodesk App Exchange доступа 30-дневная триал-версия.

Обновленный 2D to 3D

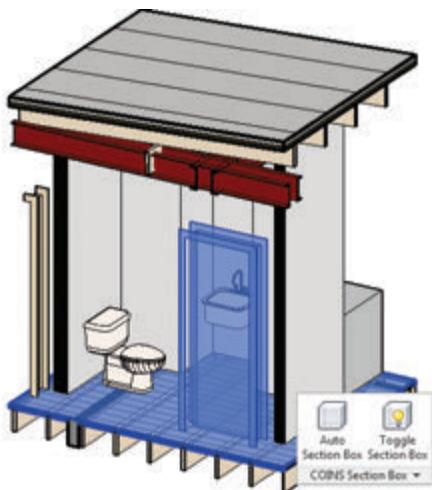


14 Декабря 2013 года Скотт Шенпарт, автор блога http://labs.blogs.com/its_alive_in_the_lab/ опубликовал запись о том, что инструмент 2D to 3D, позволяющий создавать 3D-модели по 2D-эскизам, обновлен и теперь доступен для Autodesk Inventor 2014. 2D to 3D является предпросмотром технологии и доступен до 21 декабря 2014 года. Скачать приложение можно на бета-портале Autodesk: <http://beta.autodesk.com/>

Архитектура и строительство

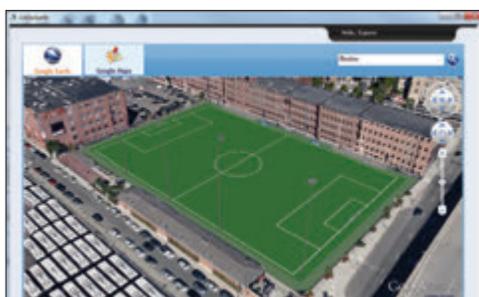
Александр Высоцкий,
Активист Сообщества пользователей Autodesk

COINS Auto-Section Box



Главный принцип информационного моделирования зданий – наличие единой трехмерной модели, благодаря которой значительно упрощается координация разных элементов здания, а также существенно снижается число ошибок. Но часто при наличии большого числа элементов ориентироваться в такой комплексной модели тяжело. Дополнение COINS Auto-Section Box позволяет решить проблему построения локальных трехмерных разрезов. Находясь на плоском виде, необходимо лишь указать программе область, которую следует отразить в трехмерном представлении, и надстройка автоматически построит трехмерное сечение, подрезанное по заданным границам. Приложение распространяется бесплатно, оно доступно для пользователей Autodesk Revit 2013 и Autodesk Revit 2014.

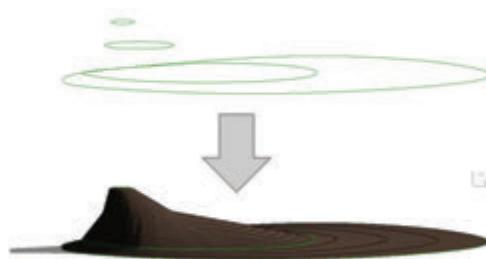
CADtoEarth



При формировании архитектурной части проекта очень интересно увидеть проектируемый объект в контексте

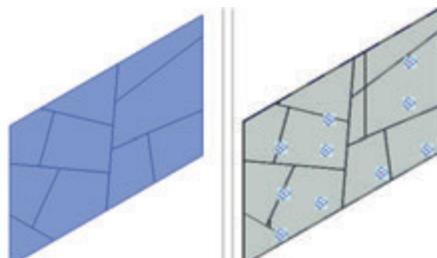
окружающего ландшафта и застройки. Как правило, для этого приходится накладывать фото с места предполагаемого строительства на задний план при визуализации или вручную «поднимать» окружающие объекты в трехмерном редакторе. С помощью бесплатной утилиты CADtoEarth можно решить данную задачу проще. Прежде всего, утилита позволяет импортировать элементы окружающей застройки, полученные от картографической службы Google в ряд CAD-программ, в том числе и Autodesk Revit. Это позволяет оценить масштаб объекта, затеняемость и общую композицию непосредственно во время проектирования. Ну а после выпуска проекта готовую модель можно с помощью этого же дополнения загрузить в среду Google Earth.

Topo From Lines



Очень простое бесплатное приложение, позволяющее сформировать топоповерхность в Autodesk Revit с помощью замкнутых кривых, расположенных на разных высотных отметках. Все, что нужно – это построить данные линии, определяющие профиль будущего объекта, запустить приложение и выбрать траектории. Программа автоматически сформирует топоповерхность, расположив на имеющихся кривых ключевые точки для построения земляного массива. Таким образом, например, можно легко поднять рельеф, отрисовав лишь основные горизонталы.

Curtain Modeler



Для оптимизации процесса проектирования сложные навесные конструкции эффективно формировать в отдельном

файле, связанном с общей архитектурой – и в этом помогает бесплатное приложение Curtain Modeler. Оно решает две задачи – создает на нужных гранях из подгруженного файла навесную стену, а также предлагает инструменты по настройке данной системы под требования пользователя, включая формирование внутренней спецификации для удобного подсчета панелей и их изменения. Таким образом можно легко вынести сложную навесную систему в отдельный файл, повысив производительность и не тратя время на лишние построения.

Schedule Sync

Additional Flow	Area	Bottom Elevation	Fraction	Height	Hydraulic Diameter	Flow	Loss Coeff.
0.0 L/s	7m²	4100	0.72 Pa/m	200 mm	246 mm	236.0 L/s	0.9678
0.0 L/s	1m²	4100	1.79 Pa/m	250 mm	308 mm	707.9 L/s	0.0455
0.0 L/s	0m²	4100	0.41 Pa/m	250 mm	281 mm	236.0 L/s	0.0048
0.0 L/s	3m²	4300	0.72 Pa/m	200 mm	246 mm	236.0 L/s	0.2237
0.0 L/s	0m²	4132	0.72 Pa/m	200 mm	246 mm	236.0 L/s	0.0305
0.0 L/s	0m²	4800	13.21 Pa/m	100 mm	133 mm	236.0 L/s	0.1216
0.0 L/s	0m²	4800	2.30 Pa/m	200 mm	200 mm	236.0 L/s	0.0182
0.0 L/s	8m²	4800	1.53 Pa/m	200 mm	267 mm	471.9 L/s	0.5135
0.0 L/s	0m²	4800	0.00 Pa/m	200 mm	267 mm	0.0 L/s	0
0.0 L/s	3m²	4800	0.43 Pa/m	200 mm	267 mm	236.0 L/s	0.1768

Главная задача BIM-программ – обеспечить удобный процесс проектирования, свободный от ошибок. Для этого есть много разных инструментов, среди которых – составление спецификаций на элементы, входящие в состав модели. В случае необходимости детальной работы с полученными спецификациями в Autodesk Revit возможен экспорт в Microsoft Excel через .txt формат. Недостаток такого решения в том, что, во-первых, экспорт большого числа спецификаций отнимает значительное время, и, во-вторых, что изменение данных нельзя вернуть обратно. Бесплатное дополнение Schedule Sync позволяет вести двусторонний обмен данными между Autodesk Revit и Microsoft Excel. Таким образом можно выгрузить данные из Revit в Excel, изменить необходимые параметры и импортировать обратно в Revit. В случае различий Revit обновит свои значения по табличным данным Excel.

ACM



Autodesk University Russia 2014

ЭкспоЦентр «Сокольники»

1-2 октября Москва в третий раз принимает Autodesk University Russia — крупнейшее для стран СНГ международное мероприятие в области автоматизации промышленного проектирования, архитектуры, строительства и дизайна. Его гости познакомятся с передовыми решениями для проектирования, конструирования, автоматизации промышленности и визуализации, узнают об основных тенденциях этих направлений из уст ведущих отечественных и зарубежных экспертов, найдут новых деловых партнеров и единомышленников.

Во многом AU Russia 2014 будет похож на своих предшественников — AU Russia 2012 и 2013 годов. Презентации экспертов пройдут в секциях «Архитектура и строительство», «PDM / PLM», «Машиностроение», «Объекты инфраструктуры и ГИС», «Машиностроительный анализ и промышленный дизайн», «Для руководителей», «Анимация и графика», «Образование», в холлах мероприятия разместятся Выставка технологий и Зона технических демонстраций. Ожидается и ряд нововведений. Первое, что стоит отметить, — это переезд на более просторную площадку, которая позволит комфортно разместить до 3 тыс. участников (именно такое количество посетителей ожидают организаторы).

Второе новшество — расширение секции «Для руководителей», планируется, что в ее рамках прозвучит значительно больше презентаций, чем было на последнем мероприятии.

Также расширится программа секции «Анимация и графика», предполагается, что этой теме будет отдан отдельный павильон. Важная организационная новинка — запуск обновленной системы онлайн регистрации, которая даст гостям возможность заранее формировать личную программу участия в мероприятии, бронировать встречи, получать информацию о спикерах. Эта система уже успешно используется на главном Autodesk University в Лас-Вегасе.

Как и в прошлом году, Autodesk University Russia получит собственный ресурс в интернете, на котором можно будет прочесть всю необходимую информацию о программе, задать вопросы организаторам, заявить о своем желании выступить в качестве спикера или приобрести гостевой билет. Предполагается, что сайт AU Russia откроется в мае 2014 по адресу <http://autodesk.ru/au>

Календарь событий Autodesk

Autodesk University Russia, Москва,
1-2 октября 2014

Autodesk BIM Форум
15 апреля 2014 —
Новосибирск

Autodesk BIM Форум
20 мая 2014 —
Екатеринбург

**Autodesk
Машиностроитель-
ный Форум**
16 апреля 2014 —
Новосибирск

**Autodesk
Машиностроитель-
ный Форум**
18 апреля 2014 —
Красноярск

ВІМ Форум и Машиностроительный Форум 2014

В 2014 году Autodesk смещает фокус на специфические задачи отраслевых направлений, представленных в продуктовой линейке компании. Как результат — запуск двух новых проектов, ВІМ Форума для архитекторов и строителей и Машиностроительного форума для специалистов, работающих в области промышленного проектирования.

В течение года в городах России и СНГ пройдет пять ВІМ Форумов и пять Машиностроительных Форумов. Их главная задача — стать площадкой по обмену информацией между экспертами Autodesk, региональными отраслевыми компаниями, партнерами Autodesk, работающими в каждом конкретном регионе, Сообществом пользователей Autodesk и вузами. «Мы хотим, чтобы непосредственно на мероприятиях завязывались контакты, чтобы уже здесь наши клиенты, в том числе и потенциальные, получали консультации и принимали решения о дальнейшем внедрении программных продуктов или обучении», — говорит Юлия Максимова, Руководитель отдела маркетинга Autodesk CIS.

Большое внимание будет уделено руководителям предприятий и вопросам, которые возникают у них при обсуждении новых информационных технологий. В первую очередь, это эффективность внедрения нового программного обеспечения, преимущества, которые получает от этого бизнес в целом.

На каждом мероприятии для топ-менеджеров будет работать отдельная секция, в которой прозвучат доклады клиентов Autodesk, имеющих успешный опыт использования новых информационных решений. Конечно, организаторы не обойдут вниманием и технические вопросы применения отраслевого программного обеспечения. Продолжая традицию САПРязежий, своим опытом в этой области на Форумах будут делиться активисты Сообщества пользователей Autodesk.

На каждом Форуме при поддержке партнеров Autodesk будет развернута Зона технической демонстрации. Здесь посетители смогут «потрогать руками» Программные комплексы Autodesk и получить консультации от партнеров по их применению на своих предприятиях.

Важными участниками Форумов станут представители вузов. Для них мероприятия станут хорошим шансом наладить связи с будущими работодателями своих студентов, узнать, какие навыки наиболее востребованы сегодня на предприятиях, чтобы адекватно обновлять учебные планы.

Подробнее узнать о ВІМ Форуме и Машиностроительном Форуме, пройти регистрацию и ознакомиться с программой можно на сайте www.autodeskforum.ru

Autodesk ВІМ Форум
27 мая 2014 — Астана

Autodesk ВІМ Форум
11 ноября 2014 — Казань

Autodesk ВІМ Форум
18 ноября 2014 — Минск

**Autodesk
Машиностроительный Форум**
19 мая 2014 — Екатеринбург

**Autodesk
Машиностроительный Форум**
5 июня 2014 — Ростов-на-Дону

**Autodesk
Машиностроительный Форум**
13 ноября 2014 — Нижний Новгород



Новости канала Autodesk на youtube.com

Сегодняшний обзор мы посвятили трем вебинарам: один предназначен для проектировщиков заводов и цехов, два других — для инженеров и конструкторов. Кроме того, представляем ролики о студенческой подписке на ПО Autodesk и обновлениях в плейлистах Autodesk University Russia 2013 и САПРяжений 2013.

Основные возможности Autodesk Factory Design Suite

Получасовой вебинар Андрея Виноградова, инженера направления Машиностроение Autodesk, посвящен проектированию предприятий и цехов с помощью Программного комплекса Factory Design Suite. Как правило, подобное проектирование подразумевает очень крупные объекты как по занимаемому пространству, так и по времени, которое требуется на работу, и по количеству занятых людей. Андрей рассказывает об основных элементах Autodesk Factory Design Suite — инструментах для 2D- и 3D-проектирования, отслеживания проекта по времени и стоимости, визуализации. Речь идет о двунаправленной связи между 2D и 3D (AutoCAD и Autodesk Inventor), о работе с локальными и облачными библиотеками, анализе транспортных маршрутов и загрузки оборудования, проверке проекта. Поскольку проекты цехов, как правило, имеют ограничения по площади, отдельной темой вебинара стал рассказ об использовании облачного сервиса Autodesk ReCap, позволяющего получать 3D-модели помещений и оборудования на основе лазерного сканирования и простого фотографирования. Упоминаются и дополнительные облачные модули, в частности, Simulation (для тестирования решений при известных входных данных). В конце вебинара приводятся примеры успешного использования Factory Design Suite из практики.



Решения Autodesk для машиностроения. Лицензирование, линейка Autodesk 2014, инженерные расчеты

Запись вебинара для конструкторов, который провели Алексей Власов, менеджер по работе с ключевыми клиентами в сфере машиностроения Autodesk, Андрей Виноградов, инженер направления Машиностроение Autodesk, и Антон Лобазнов, руководитель направления Simulation компании ПОИИТ. Вебинар делится на три блока. В первом Алексей Власов рассказывает о лицензировании продуктов Autodesk и основных преимуществах Программных комплексов Autodesk Product Design Suite, в частности, о разнице версий Standard, Premium и Ultimate. Второй представляет Андрей Виноградов. Здесь идет речь об актуальных продуктах Autodesk для машиностроения — основных возможностях AutoCAD Mechanical и Electrical, Autodesk Inventor, Autodesk Vault, i-Logic, Publisher, Autodesk Navisworks, а также облачных решений — линейки Autodesk 360. Особое внимание уделяется возможностям совместной работы различных специальностей, единой сборке проекта из 3D-моделей и его проверке на коллизии в Navisworks, 4D-проектированию. Наконец, третий большой блок вебинара — выступление Антона Лобазнова, посвященное инженерным расчетам в Autodesk Simulation.



Autodesk Simulation — простое решение для трудоемких расчетов в автомобилестроении

Антон Лепестов, технический специалист отдела САПР и инженерного анализа компании CSoft, в своем вебинаре подробно останавливается на использовании в автомобилестроении двух программ: Autodesk Simulation CFD 2014 и Autodesk Simulation Mechanical 2014. Антон рассказывает о таких инструментах Simulation CFD, как виртуальная аэродинамическая труба — анализ корпуса автомобиля; моделирование поведения среды с примерами; моделирование теплопередачи с примерами (в частности, охлаждение двигателя); API для программирования собственных скриптов и триггеров. Эксперт подчеркивает, что Simulation Mechanical может легко использоваться на этапе проектирования элементов благодаря полной интеграции с Autodesk Inventor. Антон рассказывает о главных возможностях программы: прочностном анализе узлов; оптимизации конструкции изделия; моделировании механических событий; анализа каркаса автомобиля и расчета рамных конструкций.



Получение студенческой лицензии Autodesk: регистрация, загрузка и установка.

Короткая и емкая инструкция, рассказывающая, как воспользоваться правом бесплатного доступа к полнофункциональным версиям ПО Autodesk для студентов и преподавателей. В видеоролике демонстрируется вся последовательность действий: регистрация и создание профиля пользователя на образовательном портале <http://students.autodesk.com>, выбор нужного ПО из списка, его скачивание, установка, активация и запуск. Стоит отметить, что в данном видео речь идет о лицензии для учащихся и преподавателей (физических лиц), а не для учебных заведений; с программой бесплатного лицензирования для учебных заведений можно ознакомиться по адресу <http://autodesk.ru/academic>.

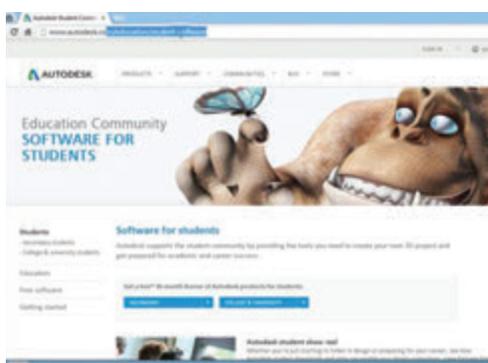
Серия видеозаписей выступлений Autodesk University Russia 2013

Плейлист содержит 94 видео выступлений, круглых столов и панельных дискуссий, состоявшихся на Autodesk University Russia 2013 в октябре. Некоторые пользователи не смогли приехать на московское мероприятие, да и программа его была настолько насыщена, что не все выступления удалось увидеть вживую — теперь есть возможность восполнить пробелы. Среди представленных записей — выступления на AU Russia российских и зарубежных докладчиков по всему спектру программного обеспечения Autodesk: от «Полезных советов по AutoCAD» Линн Аллен, собравших аншлаг на мероприятии, до «Как Pixar делает Maya еще лучше» от Билла Полсона, где тоже было не протолкнуться. Но самая популярная тема видеосюжетов — это технология BIM во всех ее проявлениях.

Серия видеозаписей выступлений активистов Сообщества пользователей Autodesk на САПРяжениях-2013

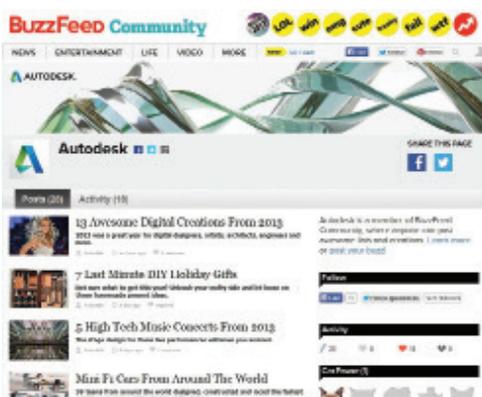
Плейлист САПРяжений пополнился записями 2013-го года и теперь называется «САПРяжение-2013, 2012, 2011». Добавилось 23 видеовыступлений активистов Сообщества в Перми и Ростове-на-Дону. Если САПРяжения не добрались до вашего города (или вы не добрались до САПРяжений), этот канал — отличная возможность погрузиться в атмосферу мероприятий и уникальная база ценных советов от опытейших пользователей ПО Autodesk в самых разных областях — от проектирования из монолитного железобетона с Autodesk Robot до создания трехмерного кино в Autodesk Maya.

ACM



Блогосфера Autodesk

Любопытные уголки Сети, где можно получить полезную информацию по электронному документообороту в проектировании, почитать об IT-технологиях будущего и посмотреть красивые картинки



Autodesk на BuzzFeed

<http://www.buzzfeed.com/autodesk>

BuzzFeed — интернет-площадка, созданная для поиска и агрегации вирусного контента (интересных и необычных материалов, мгновенно облетающих весь мир с помощью «сарафанного радио») в Сети. Изначально сайт строился вокруг собственного поискового движка, который обнаруживал в Сети материалы (видео и картинки) с признаками «потенциальной вирусности» и демонстрировал читателям то, что авторы назвали «вирусная Сеть в реальном времени». Со временем на BuzzFeed появилась блогговая платформа, позволяющая посетителям самим пробовать себя в создании вирусного контента.

Как следствие, основной контент, который размещают в своих блогах участники — картинки и видео с минимальным текстовым сопровождением. По этому принципу здесь устроен и блог компании Autodesk: меньше слов, больше графики. Для отечественного читателя, не знакомого с английским языком, это удобно: сайт англоязычный. На странице компании можно увидеть фото с соревнования миниатюрных копий болидов «Формулы-1»; видео двухлетнего (!) процесса создания сказочной картинки художником Марекон Денко, который делал ее в zds Max в подарок сыну; фотографии хайтекового оформления сцен, выполненного компанией TAIT для ведущих музыкантов мира и многое другое.



Документооборот в проектировании

<http://pdm-factory.blogspot.ru>

Блог Александра Газизулина, руководителя компании «АМКАД», обладающего богатым опытом внедрения pdm-систем на предприятиях. «Я запустил блог для трех целей, — рассказывает Александр. — Во-первых, здесь я аккумулирую собственные знания, идеи и подсказки, которые мне могут пригодиться в будущем. Во-вторых, этот блог должен быть полезен моим клиентам, с которыми я работаю. Ну и в-третьих, это возможность делиться знаниями со всеми пользователями pdm-систем, в первую очередь, Autodesk Vault, повышение общего уровня знаний об этом продукте».

Записи блога относятся к четырем рубрикам: «Внедрение», «Использование», «Стандарты» и «Администрирование». Сам Александр считает, что его аудитория — это пользователи Autodesk Vault, администраторы и руководители предприятий. Для первых предназначены небольшие практические заметки, рассказывающие, как решить ту или иную проблему — например, один из популярных постов посвящен организации совместной работы в подшивках AutoCAD через Vault. Администратору может быть интересна, например, статья про утилиту для восстановления ссылок в Vault. Наконец, для руководителей предназначены более масштабные теоретические статьи о том, зачем вообще нужен электронный документооборот — в частности, отдельная запись перечисляет пять распространенных заблуждений о нем.

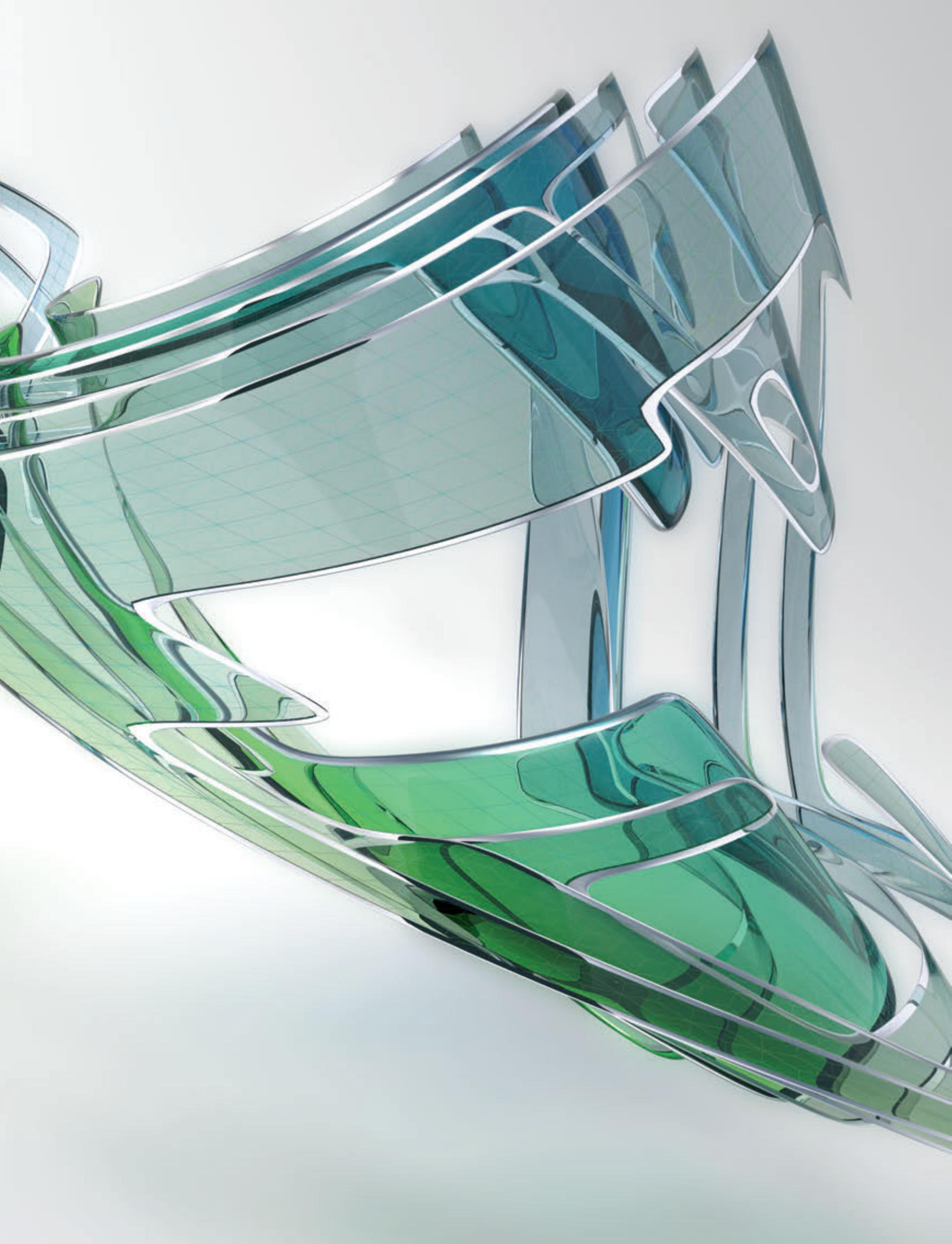


Блог Autodesk на «Хабрахабре»

<http://habrahabr.ru/company/autodesk/>

«Хабрахабр» — российский портал, посвященный информационным технологиям, бизнесу и Интернету. В основном известен благодаря коллективному блогу, в котором участники делятся всевозможными новостями, найденными в интернете любопытными статьями и просто своими мыслями, так или иначе связанными с IT-технологиями. Есть на сайте и раздел корпоративных блогов, в котором ведущие российские IT-компании рассказывают интересные истории из своей практики. Недавно к ним присоединился Autodesk. Поскольку основная аудитория «Хабрахабра» — айтишники, то и блог Autodesk преимущественно будет интересен специалистам по IT: администраторам, программистам, разработчикам приложений для ПО Autodesk, интеграторам. Именно здесь публикуются новости о специальной версии Maya для разработчиков игр, графике выпуска ПО Autodesk для Mac и мероприятии Autodesk DevDays. Впрочем, появляются также и статьи про будущее технологий — в частности, интервью с Карлосом Олгуином, чью статью про 4D-печать вы можете найти в рубрике «Тренд» этого номера АСМ.

АСМ



Организация взаимодействия табличного процессора Excel с системой AutoCAD. * Организация конструкторско-технологической подготовки производства на предприятиях нефтегазовой промышленности. * Организация работы проектной группы в Autodesk Revit: ключевые принципы. * Организация совместной работы при переходе на трехмерное проектирование объектов метрополитена в ОАО «Ленметрогипротранс». * Организация совместной работы с использованием Autodesk Revit и Autodesk Vault. * Организация эффективного документооборота Autodesk Vault (на примере Северского Трубного Завода). * Особенности использования AutoCAD Civil 3D при разработке проекта автомобильной дороги 1 категории. * От DWF до DWG один шаг. * Оформление чертежей в Autodesk Revit. * Пайплайн анимационного фильма на базе Autodesk Maya. * Пара топографических трюков. * Передача модели из Autodesk Revit в Autodesk Navisworks для поиска ошибок, имитации процесса строительства и подсчета стоимостных показателей объекта строительства. * Платформа Autodesk Revit как основной инструмент отражения требований к будущему архитектурному объекту. * Погружение в Анимацию. * Подготовка инженерных кадров для современной промышленности. Опыт сотрудничества вузов и машиностроительных предприятий Воронежской области. * Подключение космических снимков территории через онлайн-сервисы в AutoCAD 2014. * Подписка Autodesk: выгоднее, функциональнее, удобнее. * Полезные советы по AutoCAD. * Получение рабочей документации в AutoCAD Plant 3D по российским нормам. * Послойная визуализация и спецэффекты в архитектурных проектах. * Постепенная интеграция BIM-технологии в существующие процессы проектирования (на примере института «Якутнипроалмаз»). * Построение комплексных проектных групп на решениях Autodesk. Новая технология управления 3D BIM-проектом. * Построение пайплайна анимационной студии. * Практический опыт использования BIM при реализации инвест-проектов. * Предложение по организации современной концепции строительства в России — «Российский BIM-стандарт». * Преимущества организации коллективной работы через сервис BIM 360 Glue. * Применение Autodesk Revit в крупнопанельном домостроении. * Применение Autodesk Revit в проектировании искусственных сооружений для железных дорог. * Применение Autodesk Revit и Autodesk Green Building Studio для моделирования энергопотребления зданий. * Применение Autodesk Vault 2014 для проектов промышленного и гражданского строительства. * Применение связи Autodesk Revit+Autodesk Robot Structural Analysis при проектировании зданий и сооружений из монолитного железобетона. * Применение связи Autodesk Revit+Autodesk Robot Structural Analysis при проектировании зданий и сооружений из ЛСТК (легких стальных тонкостенных конструкций). * Примеры дипломных работ, выполненных в Autodesk Revit в НГАСУ (Сибстрин). * Примеры создания сложных 3D-объектов в системе AutoCAD. * Принципы создания эффективных электротехнических семейств в Autodesk Revit. * Программы Autodesk + iPad = инструмент инженера. * Продукты Autodesk в учебном процессе среднего профессионального образования. * Проектирование конструкций КЖ, КМ в Autodesk Revit Structure: комплексный шаблон и библиотеки семейств как готовое решение от ГК «НЕОЛАНТ». * Проектирование легких металлических конструкций в Autodesk Robot Structural Analysis. * Проектирование нефтеперекачивающих станций с резервуарным парком в программном комплексе Plant Design Suite Ultimate. * Проектирование объектов ТЭК, городской и автодорожной инфраструктуры. Обработка геопространственных данных в AutoCAD Civil 3D. * Проектирование транспортной развязки в г. Красноярск. * Проектирование электрики и слаботочных сетей с HTE 3.1. * Проектируем зеленые здания в Autodesk Revit 2014 и Autodesk Green Building Studio. * Простые инновационные решения для сложных архитектурных и инженерных проектов: программные продукты для разработки концепции, оптимизирующие проектирование на начальных этапах. * Работа с вариантами в Autodesk Revit. * Работа с результатами экспорта 3D-модели из Autodesk Revit Architecture в Autodesk 3ds Max. * Разворачиваем AutoCAD. * Реализация государственной политики по внедрению BIM-технологий в Республике Беларусь. * Результаты тестирования AutoCAD: пользователь «опытный» vs пользователь «трудолюбивый». * Реконструкция угольного погрузочного комплекса в порту г. Находка. * Решение градостроительных и планировочных задач на Украине. * Решение прикладных задач проектировщика с помощью связи AutoCAD Civil 3D + Autodesk Revit. * Решения Autodesk для автомобилестроения. * Решения Autodesk для поддержки жизненного цикла объекта строительства. * САПР: как создать и заставить работать. * Секреты идеальной топологии полигональных моделей в Autodesk 3ds Max и Autodesk Maya. * Система управления проектами на базе Microsoft и Autodesk. * Слияния и поглощения как важный элемент стратегического развития Autodesk. * Сногшибательная история о роскоши, яхтах и Новой Зеландии: опыт работы с Autodesk Vault Professional и Autodesk PLM 360 компании Specialist Marine Interiors Experience. * Совместная работа в «облаках» или Autodesk Buzzsaw — новое или хорошо забытое старое? * Совместная работа в машиностроительных САПР Autodesk с помощью Autodesk Vault. * Совместная работа над проектом в Vault+Alias. * Совместное использование динамических блоков AutoCAD с Microsoft Excel. * Создание BIM-модели технических сложных зданий на примере проекта пассажирского терминала аэропорта. * Создание в Autodesk Revit генеральных планов, проектов планировки. * Способы увеличения скорости работы Autodesk Revit — секреты и советы. * Сравнение облачных и desktop-версий CAE-решений Autodesk для машиностроения. * Структурный анализ металлоконструкций в Autodesk Robot Structural Analysis. * Сэндвич-панели в Autodesk Revit: раскладка и оформление. * Технологии Autodesk — интегрирующая среда для создания комплекса проектных магистратур. * Технологии Autodesk в обучении и практике. * Технологии проектирования Autodesk в инженерном образовании: опыт применения в Юго-Западном государственном университете. * Технологическое проектирование с AutoCAD Plant 3D 2014: демонстрация приемов работы. * Технология BIM в инженерии, или как ускорить работу инженера с помощью Autodesk Revit MEP 2014. * Технология BIM в проектировании железных дорог. * Технология BIM и древняя архитектура: моделирование системы доу-гун с помощью Autodesk Revit. * Технология BIM на платформе Autodesk Revit. Секреты успешного внедрения. * Технология BIM при работе над крупными проектами железных дорог и автомагистралей с использованием Autodesk InRoads, ReCap, Navisworks и AutoCAD Civil 3D. * Технология BIM. Взаимодействие Autodesk Inventor и Autodesk Revit MEP в проектировании инженерных систем. * Технология совместного проектирования. * Технология срезки грунта (полок) в горной местности при проектировании магистрального газопровода «Южный поток» в AutoCAD Civil 3D. * Тиражируемый пакет шаблонов AEC для Autodesk Vault Professional. * Управление строительством по-китайски: опыт применения технологии BIM при строительстве Шанхайской башни. * Успех применения AutoCAD Civil 3D на ООО «Уралжелдорпроект», г. Екатеринбург. * Установка гидроочистки дизельных топлив цеха нефтеперерабатывающего завода: автоматизация технологического проектирования. * Физика потока. Погружение с помощью Autodesk Simulation CFD. * Формообразующие в Autodesk Revit. Для чего они нужны и какие у них перспективы? * Формообразующие для инженера, или продвинутое проектирование строительных конструкций в Autodesk Revit. * Фотореалистичная визуализация интерьера ресторана. * Хроники BIM-Менеджера: организация работы над большими проектами в среде Autodesk Revit. * Чистые помещения в Autodesk Revit MEP: основные проблемы и решения. * Экономия времени и сокращение ошибок при моделировании в Autodesk Revit. Пакеты дополнений. * Эффективная настройка мультипликационных персонажей в Autodesk Maya. * Эффективное использование Autodesk Map 3D и Autodesk Map Server для создания ГИС масштаба субъекта РФ.