



Подпишись. Подключись.

Будь в курсе технологий BIM и САПР



Autodesk Twitter
twitter.com/autodesk_cis



Autodesk YouTube
www.youtube.com/autodeskCIS



Autodesk блог
autodesk-press.livejournal.com



Сообщество
пользователей Autodesk
Community.autodesk.ru
Forum.autodesk.ru

Ищи нас



Autodesk Community Russia & CIS

www.autodesk.ru

Телефон горячей линии
+7 (495) 730-78-87

Autodesk®



Не бойтесь делиться своими знаниями!

Алексей Борисов,
активист Сообщества
пользователей Autodesk

Рад представить четвёртый номер Autodesk Community Magazine! Он практически полностью посвящён мега-событию 2012 года: в начале октября состоялся первый Autodesk University Russia, значение которого для всех нас, САПровцев, трудно переоценить. Это знаковое мероприятие выросло из Autodesk 3D-Форума в грандиозное и близкое по духу к AU в Лас-Вегасе событие. И что немаловажно, мы, Сообщество пользователей, приняли в Autodesk University Russia непосредственное участие.

Гости «Крокус сити» могли воочию убедиться, что все доклады, подготовленные организаторами, посетить было просто нереально: 212 выступлений, непрерывность которых в сумме складывалась в пять суток непрерывного вещания! К счастью, на презентациях велась видеозапись и теперь со всеми материалами можно ознакомиться на нашем канале <http://www.youtube.com/autodeskcis>.

Помимо посещения докладов, гости AU Russia смогли опробовать новые версии программ, увидеть и испытать последние достижения техники, такие как 3D-принтеры и сканеры, самые современные компьютеры и многое другое полезное «железо».

Новые технологии не только демонстрировались на стендах, но и применялись на практике. Анастасия Морозова, на тот момент директор по маркетингу Autodesk России и СНГ, с помощью технологии дополненной реальности показала гостям трехмерную модель площадки в «Крокус сити», места расположения залов и тематических зон, что произвело яркое впечатление на всех собравшихся.

Несмотря на то, что AU Russia событие региональное, оно привлекло многих зарубежных гостей, в том числе разработчиков. Со своими презентациями и докладами выступали первые лица и специалисты Autodesk, даже такие, как Стив Блам (Steve Blum), старший вице-президент компании. Было приятно послушать доклады клиентов Autodesk, например, компаний Aston Martin, Gehry Technologies, Disney.

Подобные события идеальны для общения с ведущими экспертами Сообщества разработчиков Autodesk, со специалистами, занимающимися внедрением новых технологий проектирования. И, конечно же, главным местом встречи для нас, активистов Сообщества, стал стенд Сообщества пользователей Autodesk. Около него всегда было много новых гостей и старых знакомых. Особенно приятно, что многие целенаправленно шли на мероприятие, дабы встретиться с нами, задать интересующие вопросы, обсудить проблемы и поделиться своими знаниями.

Практически каждый из активистов подготовил для AU Russia по несколько докладов и презентаций. Я, например, рассказывал про методiku создания семейств для проектирования по

так называемой технологии «Канадский дом» в докладе «Работа с каркасно-панельными домами». Также вместе с Ильей Глуханюком мы представили бесплатную библиотеку компонентов для Revit Architecture, созданную силами Сообщества пользователей Autodesk.

Меня приятно удивило большое количество коллег, владеющих программами на высоком уровне. Но в то же время несколько смутило, что не все из них стремились поделиться своими знаниями. Хорошо, что таких было меньшинство! По своему опыту знаю: чем больше отдаешь, тем больше получаешь взамен. И прямое тому доказательство – невероятное количество презентаций от профессионалов своего дела.

В процессе общения на AU Russia я решил, что нужно приглядеться к «облакам» уже как инструменту проектирования, а не как средству хранения файлов. Очень интересной мне показалась разработка Revit2to, позволяющая через облака обсуждать и демонстрировать проекты любой сложности, принимать решения в интерактивной среде. Об облаках рассказывал и активист Сообщества Autodesk Дмитрий Тищенко в своей презентации «Удаленная разработка проектов – основные проблемы и методы их решения». Он очень наглядно продемонстрировал преимущества использования технологии на примере работы над крупным торговым центром.

Вот обо всем этом и пойдет речь в текущем выпуске журнала, многочисленные статьи которого раскроют все грани этого грандиозного действия – Autodesk University Russia 2012!

Я очень хочу попасть на следующий AU, а Вы? До встречи на AU, интернет-форумах и САПрЯжениях!

Видео-записи выступлений, на основе которых сделаны статьи Autodesk Community Magazine №4, 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. Конечно, видео-записи не заменят живого присутствия на AU Russia, но и не позволят пропустить важную информацию.



Распознайте QR-код и посмотрите видеозаписи всех выступлений Autodesk University Russia 2012.

AUTODESK COMMUNITY MAGAZINE

Журнал сообщества пользователей Autodesk



Журнал Autodesk Community Magazine

№1(4) /2013

Не является средством массовой информации

Распространяется бесплатно

Выходит два раза в год

Редакция:

Издатель: Анастасия Морозова, компания Autodesk

Координатор проекта: Татьяна Куликова IDevent

Редакционное наполнение и выпуск: агентство Brands Up

Дизайн и верстка: A.D.

Информационно-технические консультанты, представители Актива Сообщества пользователей Autodesk: Алексей Борисов, Андрей Михайлов, Дмитрий Емельянов, Дмитрий Чубрик, Илья Глуханюк, Андрей Плаксин, Лена Талхина, Александр Высоцкий, Игорь Рогачев.

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.

Чтобы получить **бесплатную копию журнала**, пожалуйста, обратитесь к ближайшему авторизованному партнеру Autodesk.

Список авторизованных компаний-партнеров Autodesk доступен по адресу: <http://autodesk.ru/partners>.

Также вы можете оформить бесплатную подписку на Autodesk Community Magazine на сайте community.autodesk.ru.

Содержание:

Мир событий Autodesk

- 004** Мир событий Autodesk
- 012** Autodesk University Russia 2012 как это было
- 020** Конгресс «PLM-Innovation» в Атланте и Top-5 трендов в области PLM
Колонка Олега Шиловицкого
- 022** Технология BIM: сейчас инженерное оборудование зданий – самое слабое звено
Колонка Владимира Талапова
- 024** Полезные советы по использованию ленты в AutoCAD
Колонка Линн Аллен

Тренд

- 026** Круглый стол «Поколение Y, архитектурная практика и САПР: перспективы»
Евгений Ширинян

Машиностроение

- 034** Красота по-английски:
ПО Autodesk для проектирования Aston Martin
Интервью Владимира Малюха с Нейлом Ллойд-Шерлоком (Aston Martin)
- 036** Совместная работа AutoCAD Electrical и Autodesk Inventor в задачах проектирования оборудования
Андрей Михайлов
- 042** Комплексная автоматизация приборостроительных предприятий, пример внедрения
Олег Романов, Евгений Ефремов, Дмитрий Левин
- 048** Расчет усталости в Autodesk Simulation Multiphysics
Андрей Пузанов

Документооборот

- 054** Сравнение технологии управления инженерными данными при помощи сетевых папок Windows и PDM-системы Autodesk Vault
Фридолин Тома, Дмитрий Козаченко
- 058** Опыт организации совместной работы в Autodesk Vault Professional при проектировании и строительстве сложных промышленных объектов
Виктор Кузнецов
- 064** Ведение машиностроительных проектов с Autodesk Vault Professional 2013
Дмитрий Емельянов

Архитектура и строительство

- 070** BIM возвращает красоту в проектирование!
Интервью Владимира Талапова и Артема Рыжкова с Крисом Тисделом (Gehry Technologies)
- 076** BIM-координатор: ключевой игрок внедрения Revit
Дмитрий Чубрик

- 082** Русские библиотеки для Revit Architecture от Сообщества пользователей
Алексей Борисов, Илья Глуханюк

- 086** Navisworks – лучший в классе инструмент для объединения, моделирования и анализа данных для проектов строительства, инфраструктуры и технологических систем
Томас Лендорски, Татьяна Ерофеева

Инфраструктура

- 092** Пол Шиллкок:
BIM-стандарт повысит конкурентоспособность проектно-строительной индустрии Великобритании
Интервью Владимира Талапова и Артема Рыжкова с Полом Шиллкоком (London Underground)
- 096** Адаптация AutoCAD Civil 3D под российские стандарты проектирования железных дорог
Сергей Висленев, Алексей Кривошня
- 100** Планирование, проектирование, строительство и эксплуатация транспортных сооружений с помощью Infrastructure Design Suite
Нейл Брукер
- 102** Двое в поле воины. Проектирование промышленных площадок большой площади в AutoCAD Civil 3D малой проектной группой
Игорь Рогачев, Эрнест Нефедов

Анимация и графика

- 108** Инструментарий Архвизера в CG
Андрей Плаксин
- 116** Mental ray Standalone – расширение процессов визуализации
Дмитрий Чехлов

Образование

- 122** Опыт преподавания Autodesk Inventor старшеклассникам, разработка курса и его внедрение в школьную программу
Никита Лосев
- 124** Студенческое сообщество Autodesk при вузах
Елена Черемисова

Autodesk Developer Network

- 128** Моя первая программа для Autodesk Inventor. Создадим полезное приложение за 1 час
Владимир Ананьев

Технологии

- 134** Vizerra: от виртуальных путешествия к интерактивной урбанистике
- 140** Autodesk Labs: новые возможности
- 144** САПР в блогах
- 146** Календарь событий
- 148** YouTube

Мир событий Autodesk

Autodesk Inventor: победители 2012

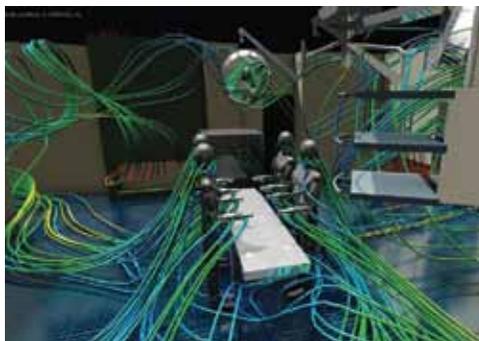
Весь прошлый год старейшины Autodesk продолжали поиск талантливых изобретателей, а наиболее выдающимся из них ежемесячно вручали премии «Изобретатель месяца». Как и прежде, критериями выбора становились инженерное мастерство и новаторские проектные решения. Пока эксперты выбирают лучшего из лучших 2012, мы хотим познакомить вас с компаниями, ставшими победителями прошлого сезона конкурса «Изобретатель месяца» в период с мая по декабрь.



МАЙ

Главным изобретателем этого месяца по версии Autodesk была признана немецкая компания Feige Filling – **ведущий мировой производитель оборудования для розлива**. В ассортименте ее продукции входят машины для самых разных отраслей – от пищевой до химической и нефтехимической.

При проектировании и разработке такого оборудования Feige Filling успешно использует Autodesk Inventor, AutoCAD Mechanical и Autodesk Vault в рамках Factory Design Suite. Программный комплекс помогает компании при создании трехмерных цифровых макетов предприятия, включающих модели машин и фабричных компонентов. Такие макеты дают возможность проигрывать различные варианты размещения оборудования, а также презентовать потенциальным клиентам захватывающий 3D-макет будущего предприятия. По словам руководителей компании, подобные презентации значительно нагляднее многочисленных 2D-чертежей, которые раньше демонстрировались заказчикам.



ИЮНЬ

В первом летнем месяце лучшим изобретателем была названа компания Huntair – американский **разработчик и производитель специализированных систем микровентиляции и кондиционирования воздуха**, так называемых HVAC- систем, для чистых помещений, использующая Autodesk Simulation CFD и Autodesk Inventor.

Система CLEANSUITE, разработанная компанией, помогает избежать заражения пациентов в любой операционной комнате, обеспечивая над операционным столом контролируемый поток воздуха с низкой турбулентностью, с регулируемой температурой, очищая его с помощью системы фильтров.

«Autodesk Simulation CFD помогает нам смоделировать реальную ситуацию в операционной, понять, что происходит с воздухом на самом деле, а не в теории», – говорит Кевин Шрайбер (Kevin Schreiber), главный директор по вопросам здравоохранения в Huntair. Autodesk Inventor применяется инженерами Huntair для проектирования модулей подвесных потолков CLEANSUITE со встроенными системами фильтрации, электропроводкой, трубопроводами и структурными опорами для оборудования.

Программное обеспечение позволяет достичь структурного соответствия между оборудованием и архитектурой здания.



ИЮЛЬ

В июле звание изобретателей месяца удостоился коллектив компании

California Analytical Instruments (CAI), которая использовала Autodesk Inventor и другое программное обеспечение, входящее в состав Autodesk Product Design Suite, для создания цифровых прототипов **газовых анализаторов** и пользовательских систем, помогающих компаниям отслеживать и измерять выбросы парниковых газов.

CAI имеет более 1700 клиентов из различных отраслей промышленности. Они используют газоанализаторы и системы для контроля выбросов электростанций, нефтеперерабатывающих заводов, машин с двигателями внутреннего сгорания – от легковых автомобилей до газомоторов.

Кроме того, системы CAI применяются для обнаружения мощных источников излучения на свалках, фермах по разведению рогатого скота, пивоваренных заводах и грибных фермах, производящих значительные объемы метана.

Программное обеспечение, входящее в Autodesk Product Design Suite, взаимодействие между этими программами, позволяет представить все детали оборудования – консоли, насосы, мониторы и другое вспомогательное оборудование в единой модели. Возможность проверки системы вогнутых зеркал в инфракрасных анализаторах позволили компании при проектировании экономить до \$5 тыс. на каждом прототипе.

АВГУСТ

В этом месяце победителем конкурса была названа компания Ellis Furniture. Эта британская мебельная компания работает на рынке уже более века. В своих разработках она использует Autodesk Inventor, входящий в состав Autodesk Product Design Suite, который помогает в кратчайшие сроки адаптировать продукцию согласно самым смелым запросам клиентов.

В компании считают, что использование программного обеспечения Autodesk позволяет ускорить согласование концепции дизайна продукции с клиентами на 20%, а подбор материалов и определение их стоимости – на 30-40%. Производственный процесс, включая создание ведомостей материалов (BOM) и разработку управляющих программ для станков с числовым программным управлением (ЧПУ), при использовании программного обеспечения Autodesk сократился по времени на 80%.

Данные о каждой единице мебели передаются из Inventor в ERP систему Ellis. Этот процесс полностью автоматизирован и исключает ручной ввод данных, что уменьшает количество ошибок и ускоряет сроки выполнения работ.



СЕНТЯБРЬ

Изобретателем месяца в этот раз был признан **лидер турецкой автомобильной промышленности** – компания BMC. С помощью продуктов Autodesk Product Suite, в частности, Autodesk Inventor, компания смогла добиться впечатляющих результатов в улучшении производственных процессов на своем главном заводе, расположенном в г. Измир. Компания использует Autodesk Product Inventor для 3D-моделирования и визуализации, AutoCAD LT 2013 – для 2D-черчения и детализации, Autodesk Revit Architecture – для решения архитектурных задач.

С помощью Программного комплекса BMC получил возможность уже на этапе проектирования легко выявить потенциальные проблемы сборки, моделировать и анализировать пластиковые литые под давлением методом конечных элементов (FEA), создавать прототипы, не имеющие дефектов, что существенно удешевляет и сокращает производственный цикл. Такой подход, по расчетам руководства, должен вывести предприятие на международный уровень.



ОКТАБРЬ

В октябре особым вниманием Autodesk была отмечена компания MariCorp,

производитель лодочных пристаней. Она использует Autodesk PLM 360 для рационального управления проектами и Autodesk Inventor (в составе Autodesk Product Design Suite) для улучшения конструкции лодочных пристаней. Отдел разработки получает все формы, изображения и описания для каждого проекта в виде вложений в системе PLM 360. В свою очередь, отдел продаж ясно видит дизайн разработанной станции и всегда в курсе, когда требуются изменения. Формирование предложения заказчиком, которое раньше требовало неделю бурной работы, теперь выполняется за три дня.

В MariCorp считают, что использование новых инструментов разработки в сочетании с легким доступом к данным по текущему состоянию проекта помогло уменьшить время разработки в десять раз. Значительно более качественная проработка проекта с самого начала приводит к сокращению ошибок и уменьшению путаницы в дальнейшем процессе производства в цехе, вплоть до окончательной установки изделия на объекте.



НОЯБРЬ

Изобретателями ноября года стала **группа студентов, учащихся на курсе автомобильного дизайна** в Instituto Tecnológico de Monterrey в Мехико, которые создали «зеленый» концепт-кар Aurora в рамках своей учебной программы. Их задачей было спроектировать автомобиль, пригодный для использования в условиях мегаполиса, с его постоянно растущим населением, усугубляющим и без того не радужную экологическую ситуацию.

В проекте Aurora вместо прожорливого и неэффективного двигателя внутреннего сгорания используется гибридная силовая установка. Она обеспечивает автомобиль энергией для езды в условиях города за счет преобразования вертикальных перемещений элементов подвески автомобиля в электрическую

энергию, которая накапливается в аккумуляторных батареях и питает электродвигатели на задней оси автомобиля. Для создания цифровых набросков и виртуальных моделей был использован Autodesk Alias Design. Виртуальные анимационные ролики создавались в Autodesk Maya. Также студенты использовали Autodesk Inventor для создания трехмерных моделей, анимации движения, работы механических систем и моделирования инфраструктуры, окружающей концепт-кар.

ДЕКАБРЬ



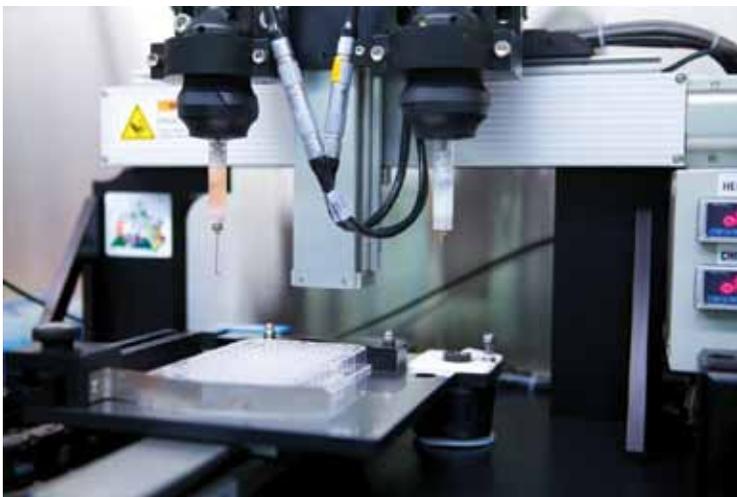
Последний «изобретатель месяца» 2012 – компания UVP из южной Калифорнии, использующая Product Design Suite для создания **визуализация в области науки и медицины**. Подобные визуализации позволяют лучше изучить и понять генетику различных заболеваний, включая рак, диабет и другие распространенные болезни. С помощью продуктов Autodesk специалисты компании создают детальные модели животных, например, мышей, отдельные клетки, в частности, клетки опухоли. Благодаря внедрению Autodesk Inventor и других продуктов, входящих в Программный комплекс, компания сократила время работы над каждой визуализацией на 75%. С помощью Autodesk Vault UVP управляет всеми данными, как 2D, так и 3D. Маркетологи UVP используют Autodesk Showcase для преобразования данных САПР в наглядные 3D-изображения, для быстрого создания учебной документации, демонстрации клиентам и партнерам проектов компании.

ПО для трехмерной биопечати

Как насчет того, чтобы напечатать на принтере, например, печень? Одно дело – сконструировать шасси автомобиля. Другое – печать биологическая. Это совершенно новая конструкторская парадигма, которая может изменить мир. Исследовательское подразделение Autodesk (Autodesk Research) начинает сотрудничество с разработчиком и производителем функциональных объемных человеческих тканей для медицинских исследований и терапии, компанией Organovo, с целью создания первого программного обеспечения для трехмерной печати биологических объектов. Планируется, что в результате сотрудничества будет создано ПО для моделирования трехмерных живых тканей и управления биопринтером Organovo NovoGen MMX.

Технология, созданная Organovo на основе исследований Университета Миссури, использует в качестве краски биоматериал из живых клеток, распределяя их слой за слоем по заданному алгоритму. На данный момент таким способом компания научилась «печатать» фрагменты живых тканей толщиной до 1 миллиметра.

«Уже сейчас мы можем создать объемный срез человеческой печени, указав принтеру, как расположить клетки, — говорит Кейт Мёрфи, председатель совета директоров и главный исполнительный директор Organovo. — В перспективе стоит вопрос: удастся ли создать целую печень? Это более сложный процесс, включающий точное позиционирование клеток, формирующих как саму ткань органа, так и внутренние структуры, типа сосудов и капилляров. Именно для этого нам нужны опыт и наработки Autodesk в создании программ для моделирования».



Autodesk Expert Elites Лучший среди Лучших

Autodesk Expert Elites — новая номинация среди пользователей Autodesk, которая была объявлена на международной конференции Autodesk University 2012.

Званием Autodesk Expert Elites и дипломом, вручаемым лично CEO Autodesk, награждаются специалисты, которые внесли большой вклад в работу Сообщества пользователей Autodesk, щедро делились ценной информацией и опытом по использованию продуктов и услуг Autodesk.

Кроме диплома, «Лучший из лучших» получает право помещать в свою электронную подпись логотип и звание «Autodesk Expert Elites».

В 2012 году таких экспертов стало 60. Среди них Алексей Кулик и Андрей Плаксин. Поздравляем вас, друзья! Желаем новых успехов в вашем благородном деле наставничества. Мы гордимся вами!

В России запущена профессиональная сертификация Autodesk

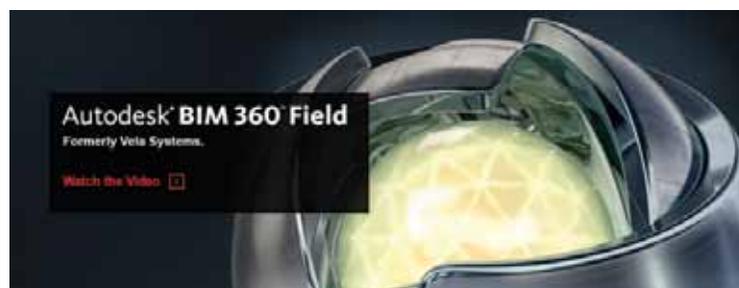
При поддержке дистрибьютора по образовательным программам Академии АйТи компания Autodesk запустила профессиональную сертификацию в России. Процедура, содержание и задания экзаменов едины во всем мире, поэтому в случае их успешного прохождения выдается международный сертификат.

Сертификация проводится по следующим продуктам: AutoCAD, Autodesk Inventor, Autodesk Revit, 3ds Max, Maya, AutoCAD Civil3D.

Экзамены проходят в центрах сертификации Autodesk (ACC), при авторизованных центрах обучения Autodesk (ATC). На данный момент — это «Специалист» (Москва), «Инфарс» (Москва), «Южная софтверная компания» (Ростов), «АйДиТи» (Москва), КНИТУ (Казань), «Городской центр образования» (Москва), «Магма» (Омск), РПК «Наука и образование» (Москва), НПП «Автоматика» (Чебоксары), «Инфолинг» (Красноярск), НИП-Информатика (Санкт-Петербург).

Студенты и преподаватели могут сертифицироваться по льготной цене в академических центрах сертификации, созданных при учебных заведениях, в частности, Саратовском государственном техническом университете им. Ю.А. Гагарина, Московском государственном техническом университете радиотехники, электроники и автоматики (МИРЭА), Московском государственном университете путей сообщения (МИИТ), Политехническом колледже №8.

Более подробную информацию о сертификации можно получить непосредственно в ACC и на сайте www.autodesk.com/certification. Представителей организаций, желающих стать центром сертификации (ACC), просим обращаться в Академию АйТи по адресу: Autodesk@it.ru.



«Облачные» сервисы нового поколения для BIM от Autodesk

Хорошая новость для работающих в области архитектуры и строительства: Autodesk выпустил решение нового поколения — пакет сервисов для информационного моделирования зданий (BIM) Autodesk BIM 360 <http://autodesk.com/bim360>. Он включает в себя набор «облачных» сервисов, позволяющих получать простой доступ к данным проектов, выполненных по технологии BIM, на всех этапах рабочего процесса. Autodesk BIM 360 совместим с другими BIM-решениями, предназначенными для задач от проектирования до строительства и эксплуатации, включая Autodesk Building Design Suite и Autodesk Infrastructure Design Suite.



Открыта эра «облачного» проектирования

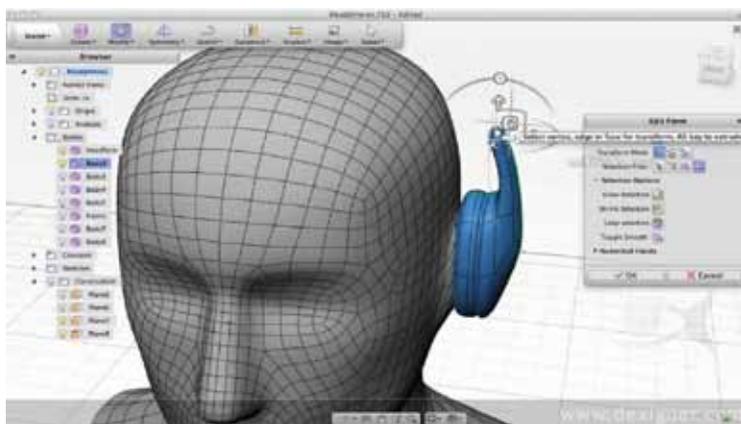
29 ноября 2012 г. на Autodesk University в Лас-Вегасе впервые был представлен продукт Autodesk Fusion 360 — полнофункциональное решение для 3D-моделирования на базе «облачных» технологий.

Решение Autodesk Fusion 360 упрощает процесс создания 3D-моделей и позволяет инженерам и конструкторам совместно работать в «облаке» в любое время, из любого места и практически с помощью любого мобильного устройства или веб-браузера. Кроме того, открытая среда моделирования позволяет использовать в одном проекте данные, созданные практически в любой САПР.

Autodesk Fusion 360 становится частью «облачной» платформы Autodesk 360 и пополняет собой портфолио «облачных» продуктов компании Autodesk для машиностроения. В портфель «облачных» решений уже входят система управления жизненным циклом Autodesk PLM 360 и решение для инженерного анализа и симуляции Autodesk Simulation 360.

Autodesk Fusion 360 будет распространяться на временной основе, то есть передаваться пользователям на определенный срок. Такая модель распространения исключит необходимость как первоначальных вложений на покупку лицензии, так и ежегодных инвестиций на обновление ПО. Это идеальный вариант для профессионалов-фрилансеров и небольших компаний, ищущих гибкое масштабируемое решение, отвечающее растущим требованиям новых проектов.

Получить более подробную информацию, а также попробовать новинку можно на сайте www.autodesk.com/fusion360.



«Росжелдорпроект» и Autodesk развивают железнодорожную инфраструктуру России с помощью BIM

В октябре 2012 компания Autodesk объявила об успешном завершении первого этапа совместного проекта с ОАО «Росжелдорпроект» по настройке AutoCAD Civil 3D для специфических требований российской железнодорожной отрасли. Программный продукт был приведен в соответствие с ГОСТ Р 21.1702-96 «Правила выполнения рабочей документации железнодорожных путей». Одной из главных особенностей, которую пришлось учесть при работе, стал расчет возвышения наружного рельса в соответствии со стандартами, принятыми в России.

Проект был реализован в рамках партнерской программы Autodesk Developer Network (ADN) в сжатые сроки — с ноября 2011 года по апрель 2012. Он позволит оптимизировать процесс развития и ремонта железнодорожных линий с помощью технологии информационного моделирования зданий и объектов инфраструктуры (BIM).

История российского Autodesk в лицах

Знали ли вы, что путь к дистрибуции Autodesk лежит через торговлю капустой? Что работу в сфере САПР можно совмещать с карьерой рок-музыканта? Что даже AutoCAD может стать кошерным, если того желает клиент?

Обо всем этом можно узнать из альманаха «Autodesk в России. Как это было», выпущенного в год тридцатилетия компании. В издании собраны истории людей, которые играли главные роли на всех поворотных этапах жизни Autodesk России. Так, его героями стали: Спартак Чеботарев, Чермен Толпаров, Александр Громов, Клифф Гаунтлет, Сергей Париевский, Наджиб Хан, Марина Король, Игорь Караулов, Жан-Поль Сюрэн, Марина Миронова, Виктор Овчинников, Дмитрий Озерец, Андрей Виноградов, Александр Тасев, Александр Тучков.

Электронную копию альманаха можно скачать по этой ссылке: www.autodesk.ru/story.

028



Марина Король
До 2004 г. – участник актива сообщества пользователей Autodesk
2004–2012 гг. – компания Autodesk, работа с партнерами, государственными и общественными организациями



Autodesk приобрела компанию PI-VR

В январе 2013 г. компания Autodesk завершила полное поглощение частной немецкой компании PI-VR, специализирующейся на разработке передовых технологий для визуализации в реальном времени, которые применяются преимущественно в автомобильной промышленности. Уникальные решения, разработанные PI-VR, усилят и расширят компетенции Autodesk в сфере визуализации для автомобилестроения.

Autodesk планирует интегрировать свои технологии в платформу PI-VR, продолжая продавать, поддерживать и развивать линейку решений PI-VR. Продукты серии VRED дополняют портфолио продуктов Autodesk для автомобильной промышленности, среди которых Autodesk Showcase, Autodesk Alias, Autodesk Maya, Autodesk 3ds Max и Программные комплексы Autodesk (Autodesk Design and Creation Suites).

Новое поколение технологии для проектирования и строительства объектов инфраструктуры

29 ноября 2012 Autodesk предварительно представила новое поколение технологии для проектирования и строительства объектов инфраструктуры Autodesk Project Mercury. Это целый ряд компьютерных, облачных и мобильных приложений и сервисов, позволяющих более эффективно применять технологию информационного моделирования зданий (BIM) для проектирования объектов инфраструктуры. В ходе конференции Autodesk University в Лас-Вегасе компания показала бета-версию сервиса для оптимизации дорожной сети для Autodesk Infrastructure Modeler – это первый из серии «облачных» сервисов, который планируется включить в Project Mercury. Он поможет инженерам и проектировщикам создавать наиболее экономически эффективные проекты дорог и магистралей, оптимизируя и автоматизируя вычисления, тем самым сокращая сроки работы над проектом и снижая затраты на строительство. Сервис оптимизации дорожной сети и другие решения в рамках Project Mercury станут доступны в 2013 году и будут содержать в себе как новые технологии, так и существующие решения для проектирования инфраструктуры в Autodesk Infrastructure Design Suite.



Мобильное приложение для моделирования нагрузок ForceEffect Motion доступно для загрузки

С его помощью пользователи iPhone, iPad и iPod touch получают возможность проверить поведение движущихся механизмов, например, ножничных подъемников, стеклоочистителей, автомобильных двигателей, робототехники и так далее.

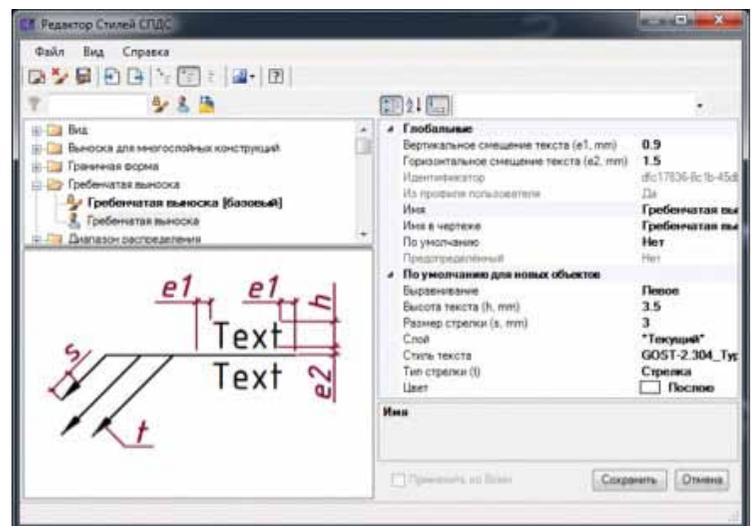
ForceEffect Motion расширяет портфель мобильных приложений Autodesk для моделирования, который также включает в себя Autodesk ForceEffect — решение, позволяющее вычислять силы реакции статических объектов, например, зданий, мостов, мебели, оборудования. Ранее эти вычисления приходилось производить при помощи ручки, бумаги и калькулятора. Простота моделирования нагрузок на движущиеся механические системы Autodesk ForceEffect Motion позволяет быстро и легко оценивать свои проекты на ранних этапах проектирования.

Сначала пользователи импортируют существующее изображение или создают черновик «от руки», добавляя к нему узлы, опоры, приводы и нагрузки. В этой интуитивно понятной среде пользователям достаточно коснуться экрана, чтобы выбрать, поворачивать, передвигать или масштабировать объекты. Вычисления в реальном времени позволяют мгновенно получать сведения о деятельности системы, которые затем можно распечатывать, отправлять по электронной почте или просматривать в виде отчетов.

Приложение можно бесплатно скачать через App Store, а также в iTunes App Store. Демонстрационные видеоролики доступны на канале Autodesk на YouTube.

Design Review 2013 теперь по-русски!

Силами Сообщества пользователей на русский язык переведён Autodesk Design Review 2013. Это бесплатная программа для просмотра, нанесения электронных пометок, печати и отслеживания изменений в 2D- и 3D-файлах проектов, которые подготовлены с использованием программного обеспечения Autodesk. Проект локализации был инициирован и реализован активистами Сообщества. Теперь русскую версию программы можно скачать на официальном сайте Autodesk: <http://autodesk.ru/designreview>. Кроме того, для русскоязычных пользователей был создан специальный раздел в русской части форума Discussion, полностью посвящённый работе с DWF и Design Review. Чтобы туда попасть, достаточно непосредственно в русской версии программы нажать соответствующую кнопку в ленте «Ресурсы».



Autodesk СПДС модуль

Компания выпустила бесплатный СПДС модуль 3.0 — дополнение к продуктам семейства AutoCAD, предназначенное для оформления рабочих чертежей в соответствии с принятыми в России стандартами системы проектной документации для строительства (СПДС). Этот модуль позволяет оформлять чертежи согласно требованиям ГОСТ 21.1101-2009. Также модуль предлагает проектировщику ряд новых инструментов, в частности, маркер помещения, сборку таблицы, расширенную настройку объектов СПДС с помощью ручек, расширенные возможности редактора библиотеки. В модуле была исправлена привязка к пересечениям осей. В прошлой версии инструмент был реализован не столь удачно, на что указывали пользователи в форуме Сообщества. СПДС модуль 3.0 можно скачать по ссылке <http://autodesk.ru/spds>.

АСМ

Autodesk University Russia 2012

Как это было

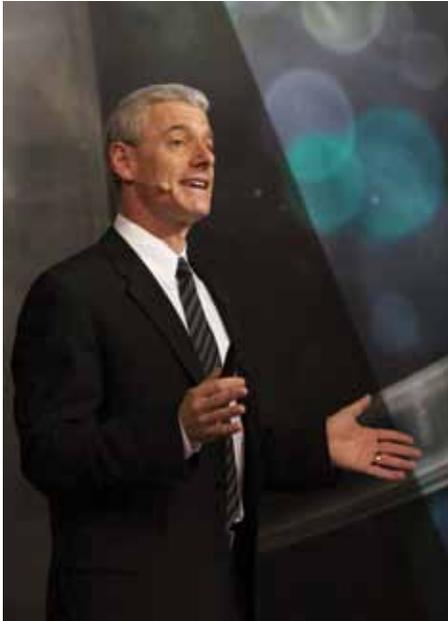


Рис. 1. Autodesk University Russia открывает выступление Стива Блама, старшего вице-президента Autodesk по международным продажам



Рис. 2. Алексей Рыжов, региональный директор Autodesk в России и странах СНГ, рассказывает о ключевых тенденциях САПР во время генеральной сессии

В 2012 году главным событием для Сообщества пользователей Autodesk, а, возможно, и всех участников рынка САПР стало Autodesk University Russia – грандиозное по всему масштабу мероприятие, которое впервые было проведено компанией Autodesk в России.

Autodesk University Russia посетило 2800 человек из 1346 компаний. Статистика, которую организаторы вели в этом году, показала, что самой многочисленной группой гостей AU Russia стали архитекторы, инженеры и конструкторы (49%), чуть меньшая доля посетителей была занята в сфере машиностроения (20%) и замкнула тройку лидеров сфера образования, к которой отнесли себя 16% гостей AU Russia. Большинство пользователей Autodesk, посетивших 3-4 октября «Крокус Сити», работают в центральном регионе России, но среди участников были и представители таких городов, как Минск, Киев, Днепродзержинск, Одесса, Саранск, Новосибирск, Иркутск, Владивосток и многих других городов СНГ. А вот авторами презентаций, которых на AU Russia было сделано 215, стали эксперты и пользователи продуктов Autodesk со всего мира: международный статус мероприятия дал о себе знать!

Открыло AU Russia выступление Стива Блама, старшего вице-президента Autodesk по международным продажам и сервисам, и Алексея Рыжова, руководителя офиса Autodesk в СНГ. По словам Стива Блама, главный фокус стратегии Autodesk – это предоставление пользователям комплексных и доступных решений для проектирования и эксплуатации, построенных с использованием самых современных технологий. Эта тенден-

ция отражена в формуле «Cloud+Mobile+Social». Результатом применения данной формулы стало развитие продуктов и сервисов, поддерживающих облачные вычисления, например, Autodesk BIM 360, Autodesk Simulation 360, Autodesk Rendering 360, Autodesk PLM 360, AutoCAD WS. В этом году все названные выше облачные службы уже доступны пользователям Программных комплексов Autodesk, владельцам Подписки.

В свою очередь, Алексей Рыжов во время своего выступления на генеральной сессии обозначил самые актуальные вопросы для отраслей, с которыми работает Autodesk в России, и рассказал, как эти вопросы будут освещаться на AU Russia.

Начал Алексей Рыжов с обзора ключевых тенденций САПР в области промышленного проектирования. Трехмерное моделирование, по его словам, в этой отрасли уже стало стандартом. Однако исследования, которые компания в течение года проводила на САПР-ярмарках – встречах проектировщиков в городах России и СНГ – показывают, что более 80% участников рынка считают эффективность использования САПР не достаточно высокой. Если говорить о задачах, которые, согласно тому же опросу, были названы важнейшими, то для предприятий любых регионов и любого размера этими задачами являются: сокращение времени работы над проектами, минимизация количества ошибок, повышение эффективности взаимодействия между отделами и смежниками.

Важной темой для машиностроительной отрасли и, соответственно, для секции «Промышленное проектирование», по



Рис. 3. В 2012 году Autodesk исполнилось 30 лет! Алексей Рыжов и Пэт Вильямс, директор по развивающимся рынкам Autodesk, за разрезанием юбилейного торта

словам Алексея Рыжова, является PLM/PDM. Согласно опросу, 75% проектировщиков уже знакомы с этой технологией, 20% ее активно используют. Но вопросов на тему PLM/PDM все еще очень много. Подходит ли PLM-решения малому и среднему бизнесу? Можно ли посчитать возврат инвестиций от внедрения этих решений? Ощущают ли отдачу крупные предприятия, которые уже внедрили PLM/PDM? Обречены ли компании ежегодно вкладывать деньги в обновление системы или сегодня на рынке существуют более гибкие предложения? Ответы на эти вопросы участники AU получили в рамках секции. Читатели Autodesk Community Magazine могут посмотреть видеозаписи докладов на интернет-странице AU Russia <http://autodesk.ru/au>.

Перейдя к направлению «Архитектура и строительство», региональный директор Autodesk в России отметил, что перед пользователями САПР здесь стоят те же вопросы: сокращение времени проектирования, минимизация ошибок, налаживание взаимодействия между участниками проекта. При этом ожидания заказчиков от качества проектирования постоянно растут.

Алексей Рыжов отметил, что одной из самых обсуждаемых тем в области «Архитектуры и строительства» является BIM: «Сегодня, согласно исследованиям, сделанным на САПР-ярнях, о технологии знают более 70% профессионалов отрасли. И если раньше ее эффективность кто-то мог ставить под сомнение, то сейчас в состоятельности BIM никто не сомневается. Разговор между экспертами идет уже о том, каким образом



Рис. 4. Анастасия Морозова, директор по маркетингу Autodesk в России и СНГ, знакомит гостей с планом AU Russia при помощи дополненной реальности

наиболее правильно и безболезненно для предприятия организовать переход на эту технологию».

«Еще одной очень важной темой, которой посвящено много докладов на AU Russia, мы считаем облачные технологии, – продолжил Алексей Рыжов. – Об облаках слышали 60% участников исследования, а 8% их уже используют. Мне кажется, что это очень неплохой результат, учитывая, что при опросе мы охватили все ключевые города от юга России до Дальнего Востока».

По данным исследовательской компании Gartner, через четыре года 50% крупнейших международных компаний перейдут на использование облачных сервисов.

Очевидно, что этот глобальный тренд коснется и России. Не удивительно, что у пользователей возникают вопросы: Как найти правильное облако? Насколько облако безопасно? Как перейти на использование облака? Каждому из них посвящены доклады и круглые столы на AU Russia».

В заключение своего выступления Алексей Рыжов подчеркнул, что московский офис продолжает активно развивать образовательные программы, работать с вузами: «Мы хотим ликвидировать пропасть между образованием и производством, теорией и практикой. Наша задача помочь вузам таким образом готовить студентов, чтобы из институтов выходили уже готовые специалисты, знакомые с современными технологиями и САПР-продуктами», – сказал Алексей Рыжов. Уже на сегодняшний день к образовательной программе Autodesk



Рис. 5. Евгений Лесников, Директор направления Промышленное производство Autodesk в России и СНГ, открывает секцию «Промышленное проектирование»

подключено более 1300 вузов по всей России. С момента запуска программы было скачено около 230 тыс. студенческих версий ПО Autodesk. Образовательная секция – также является важной частью программы AU Russia».

Тематические секции

Программа Autodesk University Russia была представлена пятью основными тематическими секциями: «Промышленное проектирование», «Архитектура и строительство», «Объекты инфраструктуры», «Анимация и графика» и «Образование». О своей работе на AU Russia рассказывают их кураторы:

Евгений Лесников, куратор секции «Промышленное проектирование»

В рамках секции состоялись 44 доклада и 2 круглых стола

— Хочу обратить внимание на несколько очень интересных, на мой взгляд, событий. Первое – это выступление наших специалистов Андрея Виноградова и Дмитрия Козаченко «Процесс параллельного проектирования в машиностроительных комплексах Autodesk», где на основе конкретных примеров был показан весь цикл работы над проектом с применением PDM-системы. Надо сказать, что этот доклад стал ответом на запросы многих наших клиентов и партнеров и получил в результате очень хорошие отзывы. Вторым важным моментом стала активизация дискуссии вокруг темы PDM. Ей был посвящен целый ряд докладов наших заказчиков, партнёров и специалистов Autodesk, при этом гости секции были в этом году готовы к обсуждению практических вопросов, связанных с внедрени-



Рис. 6. Павел Ханженков, Директор направления Архитектура и Строительство в России и СНГ, открывает секцию «Архитектура и Строительство»

ем системы. Ряд предприятий отправили на AU Russia целые делегации для получения информации о PDM Vault.

Важной частью секции «Машиностроение» на AU Russia 2012 стали выступления пользователей Autodesk, уже убедившихся в эффективности решений компании. Среди них можно отметить презентацию Максима Смольянинова из компании «Липецкий Гипромет» под названием «Проектирование нестандартного оборудования для металлургического комбината в Autodesk Inventor». Сразу два доклада привезли в Россию представители автомобильного бренда Aston Martin Нэйл Ллойд-Шерлок (Neil Lloyd-Sherlock) и Ник Майнотт (Nick Mynott). Их выступления вызвали неподдельный интерес со стороны всех крупнейших автомобилестроительных компаний России, имена которых у всех на слуху.

Татьяна Ерофеева, куратор секции «Архитектура и строительство»

В рамках секции состоялось 68 докладов

— Наш раздел стал самым объемным на AU Russia. Если на Autodesk Форуме 2011 года главной темой секции было освоение новых программных продуктов Autodesk, то за год наша аудитория заметно выросла, и на AU Russia 2012 речь, в первую очередь, шла об опыте внедрения и интеграции этих продуктов. Нам удалось привлечь экспертов, шагнувших очень далеко, достигших высокого уровня использования современных технологий. На их выступлениях зал был переполнен, а потом, уже по окончании мероприятия, ко мне обращались клиенты, партнеры, желающие разыскать их и еще раз подробно обсудить уже конкретные вопросы. Так, большой инте-



Рис. 7. Стенд Сообщества пользователей Autodesk



Рис. 8. Активист Сообщества пользователей Autodesk Дмитрий Емельянов рассказывает о преимуществах Autodesk Vault

рес гости AU Russia проявили к российскому проектировщику из американской компании HDR Артему Рыжкову, который привез в Москву два доклада о внедрении BIM-технологий. Много положительных откликов я услышала в адрес выступления Романа Митина из компании «Проектный Портал», в котором он рассказал о нестандартном опыте по организации совместной работы. Большого внимания удостоилось выступление Дмитрия Чубрика о роли BIM-координатора в процессе внедрения BIM-технологии в компании. Мне кажется, что прослушав этот доклад наши коллеги наконец-то поняли, что системный администратор – не лучший кандидат на должность BIM-координатора, а значительно более эффективно с его обязанностями справится специалист с инженерным образованием. Если выделить самые широко обсуждаемые темы, я бы отметила три: «Как перейти на BIM» – тема для тех, кто только присматривается к трехмерному проектированию, «Как внедрить BIM на своем предприятии», «Как наладить коллективную работу в единой модели». Важно, с моей точки зрения, и то, что активно стал обсуждаться продукт Navisworks, которому был посвящен ряд докладов. Надеюсь, мы смогли донести до гостей AU Russia идею, что его можно использовать не только как платформу для объединения частей проекта в единую модель, но и как инструмент для проверки на коллизии, 4D- и 5D-моделирования.

Большую аудиторию традиционно собрал активист Сообщества пользователей Autodesk Дмитрий Тищенко («ДАКК») во время своей презентации «Опыт применения программных продуктов Autodesk в проектировании коммерческой недвижимости».

Пожалуй, наиболее ожидаемым были доклады Криса Тисдела (Chris Tisdell) – представителя известнейшей в мире архитектуры компании Gehry Technologies. Посетившие их гости AU Russia не были разочарованы.

Михаил Зобнин, куратор секции «Инфраструктура и ГИС»

В рамках секции состоялось 18 докладов

— Планируя нашу секцию на AU Russia, мы изначально выделили много времени блоку по железным дорогам, что было связано с очень важным для нас запуском ЖД-модуля в AutoCAD Civil3D. Подводя итог, скажу, что эта тема оказалась важной не только для нас.

Все доклады, посвященные практике использования Civil для железных дорог, собрали большую аудиторию.

Лидерами этого блока стали две компании – иркутский филиал «Росжелдорпроекта», поделившийся собственным опытом использования функционала Civil 3D и участия в адаптации этого модуля, и компания «Инфолинг» (Красноярск), которая еще до появления модуля внедряла Civil 3D в области железнодорожного проектирования. Интересным стал доклад нашего коллеги из Лондона Пола Шиллкока, представлявшего Transport for London (London Underground). Он рассказал об опыте работы на основе BIM-технологии, которая в Великобритании принята как стандарт проектирования. Также Пол



Рис. 9. Куратор секции «Анимация и графика» Сергей Цыпцын и Дан Кандела, директор по технологиям Walt Disney



Рис. 10. Владимир Малюх (isicad.ru) и Олег Шиловицкий (Autodesk) за чашкой кофе



Рис. 11. Евангелист AutoCAD Линн Аллен

рассказал о практике английской компании HS2, которая применяет BIM при создании скоростных железнодорожных магистралей. В кулуарах много разговоров велось о напорных трубах – этот функционал тоже добавился в последней версии Civil 3D. Стоит отметить, что нам удалось создать настоящую рабочую атмосферу, которая способствовала диалогу между проектировщиками. Гости не стеснялись задавать вопросы, знакомиться с докладчиками.

Сергей Цыпцын, куратор секции «Анимация и графика»

В рамках секции состоялось 18 докладов

— Определенно можно сказать, что интерес слушателей нашей секции сместился от теории в сторону решения конкретных задач, ведь информация о новых продуктах в последние годы стала более доступной. Украшением секции в этом году стало выступление Дэна Кандела (Dan Candela) из Walt Disney Animation Studios «Технологии Disney Animation: взгляд изнутри». Директор по Технологиям студии рассказал о процессе производства анимационных фильмов с упором на техническую и инновационную составляющие процесса.

Одна из «горячих» тем в области анимации и графики, нашедшая отражение в нашей программе, – это ускорение расчетов с помощью графического процессора (GPU). На мероприятии этой теме были посвящены доклады представителя Autodesk Алекса Хорста (Alex Horst), Дмитрия Чехлова (render.ru), активиста Сообщества пользователей Autodesk Андрея Плаксина. Кстати, именно выступления Андрея я бы выделил, как наиболее зрелищные. Доказательством этому служат многочисленные благодарности в адрес Андрея, оставленные в книге

отзывов, которая по окончании мероприятия была передана в московский офис Autodesk.

Дмитрий Постельник, куратор секции «Образование» В рамках секции состоялось 18 докладов

— В этом году наша секция представила полноценную программу повышения квалификации для специалистов сферы образования. Перечень отобранных докладов и порядок выступлений – это определенным образом выстроенный учебный курс, в рамках которого мы рассказали о новых международных и российских образовательных инициативах Autodesk, показали успешные примеры обучению САПР на базе продуктов компании в вузах и даже школах. Стоит отметить доклады «Инновационная стратегия компьютерной геометрической и графической подготовки на базе технологий Autodesk в условиях работы вузов по ФГОС третьего поколения» Леонида Райкина и Игоря Мерзлякова, представителей Нижегородского государственного технического университета имени Р.Е. Алексева и выступление «Инновационные кадры решают все! Опыт использования технологий Autodesk в формировании новой инженерной специальности в ВГТУ» Алексея Кузовкина, заведующего кафедрой из Воронежского государственного технического университета.

Впервые несколько слотов программы было отдано студентам. Одно из студенческих выступлений, «Академическая программа «Autodesk Expert» глазами его участников», было подготовлено ребятами из Нижегородского государственного технического университета имени Р.И. Алексева. Его авторы рассказали об опыте взаимодействия с иностранными студентами, о своем участии в конференции в Испании.



Рис. 12. Экспонаты Выставки технологий вызвали большой интерес у посетителей AU Russia

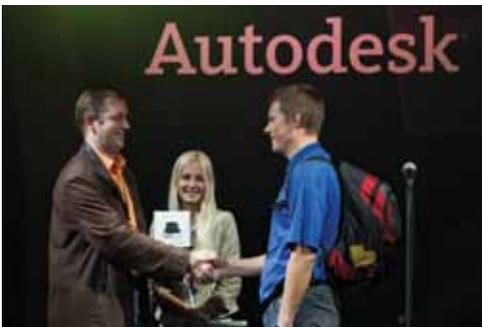


Рис. 13. Победитель лотереи AU Russia получает манипулятор 3Dconnexion



Рис. 14. На Autodesk University Russia побывало 2800 гостей

Не докладами едиными...

Надо сказать, что активный обмен знаниями шел не только в залах, где проводились презентации, но и в Зоне внедрения, Зоне технических демонстраций и на Выставке технологий.

Героями Зоны внедрений стали специалисты и эксперты авторизованных партнеров Autodesk. Каждый из них имеет за плечами ряд успешных проектов, связанных с внедрением на предприятиях программных продуктов компании. Гости мероприятия активно общались с авторами наиболее интересных внедрений, задавали им различные вопросы, советовались и делились собственным опытом. В Зоне внедрения были представлены, в частности, «АйДиТи», «Бюро САПР», «НЕОЛАНТ», «НИП Информатика», «НТЦ «Конструктор», Русская промышленная компания, «СSoft - Бюро ESG», «СSoft Воронеж», ProjectCom.

В Зоне технических демонстраций посетители мероприятия знакомились с последними версиями продуктов Autodesk, ставшими основой различных Программных комплексов.

На все вопросы гостей отвечали активисты Сообщества пользователей Autodesk и специалисты компаний-партнеров «ПСС», Русской Промышленной Компании, ГК «СSoft», «СSoft - Бюро ESG», Softline.

В этом году в нашей книге отзывов появилось более ста записей. Гости AU Russia не стеснясь своих эмоций благодарили экспертов, давали советы организаторам, ругали wi-fi за нестабильность, рисовали смешные рисунки и передавали привет своим новым знакомым. Вот некоторые из этих отзывов:

«Мне нравится, что Autodesk направляет свои действия на открытие новых возможностей, ибо это и есть смысл жизни людей!»
Надежда Назмирова,
Институт «Гипроникель».

«Прекрасно организованное мероприятие, интересные люди, увлекательные проекты, огромное пространство для мысли, много полезных результатов. Так держать!»
Шахова Анастасия,
ЗАО «ОПК Трансгидропроекта»
и Лошкарева Александра,
НП «Прозрачный мир».

«Грандиозное мероприятие. Море впечатлений и идей! Удачи и процветания компании Autodesk.»

Ошкина П.Н.,
Мордовский государственный
Университет

«Крепкого вам Wi-Fi!».

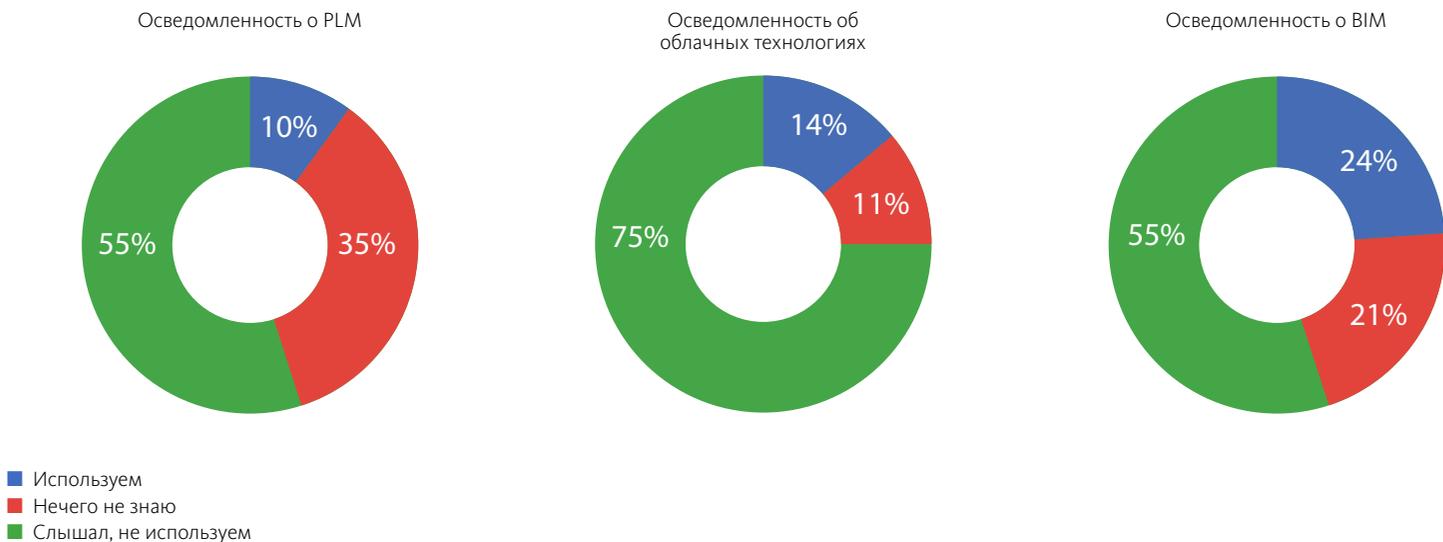
Неизвестный.

«Проехав 1200 км из Таганрога я ничуть не разочарован».

Б.И.

На AU Russia было проведено важное и вполне репрезентативное исследование, результаты которого наверняка будут интересны всем пользователям САПР. Его основная тема – знание пользователями САПР новых технологий, готовность работать по-новому.

Вот некоторые данные, полученные в результате анализа 875 анкет.



Традиционно самой зрелищной частью крупнейшего ежегодного мероприятия Autodesk стала Выставка технологий – пространство, где заявили о себе создатели уникальных решений из области проектирования и смежных с ним областей. Всего в этой зоне были размещены 15 стендов, конкурирующих между собой за внимание гостей AU Russia.

На стенде HP можно было опробовать две инновации 2012 года: мобильное приложение HP Designjet ePrint & Share для смартфонов и планшетных компьютеров на базе ОС Android и Apple iOS, позволяющее отправлять широкоформатные документы на печать прямо со смартфона или планшета. А также облачную технологию HP Designjet ePrint & Share, позволяющую печатать напрямую из приложения Autodesk AutoCAD WS на принтерах HP. Ирина Меркулова, HP: «Мы приехали на AU Russia, главным образом, для общения с конечными пользователями – архитекторами, конструкторами, которые нуждаются в профессиональной широкоформатной печати. Именно такие специалисты по большей части и заходили на наш стенд. Как и предполагалось, оба дня мы распечатывали с помощью широкоформатных принтеров HP картинки любых форматов. Правда, кроме чертежей, нам несли и личные фото, например, репортажи из турпоездок. Забавно, что один из гостей попросил распечатать изображение енота, которое в итоге любезно преподнес нам в подарок».

На Выставке технологий была представлена экспозиция EligoVision, посвященная новым разработкам компании в области дополненной реальности (AR). Компания уже не первый раз становится участником грандиозного шоу Autodesk. Виктория Холодкова, EligoVision: «Гости AU Russia активно участвовали в игре, которую мы организовали на стенде: каждый желающий мог своими руками нарисовать лабиринт,

а затем провести по нему шарик. С помощью технологии дополненной реальности, которую мы представляем на AU Russia, лабиринт превращался из обычного, нарисованного на бумаге, в трехмерный, с настоящими высокими стенами. Но главным для нас событием AU Russia стала презентация новинки EligoVision Toolbox для создания объектов дополненной реальности своими руками. Во время мастер-класса мы создали с его помощью анимированную избушку на курьих ножках, а потом показывали ее на стенде.

Приятно, что многие из гостей AU Russia уже хорошо знали о технологии и подходили не просто из праздного любопытства, а чтобы обсудить конкретные проекты».

Компания Colortrac совместно с Русской Промышленной Компанией, эксклюзивным дистрибьютором Colortrac в России, СНГ и странах Балтии, представили набор современных средств для цифровой обработки информации с бумажных носителей. Питер Сандберг (Peter Sundberg), Colortrac: «Для меня это были два очень насыщенных дня. Мы поражены технической подкованностью гостей AU Russia. Несколько раз нас даже просили открыть сканер и продемонстрировать, как он устроен внутри. На нашем стенде была представлена технологическая цепочка по оцифровке бумажных чертежей, которая вызвала большой интерес со стороны проектировщиков. Стоит отметить, что мы очень активно общались. Более заинтересованных гостей я, пожалуй, не встречал ни на одном CAD-мероприятии, хотя мы посещаем подобные выставки по всему миру».



Российская инновационная компания VIZERRA, резидент Технопарка «Сколково», показала на AU Russia свою последнюю облачную разработку для визуализации, созданную на платформе Revit.

Арман Гукасян, Vizerra: «Выбирая платформу Revit мы, конечно, работаем на будущее, предполагая, что BIM технологии, уже ставшие стандартом на Западе, скоро завоюют своих последователей и в России. Общаясь с гостями AU Russia, было приятно узнать, что в нашей стране Revit набирает обороты. Мы много разговаривали с пользователями этого ПО, они положительно отзывались о нашем продукте, что для нас очень важно».

И это лишь несколько участников Выставки технологий, каждый из которых, безусловно, заслуживает отдельного внимания. Оживленное общение велось на стенде Сообщества разработчиков Autodesk (ADN). Марат Миргалеев (Autodesk) заметил, что к нему и его коллегам подходили десятки разработчиков, желающих стать членами ADN. Ну а стенд Сообщества пользователей Autodesk все два дня был главной площадкой для дружеских объятий и знакомства специалистов, уже долгое время общающихся on-line.

Под занавес AU Russia состоялась раздача подарков. Куратор секции «Анимация и графика» Сергей Цыпцын презентовал планшет intous 5 победительнице конкурса WACOM, нарисовавшей лучшую поздравительную открытку по случаю 30-летия Autodesk. Ольга Суховская (Fujitsu) передала в долгосрочное тестирование мобильную рабочую станцию Fujitsu CELSIUS H710 Ольге Князевой, показавшей лучший результат во время официальной сертификации Autodesk, которая оба дня проводилась на AU Russia. Нескольким счастливицам,

заполнившим анкету регистрации на мероприятия, были вручены манипуляторы 3Dconnexion, а представитель CSD выдал автору лучшей 3D-модели, высланной на конкурс, ее физическую копию, сделанную с помощью 3D-принтера.

Завершилось мероприятие под музыку легендарной группы «Самоцветы», которым на гала-фуршете подпевали недавние оппоненты, докладчики и слушатели. На этой мажорной ноте AU Russia попрощался со своими гостями, чтобы через год встретиться с ними снова.

Видео-записи всех докладов, упомянутых в этой статье, а также остальных презентаций и круглых столов, проведенных на Autodesk University Russia 2012, вы сможете посмотреть на youtube-канале мероприятия. Познакомьтесь с полным списком выступлений и выберете наиболее интересные для вас, распознав QR-код.

ACM



Распознайте QR-код и посмотрите видеозаписи докладов, сделанных на AU Russia.



Конгресс «PLM-Innovation» в Атланте и Top-5 трендов в области PLM

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

В Атланте, на мероприятии, посвященном инновациям в области PLM, одной из наиболее интересных презентаций, стала презентация компании «Боинг». На мой взгляд, в ней содержалось несколько мыслей, в корне меняющих наше отношение к теме. В этом материале я бы хотел обозначить пять тенденций развития рынка PLM, которые я смог выделить, послушав выступление эксперта компании «Боинг». Об этом говорили и другие специалисты, не безразличные к теме PLM, во время своих выступлений и просто в частных беседах.

1. Usability. Usability. Usability...

Не устаю повторять это слово! Важность юзабилити для PLM отмечалась в выступлении компании «Боинг». Сложность информационной системы этой компании впечатляет: в подготовке каждого воздушного лайнера задействован 1 млрд деталей, компания управляет 12 тыс. самолетами, в течение месяца сотрудники отправляют 64 млн имейлов, а также используют самые разные инструменты для обработки информации. Развитию PLM-систем в «Боинге» способствовала необходимость поддерживать рост компании, развивать производство. Главным запросом к интеграторам PLM-систем было обеспечение дополнительных инструментов для разработки продукта. «Боинг» двигался от пространственной интеграции (модель

«777») к сборочной интеграции (новое поколение «737») и к функциональной интеграции (модель «787»). А это означало появление все большего количества инструментов в PLM-системе.

На схеме показано, как менялись приоритеты компании в области PLM-инструментария с переходом от модели 737 к более поздней модели 777 и, наконец, к модели 787, вошедшей в эксплуатацию в 2011 году.

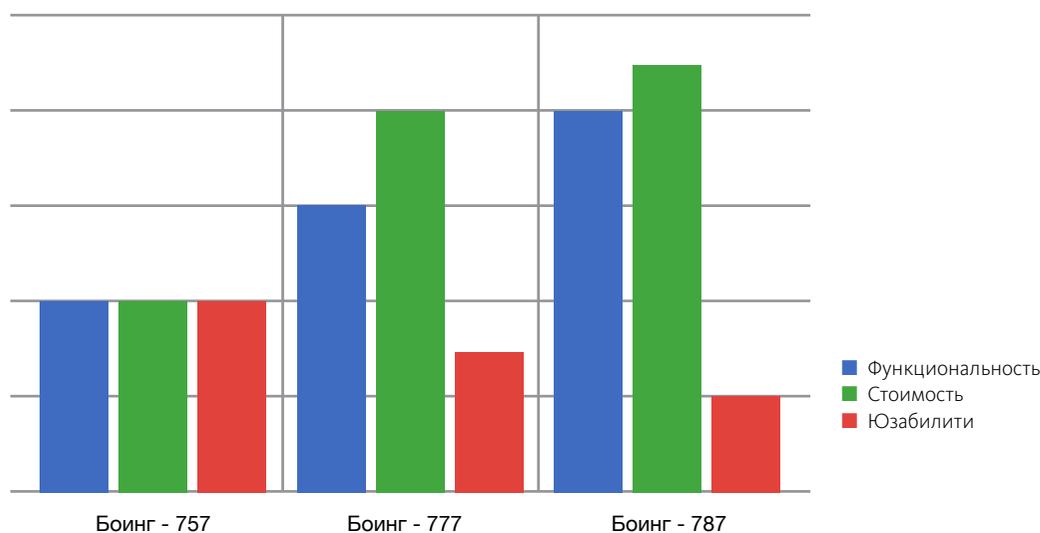
На слайде мы видим, что при работе над новыми моделями растет функциональность PLM-систем. В то же время растет и стоимость программ, что является не очень хорошим знаком. Но еще больше огорчает фактор, связанный с юзабилити PLM-систем, которая, по оценке «Боинг» падает. А это значит, что в индустрии PLM идет борьба между комплексностью, добавлением нового функционала и удобством системы для пользователей. Вот еще несколько примеров стратегий вендоров в этой области: облачная альтернатива Autodesk PLM 360, Dassault 3D Experience, PTC Windchill 10, сделавший фокус на удобство для пользователей, SAP Visual Enterprise, TeamCenter Active Workspaces. Эти решения показывают, что вендоры оценили всю важность задачи. Но сбор и применение в программном продукте опыта пользователей – не простая задача. Нужно потратить много времени и усилий, провести много экспериментов, чтобы отобрать и использовать действительно полезную информацию.

2. Глобальный доступ

Сегодня даже самые маленькие промышленные предприятия являются глобальными. Вы не можете создать работоспособную бизнес-систему, полагаясь только на локальное представительство. Индустрия PLM имеет большую историю инвестиций в технологии глобального доступа – веб-архитектуру, инструменты совместной работы и обмена данными. Самый большой вызов и в то же время возможность, которые я вижу на сегодняшний день, связаны с переносом вендорами технологии веб-платформ в пространство PLM. Огромные компании и небольшие стартапы делают инвестиции в этой области. Несколько примеров: облачный Autodesk PLM 360, Dassault Enovia V6 online, GrabCAD, Sunglass.io и другие.

3. Доступные бизнес-модели и простое ценообразование

PLM так дорог! Вы, должно быть, слышите эту фразу очень часто. Одно из наиболее понятных решений, прозвучавших на конгрессе «PLM-Innovation» в Атланте, касалось модели ценообразования, которую могут предложить вендоры, – простой и доступной. Принятая сегодня модель ценообразования ограничивает бизнес PLM.



Изменение PLM-приоритетов в BCA (Boeing Commercial Airplanes)

4. Мобильные приложения

Будущее – за мобильными технологиями. В наши дни все становится мобильным. Одним словом, если у вас нет стратегии развития в этой области, вы можете считать свою компанию почти мертвой. Главная задача вендоров – научиться правильно распространять мобильные приложения. Одна из проблем связана с диверсификацией платформ и мобильных устройств – их слишком много. Другая проблема – это бизнес и лицензирование. Продавцам обычно не очень интересно думать о том, как продать приложение, стоящее \$4.99.

5. За пределами инженерии

Последний, но не менее важный пункт. Так исторически сложилось, что индустрия PLM всегда делала фокус на проектировании и бизнесе, связанном с решением инженерных задач. Тем не менее производители PLM обнаружили

его растущую ценность для компаний, работающих в других областях. Было отмечено, что PLM – это система, которая может управлять и предоставлять информацию о продукте на протяжении всего его жизненного цикла.

Каким будет мое заключение? Думаю, мы переходим из статуса «наступают перемены» в статус «перемены уже здесь». Фокус на юзабилити таких пользователей PLM-решений, как «Боинг», открывают новую эру для программного обеспечения PLM. IT-индустрия, включая PLM, наконец-то столкнулась с острой необходимостью создавать системы такого качества, которое требуется клиенту. В следующие пять лет индустрия будет сфокусирована на способах доставки PLM-решений, полагаясь на огромный опыт в области технологий, веб-бизнеса, а также бизнеса потребителя этих решений. Просто мои мысли....

ACM



Распознайте QR-код и посмотрите один из докладов, сделанных Олегом Шиловичем на AU Russia.



Технология BIM: сейчас инженерное оборудование зданий – самое слабое звено

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

В нашей стране, как и во всем мире, внедрение технологии BIM и, в частности, комплекса Autodesk Revit, в цепочке «архитекторы – конструкторы – смежники» в зависимости от ее звена находится на разных уровнях реализации.

Лучше всего дело обстоит у архитекторов – здесь программно-техническое обеспечение BIM, включающее инструментарий Revit, дополнительные программы и различные библиотеки элементов, уже набрало хорошие темпы развития. И хотя об исчерпывающем наполнении арсенала проектировщика-архитектора пока говорить еще рано, скорость такого наполнения не может не радовать. По этой причине выполнение проектов, причем не только пилотных, но и полноценных рабочих, в разделе архитектуры уже стало весьма распространенным явлением.

Проектировщики строительных конструкций по отношению к BIM пока традиционно держатся особняком, объясняя свою позицию необходимостью выполнять расчеты в специализированных программах. Но и здесь «лед тронулся» – резко увеличилось число этих самых специализированных расчетных и конструкторских программ, причем разных производителей, реализующих обмен данными через формат IFC либо напрямую работающих с моделью из Revit. В первую очередь к таким программам относятся Autodesk Robot Structural Analysis, SOFiSTiK, Bentley STAAD.Pro, ЛИРА-САПР и Advance Steel, в ближайшее время к ним добавится новая версия весьма популярной в России программы SCAD++. Дополняет этот список Autodesk Simulation CFD, в котором можно считать практически все. Таким образом, производители расчетных программ, в том числе отечествен-

ных, самым явным образом пошли в сторону BIM. Это позволяет прогнозировать в ближайшем будущем рост числа конструкторских проектов, выполненных в связке «Revit + расчетная программа».

Если же посмотреть на третью компоненту архитектурно-строительного проектирования – инженерное оборудование зданий или, как говорят некоторые, MEP (в отечественной терминологии это ОВ, ВК, электрика, КиП и т.п.), то здесь в продвижении BIM наблюдается почти полное затишье. Хотя тот же Revit MEP позволяет уже сейчас делать весьма интересные модели (рис. 1).

Причин нынешнего проблемного внедрения технологии BIM в области MEP несколько. Стоит заметить, что под аббревиатурой MEP скрываются отопление, вентиляция, кондиционирование, сантехника, электрика, слаботочка и еще некоторые разделы, которые выполняются совершенно разными специалистами по разным же нормам и правилам. Так что очень трудно требовать от одной программы квалифицированной работы сразу во всем: в чем-то дела обстоят лучше, а в чем-то – хуже. По этой же причине внедрение Revit MEP для разных разделов проекта идет с разным успехом.

Специализированные же программы, которых в MEP немало, пока в сторону BIM не повернулись. Медлят (возможно, в силу недопонимания) и разработчики оборудования, а ведь созданные ими для Revit библиотеки своих изделий были бы весьма серьезным подспорьем как для внедрения BIM, так и для продвижения их собственной продукции.

Как это часто бывает, немалую роль в «торможении» BIM в этой области играют и сами проектировщики, особен-

но «опытные». Во-первых, они в большинстве своем еще не понимают, что такое информационное моделирование зданий, и думают, что при использовании BIM речь идет просто о «черчении в 3D» с непонятной целью. Во-вторых, большинство проектировщиков мыслит узкими категориями «начертил – проложил», а многолетний опыт подсказывает им, что «раньше по плоским чертежам строили – и теперь построят».

Выход из такой ситуации один – продолжать на всех уровнях популяризировать идеи BIM, чтобы они «овладели широкими народными массами». А особую роль в этом процессе должны играть консалтинговые фирмы, оказывающие всем желающим многостороннюю квалифицированную помощь по внедрению новой технологии.

И все же успехи внедрения BIM в проектирование инженерного оборудования зданий есть (рис. 2). Примером тому может служить модель, разрабатываемая с 2009 года новосибирским специалистом Игорем Козловым в рамках проводимого им исследования по энергоэффективному оборудованию здания и концепции «умного дома». То, над чем он работает, – это не проект, а площадка для компьютерных экспериментов, которая позволяет не только находить правильное решение очень актуальной проблемы, но и экономить в процессе поиска время и средства (http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15659). Создание исследовательской модели здания – еще одна сторона BIM, выводящая эту технологию далеко за рамки классического проектирования.

АСМ

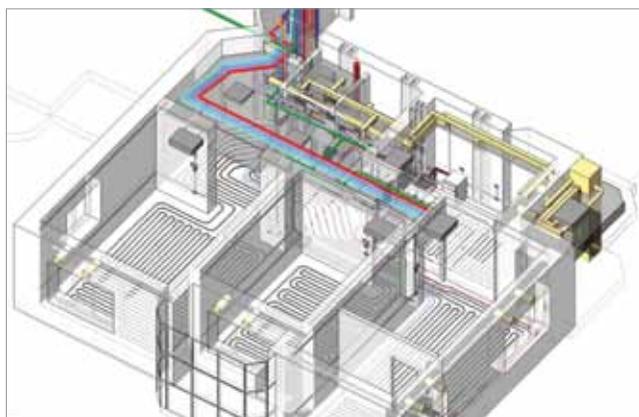


Рис. 1. Проектирование напольного отопления в Revit MEP. Часть модели инженерного оборудования энергоэффективного здания, 2012. Автор – Игорь Козлов

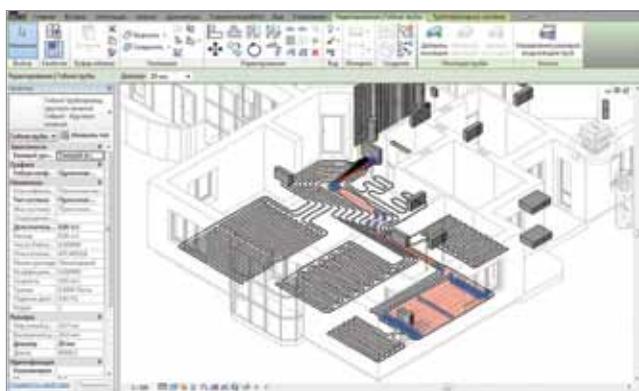


Рис. 2. Вид на коммуникации квартиры, выполненные в Revit MEP. Часть модели инженерного оборудования энергоэффективного здания, 2012. Автор – Игорь Козлов



Распознайте QR-код и посмотрите видео одного из докладов Владимира Талапова на AU Russia.



Алексей Борисов, активист Сообщества пользователей Autodesk

Владимир в своей статье подробно описал, что и как нужно делать, чтобы включить в BIM-процесс инженеров. Хочу поделиться своим наблюдением на эту тему. Так сложилось, что наиболее активными в плане потребления различных программ и технологий являются архитекторы. Им по роду своей деятельности нужно и чертить, и красить, и часто вносить изменения в свои проекты. Поэтому для них перепрыгнуть с одной программы на другую проще и привычнее. У них уже есть навык работы в разных приложениях. По этой же причине они могут оценить преимущество одной программы относительно другой. Следом за архитекторами идут конструкторы: им, кроме черчения, требуется выполнять ряд расчетов, продумывать различные варианты конструктивных схем. Тем самым эта группа проектировщиков тоже морально готова к изучению нового и передового. А вот инженерам, на мой взгляд, повезло в этом отношении меньше. Переход на новые технологии становится для них в определенной степени стрессом. Кроме того, по технологии они подключаются к работе на той стадии, когда уже почти все утрясено, и любое изменение в проекте становится для них потрясением. Этим, думаю, обусловлена их неготовность самостоятельно разрабатывать новую технологию, работать в новых условиях. Поэтому пока кто-то не прорубит для них эту просеку, они так и не двинутся дальше.



Полезные советы по использованию ленты в AutoCAD

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

Проводя занятие по AutoCAD на AU Russia, я спросила, кто из присутствующих пользуется лентой. Было очень удивительно, что лишь половина слушателей подняли руки. В принципе, подобное встречалось мне и в других странах, но здесь количество приверженцев ленты оказалось ниже обычного. Хочу поделиться с вами некоторыми советами по использованию ленты, которые, возможно, убедят вас освоить этот интерфейс. Думаю, что статья будет полезна и тем, кто уже работает с лентой.

С каждой версией лента AutoCAD становится все интеллектуальнее. Теперь она обладает контекстной зависимостью – вы выбираете какой-либо объект (штриховку, массив, PDF-файл и так далее), и на ленте остаются только те инструменты, которые применимы к этому объекту. Такая организация ленты позволяет сберечь время и усилия.

Давайте рассмотрим несколько пространственных причин, по которым пользователи AutoCAD не уделяют ленте должного внимания.

Возражение 1. Лента занимает слишком много места на экране

Полная лента действительно занимает немного больше места, чем классическое меню AutoCAD, но в ваших руках – все возможности для управления количеством отображаемых элементов. В самом конце ленты есть стрелка, с помощью которой ленту можно свернуть, оставив только вкладки, названия или кнопки панелей (рис. 1). Очевидно, что чем больше информации отображается на ленте, тем больше места она занимает.

При наведении курсора на названия или кнопки панели свернутой ленты панель полностью разворачивается (рис. 2). Если лента свернута до вкладок, необходимо щелкнуть на вкладке, чтобы отобразить ее содержимое. При отведении курсора от развернутой вкладки она закрывается (и возвращает вам драгоценное рабочее пространство!). Совет: если дважды щелкнуть на названии любой вкладки, лента автоматически вернется в предыдущее состояние. Не следует сворачивать ленту, пока вы не освоились с ее содержимым!

Возражение 2. На ленте очень трудно находить нужные функции

Я не отрицаю, что вам придется потратить некоторое время, чтобы изучить расположение инструментов на ленте, – но вы непременно убедитесь, что они расположены более логично. В течение многих лет на панели инструментов и в меню AutoCAD добавлялись все новые и новые команды, но никаких генеральных планов их компоновки при этом не существовало. Благодаря появлению ленты архитекторы пользовательского интерфейса получили шанс начать все заново: взглянуть на все функции AutoCAD в комплексе и организовать их более логично и продуктивно.

Не очень приятно, когда не удается быстро найти нужную команду AutoCAD, поэтому я поделюсь с вами одним советом. Чтобы найти любую команду на ленте, щелкните на красном логотипе Autodesk в левом верхнем углу экрана. Открывается меню приложения, в верхней части которого имеется поле, где можно ввести любую команду. AutoCAD сразу показывает, в каком месте ленты находится эта команда, избавляя вас от необходимости искать ее вручную (рис. 3).

Возражение 3. Мне удобнее пользоваться панелью инструментов для быстрого доступа к командам

Полностью с вами согласна – и мне тоже так удобнее! Но видимо вы не знаете, что можно открепить от ленты любую панель (рис. 4). Это очень полезно при выполнении таких операций, как нанесение размеров. Вы можете открепить панель «Размеры», сделав ее плавающей, и разместить ее в подходящем месте. Теперь, даже если выбрать на ленте другую вкладку, панель «Размеры» останется на экране. Чтобы открепить панель, щелкните на ее заголовке и перетащите в другое место. Кнопка в правом верхнем углу панели позволяет вернуть панель на ленту. Совет: вы также можете перемещать панели в пределах ленты; для этого следует щелкнуть на заголовке панели и перетащить ее.

Щелкнув правой кнопкой мыши в конце ленты AutoCAD, вы можете открепить всю ленту от верхней границы окна, а затем переместить ее в левую или правую часть экрана, ранее там располагался центр управления (рис. 5).

Мощная контекстно-зависимая лента – важная часть интерфейса AutoCAD, и я настоятельно рекомендую уделить внимание ее освоению. Немного попрактиковавшись, вы убедитесь, что достоинства ленты значительно перевешивают затраты времени на изучение расположения нужных вам инструментов. Работая с AutoCAD через интерфейс ленты, вы сможете выпускать чертежи намного быстрее, чем раньше.

ACM

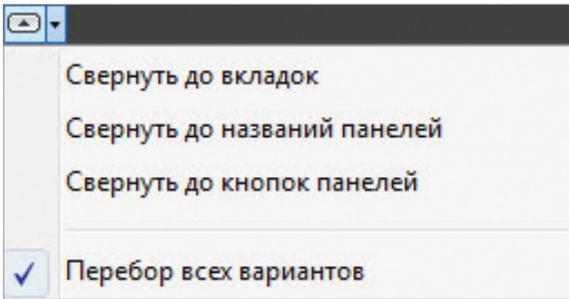


Рис. 1. Свернув ленту, можно расширить рабочую область экрана

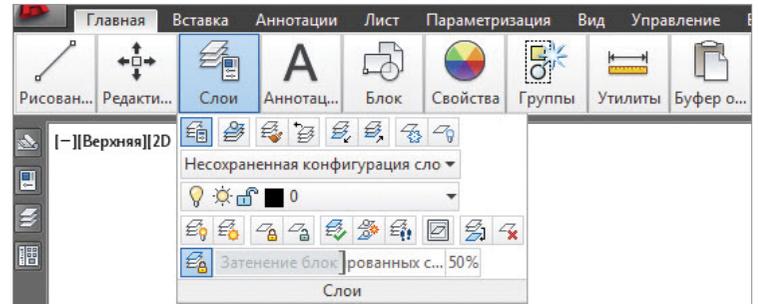


Рис. 2. При наведении курсора на кнопку панели разворачивается вся панель

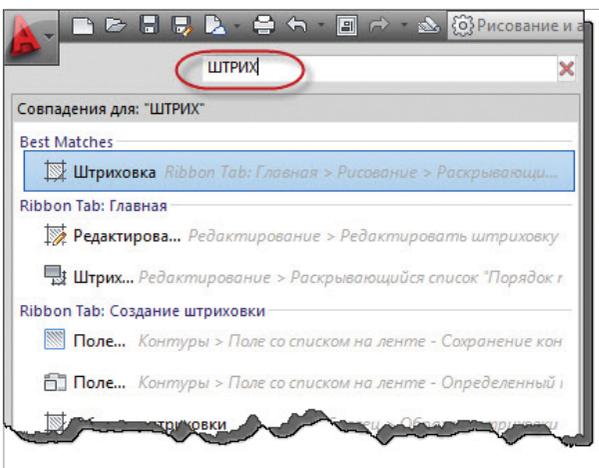


Рис. 3. С помощью меню приложения на ленте можно найти любую команду AutoCAD

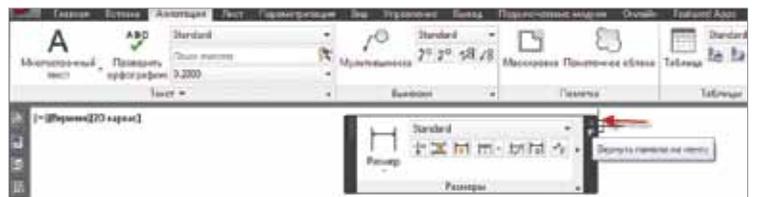


Рис. 4. Открепленная панель обеспечивает быстрый доступ к командам



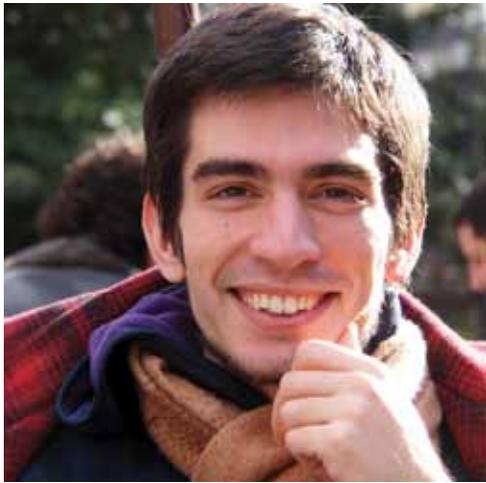
Рис. 5. Еще одна распространенная альтернатива — прикрепить ленту к левой или правой стороне экрана



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления.

Круглый стол «Поколение Y, архитектурная практика и САПР: перспективы»

Молодые архитекторы, представители так называемого «поколения Y», обсуждали актуальные для отрасли темы за круглым столом, организованным Евгением Шириняном. Все участники дискуссии – практикующие специалисты, уже добившиеся в свои 25-30 лет зримых успехов на профессиональном поприще. Любопытно, что в отличие от других круглых столов, здесь в значительно меньшей степени говорили о программном обеспечении как таковом, и в большей – о глобальном подходе к проектированию, интеграции отечественного архитектурного сообщества в европейский контекст. Тем не менее именно об этой дискуссии мы решили написать в Autodesk Community Magazine. Как сказал модератор круглого стола, «наше поколение формирует повестку на ближайшие 10-15 лет». Спорить с этим сложно, гораздо полезнее – внимательно прислушаться к разговору.



Евгений Ширинян, аспирант и преподаватель МАрХИ, участник группы PARALAB, блогер, преподаватель дисциплины «Цифровая культура» в архитектурной школе «МАРШ»

Главной целью круглого стола я вижу консолидацию дискуссии в молодежной среде, необыкновенно чуткой к переменам, повышение культурной планки в области знания и владения цифровым инструментарием архитектурного проектирования.

Что представляет из себя «поколение Y», и почему мы решили рассматривать его обособленно? Для начала стоит сказать, что мы не хотим противопоставлять себя кому-либо. При этом очевидно, что мы осваивали профессию в совершенно других условиях, чем предыдущее поколение, и это не могло не сказаться на нашем восприятии профессии. Когда мы начинали, компьютер уже был инструментом проектирования де-факто. Дорогостоящие САПР доступны для нашего поколения легально, в том числе, через инициативы производителей программного обеспечения по поддержке образования. Благодаря активному социальному маркетингу со стороны производителей ПО мы оказываемся интегрированными в их информационную среду, быстро узнаем о новых версиях программ, участвуем в конференциях и острых обсуждениях на интернет-форумах.

Такие понятия, как, к примеру, облачные технологии, для нас абсолютно привычны. А проблемы освоения новых программных продуктов у «поколения Y» в принципе не существует, так как интерфейсы продуктов становятся все более интуитивными.

Но есть и проблемные темы, которые выпадают из информационной среды и которым стоит уделить внимание. В настоящий момент остро ощущается нехватка предметного знания как в академической среде, так и в проектной практике. Зачастую тема изучается по функционалу инструмента, а не по учебным пособиям. Таким образом, технологии информационного моделирования здания (BIM), генеративного моделирования и энергоэффективности требуют не только «атрибутики» в виде использования программного обеспечения, но и целостного понимания предмета и серьезных исследований.

Желание восполнить этот пробел и определило пять тем, которые мы решили обсудить на круглом столе:

- ▶ концептуальное проектирование и формообразование;
- ▶ энергоэффективность и САПР;
- ▶ параметрическое и генеративное моделирование, исследовательская деятельность и новые специализации;
- ▶ BIM и междисциплинарная коммуникация;
- ▶ цифровые технологии проектирования и архитектурное образование.

Каждой из них посвящено выступление одного из моих коллег.



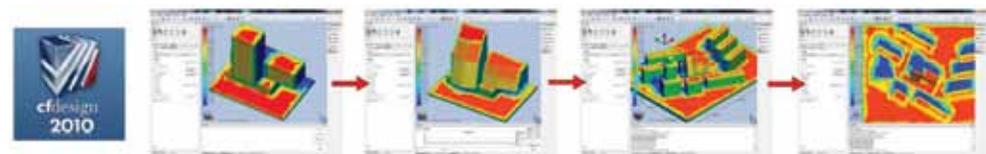
«Использовать утеплитель – не значит делать энергоэффективный объект».

Алексей Рябов,
«Градпроект»,
преподаватель МАрХИ

В индустриально развитых странах, энергоэффективность – это тренд. В России ей пока занимаются на экспериментальном уровне. Чтобы описать положение дел в этой области, хочу привести несколько тезисов.

Энергоэффективное здание – это сложная структура. В то время как на практике отечественные проектировщики могут заявлять об энергоэффективном подходе всего лишь используя при возведении стены утеплитель. В действительности же здания, которые сертифицируются по международным экологическим нормам, – это целый ряд мероприятий, инженерных процессов, стандартов.

Энергоэффективное здание – это здание особой формы. Причина следующая: оболочка здания может быть и оболочкой для интегрированных инженерных систем. Так, форму здания определяют средства солнечной энергетики, ветряные источники энергии, концентрирующие дефектные поверхности, которые нацелены на беспрепятственную работу ветроприемных устройств. Также форма здания напрямую связана с эффективным функционированием энергосистемы.



Оптимизация формы здания с целью повышения энергоэффективности

Энергоэффективное здание – это уникальный архитектурный объект.

Но при его разработке нельзя забывать о творчестве. Это не только обоснование технических процессов, гидродинамики, солнечной радиации, но и архитектурный образ.

В качестве примера энергоэффективного проекта хочу рассказать об универсальных моделях ветроэнергоактивного и гелиоэнергоактивного зданий, разработанных совместно со студентами МАрХИ в качестве наглядной визуализации методики архитектурного проектирования зданий с использованием ветряных и солнечных установок. Для поиска оптимальной с точки зрения энергоэффективности формы были использованы продукты Autodesk Vasari и Autodesk Simulation CFD. Каждая итерация модели гелиоэнергоактивного здания сопровождается информацией о количестве солнечной радиации, приходящейся на квадратный метр объекта. В приведенном примере можно увидеть, как на основе примитивов форма здания постепенно приближается к оптимальному решению, от 126 Вт на м² в начальных итерациях, до 180 Вт на м² на финальных.



«Наш опыт «деревянного зеленого» строительства показал, что не все факторы можно учесть в цифровой модели».

Александр Леонов,
«Полигон»,
МАРШ

О создании энергоэффективного проекта я могу рассказать на примере разработанного нами «Активного дома». Это концептуальный проект, в котором были задействованы самые разные специалисты – вплоть до экспертов по дымоходным трубам. Во время работы над проектом нам пришлось задуматься о том, насколько сильно мы должны углубляться в учет всех факторов с помощью компьютерного моделирования. Действительно ли до сих пор «мастера своего дела», специалисты в узких областях, без которых традиционно не обходится деревянное строительство, являются ценной силой, и решение каких вопросов стоит оставлять им на откуп.

Одна из особенностей энергоэффективного проектирования – это четкая междисциплинарная связь. Хотя в российской практике понятие «энергоэффективность» рассматривают, скорее, как учет отдельных элементов: параметров сопротивления и теплопередачи стен, окон, крыши, естественной освещенности внутренних помещений и так далее. Естественно, все эти параметры были оценены в рамках трехмерной модели здания. Но помимо этого проектировщикам приходилось решать и вопросы, характерные для деревянного домостроения: учитывать вес крупных элементов конструкций и инженерии, технологию ручной сборки и другие особенности.

Трехмерная модель «Активного дома» создавалась в CADWork, на ее основе на станках с ЧПУ изготавливались деревянные заготовки. В нашем случае связка всех архитектурных, инженерных параметров, в том числе параметров

энергоэффективности, произошла не внутри цифровой модели, а на стройке. С помощью модели было точно рассчитано количество материала и так далее, но не были учтены многие факторы, связанные с поведением дерева. Принцип соединения элементов конструкции – в частности, сочетание окон с «пирогом стен» – мы разрабатывали с помощью мастеров непосредственно на стройплощадке. Таким образом, применив современные технологии моделирования, внедрив их на этапах разработки идеи, создания чертежей, детальной схемы каркаса, мы все равно не смогли уйти от человеческого фактора.



Трехмерная модель «Активного дома»



«Для эффективной работы необходима коммуникация между всеми участниками команды на всех этапах проекта.»

Сергей Пшеничный,
Werner Sobek

Werner Sobek, как правило, строит конструкции большего размера, чем «Активный дом», о котором до этого говорил наш коллега, однако процесс проектирования у наших компаний во многом схож. Пока не приходится говорить о том, что созданная архитектором модель в неизменном виде идет на стройку. Таким образом, мы уже сейчас знаем, что окончательные решения по монтажу стеклянного фасада проекта Дворца танцев Бориса Эйфмана в Санкт-Петербурге, которым мы занимаемся в данный момент, будут приниматься непосредственно на площадке.

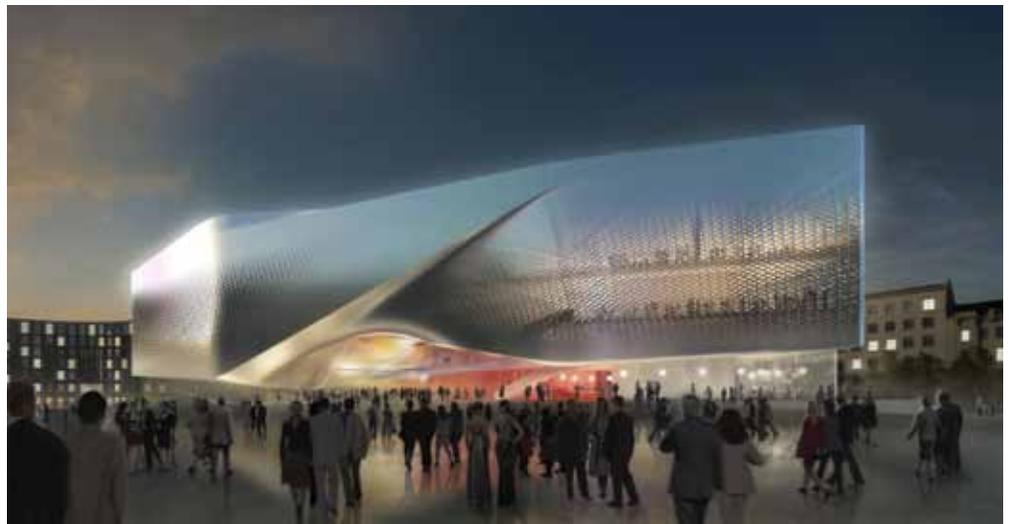
Дворец танцев Бориса Эйфмана – это проект, который согласно требованиям заказчика должен быть энергоэффективным и вписываться в городскую застройку, в частности, не превышать 28 метров. Здание, спроектированное голландским архитектурным бюро UN Studio, представляет собой театр вместимостью 1300 зрителей: главный зал на 1000 зрителей и малый зал на 300 зрителей. Дизайн здания театра, предназначенного для балетных постановок, изящно вписывается в окружающую застройку, несмотря на монолитный внешний вид фасада. Это обеспечивается частично за счет облицовки треугольными панелями, типы которых варьируются от сплошных непрозрачных до перфорированных. Особенность проекта – стеклянная оболочка здания сложной формы. Тип использованного стекла непосредственно влияет на эстетические и видовые характеристики здания в большей степени, чем остальные конструктивные и отделочные материалы. При выборе стекла учитывались следующие параметры: цвет, недостатки производства (кривизна), эксплуатационные качества. Стеклянные панели имеют разную форму: на отдельных участках фасада прямоугольные, верхняя часть фасада состоит из треугольных (модульных) деталей, каждая из которых имеет, рассчитывается на свои характеристики. В частности, каждая деталь должна обладать собственной, уникальной светонепроницаемостью. И это последнее их свойство будет в обязательном порядке тестироваться на площадке. Необходимо убедиться, что элемент фасада соответствует проектным характеристикам в реальных условиях, и тогда этот элемент будет монтироваться.

При работе с подобными объектами важна четкая коммуникация внутри команды. Архитектор, конструктор, инженеры

ОВ / ВК должны взаимодействовать уже при разработке концепции. Далее эту связь необходимо поддерживать на всех стадиях проекта. При работе над проектом участниками этой общей коммуникации оказались и наши специалисты по фасадам. Причем они являются сотрудниками европейского офиса, то есть наша команда еще и международная. Отсутствие коммуникации внутри такой группы приведет к тому, что значительная часть проекта потребует переработки, и концептуальная стадия может значительно отличаться от стадии проектной. К сожалению, это случается нередко. Расчет стеклопакетов выполнялся в программном комплексе SJ Merpla производителя CAD-Plan.

Для повышения энергоэффективности здания Дворца танцев и оптимизации конструкций были учтены следующие параметры для здания, в том числе и фасадов:

- ▶ теплотехнические характеристики фасада;
- ▶ шумоизоляция фасада (увеличение эффективности междуэтажной звукоизоляции повышается при использовании дополнительных звукоизоляционных панелей);
- ▶ противопожарные требования к фасаду (определена оптимальная огнестойкость фасадов);
- ▶ разработаны варианты очистки и уборки фасадов (увеличение долговечности сохранения материалов фасада здания, так и их свойства);
- ▶ предусмотрен дренаж и уборка снега (система дренажа разработана таким образом, чтобы обеспечить достаточный отвод воды).



Проект «Дворца танцев» в Санкт-Петербурге



«Причиной ошибок на наших проектах был, как правило, «человеческий фактор».

Максим Малейн,
Digital Bakery



Объект для музея «Роснано», подготовленный Digital Bakery

Из практики нашего агентства – «человеческий фактор» оказывает исключительно негативное влияние на сроки проекта. Приведу пример. Digital Bakery специализировалось на сложной геометрии. Мы были своего рода «отделом экстренного реагирования» в области нестандартного проектирования для крупных компаний. Первый объект, который хочется вспомнить в связи с нашей дискуссией, был сделан для мастерской Тимура Башкаева (клиент – «Роснано»). Его основа – пластиковая сетка неправильной формы, состоящая из более 2 тыс. разных по своей форме элементов. Первый эскиз был нарисован и согласован за пару дней, финальная модель – разработана за месяц. Проблемы начались при сборке объекта на площадке – экспозиции в Шанхае. Они были связаны с тем, что при производстве местные рабочие по какой-то причине не промаркировали детали автоматически при резке. Пришлось подписывать все вручную, и только чудом удалось все

не перепутать и в итоге собрать павильон. Второй проект – музей «Роснано». Прорези в стенах инсталляции генерировались компьютером, адаптируясь под заданную форму. В проекте мы применили принцип фрактальности. Вместо того чтобы сразу моделировать финальный объект (что само по себе достаточно сложно, если учитывать его геометрию), мы создали набор правил поведения для формы и отверстий, позволив компьютеру сгенерировать финальную поверхность в рамках наших правил. Это позволило достаточно быстро получить несколько вариантов и выбрать наиболее оптимальный.



«Эффективный процесс проектирования – это работа команды специалистов, обладающих развитыми рецепторами восприятия различных дисциплин и смежных специальностей».

Егор Глебов,
SPEECH

Колоссальная проблема российского проектирования заключается в его фрагментации и отсутствии полноценной интеграции данных различных дисциплин на всех стадиях проекта.

Разработчик концепции закладывает в проект решения, от которых зависят все последующие стадии. При этом первоначальная концепция может кардинально меняться как вследствие новых требований заказчика, так и после передачи другому бюро для разработки стадии «Проект». Для стадии «Проект», в свою очередь, характерен перенос решений по некоторым важным вопросам на стадию «Рабочий Проект». Мол, на «рабочке» разберутся. К сожалению, на «рабочке» сроки отнюдь не бесконечные, поэтому многие нерешённые ранее в рамках стадии «Проект» вопросы либо лавинообразно сдвигают сроки проекта, либо имеют самое дешёвое, но отнюдь не эффективное решение. Результат может проявиться в процессе строительства, либо при последующей эксплуатации здания.

В качестве иллюстрации обозначенной проблемы можно привести разработку концепции реконструируемого стадиона «Динамо». Конструктивные решения были приняты без основательной оценки стоимости и технологичности строительства. Результатом явилась необходимость упростить конструкцию стадиона в целом, дабы проект стал реализуемым технически. Всё это сильно повлияло как на сроки проектирования, так и на архитектуру здания.

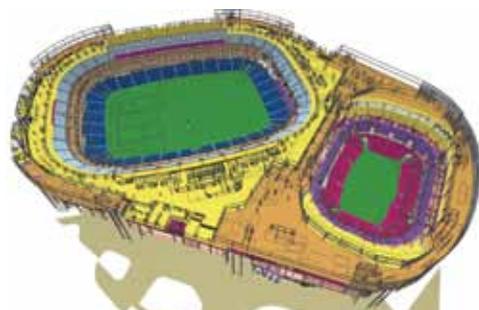
Конструктивная часть проекта выполнялась американскими проектировщиками в Revit Structure, а архитектурная – в AutoCAD Architecture. Но даже инструментарий Autodesk, дающий возможность в одной среде проводить все стадии проектирования, не будет работать эффективно без централизации управления в течение всех стадий проекта. Сегодня всё более востребованным становится объединяющий различные сферы специалист – руководитель проекта, который бы аккумулировал в себе знания как архитектора, так и инженера, конструктора. Подобная востребованность напрямую связана с необходимостью интеграции различных дисциплин в условиях сжатых сроков. Следует отметить, что эта тенденция идет параллельно с развитием более узких направлений, например, проектирования фасадов и оболочек.

Важно заботиться и о коммуникации внутри команды проектировщиков. Чтобы работа в команде была эффективной и успешной, необходимо уже на этапе подбора персонала обращать внимание на то, чтобы архитекторы обладали развитыми рецепторами, воспринимающими информацию от специалистов

других специальностей. При переходе от одного раздела проекта к другому, от стадии к стадии, проект должен передаваться максимально полно, со всей необходимой информацией, без потерь. Функцию единого интегратора в данном процессе выполняет генеральный проектировщик, в роли которого выступает архитектор.

В искусственно создаваемой «синтетической» специальности, отвечающей возросшим запросам и объединяющей различные дисциплины, нет необходимости. Достаточно развивать дополнительные знания, имея в качестве фундамента архитектурное образование, таким образом, отвечая реальным потребностям профессии.

Важно, чтобы профессиональное образование давало будущим специалистам не только знание основного предмета, но и на раннем этапе интегрировало студента в глобальный процесс взаимодействия со специалистами смежных специальностей, развивая у них те самые рецепторы восприятия информации, необходимые для эффективного сотрудничества в команде.



Концепция реконструируемого стадиона «Динамо»



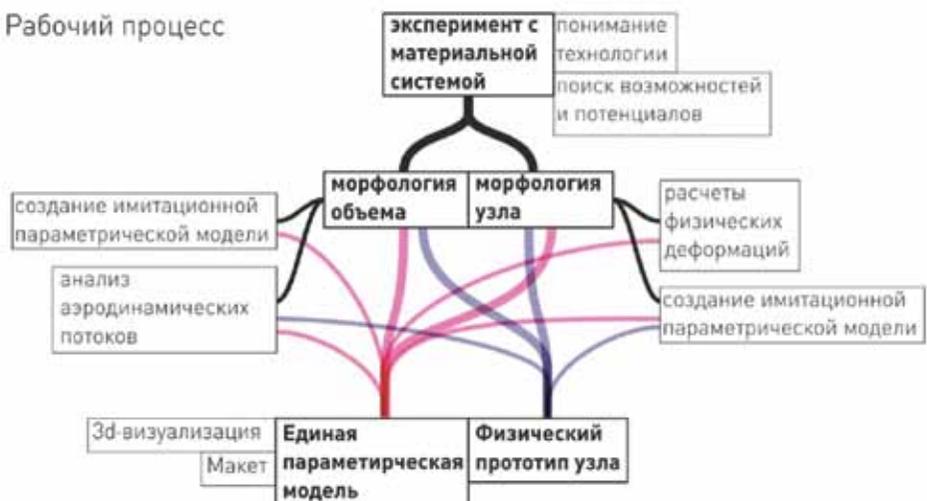
«Архитектор обязательно должен не-много побыть инженером, а инженер – архитектором».

Эдуард Хайман,
Digital October Labs,
Точка Ветвления,
Mathrioshka

Одно из направлений нашей работы – организация воркшопов для специалистов из области архитектуры и строительства. Мы обучаем их параметрическому подходу в архитектуре, где в работе над проектом существенную роль играют способы интеграции разных дисциплин. Темы для проектов выбираются самые разные. Одна из них – разработка оболочки на основе нового материала, который меняет форму в зависимости от нагревания. Нашей задачей было найти новые области применения материала. При этом командам были важны и культурная составляющая, и техническая. Одна из главных проблем при работе

групп смешанных специальностей – это то, какие ценности они разделяют. При обсуждении принципиальных вопросов проекта мнения архитектора и конструктора могут быть диаметрально противоположенными, и ключевым моментом в этих спорах будут базовые ценности, свойственные спорящим специальностям. Чтобы выработать единую концепцию, без которой архитектурный проект реализовать невозможно, архитектор должен учиться быть инженером – понимать его задачи, аргументировать решения с его позиции, а инженер – учиться быть архитектором. Постепенно, воспринимая ценности друг друга, возможно совместно решать задачи друг друга, и раздробленную команду сделать более однородной. Сближение дисциплин достигается при решении задач, в равной мере остро затрагивающих как сторону архитектуры, так и сторону инженерии. Так команда поднимается на новый уровень. Затем каждому из специалистов необходимо вновь погрузиться в новую специфическую проблему. Это создает необходимое напряжение из-за разницы потенциалов знаний. Оно разряжается в процессе следующего проекта, при работе с которым вновь смешиваются дисциплины. Такой подход позволяет ускоренными, скачкообразными темпами усилить профессиональный уровень команды.

Рабочий процесс





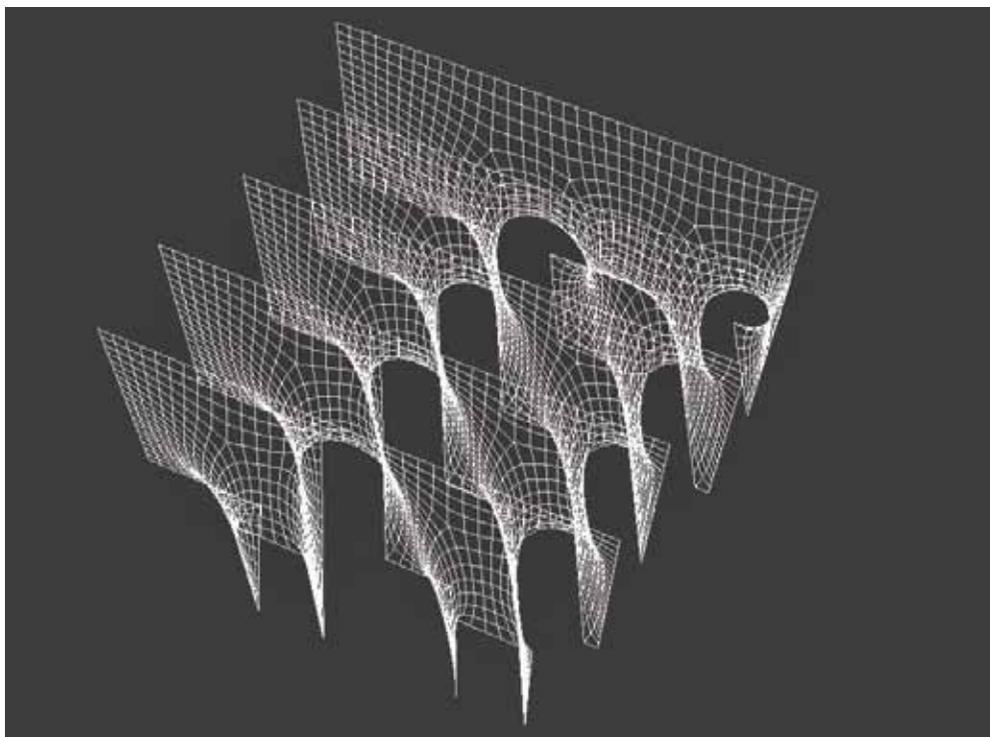
«Генератором формы в наших проектах выступал материал».

Дарья Ковалева,
Werner Sobek,
PARALAB

Двигаясь дальше, мы начали понимать, что моделирование NURBS-геометрии уже не может обеспечить необходимый уровень гибкости и адаптивности. Нам было необходимо интегрировать физические процессы в цифровую среду. Нам очень сильно помогла в этом конференция SmartGeometry, тема которой в этом году была “Material Intensities”. В работе с генеративным алгоритмом и сетками, который симулировал работу гравитации и натяжения ткани, нам удалось приблизиться к физическим процессам самооптимизации формы.

С моими коллегами в PARALAB мы занимались проектированием оболочек свободной формы, изучали принципы природного формообразования, пытались воспроизвести его в архитектурных объектах. Такие формы нельзя придумать или создать с помощью обычных геометрических манипуляций внутри цифровой среды. В нашей практике генератором конечной формы выступал материал, и мы решали задачи разработки принципа вычислений для создания формы, основанной на его свойствах.

Для наших исследований мы использовали в качестве материала лайкру (т. е. бифлекс). Определенным образом растягиваясь, материал создает оболочку – пространство, которое для нас и было конечной целью. Одна из первых наших попыток – выставочное пространство для фотографа Екатерины Белкиной на «Винзаводе». По задумке куратора, нам нужно было создать «невидимое безграничное облако». Изначально мы работали с цифровой NURBS-моделью. Интересно, что одной такой моделью мы обойтись не смогли. Даже на основе неплохой визуализации клиент не смог понять, как будет выглядеть объект, поэтому нами был разработан и физический макет выставки в масштабе 1:10. Поверхности находили свои оптимальные очертания, следуя логике материала.



Проектирование оболочек свободной формы на основе принципов природного формообразования



«Студентам сложно удержать в голове все параметры расчета при работе с энергоэффективным проектом».

Милан Стаменкович,
аспирант и преподаватель
МАрХИ

Я хотел бы высказаться на тему энергоэффективности и связанных с ней расчетов с позиции преподавателя. Все вы знаете, как много факторов нужно учесть при проектировании энергоэффективного здания. Это и слои стен, размер и тип окон, теплопроводность материалов. А теперь представьте, насколько сложно в этом сориентироваться студенту. Начиная с 3-го курса, в рамках учебного проектирования мы рассказываем нашим студентам о необходимости внедрения параметров энергоэффективности еще на стадии концепции. Мы учим составлять паспорт энергоэффективного здания, оценивать свои идеи по необходимым критериям и нормам в зависимости от условий окружающей среды. Примером такого учебного проекта может стать расчет солнечной радиации на фасаде здания для оптимального размещения солнечных батарей.



Изучение энергоэффективности на основе учебного проекта в МАрХИ



«Социальная сеть может быть не только инструментом, но и предметом обучения».

Сергей Неботов,
МАрХИ,
PARALAB,
МАРШ

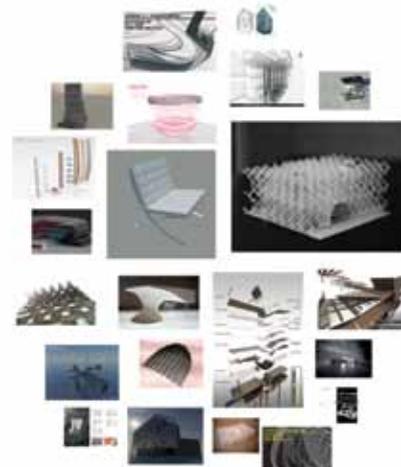
Продолжая тему образования, хочу рассказать о собственном опыте обучения в Колумбийском университете, в частности, об одном из классов, который называется Digital Craft (ведущие преподаватели – Josh Uhl, David Fano). Этот класс является одним из вводных в структуре годичного интенсивного курса, который мне предстояло пройти. Его задача – дать фундаментальные знания об инструментах проектирования и коммуникации в цифровой среде. Исходные данные таковы: на курс приезжают порядка 100-150 человек более чем из 15 стран мира, в течение 7(!) занятий, отведенных на модуль, необходимо обучить студентов азам проектирования и коммуникации при помощи современных компьютерных технологий.

Для решения этой задачи курс был организован таким образом, чтобы максимально задействовать потенциал самих студентов, превратив группу малознакомых людей в эффективную команду. Для этого была создана социальная сеть digitalcraft*, выполнявшая роль связующего между участниками процесса. Помимо чисто организационных функций (получение и сдача учебных заданий), внутри сети отрабатывались навыки обмена информацией и коммуникации в современном формате web 2.0. В частности возможности комментировать контент и задавать вопросы через чат или форум помогали оперативно найти решение, а открытость процесса и возможность «следить» за успехом коллег помогали быстро ориентироваться тем, кому приходилось решать определенные задачи впервые. Важным в процессе взаимодействия внутри сети оказыва-

лись такие критерии, как корректная и точная формулировка запросов, наименование и организация информации. А уникальным, на мой взгляд, представлялся тот опыт самоорганизации внутри коллектива, который помогла получить работа через сеть. Например, студенты, лучше ориентирующиеся в определенных темах, брали на себя инициативу по решению затруднений по этим темам у других студентов. Таким образом, социальная сеть становилась полноценным симулятором взаимодействия и перешла из категории инструмента организации процесса обучения в категорию предмета обучения.

На мой взгляд, семь занятий, прошедших в рамках класса, заложили очень прочную и гибкую основу для дальнейшего наращивания знаний и опыта уже за рамками учебной сети как в области самого инструментария проектирования, так и в вопросах взаимодействия и организации процесса.

Каждый год повестка класса меняется, адаптируясь под последние тенденции в области архитектурного проектирования, вместе с этим каждый новый курс формирует свой собственный паттерн внутри сети, что тоже является отражением определенных тенденций. В итоге модель организации класса получается очень чуткой и открытой к самым последним запросам времени. На мой взгляд, отечественной образовательной системе стоит взять на вооружение опыт данного класса, так как он представляется актуальным и ценным.



Социальная сеть digitalcraft, запущенная Колумбийским университетом



Евгений Ширинян

Экспериментальный формат круглого стола послужил, в первую очередь, импульсом для дальнейшего общения между участниками и развития тематики дискуссии. Общее стремление к интеграции и взаимодействию различных дисциплин, областей знаний, навыков — вот, пожалуй, тот главный связующий слой, который объединил участников круглого стола. Затронутые темы, надеюсь, будут уже развиваться дальше в рамках воркшопов. Следите за новостями!

ACM



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись круглого стола.

* версия 2010 года, сеть работает в полностью закрытом режиме с 2011 года.

Красота по-английски: ПО Autodesk для проектирования Aston Martin

Интервью Владимира Малюха
с Нейлом Ллойд-Шерлоком (Aston Martin).
Подготовлено для информационного
портала isicad.ru



С чего начинается работа над новым проектом? С эскизов на бумаге? С компьютерных моделей?

После обсуждения концепции нового автомобиля в Aston Martin делают эскизы, преимущественно вручную, на бумаге. Мы также широко используем компьютерные эскизы, рисуя их с помощью планшетов в Autodesk SketchBook Pro или Photoshop.

Что предпочитают дизайнеры – бумагу или планшет?

Дизайнеры старшего поколения чаще используют бумагу, но молодые ребята, недавно пришедшие в нашу студию, очень широко используют планшеты – таково веяние времени. Они уже обучены новым технологиям и для них вполне естественно использовать электронное перо. Нередко, будучи вне студии – дома или даже в ресторане, наши дизайнеры используют мобильные планшеты, например SketchBook Mobile на iPad.

Каков типичный возраст сотрудников вашей студии?

Ведущие дизайнеры примерно моего возраста, а мне сорок. Шеф-дизайнеру внешнего вида – тридцать шесть. Остальные дизайнеры моложе, им 26-28 лет. Кроме того у нас есть совсем молодые стажеры.

Откуда вы набираете будущих дизайнеров? Кто они по образованию – инженеры или художники?

Так как наша компания имеет особые требования к эстетической стороне дела, преимущественно – художники. Мы набираем в качестве стажеров студентов, обучающихся на дизайнерских отделениях колледжей и университетов. Обычный срок стажировки – шесть месяцев. Из числа 6-10 стажеров, которые набираются опыта в Aston Martin, мы в конечном итоге отбираем одного-двух, кто становится постоянным сотрудником.

А какое образование получили вы?

В университете я учился на отделении промышленного дизайна. Помимо эстетических дисциплин нам преподавали довольно много инженерных – механику, материаловедение, эргономику, математическую теорию построения поверхностей и т.д. Но это был еще не автомобильный дизайн, большей частью – бытовая техника, мебель. С автомобильным дизайном я познакомился на предыдущем месте работы – до прихода в Aston Martin я 13 лет проработал в Range Rover Jaguar. В

то же время я прошел бизнес-курсы и получил степень MBA, эти навыки необходимы для управления людьми и лучшего понимания бизнес-процессов.

Используете ли вы глиняные модели?

Да, конечно. После того как завершается этап эскизирования мы создаем масштабные модели. На ранних этапах создания дизайнера мы обычно имеем несколько его вариантов, как для внешнего вида, так и для интерьера салона автомобиля. После того как мы выбираем какой-то вариант – мы делаем модель в натуральную величину, как кузова, так и интерьера.

Как распределяется объем работы над эскизами и макетами?

Все зависит от этапа программы. На ранних стадиях преобладают эскизы и очень немного макетов, чем ближе к финишу, тем больше количество физических макетов. Для нас, как производителей эксклюзивных автомобилей, очень важно почувствовать нюансы дизайна, увидеть их в реальном объеме.

Каким образом вы создаете цифровые модели?

Когда физическая модель уже близка к завершеному виду мы используем 3D-сканер для ее оцифровки. Исходным источником информации для создания цифровой модели всегда является физическая. Мы пользуемся механическим сканером Faigo с пятью степенями свободы.

В дальнейшем работа над цифровой моделью происходит преимущественно в Autodesk Alias. На этом этапе мы уделяем особое внимание не только внешнему виду, но и технологичности дизайна, отработываем всевозможные сопряжения поверхностей, радиусы кривизны.

По мере необходимости могут быть созданные новые физические модели и процесс становится итеративным.

В своем докладе вы упоминали, что некоторые ваши автомобили были заказаны и оплачены еще до того, как они были реально изготовлены, это действительно так?

Да, это так. Дело в том, что наш особый проект, Aston Martin One-77 – очень дорогой автомобиль, выпущенный очень небольшой серией, именно в 77 машин. Его цена – 1 миллион фунтов стерлингов (\$1.4 млн), у нас просто не было возможности изготовить такую дорогостоящую машину заранее, лишь для того, чтобы ее продемонстрировать. Поэтому мы широко использовали виртуальные и физические полномасштабные модели для демонстрации будущего автомобиля его первым покупателям, и они действительно делали заказы! Их предварительные взносы позволили построить серию, и только последние машины мы продавали, уже демонстрируя их реальными. Все это накладывает особые требования к средствам фотореалистичной визуализации, и мы уделяем этому вопросу много внимания.

Используете ли вы в своей работе 3D-принтеры?

Да, конечно. В последние годы мы очень широко используем 3D-печать для создания физических моделей. У нас есть свой парк 3D-принтеров, они загружены работой практически постоянно. В случае необходимости мы размещаем заказы на 3D-печать и у сторонних компаний. 3D-печать особенно помогает при создании моделей элементов интерьера автомобиля, где очень много мелких элементов со сложной геометрией. Мы используем напечатанные макеты как для презентаций, так и, например, для отработки эргономики, как это было, в частности, с рулевым колесом нашей новинки – Vanquish. Вдохновленные успехом с напечатанным рулем, позже мы напечатали весь интерьер Vanquish.

Не думаете ли вы, что в какой-то момент технология 3D-печати может быть применена и для изготовления реальных деталей автомобилей?

В будущем, при развитии технологии – возможно, но еще не сейчас. Поясню почему. В Aston Martin мы придаем особое значение качеству используемых материалов и наши клиенты ценят это. Пока материалы, используемые в 3D-печати, выглядят и ощущаются «дешево», что неприемлемо для наших покупателей.

Какие материалы используются сейчас в Aston Martin для изготовления кузова автомобиля?

Преимущественно карбоновые композиты. Это наиболее современная технология, обеспечивающая высокую прочность и жесткость наряду с небольшим весом. Ранее наши автомобили выпускались с алюминиевыми кузовами. Следует сказать, что в отличие от машин массового производства, в изготовлении автомобилей Aston-Martin очень высока доля ручного труда. Это эксклюзивная высококвалифицированная работа.

Как дизайнерские данные попадают к инженерам-конструкторам?

Мы работаем с конструкторами с самого начала создания нового дизайна, со стадии эскизов – ведь недостаточно сделать красивый дизайн, он должен быть еще и технологичным и отвечать многим техническим условиям, требованиям безопасности. Мы проводим с инженерами подробные совещания каждые две недели.



Рис. 1. Астон Мартин One-77

Цифровые данные, созданные дизайнерами (отсканированные эскизы, растровые изображения, 3D-модели) хранятся в PLM-систем Teamcenter и они всегда доступны инженерам. Для конструирования инженеры Aston Martin используют NX – 3D модели из Alias в него переносятся достаточно просто.

Удалось ли вам пообщаться со своими коллегами в России?

Да, накануне мы побывали в московском дизайнерском центре АвтоВАЗ. К сожалению, их шеф-дизайнер Стив Маттин был в отъезде, но мы хорошо пообщались с его русскими сотрудниками. Мы рассказали о своих процессах дизайна, они рассказали о своих, показали нам некоторые наработки, сделанные уже под руководством Стива. Это была очень интересная беседа.

Каковы ваши впечатления от нынешнего Autodesk University?

Самые положительные – организаторы AU проделали прекрасную работу, они очень гостеприимны. Как вы видели, наверное, на наших докладах и презентациях зал полон, некоторым слушателям даже пришлось стоять, так как не хватало места. Участники AU очень свободны и дружелюбны – у нас нет отбоя от вопросов. Надеюсь, сегодня вечером у нас будет время немного посмотреть саму Москву – вчера мы были полностью заняты самим форумом и визитом в АвтоВАЗовский центр.

Последний вопрос, Aston Martin – автомобиль не из дешевых. Приобрели бы вы такой автомобиль себе?

На самом деле – да, я получу свой Aston Martin в ближайшие недели. До прихода в компанию я не очень представлял себе ценность и возможности такого автомобиля, но сейчас все изменилось. Так как у меня есть профессиональная водительская лицензия, я надеюсь оценить возможности наших автомобилей в полной мере.

Большое спасибо за содержательную и интересную беседу!

ACM

Совместная работа AutoCAD Electrical и Autodesk Inventor в задачах проектирования оборудования

Андрей Михайлов,
активист Сообщества
пользователей Autodesk



Бурное развитие техники приводит к тому, что привычные нам вещи меняются на глазах. Устройства, которые раньше были чисто механическими, становятся электро-механическими и электронно-механическими. Например, автомобиль из сложного механического устройства превратился в еще более сложный объект, буквально напичканный разной электроникой. Все бытовые приборы обзаводятся панелями управления, автоматическими функциями и режимами работы.

Разработку таких изделий уже невозможно вести в чисто «механической» САПР, поскольку она не позволит провести полный цикл проектирования. Для современных задач требуются комплексные программные продукты, которые наряду с задачами механического проектирования позволяют проводить расчеты, выполнять электрические, гидравлические и пневматические разделы проекта, моделировать процессы изготовления и пр.

Компания Autodesk предоставляет своим пользователям возможность разрабатывать все части проекта в рамках одного программного комплекса – Autodesk Product Design Suite, в состав которого (начиная с версии Premium) помимо всего прочего входят система трехмерного проектирования и инженерного анализа Autodesk Inventor Professional и система для электротехнического проектирования AutoCAD Electrical. Использование этих программ позволяет разрабатывать оборудование любой сложности, состоящее из механической и электрической частей.

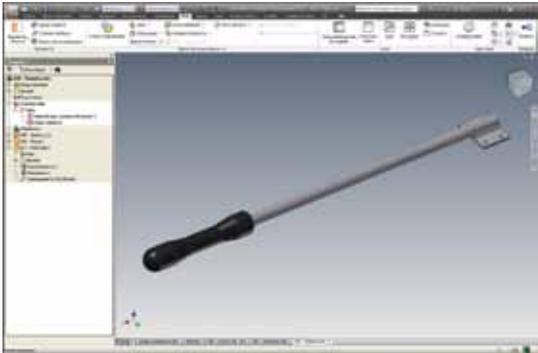


Рис. 1. Разработка сварной конструкции

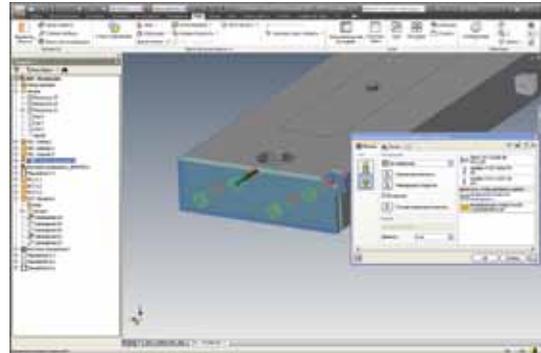


Рис. 2. Мастер проектирования болтовых соединений



Рис. 3. Модель станка, выполненная в Autodesk Inventor

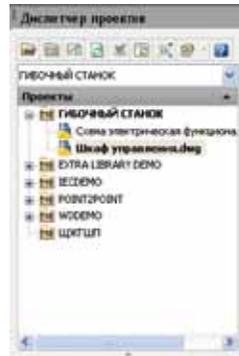


Рис. 4. Встроенный диспетчер проектов AutoCAD Electrical

Рассмотрим более подробно процесс проектирования такого изделия на примере гибочного станка. Весь процесс разработки состоит из следующих этапов:

- ▶ Разработка механической части станка;
- ▶ Разработка схемы управления;
- ▶ Разработка шкафа управления.

Этап 1. Разработка механической части станка в Autodesk Inventor

Autodesk Inventor – мощная система трехмерного параметрического проектирования и инженерного анализа. Программа предоставляет пользователям различные инструменты для проектирования деталей и сборочных единиц. Простые и интуитивно понятные команды позволяют быстро разрабатывать элементы конструкций, оперативно моделировать несколько вариантов и принимать оптимальное решение. Создавая детали и сборочные единицы, объединяя их в общие сборки, накладывая зависимости между отдельными частями, можно получить точную цифровую модель оборудования, провести анализ его работы, рассчитать характеристики, оценить дизайн и эргономику.

Инструменты функционального проектирования позволяют значительно ускорить разработку отдельных частей конструкции. Так, например, разработка сварной конструкции (рис. 1)

проводится специальными инструментами, позволяющими рассчитать сварной шов, разделить детали перед сваркой. Мастер проектирования болтовых соединений (рис. 2) позволяет не просто построить сборочную модель, но и с помощью расчета подобрать необходимое число болтов и их диаметр, посчитать их на срез и растяжение. Мастер проектирования пружин предназначен для расчета и построения пружин разных типов. Итог разработки – полностью законченная модель станка (рис. 3), содержащая все его механические части и описывающая их взаимодействие между собой.

Этап 2. Разработка схем управления в AutoCAD Electrical

Приступим к разработке электрической системы управления станком. В AutoCAD Electrical есть удобные встроенные механизмы создания схем разных типов и отчетов по ним. Программа позволяет проектировать электрооборудование любой сложности: от комплексных систем управления, контроля и учета до простых систем управления отдельными исполнительными частями.

В AutoCAD Electrical есть встроенный диспетчер проектов (рис. 4), который позволяет хранить схемы разных типов (функциональные, электрические принципиальные и пр.) в рамках одного проекта, определять им общие свойства и параметры.

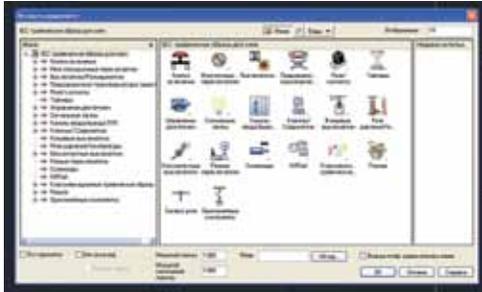


Рис. 5. Библиотека элементов



Рис. 7. Расположение соединений в нужном слое

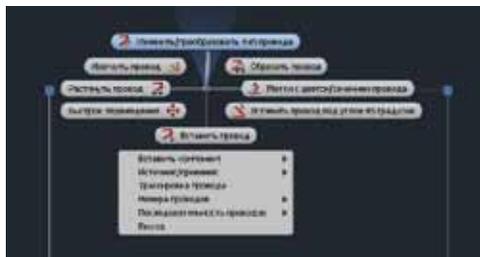


Рис. 6. Соединение компонентов линиями электрической связи



Рис. 8. Добавление символа клеммы в разрыв линии электрической связи

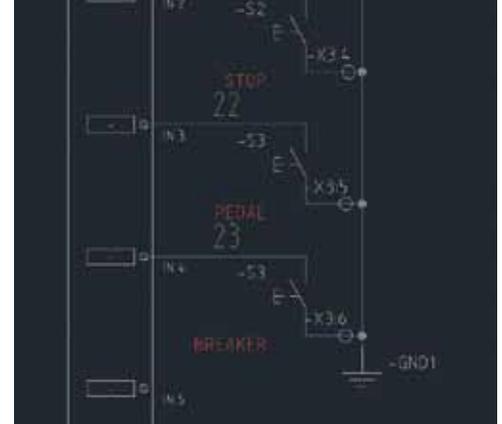


Рис. 9. Нумерация проводов

Создание схемы начинается с расстановки компонентов на ее поле. Для этого из обширной библиотеки элементов (рис. 5) нужно выбрать необходимые и вставить их в чертеж. При вставке элемента ему автоматически присваивается позиционное обозначение и порядковый номер в схеме. Если какого-то элемента нет в библиотеке, то его можно создать прямо здесь, в текущем чертеже, и сохранить в библиотеку. Компоненты создаются либо полностью заново, либо с использованием существующих в качестве прототипа.

Следующий этап создания схемы – соединение компонентов линиями электрической связи (рис. 6). В AutoCAD Electrical нет необходимости соединять элементы обычными отрезками – для этого есть специальный инструмент – «Провод». Он позволяет автоматически отрисовать линию связи между выбранными электрическими контактами компонентов. Тип провода (марка, цвет и сечение), соответствующий линии связи, задается с помощью слоев. Для этого предварительно нужно в чертеже создать необходимые слои, описывающие все необходимые типы проводов. В дальнейшем при создании соединений, либо при их редактировании, достаточно просто расположить их в том либо ином нужном слое (рис. 7).

Вставка клемм – обязательная процедура при разработке электрической схемы. Для этого из библиотеки вызываем необходимый символ клеммы и вставляем его в нужное место в разрыв линии электрической связи (рис. 8). В диалоговом

окне свойств клеммы можно выбрать ее тип, номер контакта в колодке и пр.

Последний важный этап создания схемы – нумерация проводов. Номера можно задавать на этапе создания связей, но удобней это делать на завершающей стадии в автоматическом режиме специальной командой (рис. 9).

Результат выполненной работы в AutoCAD Electrical – полностью разработанная электрическая схема.

По ней есть возможность получить отчеты (рис. 10). Отчеты формируются как по отдельным схемам, так и по всему проекту в целом. Можно получить перечень элементов, таблицы соединений, кабельные журналы и другие текстовые конструкторские документы. Единственное важное замечание – кабельный журнал, созданный на данном этапе, не содержит данных о длинах проводов, поскольку системе их неоткуда взять.

В AutoCAD Electrical есть возможность создать двумерную компоновку монтажной панели/шкафа, но мы сделаем трехмерную компоновку с прокладкой проводов и жгутов в Inventor, используя данные разработанной электрической схемы. Экспорт данных из AutoCAD Electrical происходит через файл

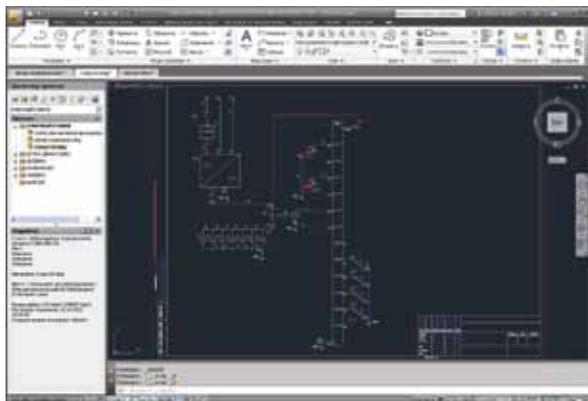


Рис. 10. Электрическая схема, разработанная в AutoCAD Electrical

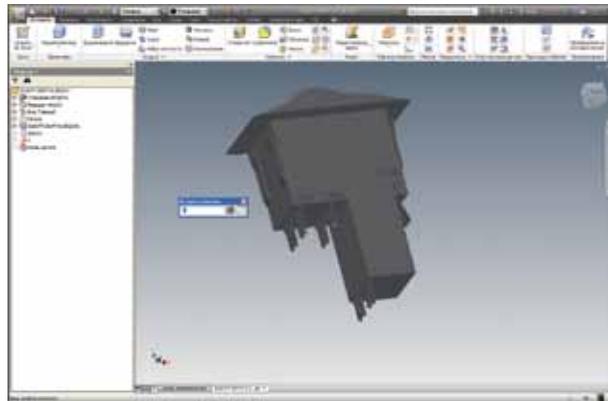


Рис. 12. Команда «Контакт» в Inventor

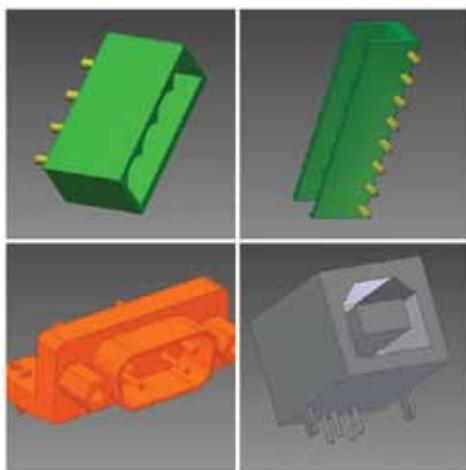


Рис. 11. Трехмерные модели для компоновки шкафа

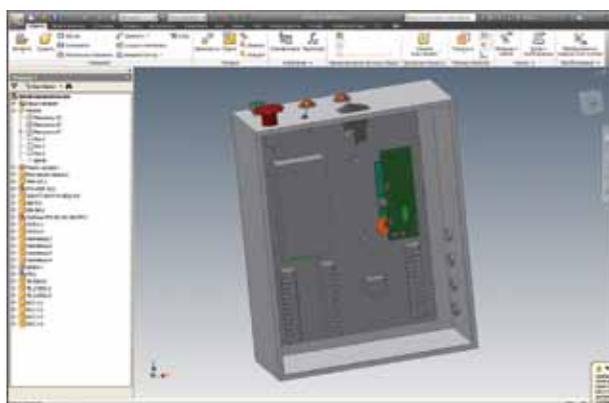


Рис. 13. Размещение компонентов на монтажной панели

формата XML. В него записываются все данные о компонентах схемы, связях между ними и данные всех проводов, кабелей и жгутов.

Этап 3. Разработка шкафа управления в Inventor

Модуль проектирования проводных и кабельных соединений в Autodesk Inventor оснащен обширным набором инструментов для моделирования электрических соединений. Сам принцип разработки ничем не отличается от разработки обычных механических элементов – используются те же команды вставки компонентов, наложения зависимостей, способы создания геометрии и пр.

Для того, чтобы создать компоновку шкафа, необходимо иметь трехмерные модели всех его составных частей (рис. 11): корпуса, монтажной панели, радиоэлементов и пр. Если вы работаете с крупными поставщиками компонентов, то, скорее всего, модели можно скачать с их официальных страниц в интернете, либо найти на альтернативных интернет-ресурсах. Остальные же придется строить своими силами.

Чтобы обычные модели превратить в электрические компоненты, необходимо к ним добавить электрические контакты, которые будут использованы для создания электрических соединений – для этого в Inventor есть команда «Контакт» (рис. 12). Если компонент многоконтактный с регулярным рас-

положением клемм (например, клеммная колодка), то можно воспользоваться командой «Вставить группу контактов». Создав собственную библиотеку компонентов для текущего проекта, переходим к компоновке шкафа. Размещаем компоненты на монтажной панели и пульте управления в соответствии с нашими знаниями по электромагнитной и тепловой совместимости, удобства монтажа, настройки и ремонта (рис. 13).

В полученной модели уже сейчас можно создавать электрические связи между компонентами – взять схему, созданную в AutoCAD Electrical и руками создать каждую электрическую связь и определить ее свойства. Но это титанический ручной труд, который гарантированно приведет к возникновению ошибок и большим потерям времени.

Гораздо удобнее получить данные из созданной ранее схемы и провести автоматическое соединение компонентов электрическими связями.

Для того, чтобы процесс передачи данных прошел максимально полно и быстро, важно иметь синхронизированные библиотеки электро- и радиокомпонентов и проводов в AutoCAD Electrical и Inventor.



Рис. 14. Окно «Импортированные данные кабелей»

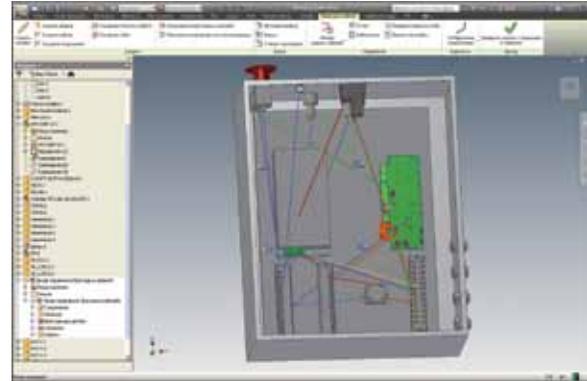


Рис. 15. Построение линий электрических связей в Inventor

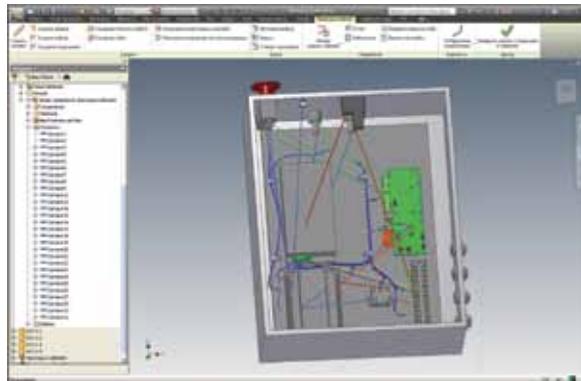


Рис. 16. Отрисовка сегментов

Загружаем в модель Inventor файл XML, полученный в AutoCAD Electrical. Если в результате импорта возникнут ошибки и разночтения, то система предупредит об этом в окне «Импортированные данные кабелей» (рис. 14). Для устранения таких ошибок необходимо вручную задать соответствия между трехмерными моделями компонентов и их символами в электрической схеме, задать недостающие параметры проводникам.

После того, как все ошибки будут устранены, Inventor построит все линии электрических связей, которые будут изображены в виде «резиновых» линий (рис. 15). Линии связи полностью ассоциативны с геометрией модели и меняют свою длину при перемещении компонентов. Важно понимать, что эти линии еще не физические провода, а лишь условные обозначения связей между электрическими контактами, хотя их внешний вид (цвет и диаметр) совпадают с характеристиками реальных проводов.

Переходим к процессу создания реальных моделей проводов и кабелей – данная операция называется прокладкой или трассировкой. Сначала прокладываем сегменты трехмерных путей, по которым пройдут провода. При отрисовке сегментов можно привязываться к геометрии модели, задавать величину отступа от объектов – все это позволяет создать траекторию любой

сложности (рис. 16). Траектория может иметь неограниченное число ветвлений.

После создания путей переходим к трассировке проводов и кабелей. Она проводится в трех режимах: ручная, интерактивная и автоматическая. При ручной прокладке необходимо последовательно выбрать все сегменты, по которым пройдут провода, при интерактивной достаточно указать только начальный и конечный сегменты, остальные система выберет самостоятельно по алгоритму поиска кратчайшего пути. В автоматическом режиме система самостоятельно ищет кратчайшие пути для всех проводников. Используем механизм интерактивной прокладки. Выберем провода, которые нужно проложить, первый и последний сегменты трассы – жгут будет построен (рис. 17). Жгут строится с учетом диаметра входящих в него проводов и воздушных зазоров между ними. Для проложенных кабелей есть возможность проверить радиусы сгиба.

Результат этапа трассировки – полная цифровая модель шкафа (рис. 18). Трассировку проводников необходимо выполнять не только для самого шкафа управления, но и для электрических компонентов, находящихся в различных частях станка (рис. 19) – концевых датчиков, приводных элементов, органов управления и пр.

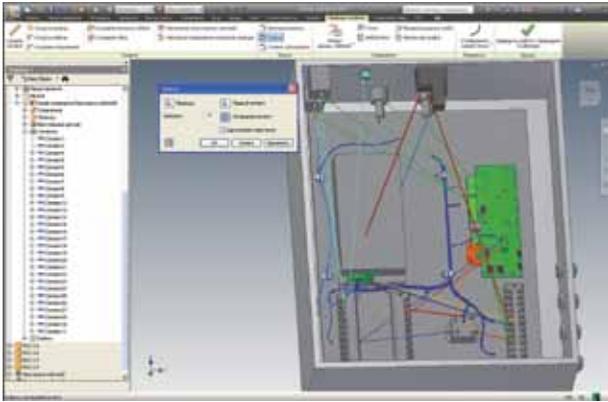


Рис. 17. Построение жгута

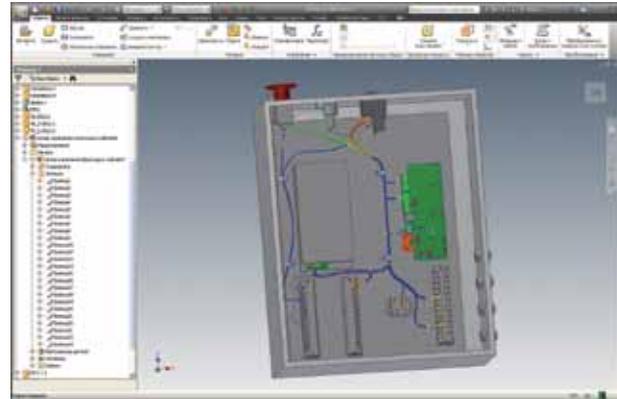


Рис. 18. Полная цифровая модель

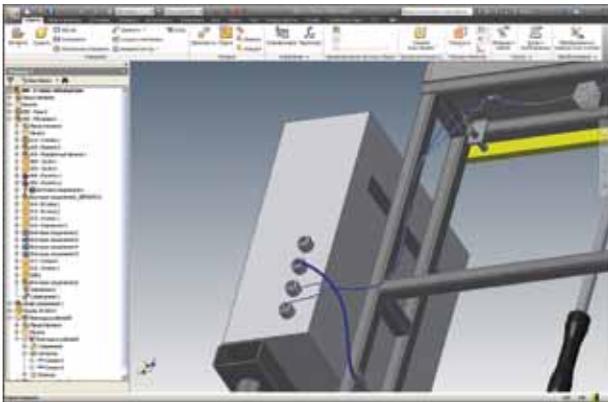


Рис. 19. Трассировка проводников

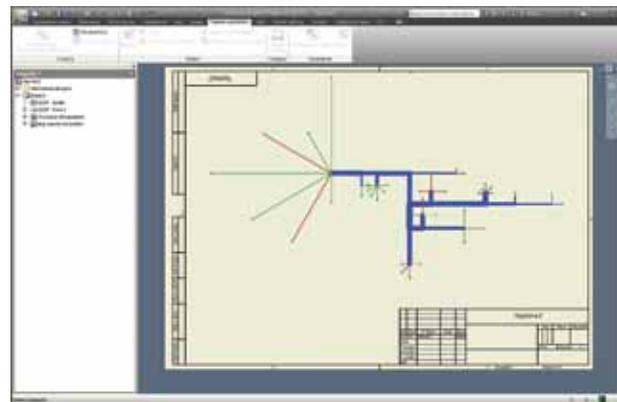


Рис. 20. Оформление сборочных чертежей

Созданные проводники и кабели представляют из себя обычные сборочные единицы, по которым можно оформлять сборочные чертежи стандартными средствами Inventor (рис. 20). В свойствах каждого проложенного соединения можно посмотреть его длину. При этом провода и кабели полностью ассоциативны с моделью и при перемещении компонентов сохраняют с ними связь.

В Inventor мы можем получить отчеты по результатам прокладки кабелей – те же перечень элементов, таблицу соединений, кабельный журнал и пр. Но, в отличие от AutoCAD Electrical, здесь есть все данные о длинах кабелей и возможно построение правильного кабельного журнала с заполненными длинами.

Заключение

Описанный процесс разработки реального гибочного станка наглядно демонстрирует совместную работу AutoCAD Electrical и Autodesk Inventor в задачах проектирования оборудования. Используя связь между механической и электрической частями проекта можно значительно ускорить процесс разработки изделий, уйти от ненужной рутинной работы, исключить двойной ввод данных и избежать множества ошибок.

АСМ



Распознайте QR-код
и посмотрите видеозапись
выступления.

Комплексная автоматизация приборостроительных предприятий, пример внедрения



Олег Романов,
ЗАО «Орбита»,
заместитель генерального
директора по науке и развитию



Евгений Ефремов,
«CSOFT Воронеж»,
руководитель проектов



Дмитрий Левин,
«CSOFT Воронеж»,
руководитель отдела САПР

Тема, которую мы хотим поднять в данной статье, – это концепция комплексной автоматизации и реальная практика ее реализации на предприятии ЗАО «Орбита». Партнером в данном проекте выступила компания «CSOFT Воронеж».

Профиль и задачи компании

Предприятию «Орбита» уже более 60 лет. Оно стало преемником федерального научного центра «Энергия» (Воронеж), сумело сохранить и продолжило развивать основные направления деятельности этого известного на всей территории бывшего Союза объединения. Основными заказчиками компании на данный момент являются предприятия Министерства Обороны и «Роскосмоса».

Сейчас в компании работают 588 сотрудников, 194 из них – это инженерно-технический состав. Продукция предприятия уникальна. Это приборы, выпускаемые либо небольшими сериями, либо единичными партиями. Основная продукция, за исключением товаров народного потребления, принадлежит к двум ключевым продуктовым линейкам. Первая линейка

– это приборы терморегулирования, энергообеспечения и контроля космических аппаратов. Вторая – турбогенераторные источники электропитания специального назначения.

На международной космической станции «Альфа», находящейся в данный момент в космосе, практически нет ни одного модуля, в котором не была бы задействована продукция компании «Орбита». Всего на околоземной орбите сейчас находится около 1,2 тонн приборов предприятия. Также «Орбита» занимается разработками нового оборудования. Это, к примеру, перспективная пилотируемая транспортная система, новый научно-энергетический модуль и многое другое. На предприятии действуют производства: штамповочное, литье цветных металлов и пластмасс, гальваническое, механосборочное, металлообрабатывающее, электросборочное и другие. Таким образом, можно говорить, что деятельность «Орбиты» покрывает полный цикл разработки – от научно-исследовательских работ, опытно-конструкторских работ, производственных работ до поддержания жизненного цикла изделий. Именно с этим была, в первую очередь, связана потребность в комплексной автоматизации. Кроме того, перед предприятием стоял

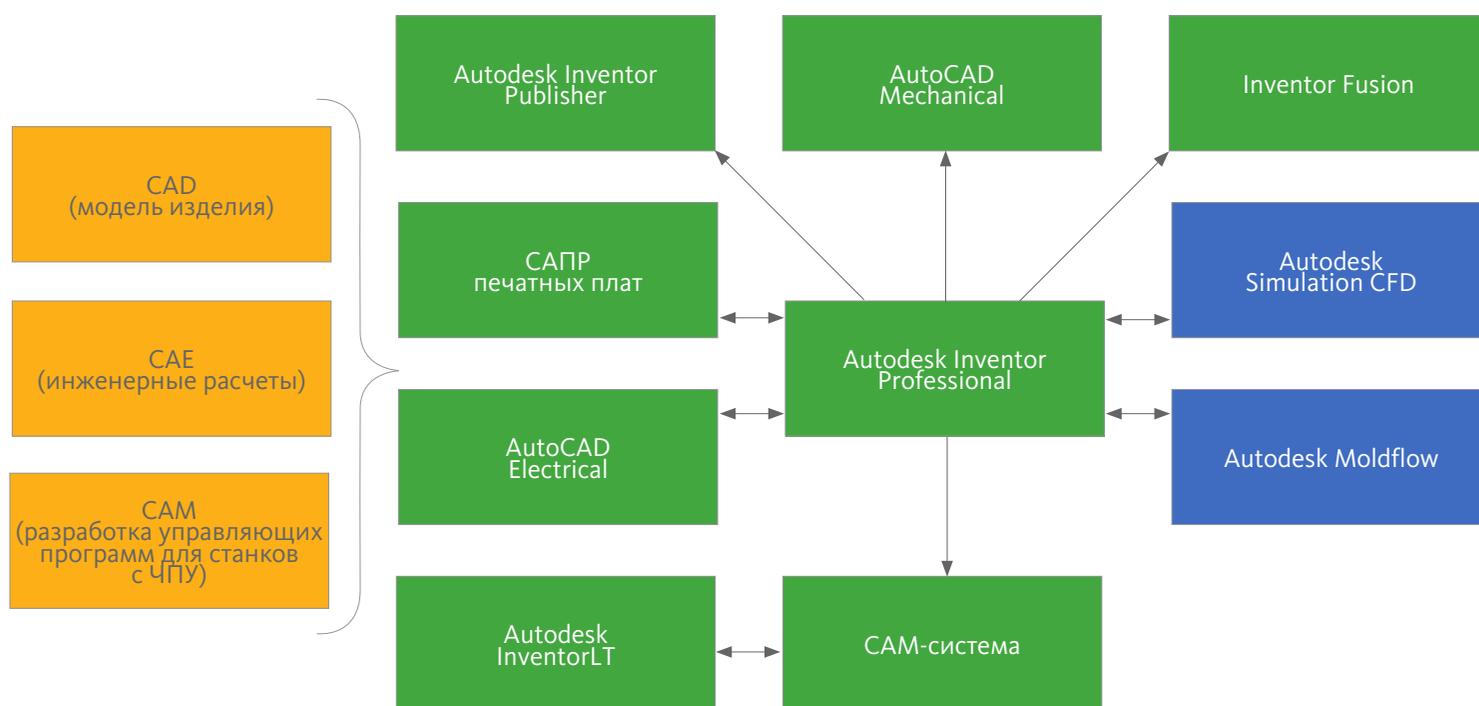


Рис. 1. Концепция комплексной автоматизации приборостроительных предприятий. Внедрение

еще ряд проблем:

- ▶ Необходимость выдерживать жесткую конкуренцию на развивающемся рынке.
- ▶ Постоянно растущая сложность разработок.
- ▶ Повышение технических требований к заказам. К примеру, одним из последних требований стала необходимость в 3-6 раз сократить массогабаритные показатели ряда изделий.
- ▶ Необходимость технического переоснащения, модернизации. Это касается как производственных технологий, так и оснащенности рабочих мест и организации работы.
- ▶ Потребность в автоматизации процессов проектирования и производства для сокращения сроков разработки, улучшения качества продукции за счет нейтрализации «человеческого фактора», приводящего к ошибкам.
- ▶ Потребность в повышении производительности труда и снижении издержек.

Для решения этих задач специалисты предприятия «Орбита» обратились в компанию CSoft Воронеж, которая уже более 10 лет работает на рынке программного обеспечения и комплекс-

ной автоматизации. К моменту начала работы с компанией «Орбита» специалисты «CSoft Воронеж» заканчивали работу над специализированным интегрированным комплексом программного и аппаратного обеспечения, позволяющим успешно работать в приборостроительной отрасли. Данный подход и был предложен в качестве основы для сотрудничества в области автоматизации предприятию «Орбита». Это глобальное решение создано на базе концепции Цифрового Прототипа Autodesk и характеризуется следующими преимуществами:

- ▶ Комплекс содержит только интегрируемые компоненты, что позволяет наладить сквозной процесс проектирования.
- ▶ Набор конечного ПО конфигурируется под нужды заказчика, для чего предусмотрено несколько вариантов взаимозаменяемых компонентов.
- ▶ Решение легко масштабируется и наращивается при необходимости.
- ▶ Решение имеет потенциал дальнейшего развития как в плане развития возможностей САПР, так и в плане привязки к конкретным «узким» областям, благодаря интеграции специализированного программного обеспечения.

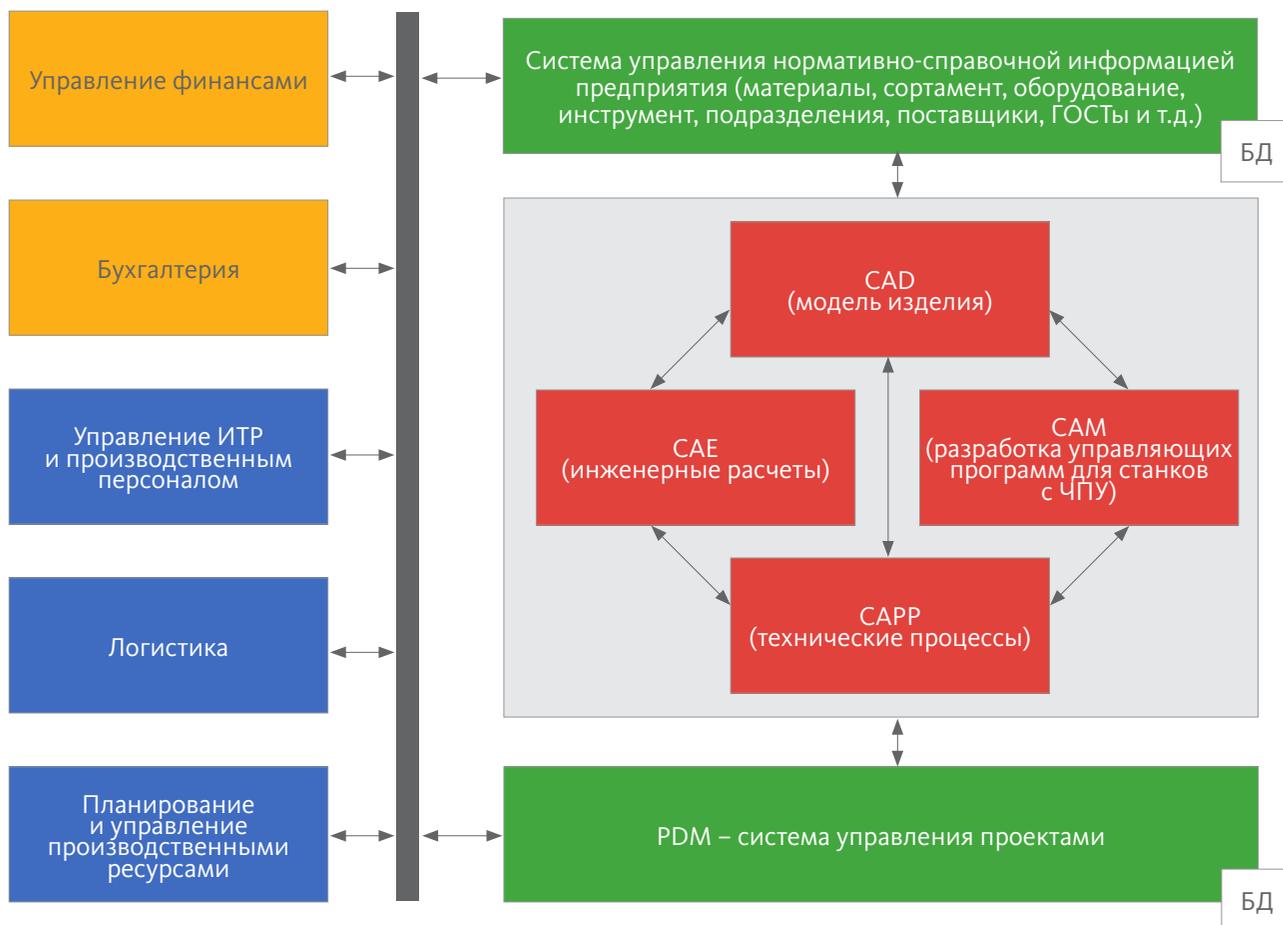


Рис. 2. Концепция комплексной автоматизации приборостроительных предприятий

Предприятие: структура из пяти уровней

Предварительно компанией «СSoft Воронеж» была разработана концепция IT-развития современного предприятия, которая оказалась актуальной и для проекта внедрения на предприятии «Орбита». Согласно этой концепции вся IT структура разбита на пять уровней. В основе лежит физическая инфраструктура – сети, оборудование, системы хранения данных. Затем – системное ПО. Следующий, третий уровень, – это программное обеспечение, которое позволяет эффективно решать офисные задачи. Четвертый уровень – отраслевой, связанный с конструкторско-технологической подготовкой производства. Пятый, последний уровень, – это вывод на печать, цифровое прототипирование, оснастка, хранение данных в рамках электронного архива.

Работа с предприятием «Орбита» началась с обследования производственных процессов и «закладки фундамента» – поставки оборудования, системного и офисного ПО. В рамках решения предприятие приобрело несколько современных графических станций, а также операционные системы и ПО офисного назначения от Microsoft, статусом партнера которой обладает компания «СSoft Воронеж».

Что касается четвертого, отраслевого уровня, для него была разработана логическая схема, согласно которой конструкторско-технологическая подготовка должна быть интегрированной, поддерживать обмен данными с системой управления нормативно-справочной информацией и управляться системой управления проектами. Через «информационную шину» – интеграцию PDM и ERP-систем, данные должны передаваться в отделы управления финансами, бухгалтерию, отделы логистики, планирования и управления производственными ресурсами. Таким образом обеспечивается сквозной процесс разработки изделий с полной прозрачностью и управляемостью данных.

Модуль конструкторско-технологической подготовки был сформирован полностью на базе продуктов Autodesk. Его ядром стал продукт Autodesk Inventor Professional, в котором выполняется вся механическая часть и компоновка прибора.

САПР разработки печатных плат всегда стояла особняком, но ведь электронные компоненты также обладают своими габаритами, и их нужно как-то сочетать с механической частью.

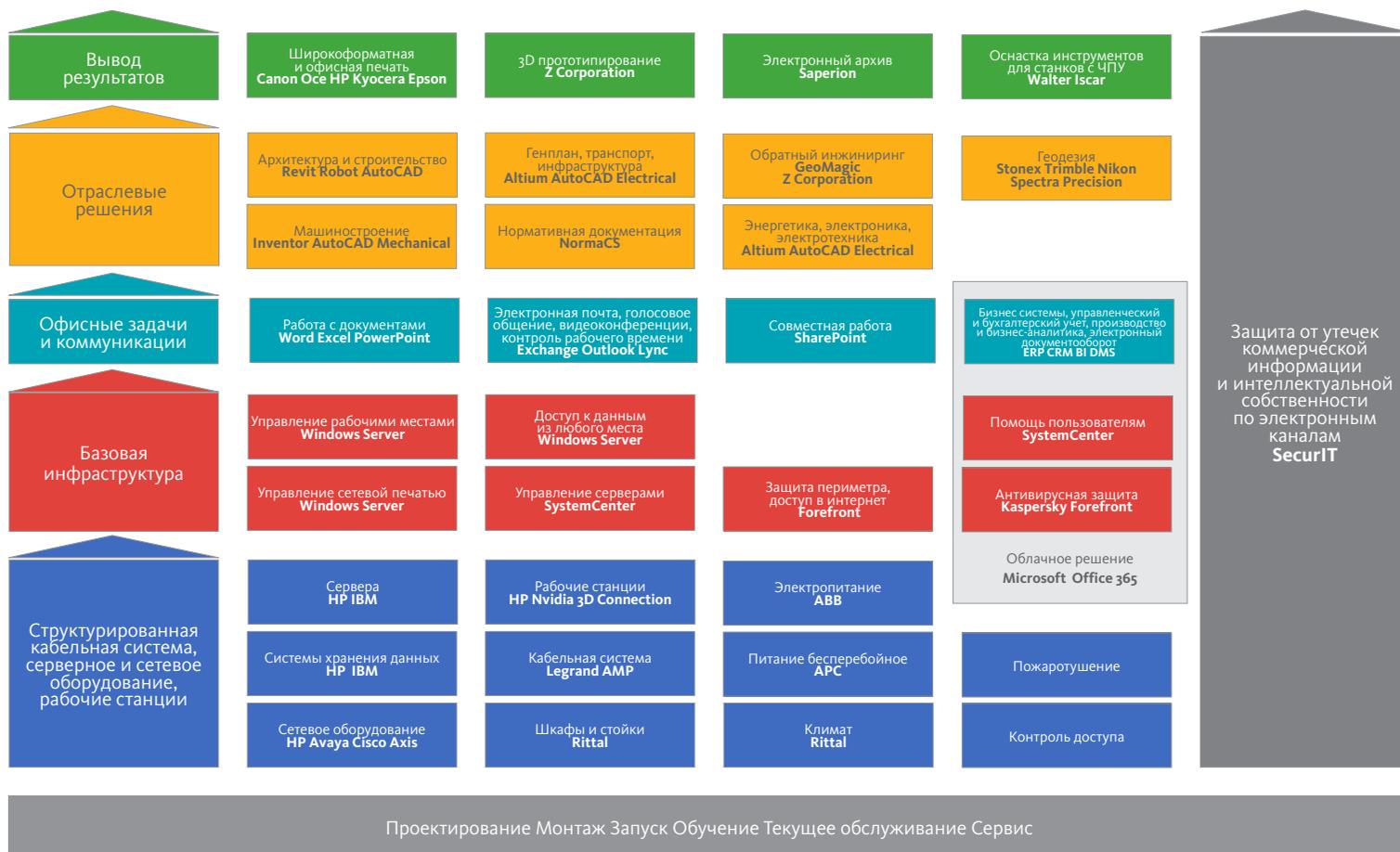


Рис. 3. Концепция IT-развития современного предприятия

В ходе поисков интегрированного решения был подобран инструмент Altium Designer, который полностью устраивает специалистов, и в то же время может выдавать 3D-геометрию для твердотельной САПР. Связка САПР печатных плат с твердотельным проектированием (EDA-CAD) является основой для всей дальнейшей работы.

Интеграция старых разработок в новую среду с помощью Inventor Fusion

Поскольку «Орбита» – предприятие с большой историей, не удивительно, что оно накопило значительный багаж разработок. Все они были произведены с помощью других CAD-систем, и одной из задач проекта было научиться использовать и изменять собственные модели, у которых, после передачи, нет дерева построений. Для этой задачи отлично подошел продукт Inventor Fusion, который может работать практически с любой геометрией, позволяя быстро изменять ее и передавать в Inventor для дальнейшей работы.

Благодаря связке CAD-EDA и технологии Inventor Fusion, внедрению в производство CAM-системы EdgeCAM, оснастке рабочих мест технологов продуктом Autodesk Inventor LT, позволяющих вносить изменения в модели деталей, удалось наладить сквозной процесс передачи детали от первого эскиза до производства на станках с ЧПУ, используя только одну модель – цифровой прототип будущего прибора.

Первая практика

На основе новой концепции был сделан первый пилотный проект – аппаратура регулирования и контроля с системой энергообеспечения перспективной пилотируемой транспортной системы в двигательном отсеке и дополнительном герметичном отсеке. Она связывает солнечные панели, аккумулятор и потребителя электроэнергии в модуле на МКС. Прибор состоит из более чем 2 000 элементов. Конструкцию удалось спроектировать таким образом, что вывести из строя ее практически невозможно. В ходе испытаний было выяснено, что даже при отказе многих комплектующих она продолжает функционировать.

С начала работы над прибором (от идеи до реализации математической модели) было потрачено 4 месяца. Обычно, до внедрения ПО Autodesk, на подобную работу требовалось от 9 до 12 месяцев. Много времени при старом подходе тратилось, в первую очередь, на макетирование и физические испытания. В данном случае были использованы инженерные расчеты, физический образец прибора был создан уже после того, как необходимые испытания провели в трехмерной модели.

Внедрения по горизонтали

По результатам верификации пилотного проекта модели концепция, предложенная «CSoft Воронеж», была признана

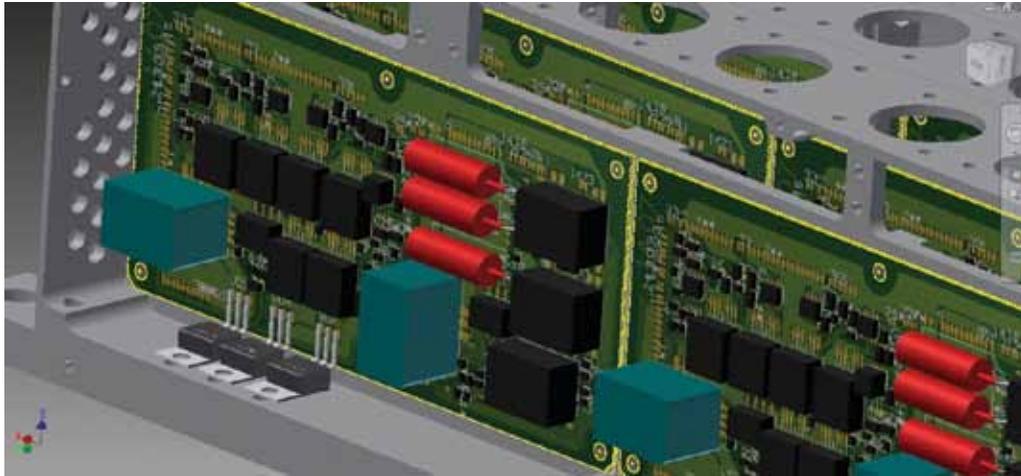


Рис. 4. Прибор, выполненный ЗАО «Орбита» в Autodesk Inventor

эффективной. После этого было решено внедрять систему более широко. Именно такой, проектный подход к внедрению, на предприятии считают наиболее правильным. Новое ПО не планировалось сразу закупать в объеме всей компании. Напротив, для внедрения был выбран один проект, причем проект приоритетный, интересный и руководству компании, и акционерам, что позволило направить максимальные силы на реализацию задачи. Сначала проектировщиками были опробовали триал- и демо-версии ПО, затем приобретены рабочие места, проведено обучение сотрудников. Уже после того, как пилотный проект был признан удачным, та же технология начала распространяться по горизонтали, захватывая другие проекты. Предприятие ожидает, что, убедившись в дееспособности системы, группы разработчиков будут сами заинтересованы во внедрении, и компании не придется преодолевать сопротивление персонала. Напротив, между сотрудниками будет конкуренция за возможность эффективно работать по-новому.

Кроме того, постепенная покупка лицензий наиболее оптимальна для руководства предприятия, поскольку инвестиции плавно распределены во времени. Вместе с тем, при таком подходе значительно сокращаются риски неудачного внедрения.

Автоматизация электротехники, расчет охлаждения и литья пластмасс

Однако после проведения пилотного проекта и внедрения пакета нового ПО оптимизация процесса проектирования на

предприятии не была завершена. Сейчас перед компанией стоят и другие, не менее важные задачи. Например, связанные с электротехнической частью. Причем задачи по электротехнике должны быть интегрированы с твердотельной частью с возможностью двусторонней передачи данных. Учитывая то, что в качестве основных САПР для решения вышеперечисленных задач были выбраны продукты Autodesk, идеальным решением стал AutoCAD Electrical.

Продукт дает возможность передавать таблицу соединений в Inventor для последующей автоматической и полуавтоматической трассировки кабелей и жгутов. Внедрение этого инструмента в рабочий процесс уже началось.

Не менее важной задачей, особенно для аэрокосмической отрасли с ее жесткими требованиями по габаритам и массе изделий, является правильное охлаждение в приборах. Здесь нужен точный расчет, и эту задачу призван решать продукт Autodesk Simulation CFD, который планируется к внедрению в рамках комплекса.

Еще одним расчетным средством в ближайшем будущем выступит Autodesk Moldflow, призванный производить точные

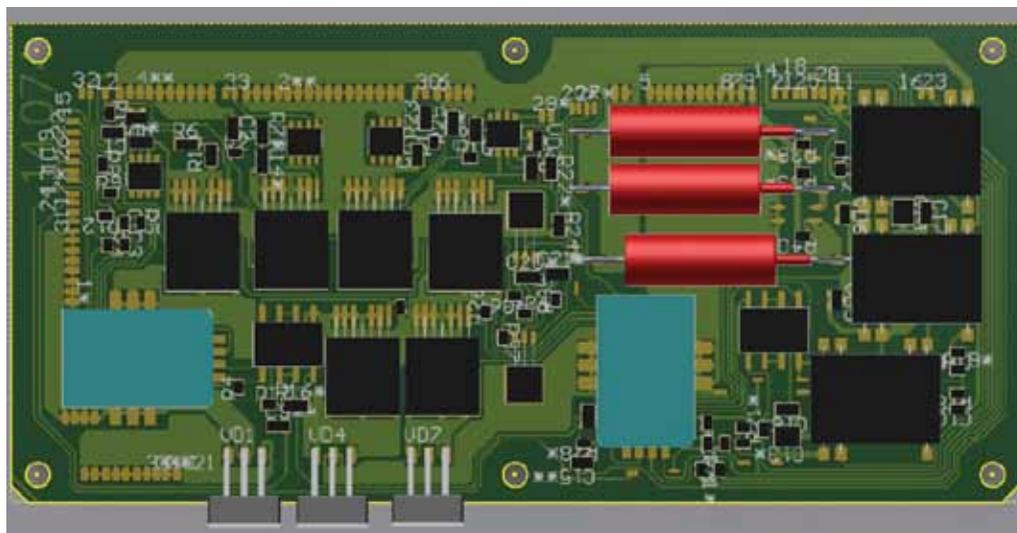


Рис. 5. Прибор, выполненный ЗАО «Орбита» в Autodesk Inventor

расчеты процесса литья пластмасс под давлением. Проведение таких расчетов позволит прогнозировать не только само литье, но и характеристики будущих изделий, что самым благотворным образом повлияет на количество физических прототипов и последующие их испытания в условиях, приближенных к реальным.

Следующий шаг: создание руководств по эксплуатации, автоматизация документооборота

Составление руководств по обслуживанию и эксплуатации приборов – неотъемлемая часть процесса разработки, особенно, что касается сложных наукоемких изделий. В современных условиях все большее распространение получают интерактивные руководства. Задачу составления таких руководств по готовым моделям решает Autodesk Inventor Publisher, ассоциативно связанный с Autodesk Inventor. Таким образом, меняя геометрию изделия, мы меняем и руководство, что приводит к значительному ускорению рабочего процесса.

Процесс совместной работы специалистов также должен обеспечиваться специальными программными средствами. В качестве такого средства, в рамках комплекса, выступит Autodesk Vault, который сейчас рассматривается в качестве наиболее перспективного решения по управлению данными.

Без внедрения новых, более совершенных программных продуктов быть конкурентоспособным на современном рынке просто нельзя. А автоматизацию, как и ремонт в квартире, как известно, завершить невозможно. Поэтому, вероятно, что в будущем портфель ПО пополнится и другим программным обеспечением.

ACM



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления.

Расчет усталости в Autodesk Simulation Multiphysics

Андрей Пузанов,
к.т.н., начальник научно-исследовательского сектора
ОАО «Специальное конструкторское бюро
приборостроения и автоматики» («СКБ ПА»)



В одном из прошлых номеров Autodesk Community Magazine я уже рассказывал об использовании Autodesk Simulation Multiphysics (тогда – Autodesk Algor Simulation Professional) в компании «Специальное конструкторское бюро приборостроения и автоматики» («СКБ ПА»). Основная задача этого программного продукта – прогнозирование поведения изделий при эксплуатации, оптимизация их конструкции и всесторонняя проверка до передачи в производство. С его помощью изделия, разрабатываемые на нашем предприятии, проверяются по следующим параметрам:

- ▶ статическая прочность;
- ▶ кинематика;
- ▶ гидродинамика;
- ▶ теплообмен;
- ▶ термические напряжения;
- ▶ устойчивость;
- ▶ ударные нагрузки;
- ▶ надежность.

Новое направление в процессе моделирования изделий – расчет усталостной прочности. На нем я бы хотел остановиться в данной статье более подробно.



Рис. 1. Распределительный диск гидромашины, разрушившийся во время испытаний на форсированных режимах работы гидропривода

Многие детали машин и механизмов, а также конструкции сооружений в процессе эксплуатации подвергаются циклически изменяющимся во времени воздействиям. Если уровень напряжений, вызванный этими воздействиями, превышает определенный предел, то в материале формируются необратимые процессы накопления повреждений, которые в конечном итоге приводят к разрушению системы. Процесс постепенного накопления повреждений в материале под действием переменных напряжений, приводящих к разрушению, называется усталостью. В свою очередь свойство материала противостоять усталости называется выносливостью.

Рассмотрим процесс расчета усталости в Autodesk Simulation Multiphysics на примере распределительного диска гидромашины, спроектированной на нашем предприятии.

Гидромашины являются «сердцем» электрогидропривода. От надежности работы данного узла напрямую зависит надежность изделия в целом.

Основной причиной проведения расчетов усталости стало то, что при модернизации (форсировании) гидромашин, несмотря на удовлетворительные результаты анализа статистиче-

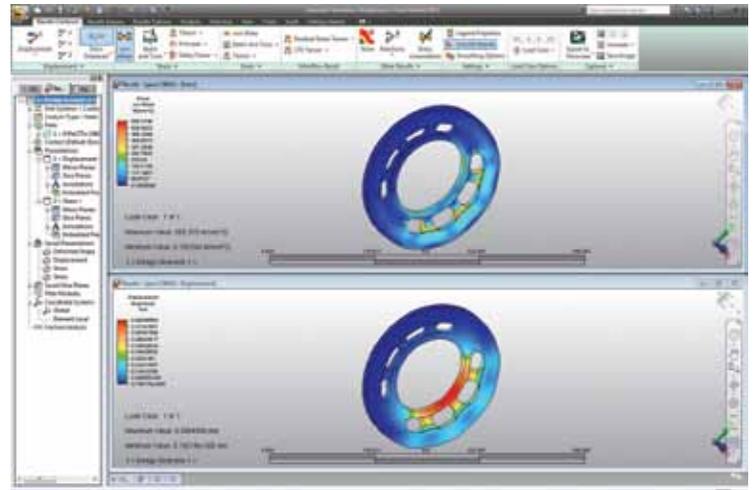


Рис. 2. Результаты расчета статистической прочности в Autodesk Simulation Multiphysics

ской прочности, при испытаниях в реальных условиях происходило разрушение конструкции распределительного диска (рис. 1).

Для расчета усталости необходимо проведение предварительной работы. Опустим часть подготовительного процесса по созданию модели в Inventor. Собственно процесс расчета усталости начинается с открытия модели Autodesk Inventor в Autodesk Simulation Multiphysics и ее настройки. Следующие действия можно представить следующими стадиями.

Стадия 1. Расчет статической прочности (рис. 2). В нашем случае расчет носит вспомогательный характер для определения исходных данных для анализа усталостных напряжений. Как видно из рисунка, результаты вполне удовлетворительны – рассчитанные напряжения (585 МПа) меньше допустимых (930 МПа – из справочников по используемым материалам). В инженерных терминах: коэффициент запаса конструкции составляет 1,6, что является приемлемым результатом.

Расчет усталости достаточно сложная процедура, поэтому Autodesk пошел по пути упрощения: использование поэтапного помощника по типу wizard-мастеров в Microsoft Office.

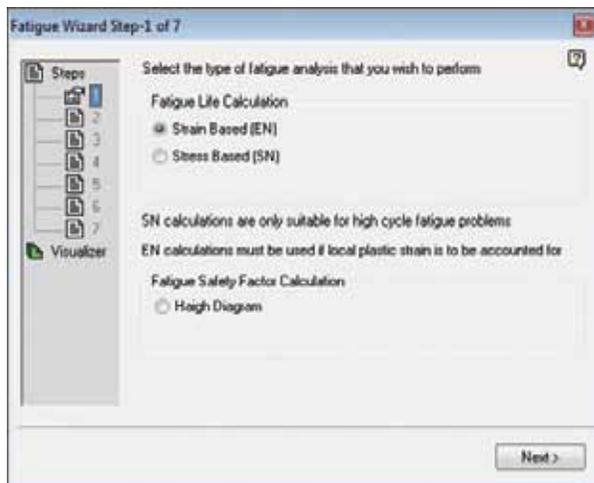


Рис. 3. Первый шаг (из семи) мастера расчета усталости

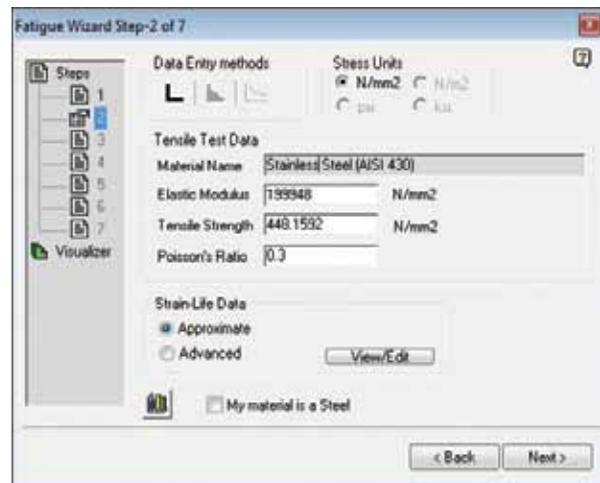


Рис. 4. Уточнение данных по используемым материалам



Рис. 5. Определение коэффициента концентрации напряжений и факторов несовершенства модели

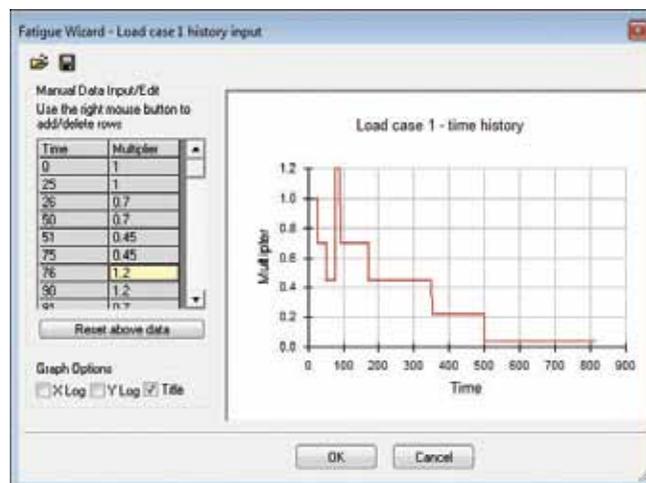
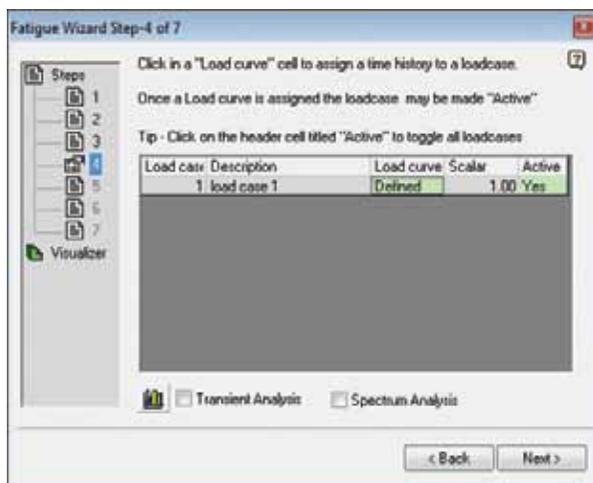


Рис. 6. Определение циклограммы нагрузок



Рис. 7. Определение варианта расчета

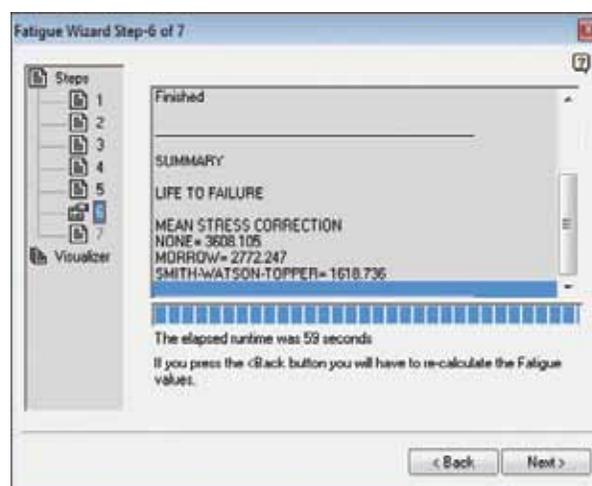
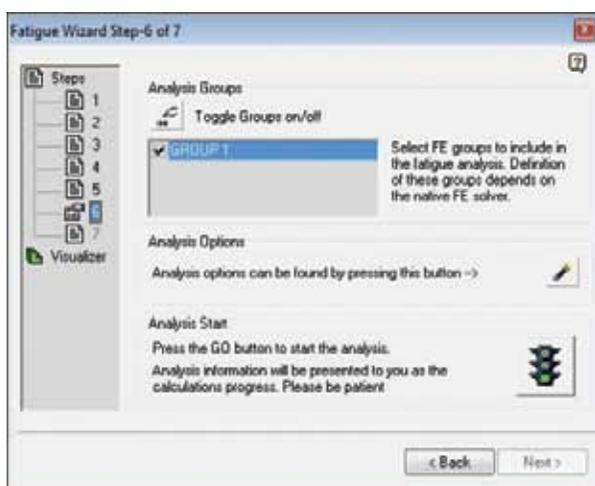


Рис. 8. Диалог определения дополнительных параметров и запуск расчета

Стадия 2. Запуск Мастера Усталости (Fatigue Wizard). (Рис. 3). Расчет проводим с использованием E-N диаграммы на основе значений, полученных в расчете статической прочности, описанном выше. Кроме выбранной диаграммы, для расчета доступны варианты: S-N диаграмма и диаграмма Хэя.

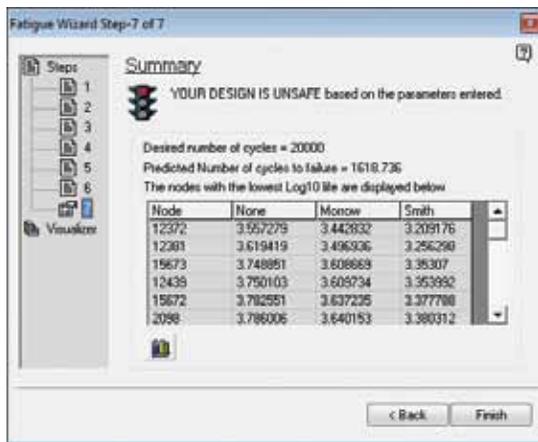
Стадия 3. Уточнение (переопределение) свойства материала, поскольку для расчета усталости необходимы дополнительные данные, отсутствующие в свойствах материала CAD модели и модели расчета статической прочности (рис. 4). Данные выбираются либо из установленной, достаточно обширной базы данных материалов, имеющейся в стандартной поставке ASM, либо посредством создания (редактирования) своих материалов.

Стадия 4. Определение факторов несовершенства модели, влияющих на прочность вообще и усталостную прочность в частности. К ним относятся тип обработки поверхности, концентраторы напряжений и так далее. (Рис. 5).

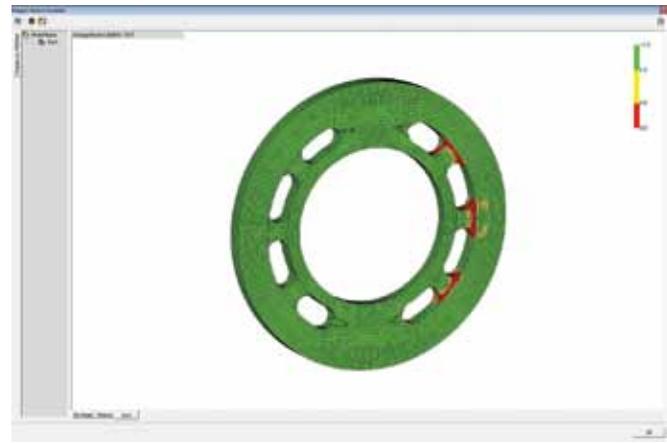
Стадия 5. Определение циклограммы нагрузок (изменение величины и направления приложенной нагрузки в зависимости от времени) для каждого расчетного случая (рис. 6). Циклограмма вводится в табличном виде или может быть загружена из файла, если есть данные испытаний или они заданы в техническом задании.

Стадия 6. Определение варианта расчета, он может быть выбран исходя из коэффициента запаса, либо по количеству циклов до разрушения, которые определяются в днях, минутах и т.п., в зависимости от значений, заданных в циклограмме (рис. 7).

Стадия 7. На заключительном этапе настройки модели определяются параметры самого расчета (математические и алгоритмические методы и их параметры: точность и т.п.). После этого, клавишей «GO» запускается расчет. В процессе расчета отображается экран прогресса анализа, который показывает прогноз времени расчета а также имеет кнопку прерывания расчета (рис. 8).



a



б

Рис. 9. Таблица неудачного расчета и отображение мест разрушения

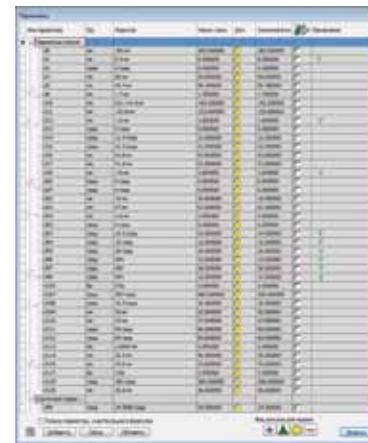
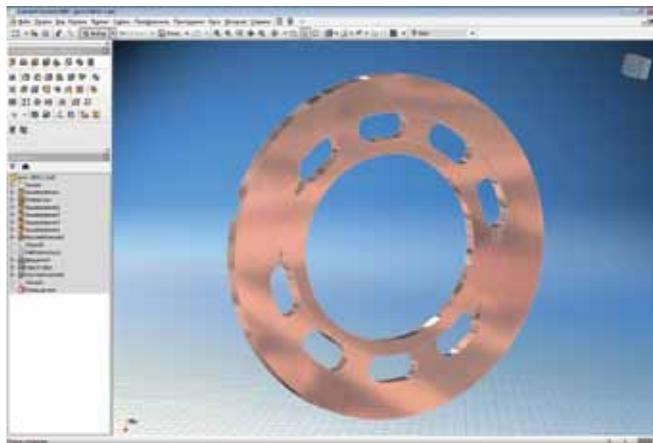


Рис. 10. Модернизированная конструкция распределительного диска. Справа представлена таблица параметров CAD-модели. Галочками отмечены изменения

После окончания расчета представляются результаты расчета (рис. 9.) Общий итог расчета отражает «светофор». Очевидно, что красный свет на «светофоре» показывает негативные результаты, зеленый свет отражает удовлетворительные результаты, а желтый – пограничное состояние. Таблица (рис. 9а) содержит точные значения в 200-х наихудших узлах. По этим 200-м точкам строится график. Визуализатор отображает распределение усталостных напряжений по конструкции в виде коэффициента запаса или непосредственным значениям напряжений.

Если сравним результаты расчета (рис. 9б) с фотографией реального разрушения распределительного диска (рис. 1), то будет очевидно качество модели и ее адекватность реальному изделию.

Поскольку результат оказался неудовлетворительным, необходимо вернуться к конструкции. Для ее «усиления» меняются либо материал, либо нагрузки, либо геометрия. Для первых двух вариантов достаточно внесение изменений в параметры FW на соответствующем шаге. Выберем наихудший случай: внесем изменение в геометрию. Для этого вернемся в Inventor и выполним доработку конструкции. Изменения производим

либо непосредственно в модели, либо используя принцип параметрической модели. При изменении параметров в таблице, модель сразу регенерируется. В нашем случае, увеличим перемычки между распределительными окнами и уменьшим общую толщину детали (рис. 10).

Для сокращения фальш-итерационных промежуточных конструктивных исполнений детали, промежуточные изменения можно специально не сохранять. Autodesk Simulation Multiphysics использует технологию виртуального отпечатка: т.е. работает с геометрией в памяти компьютера.

Ну а поскольку находясь в ASM мы все еще остаемся в среде Autodesk, можно использовать общую идеологию среды и перестроить модель, не используя Autodesk Inventor (более того, Inventor можно даже не устанавливать на этот компьютер, что финансово более выгодно для предприятия). Вносим изменения непосредственно в модель ASM, в котором есть диалоговое окно (рис. 11), соответствующее таблице параметров Inventor. Все эти параметры можно изменить и геометрия модели будет регенерирована в соответствии с новыми параметрами.

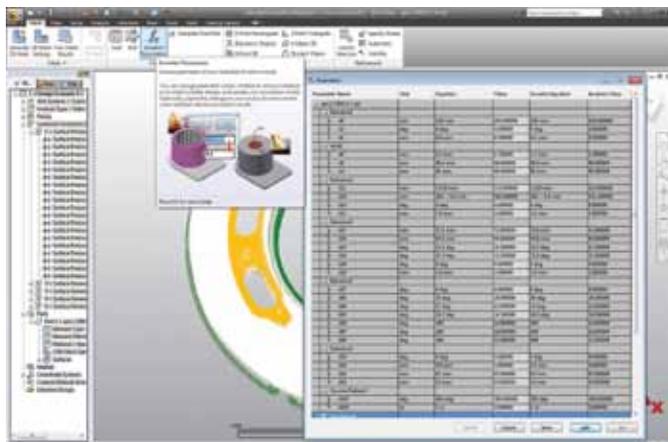


Рис. 11. Изменение параметров геометрии модели



Рис. 12. Результаты расчета статической прочности в ASM

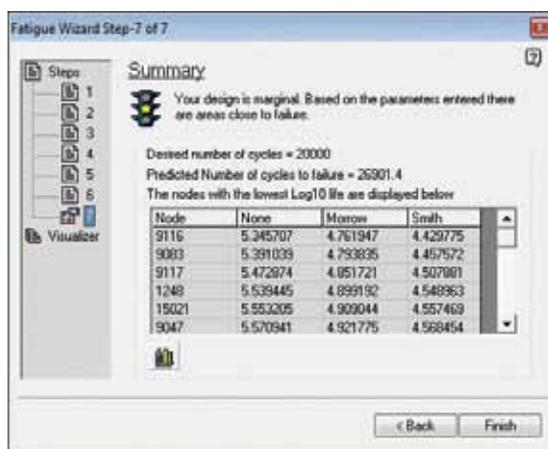


Рис. 13. Результаты расчета усталости модернизированной конструкции и фотография реального изделия после испытаний

При изменении конструкции, настройки модели (нагрузки и ограничения) в ASM сохраняются. Но, поскольку изменилась геометрия, необходимо повторить разбиение на конечные элементы. После чего вновь повторяем вышеописанную процедуру, начиная с расчета статистической прочности. Как видно на рисунке 12, значения напряжений модернизированной конструкции уменьшились с 585 МПа до 484 МПа за счет увеличения деформации с 80 мкм до 83 мкм.

Затем повторяем шаги Fatigue Wizard и получаем новые результаты (рис. 13). Кроме представленных результатов, проектировщик может автоматически средствами Autodesk Simulation Multiphysics сформировать отчет как по удачному, так по неудачному расчету.

Заключение

Использование Autodesk Simulation Multiphysics позволило обеспечить полный спектр необходимых расчетов в рамках конструкторско-технологической подготовки производства, разрабатываемой ОАО «СКБ ПА» продукцией. Применение прямых ассоциативных связей Inventor/ASM дало возмож-

ность избавиться от промежуточных файлов и сократить количество конструктивных вариантов проработки изделий. Использование генератора отчетов позволило сократить время подготовки отчетов и данной статьи.

На сегодняшний день поставка Autodesk Simulation Multiphysics возможна только на английском языке. Однако в конце прошлого года вышла моя книга «Autodesk Simulation Multiphysics. Методическое руководство». В ней материал изложен в максимальном приближении к официальной справке по Autodesk Simulation и, по сути, является локализованным справочным руководством, что, несомненно, призвано помочь российскому пользователю в освоении этого инструмента.

ACM



Распознайте QR-код
и посмотрите видеозапись
выступления.

Сравнение технологии управления инженерными данными при помощи сетевых папок Windows и PDM-системы Autodesk Vault



Фридолин Тома,
инженер по PLM-решениям
Autodesk

Довольно часто мы слышим вопросы о том, какие типы данных относятся к инженерным. Обычно на этот вопрос отвечают таким образом: к инженерным типам данных относится вся информация, на основе которой можно произвести/построить копию изделия/проекта, то есть все те данные, которые создаются в САПР-системах, все офисные документы, данные о процессе проектирования, история принятых проектных решений и связи между всей этой информацией. Представим себе нового сотрудника предприятия, которому поручено спроектировать новый цех, который полностью повторяет уже построенный с незначительными улучшениями. Ему будет недостаточно иметь чертежи из архива в бумажном виде или сканированные в формате PDF. Он будет пытаться искать исходную информацию в редактируемых форматах данных, историю принятых проектных решений, результаты расчетов, исходную информацию по расчетам и так далее. Чем больше у проектировщика будет информации в редактируемых и не редактируемых форматах, тем быстрее он подготовит необходимую документацию. Таким образом, правильно выбранные технологии управления инженерными данными позволяют повысить эффективность любого предприятия и наладить процесс сохранения интеллектуальной собственности компании.

Наша статья направлена на специалистов, которые хотят разобраться, в чем различие между технологиями управления инженерными данными в сетевых папках Windows и с помощью PDM-системы Autodesk Vault.

Сегодня самой массовой технологией в области управления инженерными данными являются сетевые папки Windows



Дмитрий Козаченко,
PLM/PDM-инженер Autodesk

с клиентом Windows Explorer. Основной причиной выбора пользователей в сторону технологии сетевых папок можно назвать то, что операционная система Windows есть практически у всех. При этом пользователей Windows Explorer привлекает своей простотой и привычностью, возможностью начать работу сразу, без специального обучения.

Давайте посмотрим, что происходит при работе по технологии сетевых папок Windows. Иногда коллеги по ошибке стирают актуальные версии документов, истории создания версий не сохраняются, сотрудники компании не понимают, какие версии они отправляли заказчикам. Случается, что приходится вновь дорабатывать старую версию модели, потому что последние версии чертежей не найдены. Бывает, что теряется один из компонентов, уже созданный на заключительной стадии работы, и его приходится восстанавливать с нуля.

Однако причина всех этих проблем не столько в самих проектировщиках, сколько в несовершенстве инструментов, которые они используют. Исключить эти ошибки без системы автоматизированного управления данными невозможно.

Для объективного сравнения программного обеспечения Autodesk Vault и Windows Explorer разделим функциональные требования на четыре сектора:

- ▶ Удобство интерфейса.
- ▶ Совместная работа.
- ▶ Работа с данными.
- ▶ Поиск информации.

Каждый из секторов состоит из набора критериев, по которым и будет произведено сравнение. Начнем!

Удобство Интерфейса

Навигация

Интерфейс Windows и Vault с точки зрения перемещения по папкам и каталогам похожи. Методики и приемы работы также не сильно отличаются друг от друга. В обоих случаях используется дерево папок. Таким образом, установив Vault, вы можете пользоваться приемами, знакомыми по проводнику Windows: создавать ярлыки, «популярные», «предпочитаемые» данные, пользоваться предпросмотром. Как следствие – при переходе на PDM-систему Vault пользователю требуется минимум обучения, и он без промедления может начинать применять её в своей работе.

Просмотр инженерной информации

По этому критерию между сравниваемыми решениями существуют заметные различия. В Vault пользователь видит намного больше инженерной информации, чем в проводнике Windows. Например, в Проводнике Windows отображаются только системные атрибуты (дата создания, дата изменения, размер файла, автор файла и т.д.), в клиенте Vault доступны еще и пользовательские атрибуты, например, наименование, обозначение, шифры проектов, материал, номер проектов, инженерная классификация деталей, сборок и другие атрибуты. При этом администраторы Vault могут в любой момент добавить дополнительные атрибуты, которые нужны пользователям PDM-системы.

Следующим и очень важным различием является предпросмотр. Vault автоматически визуализирует не только документы офисного типа (Word, Excel, Powerpoint, PDF и т.д.), статичные изображения, но и САПР-документы (чертежи, электронные модели изделия и т.д.). В средстве просмотра Vault возможно просмотреть объект, приблизить, увидеть его размер, в случае необходимости, добавить замечания. При этом в Vault доступна 3D-визуализация, что значительно облегчает знакомство с информацией, а руководителям дает понять, что проект развивается в нужном направлении.

Совместная работа

Многопользовательская работа

При коллективной работе через сетевые папки довольно часто возникает ситуация, при которой бессистемно дублируются версии документов, теряются актуальные версии, а ваши наработки может по ошибке удалить коллега из смежного отдела. С этим можно бороться, если в проектировании задействовано несколько человек, но когда над проектом работают десятки специалистов, зачастую разных специальностей, бороться с этой проблемой можно только с помощью специальных технологических средств управления инженерными данными. И у Windows, и у Vault есть возможность блокирования файла в тот момент, когда над ним уже работает один из специалистов. Система Windows в таких ситуациях блокирует файл, предоставляя лишь возможность чтения, но не дает информации о том, кто именно в данный момент его редактирует. Это возможно лишь при покупке и установке дополнительных инструментов, к примеру, SharePoint. В качестве альтернативы

система предлагает пользователю, не имеющему возможности в данный момент редактировать файл, создать новый файл и сохранить его под новым именем, чем проектировщики активно пользуются. В итоге файлы дублируются, что совершенно неприемлемо для эффективной работы с инженерными данными.

В то же время у Autodesk Vault есть функции «Взять на изменение» и «Сдать на хранение». После того, как файл «берется на изменение», он становится недоступным для внесения изменений другим пользователям. При этом любой пользователь видит, кто именно работает с файлом и может смотреть его актуальную версию в режиме чтения. Система не предлагает сделать дубликат файла, а просто блокирует доступ. Часто при совместной работе инженеры затирают данные и версии файлов друг друга. Это происходит следующим образом. В системе Windows пользователь «В» может открыть файл в сетевых папках, увидев, что файл редактируется пользователем «А», и нажимает принудительное редактирование и вносит свои правки. В этот момент пользователь «А» решает сохранить свои наработки в файл, «В» видит, что файл стал ему доступен и нажимает на save. Так вся работа пользователя «А» пропадает. Особенно сложно исключить эту возможность при работе в Windows для территориально распределенных групп проектировщиков. В Vault такая ситуация невозможна.

Продукт интегрирован с САПР-системами и наглядно показывает, кто именно работает над файлом, отслеживает и обновляет взаимосвязи.

В ситуации, когда специалист хочет изменить файл, с которым идет работа, система блокирует доступ и показывает, с кем нужно связаться для решения проблемы. Таким образом, потери, затирание, дублирование информации не происходит.

Распределение прав доступа

Каждый чертеж должен проходить определенную процедуру согласования. При использовании PDM-системы Vault для запуска процедуры согласования и утверждения чертежа необходимо переключить его стадию с «в работе» на стадию «на проверке», при этом доступ инженера к редактированию будет автоматически закрыт, чтобы чертеж не был изменен после утверждения его руководителем. Такой подход исключит вероятность дорогостоящих ошибок, при которых, к примеру, в производство отдаются не финальные версии документации. Проводник Windows не дает возможность управлять распределением прав доступа, основываясь на стадиях жизненного цикла (ЖЦ) компонента. Если на предприятии и удастся наладить систему распределения прав доступа в зависимости от стадии ЖЦ при помощи технологии сетевых папок, то работает она крайне неэффективно. В то время как для Vault – это стандартная функция, входящая в базовую комплектацию.

История изменений

В проводнике Windows есть функция сохранения истории изменения файла. В Autodesk Vault механизм сохранения истории изменений в целом схож: при использовании инструмента «Взять на изменение» и «Сдать на хранение» со-

храняются новые итерации файлов. Однако стоит упомянуть важный момент: поскольку у Windows нет понятия стадия жизненного цикла документа, а инженерам часто необходимо вносить изменения в компоненты, которые уже утверждены, то им приходится создавать массу дубликатов. В то время как PDM-система Vault обладает возможностями «ревизионного контроля», чтобы избежать дублирования информации. Такой подход дает возможность вести различные ветки проектирования в рамках одного файла и отслеживать изменения в них. Эта функция очень важна, предположим, для машиностроительных предприятий, которые могут отдать деталь в производство, но при этом иметь потребность периодически вносить изменения в ее чертежи, создавая новые модификации изделия. При этом предыдущая ревизия выпускается производством до тех пор, пока очередная ревизия не пройдет все стадии согласования.

Работа с данными

Переименование файлов

В Windows Explorer есть функция «Переименовать». Аналогичная функция есть и в Vault. Обе системы дают идентичные возможности в этой области. Единственное отличие – это принципы массового переименования по определенным правилам. В Vault такая опция доступна при базовой комплектации, в то время в системе Windows для массового переименования необходима установка дополнительных инструментов.

Перемещение файлов

В Windows Explorer есть функция «Перемещение». Аналогичная функция есть и в Vault Client. Обе системы дают идентичные возможности в этой области.

Обновление ссылок при переименовании и перемещении файлов

Эта задача не решается при использовании технологии сетевых папок. В проводнике Windows приходится вручную менять ссылки, что не лучшим образом сказывается на производительности. Особенно это становится актуально при длительном хранении инженерных проектов, потому что заново собрать без специалиста проект при потере ссылок практически невозможно. А ссылки теряются в проводнике Windows при элементарном перемещении и переименовании каталогов. В PDM-системе Vault данная задача автоматизирована. Если проект содержит ссылки на сборочные единицы, детали и чертежи, созданные в Inventor или в других программах, можно быть уверенным в том, что ошибки во взаимосвязи с этими файлами будут исключены. Связи в Vault хранятся не на уровне ссылок, а на уровне базы данных, и при этом автоматически обновляются при операции переименования или перемещения файлов. Таким образом, PDM-система Vault исключает ситуацию, при которой взаимосвязи теряются. В Vault можно взять сборку Inventor, переименовать 15 входящих в нее компонентов, при этом сборка откроется с новыми именами без «перевязки» ссылок. Также компоненты сборки Inventor могут быть сгруппированы перемещением в отдельную папку без потери связи. Все эти факторы позволяют рассматривать Vault как средство экономии на предприятии. Исследования, которые были проведены нашими клиентами, показывают, что функция Vault, позволяющая поддерживать актуальность ссылок, экономит около 40 часов пользователя в год.

Создание вариантов проекта

Процедуры сохранения вариантов проекта в целом схожи, но копирование данных в сетевых папках – это довольно сложная задача, которая требует много кликов для сохранения всех взаимосвязей. При этом в Vault есть отдельная функция «копировать проект», которая автоматически находит все взаимосвязи в проекте, предлагает выбрать, какие именно данные из этого проекта необходимо копировать, просит указать каталог, в который идет копирование данных, и при необходимости выдает новые обозначения.

Для сравнения Vault и проводника Windows мы использовали приложение Design Assistant, входящее в базовую поставку Inventor. С его помощью была выполнена задача по копированию небольшой модели, состоящей из 4 деталей, в новую папку. Все файлы, чертежи и документы были не просто скопированы, но и переименованы с сохранением связей.

Через 19 секунд типовая задача в Vault была решена. В то время как работа в Windows была в активной фазе: когда инженер в Autodesk Vault уже закончил копирование и начал работать с моделью, инженер, выбравший Design Assistant все еще ждал окончания процесса копирования. Design Assistant: щелчков мышью 46, время 1 минута 20 секунд. Autodesk Vault: щелчков мышью 14, время: 20 секунд.

Поиск информации

Поиск документа по имени файла

В Windows Explorer есть функция «Поиска». Аналогичной функцией обладает и Vault Client. Обе системы дают идентичные возможности в этой области.

Поиск документа по основной надписи

Исследования показывают, что до 20% своего рабочего времени проектировщики тратят на поиск информации: чертежей, в которых используются те или иные компоненты проекта. В проводнике Windows эту информацию найти очень сложно. Если вы ищите, к примеру, информацию по основным надписям на чертежах, ее получится найти только в Autodesk Vault, так как внутри файла Windows «заглянуть» не может. Особенно это касается инженерных файлов. В то время как Vault оперирует понятиями инженерных классификаторов и хранит их в базе данных. Следовательно, поиск по любым инженерным классификаторам не вызывает трудностей.

Анализ области использования

После того, как, к примеру, компонент найден, инженер обычно хочет узнать, где еще он использовался. Проводник Windows такую возможность не дает. Провести подобный анализ можно лишь установив специальное приложение Design Assistant, позволяющее по локальным файлам проектов найти их связь. При этом функционал Design Assistant привязан к конкретным проектам, он не позволяет найти информацию во всех других чертежах или проектах. То есть работать поиск будет не во всех ситуациях. При использовании стандартного функционала Vault, выбрав документ, вы сразу, непосредственно в интерфейсе, видите все зависимые и связанные

Действие	Проводник Windows	Autodesk Vault
Интерфейс		
Навигация	Да	Да
Просмотр инженерной информации	Нет	Да
Совместная работа		
Многопользовательская работа	Нет	Да
Распределение прав доступа	Нет	Да
История изменений	Нет	Да
Работа с данными		
Переименование файлов	Да	Да
Перемещение файлов	Да	Да
Обновление ссылок	Нет	Да
Создание вариантов проекта	Нет	Да
Поиск информации		
Поиск документа по имени файла	Да	Да
Поиск документа по основной надписи	Нет	Да
Анализ «Где используется»	Нет	Да

с ним документы. Также вы видите, где еще используются эти компоненты и где еще используются эти детали. Таким образом, получается, что Autodesk Vault обеспечивает более эффективный анализ применимости.

Вывод

Итак, подведем итоги сравнения технологии управления инженерными данными в сетевых папках Windows и PDM-системе Autodesk Vault.

Хотим заметить, что сравнение, представленное в данной статье, предназначено, в первую очередь, для рядовых пользователей, которые, возможно, применяют сетевые папки и думают о переходе на PDM-систему. Мы не рассматривали факторы, важные для управляющего звена компаний, такие как поддержка процесса проектирования на разных стадиях ЖЦ изделия/проекта, стандартизация работ, интеграция с другими информационными системами, регулярная отчетность, сохранение интеллектуальной собственности и так далее. По этим показателям PDM-система Autodesk Vault значительно превосходит сетевые папки Windows, выступая как полноценное корпоративное решение, помогающее предприятию становиться еще более конкурентоспособным.

С нашей точки зрения, сегодня для обычных пользователей – Autodesk Vault такой же простой в освоении и работе продукт, как и технология сетевых папок. Однако Autodesk Vault обеспечивает более устойчивую работу за счет эффективных инструментов, уже зарекомендовавших себя на огромном количестве проектных и промышленных предприятий по всему миру. Если 15 лет назад технология сетевых папок позволила решить первичные задачи совместного доступа к инженерной

информации для массового пользователя, то сегодня PDM-система Autodesk Vault позволяет тем же пользователям управлять инженерными данными более эффективно с большим количеством возможностей.

Итак, если вы заинтересовались Autodesk Vault и хотите узнать больше о решении, сегодня существует масса путей сделать это. Большинство технических подробностей можно найти в интернете. Например, в русскоязычном блоге активиста сообщества Autodesk Дмитрия Емельянова (<http://vault-ru.blogspot.com>) или на официальном сайте <http://autodesk.com>. Пока компания Autodesk не предоставляет бесплатное 30-дневное использование Vault, поэтому, если вы хотите попробовать в деле коммерческую версию продукта, получить временную лицензию можно у одного из авторизованных партнеров Autodesk.

И запомните, PDM-система должна быть простой в освоении, быстро внедряемой на предприятии и крайне эффективной. Такой PDM-системой и является решение Autodesk Vault.

АСМ



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления.

Опыт организации совместной работы в Autodesk Vault Professional при проектировании и строительстве сложных промышленных объектов



Виктор Кузнецов,
Руководитель проектной
команды ProjectCom

В данной статье я много буду говорить об инжиниринге, проектировании в инжиниринговых компаниях, а также связке со строительными организациями. Во многом материал основан на опыте проведения проектов в горнодобывающей и горноперерабатывающей отраслях. Проектирование в горной металлургии всегда отличалось высочайшими требованиями и масштабом задач – как правило, это создание проекта полноценного завода. В подобных случаях проектные организации берут на себя многие задачи инжиниринга и отвечают за итоговый результат – объект. Часто проектная организация выполняет функции управления проектами строительства промышленного объекта, особенно когда строительство и проектирование ведутся «параллельно». В проектах наших партнеров нет права на ошибки и увеличение сроков!

К началу внедрения Autodesk Vault в инжиниринговой компании, специализирующейся на горной металлургии, у меня уже был 10-летний опыт внедрения PDM, и я опасался необходимости доработки PDM программированием. Программирование под PDM – это главный кошмар как интегратора, так и заказчика. Но все обошлось: Autodesk Vault показал себя с отличной стороны с точки зрения интеграции, возможности настройки и надежности. В итоге у меня остался только один

вопрос: почему Autodesk Vault мало известен в инжиниринговых компаниях?

В ходе проекта Autodesk Vault показал высокую надежность и отказоустойчивость, возможности интеграции, особенно с BIM решениями, проработанность, а также высокий потенциал с точки зрения масштабируемости применения.

Работая с системой, чувствуешь ее зрелость, обусловленную длительным сроком существования на рынке. Vault отлично вписывается в пакет программного обеспечения для инжиниринговых компаний и позволяет легко решить задачи инженерного документооборота от задач управления проектом до управления авторским надзором и эксплуатации объекта.

Главное – зачем инжиниринговой компании Vault?

Тенденция такова, что проектирование в отдельных проектных разделах растет по качеству и скорости во многом благодаря настойчивости проектировщиков в использовании

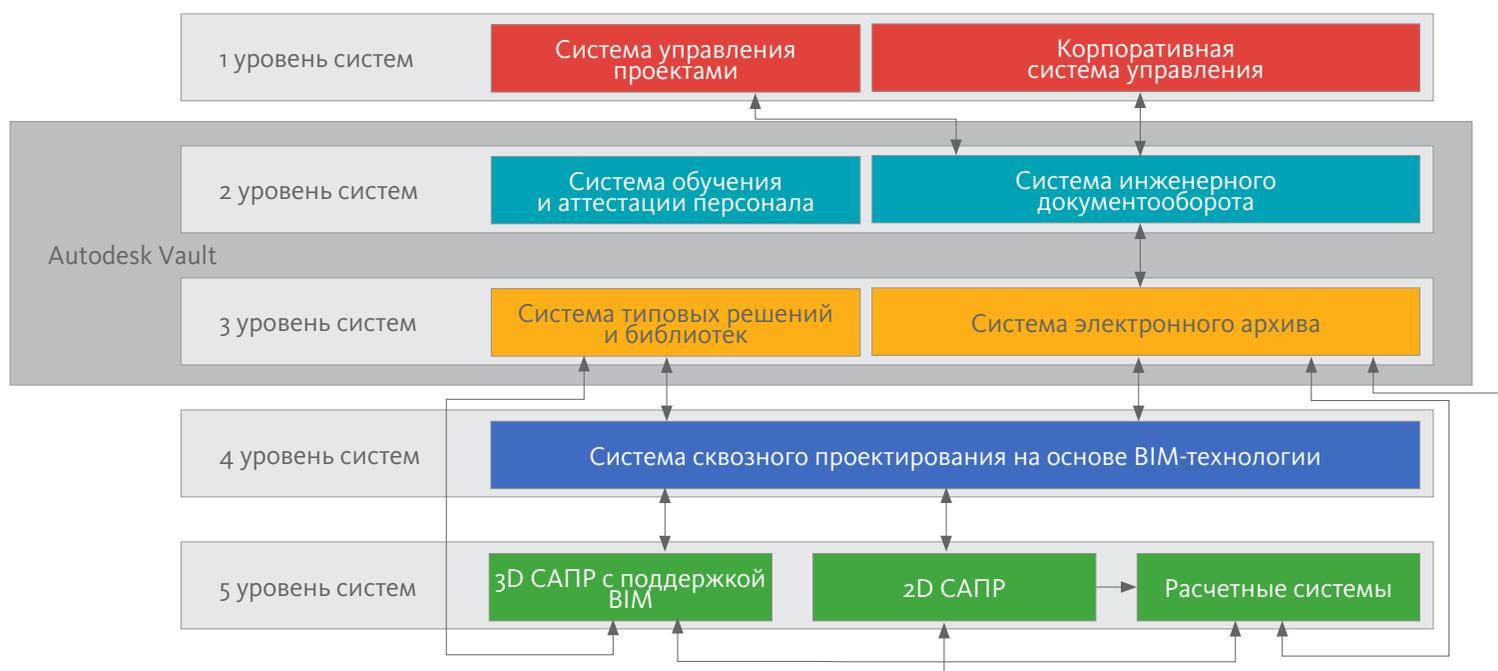


Рис. 1. Общий концепт систем инженеринговой компании

3D BIM решений. Посмотрите на архитекторов, работающих с гражданскими объектами, или технологов из сферы промышленного проектирования – они уже давно пользуются 3D-инструментами! Хорошо, если ваши архитекторы работают в Revit. Но и это не отменяет ситуаций, при которых на стройку выдается неактуальная версия чертежей, а на проведение изменений заказчик не дает достаточного количества времени. В проектной и особенно в инженеринговой компании основные потери происходят и будут происходить в «процессах» и «увязке разделов», особенно в нашей реальности, когда сдача проекта происходит по частям и идет сразу на стройку.

Все задачи по «увязке» строителей, заказчиков, проектировщиков решает Autodesk Vault. Это больше чем программа, – это сплав программного обеспечения, технологий проектирования, опыта и знаний ваших специалистов и регламентов работы. В комплексе Vault позволяет:

- ▶ повысить скорость проектно-изыскательских работ на 80% в течение 1,5 лет;
- ▶ обеспечить постоянный рост производительности в год, не менее чем на 5%;
- ▶ снизить количество проектных ошибок, в том числе на стадии строительства, на 20-30%;

- ▶ снизить количество изменений на 20%;
- ▶ обеспечить стандартизацию процессов;
- ▶ получить инвариантность (многовариантность) проектных решений (не менее 3-х вариантов проектных решений) и тем самым снизить затраты и сроки строительства объектов;
- ▶ обеспечить защиту проектных данных от утечки;
- ▶ создать единую среду проектирования;
- ▶ ускорить подготовку новых молодых специалистов.

Общий концепт систем инженеринговой компании

В предложенной мною схеме (рис. 1) указаны основные виды систем инженеринговой компании. Очень часто приходится видеть глубокую автоматизацию уровней 1 и 5, тем не менее крайне важно, чтобы система автоматизации была сбалансирована. Место Autodesk Vault, на мой взгляд, самое сложное – это управление инженерными данными и процессами (уровни 2 и 3). И конечно, Vault показывает отличную интеграцию как с ERP, так и с САПР-системами. Поговорим более подробно об уровнях, где хорошо себя зарекомендовал Autodesk Vault.

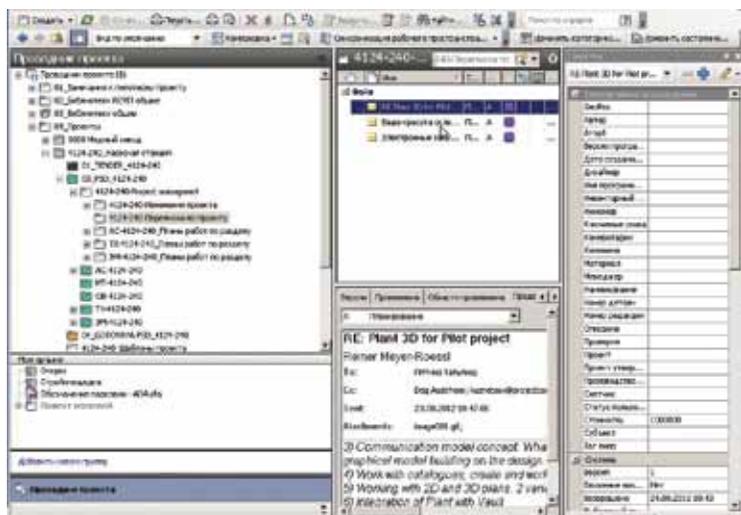


Рис. 2, рис. 3. Организация электронного архива

2 уровень. Управление инженерными данными

Система обучения и аттестации персонала.

- ▶ Данная система крайне важна для эффективности предприятия и предназначена для создания базы знаний компании, обучения и аттестации персонала. С помощью этой системы специалисты постоянно обучаются, обмениваются знаниями, кроме этого, здесь централизованно хранятся программы обучения и аттестации. Дополнительно в рамках данной системы создается система «поддержки проектировщиков» службой САПР, внешним интегратором.
- ▶ Vault не «закрывает» все задачи системы, но если специализированной системы нет, нужно на основе Vault создать систему по накоплению знаний. В частности, это структура объектов, регламенты, ролики и материалы для обучения.

Система инженерного документооборота.

- ▶ Основное назначение Autodesk Vault – очень мощный функционал. Инженерный документооборот в инженеринговой организации легко интегрируется с деловым документооборотом, в том числе построенном на основе Ms SharePoint. Интеграция позволяет реализовать множественные функции, например – часть документации и 3D-модель проектируемого или возводимого здания может автоматически публиковаться в портале компании для осуществления продаж квартир и учета перепланировки по запросам клиентов.

3 уровень. Управление процессами

Система типовых решений и библиотек.

- ▶ На основе Autodesk Vault создается единая структурированная библиотека по всем проектным разделам. В рамках данного решения составляется классификатор элементов, позволяющий легко находить библиотечные элементы. Каждый такой элемент может быть представлен в различных форматах САПР для упрощения применения в работе. В систему библиотек централизованно экспортируются каталоги производителей технологического оборудования, строительных материалов, таким образом, значительно сокращается время поиска.

Система электронного архива.

- ▶ Позволяет организовать электронный архив проектно-сметной документации. В том числе, единый архив по нескольким проектным филиалам (рис. 2, рис. 3).

Общий концепт систем инженеринговой компании

Возможности для ГИП:

- ▶ управление проектной документацией и возможность оценки проведенных работ с помощью отчетов Vault;
- ▶ управление проектом при переписке с заказчиком (с помощью Outlook), переписка автоматически сохранится в Vault и может быть доступна участникам проекта (если

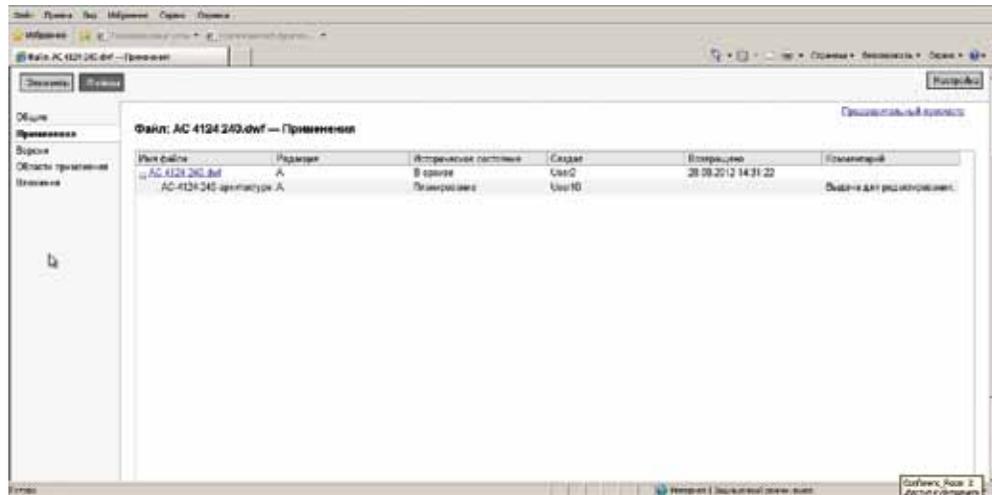


Рис. 4. Защищенный удаленный web-доступ к проектной документации в Autodesk Vault

- ▶ есть доступ к папке), по письму заказчика может выдать задание участнику проекта;
- ▶ работа с финансовой и управленческой документацией в защищенном хранилище;
- ▶ визуальный контроль и назначение состояний документа «Проектирование», «Согласование»;
- ▶ контроль отправки версий документации заказчику;
- ▶ возможность предоставить заказчику «защищенный удаленный доступ» к отдельной папке Vault (только к утвержденным документам).

Возможности Vault для начальников отделов инжиниринговой компании:

- ▶ контроль работы проектировщиков с помощью отчетов Vault;
- ▶ назначение проектировщиков на проект, предоставление им доступа к проекту;
- ▶ по запросу ГИПа или заказчика выдача задания участнику проекта для проведения изменений;
- ▶ утверждение документации, т.е. назначение состояния документа;
- ▶ поиск нужной информации в проекте;
- ▶ получение уведомления, если документ\чертеж сделан;
- ▶ формирование отчетов о проведенной работе отдела;
- ▶ возможность типизации решений.

Возможности Vault для проектировщиков инжиниринговой компании:

- ▶ центральное хранилище документации по проекту;
- ▶ центральная библиотека;

- ▶ центральная база знаний, СНиП, ГОСТ, а также методик проектирования;
- ▶ быстрый поиск информации по нескольким критериям;
- ▶ по созданному запросу ГИПа или начальника отдела выполняет задание на проведение изменений;
- ▶ отчитывается о выполнении работ;
- ▶ Vault «встроен» в интерфейс AutoCAD, Autodesk Revit и другие решения Autodesk, поэтому проектировщик не тратит много времени на работу с продуктом;
- ▶ групповая печать документации через Vault.

Некоторые (далеко не все!) практические возможности Vault для инжиниринговой компании

Рассмотрим ситуацию – инжиниринговая компания проектирует и строит промышленный объект, «в стройку» направлен раздел ТХ и КМ (проектные работы по другим частям не завершены). Проектирование ведется как в отраслевых решениях Autodesk, так и в AutoCAD.

В Vault создан защищенный удаленный web-доступ к проектной документации, как к 2D-чертежам, так и модели, выполненной в Navisworks (рис. 4).

Быстрое управление замечаниями, удаленный доступ к проектной документации строителями позволяет значительно сократить время проведения изменений и снизить затраты не только проектных работ, но и строительства объекта. Вот за счет чего это происходит:

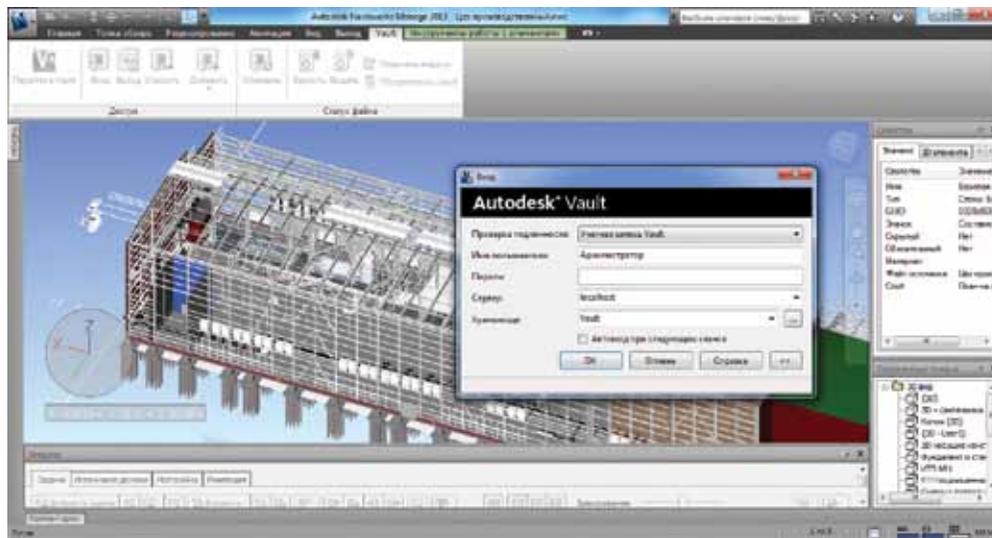


Рис. 5. Работа с центральной библиотекой и центральным хранилищем проекта

- ▶ Прораб удаленно заходит в Vault и сверяется с проектной документацией как по 2D- так и по 3D-модели.
- ▶ Прораб, проводя строительные работы, выявляет проблему – несоответствие проектной документации, и с помощью «планшета» производит фотографирование «объекта» с трех ракурсов.
- ▶ Прораб создает запрос на проведение изменений и «привязывает» фотографии к чертежу или элементу 3D-объекта.
- ▶ Данный запрос адресует ГИП или инженеру, отвечающему за данную часть. Причем указывает сроки выполнения работы.
- ▶ Инженер получает уведомление об изменении и принимает проектное решение. При этом проектное решение может пройти внутреннее согласование.
- ▶ В результате появляется новая версия чертежа, уведомление о которой автоматически рассылается участникам проекта.
- ▶ В итоге прораб получает проектное решение и быстро применяет его на практике.

Высокая степень надежности и работа с чертежом без запуска клиента Vault

Vault дает возможность бесперебойности проектирования вне зависимости от обстоятельств! При работе с программой действует правило: один раз взял документ «на изменение» или «на чтение» и можешь с ним работать, даже если локаль-

ная сеть не доступна. То есть проектировщикам не обязательно постоянно работать с документом «через клиент Vault». Это реализовано благодаря разделению в Vault базы данных объектов и хранилища файлов, а также механизму «Check in\out».

Даже если «отключилась» локальная сеть, ваши проектные отделы не остановятся, а будут продолжать работу с текущими документами. Как только локальная сеть будет восстановлена, произойдет синхронизация «локальных» и «сетевых» ресурсов. Дополнительно данный функционал используется архитекторами, которые оснащены ноутбуками и часто «работают дома». При выходе на работу и подключении ноутбука к сети система автоматически «обновляет» данные на сервере.

Интеграция с Autodesk Revit, Navisworks, AutoCAD ... и MS Office

Во-первых, Vault-модуль интегрирован с решениями Autodesk, в каждом решении «встроен» модуль работы с Vault. Даже больше: данный модуль появляется и в Ms Office, что очень удобно для ГИП, начальников отделов. Это дает преимущества, так как проектировщикам не требуется тратить время на работу с «инородным» клиентом. И конечно, можно работать с центральными библиотеками и центральным хранилищем проекта (рис. 5).

Во-вторых, со всеми решениями при сохранении файла в Vault происходит передача атрибутивной информации и графиче-

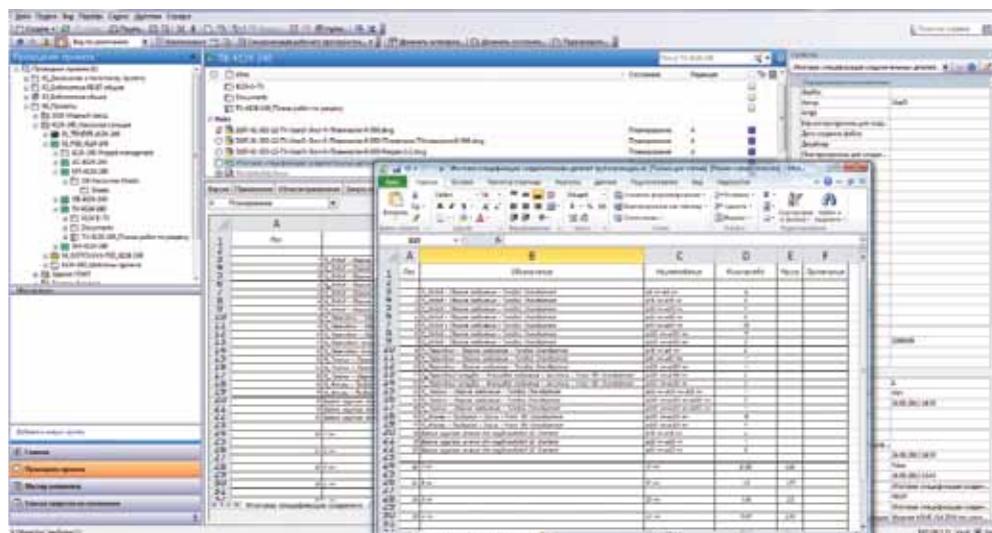


Рис. 6. Копирование спецификации с листа чертежа Excel

ского представления для просмотра в Vault без открытия документа. Очень удобно без открытия файла чертежа из Vault скопировать спецификацию с листа чертежа Excel (рис. 6).

Резюме

Достигнуть хороших показателей бизнеса инжиниринговых компаний можно только следуя сбалансированной политике автоматизации. Особое внимание стоит уделить внедрению Autodesk Vault, так как это позволит создать единую среду проектирования и снизить затраты на воплощение проекта. Autodesk Vault обладает возможностями PDM-системы «международного уровня», и позволяет решить задачи системы обучения, инженерного документооборота, электронного архива и системы типовых решений и библиотек. Кроме того, Vault позволяет интегрировать в единую среду строительные подразделения, партнеров и заказчика. При этом система проста и надежна, особенно при применениях в многофилиальной структуре, а также не требует затрат на администрирование.

Основываясь на средних показателях, окупаемость Autodesk Vault в инжиниринговых компаниях составляет не более года, при этом затраты на интеграцию отсутствуют.

Уверен – время Vault пришло!

ACM



Распознайте QR-код
и посмотрите видеозапись
выступления.

Ведение машиностроительных проектов с Autodesk Vault Professional 2013

Дмитрий Емельянов,
активист Сообщества
пользователей Autodesk



Мой опыт в области интеграции программного обеспечения Autodesk Vault связан с работой в компании ООО «ГидроТех Инжиниринг», город Днепропетровск. Основная специализация компании – разработка и производство водоподготовительного и водоочистного оборудования.

Основными причинами внедрения Autodesk Vault Professional на нашем предприятии стал рост объема и уровня сложности одновременно выполняемых проектов. Как следствие – рост проектно-конструкторского отдела, потребность в более оперативном выполнении проектно-конструкторской документации, повторном использовании типовых решений, автоматическом формировании спецификаций на основании моделей, необходимости учета и контроля версий. При этом организация эффективной совместной работы между заказчиком, главными инженерами проектов, техническим отделом, проектно-конструкторским отделом, отделом автоматизации систем управления, финансовым отделом и производством является одним из главных вопросов, который встает при усовершенствовании рабочих процессов на нашем предприятии.

Внедрение Autodesk Vault началось в «ГидроТех Инжиниринг» с проектно-конструкторского отдела. Прежде чем рассказать о проекте по внедрению, необходимо более подробно остановиться на структуре нашего департамента. Во главе подразделения стоит начальник отдела, принимающий основные решения по проекту. Его непосредственными подчиненными являются ведущие проектов, которым в свою очередь подчиняются проектировщики. Главной обязанностью проектировщиков считается расстановка оборудования, разработка

проектных, в частности, строительных решений, разводка трубопроводов, проектирование металлоконструкции и основных трубопроводов. При необходимости, если в проекте нет заранее разработанных узлов, проектировщикам выдается задание на их разработку. В своей работе специалисты конструкторского отдела используют, в первую очередь, Autodesk Inventor. К примеру, с помощью имеющихся в арсенале данного ПО инструментов «генератор рам» и «трубы и трубопроводы», конструкторы на основании заданий от проектировщиков производят разработку рам под оборудование и последующую его обвязку. Следующим шагом модели передаются проектировщикам, которые отвечают за их детальную планировку, компоновку, а также разводку трубопровода.

Помимо Autodesk Inventor 2012, в нашей работе используются AutoCAD Mechanical 2012, Microsoft Office 2010. Все эти продукты отлично интегрируются с Autodesk Vault, что стало одной из причин выбора данной системы.

Непосредственно процесс внедрения Autodesk Vault занял на предприятии 30 дней. Его можно разделить на 8 основных стадий, различных по продолжительности.

Настройка Vault

Свойства Vault можно настраивать в окне настройки. На нашем предприятии свойств, назначаемых объектам в Vault, очень много, до тысячи, и для поиска необходимых удобно применять фильтрацию (рис. 1).

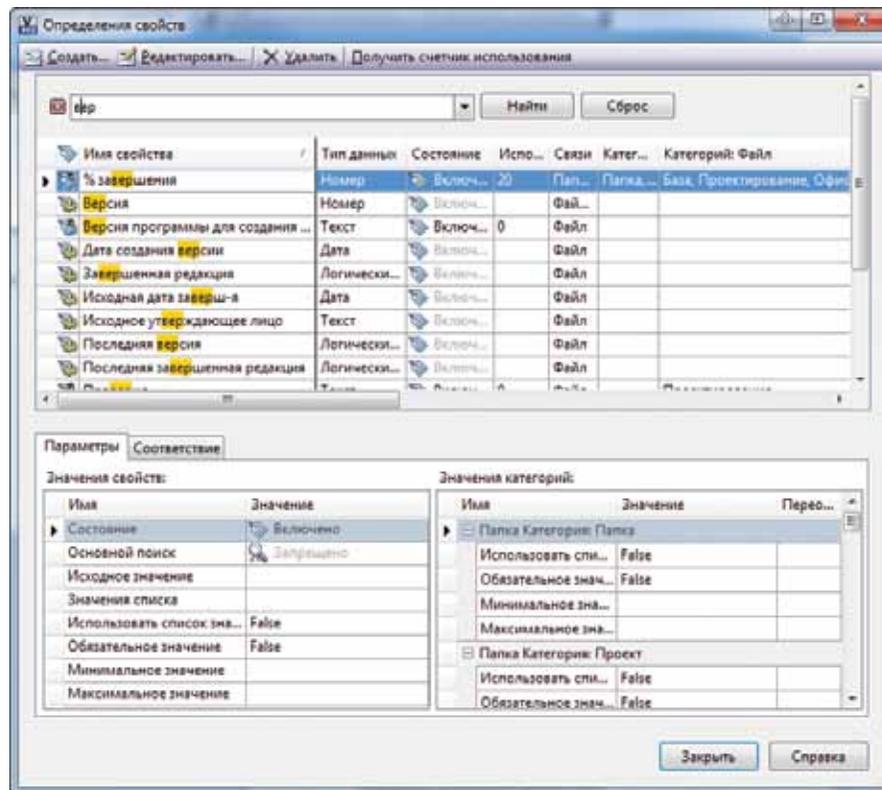


Рис. 1. Фильтрация в Autodesk Vault

Стадия №1	Процесс внедрения начался с проверки администраторами серверных приложений, серверных станций и клиентских станций с точки зрения соответствия требованиям Autodesk Vault. Была произведена настройка сетевого лицензирования.	1 день
Стадия №2	Затем была проведена установка Autodesk Vault, в ходе которой в программу были импортированы данные, уже имеющиеся в архивах компании.	7 дней
Стадия №3	Конфигурация Vault: как серверной станции, так и клиентских машин.	2 дня
Стадия №4	Настройка системы в целом для ведения согласованной работы. В рамках этой задачи были описаны свойства файлов, созданы категории, и так далее.	10 дней
Стадия №5	Следующим шагом была произведена настройка резервного копирования.	1 день
Стадия №6	Проведение испытаний. Вместе с сотрудниками отделов была выполнена работа над тестовым проектом: от заведения до завершения. Очень важный этап, в ходе которого проектировщики и конструкторы проверили систему и внесли в схему работы свои коррективы.	2 дня
Стадия №7	Разработка инструкций по работе с Autodesk Vault.	4 дня
Стадия №8	Завершающей стадией внедрения стало обучение, которое прошли все сотрудники отдела.	3 дня

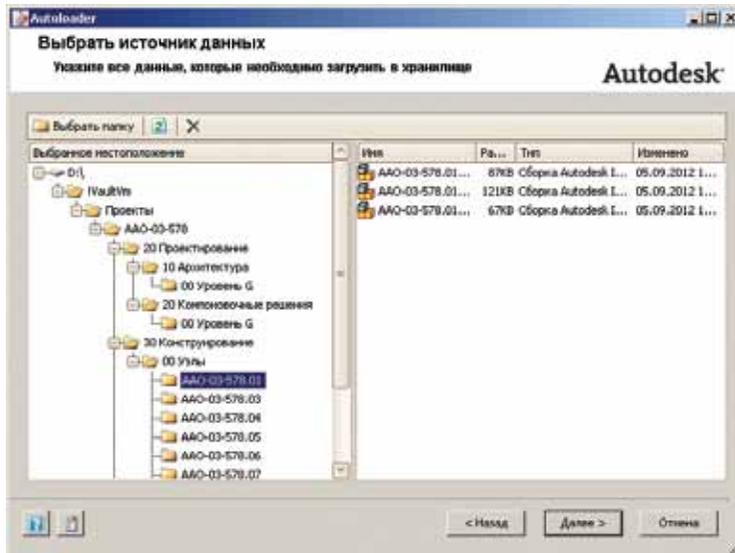


Рис. 2. Выгрузка данных с помощью приложения Autoloader

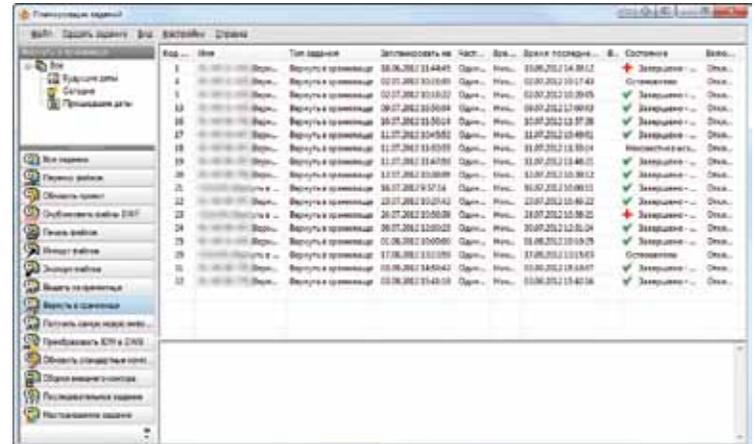


Рис. 3. Упрощение и отправка модели в хранилище

С помощью Exchange Apps устанавливаются приложения от поставщиков, которые позволяют расширить функционал, в частности, мы используем приложение для визуального сравнения чертежей и приложение для преобразования файла в pdf прямо в Vault.

В ходе управления проектами мы используем методологию РМВОК (Process Management Body of Knowledge), которая представляет собой сумму профессиональных знаний по управлению проектами. Она содержит следующие процессы управления проектом.

Инициация

Во время инициации разрабатывается устав проекта и проводятся предварительные работы, необходимые для того, чтобы проект был успешно воплощен.

Работа по инициации началась с создания рабочего пространства. Помимо Autodesk Vault, мы используем Microsoft Project. Задача последнего продукта – распределять нагрузку между проектировщиками и конструкторами. При создании рабочего пространства создается типовая, шаблонная структура проекта и переносится в рабочее место проекта. С этого момента начинает работу группа процессов планирования, которая распределяет задачи между проектировщиками и конструкторами.

После инициации необходимо заполнить структуру имеющимися данными, в том числе появившимися у компании еще до внедрения Autodesk Vault. Выгрузка производится с помощью приложения Autoloader, которое поставляется в комплекте с Vault (рис. 2).

Также импорт данных можно сделать с помощью планировщика заданий, который входит в поставку Autodesk Inventor. Для этого в нем создаются пакетные задания. Планировщик очень хорошо взаимодействует с Autodesk Vault: может получать данные из хранилища, прорабатывать с ними какие-либо операции и возвращать данные обратно. С помощью планировщика заданий мы создаем сборки внешнего контура. Это нужно для того, чтобы упрощать модели, созданные конструкторами. Проектировщикам не нужны детально проработанные узлы, поэтому нет смысла перегружать систему лишней информацией (рис. 3).

Следующим шагом были прописаны данные узла проекта. В нашем случае под узлами проекта подразумеваются станции дозирования, установки водоочистки, которые используются при моделировании проекта в целом.

На следующем этапе мы перешли к разработке панели управления проектом. С ее помощью можно отслеживать состояние чертежей и узлов на данный момент. Панель управления создается с помощью ссылок, которые перетаскиваются из папки проектировщика/конструктора в единый каталог.

В готовой панели управления может быть применена группировка по типу объекта, по номеру узла, по номеру сборки. Это удобно, потому что в каждом проекте может быть около 50 узлов, в каждый из которых в свою очередь входят по 3-4 основные подсборки. Само собой, для каждой из них имеется большое количество чертежей. Проведя правильную группировку, чертежи не будут теряться.

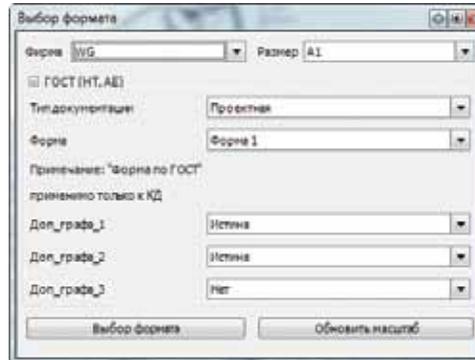
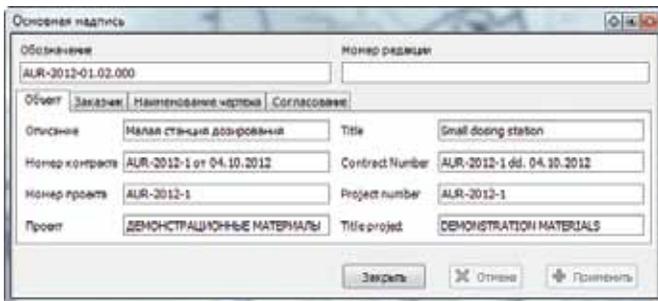


Рис. 4, рис. 5. Создание шаблона чертежа Autodesk Vault

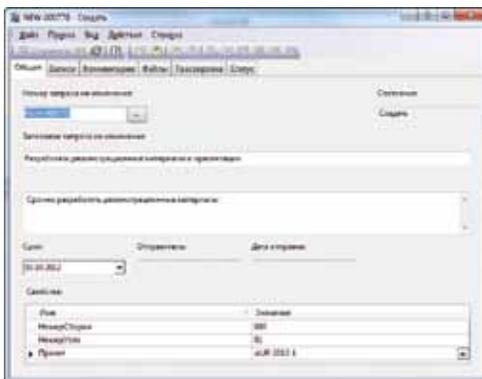


Рис. 6. Использование инструмента «Запросы на изменение»



Рис. 7. Запрос Autodesk Vault, полученный специалистом по электронной почте

Очень важной частью управления качеством с помощью Autodesk Vault является использование шаблонов чертежей, при этом формирование основных надписей происходит централизованно на основании метаданных файла, управление которыми производится из Vault. В шаблоне чертежа в процессе его разработки создаются поля, которым соответствуют свойства Autodesk Vault. Таким образом, чтобы изменить, к примеру, рамку, нет необходимости заходить в чертеж. Это можно сделать непосредственно из Vault.

Для каждого чертежа у пользователя Autodesk Vault есть возможность выбирать размер, тип (проектная или конструкторская документация) и стандарт – либо ISO, либо ГОСТ.

Также для управления чертежами используются надстройки над Autodesk Inventor. В частности, некоторые из них реализованы с помощью iLogic – языка программирования, подобного Visual Basic, для управления моделями и чертежами Inventor. Некоторые надстройки реализованы с помощью чистого VBA. Таким образом, шаблоны чертежа Autodesk Vault позволяют работать с рамками обоих типов (рис. 4, рис. 5).

Процессы планирования

Процессы планирования воплощаются в Vault с использованием поставляемого в комплекте Vault инструмента «запросы на изменение». Он позволяет назначать задания, привязывать конечный файл, с которым должен работать специалист, добавлять в него комментарии, например, установить срочность. Это очень важный инструмент, поскольку обычно на проек-

тировщике и конструкторе одновременно висит по несколько десятков заданий и для эффективной работы отдела им надо четко расставлять приоритеты (рис. 6).

Запросы (задания), инициированные в Autodesk Vault, приходят специалисту по электронной почте. Таким образом, конструктор или проектировщик получает его даже в том случае, если в данный момент находится не в Autodesk Vault. К примеру, в таком письме могут содержаться запрос на изменение определенных файлов и ссылки на эти файлы (рис. 7).

Проектирование с применением Autodesk Vault

И наконец, переходим к этапу исполнения проекта, во время которого в CAD-приложениях проводится работа как проектировщиков, так и конструкторов. Один из новых инструментов Autodesk Vault (он появился с 2013 версии) – это «пользовательские объекты». Он позволяет определять новый класс объектов, который отсутствует в базовой поставке, например, объект «проект» – объект специального типа, который содержит все необходимые свойства проекта. Инструмент предлагается как дополнение к каталогу и находится в его структуре.

Тот же инструмент полезен для управления ссылками. К примеру, он может пригодиться при редактировании узла. При открытии этого узла в Autodesk Vault проектировщик видит все ссылки, связанные с этим объектом, что повышает скорость и эффективность работы. Стоит отметить, что Autodesk Vault хорошо интегрируется в диспетчер подшивок AutoCAD,

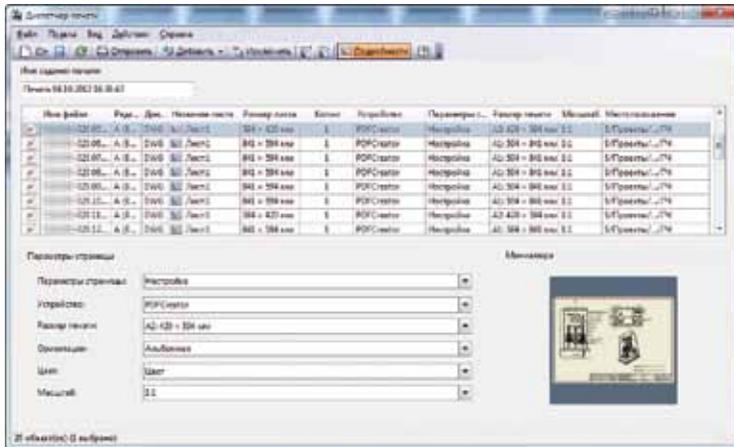


Рис. 8. Преобразование в dxf формат с помощью планировщика заданий

который представляет собой инструмент для отображения и организации коллекций листов чертежей.

Разработка спецификаций оборудования

Теоретически спецификации оборудования можно брать из Autodesk Inventor, но в Vault эта задача решается значительно быстрее. Программный продукт разбирает внутреннюю структуру сборки, достает все ссылки и на основании данных, которые содержатся в этих ссылках, формирует спецификацию. После того, как сформированы чертежи, их можно просматривать в самом Vault, а также видеть статус выполнения каждого чертежа в привязке к конкретным исполнителям (кто из конструкторов закончил свою работу, а кто нет).

Очень удобным для пользователей качеством Autodesk Vault становится то, что программа умеет распознавать формат листа. Как и в Inventor, в Autodesk Vault можно определить черно-белый или цветной формат. На том же этапе можно выбрать принтер, на который должны попасть в результате чертежи. Причем чертежи можно сгруппировать по форматам (A3, A1 и так далее) и отправить группой на печатающие устройства. Преобразование в dxf формат можно осуществлять с помощью планировщика заданий, чем мы очень активно пользуемся в своей работе, поскольку в каждом комплекте документации может содержаться несколько сотен листов чертежей (рис. 8).

Служебные операции, Job Processor

Autodesk Vault дает возможность непосредственно в Vault, не открывая специализированные приложения, просматривать чертежи. Для этой функции необходимо, чтобы документ

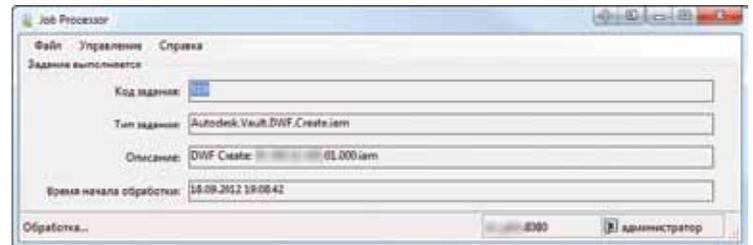


Рис. 9. Функции Job Processor

был предварительно дополнен файлом визуализации dwf. Во время возврата файла в хранилище может использоваться инженерная рабочая станция (что при больших сборках занимает немало времени), либо сервер заданий. Он впоследствии выполнит задания визуализации, разгрузив тем самым рабочую станцию инженера (рис. 9).

Также средствами Autodesk Vault можно осуществлять резервное копирование и восстановление данных, что необходимо, в частности, при переходе с одной версии ПО на другую. При установке системы стоит обязательно провести полное резервное копирование, либо осуществить инкрементное копирование, которое будет формировать резервную копию на основании разности между прошлой резервной копией и текущей.

Мониторинг, контроль, отчеты

С помощью пульта проекта Autodesk Vault мы формируем отчеты по состоянию готовности проекта или документации. Эти отчеты настраиваемы с помощью Microsoft Visual Studio. При этом можно создавать и свои пользовательские отчеты. Так, для нашего предприятия оказались актуальными отчеты о состоянии согласования элементов изделия. В Autodesk Inventor этот отчет может быть реализован с помощью цветных схем (рис. 10). Таким образом, мы можем наглядно видеть, какие узлы прошли стадию согласования и утверждения, а какие еще не закончены.

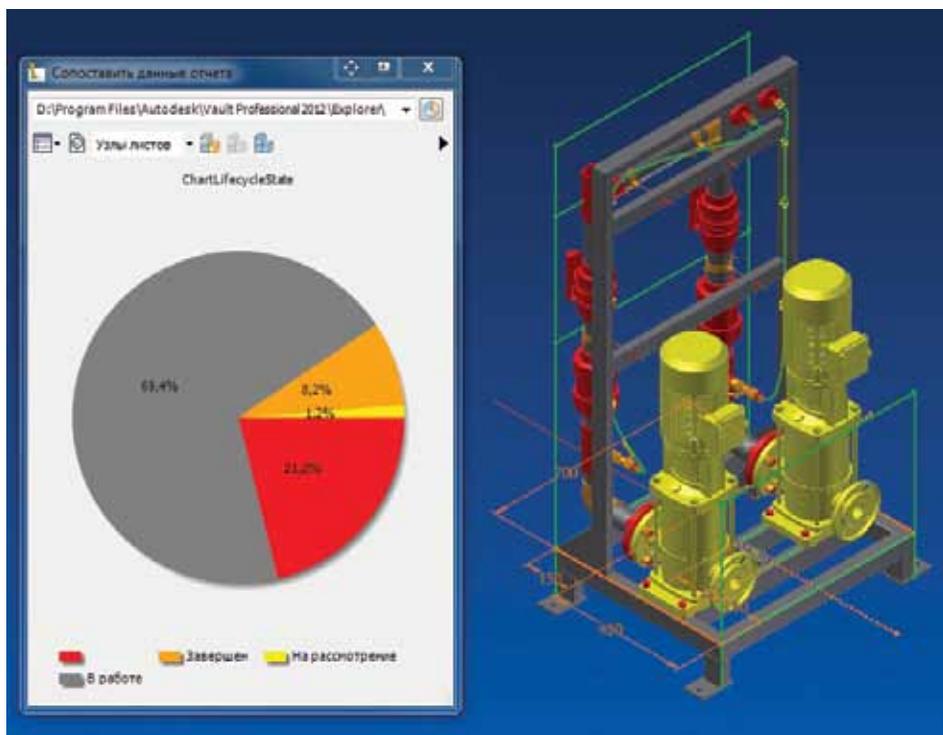


Рис. 10. Отчет в Autodesk Inventor

Папки поиска

Еще один весьма удобный механизм Autodesk Vault, который позволяет на основании заданных критериев выполнять поиск данных: чертежей, деталей, узлов. Стоит заметить, что папка поиска в Autodesk Vault – это не просто окошко. В ней сохраняется вся актуальная заданной теме поиска информация, причем к папке и, соответственно, этой информации можно регулярно возвращаться.

Закрытие проекта

По завершении проекта мы делаем так называемое «закрытие»: передаем документы заказчику, «извлекаем опыт», сохранив наиболее удачные решения для использования в последующих системах.

С точки зрения процедуры – это возврат папок проекта в хранилище. С помощью инструментария копирования проекта данные об успешных сборках сохраняются в библиотеку типового оборудования и типовых узлов. Параллельно проводится «очистка проекта», которая нужна для сокращения его объема. После чего проект помещается в архив, из которого, при необходимости, в любой момент проект может быть извлечен, например, для внесения изменений по запросу заказчика.

Заключение

После внедрения, интеграции и проведения ряда проектов с применением Autodesk Vault Professional в проектно-конструк-

торском отделе «ГидроТех Инжиниринг» повысилась эффективность производственных процессов, в частности, время разработки моделей сократилось на 30% за счет повторного использования наработок, скорость публикации документов увеличилась на 70% за счет использования пакетной печати. В скором времени в работу через Vault будут включены смежные отделы. Разрабатываются и обновляются библиотеки для совместной работы, формируется база типовых решений. Планируется внедрение безбумажного документооборота и доработка интеграции 1С с ERP-системой.

Более подробно об использовании Autodesk Vault можно прочитать в тематическом блоге Дмитрия Емельянова <http://vault-ru.blogspot.ru/>.

АСМ



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления.

ВIM возвращает красоту в проектирование!

Интервью Владимира Талапова и Артема Рыжкова с Крисом Тисделом (Gehry Technologies).
Подготовлено для информационного портала isicad.ru

Gehry Technologies – один из мировых лидеров по внедрению информационного моделирования зданий. Компания создана Фрэнком Гери, архитектором с мировым именем. Самые известные проекта: «Танцующее здание» в Праге, музей Гуггенхайма в Билбао, концертный зал имени Уолта Диснея в Лос-Анджелесе.



Владимир Талапов: Крис, как вы считаете, BIM — это дополнение к проектированию, это вместо проектирования или это больше, чем проектирование?

Это больше, чем проектирование. В моем понимании BIM — это инструмент, но в своей сути он значит намного больше. Я часто думаю про Фрэнка Ллойда Райта и его способ проектирования зданий — от внешнего к внутреннему. Он прорабатывал форму здания во всем, вплоть до мебели, и мебель в определенной степени поддерживала идею этой формы. Когда мы внедряли CAD, мы уходили от осмысления внутренней начинки здания, мы пытались проектировать, вычерчивая небольшие линии. И тем самым мы потеряли поэзию, потеряли музыку, мы потеряли красоту в проектировании. BIM же позволяет нам снова вернуться к этим понятиям. Теперь мы смотрим и на форму здания, и на тех, кто в нем живет, и на мебель в доме. Так что, как инструмент, BIM обладает чрезвычайной мощностью, но я также думаю, что он возвращает архитекторов на прежний уровень мастерства. Это гораздо более мощный инструмент, чем карандаш или лист бумаги. Он снова позволяет нам объемно мыслить. Будучи ассистентом профессора в университете, я много лет имел возможность наблюдать, как студенты работали в CAD. Они как будто чертили на листах бумаги, а затем пытались соединить все это вместе и превратить в нечто красивое, что было весьма сложно. Но когда те же студенты работали в BIM, у них все хорошо получалось, поскольку они все вместе смотрели на одно и то же. Вы смотрели на красоту, я смотрел на красоту, мы смотрели на архитектуру, мы обдумывали, что будет внутри. И технология BIM сделала возможным соединить все это. Так что в некоторых случаях BIM больше, чем просто инструмент.

Благодаря BIM проектирование идет прямо от сердца творческого процесса, а модель — это путь к достижению цели.

Владимир Талапов: BIM — это «молодая» технология. Какими вы видите ее перспективы: долгосрочные и на ближайшие 2-3 года?

Да, она молодая. Я думаю, что мы сейчас находимся на верхушке айсберга и всего еще не видим. В своей презентации я рассказывал немного о том, что мы делаем сейчас и чего мы не делали еще год или три года назад — передача модели в пользование владельцу. Мы можем также подключать модель к электромеханическому оборудованию, что уже позволяет управлять зданием, то есть контролировать среду обитания. Наконец, мы используем BIM-модель как виртуальное представление связей вполне реальных объектов через RFID, WiFi, Bluetooth и другие дополняющие друг друга технологии. Таким образом, в ближайшем будущем, через год, два или три, вы увидите управление зданием посредством BIM-модели. Я думаю, что чуть позже вы увидите работу BIM-модели и в управлении эксплуатацией здания. А лет десять спустя, может, даже меньше, BIM-модели станут использоваться и в качестве баз данных. Таким образом, вместо простого применения архитекторами, инженерами и подрядчиками BIM-модели как инструмента проектирования для построения здания, владельцы зданий получают BIM-модель в качестве общей базы данных. BIM-модель может содержать в себе всю информацию о здании, которую при этом можно просто видеть на экране. Я думаю, что BIM становится тем, что я называю розеттским камнем (то есть отправной точкой) для всей информации о

здании. Лично я думаю, что мы можем реализовать все эти планы за десять лет. Я весьма оптимистично настроен и очень хочу, чтобы это произошло гораздо раньше, например, завтра. Однако реально на тесную взаимосвязь всех технологий в BIM- модели понадобится лет десять.

Владимир Талапов: Кто, по вашему мнению, наиболее активно поддерживает внедрение BIM? Есть ли те, кто (по разным причинам) препятствует внедрению BIM?

Происходящее за последние пять-семь лет в США говорит о том, что, возможно, наши архитекторы стали первыми в использовании BIM. Раньше в проектировании применялось в основном то, что требовалось для визуализации, создания красивых картинок для клиента, продажи проекта, на этом и заканчивалось. Таким образом, проект не требовалось выполнять в Revit или Digital Project, он мог быть сделан в SketchUp, и это якобы была BIM. Честно говоря, я не считаю, что SketchUp — это BIM, я думаю, что там еще надо иметь множество взаимосвязанных данных.

А что произошло затем? Технология дошла до строителей. И строители увидели большую пользу от BIM, ведь речь шла уже не о визуализации и не о проектировании, теперь говорили об управлении, о координации, о том, что строители будут получать BIM-модель и смогут координировать действия людей на стройплощадке, будут управлять графиком строительства, начнут управлять затратами.

Эти три позиции были очень важны для подрядчиков. И подрядчики стали тратить больше денег, гораздо больше, чем архитекторы, на новые технологии, новые процессы, новое ПО, поскольку поняли, что получают больше и становятся лучше. Архитекторы же остановились на том месте своего развития, где они испугались возникающих юридических проблем. Дело в том, что если я дам вам чертеж, имеющий штамп Соединенных Штатов, а вы с ним пойдете строить свой проект где-то в другом месте, я могу подать на вас в суд. Если же я отдаю вам свою BIM-модель, то на ней нет штампа. Но ее вполне достаточно, чтобы пойти и начать строить. И вы пойдете и построите в каком-нибудь другом месте. Что мне следует делать, если я архитектор? Могу ли я судиться с вами? Ответ: да! Но на каком основании? Это стало новой проблемой — архитекторы не понимали, какую ответственность понесет тот, кто украл у них проект. И они как бы замерли, сказав, что не будут кому-либо передавать модель. Но в любом BIM-проекте есть архитектор и инженер, и они не делились своими моделями, так что подрядчику приходилось пересоздавать модель за-

ново. Таким образом, выполнялась двойная работа, что весьма расточительно, а владельцу приходилось платить и за то, и за другое. Однако практика последних лет показала, что на территории США работа с BIM проходила без судебных разбирательств. Вернее, за десять лет был всего один случай юридического разбирательства, и то скорее из-за несовершенства договора между подрядчиком и проектировщиками.

Сегодня уже всем стало ясно, что опасения насчет присвоения чужой проектной собственности оказались сильно преувеличенными, так что архитекторы все больше и больше моделей передают подрядчикам, и процесс проектирования и возведения зданий на основе BIM становится более быстрым и эффективным. Отмечу еще один момент: когда мы в Соединенных Штатах использовали CAD и бумагу, подрядчики или строители часто не верили, что чертеж архитектора корректен. Так что нам пришлось провести не одну битву, доказывая состоятельность документации.

Владимир Талапов: Почти как в России...

Все то же самое, да? (смеется).

Когда мы работаем в BIM, архитектор и подрядчик работают в одной команде и сразу видят все ошибки, а также тех, кто их допустил и кто их должен исправить. Так что лично я являюсь большим сторонником BIM и считаю, что эта технология очень сильно поможет нашей индустрии.

Владимир Талапов: Насколько BIM меняет требования к подготовке специалистов «классических» профессий? Предполагает ли BIM появление специалистов нового типа? Где брать новых специалистов? Где их берет Gehry Technologies?

Это очень хорошие вопросы! Конечно, BIM меняет классический подход в подготовке архитекторов. Я думаю, что многочисленные коллажи вместо трехмерного мышления, 2D-чертежи с последующими попытками перевести все это в 3D только отупляют архитекторов. Архитекторы — умные и творческие личности, а мы заставляем их чертить эти нелепые 2D-планы и разъяснять всем, что там изображено, слыша в ответ: «Не понимаю!» Когда я был студентом, я начинал с карандаша, бумаги и рейсшины, и лишь потом перешел к компьютеру. И должен сказать — это очень трудно — поместить свои замыслы на плоских планах и фасадах, поскольку там есть X, там есть Y, но там нет Z. Мы теряем красоту трехмерности. За последние пять лет подготовка архитекторов в США сильно изменилась — они теперь используют BIM и уже видят трехмерно. Это — новые специалисты. Даже BIM-менеджеры пятилетней давности — это не те BIM-менеджеры, которых мы знаем сейчас. Теперь это разносторонние специалисты, это больше чем архитекторы, для некоторых даже появился свой термин — архитекторы-поставщики (supply chain architect). Это архитекторы с очень хорошим пониманием производства, разбирающиеся в том, из чего состоит здание. Их отличает умение наполнить эскиз здания его содержанием. И таких специалистов сейчас становится все больше.

Владимир Талапов: Что делать при внедрении BIM со «старыми» специалистами? С наработанными CAD-архивами? Предполагает ли переход на BIM изменение внутренней структуры организации? Является ли такое изменение неизбежным?

Отвечу утвердительно! Причем такие изменения являются не просто неизбежными, они уже происходят, сегодня и сейчас, охватывая множество людей. Мне, например, сейчас 41 год, другим 51, третьим 61, кому-то 71, и все эти люди вовлечены в процесс изменений. Почему так получается? В нашей индустрии пожилые люди — это носители знания и информации. Я, например, не такой знающий, как мой 51-летний приятель-архитектор. Одному из моих руководителей сейчас 71 год, и это суперархитектор. Он знает очень много, а я пытаюсь получить от него для себя этих знаний как можно больше, и он мне в этом всячески помогает. Сейчас к нам приходят новые технологии и новые процессы, но мы не можем сказать, что «это только для 25-летних», что это только для молодого поколения. Мы должны взаимодействовать с теми, кто обладает знанием. Ведь 25-летние не знают, как построено здание, не знают материалов и компонентов. Это знают 51-летние. Раньше я много работал со смежниками. Так вот, у смежников в США имеется большая проблема — у них есть 20-летние и 50-летние, но у них нет 30-летних и 40-летних. Эти люди ушли из строительной индустрии, и на их месте зияет большая дыра. Когда мы работали со смежниками, мы объединяли 20-летних, которые используют iPad и переносные компьютеры, с 50-летними, которые говорили, что «нам ваши iPad не нужны». В результате получилось хорошее взаимодействие — люди, обладающие знаниями, помогали другим эти знания получать и усваивать. Это — самое настоящее взаимообучение.

Как видите, мы не избавляемся от старого поколения, мы делаем его нашей частью. Конечно, люди старого поколения, которые много десятилетий мыслили чертежами, обычно не хотят осваивать что-то новое. Но если это несложно, они все-таки как минимум попробуют. Так что если мы сделаем использование BIM легче и доступнее, мы шире вовлечем этих людей в нашу современную деятельность.

Владимир Талапов: Крис, фирма Gehry Technologies имеет большой и многолетний опыт внедрения BIM. Меняется ли что-то в этой деятельности по сравнению с тем, что было, например, пять-семь лет назад?

Конечно, наша деятельность отличается от того, что было пять-семь лет назад. В своей презентации я говорил о проектировании Фрэнком Гери Рыбы в Барселоне. В свое время он обратился к Dassault Systemes с комплексом CATIA, и они разработали очень хорошее программное обеспечение, которое может делать все, что хотите. Сейчас, в 2012 году, мы каждый день делаем то, чего раньше делать не могли, причем делаем это в каждом проекте.

Существует большая разница между работой Фрэнка Гери и Gehry Technologies, с одной стороны, и всеми другими архитекторами в США, или большинством из них, с другой. Архитекторы в США в основном работают от проектирования до рабочей документации, и они не озабочены изготовлением

конструкций и элементов здания. Мы же идем от проектирования до изготовления элементов и использования их в здании. Методика, по которой мы работаем последние пять-семь лет, позволила нам разобраться в производстве, понять связь производства с нашим проектированием. Мы научились говорить на языке производства, мы стали лучше как архитекторы, мы стали понимать больше в тех областях, которые мы затрагиваем. Ни одно из зданий, которые мы делали, не было простым, работа с ними позволила нам выйти на другой уровень. Не думаю, что другие архитекторы не смогли бы делать то же самое. Но мы отличаемся от них своими взглядами на производство. И за 5-7 лет мы ушли далеко вперед.

Владимир Талапов: Когда вы внедряете BIM, вы предпочитаете работать на одной платформе (например, Digital Project), или многоплатформенность допустима? Вообще, насколько многоплатформенность «полезна» для BIM?

Фирма Gehry Partners выполняет проекты Фрэнка Гери, а наша фирма Gehry Technologies осуществляет техническую поддержку этой работы. Все проекты мы делаем на одной платформе Digital Project. Это очень удобно — мы все говорим на одном языке, используем одни инструменты, работаем с одними файлами. Так что в Gehry Partners все работают в Digital Project, и все наши партнеры и смежники тоже используют эту программу.

Но когда Gehry Technologies приходит в проекты, которые не являются проектами Фрэнка Гери, ситуация меняется. Мы должны поддерживать, например, по всему миру проекты Захи Хадид, либо проекты других архитекторов, в которых используются Revit, ArchiCAD, Bentley и многие другие платформы. И мы уже много лет назад поняли, что работать на нескольких платформах сразу — очень нелегко. В результате мы раньше всех в нашей индустрии начали развивать облачные технологии. Причин было две. Первая: нам не хотелось ограничивать список используемого программного обеспечения. Поэтому созданная нами облачная платформа позволяет брать модели из Revit, Bentley или ArchiCAD и помещать их в общую модель. Теперь каждый член проектной команды может пользоваться этой моделью, оставаясь в купленной им программе. Это — огромная помощь в нашей работе.

Вторая причина: географическое положение членов проектной команды, даже в случае одной платформы. Архитектор в Сиднее может работать в Revit, инженер в Лос-Анжелесе — в MicroStation, а сам проект — находится в Абу-Даби. В такой ситуации облачные технологии позволяют всем членам команды активно работать и оставаться на своих местах вместо того, чтобы периодически на несколько месяцев приезжать в Абу-Даби.

Артем Рыжков: Разрабатываемые вами программы основаны на идее поддержания информации для всего жизненного цикла здания?

Да, и не меньше. В 2012 году мы уже вышли из менталитета 2002 года, когда говорили, что «надо перейти от листа бумаги к машинному производству изделий». Теперь, имея выполнен-

ную до мельчайших подробностей информационную модель здания, мы думаем о «переходе от бумажного чертежа к сотне лет эксплуатации». И мы верим, что это возможно.

Уже сейчас мы можем взять BIM-модель и связать ее с различными системами, которые применяются для более эффективной эксплуатации объектов.

Но следующим шагом будет как раз отказ от них — надо все эти дополнительные приложения включить в информационную модель, единую базу данных, чтобы иметь дело только с ней.

Артем Рыжков: Созданная вами программа GTeam рассчитана только на собственное использование, или она доступна и для других фирм?

GTeam — это облачная программа, распространяемая не в коробках, а по подписке. К ней надо просто подключиться, и можно работать в любое время. Это облачная программа, которая нужна всем. Плата за использование большой не будет, она зависит только от объема информации. Такая программа будет подключать к использованию модели все большее количество людей, что ускорит строительство и будет удобно для собственников. Так что GTeam — это наша облачная платформа, к которой любому можно присоединиться и начинать ею пользоваться хоть с завтрашнего дня.

Артем Рыжков: Вам знакома платформа Onuma Systems? Конечно. Это прекрасная система.

Артем Рыжков: Считаете ли вы, что у нее есть будущее не только в планировании, но и в строительной документации и при эксплуатации зданий?

Да, именно так я и считаю. Я очень хорошо знаком с Кимоно Онума, мы вместе работали над многими проектами еще до того, как я перешел в GTeam. Это очень хорошая программа, а Кимоно — умный человек.

Артем Рыжков: Используете ли вы в своей практике работы с клиентами интегрированное выполнение проекта, и насколько успешно?

Интегрированное выполнение проекта IPD — это действительно молодое направление, даже в Соединенных Штатах. GT работает с клиентами, которые разработали IPD light. Это не на 100% интегрированное выполнение проекта. Метод, которым мы работаем — это разновидность подхода IPD.

Владимир Талапов: Как вы думаете, существуют ли особенности внедрения BIM, зависящие от конкретной страны?

Я бы сказал, что да. Вероятно, в некоторых странах имеются различные условия регулирования, различные требования, но в основном вопрос сводится к практической стороне. Находит ли технология применение? Есть ли у вас экосистема, означа-



Рис. 1. Высокий жилой небоскреб американского континента — это «New York by Gehry», последний проект знаменитого архитектора Френка Гери (Frank Gehry). Расположенное в самом центре Манхэттена в двух шагах от Ground Zero в 8 Spruce Street, здание имеет высоту 265 м



Рис. 2. Концертный зал имени Волта Диснея

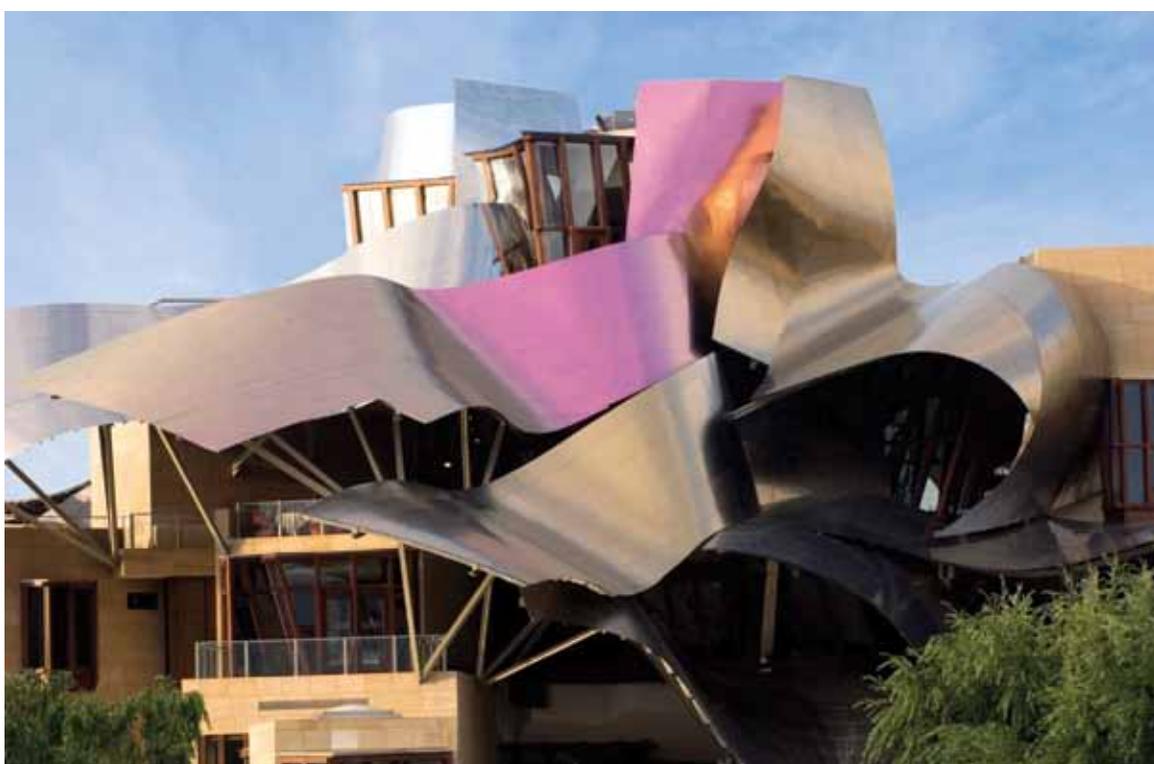


Рис. 3. Отель Marqu s del Riscal, Испания



Рис. 4. Центр здоровья мозга Лу Руво в Лас-Вегасе

ющая наличие группы архитекторов, подрядчиков и владельцев, которые знают, как использовать BIM? Есть ли у вас опыт? Есть ли у вас программное обеспечение? Имеются ли у вас все необходимые инструменты BIM?

Если у вас есть все инструменты, то второй вопрос — есть ли у вас люди, которые хотят этого? Есть ли у вас те, кого мы называем лидерами, которые будут толкать всех вперед и говорить: «Давайте использовать BIM несмотря ни на что»? И если у вас все это есть, то, честно говоря, неважно, в какой стране вы находитесь, мы можем заставить BIM работать и здесь.

Если же у вас не хватает одного из этих компонентов, то будет труднее. Программный инструментариум освоить легко, гораздо сложнее — дать людям понимание, зачем и как его использовать. Конечно, условия работы в России являются не такими, как в Соединенных Штатах или в Австралии. Но пока люди будут говорить: «Я хочу это попробовать», будет происходить развитие. Потому что все остальное — уже просто!

Владимир Талапов: Хотелось бы поговорить еще, но время поджимает. Поэтому последний вопрос — какими вы видите перспективы развития BIM в России?

Я думаю, что в России существует гораздо больше возможностей для BIM, чем я себе это представлял. Я здесь впервые, и сужу на основе того, с кем разговаривал, кого слушал. Могу сказать, что и Россия, и ваши компании, и ваши люди имеют нечто общее с Америкой, и нашими компаниями, и нашими

людьми. Я знаю возможности в Соединенных Штатах, и я был в разных странах, работая в GTeam. Проблемы, которые есть у нас, есть и в Австралии, и в Гонконге, и я уверен, что в России тоже. Технические детали, вероятно, различны. Но основные проблемы те же — как вы строите здание, как можно сделать это быстрее, как можно сделать его более безопасным, как сделать его красивым, а затем, конечно, как эксплуатировать его 10-50 лет и сохранить его красивым и актуальным. Все эти вопросы являются фундаментальными. И я не думаю, что здесь имеет значение, в какой стране вы находитесь.

Владимир Талапов и Артем Рыжков: Крис, большое спасибо за очень интересную и содержательную беседу! Приезжайте почаще к нам в Россию.

Спасибо, и вы к нам приезжайте, на барбекю!

ACM



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления.

BIM-координатор: ключевой игрок внедрения Revit

Дмитрий Чубрик,
технический директор ГК «ИНФАРС»,
практикующий архитектор, с 2007 года
занимается внедрением Revit



Цель этой статьи проста: я хочу, чтобы вы добились успеха, чтобы деньги, потраченные вами на закупку ПО, обучение, внедрение, не пропали зря, а напротив, принесли реальную прибыль. Мой опыт внедрения как изнутри компании, так и в качестве стороннего специалиста, позволяет с уверенностью сказать, что в команде внедрения ключевым игроком является BIM-координатор. Кто это такой, зачем он нужен и какое место занимает в процессе внедрения Revit на предприятии? Об этом и пойдет речь в статье.

Организация процесса проектирования

Могу с уверенностью сказать, что лишь 20% проектных компаний имеют четкую организацию процесса проектирования. Нет, формально стандарты есть у многих, но на деле... сроки проектирования не соблюдаются, чертежи выглядят небрежно и «разношерстно», а тонер в принтере всегда заканчивается в день выпуска проекта... Знакомо?

Чтобы понять причину, взглянем на проблему изнутри. Одна из основных причин низкой эффективности работы в проектных компаниях – незнание инструментария. Можно собрать команду отличных специалистов и «завалить» проект. Подавляющее число проектировщиков (по данным исследования Autodesk, более 70 %) используют лишь малую часть возможностей ПО, то есть просто не умеют работать эффективно: кто-то чертит все в одном слое, кто-то – разбивает все по слоям, но при этом оформляет чертежи в модели, а не на листах. Почти все копируют задания, а не подгружают их внешними ссылками, про подшивки знают единицы. И каждый, каждый использует свой шрифт, и знаете почему? Потому что ему так нравится!

Казалось бы, все это не критично. Но именно подобное отсутствие стандарта, единообразия в работе, отсутствие четкой организации процесса проектирования и увеличивает сроки проектирования в разы!

Итак, с проблемой определились. Нужно решать. Но как? В этот момент принято говорить о «внедрении», читай: повальном обучении всех проектировщиков какой-либо программе. Я же утверждаю, что внедрять нужно не программу, внедрять нужно технологию процесса проектирования!

Почему так? Да хотя бы потому, что нет еще единой BIM- программы, целиком охватывающей все разделы проектирования. Значит, программ будет несколько, и они будут координироваться между собой. Таким образом, эффективный процесс проектирования должен учитывать как технологию собственно проектирования, так и место каждого ПО в этой технологии. И вот именно эту комплексную технологию нужно внедрять.

Вариантов организации работы много, и выбор зависит от многих факторов:

- ▶ программное обеспечение (а это и финансовый фактор);
- ▶ типовые проекты компании, то есть уровень проектных задач;
- ▶ количество проектных отделов и необходимость привлечения смежников.

Факторов множество, и решений – множество. Предположим, мы разработали схему технологии эффективной работы, провели обучение, и все сразу стали работать быстро, грамотно и эффективно.



Рис. 1. Пример оформления рабочей документации проекта торгового центра.
Фрагмент кладочного плана

К сожалению, так бывает только в сказках или коммерческих предложениях. Проектировщики, годами работавшие «как придется», не смогут организовать и начать работать «правильно» исключительно потому, что так хочется руководству. Кроме того, Revit – это не AutoCAD. Тут не получится за полдня научить студента рисовать линии, штриховки и ставить размеры, а потом отправить его оформлять рабочку.

Открою вам секрет: обычное обучение вообще не работает! Нельзя просто и быстро обучить всех правильной работе. Сколько лет ваши специалисты работают в AutoCAD – 3, 5, 10? А вы хотите, чтобы они освоили Revit... за сколько? За неделю, за месяц? Нет, чтобы работать действительно эффективно, учиться нужно долго! А кто же работать будет, спросите вы? И будете правы. Ведь, в конечном итоге, важен именно проект, а не инструмент, которым его создали. Вот вам проблема: обучить всех на очень высоком уровне в наших условиях невозможно, а обучение на базовом уровне не работает. Так что же делать?

От концепции «паровоз + вагон» к концепции BIM-координатора

Еще в 2009 году, на форуме «Шоу реализованных и новых идей», проведенном ГК «ИНФАРС», мы с Александром Осиповым делали доклад о внедрении Revit в ГК «Спектрум». Тогда мы выдвинули концепцию, что самым гармоничным способом внедрения будет способ «паровоз + вагоны», то есть мы рекомендовали обучить самых толковых специалистов в компании, чтобы в дальнейшем именно они осуществляли поддержку

новичков и «тянули» на себе проекты, постепенно повышая уровень владения Revit у всех остальных. За прошедшее время концепция «паровоза и вагонов» эволюционировала в концепцию «BIM-координатора».

BIM-координатор – это специалист, активно участвующий во внедрении Revit на предприятии и обладающий соответствующими полномочиями. Он координирует совместную работу всех отделов, обучает пользователей и выполняет техническую поддержку, участвует в формировании стандартов компании и контролирует их исполнение. Основная особенность BIM-координатора – полная вовлеченность в процесс проектирования. BIM-координатор, совместно с ГАПом и ГИПом, определяет стратегию разработки проекта на самом раннем этапе, стремясь минимизировать трудозатраты и оптимизировать процесс проектирования.

Чтобы лучше понять круг обязанностей и полномочий BIM-координатора, рассмотрим несколько примеров. Первый пример из моей недавней практики:

- ▶ Проект: торговый центр (ритейл) площадь – более 13 000 м².
- ▶ Задача: выполнить рабочую документацию архитектурного раздела, координируясь с прочими разделами.
- ▶ Исходные данные: стадия «П» в DWG + описание основных технических решений (стандарт) от заказчика.
- ▶ Ресурсы: BIM-координатор + 1,5 новичка.
- ▶ Срок: 1 месяц.

Проект был завершен в срок в полном объеме. А ведь разработка объекта началась «с нуля», с осей. Нет, даже не с осей: работа над проектом началась с анализа того, что нужно полу-



Рис. 3. Реконструкция железнодорожной станции «Агрыз». Первая самостоятельная 3D-модель, выполненная специалистами «Нижегороджелдорпроекта»

Обучение и поддержка

Рассмотрим эту функцию на примере проектного института «Нижегороджелдорпроект» – филиале ОАО «Росжелдорпроект».

«Нижегороджелдорпроект» – это крупный проектный институт, он выполняет полный комплекс развития инфраструктуры железных дорог. Численность работников института сегодня составляет 285 человек. Не так давно в Нижегороджелдорпроекте было проведено обучение Revit Architecture, результат – отрицательный. Никто из обученных архитекторов не смог выполнить самостоятельный пилотный проект в Revit. Однако, руководство не оставило свои попытки внедрить Revit на предприятии.

В 2012 году ИНФАРС провел внедрение Revit Architecture, в результате – в данный момент первый пилотный проект, реконструкция железнодорожной станции «Агрыз», успешно выполняется в Revit. В 2013 году планируется внедрение Revit Structure и MEP, т.е. полный переход на проектирование с использованием технологии BIM.

Этот результат достигнут не только благодаря обучению, которое провел ИНФАРС, но и благодаря поддержке, которую оказывал на местах специалист отдела САПР Владислав Ошарин. Что включала в себя эта поддержка? Создание семейств, решение возникающих проблем, дополнительное обучение. Основная идея: архитектор проектирует, BIM-координатор обучает и оказывает техподдержку. Именно эта функция – поддержка и обучение – является главной на ранних этапах внедрения. В дальнейшем, по мере обучения прочих специалистов компании, более актуальными становятся другие функции.

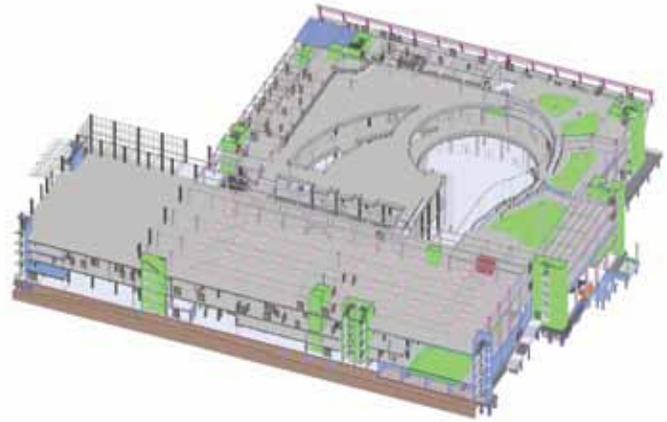


Рис. 4. СРК «Арена-Норильск». Один из проектов ГК «Спектрум»

Контроль соблюдения технологии проектирования

На определенном этапе внедрения всегда возникает заминка, пауза, внедрение замедляется и может даже сорваться. Попробую пояснить, почему это происходит и как с этим бороться.

При внедрении технологии проектирования крайне важно, чтобы проектировщики следовали этой технологии. Для обучения новой технологии выделяют «пилотные» проекты, у которых срок проектирования искусственно увеличен, или уменьшают нагрузку на проектировщиков. Ведь на первых этапах внедрения новой технологии прироста скорости не будет, совсем наоборот! Однако после успешного пилотного проекта руководство уже не заинтересовано в увеличении сроков проектирования (чаще всего совсем наоборот). Поэтому проектировщики боятся сорвать сроки и начинают работать по старой, неэффективной, но такой знакомой и привычной технологии... экспортируют в DWG и доделывают, как умеют. И простое обучение и поддержка тут не помогут. Нужно контролировать соблюдение новой технологии изнутри. Этот контроль и должен осуществлять BIM-координатор.

Полный переход на новую технологию произойдет только тогда, когда проектировщик сам почувствует прирост производительности и на себе испытает эффективность такой работы.

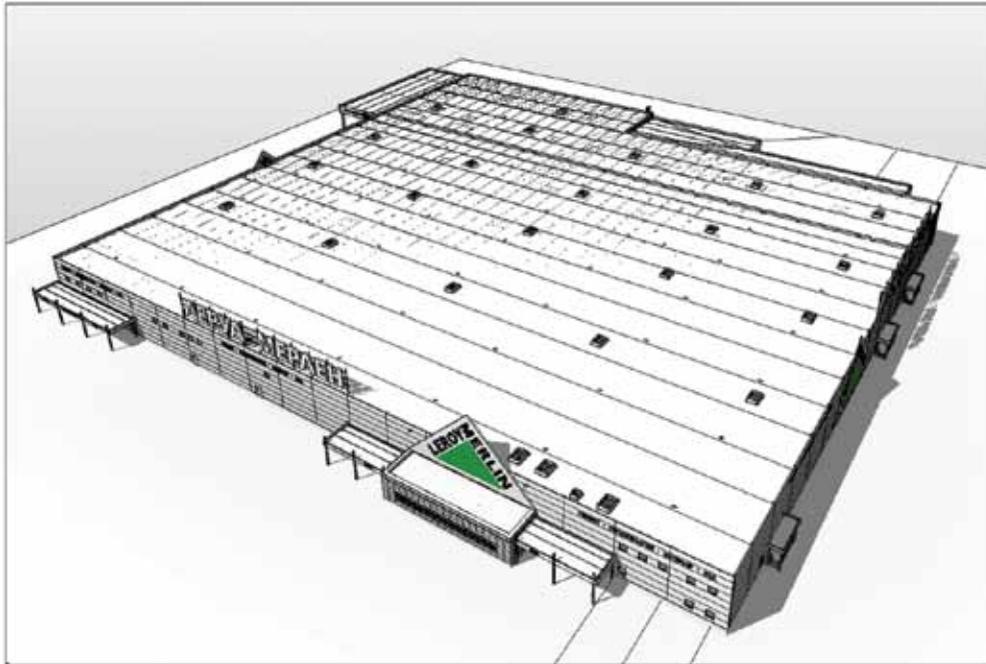


Рис. 5. ТЦ «Леруа Мерлен». Один из проектов ГК «Спектрум»

Для этого процесс нужно контролировать! И, чтобы контролировать процесс, BIM-координатор должен обладать полномочиями для наказания и поощрения. Этот вопрос крайне важен, ведь переход на новую технологию – это переломный момент, а там, где ломают, всегда возникает сопротивление.

Стандартизация

Последняя функция BIM-координатора – стандартизация. Рассмотрим, в какой момент она становится актуальной, на примере ГК «СПЕКТРУМ».

Группа компаний «СПЕКТРУМ» – достаточно крупная организация, имеющая несколько филиалов с головным офисом в Москве. Компания занимается комплексным проектированием общественных, промышленных и жилых объектов. В ГК «СПЕКТРУМ» Revit используется с 2007 года, именно там я его освоил и начал внедрять технологию эффективной работы. На сегодняшний день схема организации работы в «СПЕКТРУМ» такова: архитекторы работают в Revit, конструкторы работают в Revit и Robot с использованием AutoCAD, инженеры работают в MagiCAD и AutoCAD. Среди проектировщиков – несколько «активистов», которых отчасти можно назвать BIM-координаторами, поскольку они активно делятся опытом и создают и отрабатывают технологию. Однако, и тут есть проблема (наверное, как и везде) – небольшая текучка кадров.

В связи с этим возникла потребность в «официальном» оформлении стандартов проектирования. Стандарты проектирования в какой-то мере в «СПЕКТРУМ» есть и сейчас, но они существуют только в устной форме. «Официальное» оформление стандартов проектирования позволит четко и всесторонне

описать технологические процессы и методику работы, их исполнение легче контролировать и, кроме того, все новые работники смогут влиться в рабочий процесс с минимальными усилиями.

Таким образом, следующий, весьма вероятный шаг в «СПЕКТРУМ», – создание отдела САПР. Основные задачи этого отдела:

- ▶ создание стандарта проектирования на основе опыта, аккумулированного BIM-координаторами;
- ▶ обучение новых специалистов работе согласно стандарту;
- ▶ поддержание этого стандарта на высоком уровне (актуализация);
- ▶ создание и поддержка «базы знаний».

Совсем не обязательно включать BIM-координаторов в отдел САПР, они же, в первую очередь, проектировщики. Но стандарт предприятия должен создаваться именно на основе их опыта и с их непосредственным участием.

Может показаться, что отдел САПР и стандарт проектирования – это нечто из серии «нет предела совершенству»... Вовсе нет! Это – следующий уровень развития САПР в компании, это – максимизация эффекта от использования высокотехнологичного ПО. И я уверен, что в крупных компаниях внедрение должно проводиться с обязательным созданием отдела САПР.

Где берут BIM-координаторов?

В завершение я хотел бы описать свое представление о процессе внедрения с участием BIM-координатора.

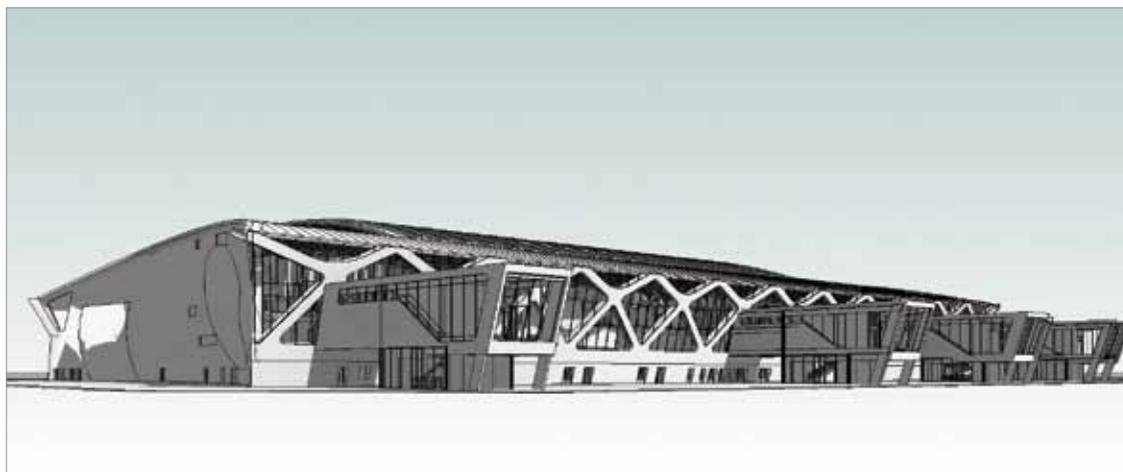


Рис. 6. Аэропорт «Емельяново» (Красноярск). Один из проектов ГК «Спектрум»

- ▶ В процессе обследования или начального обучения в компании выявляется самый способный специалист, с ним проводится курс BIM-координатора (отрабатывается кроссплатформенная работа ПО, изучаются типовые варианты моделирования и т.п.)
- ▶ Далее следует пилотный проект и сопровождение от внедряющей компании. Все коммуникации в процессе сопровождения происходят через BIM-координатора, а он передает знания дальше, повышая уровень проектировщиков, участвующих в пилотном проекте.
- ▶ Далее – участие BIM-координатора в нескольких проектах в роли куратора, участники первого пилотного проекта выступают в роли «паровозов» на новых проектах. Таким образом происходит «клонирование» опыта специалистов.
- ▶ В процессе работы над проектами происходит естественная «обкатка» технологии проектирования и создание стандарта проектирования для предприятия.
- ▶ В идеале, совместно со стартом внедрения в проектной компании должен создаваться отдел САПР, который будет заниматься созданием баз семейств, разработкой стандарта, отслеживанием новинок и сопровождением проектов с технической стороны вопроса.

Конечно, подобное внедрение занимает больше времени, чем «классическое», однако компания, выбравшая этот путь, оптимизирует затраты и сведет риски неудачного внедрения к минимуму.

АСМ



Алексей Борисов,
активист Сообщества
пользователей Autodesk

Дмитрий затронул очень важную и сложную тему: внедрение не просто программы, а технологии проектирования. В настоящее время такой технологией мало кто владеет. Идея паровоза и вагонов, другими словами – BIM-координатора, давно витала в воздухе и вот наконец обрела конкретную форму и стала воплощаться в реальность.



Распознайте QR-код
и посмотрите видеозапись
выступления.

Русские библиотеки для Revit Architecture от Сообщества пользователей



Алексей Борисов,
активист Сообщества
пользователей Autodesk



Илья Глуханюк,
активист Сообщества
пользователей Autodesk

Представляем один из наших проектов – «Русские библиотеки для Revit Architecture». В работе над ним принимали участие активисты Сообщества пользователей Autodesk Алексей Борисов, Илья Глуханюк, Дмитрий Чубрик, Никита Тюков и Артур Кураков.

Практически у любого пользователя Revit Architecture возникла потребность в специальных семействах и шаблонах, способных удовлетворять требованиям ГОСТ, СПДС и другим требованиям. В комплекте с программой есть некоторое количество библиотек, адаптированных под отечественные нормы, но, к сожалению, не все аспекты этих требований остаются ими охвачены. Есть несколько путей решения этой задачи: поиск подобных библиотек в интернете, заказ библиотек или создание собственных.

В первом случае тратится время на поиск и испытание найденных экземпляров на предмет пригодности в проекте. Использование подобных семейств может привести к «замусориванию» проекта, а его чистка зачастую занимает столько же времени, как и создание элемента с нуля. Во многих случаях такие библиотеки стоят денег, а те, что можно найти в сети бесплатно, не всегда отвечают высоким требованиям норм и наверняка требуют доработки. Во втором случае от пользователя требуются уверенные знания программы и опыт создания семейств. Для новичков это может быть проблемой. А для опытных пользователей основным камнем преткновения может стать время, которое необходимо выделить на разработку собственных шаблонов и семейств.

В свете выше сказанного, мы, активисты Сообщества пользователей Autodesk, решили запустить проект по созданию Библиотеки семейств и шаблонов для Revit Architecture. Главная цель, стоящая перед нами, – это создание единой среды проекта, где все семейства и их категории были бы согласованы между собой. Хочется добиться максимальной унификации и единообразия семейств посредством использования общих типов линий, параметров, материалов, шрифтов и многого другого. Надеемся, что выпуск библиотеки станет не разовым событием, а перерастет в постоянный процесс, ориентированный на конечного пользователя – нас с вами.

Вместе со всеми членами сообщества мы планируем ее развивать, корректировать и дополнять. И конечный результат этой работы будет зависеть от нашей общей активности.

По мере появления новых версий программы мы планируем вносить изменения в шаблоны проектов и сами семейства. И, конечно, очень надеемся на ваши отзывы, предложения и помощь в создании этого ресурса!

Как скачать файлы библиотечных элементов?

Это можно сделать на нашем сайте <http://community.autodesk.ru> в разделе «Разработки/Русские библиотеки для Revit Architecture». Пройдя по указанной ссылке, вы попадете на главную страницу с описанием целей данного проекта. Там же вы найдете ссылки на страницы с описанием конкретных категорий наших библиотек и список доступных семейств и шаблонов проектов.

Кроме возможности бесплатно скачать файлы шаблонов и семейств, вы сможете ознакомиться с основными свойствами и параметрами наших библиотек. Для каждой категории созданы соответствующие страницы с описанием и рекомендациями по работе. Они, как минимум, позволят любому полноценно использовать семейства, зная все их потенциальные возможности. А возможно, и разобраться, как именно устроены библиотечные элементы, ориентируясь на файлы семейств и описания к ним, и на этой основе пополнять библиотеку собственными разработками. Для пользователей различных версий программ сделаны пометки, какие файлы, к какой версии программы относятся. На данный момент доступны файлы для Autodesk Revit 2012 и 2013.

Наш проект ещё далёк от завершения, библиотеки постоянно обновляются и пополняются, поэтому советуем следить за изменениями на сайте. Имейте в виду, что все значимые события проекта мы дублируем сообщениями на форуме САПРФОРУМ.РФ в разделе Autodesk Revit - Русский, в наших блогах и в социальных сетях. А теперь хотим более подробно рассказать о шаблоне проекта и механическом оборудовании.

Шаблон проекта

Несмотря на то, что работа над шаблоном начиналась еще во времена Autodesk Revit 2011, его финальную версию мы представляем для Revit 2012 и Revit 2013. На данный момент есть только универсальный шаблон, который уже прошёл обкатку на реальных проектах многими пользователями Сообщества. Прделана большая работа, выявлены и устранены некоторые недочёты, внесены изменения по результатам обсуждения шаблона на нашем форуме. В планах на будущее – создать специализированные шаблоны для работы как с небольшими проектами 500 - 1000 м, так и с крупными > 1000 м. Не лишним, наверное, будет и шаблон для работы с генпланами. Как устроен шаблон:

- ▶ Шрифт. Для всех текстовых аннотационных элементов проекта было решено использовать единый шрифт GOST_Common.ttf, отвечающий требованиям ГОСТ на оформ-

ление чертежей. Авторские права на шрифт принадлежат компании Autodesk. Для корректной работы шаблона не забудьте его установить в операционной системе.

- ▶ Виды. В шаблоне по умолчанию существуют следующие виды:
 - планы этажей: два этажа и генплан;
 - планы потолков: количество соответствует планам этажей;
 - фасады: с именами по сторонам света;
 - ведомости: отделки помещений и фасадов, рабочих чертежей основного комплекта, спецификации, площадь застройки (расчёт из «зон»), строительный объем (расчёт из «формообразующих»), спецификации заполнения проёмов и столярных изделий, экспликации помещений и полов;
 - добавлены специальные вспомогательные спецификации для промежуточных операций;
 - для сортировки видов в диспетчере проекта добавлены два новых параметра: «Владелец вида», «Назначение вида».
- ▶ Основные надписи (листы):
 - В проект загружены основные надписи трех форм: Аз, А5, А6, а также универсальный титульный лист.
 - Для заполнения должностей специалистов и их фамилий предусмотрены шесть строк/параметров: две для фамилии и должности специалиста и четыре для руководства. При этом специалисты на разных листах могут быть разными, информация по руководству и контролёрам заполняется из данных проекта, что позволяет одновременно внести изменение в проект.
 - Обозначение документа, раздел основного комплекта рабочих чертежей, наименование объекта строительства и так далее. Эти данные также относятся к информации о проекте, то есть автоматически заполняют содержимое штампа.
 - Создан лист «общие данные», на котором размещены ведомость листов проекта, таблицы с основными ТЭП и другие атрибуты первого листа комплекта.
- ▶ Аннотационные обозначения:
 - Созданы и загружены Марки для всех категорий. Для «Помещений» и «Заполнений проёмов» добавлен максимально широкий спектр типоразмеров;
 - Разработаны обозначения отметок как для фасадов, так и для планов.
 - Настроены обозначения разрезов в соответствии с требованием ГОСТ.
- ▶ Импосты витражей и «Каркас несущий». Добавлены по одному стандартному типоразмеру. Недостающие типоразмеры легко получить, ведь всё запараметризовано! Можно не выходя из проекта создать требуемые типоразмеры.



- ▶ Крыши. Созданы несколько распространённых типоразмеров, как для скатных крыш, так и для плоских, с уклонообразующим слоем.
- ▶ Лестницы и ограждения. Для 2013 версии расширен список типов лестниц, есть лестницы монолитные, сборные и наборные. Доработаны в соответствии с новыми возможностями программы и ограждения.
- ▶ Потолки и перекрытия. В шаблон добавлено и разработано более двадцати типоразмеров для этих категорий.
- ▶ Стены и стеновые ограждения. Так же, как и в случае с перекрытиями, создано порядка двадцати типов.
- ▶ Настройки проекта:
 - Для всех категорий объектов произведены настройки весов, образцов и цвета линий.
 - Для всех категорий проекта назначены материалы «по умолчанию» с префиксом AC (Autodesk Community). Также добавлены некоторые наиболее часто используемые материалы.
 - Настроены системные типы линий, созданы типы линий дополнительные трех цветов.
 - Подобраны веса линий для различных масштабов, перспективных видов и аннотаций.
 - Созданы и настроены образцы линий: пунктирные, штриховые и штрихпунктирные по ГОСТ.
 - Настроены фильтры отображения по стадиям и их переопределения, добавлена стадия демонтажа.
 - Экспорт в форматы САПР: разработаны два шаблона экспорта с минимальным и нормальным количеством слоев.
 - Добавлены новые планы зонирования для расчетов ТЭП.

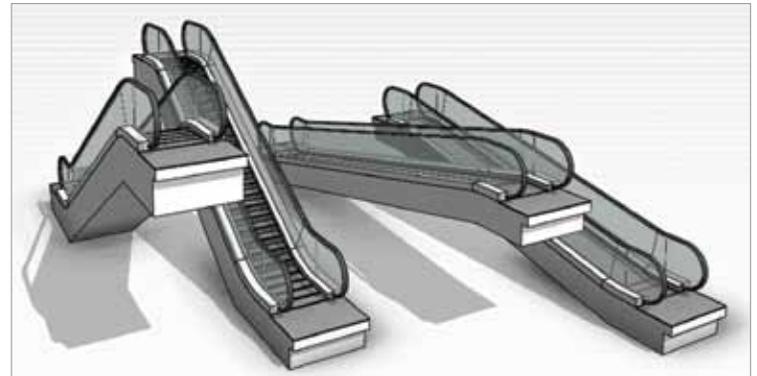
Состав шаблона проекта был определён на основании опросов, которые мы проводили на нашем форуме и, конечно же, исходя из личного опыта авторов библиотек. В описании шаблона проекта мы в основном рассматриваем системные семейства, которые хранятся внутри проекта. Большинство таких семейств нетрудно скопировать и создать на их базе новые типоразмеры, требующиеся пользователю в данный момент. Более подробную информацию, сопровождаемую графическим материалом, можно найти на странице сайта Сообщества «Шаблон проекта. Описание работы».

<http://communities.autodesk.com/cis/rac.template.description>. Обсудить шаблон проекта можно в теме форума «RAC. Русские библиотеки. ШАБЛОН», короткая ссылка: <http://goo.gl/aWpQX>. С такими семействами, как «окна» и «двери», также можно ознакомиться на сайте Сообщества, на посвященных им страницах.

Механическое оборудование (эскалаторы и траволаторы)

На данный момент в библиотеке уже появились эскалаторы и траволаторы. В ближайшее время в нее будут добавлены лифты и подъемники.

В интернете можно найти много семейств эскалаторов, которые имеют зависимость только от базового уровня, то есть при изменении высоты этажа они не перестраиваются. И практически все подобные модели имеют фиксированный угол подъёма. Мы же поставили перед собой задачу по созданию универсального семейства, способного так же, как «Лестницы» или «Стены и Колонны», быть зависимыми от



двух уровней: основания и высоты подъёма. А также при необходимости, без дополнительного редактирования семейства, менять угол своего подъёма. И конечно, такие семейства должны органично вписаться в настройки нашего шаблона проекта.

То, что у нас получилось, вы можете увидеть, скачав семейства или посмотрев их описание, на сайте Сообщества.

Страницы «Список семейств» и «Описание семейств механического оборудования». Как устроены эти семейства? Вот их краткие тактико-технические характеристики (ТТХ):

- ▶ При вставке агрегата необходимо указать высоту следующего этажа, так же, как при размещении колонны или создании стены. Можно управлять смещением как низа, так и верха оборудования. Длина пролёта рассчитывается автоматически, в зависимости от высоты подъёма и уклона.
- ▶ Мы не пытались создать какую-то конкретную модель оборудования или линейку товаров особенного производителя. Нами были созданы два типа семейств:
 - Эскалатор универсальный с возможностью изменения угла наклона 20°- 40°;
 - Траволатор универсальный с возможностью изменения угла наклона 5°- 20°.
- ▶ Для редактирования доступны практически все габаритные параметры: ширина марша, угол подъёма, длина площадок, высота ригеля, размеры плинтуса, высота ограждения и многое другое.

- ▶ По умолчанию материалы назначены «по категории», но вы можете поменять материалы для следующих элементов: ступени и полосы безопасности, стекло ограждения, поручни, плинтус и его заглушки, несущий каркас.
- ▶ Все детали оборудования распределены по своим подкатегориям, что дает возможность очень гибко настраивать как материалы, так и графику для отображения агрегатов в проекте.

Обсудить механическое оборудование можно в теме нашего форума: «RAC-Русские-библиотеки-ЭСКАЛАТОР» (<http://goo.gl/QLIXI>).

Надеемся, что краткий обзор проекта «Русские библиотеки для Revit Architecture» вас заинтересовал и, воспользовавшись этими библиотеками, вы примете участие в обсуждении и развитии нашего начинания!

ACM



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления.

Navisworks – лучший в классе инструмент для объединения, моделирования и анализа данных для проектов строительства, инфраструктуры и технологических систем



Томас Лендорски,
инженер Autodesk

Сегодня преимущества BIM широко и много обсуждаются. Главные из них – это возможность сократить количество ошибок в проектах, повысить скорость выполнения проектов и их качество. Navisworks – это продукт, позволяющий в рамках BIM агрегировать, объединять различные дисциплины, проверять проекты на коллизии. Последняя его функция особенно важна. Известно, что при работе в 2D без проверки на коллизии ошибки выявляются уже во время реального строительства. По нашим данным, до 30% стоимости проекта связаны именно с внесением изменений на стадии строительства. BIM-подход позволяет сократить эти расходы, обнаружив все неточности проекта на более ранних стадиях. И главным инструментом для решения этих задач может стать Navisworks.

Если говорить о месте продукта в жизненном цикле строительства зданий, то Navisworks стоит поместить между проектированием и строительством, поскольку и на той, и на другой стадии он проявляет себя одинаково эффективно.

Но давайте по порядку разберемся во всех его свойствах. Как было сказано выше, первое важное свойство продукта – это агрегация данных, возможность объединения около 40 форматов, причем не только форматов Autodesk. Это и хорошо



Татьяна Ерофеева,
инженер направления
Архитектура и строительство
Autodesk

известные, и менее популярные форматы, такие как, к примеру, *ibx и *icf. Программа может работать как с программами для трехмерного моделирования, так и с 2D-приложениями, соединяя их в единой модели.

Еще одно преимущество Navisworks – возможность агрегировать (собирать) крупные модели. Программа сохраняет связи с оригинальными файлами, и если что-то меняется в одном из связанных документов, вся модель автоматически или по специальной команде может быть обновлена в Navisworks.

А теперь давайте посмотрим, как Navisworks взаимодействует с различными продуктами Autodesk.

Navisworks + AutoCAD Civil 3D + Revit

Для экспорта в Navisworks данных о строительной площадке и внешних коммуникациях из AutoCAD Civil 3d необходимо выбрать функцию «append», что в переводе значит «добавить». Далее для подгрузки архитектурной части мы вновь используем команду «append» и добавляем в проект файлы другого формата, файлы Revit – архитектуру, конструктив и инженерные системы. В 2013 версии Navisworks «научился» читать напрямую файлы Revit, без предварительной конвертации в формат *nwc.

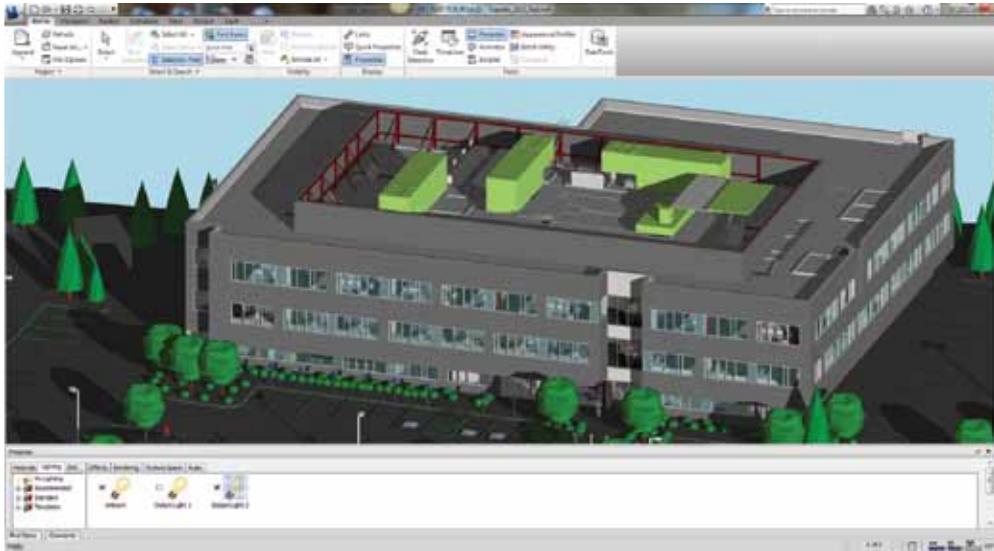


Рис. 1. Navisworks Presenter – инструмент для создания фотореалистичного представления модели

Технологическое оборудование со сложной обвязкой также подгружается в файл сборки. Так, с помощью программы Navisworks, все разделы проекта, выполненные в разных программах, можно объединить в едином информационном пространстве – файле проекта и увидеть весь объект строительства целиком. Такой подход очень удобен, к примеру, при взаимодействии с субподрядчиками, которые работают в разном ПО.

При знакомстве с программой возникает много теоретических вопросов: например, каким образом происходит позиционирование объектов в проекте. Вопрос очень интересный и насущный. Изначально нужно выставить системы координат во всех моделях. Тогда с большой долей вероятности модели встанут на свои места. Но если модели «разлетелись», то подвинуть, например, конструктив относительно архитектуры можно с помощью команды «перемещение объекта». В этом случае мы выбираем переносимую модель, указываем точку для совмещения на модели и конечную точку. Затем применяем команду трансформации. После того, как весь объект строительства аккуратно собран, мы можем приступить к его анализу.

Navisworks предоставляет очень удобные инструменты для анализа всего проекта: это и инструменты аннотирования, и инструменты измерения, секущие плоскости, инструменты «виртуальной экскурсии» («облет» и «обход») и, конечно же,

самый мощный инструмент проверки на коллизии, с возможностью создать исчерпывающий отчет. Но об этом более подробно поговорим далее. Здесь же стоит обратить внимание на инструмент для измерения расстояния между двумя объектами. Для того чтобы его вычислить, необходимо поочередно выделить два объекта, а Navisworks сам определит кратчайшее расстояние между ними, используя представление в 3D.

В модель можно добавлять надписи, которые помогут сделать акцент на важных данных или станут комментариями для смежников. Для того чтобы, с одной стороны, не потерять нанесенные комментарии, а с другой стороны, не захлестить модель, в Navis есть очень удобное представление модели через «Сохраненные точки обзора». Пользователь сам создает набор интересующих его ракурсов с комментариями, причем комментарий отображается только на том ракурсе, на котором он был создан.

Также к аналитическим инструментам можно отнести инструменты «секущая плоскость» и «секущий куб». С помощью «секущей плоскости» можно мгновенно рассечь здание с любой стороны и даже под углом. Благодаря этому инструменту появляется возможность добраться до трудно просматриваемых мест и просмотреть их более детально. Инструмент «секущий куб» крайне удобен при работе с крупными объектами. Задав размеры куба, можно «выхватить» из всего проекта одну нужную часть, например, цех из всего завода или деталь

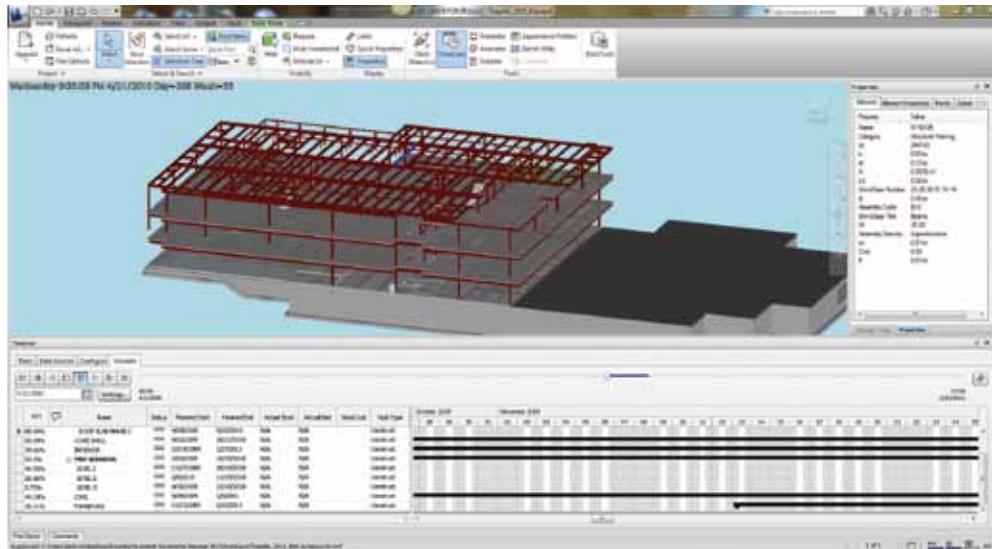


Рис. 2. Использование функции «Таймлайн» в Navisworks

из большой сборки. Нужные части модели можно изучать в режиме реального времени, вращая и приближая модель.

Navisworks – это хороший инструмент для визуализации. С его помощью можно симулировать проход по объекту и быстро познакомить с ним специалиста, не вовлеченного в процесс проектирования – к примеру, заказчика. Для еще большей достоверности визуализации внутрь объекта может быть добавлена трехмерная модель человека. Направляя его движения внутри модели, вы убедитесь в том, что размеры объекта, в том числе, двери, коридоры, комфортны для прохождения, работы людей.

В модели можно задать различные режимы освещения – полное или точечное. Оно даст дополнительное представление о том, как будет выглядеть здание в реальности.

Теперь поговорим о самом мощном инструменте поиска коллизии, входящем в функционал Navisworks. Если описывать его кратко, можно сказать, что с его помощью пользователь указывает в Navisworks объекты, которые он хочет проверить на пересечение, и задает тип пересечения (полное совмещение элементов, жесткое пересечение) или указывает допуск. Например, это могут быть конструкции и система вентиляции, система вентиляции и система пожаротушения, стены и различные инженерные системы, которые можно проверить на соответствие запроектированных проемов и фактического расположения систем.

После того, как все параметры поиска и отображения результатов заданы, необходимо нажать «анализ». Во вкладке «результаты» появится перечень всех коллизий, удовлетворяющих данному запросу. Причем при выборе коллизии Navisworks самостоятельно позиционирует модель и подсвечивает красным цветом пересекающиеся объекты. Для удобства работы с однотипными объектами модели можно объединять в «наборы». С их помощью можно группировать отдельные элементы, скажем, структуру этажа, трубы, клапаны, переходники. Это позволяет задавать проверку на пересечение набора с набором. Например, изучать расположение относительно друг друга структурных элементов с технологическим оборудованием, совместимость спроектированного оборудования и сигнализации. К преимуществам системы можно отнести возможность сохранить поиск, например, все данные, полученные по запросу «трубы» («pipe»), могут быть сохранены в один набор. Можно, конечно, создавать наборы вручную. Но гораздо проще и быстрее сделать это автоматически с помощью фильтров.

Предположим, все коллизии найдены. Что же дальше делать с этими знаниями? Дело в том, что в Navisworks нет инструментов для редактирования модели. И это вполне закономерно, поскольку модель должен редактировать проектировщик, который ее разрабатывал. Вариантов дальнейших действий два:

- ▶ Создать отчет и отправить его в проектные отделы. Из отчета можно увидеть уникальные номера объектов, найти их в проекте и поправить согласно комментариям.
- ▶ Использовать функцию Switchback.

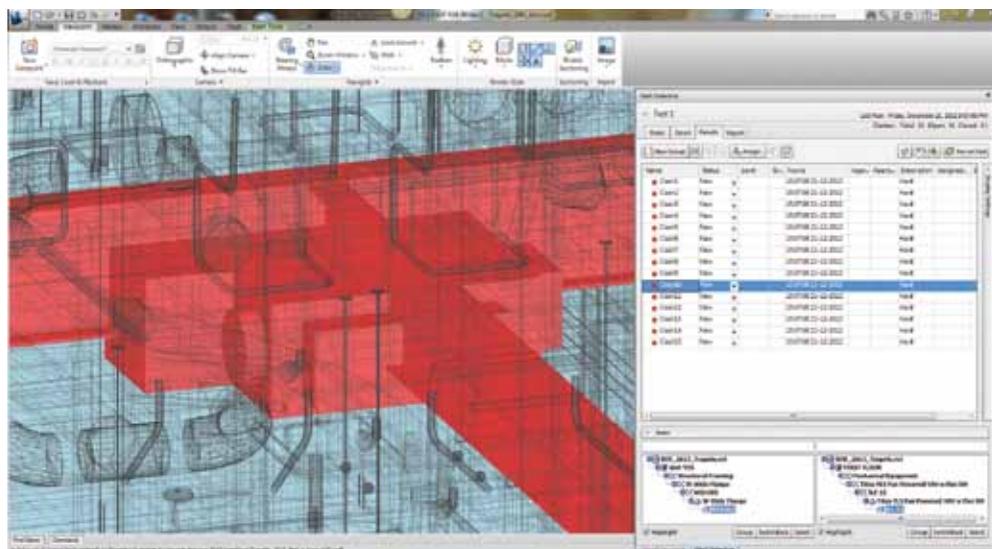


Рис. 3. Проверка на коллизии в Navisworks

Функция «Switchback»

Очень важная функция при работе с коллизиями в Navisworks – это возврат в исходную программу, то есть «Switchback». Она позволяет вернуться к изначальному файлу, к примеру, файлу Revit, и показать модель в том же ракурсе, в котором появилась коллизия. Важно, что эта функция доступна, когда на рабочей станции установлен и Navisworks и Revit (или Inventor). В этой ситуации у проектировщика нет необходимости искать источник коллизии самостоятельно в Revit/ Inventor. Достаточно нажать «Switchback» и перед вами будут два окна программы: Navisworks и Revit с видом на модель в одинаковом ракурсе. Произведя изменения в исходном файле Revit, нужно сохранить файл и обновить файл собранного проекта в Navisworks. Последний проверит файлы на актуальность, заменит в финальной версии и при следующем запуске проверки на коллизии присвоит ошибке статус «исправленная».

Также у программы есть возможность передать информацию о коллизии всем заинтересованным лицам, назначить ответственного, который будет заниматься этой проблемой, и передать ему всю необходимую информацию. Очень полезная возможность – добавление аннотации от руки. Так, проектировщик, обнаруживший коллизия, может написать, куда стоит переместить тот или иной элемент и указать соответствующее место стрелкой или пометочным облаком.

Отчет о коллизиях создается в формате в файле .html, с возможностью пересохранения в формате Excel. Он содержит

все необходимые данные вплоть до имен проектировщиков, допустивших или исправивших эту коллизия, уникальные ID-элементы, расстояния между ними и пр.

Функция «Таймлайн»

Проектировщики всегда заботятся о сроках реализации проекта и составляют график работ, и чаще всего делают это в Microsoft project, Excel или Primavera. Navisworks позволяет импортировать данные из этих программ и накладывать диаграмму Ганта на объект строительства. Таким образом, Navisworks может визуализировать или проводить имитацию процесса строительства будущего объекта с предоставлением данных о стоимости проекта и стоимости материалов, подрядных работ, оборудования в любой момент строительства. Программа дает возможность моделировать ход строительства здания, промышленного предприятия, дороги. Таким образом, мы можем получить не только 3D-модель, но и модель 4D с учетом параметра времени, и 5D – денег. При планировании процесса проектирования может задаваться стоимость любого элемента конструкции, материала, причем как в евро и долларах, так и в рублях.

При создании «Таймлайн» можно менять очередность разных стадий проекта, стоимость материалов и наблюдать, как это отражается на проекте в целом.

Создавать новый проект можно как непосредственно в Navisworks, так и присоединив файл excel, Primavera или

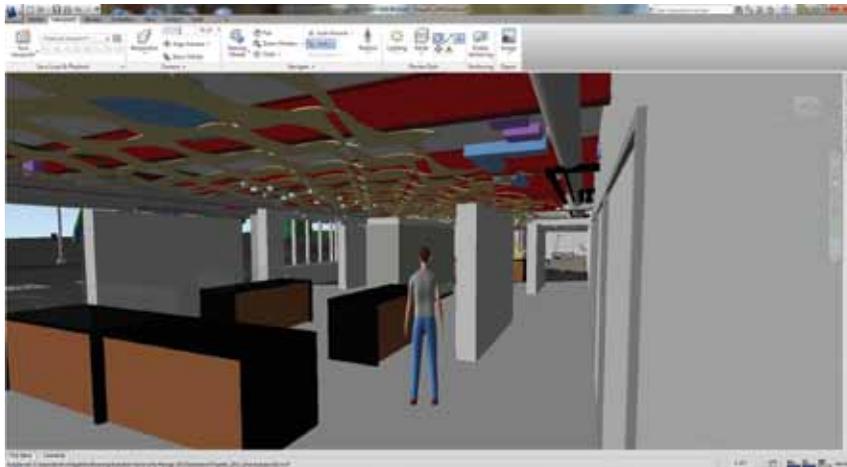
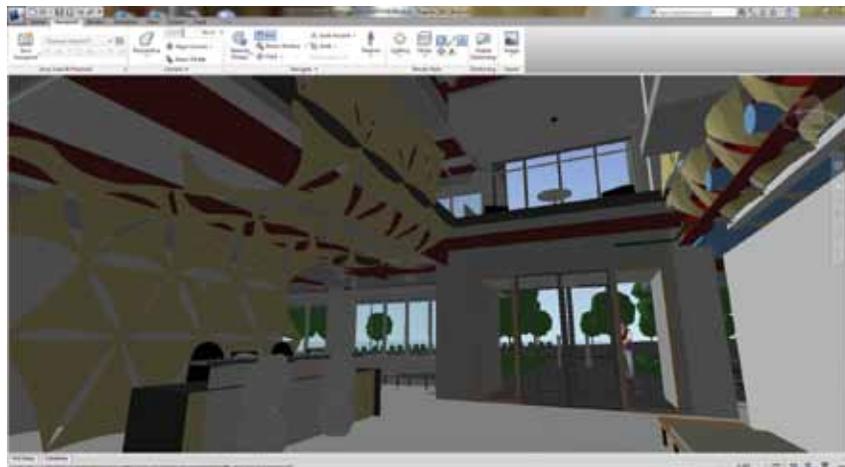


Рис. 4, рис. 5. Инструменты «виртуальной экскурсии» Navisworks: «облет» и «обход»



Microsoft Project. Вот как, к примеру, это может выглядеть:

- ▶ Шаг 1. Поиск и выбор файла.
- ▶ Шаг 2. Синхронизация с файлом Navisworks. В поле под названием «текст» выбирается «Тип задачи». В качестве планируемой даты начала выбирается «старт», в качестве планируемой даты завершения «финиш». Затем необходимо просмотреть и восстановить задание.
- ▶ Шаг 3. Выбор набора и применение его к выбранному файлу, к примеру, файлу Microsoft Project.
- ▶ Шаг 4. Следующим шагом запускается процесс симуляции и в режиме реального времени происходит визуализация строительства в привязке ко временной шкале. В любой момент можно нажать на паузу и посмотреть более внимательно на стадии проекта. Также с помощью шкалы можно увидеть, какая часть бюджета потрачена на каждом из этапов проекта.

Navisworks – это еще и отличный инструмент для коммуникации с участниками проекта, в частности, конструкторами и специалистами по строительству на стройплощадке. В рамках BIM-модели средствами Navisworks их взаимодействие можно оптимизировать. Так, специалисты, работающие на объекте, могут непосредственно со стройплощадки войти в модель, найти нужные данные и извлечь их в нужном им формате.

Стоит заметить, что Navisworks поставляется в трех форматах: Manage, Simulate, Review. Первый из них – наиболее полный,

снабженный инструментами для проверки коллизий. Второй – обладает инструментарием для симуляции. Вариант Review – это бесплатная программа-просмотрщик, с помощью которой можно открывать файлы Navisworks.

Navisworks Presenter

С помощью этого инструмента вы сможете создать практически фотореалистичное представление модели, а потом экспортировать его как изображение. В модель можно добавлять материалы из библиотеки, накладывая правильные текстуры на имеющиеся объекты. Сюда же помещаются деревья и люди из библиотеки rbc («другие 3D-объекты»). Расставив свет, выставив его интенсивность, можно увидеть тени, которые дают объекты.

Такую же симуляцию можно сделать и на основе файлов AutoCAD Civil 3d. Твердые тела AutoCAD Civil3D могут быть импортированы в Navisworks. Сюда можно экспортировать коридор (твердые тела), двухмерные чертежи, в том числе dwg файлы, мосты, тоннели. В результате вы получаете симуляцию строительства дороги с привязкой ко времени.

Новая технология Autodesk BIM 360 Glue

Новый продукт, носящий название Autodesk BIM 360 Glue, – это Navisworks в облаке. Для его активного использования



Рис. 6, рис. 7. Один из аналитических инструментов Navisworks «секущий куб»



нужен только хороший интернет-канал. Через internet explorer вы можете заходить в облако, используя свой логин и пароль, и делать многое из того, что вы делаете в на своей рабочей станции. Преимущество работы с моделью, размещенной в облаке, заключается в том, что к ней участники проекта будут иметь удаленный доступ с любых других компьютеров, находясь в офисе, и мобильных устройств, находясь на строительной площадке. Предположим, найдя коллизию, они смогут сохранить ведущий на нее линк, отправить линк ответственному сотруднику, и система приведет его непосредственно в ту часть проекта, где существует проблема. Связь с оригинальным файлом сохраняется – проектировщик, скажем, может вернуться к оригинальному Revit файлу и после внесения изменения обновить модель.

Также в программу могут быть загружены точечные облака с лазерного сканера, что возможно сделать и в Navisworks, но именно через Glue передавать информацию лучше всего, так как ее смогут принять даже на стройплощадке.

Функционал программы можно разделить на три группы

Интеграция

- ▶ Чтение большого числа различных форматов (более 40).
- ▶ Работа не только с геометрией, но и с параметрами.

- ▶ Поддержка внешних ссылок, возможность подключения внешних баз данных.
- ▶ Управление большими моделями.
- ▶ Навигация по модели в режиме реального времени.

Анализ

- ▶ Междисциплинарная координация.
- ▶ Сбор единой модели.
- ▶ Исследование с помощью инструмента «секущий куб».
- ▶ Анализ коллизий.
- ▶ Тайминг.
- ▶ Анимация.

Коммуникация

- ▶ Наглядность всего проекта.
- ▶ Инструменты анализа.
- ▶ Формирование отчетов.
- ▶ Бесплатный просмотрщик.

ACM



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления.

Пол Шиллкок: BIM-стандарт повысит конкурентоспособность проектно-строительной индустрии Великобритании

Интервью Владимира Талапова
и Артема Рыжкова
с Полом Шиллкоком (London Underground).
Подготовлено для информационного
портала isicad.ru



Владимир Талапов: Пол, что послужило причиной для разработки в Великобритании своего BIM-стандарта BS1192? Изучался ли при этом опыт других стран?

Причиной для разработки стандарта стало то, что первоначально вообще никакого стандарта у нас не было. В целом BS1192 был разработан в течение десяти лет, а затем проверен на мелких, средних и крупных проектах. Конечно, мы изучали стандарты других стран, но в итоге пришли к выводу, что в них нет ничего такого, что мы могли бы принять в качестве стандарта Великобритании, так что в значительной мере мы разрабатывали свой стандарт с нуля.

Владимир Талапов: Кто стал инициатором разработки этого стандарта и как подбирались исполнители?

Это был основанный правительством Великобритании проект, названный «Аванти» (Avanti) и зарегистрированный в Британском институте стандартов (BSI). В рамках проекта сформировалась группа BS1192 — это рабочая группа, которая разрабатывает все стандарты для архитектуры, инженерии и строительства. В эту группу были отобраны люди, которые действительно понимают необходимые требования и нормы, а также те, кто способен работать над стандартом в целом. В результате BS1192 стал своеобразным обобщением всех стандартов, которые были созданы в BSI по этой теме в соответствии с запросами правительства Великобритании.

Владимир Талапов: Ориентировались ли разработчики стандарта BS1192 на возможности каких-то конкретных компьютерных программ?

Нет. Категорически нет. Стандарт нужен для взаимосвязанного производства информации. Очевидно, что он не должен

определяться технологией. Но при этом сам стандарт является своеобразным агностиком для того или иного вида технологии. Таким образом, стандарт остается незыблемым в процессе развития технологии. Поэтому он никак не зависит от какого-то конкретного программного обеспечения.

Владимир Талапов: Пол, какова была роль Олимпиады в Лондоне в разработке этого стандарта?

Олимпиада не играла какой-то конкретной роли в развитии стандарта в целом. При подготовке к ней стандарт использовался только в определенных частных случаях. Очевидно, что Олимпийская деревня была создана из большого количества разных зданий. Все они возводились различными способами, в том числе и разработанными подрядчиками. Но прямого отношения к развитию стандарта это не имело.

Артем Рыжков: Пол, расскажите пожалуйста, насколько успешным было применение стандарта в строительном производстве?

Честно говоря, реализация была не самой удачной. Для получения максимальной отдачи стандарт должен быть реализован в полной мере. Постепенно мы выяснили, что всегда существует некоторое количество различных факторов, оказывающих влияние на какой-либо конкретный проект, под воздействием которых каждый может сделать вывод, что самый лучший стандарт — это его стандарт. Как следствие, мы видим в такой ситуации, что медленно, но верно, стандарт распадается на части. Так что в действительности пока еще была только частичная реализация стандарта.

Артем Рыжков: Вы имеете в виду стандарты архитектурных фирм, которые участвовали в разработке BS1192?

Существует множество различных фирм и организаций, которые работают над нашим проектом, и когда бы они ни включились в работу, они используют именно те стандарты, которые задает им работодатель, так что мы видим, что сам разрабатываемый стандарт получает лишь частичное применение.

Владимир Талапов: Разработать — это лишь полдела, надо еще все содеянное внедрить. Интересно, как вводится новый стандарт в повседневную проектно-строительную практику?

В мае 2011 года правительство Великобритании разработало специальную стратегию в строительстве. Эта стратегия включает в себя ряд важнейших вопросов, которые применимы ко всем проектам, имеющим государственную основу.

Общая цель стратегии заключается в уменьшении стоимости активов на протяжении всего жизненного цикла здания, а также в сокращении выбросов углерода. Одним из средств достижения поставленных целей стало обязательное использование технологии BIM второго уровня к 2016 году.

Надо отметить, что мы разработали некий индекс оценки осуществления BIM, по которому уровень 2 — это то, что правительство будет считать приемлемым к 2016 году.

Таким образом, к указанному сроку внедрение стандарта в полном объеме должно быть реализовано во всех проектах, осуществляемых на государственной основе. Такие проекты составляют примерно 40% от общего объема капитальных вложений в строительство. Частному сектору на данный момент было лишь рекомендовано использовать стандарт. Но мы уже сейчас наблюдаем, что большое количество частных клиентов, не дожидаясь специальных распоряжений, по своей инициативе вносят в свои контракты обязательное использование стандарта BS1192.

Артем Рыжков: Не могли бы вы кратко описать, что это такое — уровни реализации BIM? Они изменяются от 1 до 10?

Нет, это уровни 0, 1, 2 и 3. Уровень 0 — это примерно бумажный обмен информацией. Первый уровень можно охарактеризовать файлом, созданным при совместной работе. Уровень 2 тоже характеризуется файлом, созданным при совместной работе, но на этот раз он уже интегрирован в информационную модель здания, где соединены графические и связанные с ними числовые данные.

Артем Рыжков: Это также относится к строительству и эксплуатации?

По сути, это относится ко всему, где имеется графическая объектно-ориентированная модель, причем вы можете извлечь

требуемые данные непосредственно из модели, а затем внести в них необходимые изменения.

Артем Рыжков: Таким образом, в принципе совместная работа может вестись просто на основе CAD-файла?

Да.

Артем Рыжков: А уровень 3 — это когда общие файлы модели собираются уже из нескольких дисциплин?

Уровень 3 на самом деле еще точно не определен. Поскольку даже уровень 2 — это результат некоторых имеющихся на сегодняшний день форм коммерческих взаимоотношений и степени развития технологии. Так что для определения уровня 3 потребуется определенное переосмысление этих двух компонентов. Но он будет сильнее зависеть от технологических факторов, включая управление активами на основе информационной модели здания, а также использование облачных и мобильных технологий, чтобы данные были доступны для всех, кто в них нуждается. И, что самое главное, там будет закреплён переход от обмена файлами к базам данных.

Владимир Талапов: Пол, очень интересно, как принимается этот стандарт разными организациями? Все ли довольны? И является ли выгода от введения этого стандарта достаточным стимулом для организаций, либо нужны еще какие-то меры воздействия?

Я думаю, что любые вводимые организационные изменения всегда имеют смешанное восприятие. Есть люди, которые настроены позитивно, которые принимают изменения и могут видеть их преимущества. Но всегда найдется и определенное количество людей, которые менее позитивны, и они видят в происходящих изменениях определенную угрозу.

С точки зрения нашей организации мы, конечно, наблюдаем как наличие определенных, связанных с внедрением, проблем, так и высокий уровень сопротивления стандарту в некоторых областях деятельности. Причина в том, что люди на протяжении многих лет работают в этой отрасли, и у них формируется ощущение, что они идут своей правильной дорогой. Конечно, в этом нет ничего плохого.

Но реальность такова, что то, что они делают, на самом деле не всегда является самым эффективным способом работы, просто они этого не понимают.

Мы разработали единую методологию внедрения стандарта, которая может применяться последовательно. А еще лучше то, что осуществляется обмен информацией между различными группами специалистов, между различными дисциплинами. С точки зрения организационных преимуществ от наличия единой методологии вам не обязательно внедрять BIM, это может быть что угодно. Преимущества согласованного подхода в работе достаточно очевидны. Но на уровне корпоративного управления реализовать эти преимущества бывает довольно сложно.

Артем Рыжков: Знаете ли вы какую-нибудь компанию, которая была бы довольна введенным стандартом?

Я считаю, что публикация строительного стандарта реально стимулировала развитие многих фирм. Немалое число орга-



низаций поняли, что продвижение в указанном направлении даст им сравнительные преимущества: больше успехов на рынке, новые заказы и развитие внутренней структуры. Думаю, что эти организации довольны стандартом.

На индивидуальном же уровне, конечно, это оценить труднее. Но заложенные в стандарт основные принципы делают жизнь проще для всех.

И хотя те люди, которые ожидали, что уменьшится количество информации в их работе, в действительности, особенно на ранней стадии, могут потратить на ее выполнение больше времени. Но все равно многим это нравится. Я думаю, что в целом и на индивидуальном уровне введение стандарта вызывает положительные отклики.

Артем Рыжков: О каком типе организаций идет речь? Это архитектурные бюро или строительные фирмы?

Прежде всего, это лидирующие подрядчики и архитекторы. Наша отрасль очень фрагментирована, так что чем дальше вы находитесь от начала цепочки, тем меньше попадаете под воздействие общих понятий и подходов. Организации, участвующие в крупных проектах, можно разделить на четыре категории. На сегодняшний день большинство компаний первой категории уже находятся в процессе выработки новых подходов к осуществлению своей деятельности.

Артем Рыжков: Организация первой категории — это генеральный подрядчик? Получается, что когда вы спускаетесь по этой цепочке вниз, к субподрядчикам, то стандарт используется все меньше и меньше?
Да.

Владимир Талапов: Как вы думаете, повлечет ли внедрение стандарта BS1192 изменения в структуре и практике фирм и компаний, потребует ли это привлечения нового персонала?

Нет, мы полагаем, что с введением стандарта принципиальная структура организаций затронута не будет. Однако мы видим, что значительному количеству людей придется переqualificироваться в средствах и методах управления используемой информацией. Конечно, посредством стандарта мы ввели для персонала ряд новых функций, однако они не относятся к конкретным лицам. Таким образом, сотрудники могут в одном лице выполнять одну или несколько из этих функций. Кроме того, весьма положительным мы считаем то обстоятельство, что должно произойти сокращение количества сотрудников, необходимых для управления информацией, поскольку основная ответственность теперь перейдет к главному автору этой информации. В результате при введении нашего стандарта в компаниях нет необходимости в появлении дополнительного персонала.

Владимир Талапов: Пол, как на ваш взгляд скажется введение стандарта BS1192 на взаимоотношениях британских фирм с зарубежными партнерами?

Это очень интересный вопрос. Я думаю, здесь есть два аспекта. Один из них — это то, что остальной мир становится к нам все ближе и ближе. Многие компании, с которыми мы работаем, присутствуют также и в других странах. Поэтому мы и там наблюдаем введение сходных стандартов, особенно на Ближнем Востоке и в Юго-Восточной Азии. Ведь у них возникают аналогичные ситуации, и они также следят за введением стандартов в других странах.

Преимущество наличия стандартов заключается в том, что с их помощью увеличивается способность отрасли предоставлять более качественный продукт, каким бы он ни был. Поэтому мы считаем, что наш стандарт — это то, что востребовано.

И мы надеемся, что Великобритания будет рассматриваться как место для создания проектов высокого качества с устойчивой организацией и эффективным управлением. Ведь когда мы конкурируем с другими странами, мы чаще всего сталкиваемся с низкой стоимостью рабочей силы, и здесь мы не в состоянии что-либо сделать. Таким образом, мы надеемся, что инвестиции в услуги Великобритании будут увеличиваться по мере внедрения в нашей стране разработанных нами стандартов.

Артем Рыжков: Является ли обязательным использование этого стандарта для иностранных компаний, работающих в Великобритании?

Нет. Это относится лишь к случаям, когда в проекте есть капи-

тальные вложения со стороны государства. Так что применение стандарта не зависит от того, где основана компания.

Артем Рыжков: Имеются ли зарубежные компании, которые работают над государственными проектами в Великобритании?

Да. Как я уже говорил, мир становится все теснее. Поэтому существуют разные команды из ряда стран, удаленно участвующие в процессе проектирования в Великобритании.

Артем Рыжков: В этом случае иностранные компании должны реализовать британский стандарт в своей работе?

Да.

Артем Рыжков: Рассматривали ли вы «Руководство по внедрению BIM», разработанное в США Университетом штата Пенсильвании?

Да. Изначально мы рассматривали первый вариант этого документа. Я думаю, что в целом мы поняли и почувствовали, что это такое. Но, в конце концов, BIM — это не точная наука. Это скорее что-то о людях, работающих вместе. И многие понятия, разработанные американцами, были очень похожи на то, чего и мы хотели добиться, а также на то, что мы в конце концов получили.

Но то, что было в «Руководстве», носило слишком описательный характер. Как государство, мы направили свое внимание больше на характеристики стандарта, а не на описание. В то время как с точки зрения процесса разумно давать информацию предписывающего характера. Наше намерение состояло в том, чтобы сохранить конкуренцию и инновации в выполнении проектов. Как государство, мы не хотим стать всезнающими экспертами в BIM. Мы надеемся, что стандарты, которые мы ввели, будут стимулировать инновации и конкуренцию в рамках совместной работы над проектами. Таким образом, «Руководство» Университета Пенсильвании является хорошим документом, но тот вариант, который мы рассматривали, носил слишком описательный характер.

Артем Рыжков: Не могли бы вы чуть подробнее остановиться на этом и привести пример из стандарта Пенсильвании и вашего стандарта?

Например, мы посчитали, что не надо навязывать использование в BIM различных библиотек элементов, поскольку мы почувствовали, что это может сдерживать инновации. Ведь мы разрабатывали стандарт, который будет существовать в течение многих лет. А использование информации и данных будет продолжать неизбежно развиваться и уходить от обмена файлами.

Артем Рыжков: Включена ли в стандарт концепция IPD?

Не напрямую. Конечно, основа стандарта — это интегрированное выполнение проекта. Для достижения этого нам необходим проект, в котором будет интеграция не только данных, но и информации командной группы, чтобы его выполнить. Существующие способы выполнения проекта очень близки к IPD, но непосредственно в стандарт они не включены.



Артем Рыжков: Но IPD рекомендовано стандартом для заказчиков, проектировщиков и подрядчиков, чтобы организовывать совместную работу?

Вместе с нашей правительственной группой над стандартами трудится еще ряд различных рабочих групп, одна из которых занимается правовой информацией. Эта работа продолжается до сих пор. Вполне возможно, что у них получится приблизительно то же, что и интегрированное выполнение проекта. И они смотрят на все, связанное с IPD, как на некий единый страховой полис. Но эта работа будет завершена в марте следующего года.

Владимир Талапов: Пол, мы желаем вам успеха и слегка завидуем, поскольку вы будете наблюдать результаты своей работы на протяжении всей жизни.

Спасибо! И вы их увидите!

[ACM](#)



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления.

Адаптация AutoCAD Civil 3D под российские стандарты проектирования железных дорог



Кривожня Алексей,
Аналитик отдела ПО
и ИС «Иркутскжелдорпроект»,
филиала ОАО «Росжелдорпроект»



Висленев Сергей,
Начальник отдела
управления проектами
ОАО «Росжелдорпроект»

ОАО «Росжелдорпроект» было создано в 2006 году как объединение железнодорожных проектных институтов. С самого начала компания задалась вопросом унифицированного развития систем автоматизации проектирования. В принципе, решать эту задачу можно двумя способами. Первый способ – сделать ставку на собственные разработки, второй – опереться на партнера. Однако «Росжелдорпроект» не захотел отказываться от преимуществ каждого из этих двух подходов. С одной стороны, компания сохранила и продолжила развивать собственные подразделения по разработке систем автоматизации проектирования. А с другой стороны – выбрала партнеров, которые дополняли ее внутренние компетенции. Важнейшим партнером для «Росжелдорпроект» стала компания Autodesk.

Бизнес компании связан с проектированием объектов железнодорожной инфраструктуры, поэтому основной интерес у наших специалистов вызывал продукт AutoCAD Civil 3D. Мы начинали использовать этот продукт с самого момента его появления на рынке, росли вместе с ним от версии к версии, с интересом наблюдали за появлением в его арсенале новых инструментов. Ну и конечно, каждый раз нам хотелось немного большего – большей адаптации и большего соответствия нашим специфическим отраслевым требованиям. Поэтому мы не переставали думать о собственных разработках в среде AutoCAD. При этом стоит заметить, что последние годы



Рис. 3. Конструкция земляного полотна

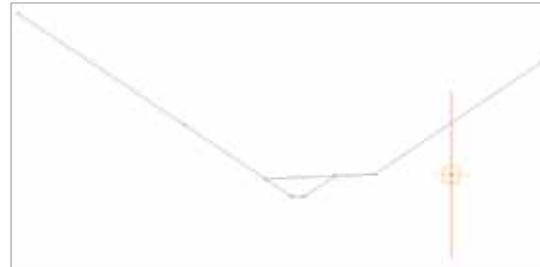


Рис. 6. Конструкция «срезка обочины и нарезка кюветов»

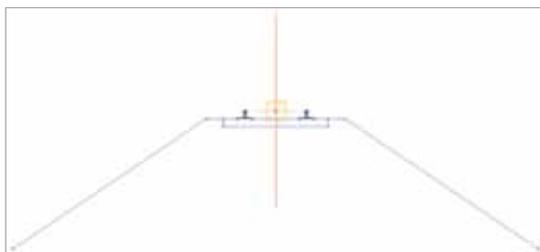


Рис. 4. Балластная призма

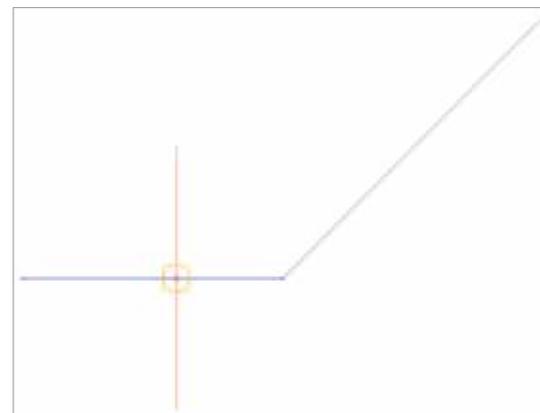


Рис. 5. Конструкция «вырезка балласта»

трасса выводится согласно нормативным требованиям. Сам стиль включает множество параметров по управлению отображением трассы на чертеже, в частности, ширину колеи (рис. 1).

Расчет возвышения наружного рельса. Один из нюансов моделирования железнодорожного полотна заключается в том, что пониженная головка рельса в кривых участках пути должна находиться на проектной отметке профиля. Этот параметр выбирается проектировщиком еще на предыдущей стадии работы с проектом. Следующим шагом выбираются адаптированные параметры возвышения рельса, соответствующие нормативным документам. В итоге мы получаем таблицу элементов плана и расчет возвышения наружного рельса (рис. 2).

Затем, при работе над железнодорожным проектом, как правило, строится вид продольного профиля, новый стиль которого также был добавлен в ходе нашей работы. Этот стиль отражает реконструкцию железнодорожного пути. Дополнительно был разработан функционал для построения элементов плана на виде продольного профиля. При запуске данного функционала и выделении вида профиля элементы плана достраиваются согласно железнодорожным нормативам.

Для дальнейшей работы над проектом мы продумали собственные конструкции. С помощью инструмента Autodesk Subassembly Composer 2013 нами были разработаны четыре вида специальных конструкций. Первая из них – конструкция

земляного полотна. Она позволяет проектировать основную площадку земляного полотна двухпутного участка (рис. 3). Вторая конструкция – это балластная призма (рис. 4). Ее уникальность заключается в том, что при применении в проекте она учитывает возвышение наружного рельса и соответственно рассчитывается в зависимости от его значения. Третий элемент – это простая конструкция «вырезка балласта» (рис. 5). Наиболее сложная конструкция – «это срезка обочины и нарезка кюветов» (рис. 6). При применении этой конструкции для участков насыпи и выемки создаются коридоры и поверхности, на основе которых рассчитываются объемы земляных работ для разных путей машин. Таким образом, она частично отражает технологию выполнения ремонта тяжелыми путевыми машинами.

Затем традиционными методами в AutoCAD Civil 3D нарезаются сечения вдоль проектной трассы и строятся поперечные профили, которые также построены с использованием стилей, разработанных нашей компанией. В итоге поперечные профили можно разбить на листы с оформленной рамкой, большим штампом согласно нормативным требованиям (рис. 7).

На заключительном этапе проекта был доработан функционал по формированию таблицы объема земляных работ, которая на железнодорожном языке называется «покилометровая ведомость объема земляных работ». Этот функционал также доступен на панели инструментов AutoCAD Civil 3D. Для его

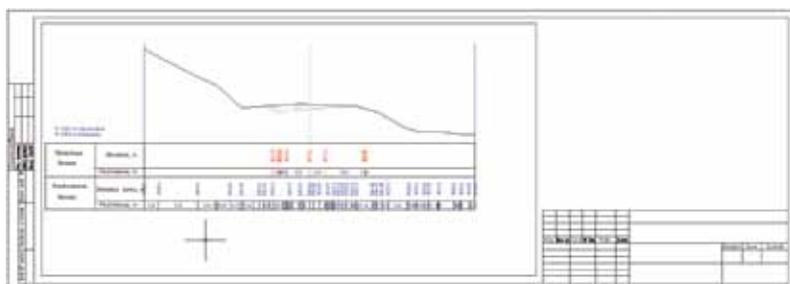


Рис. 7. Поперечные профили, оформленные согласно нормативным требованиям

ВЕДОМОСТЬ СВЯЗНОЙ РАБОТ ПО ЗЕМЛЯНОМУ ПОЛОСУ					
Наименование работ	Ед. изм.	К И Л О М Е Т Р Ы			
		4781	4782	ИТОГО	
Срезка обочины земляного полотна	м.куб.				
на насыпи	тупейем откосом	л.куб.	153,57	0	153,57
	грунтою (20%)	м.куб.	64	0	64
	гравесаном	м.куб.			
в выемке	тупейем откосом	л.к.	410	279,02	689,02
		м.куб.	2517	1301	4208
	грунтою (10%)	м.куб.	313	165	468
Срезка обочины земл. пол. пут. откосом	на насыпи	л.к.	153,57	0	153,57
	в выемке	л.к.	410	279,02	689,02
Нарезка набегой машиной ИСТ	л.к.	410	279,02	689,02	
	м.куб.	420	192	612	
Уплотнение банюдой на набегой баню	м.куб.	30	0	30	
Уборка базисного грунта из выемки машиной ИСТ с погрузкой в СЗ-240-10	м.куб.	3501	1738	5238	
Доставка обочина земляное покрытие дренажным методом	м.куб.	9	0	9	
Нарезка шпатель	м.куб.				
Прокладка бегомат	м.куб.	7994	823	2016	
Высыпка балласта	м.куб.	2296	915	3182	
Нарезка экскаватором	м.куб.	212	0	212	

Рис. 8. Таблица объема земляных работ

запуска необходимо выделить одно из сечений и указать место для построения таблицы (рис. 8).

Таким образом, наши разработки охватили весь процесс проектирования железнодорожных объектов. Но, безусловно, это только первые шаги и первые результаты. В дальнейшем работы в этой области будут продолжены, опираясь на компетенции «Росжелдорпроект» и продукт AutoCAD Civil 3D. Также стоит сказать, что сам по себе опыт работы с Autodesk представляет собой отдельную ценность. На всем протяжении работы над проектом специалисты оказывали профессиональную консультативную помощь и по работе в AutoCAD Civil 3D, и по разработкам под эту платформу.

Описанный в этой статье пакет дополнительных функций входит в состав дистрибутива русской версии AutoCAD Civil 3D 2013 и доступен всем лицензионным пользователям этого продукта бесплатно.

АСМ



Распознайте QR-код
и посмотрите видеозапись
выступления.

Планирование, проектирование, строительство и эксплуатация транспортных сооружений с помощью Infrastructure Design Suite



Нейл Брукер,
руководитель группы
инженеров Autodesk
региона EMEA

Многие считают, что BIM – это какой-то отдельный инструмент моделирования, который используется для проектирования домов, в которых мы живем. Но это совсем не так.

BIM – это скорее процесс или технология, которая позволяет коллективно использовать согласованную информацию о проекте на всех этапах проектирования, строительства и эксплуатации жилых зданий, аэропортов, промышленных предприятий или объектов инфраструктуры.

Инфраструктурные проекты по технологии BIM могут быть реализованы с помощью программного комплекса Autodesk Infrastructure Design Suite. Он предназначен для планирования, проектирования, строительства и эксплуатации транспортных сооружений, коммунальных сетей, земельных участков и водной инфраструктуры. Давайте рассмотрим, какие задачи позволяет решить Infrastructure Design Suite. Главным образом – это:

- ▶ базовые задачи проектирования и выпуска документации в AutoCAD;
- ▶ эскизное проектирование в Autodesk Infrastructure Modeler;
- ▶ рабочее проектирование и выпуск документации в AutoCAD Civil 3D;
- ▶ проектирование инфраструктуры на основе модели в AutoCAD Utility Design.

Кроме того, с помощью ПО, входящего в Программный комплекс, мы можем проводить моделирование, расчеты и делать анализ. В частности, моделировать электрические сети в

AutoCAD Utility Design. В AutoCAD и AutoCAD Utility Design проводятся инженерные расчеты и создаются ведомости материалов. Задачи, связанные с гидрологией и гидравликой решаются с помощью Autodesk Storm и Simular Analysis. Для моделирования строительства и выявления коллизий применяется инструмент Autodesk Navisworks. Другой пласт задач, который позволяет решить Программный комплекс, связан с визуализацией. Раньше на нее уходило очень много времени. Теперь мы можем предложить самые разные продукты для визуализации, которые эффективны на разных этапах проекта. В самом начале работы можно воспользоваться Autodesk Infrastructure Modeler. Для создания фотореалистичного изображения уже готового проекта используется Autodesk 3ds Max Design. Autodesk Navisworks в свою очередь позволяет визуализировать коллизии в процессе работы. Одним словом, в арсенале программного комплекса сейчас есть все необходимые средства, чтобы представить проект заказчику и коллегам в лучшем виде.

С помощью Программного комплекса может быть организован стандартный рабочий процесс специалистов, решающих различные задачи:

- ▶ планирование, создание карт (AutoCAD Map 3D, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Raster Design);
- ▶ эскизное проектирование, создание рисунков и чертежей для подрядчиков, заказчиков, контролирующих органов (Autodesk Infrastructure Modeler);
- ▶ детальное конструирование, проектирование и создание документации (AutoCAD Civil 3D, Autodesk Revit Structure); фотореалистичная визуализация (Autodesk 3ds Max Design);
- ▶ моделирование строительства (продукты Autodesk Navisworks).

Как работать с продуктами, входящими в программный комплекс, на каждом этапе проекта? Давайте рассмотрим это на примере проектирования дороги, которое включает в себя, в

том числе, создание мостов, тоннелей и других дорожных объектов. Работа над ними проходит в несколько этапов:

- ▶ эскизное проектирование;
- ▶ анализ воздействия проекта на окружающую среду;
- ▶ детальное проектирование автодорог;
- ▶ проектирование несущих конструкций мостов;
- ▶ визуализация;
- ▶ управление объектом и окружающим ландшафтом.

Начнем с Infrastructure Modeler, предназначенного, как мы уже говорили ранее, для эскизного проектирования. На стартовой странице программы содержится обобщенная географическая информация о месторасположении нашего объекта. Это трехмерная модель, которая отображает рельеф, здания, уже находящиеся на обозначенном участке. По этому участку мы и прокладываем трассу. При этом мы можем использовать любые стили для отображения дорог, зданий. Например, быстро изменить двухполостную дорогу в многополостную автомагистраль или изменить оформление фасада здания.

Быстро проложив трассу по рельефу, мы тут же видим, насколько хорошо она вписывается в имеющуюся инфраструктуру. Программа выявляет, есть ли на пути у дороги уже существующие дома или другие объекты, попадает ли дорога на крутые подъемы и спуски, что также может осложнить проект и увеличить его стоимость.

Выявив проблему на этой стадии проекта, мы можем протестировать самые разные варианты ее решения в той же трехмерной модели: к примеру, снести дома или заменить участок дороги на тоннельный участок, который будет проходить под застройкой; мы можем опробовать вариант прокладки трассы в обход населенного пункта. Причем все эти варианты оцениваются на уровне модели за несколько минут. При этом программа сразу же считает все основные количественные показатели по каждому из этих вариантов. Вы можете быстро сравнить протяженность мостовых и туннельных переходов в разных вариантах и выбрать оптимальный. Все варианты будут содержаться в едином проекте, и для рассмотрения каждого из них, достаточно выбрать в списке тот, который вы хотите видеть в данный момент.

Еще одна проблема, с которой мы можем столкнуться в процессе построения модели: пересечение дороги с железнодорожным полотном. В Infrastructure Modeler есть инструмент, позволяющий «нивелировать» железнодорожные пути. К примеру, мы можем выбрать из каталога объект «мост», адаптировать его к конкретным параметрам дороги, затем приподнять дорожное полотно, вывести его на мост, перетащить объект, и – дорога готова. Эти действия занимают всего несколько минут. На основе данных, которые выдает программа, мы анализируем различные параметры получившегося объекта, например, предельную высоту транспорта для возможности прохождения под мостом, протяженность мостовых переходов, объемы насыпей, видимость объектов и т.д.

На основе таких данных, как объем земляных работ, видимость по дороге, экспертной оценки дополнительных факторов, например, прохождения трассы через частные земли, подлежащие выкупу, инженерной сложности каждого вариан-

та, необходимости проектирования искусственных сооружений проектировщик выбирает оптимальный вариант трассы и начинает ее детальную проработку в AutoCAD Civil 3D. Мы используем формат *imx, предназначенный для переноса формата Civil 3D в другой формат и наоборот. Civil 3D – это динамическая инженерная модель поверхности. В нее можно импортировать файл *imx из Infrastructure Modeler.

На этом этапе уже можно задавать точные параметры и получать более детальные расчеты: вводить тип и параметры дорожного полотна, планировать перекрестки, спуски, подъемы, откосы. При этом меняя какой-то параметр дороги, остальные параметры меняются автоматически – именно это и называется динамической инженерной моделью. Этот функционал экономит огромное количество времени при проектировании такого сложного объекта, как дорога. Здесь же можно создавать разные «подборки», пересечения объектов, изгибы дороги, эстакады. К примеру, создав «коридор», вы увидите все параметры земляных работ. Еще одна очень важная функция AutoCAD Civil 3D – это экспорт в 3ds Max. Для этого есть специальное приложение, которое называется Civil View. Для создания еще более реалистичной визуализации можно использовать камеры, моделирующие обзор из машины, которую можно разместить на дороге справа или слева – в зависимости от типа дорожного движения. Вдоль дороги можно установить мачты освещения, смоделировать автомобильное движение, чтобы понять, какие дорожные объекты находятся в зоне видимости водителей, а какие нет.

На финальном этапе работы над проектом можно вновь вернуться к продукту Infrastructure Modeler. В этот момент мы уже будем видеть детальный макет дороги, знать параметры предстоящих земляных работ. С помощью продукта Revit Structure, входящего в Infrastructure Design Suite, мы быстро создаем мост, переносим его в модель как 3D-объект и включаем в состав нашего концептуального объекта. Следующим шагом проект можно представлять заказчику, поместив, к примеру, модель из Infrastructure Modeler в облако. Кстати, возможность пользоваться облаком предоставляется всем пользователям программных комплексов, а его объем зависит от выбранного типа ПК. И наконец, на финальном этапе проекта мы можем использовать AutoCAD Map 3D для моделирования растительности, объема вырубki лесного массива, если это необходимо. За основу берется карта местности, данные ГИС, которые вносятся в модель дороги. Затем с помощью AutoCAD Map 3D генерируется отчет, из которого мы видим, нужно ли проводить вырубку, снимать верхний слой грунта. Уже на этом этапе мы оперативно получаем все основные данные, необходимые для утверждения проекта.

Подводя черту, можно сказать, что программный комплекс Infrastructure Design Suite – интеллектуальный инструмент, который позволяет управлять информацией на всех этапах работы над проектом в области инфраструктуры.

ACM



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления.

Двое в поле войны. Проектирование промышленных площадок большой площади в AutoCAD Civil 3D малой проектной группой



Игорь Рогачёв,
ОАО «КБ Высотных
и подземных сооружений»



Эрнест Нефёдов,
ЗАО «Северо-западная
инжиниринговая корпорация»

Технология проектирования больших промышленных площадок с помощью AutoCAD Civil 3D была опробована при работе над проектом современного комплекса по производству и переработке мяса птицы (бройлеров) производительностью 50000 т/год, расположенного в Самарской области. Площадь изысканий составляла 1500 Га, перепад высот на рельефе – 60 м. При таком перепаде объект сразу можно отнести к сложной категории проектирования. Площадь, отведенная для проектируемых площадок составляла 170 га, количество проектируемых площадок – 22 шт. Предполагалось, что общая протяженность межплощадочных дорог третьей категории будет около 26 км (рис. 1). Уже из общего описание проекта следует, что главная его сложность – это колоссальная площадь объекта. Еще более интересным делал его тот факт, что реализовать задачи предстояло по сути двум специалистам, которые отвечали за вертикальную планировку. Отдельный специалист был приглашен для расчета водоотвода, инженерных сооружений и оформления документации раздела «автодороги». На финальной стадии к работе над визуализацией был привлечен специалист по 3ds Max. Согласно условиям заказчика, на проект вертикальной планировки площадок было отведено 6 недель.

При всей кажущейся невыполнимости задачи сроки были подтверждены. Мы знали, что работа в AutoCAD Civil 3D значительно повышает эффективность работы в целом, кроме того, на основе грамотно сделанной модели на стадию РД тратится минимум времени.



Рис. 1. Дороги на проектируемой площадке

Даже если на финальном этапе в модель необходимо внести изменения, модель автоматически пересчитывается и формируется новая документация. Итак, работу над проектом мы условно разделили на 5 этапов: вывод объемов на нулевые значения, микропланировка, межплощадочные дороги, оформление документации и визуализация. Давайте остановимся более подробно на каждом из них.

Этап 1. Вывод объемов на нулевые значения

Одной из задач данного этапа стал вывод проектируемых объемов на нулевые значения. При этом, согласно техническому заданию, объем земляных работ необходимо было минимизировать. Ручной расчет в нашей ситуации был невозможен из-за сложного рельефа и сжатых сроков. Другая задача, стоявшая перед проектировщиками, – обеспечение естественного водоотвода. На этом этапе необходимо было сделать картограммы, а также разработать типовые решения для проектирования в AutoCAD Civil 3D. По мнению проектировщиков, разработка подобных решений была необходима для оптимизации работы с целью выполнения проекта в поставленные заказчиком сжатые сроки. Использование единого подхода было возможно, поскольку все площадки, расположенные на имеющейся площади, были типовыми.

Технологию, выбранную для проектирования, можно описать на примере одной из площадок размером 300x500 м (рис. 2). От заказчика была получена цифровая съемка местности. Однако данные были переданы в очень плохом качестве – почти все отметки рельефа были на нулях и пришлось дополнительно запрашивать файл точек для построения корректной

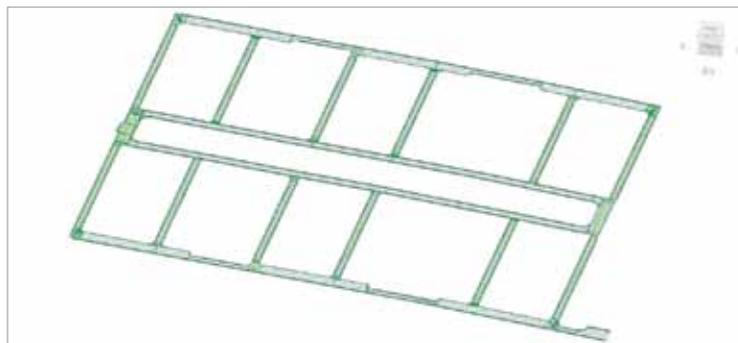


Рис. 2. Одна из проектируемых площадок в AutoCAD Civil 3D

модели существующей земли. Затем по оси площадки были построены трасса, профиль, профиль снятия грунта относительно геологии. Затем вручную, на глазок, были построены профили, максимально соответствующие рельефу земли, чтобы получить необходимый баланс. После этого взяли конструкцию, которая состояла из простых звеньев, захватывающих по ширине границы площадок, создали коридор и поверхность на его основе. Следующим шагом была сделана характерная линия – она была взята по контуру ограды с отступом 1 м и положена на созданную ранее поверхность. Потом от этой характерной линии построили откосы и сделали заполнение. Для тех, кто владеет AutoCAD Civil 3D, понятно, что были совершены элементарные действия, которые при своей очевидной простоте дают большие возможности.

К этому моменту у проектировщика уже появляются приблизительные объемы. В данном случае – это выемка 21 тыс., а насыпь 55. Задавшись целью сравнить объем выемки и насыпи и выйти «в ноль», были введены автоматическое повышение и понижение, после чего AutoCAD Civil 3D вывел нужные объемы. В результате был получен объем насыпи и выемки в 36 тыс. для площадки 500x300 тыс. со сложным рельефом.

На этом же этапе мы получили уже уточненный профиль площадки. Прелесть этого способа проектирования заключается в том, что он позволяет «ломать» площадку любым нужным для проектировщика способом. Например, ее можно «слопать» относительно рельефа (рис. 3), можно «слопать» ее «крылья», за счет изменения конструкции. Но самое главное преимущество этого способа заключается в том, что при внесении изменений в модель, например, при изменении уклона, площадка автоматически перестраивается. После любых изменений нужно

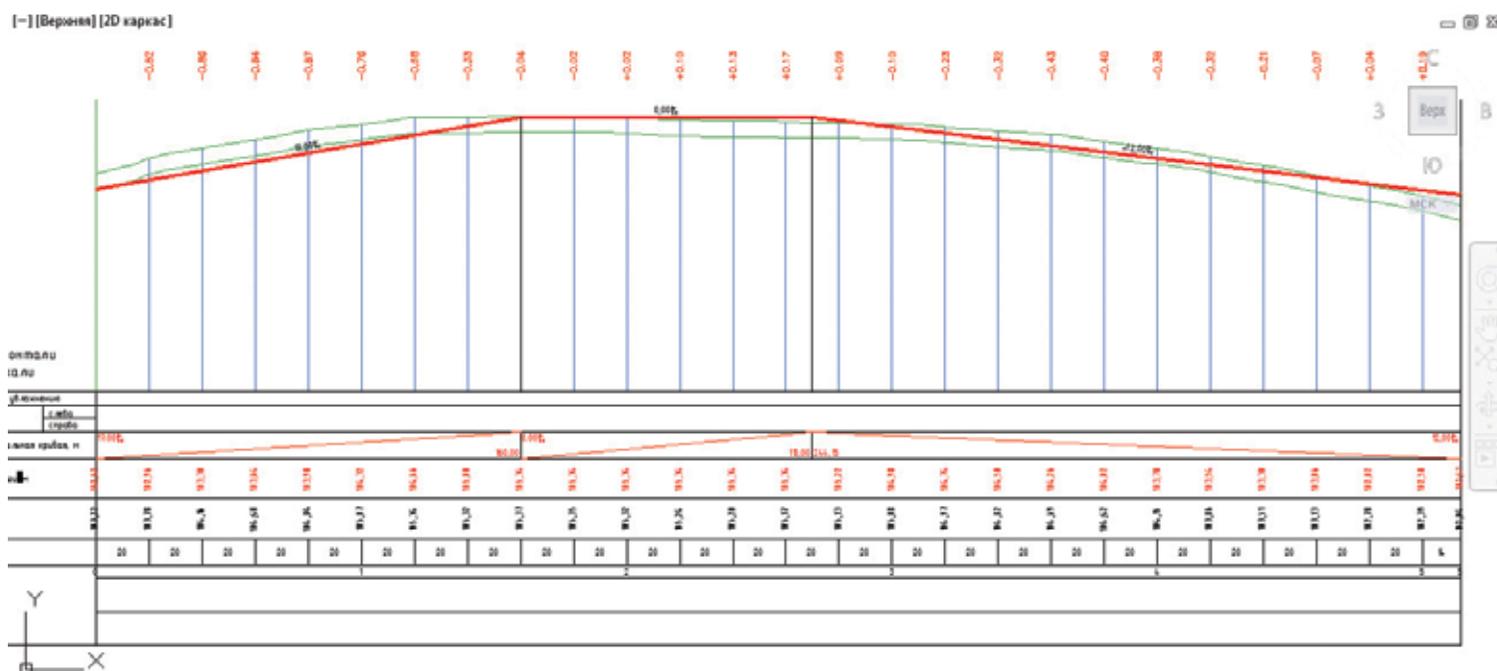


Рис. 3. Профиль площадки в AutoCAD Civil 3D

снова положить характерную линию, поверхность перестроится и выемки будут сведены к нулю. Всего лишь за один час с помощью этого способа можно рассмотреть 5-10 вариантов. При работе вручную выполнение такой задачи заняло бы около недели. Таким образом были получены поверхности в первом приближении – без микропланировки.

Этап 2. Микропланировка

На следующем этапе перед проектировщиками стояла задача создания поверхности верха проездов, площадок, отмонок зданий и сооружений и формирование водоотводящих канав. Также по требованию заказчика для унифицирования архитектурных чертежей необходимо было задать одинаковые отметки для отмонок типовых зданий, то есть все здания должны быть выровнены. Эта задача была непростой, так как протяженность зданий составляла более 100 метров, и на каждом участке, предназначенном под застройку, имелся большой естественный уклон. Это требовало доработки перепадов высот с дороги на отмонок. И опять же работу на этом этапе усложняли очень сжатые сроки, поставленные заказчиком. Для выполнения задач этого этапа рассматривались два метода: создание поверхности микропланировки с помощью характерных линий и с помощью коридоров. Каждый из этих способов имел как положительные, так и отрицательные стороны.

Создание поверхности микропланировки с помощью характерных линий

Плюс:

- ▶ Идеален для создания простых поверхностей и не требует глубокого знания Civil 3D.

Минусы:

- ▶ На больших площадях и сложных поверхностях модель почти не поддается редактированию.
- ▶ Оставляет большую вероятность ошибок.

Создание поверхности микропланировки с помощью коридоров

Плюсы:

- ▶ Позволяет детально моделировать поверхности любой сложности.
- ▶ Позволяет делать модель с высокой точностью.
- ▶ Возможность ошибок сведена к минимуму.

Минусы:

- ▶ Требуется высокого (выше среднего) знания Civil 3D, в частности, отличного владения инструментами, связанными работой с коридорами.
- ▶ При использовании этого способа возникают решаемые проблемы при определенной геометрии проездов.
- ▶ Может проявиться один из недостатков AutoCAD Civil 3D – потеря программой скорости работы при достижении определенного количества коридоров в файле.

В результате нами были использованы оба способа. С помощью микропланировки характерными линиями предстояло получить верх имеющегося проезда и верх отмонок. И так, с помощью характерных линий начало обочины было размещено на поверхность в первом приближении (проектную поверхность). Потом с помощью инструмента отступа (мы знали уклон и расстояние – 40 промилле и 0,75 м соответственно) мы получали обочину. Зная, что ось проезжей части имеет



Рис. 4. Проектная поверхность после добавления структурных линий

стандартное превышение, на поверхность клалась характерная линия, а потом её поднимали в соответствии с превышением. Таким образом был получен трехмерный контур планировки (рис. 4).

При работе со сложными поверхностями, которые ломались в четырех и более местах, мы использовали метод коридоров. Как оказалось, этот способ не так уж и сложен. Однако сложные места (г-образные проезды и т.п.) AutoCAD Civil 3D сам отрисовывать не мог, поэтому приходилось выкручиваться. Однако для планирования такой поверхности был использован один коридор.

Но уже на этом этапе не обошлось без сюрпризов. Когда работа на 60% была выполнена, заказчик полностью изменил горизонтальную планировку площадок. По новому плану одинаковые в прошлой версии планировки должны были быть отзеркалены, то есть вся горизонтальная планировка была повернута относительно центра площадки на 180 градусов. Но выбранная технология позволила изменить модель согласно новым требованиям всего за два рабочих дня.

Этап 3. Планирование межплощадочных дорог

Особенностью данного этапа была необходимость работы с перепадом высот до 60 м, при этом значительную часть площади необходимо было отдать под водосбор. И как на предыдущих этапах, работу проектировщиков усложняли максимально сжатые сроки, поставленные заказчиком. Несмотря на то, что конструкция дорожной одежды была про-

стая, в стандартном каталоге элементов конструкций AutoCAD Civil 3D её было трудно создать. Поэтому пришлось использовать очень удобную конструкцию «Конструкция Дорожного Покрытия Общего Вида». Она позволяет создавать любые типы и формы конструкций и, что важно, вручную задавать коды для точек, звеньев и фигур.

Как оказалось впоследствии, больших сложностей с построением дорог не возникло, хотя именно их проектировщики боялись больше всего. Кроме того, большая часть дороги проходила в насыпи, что также упростило задачу. Перекрестки были построены вручную. Автоматически сделать это не представлялось возможным из-за необходимости переназначать цели для каждого элемента конструкции общего вида, при автоматическом моделировании которых AutoCAD Civil 3D иногда допускает ошибки. На этом же этапе возникли проблемы, связанными с замедлением работы программы из-за большого количества коридоров в одном файле. Когда общая протяженность дорог и съездов превысила 26 км и количество коридоров превысило несколько десятков, работать в одном файле стало очень трудно из-за долгих пауз для обработки данных.

В результате в разделе автодорог были получены следующие части проекта:

- ▶ план;
- ▶ профили;
- ▶ поперечники и данные об объемах земельных работ и дорожной одежды;
- ▶ остальные части раздела выполнялись в другом ПО и другими специалистами.



Рис. 5. Визуализация объекта в AutoCAD Civil 3D

Этап 4. Оформление документации

На этом этапе перед проектировщиками стояли две основных задачи: во-первых, минимизировать объемы ручного оформления документации, поскольку при «ручном» подходе на каждую площадку пришлось бы потратить по целому дню; во-вторых, разработать типовые решения автоматического оформления одинаковых площадок.

Также у проектировщиков возникало желание «взорвать» метки, что при работе в AutoCAD Civil 3D делать нельзя. В противном случае, при внесении изменения в проект метки, введенные вручную, не будут изменены в автоматическом режиме, а визуально отследить и поправить эти метки крайне сложно.

Сначала у проектировщиков возникла идея оформить документы по одной площадке, а потом скопировать их для всех остальных объектов. Такой подход был привлекателен тем, что занял бы не более двух дней. Но на деле он не оправдал надежды. При выставлении меток на площадки оказалось, что метки жестко завязаны на поверхность и копирование на другую поверхность невозможно (при копировании метка тащит за собой всю информацию, от которой она зависит, а это поверхности, характерные линии и т.п.).

В результате был использован следующий подход. У проектировщиков были два dwg чертежа – оформленная поверхность и оформляемая поверхность. С помощью инструмента «Создать обрезанную поверхность» оформляемая поверхность была помещена в чертеж с оформленной поверхностью. Затем поверхности были объединены. В результате была получена единая поверхность, которая несла в себе информацию об оформляемой поверхности. В этом случае метки восприняли оформляемую поверхность как часть уже оформленной, поэтому появилась возможность их перенести. В результате за 20

минут была получена полностью оформленная поверхность в рамках одной площадки:

- ▶ площадка БР – 7 шт.;
- ▶ площадка РС – 6 шт.;
- ▶ площадка РМ – 3 шт.;
- ▶ инкубатор – 1 шт.

С высоты уже выполненного проекта мы можем сказать, что есть способы более удобные и быстрые, но о них мы расскажем в других статьях.

Этап 5. Визуализация

После разработки полных моделей генплана проект перешел на стадию визуализации. Кроме стандартных решений, заказчику было предложено сделать видеофильм, на что заказчик выделил дополнительные средства.

Основные задачи визуализации сводились к следующим:

- ▶ получить красивый и наглядный видеоролик;
- ▶ минимизировать работу специалиста по 3ds Max;
- ▶ максимально точно представить проектные данные, создать визуализацию, содержащую инженерные данные.

Мы уже знали, что в процессе передачи данных специалисту по 3ds Max Civil View может передавать данные одной только поверхностью или коридорами. Но для того чтобы проект выглядел красиво, необходимо было визуализировать множество поверхностей, таких как проезды, обочины, отмошки, зеленые насаждения и т.п. Создание их вручную в 3ds Max было дороже, чем вся визуализация проекта. Поэтому от такого способа пришлось отказаться.

В результате был придуман следующий способ решения проблемы. В AutoCAD Civil 3D есть известный всем пользователям программы инструмент «границы». С его помощью были отдельно сделаны поверхность зеленых насаждений,



Рис. 6. Визуализация объекта в AutoCAD Civil 3D

поверхность проездов, поверхность отстоков и т.п. На это было потрачено не много времени. В результате было создано 111 поверхностей. И уже в таком виде данные были переданы специалисту по zds Max, что значительно сократило часы его работы и заметно снизило стоимость.

Однако уже на финальном этапе проекта возникла неожиданная проблема. Буквально перед передачей поверхностей на визуализацию, заказчик попросил полностью изменить плановое положение дорог. Даже в AutoCAD Civil 3D на решение этой задачи ушло бы более дня, а передавать данные на визуализацию нужно было безотлагательно. В результате в AutoCAD Civil 3D были сделаны трассы, а затем переданы в Autodesk Infrastructure Modeler, который автоматически на их основе построил дороги. Более того, он автоматически сделал перекрестки, разметку и обочины. Данные были выгружены через fbx и переданы специалисту по zds Max, который в свою очередь сумел в срок выполнить визуализацию (рис. 5, рис. 6).

Итоги

Проект комплекса по производству и переработке мяса птицы был завершен в срок. Оценивая выбранный подход, можно выделить как плюсы, так и минусы:

Минусы:

- ▶ Необходим высокий уровень знания AutoCAD Civil 3D, либо консультационная поддержка компании интегратора.
- ▶ Прежде чем садиться за моделирование в Civil, необходимо четко понимать, каким в результате должен быть проект, это очень важно для разработки индивидуальной технологии проектирования.
- ▶ Невозможность ведения проектирования при больших объемах в едином файле.

Плюсы:

- ▶ Возможность обработки любого объема земляных масс.
- ▶ Вариативность, возможность найти решения для любого нюанса.
- ▶ Легкость внесения изменения при наличии грамотно разработанной модели.
- ▶ Максимально точные данные, в том числе данные картограмм. Картограммы подобной точности при работе вручную получить невозможно.

Однако главным «плюсом» выбранной технологии стало то, что «руками» сделать подобный проект в сжатые сроки было бы просто нереально. Оптимальным выбором для решения подобных задач является AutoCAD Civil 3D.

АСМ



Распознайте QR-код
и посмотрите видеозапись
выступления.

Инструментарий Архвизера в CG

Андрей Плаксин,
активист Сообщества
пользователей Autodesk



Мысль о написании этой статьи возникла после презентации моего доклада «Инструментарий Архвизера в CG» на Autodesk University Russia 2012. Многие слушатели хотели узнать подробности и хитрости, которые я использую в своей работе. Но времени для более детального разговора не было. То, что осталось недосказанным, я постараюсь изложить здесь.

Многие из вас занимаются текстурной визуализацией, неважно, интерьерной или экстерьерной, и при этом не изучают возможности новых версий программ просто из-за нехватки времени или нежелания ставить эксперименты над рабочими проектами: оно и правильно! Практиковаться нужно «на кошках», то есть на проектах, которые вы делаете для себя, в качестве хобби.

Считается, что инструменты Архвизера и CG Artist'a разные и не могут быть применены вместе, например, система дневного освещения Архвизера якобы не применима в CG Art. Я попытался развеять этот миф и применить различные технологии в одном проекте: использовал знания Архвизера, накопил дополнительных знаний CG Art и применил их все при создании одной работы (рис. 1).

Для своих экспериментов я выбрал тему Древнего Египта – нравятся мне развалины древних храмов и гробниц ещё с детства! А воссоздание их в zds Max Design стало моим хобби. Так как заказчиком проекта являюсь я сам, высокого качества требую от себя сам, можно позволить себе затягивать время, придираться по мелочам, вносить миллионы правок и корректировок. Причём в отличие от коммерческого заказа, не-



Рис. 1. Конечный результат (рендеринг в 3ds Max Design)



Рис. 2. Поставленная задача (фотография из книги)

обходимость вносить корректировки будет вызывать только положительные эмоции. Однако подобный проект не стоит считать обычным баловством.

Во-первых, это самореализация, во-вторых – оттачивание мастерства. На некоммерческом проекте проще всего осваивать новые инструменты и методики. Деньги я получаю, как правило, за визуализацию интерьеров. Воссоздание картинку из книги про Древний Египет стало для меня хорошим тренингом по экстерьерной визуализации. (Рис. 2).

В моём арсенале уже есть запас знаний настройки материалов Arch&Design. Я умею создавать систему дневного освещения для интерьерных сцен, настраивать экспозицию. Ну и само собой, имею опыт моделинга и нанесения текстурных координат Real World Size.

Проанализировав картинку, я понял, что знаний, полученных в работе над интерьерной визуализацией, недостаточно для моделирования, текстурирования и освещения экстерьерных сцен. После анализа пробелов знаний я определил несколько направлений, которые нужно изучить для получения необходимого результата:

- ▶ моделирование и текстурирование сложных объектов природного происхождения, например, камней;
- ▶ размещение в сцене множества мелких объектов, например, травы и мелких камней;
- ▶ настройка свойств материалов растений;
- ▶ дневное наружное освещение.

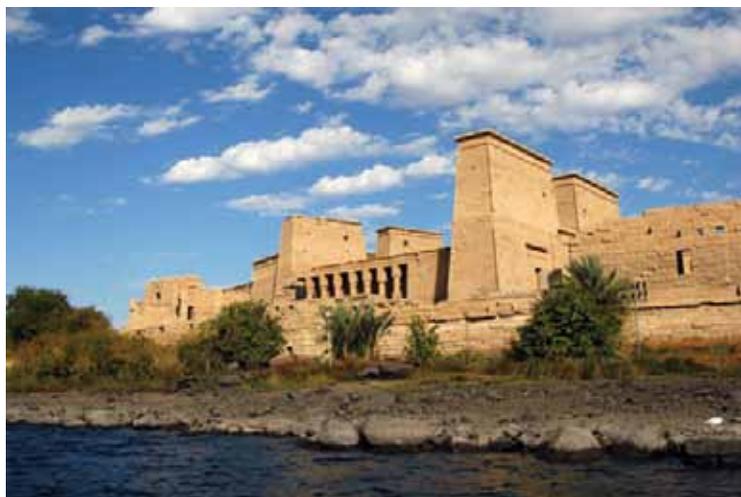
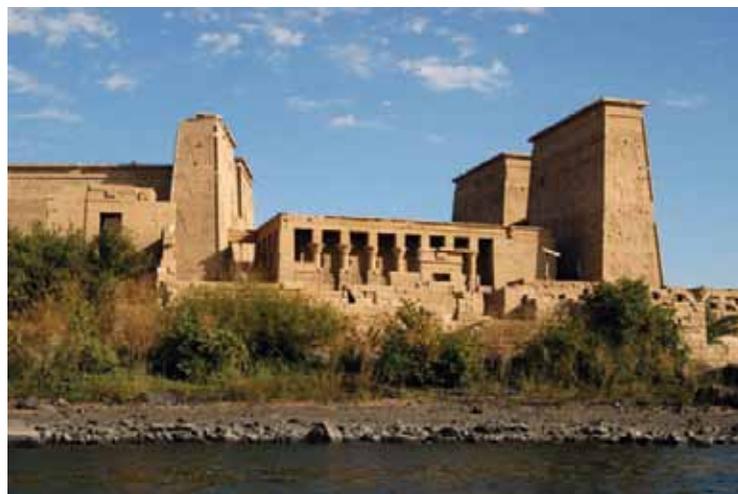


Рис. 3, рис. 4, рис. 5, рис. 6, рис. 7. Дополнительные картинки-референсы, для уточнения отдельных элементов (колонн, статуй, камней)

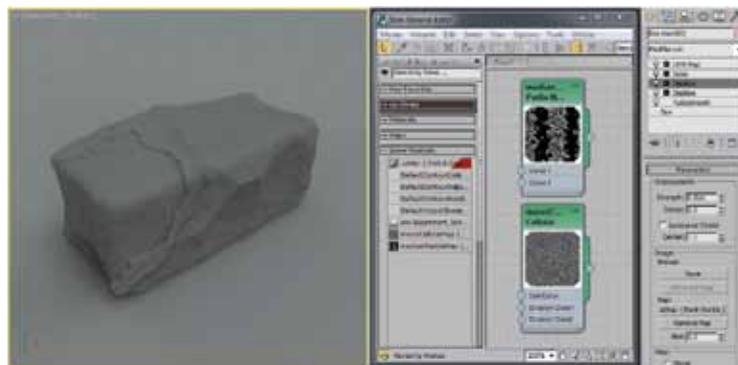


Рис. 8. Моделирование высокополигональной модели камня с помощью текстур выдавливания

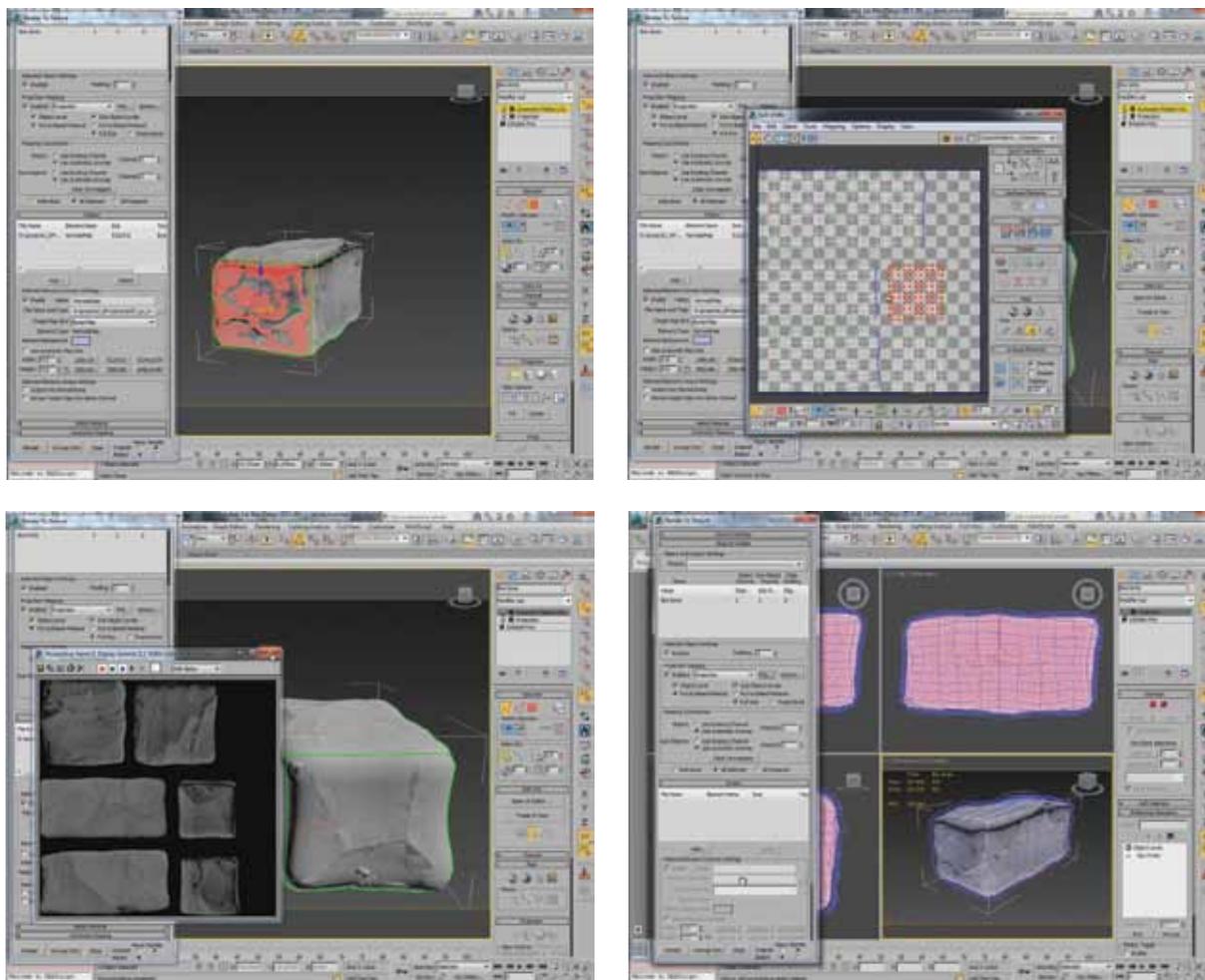


Рис. 9, рис. 10, рис. 11, рис. 12. Фрагменты технологии запекания текстур

Затем я начал подбирать дополнительные материалы и ссылки-референсы, на которых видны детали – пальмы, камни, колонны... в общем, отдельные элементы, которые незаметны на общем плане (рис. 3, рис. 4, рис. 5, рис. 6, рис. 7).

Помимо референсов, я начал искать в интернете уроки и методики для решения двух основных задач:

- моделирования и текстурирования камней с помощью развёрток;
- размещения массивов объектов (камни и кустарники).

Моделирование и текстурирование камней и кирпичных блоков

В итоге я нашёл интересный метод для создания камней: для начала создаётся низкополигональная сетка, затем к ней применяется модификатор TurboSmooth, чтобы задать большее количество полигонов для деформаций (рис. 8).

Далее применяется модификатор Displacement с одним вариантом текстуры «Смещение», накладываются развёртки проецирования текстурных координат, затем применяется ещё один модификатор Displacement с другими вариациями текстур.

Следующим шагом необходимо создать низкополигональную модель. Это сделать очень просто – нужно скопировать текущий объект и снизить количество итераций модификатора TurboSmooth (рис. 9, рис. 10, рис. 11, рис. 12).

После этого применяется технология запекания текстурной карты нормалей. Эта технология позволяет сделать проекцию деталей высокополигональной модели в текстурную карту Normal Map, а затем применить эту карту нормалей в качестве bump для низкополигональной модели. Также, знакомясь с технологиями запекания текстур, я немного разобрался с модификатором развёрток текстур UVW Unwrap, чтобы сделать карту нормалей более цельной, без мелких обрывистых элементов, которые возникают при автоматической развёртке. Технологию Unwrap чаще применяют с CG-индустрии, нежели в архитектурной визуализации. Но она очень полезна для создания текстур сложных моделей и позволяет избежать растянутых пикселей, или же наоборот, сжатых или «обрезанных» (рис. 13, рис. 14).

После проделанной работы по моделированию и текстурированию камней я научился работать с запеканием текстур и делать несложные развёртки UVW Unwrap, тем самым пополнил

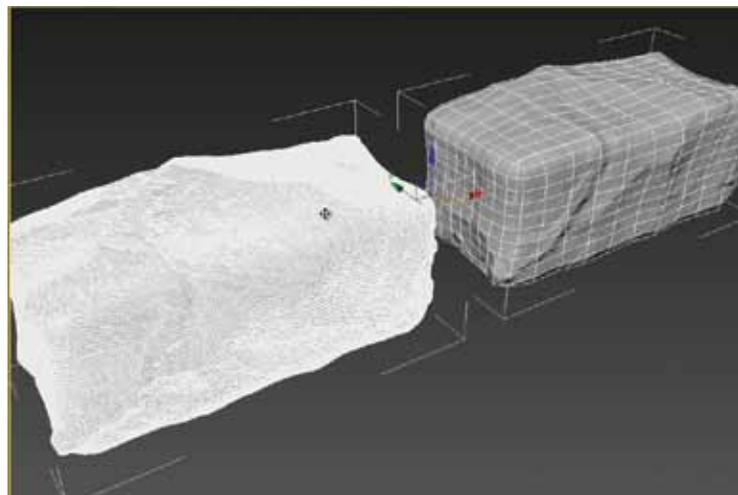
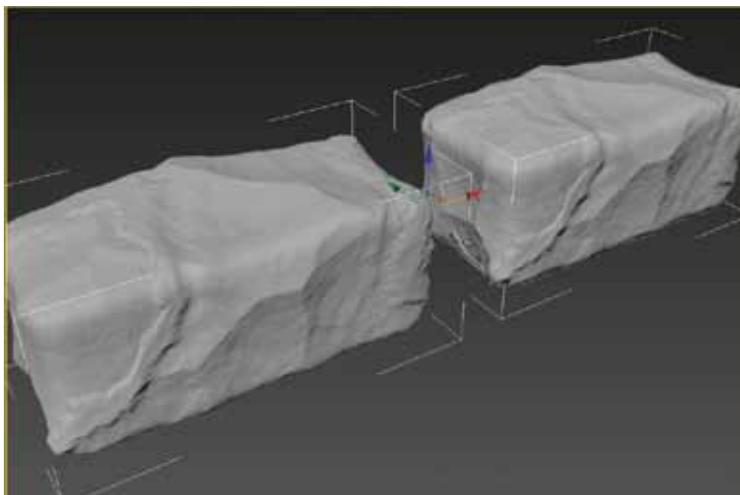


Рис. 13, рис. 14 Сравнение высокополигональной модели с низкополигональной с применённой текстурой Normal Map, полученной при помощи технологии запекания текстур

арсенал знаний. В повседневной работе это может пригодиться при создании кирпичных стен в интерьере. С применением данной технологии они будут смотреться куда натуральнее. А вот при создании колонн я использовал свои знания и навыки Архвизера (рис. 1, рис. 16, рис. 17, рис. 18).

Настройка материалов листвы пальм, инструмент *iray active shade*

Для настройки материалов пальм, особенно свойств полупрозрачности, я прибегаю к технологии интерактивного рендеринга *iray Active Shade*. Она позволила в интерактивном виде настраивать сложные для рендеринга свойства материалов, таких как пропускание света сквозь объект (полупрозрачность) (рис. 19). Более того, для экономии вычислительных ресурсов я преобразовал пальмы и крупные кустарники в *mrProxu* объекты, которые *iray* в полной мере поддерживает.

Создание массивов кустов и травы, мелких камней, инструмент *Forest Pack*

Сначала одной из самых сложных для меня казалось задача рассаживания массивов кустарников и раскидывания мелких камней по сцене. Раньше я слышал про плагины типа

Multiscatter и *Forest Pack*, но не пользовался ими – не было необходимости. Но поскольку я поставил перед собой задачу создать максимально реалистичные руины, такие, как на выбранной картинке-референсе, я решил изучить плагин *Forest Pack*. Мне он показался наиболее интуитивно понятным, тем более что на сайте производителя по нему есть очень хорошая справка. Немного потестировав плагин на чайниках, я перешёл к работе над сценой руин и буквально за пару часов достиг поставленной цели (рис. 20, рис. 21).

В итоге проделанной работы я освоил основы рассаживания кустарников и мелких растений, раскидывания камней по сцене. Это знание может пригодиться во всех экстерьерных проектах.

Настройка освещения *Nitrous* и применение фотографической экспозиции

Так как обычно я занимаюсь интерьерной визуализацией, а не созданием CG art'ов, то не сразу сообразил, как грамотно и «вкусно» сделать освещение сцены. Я предвкушал «танцы с бубном», но добавив в систему дневного освещения (*Daylight System*) и включив фотографическую экспозицию



Рис. 15, рис. 16. Текстуры колонны (Diffuse, Bump, NormalMap)



Рис. 17, рис. 18. Маска для смешивания двух материалов, рельефа иероглиф и обычного камня



Рис. 19. Изменение параметров и свойств листьев пальм в режиме iray Active Shade



Рис. 20. Размещение травы и мелких камней при помощи плагина Forest Pack



Рис. 21. Образец элементов растительности в сцене для плагина Forest Pack

(Photographic Exposure Control), был приятно удивлён. Окна проекций Nitrous поддерживают в полной мере систему дневного освещения и фотографическую экспозицию. Это особенно полезно для «построения» тени. Модель системы дневного освещения можно использовать с физической точностью, указав географическое положение и время, чем я теперь активно пользуюсь. Более художественное освещение, оторванное от «физики», можно создать, выставив параметры дневного света вручную. Самым сложным в процессе создания освещения для меня стало не освоение параметров программы, а выбор направлений, в которых должны отбрасываться тени. Настройки освещения я практически не изменял, всё и так хорошо выглядит при параметрах «по умолчанию» (рис. 22).

Рендеринг и постобработка

Если вы занимаетесь визуализацией, то знаете, насколько важна роль постобработки. Все приёмы для обработки рабочих проектов для создания египетских развалин были взяты мной из художественной визуализации. Это технологии Ambient Occlusion, Render Elements, Fake Depth of Field и прочие эффекты и цветокоррекция (Рис. 23).

Результаты проделанной работы

Так я освоил дополнительные технологии для освещения и моделирования экстерьерной сцены, помимо этого, применил технологии архитектурной визуализации к художественной, показав тем самым, что эти технологии можно применять в рамках единого проекта. Создав проект «для себя», у меня появился опыт, который я перенес в повседневную работу, тем самым повысив свой профессионализм (рис. 24, рис. 25).

АСМ

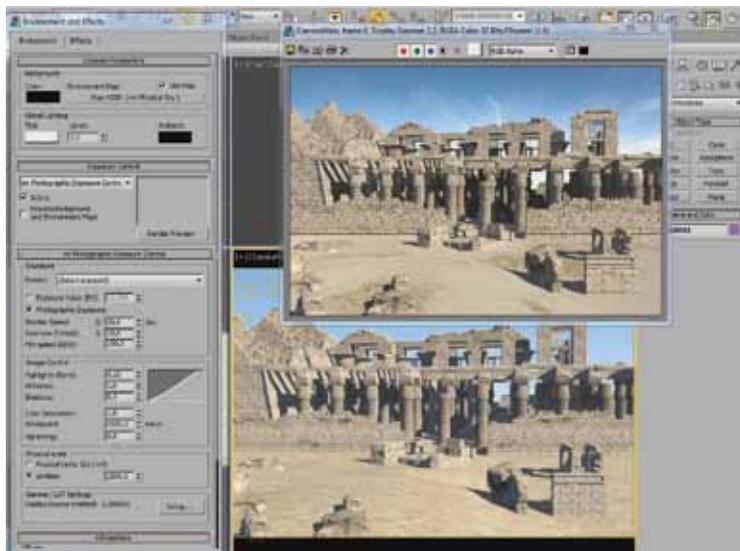


Рис. 22. Настройка освещения сцены при помощи фотографической экспозиции и системы дневного освещения



Рис. 23. Применение технологии Ambient Occlusion



Рис. 24, рис. 25. Финальная постобработка и слои Adobe Photoshop



Алексей Борисов,
активист Сообщества
пользователей Autodesk

Интересная статья о том, как можно расти над собой. Действительно, экспериментировать на живом проекте мало кто решится, и будет прав. А вот эксперимент как хобби способен принести массу положительных эмоций и разумеется ощутимой пользы для повседневной работы. Главное, иметь желание двигаться дальше!



Распознайте QR-код
и посмотрите видеозапись
выступления.

Mental ray Standalone – расширение процессов визуализации

Дмитрий “dimsonzd” Чехлов



В современном мире визуализации уделяется большое внимание, и не только при создании художественной компьютерной графики, но и при работе с анимацией, визуальными эффектами в кино и рекламе, и даже при анализе освещения. В России большой популярностью пользуется система визуализации V-Ray, однако последние несколько лет все чаще специалисты отдают предпочтение системе mental ray, поставляемой практически со всеми пакетами компании Autodesk и в виде самостоятельного приложения (Standalone).

Общие сведения о mental ray Standalone

Mental ray поставляется в качестве стандартного визуализатора в следующих пакетах: Autodesk 3ds Max, Autodesk 3ds Max Design, Autodesk Maya, Autodesk Softimage, Autodesk AutoCAD, Autodesk Inventor, Autodesk Revit. Наиболее полно mental ray реализован в Autodesk 3ds Max, Autodesk Maya и Autodesk Softimage. В каждом из этих приложений нашли применение те или иные функции визуализатора.

Для каждого из перечисленных выше приложений существуют свои собственные наборы шейдеров и инструментов, позволяющих интегрировать mental ray. Однако в ряде случаев может потребоваться использование скрытых или не реализованных функций визуализатора. Для этого разработана специальная независимая версия mental ray – mental ray Standalone.

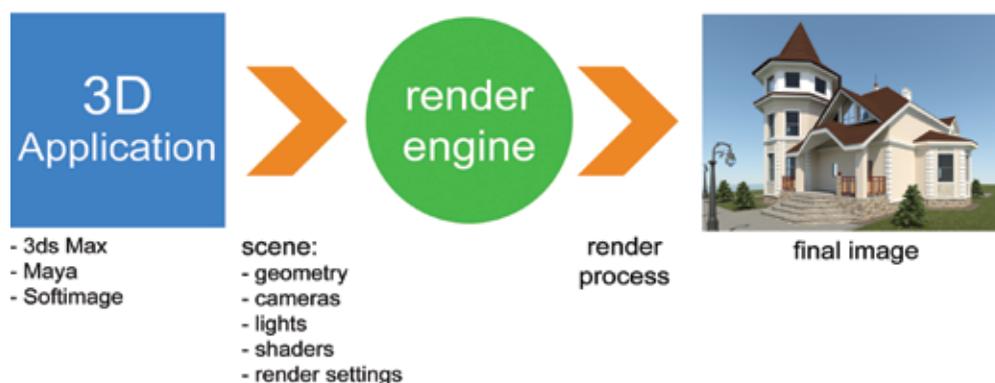


Рис. 1. Стандартный процесс визуализации в 3D-пакете с mental ray

Независимая Standalone версия mental ray, будет полезна в следующих случаях:

- ▶ при переходе на новую версию визуализатора;
- ▶ если необходимы функции, не реализованные в 3D-пакете;
- ▶ при полном контроле всех элементов сцены и оптимизации;
- ▶ при разработке собственных шейдеров;
- ▶ при применении распределенной визуализации (сетевой визуализации);

Mental ray Standalone позволяет работать с визуализацией сцен непосредственно из командной строки и без привязки к конкретному пакету 3D-моделирования и анимации.

Основные особенности mental ray Standalone:

- ▶ позволяет использовать несколько методов визуализации;
- ▶ включает iray renderer;
- ▶ имеет открытый для редактирования формат данных сцен;
- ▶ поддерживает различные типы геометрии;
- ▶ обладает мощной системой шейдинга;
- ▶ поддерживает собственный оптимизированный формат текстур;
- ▶ поддерживает платформы Windows, Linux и Mac OS X;
- ▶ имеет инструменты для разработчиков расширений и шейдеров.

Наиболее оптимальным считается совместное применение пакета 3D-моделирования и mental ray Standalone.

Отличия от стандартного процесса визуализации

Обычно пользователь не замечает всех нюансов работы движка визуализации. Он создает 3D-модель, назначает ей материалы (шейдеры), ставит в сцене источники света и камеры, а также настраивает параметры визуализатора, доступные в приложении. Однако при создании визуализации программа выполняет больше операций (рис. 1).

Для визуализации сцены 3D-пакет конвертирует ее в родной формат движка визуализации. В любом случае, конвертация сцены занимает определенное время. Сцена содержит в себе данные о геометрии, и чем больше объектов в сцене, тем дольше будет происходить конвертация. Также в сцену входят источники света, материалы (шейдеры), текстуры, камеры и, конечно же, анимация. После конвертации сцены в родной формат визуализатора начинается процесс визуализации, а итоговое изображение пользователь наблюдает на экране в специальном диалоговом окне, именуемом буфером кадров (в различных приложениях данное окно может называться по-разному).

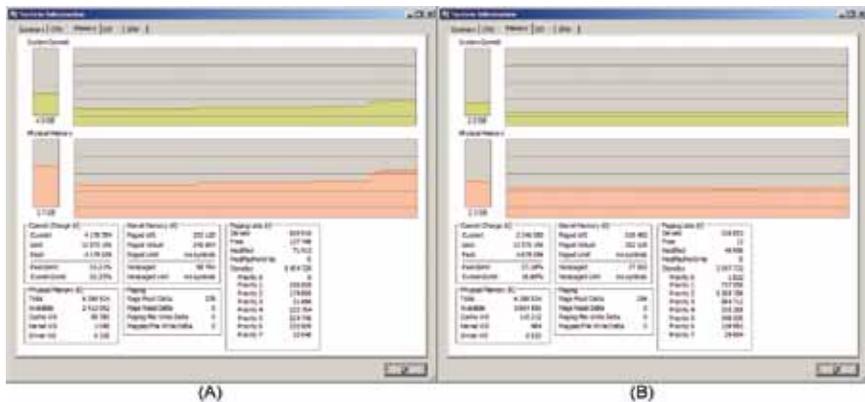


Рис. 2. Пример использования оперативной памяти при визуализации из 3ds Max (A) и при визуализации только средствами mental ray Standalone (B)



Рис. 3. Процесс визуализации с mental ray Standalone

У данного подхода есть ряд ограничений. По умолчанию в приложении реализованы далеко не все возможности движка визуализации, например, в нем может быть отключен ряд функций или могут отсутствовать шейдеры, которые помогают в создании сложных материалов. Для некоторых пакетов существуют расширения, созданные сторонними разработчиками, позволяющие раскрыть большинство скрытых возможностей системы. Но они не могут напрямую взаимодействовать со Standalone версией движка визуализации и не отличаются 100% стабильностью. Помимо этого, при визуализации в рамках приложения программа создает вторую копию сцены и заполняет ей оперативную память, это может привести к быстрому переполнению памяти (особенно при визуализации сложных сцен), и снижению производительности приложения (рис. 2).

При визуализации сцены непосредственно из 3ds Max в памяти будет находиться как сам 3ds Max и 3D-сцена, так и данные, которые необходимы mental ray для визуализации.

При визуализации средствами только mental ray Standalone память будет максимально освобождена от лишних данных.

По сути мы просто вручную указываем mental ray файл для визуализации, в котором находятся все необходимые данные, а mental ray выполняет все необходимые вычисления. В числох этот тест можно представить следующими результатами:

- при визуализации в 3ds Max было отведено примерно 2 Гб памяти;
 - при визуализации средствами mental ray Standalone было отведено примерно 400 Мб памяти;
 - 1,8 Гб было отведено под нужды операционной системы (Windows 7 x64) и для других небольших приложений.
- Во время работы над сценой вы можете запускать mental ray Standalone параллельно работе с основным 3D-пакетом, и при этом можете продолжить работу над сценой – mental ray все сделает на фоне. Тут сам собой напрашивается вопрос: «А можно ли будет выполнять визуализацию на стороннем компьютере только средствами mental ray Standalone?». Ответ очень прост: «Да, можно!». Это одно из важных достоинств Standalone версии визуализатора. Для этого вам необходимо просто установить mental ray Standalone на другой компьютер и отправить на него задания визуализации. Обычно такой метод используется при визуализации в сети, когда несколько компьютеров участвуют в визуализации изображений и сцен анимации.

Также при работе в сети требуется настройка сетевого хранилища, где будут размещаться текстурные карты, ссылочные файлы (объекты или сцены), а также профили источников света и т.п. Отдельный плюс системы, который стоит отметить, – это поддержка всех трех платформ – Windows, Linux и Mac OS X, и отсутствие жесткой привязки к 3D-пакету. Это объясняется тем, что mental ray Standalone поставляется с шейдерами и необходимыми инструментами для визуализации сцен, полученных из 3ds Max, Maya и Softimage, а также со средствами для разработчиков.

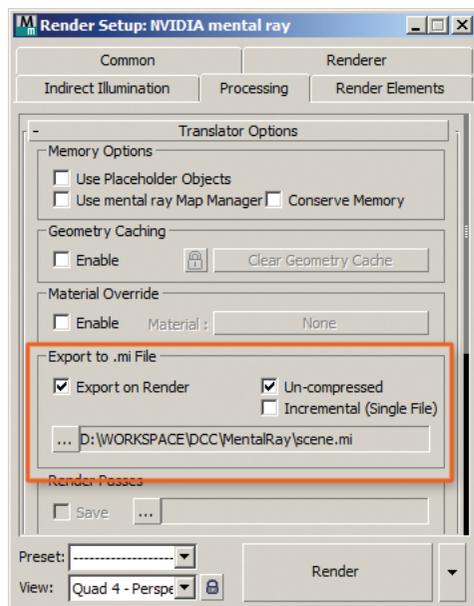


Рис. 4. Параметры экспорта сцены в формат .mi из 3ds Max для визуализации в mental ray Standalone



Рис. 5. Параметры экспорта сцены в формат .mi из Maya для визуализации в mental ray Standalone

Процесс визуализации с mental ray Standalone хоть и похож на процесс визуализации в рамках приложения, но в то же время во многом отличается от него (рис. 3). Экспорт 3D-сцены в родной формат mental ray из любого приложения осуществляется с помощью специального экспортера, эти данные могут быть получены как из 3ds Max, так и из Maya и Softimage. В большинстве случаев необходимо получить данные о геометрии, материалах (шейдерах), источниках света и параметрах визуализатора. После того, как сцена будет экспортирована в формат .mi, ее можно отредактировать в любом текстовом редакторе, убрать все лишнее и добавить функции, которые не были реализованы в интерфейсе приложения. Далее сцена передается на визуализацию непосредственно в mental ray Standalone, это может быть сделано с помощью командной строки или из специальных программ.

Элемент Developer tools представляет собой расширение возможностей mental ray и разработку расширений для 3D-пакетов и mental ray. С mental ray Standalone вы можете разработать и отладить свои собственные коннекторы и шейдеры и впоследствии подключить их к 3D-пакету. Разработка ведется с применением современных IDE и языка C\C++.

Экспорт сцен из 3D-приложений

Как упоминалось выше, сцена экспортируется из 3D-приложения в формат .mi, каждый пакет, будь то 3ds Max, Maya или Softimage, позволяет преобразовать сцены в формат Scene Description Language – родной формат данных mental ray. Это делается благодаря функциям экспорта, заложенным в программу и интерфейс настройки визуализатора (рис. 4).

В 3ds Max сцена в формат .mi экспортируется из диалогового окна Render Setup. Пройдя во вкладку Processing, вы можете включить функцию экспорта при визуализации. Параметр Un-compressed позволяет экспортировать сцену в формате ASCII для последующего редактирования. А параметр Incremental (Single File) позволяет экспортировать секвенцию анимации в одном файле .mi, но это используется крайне редко и может приводить к ошибкам при визуализации.

В Maya процесс экспорта выглядит иначе и значительно превосходит по функциональности экспорт из 3ds Max (рис. 5). Чтобы экспортировать из Maya сцену в формат .mi, необходимо выбрать File > Export All... > . В диалоговом окне Export All Options, выбирается формат mental ray и производится настройка экспорта. В свитке File Type Specific Options, можно настроить экспорт как всей сцены, так и отдельных ее элементов. Например, отдельно вывести геометрию, материалы (шейдеры), камеры, источники света и т.п. Помимо этого, настройке поддаются пути к файлам текстур, профилей источников света, сгенерированным картам Light map, Photon map, Final Gather map, шейдерам и другим элементам, используемым в сцене и которые могут находиться в отдельных файлах.

Что содержит сцена в формате .mi?

Mental ray это не просто plug-in к программе 3D-моделирования и анимации, в первую очередь, это целая система, система визуализации со своим языком описания сцен и данных, со своими форматами текстур и графических файлов.



Рис. 6. Открытый в текстовом редакторе файл формата .mi

Главное, что нам необходимо передать системе визуализации, – данные о геометрии, ее изменении в пространстве (анимации), источники света и камеры, материалы (шейдеры) и текстурные карты. Все это записывается в .mi файл с помощью Scene Description Language. Таким образом, можно экспортировать одну модель из одного приложения, а другую модель из другого, объединить их в единой сцене и выполнить визуализацию (рис. 6).

Обычно в файл включаются следующие элементы сцены:

- ▶ options – параметры визуализатора, с них начинается описание сцены в .mi файле;
- ▶ camera – параметры камеры, путь к файлу для сохранения, и информация о framebuffer;
- ▶ material – описание материала, назначенного объекту, обычно представлено в виде шейдеров или отдельно вынесенных и подключенных к разным атрибутам материала шейдеров;
- ▶ texture – текстурная карта, может быть как графическим файлом, так и процедурной текстурой (шейдером);
- ▶ shader – используется в качестве компонентов для сложных материалов (шейдеров), это могут быть как базовые шейдеры, так и текстурные шейдеры, а также шейдеры источников света и камеры;
- ▶ light – источник света, включает шейдеры для источников света и их параметры;
- ▶ lightprofile – профиль источников света (к примеру, IES);
- ▶ object – полигональный или free-form – объект, созданный в пакете 3D-моделирования и анимации;
- ▶ instance – указывает положение объектов и элементов сцены (камеры, источники света) в пространстве сцены;

- ▶ instgroup – используется для группировки instance'ов и представляет узлы scene DAG;
- ▶ assembly – используется для создания сборки из нескольких сцен.

В большинстве случаев между этими элементами создаются связи, которые будут использованы для формирования изображения.

Пример с табуретом

Рассмотрим небольшой пример редактирования сцены в формате mental ray. Это сцена с простым табуретом, созданным в 3ds Max и требующим использования шейдеров, доступных в mental ray Standalone (рис. 7).

Наша сцена была получена путем экспорта геометрического объекта из 3ds Max в файл формата .mi.

Впоследствии были использованы шейдеры, доступные в Autodesk Maya и mental ray Standalone.

По умолчанию геометрия экспортируется со стандартным материалом, который назначается любому объекту в сцене 3ds Max. Первым делом этот материал (шейдер) был заменен на шейдер mib_illum_phong, доступный как в Maya, так и в mental ray Standalone.

В шейдере были изменены значения диффузного цвета, зеркальных подсветок и вклад от цвета окружения. Это позволило



Рис. 7/ Сцена с табуретом, созданная в 3ds Max и экспортированная в mental ray Scene Description Language

придать объекту зеленый цвет и сделать более мягкими блики от источников света. После назначения нового материала (шейдера), необходимо было добавить текстуру в виде шахматной доски на верхний пуфик табурета. Для этого была создана копия материала, которая была назначена пуфику, а к атрибуту diffuse были подключены шейдеры текстурной карты checker и управления UV координатами объекта.

По сути мы просто добавили в канал diffuse шейдер текстуры checker. Для этого вместо числового значения было указано имя шейдера с текстурой.

Вид созданного шейдера представлен следующей последовательностью:

```
shader «place2dTexture» => shader «checker» => shader «mib_illum_phong» => material «mib_illum_phongSG»
```

Когда mental ray анализирует сцену, он определяет, что в материале используются шейдер управления UV-координатами и шейдер процедурной текстуры, и использует их для формирования диффузного цвета. Иерархия в создании сцены – это основополагающая концепция mental ray, и ее понимание позволяет создавать более качественное описание сцены со значительно меньшим количеством элементов. Это положительно влияет на скорость визуализации.

Краткий эпилог

Работа с mental ray Standalone не составляет труда, а понимание процессов работы системы визуализации позволяет более эффективно использовать возможности программного и

аппаратного обеспечения. Mental ray Standalone поставляется с подробной справочной документацией, в которой описаны все основные возможности и функции визуализатора. Разработчикам расширений будет полезным применение mental ray Standalone для отладки и применения собственных материалов (шейдеров) и оптимизации рабочего процесса.

Для первого знакомства со Standalone версией mental ray рекомендуется начинать с простых сцен, созданных в 3ds Max, Maya и Softimage, и экспорта их в формат .mi с последующим полным редактированием в текстовом редакторе и визуализацией в mental ray Standalone. Применение Standalone версии позволит сэкономить бюджет на программное обеспечение – цена на лицензию значительно ниже по сравнению с ценой на полноценный пакет, а скорость работы и производительность в разы превосходит работу из интерфейса 3D-пакета.

АСМ



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления.

Опыт преподавания Autodesk Inventor старшеклассникам, разработка курса и его внедрение в школьную программу



Никита Лосев,
Лицей 1550, официальный партнер
компании Autodesk

Начиная с 2000 года в основное расписание занятий учащихся 11 класса лицея №1550 включен предмет «Инженерно-компьютерная графика». Этот предмет является логическим продолжением курса технического черчения в 9 классе и курса начертательной геометрии в 10 классе. Появление курса в нашем лицее не случайно, поскольку уже много лет мы сотрудничаем с МГТУ им. Баумана, Московским Авиационным институтом (МАИ), автодорожным институтом (МАДИ) и Московским Авиационно-технологическим институтом.

В лицее сформировалась система применения AutoCAD, Autodesk Inventor, 3ds Max, которые наши школьники изучают на разных этапах обучения. В 8 и 9 классах – на курсах предпрофильной подготовки, которые также стоят в основной сетке расписания. В 10 классе – во время элективного курса («предмета по выбору»), который позволяет познакомиться со специальностью, которая может стать основной при поступлении в вуз. И в 11 классе – это курс инженерно-компьютерной графики, обязательный для всех учащихся. Теперь о каждом из этих этапов стоит сказать чуть более подробно.

8-9 класс

Кроме профилизации учеников, курс решает и другие методические задачи. Стереометрия начинается лишь в 10, поэтому в 8 и 9 классах мы делаем объемные фигуры путем простейшего компьютерного моделирования. На то, чтобы овладеть простейшими методами моделирования в Inventor, отводится 12-14 часов, которые распределены внутри одного полугодия. Научившись создавать объемные фигуры, ученики проще работают с ними на курсе геометрии. Вот одно из простейших заданий компьютерного моделирования: в Autodesk Inventor создать эскиз объекта, а затем методом «выдавливание» создать его объемное изображение;

затем создать отверстие и наложить текстуру. Важно, что фигуры, которые создают ученики, – не абстрактные объекты, а объекты, связанные с технологией производства. Это пружины, детали соединений, болты и пр.

10 класс

Курс для десятиклассников включает в себя несколько направлений. Одно из них связано с математикой: геометрическое моделирование окружающего мира. На нем изучаются поверхности, в том числе поверхности второго порядка. В учебный план для учеников этого года обучения входит лабораторная работа, которую необходимо сделать в Autodesk Inventor. Вот темы некоторых лабораторных работ: многогранники, поверхности вращения, сечения многогранников и поверхностей вращения, поверхности второго порядка. Все эти задачи связаны с курсом геометрии, который у них есть в 10 классе.

Особая часть нашего дополнительного курса связана с сечениями, это направление, которому, к сожалению, недостаточно уделяется внимание в 10 классе, но которое очень важно при проектировании. Многие задачи, которые решаются на спецкурсе, применяются и в основном курсе обучения.

В рамках учебного плана 10 класса есть проектно-исследовательская деятельность. Выполненная в ее рамках работа становится условием перевода в 11 класс. По своей сути это курсовая работа, которую делают студенты.

11 класс

Курс инженерно-компьютерной графики, который проходят все ученики 11 классов, выходит за рамки основного учебного плана, он ведется в вариативной системе обучения. Это учебная программа по изучению программы Autodesk Inventor, которая адаптирована специально для школьной программы.

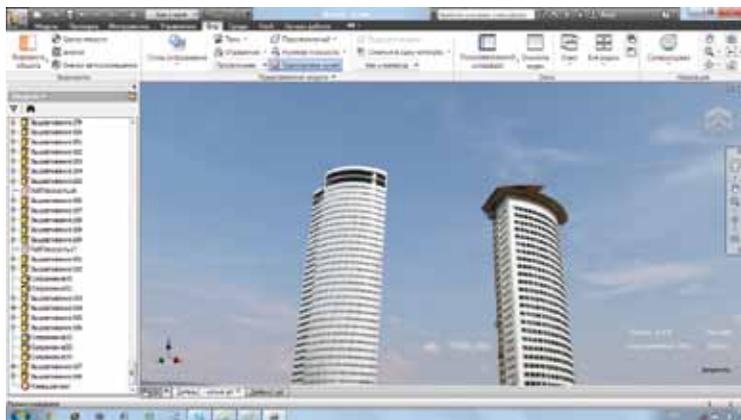
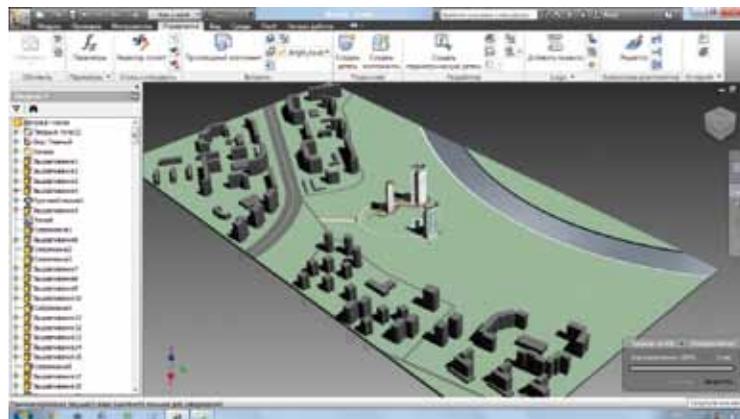


Рис. 1, рис. 2. Проекты, выполненные учениками 11 класса лицея №1550



Наш лицей принимал участие в апробации этого курса для школ, после чего он распространился и по другим школам и лицеям. Преподаванием курса в 11-х классах в нашем лицее занимаются специалисты из МГТУ им. Баумана, МАДИ. Естественно, все эти курсы тесно связаны с программами этих вузов.

На базе нашего лицея проводилось обучение учителей школ, причем не только учителей информатики, но и учителей математики и технологии, которые преподают в своих школах предметы дополнительного образования – факультативы и кружки. Для них мы предложили несколько вариантов поурочного планирования. В прошлом году мы обучили десять преподавателей, но в этом году, надеемся, что их количество увеличится. Проблема в том, что ученики гораздо быстрее овладевают инструментами, чем преподаватели, так что эта работа требует специального подхода.

Мощный толчок к развитию нам дала возможность бесплатного использования лицензий продуктов Autodesk.

В нашем лицее установлены программы AutoCAD, Autodesk Inventor, 3ds Max. Компания Autodesk принимает участие в декадах дополнительного образования, является организатором и участником выставки городской конференции проектных и исследовательских работ учащихся «Праздник Науки», специалисты компании выступают на семинарах, круглых столах и вебинарах, организуемых для преподавателей города.

Модель часов

Выполнена учеником 11 класса в рамках проектной работы для участие в конференции «Шаг в будущее. Москва». Период работы над проектом – с сентября по февраль 11 класса.

В заключение можно сказать, что не самое распространенное направление, коим сегодня является для школ инженерно-компьютерная графика и компьютерное моделирование, нашими общими усилиями должно становиться все более популярным. Хочется, чтобы оно вошло в программу профильных старших классов. И в этом, в частности, заинтересованы профильные вузы. Принцип работы, примененный в нашем лицее, может стать полезным для тех, кто задумался об обучении инженерно-компьютерной графике на базе продуктов Autodesk.

Для популяризации нашего направления мы плотно работаем с подразделением по научно-техническому творчеству, Центром педагогического мастерства Департамента образования г. Москвы, показываем им свои наработки, оказываем адресную помощь преподавателям.

Бесплатные версии программ Autodesk для учеников и студентов можно скачать на сайте Студенческого Сообщества Autodesk <http://students.autodesk.ru/>

АСМ



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления.

Студенческое сообщество Autodesk при вузах

Елена Черемисова,
координатор Autodesk,
директор проектно-образовательного центра PRO-ОБРАЗ
Саратовский ГТУ им. Гагарина Ю.А.



Создание студенческого клуба в вузе – один из наиболее эффективных способов привлечения внимания молодежи к современным технологиям проектирования. Такой студенческий клуб уже более года действует в Саратовском Государственном Техническом Университете им. Гагарина Ю.А. Он организован на базе проектно-образовательного центра «PRO-ОБРАЗ» при двух кафедрах: каф. «Архитектура» и каф. «Дизайн архитектурной среды», а основными его участниками являются, соответственно, студенты – дизайнеры и архитекторы. На данный момент клуб регулярно посещают около 150 человек. Также клуб планирует привлечь в ряды своих участников и студентов, которые обучаются в вузе на других кафедрах по направлениям «Машиностроение», «Робототехника», «Информационные технологии» и др.

Главная идея клуба – это объединение студентов, преподавателей и проектировщиков для общения и профессионального роста. Не менее важная задача – повышение уровня подготовки студентов к моменту выпуска из вузов и помощь проектным организациям в поиске талантливых кадров. Деятельность клуба можно условно разделить на четыре основные направления.

Мастер-классы и обмен опытом

В наших мастер-классах принимают участие и студенты, и проектные организации: студенты рассказывают о своих учебных

проектах, а действующие специалисты (конструкторы, архитекторы, машиностроители) – о способах выполнения реальных производственных задач.

Периодически мы проводим самые разные неформальные сборы, например, устраиваем «архи-встречи». Главной темой одной из таких встреч может стать острый для города социальный вопрос. Например, проблемы мусора и засилия агрессивной рекламы в исторической среде. И чтобы привлечь внимание к этим вопросам, участники клуба разработали свои предложения по благоустройству города и устроили выставку арт-объектов из мусора. При этом арт-объекты создавались на основе эскизов, разработанных в ПО Autodesk.

Но, как правило, обмен опытом происходит непосредственно в стенах вуза. Мы заранее определяем тему встречи и дату ее обсуждения, выбираем докладчика. Такие мастер-классы проводят сами студенты. Одна из наиболее популярных тем последнего времени – технологии BIM. Иногда на подобные встречи мы приглашаем опытных проектировщиков, которые не всегда так хорошо осведомлены о новых технологиях, как участники клуба.

Бывает, что обмен опытом происходит далеко за пределами Саратова. Так, наши ученики участвовали в программе экспертов-студентов Autodesk. Пять человек представляли СГТУ

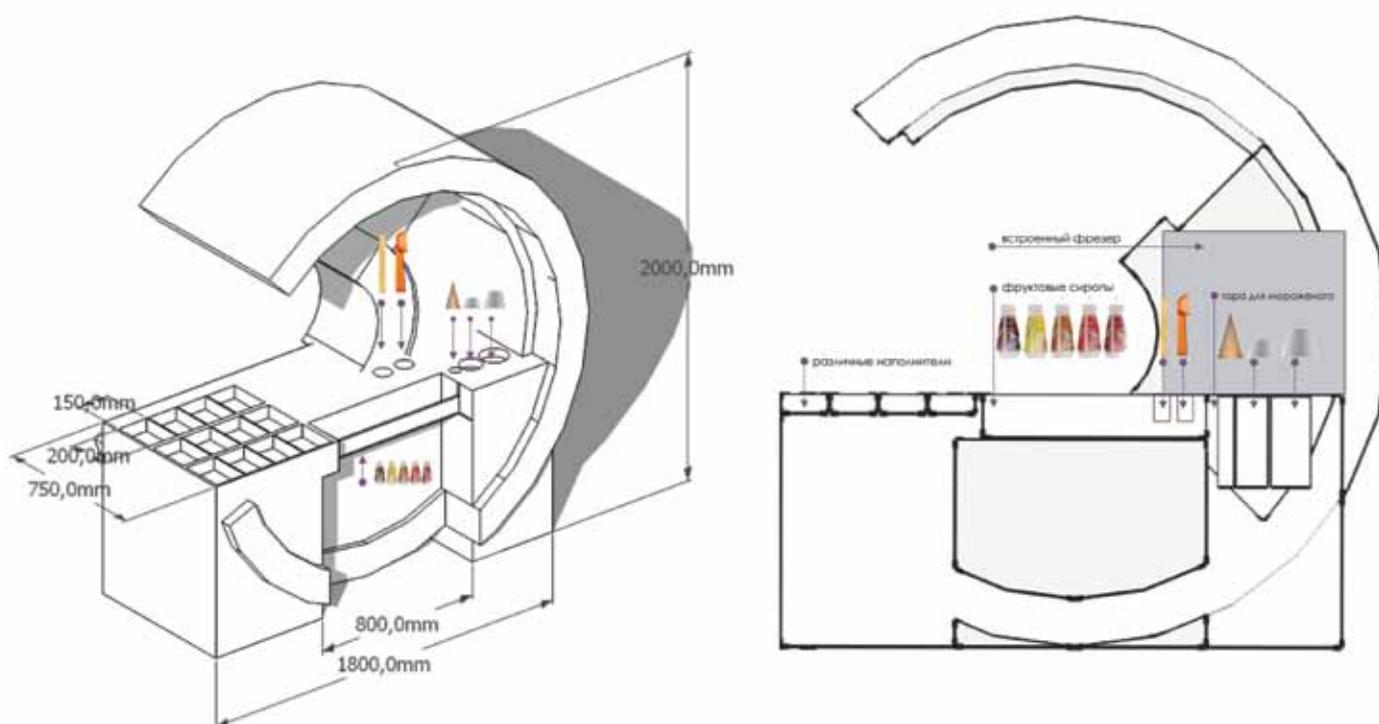


Рис. 1. Дизайн-проект торгового оборудования для продажи мягкого мороженого, победитель конкурса «Окно в Италию»

в Москве, а затем одна студентка – Дарья Сырова, побывала в Барселоне на всемирном слете студентов-экспертов Autodesk. Эта поездка оказала большое влияние на всех участников клуба, поскольку по возвращении Дарья выступала перед студентами с презентацией, в которой было собрано все главное, что она узнала в Барселоне.

Конкурсы

Все конкурсы, проводимые в рамках клуба, можно разделить на три категории: внутривузовские, конкурсы, проводимые по инициативе проектных организаций, и международные. В качестве примера международных конкурсов можно привести конкурс «Окно в Италию», проводимый совместно с проектной организацией «АРХи БУМ» и итальянской компанией «O2 s.p.a.», в рамках которого студентам нужно было разработать мобильное оборудование для мороженого. По тех. заданию компании были созданы проекты, затем заказчик выбрал два проекта-победителя, авторы которых отправились в Италию на стажировку. Понятно, что для студентов – это колоссальный опыт. Кроме того, в гостях у заказчика они не просто посмотрели, как проектируют их коллеги из-за рубежа, но и изучили весь процесс создания изделия – от модели до производства промышленного образца.

Естественно, наличие подобного проекта в портфолио повышает шансы выпускника устроиться на достойное, перспективное предприятие.

Российские проектные организации также могут стать инициатором конкурса. К примеру, получив заказ от города, в рамках которого нужно разработать множество вариантов решений. Многим компаниям, как и упомянутым выше производителям мороженого, бывает интереснее посмотреть, что сделает креативно мыслящая молодежь, чем заказывать проект в какой-нибудь состоявшейся на рынке фирме.

Хороший отклик со стороны студентов получают и внутривузовские конкурсы. К примеру, на базе СГТУ было решено провести конкурс «Открой мир новых возможностей вместе с Autodesk». В конкурсе приняли участие студенты разных направлений и его мы рассматривали, как первую ступень всероссийского конкурса Autodesk. Таким образом, после внутренней оценки лучшие проекты идут на рассмотрение в компанию.

Не менее интересен и обмен опытом, проведение совместных конкурсов со студентами из других российских городов, работающих по такой же специальности. Как правило, во время



Рис. 2. День Autodesk в СГТУ

подобных мероприятий удастся узнать много новых способов использования программного обеспечения. Такие конкурсы обычно привлекают большое количество специалистов.

Практика реального проектирования и стажировки

Проектно-образовательный центр PRO-ОБРАЗ СГТУ им. Гагарина Ю.А. регулярно организует профильные стажировки участников клуба в Москве и Санкт-Петербурге. Ребята могут проходить их во время каникул – и летом, и зимой. Хотя студенты не получают за эту практику зачетов, они всеми силами стремятся принять в ней участие, поскольку такой опыт становится хорошим бонусом при поиске работы, в том числе – в других городах и странах.

Найти проектные организации, партнеров для стажировки, не сложно, потому, что во многих из них работают выпускники СГТУ. Мы поддерживаем связь с бывшими студентами, поэтому многие из них охотно откликаются на наши инициативы.

Обучение

Все образовательные программы клуба строятся вокруг активностей «точки присутствия» Autodesk в вузе – специализированного структурного подразделения «Образовательного центра Autodesk», задачей которого являются внедрение

в образовательный процесс продуктов и решений Autodesk, поддержка творческой активности Autodesk-пользователей. В СГТУ «точка присутствия» представляет собой класс с 15 компьютерами, на которые установлены студенческие версии программ. Она открылась год назад «Днем Autodesk». Это мероприятие в нашем вузе проводили директор по работе с образовательными и научными организациями Autodesk Дмитрий Постельник и эксперт по технологиям проектирования отдела по работе с образовательными и научными организациями Autodesk Антон Федосеев, они подробно рассказывали о программных продуктах и их возможностях. Преподавание в рамках «точки присутствия» ведется по уникальной программе, специально адаптированной под нужды вуза и различных проектных организаций. Например, мы не просто преподаем 3ds Max, а проводим курс «Архитектурная визуализация», который больше подходит для решения специфических задач архитекторов-дизайнеров. Ведут курс преподаватели-практики. Интересно, что преподавателей для работы с продуктами Autodesk нам искать не пришлось – они сами обращались к нам, узнав, что в вузе имеется точка присутствия компании. Тем более, что работа в клубе и им дает много нового, позволяет развиваться профессионально.

В последнее время все чаще обращаются проектные организации с просьбой обучить своих сотрудников работе с конкретными программами Autodesk, что говорит о сложившейся репутации нашего клуба и высоком качестве преподавания.



Рис. 3. Участницы конкурса «Окно в Италию»

С момента открытия клуб стал важной частью жизни вуза. Но, безусловно, мы стараемся привлекать к нашим активностям еще больше участников. У клуба есть площадка ВКонтакте, мы активно участвуем в дискуссиях, в группах Autodesk, посвященных образовательным программам. Кроме того, наши студенты общаются с такими же студентами, увлеченными BIM-технологиями. Еще одно приоритетное направление в области коммуникации – это развитие вебинаров.

К работе клуба мы привлекаем и школьников, будущих студентов СГТУ им Гагарина Ю.А. К примеру, мы организовывали для них конкурс граффити, которые они могли рисовать в нашем клубе на планшетах WACOM.

Важно упомянуть, что развитие клуба идет параллельно с изменением базовой учебной программы вуза. Сейчас в вузах вводятся так называемые стандарты третьего поколения. У архитекторов и дизайнеров меняется почасовой план обучения. И это время стало хорошим периодом для внедрения в учебный план продуктов Autodesk.

С текущего учебного года изучение программных продуктов встроилось в общую программу.

И это, на мой взгляд, может быть хорошим примером для других вузов, поскольку любой из них теперь может выста-

ивать свою линию, распределяя выделенные ему часы на нужные предметы. По новой программе направления «Дизайн архитектурной среды» курс «Компьютерная графика» входит в обязательную программу уже со второго курса.

На направлениях «Архитектура» и «Дизайн архитектурной среды» студенты изучают 3ds Max, Revit и AutoCAD. Сейчас нам, в первую очередь, интересна технология BIM, поэтому фокус при изучении продуктов мы планируем делать на Revit.

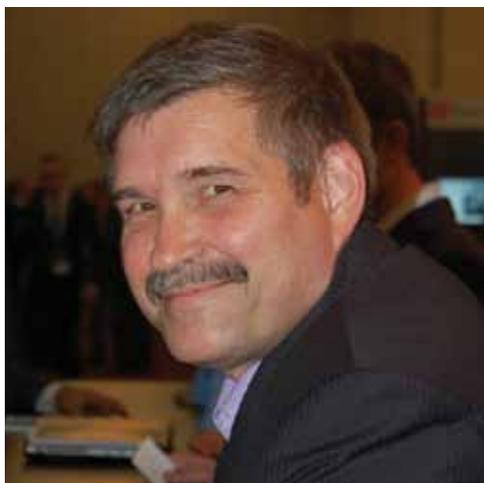
С моей точки зрения, опыт Саратовского Государственного Технического Университета им. Гагарина Ю.А может быть интересен и другим вузам. Модель, доказавшая свою жизнеспособность в СГТУ, может не менее действенно работать и у наших коллег. Хочется верить, что клубы, подобные нашему, также будут вести индустрию вперед, помогать развивать наиболее перспективные направления проектирования.

ACM



Распознайте QR-код и посмотрите доклады секции «Образование» на AU Russia.

Моя первая программа для Autodesk Inventor. Создадим полезное приложение за 1 час



Владимир Ананьев,
Технический консультант
Autodesk Developer Network (ADN)

Autodesk Inventor как мощный инструмент твердотельного моделирования успешно справляется с созданием прецизионных 3D-моделей требуемой сложности. В стремлении получить модели все быстрее и быстрее мы неизбежно сталкиваемся с необходимостью как-то ускорить работу инженеров в среде Inventor. А сделать это отнюдь не просто, учитывая сложность внутренних связей в 3D-моделях.

Ситуация, однако, отнюдь не безнадежна. Дело в том, что во всякой конкретной области проектирования приходится выполнять немало характерных рутинных операций. Когда в Inventor соответствующих команд нет, такие операции приходится выполнять в виде аккуратно подобранных комбинаций штатных «атомарных» команд пользовательского интерфейса Inventor. Подобные многоходовки требуют известной концентрации внимания и, по меньшей мере, утомительны, если не сказать больше.

Автоматизация детерминированных цепочек «атомарных» операций позволяет перейти, образно говоря, на «молекулярный» уровень, сокращая до минимума затраты времени на нетворческую часть работы. Для тех, кто уже видит перспективы «малой механизации» в среде Inventor, но еще не обладает

опытом решения подобных задач, на сайте Autodesk появился очень любопытный ресурс – учебное руководство, разработанное в рамках проекта «Моя первая программа» (My First Plug-In). Проект рассчитан не на программистов, а на профессиональных пользователей Autodesk Inventor, Autodesk Revit и AutoCAD, которые не имеют опыта программирования, но хотели бы освоить инструменты автоматизации в своих САПР. Изначально материалы создавались на английском языке, но перевод для Inventor есть уже и на русскоязычном сайте Autodesk, в разделе, посвященном Autodesk Developer Network (ADN).

«Моя первая программа» представляет собой самоучитель для начинающих программировать в среде Autodesk Inventor. Все содержание сосредоточено на решении конкретной задачи по управлению видимостью группы компонентов, которые в интерактивном режиме выбираются пользователем. Тренинг состоит из 7 уроков, подобранных по принципу «от простого к сложному».

Каков функционал программы? Она должна уметь создавать, изменять и очищать группу компонентов активной сборки и одним нажатием кнопки переключать видимость этой группы

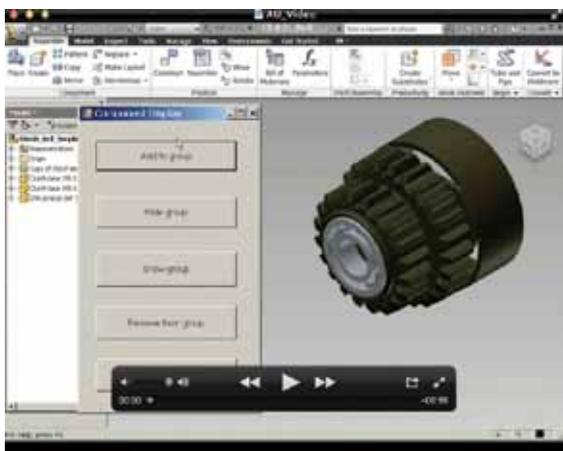


Рис. 1. Интерфейс программы управления видимостью группы компонентов

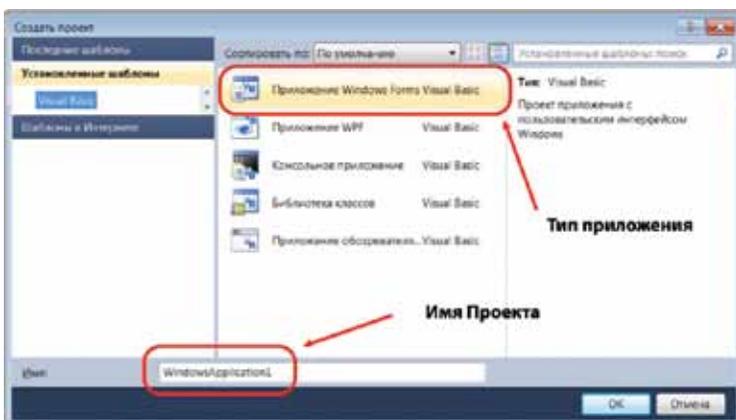


Рис. 2. Выбор в Visual Studio 2010 типа шаблона приложения

(рис. 1). Эта функция напоминает видовые представления, но с возможностью динамически формировать группы в собственном простом интерфейсе.

В качестве инструмента для создания программы мы выбрали Visual Basic. Почему его? Это наиболее популярная в мире среда программирования. Это универсальный, простой, а в версии Visual Basic Express еще и бесплатный, инструмент. Программу можно установить с сайта www.microsoft.com, нужная страница быстро найдется в поисковике Google по запросу «visual basic express установить». Сейчас на сайте доступны версии 2010 и 2012, на основе которых и сделан наш учебный материал.

Шаблон приложения: Windows Forms

При создании в Visual Studio нового программного проекта, ему нужно дать имя и указать, какой тип шаблона будет использован (рис. 2).

В данном проекте используется простейший вариант приложения Windows Forms. Он предполагает возможность создания

Что такое API?

API — это сокращение от Application Programming Interface, что означает «интерфейс программирования приложений» или «интерфейс прикладного программирования». Например, Inventor API определяет способы работы программиста с Autodesk Inventor и какой функционал разработчик прикладных программ может использовать в среде Inventor. Другими словами, Inventor API позволяет вам формировать последовательности команд для Autodesk Inventor.

Что такое плагин?

Плагин — это программный модуль, который добавляет к программному продукту новый функционал. Обычно плагин вводит новые команды, автоматизирующие решение той или иной задачи, или изменяющие поведение продукта. Если речь идет о плагинах для Inventor (вы можете также встретить термин надстройка AddIn или Приложение для Inventor), то имеется в виду модуль, код которого использует Inventor API. Этот код может подключиться к сеансу Inventor извне для автоматизации задач или быть загруженным с помощью самого Inventor, чтобы использоваться для настройки поведения Inventor в конкретных ситуациях, например, при выполнении запрограммированной в плагине команды.

Что такое ADN?

ADN или Autodesk Developer Network — сеть разработчиков Autodesk. Объединяет разработчиков программного обеспечения, которым необходимы проверенные инструменты и технологии, способные расширить базовые возможности продуктов Autodesk и помочь в создании новых эффективных решений для проектирования, дизайна и индустрии развлечений. Если вы планируете адаптировать существующее программное обеспечение Autodesk, создавать дополнительные программы или интегрировать технологию Autodesk в рабочий процесс вашего предприятия, Autodesk готов предоставить вам подходящие для этого технологии.

Autodesk Developer Network (ADN) – это программа поддержки разработчиков программного обеспечения, пользователей, университетов и системных интеграторов, которые создают дополнительные программы на базе технологий Autodesk, занимаются адаптацией ПО Autodesk или внедрением технологий Autodesk в рабочий процесс предприятия. Партнеры ADN получают доступ к девелоперским лицензиям на многие продукты Autodesk, возможность задавать технические вопросы по программированию и получать консультации напрямую от программистов Autodesk. Коммерческие партнеры ADN получают также возможности маркетинговой поддержки и продвижения, а также многое другое.

Более подробная информация на странице www.autodesk.ru/adn, контакты в Autodesk Ярослав Решетников yaroslav.reshetnikov@autodesk.com, телефон контактного центра Autodesk (495) 730-78-87.

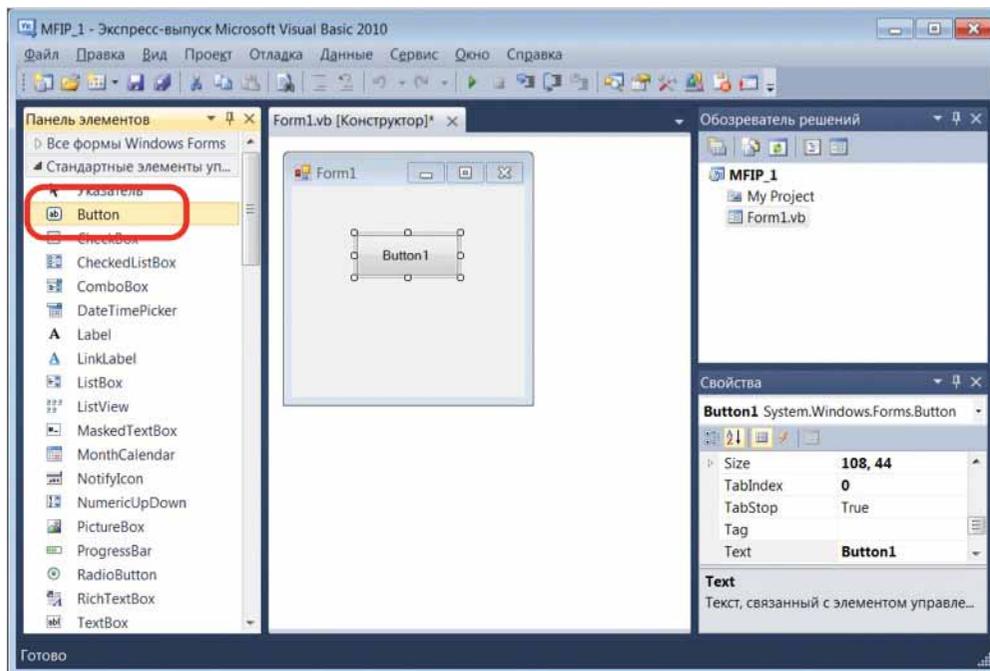


Рис. 3. Панель элементов

главного стартового окна, в нашем случае оно будет единственным. В это окно из Панели элементов можно перетащить те или иные элементы управления (рис. 3).

В данном случае используются простейшие элементы – кнопки. Каждой вновь созданной кнопке автоматически присваивается имя «Button» с номером. Это имя рекомендуется переопределить на свой вкус и после этого настроить у кнопки размеры и ряд свойств.

Настройка проекта VB .NET

Для того, чтобы приложение VB .NET, пока ничего не знающее про объектную модель Autodesk Inventor, могло работать с его объектами, необходимо подключить к этому проекту соответствующую сборку взаимодействия. Это интерфейсная библиотека Autodesk.Inventor.Interop.dll, которая устанавливается вместе с Inventor и содержит описания всех доступных вашей программе объектов Inventor API. Если вы работаете с Inventor 2013, то при установке по умолчанию файл библиотеки располагается в папке:

C:\Program Files\Autodesk\Inventor 2013\bin\Public Assemblies.

Поговорим о том, какие инструменты Inventor API представляют для нас интерес, и какие задачи они решают. Более подробное описание процедуры создания программы и коды можно найти в текстах уроков, размещенных по адресу www.autodesk.ru/developinventor.

Основные функциональные блоки программы

В нашей программе были использованы семь основных функциональных блоков.

- ▶ Установление связи нашей программы с Inventor API, т.е. программа должна научиться подключаться к текущему сеансу Inventor.
- ▶ Установление связи с активным документом Inventor. Это дает возможность проверить тип этого документа – является ли он сборкой.
- ▶ Доступ к компонентам сборки.
- ▶ Управление видимостью компонентов сборки.
- ▶ Формирование «на лету» группы из выделенных пользователем компонентов.
- ▶ Возможность ассоциировать с компонентами атрибуты, которые служат признаком принадлежности компонента к группе.
- ▶ Быстрый поиск помеченных атрибутами компонентов для последующего применения к ним групповой операции изменения видимости всех членов группы.

Доступ к Inventor API

В объектной модели Inventor API самый главный объект имеет название Application («приложение»). Для нашей программы это и есть сеанс Inventor. Баз доступа к объекту Inventor.Application работать программно с Inventor у нас не получится.

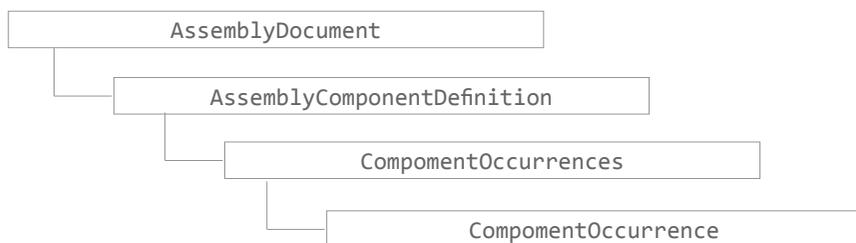


Рис. 4. Фрагмент объектной модели, иллюстрирующий доступ к компонентам сборки. Компоненты представлены в Inventor API объектом ComponentOccurrence

Для хранения ссылки на объект Inventor.Application в программе объявляется объектная переменная:

```
Private invApp As Inventor.Application
```

Ссылка на уже работающий сеанс Inventor может быть получена с помощью метода GetActiveObject:

```
invApp = Marshal.GetActiveObject("Inventor.Application")
```

Если сеанса Inventor пока нет, его можно создать следующим образом:

```
Dim invAppType As Type _
    = GetTypeFromProgID("Inventor.Application")
invApp = CreateInstance(invAppType)
invApp.Visible = True
```

Сеанс Inventor создается методом CreateInstance. В качестве аргумента метод получает тип приложения, которое нужно создать, в нашем случае – это Inventor.Application. Созданный таким образом сеанс Inventor работает в скрытом режиме. Чтобы сделать его видимым, нужно присвоить свойству Visible приложения значение True.

Доступ к активной сборке

Как только объект Application стал доступным, уже можно проверить тип активного документа. Для нашей программы это важно, поскольку решаемая ею задача имеет смысл только

применительно к сборке. Свойство ActiveDocument объекта Application возвращает ссылку на документ Inventor, который в данный момент активен, а свойство ActiveDocumentType сообщает его тип. Программа проверяет, к какому типу относится документ, и, если это не документ сборки, выводит на экран предупреждающее сообщение.

Компоненты сборки

ComponentOccurrences (рис. 4) – это коллекция всех компонентов сборки на ее верхнем уровне иерархии. Это коллекция типизирована, в ней могут «жить» только объекты типа ComponentOccurrence. В объектной модели Inventor ComponentOccurrence представляет компонент сборки. Вот пример кода, который в цикле печатает имена компонентов верхнего уровня иерархии сборки:

```
‘ссылка на активную сборку
Dim asmDoc As AssemblyDocument _
    = InventorApplication.ActiveDocument
‘ссылка на определение документа сборки
Dim oAsmDef As AssemblyComponentDefinition _
    = asmDoc.ComponentDefinition
‘ссылка на коллекцию компонентов верхнего уровня сборки
Dim oComponentOccurrences As ComponentOccurrences _
    = oAsmDef.Occurrences

‘перебор компонентов верхнего уровня
For Each oOcc As ComponentOccurrence _
    In oComponentOccurrences
    ‘печать имени компонента
    Debug.Print(oOcc.Name)
Next
```

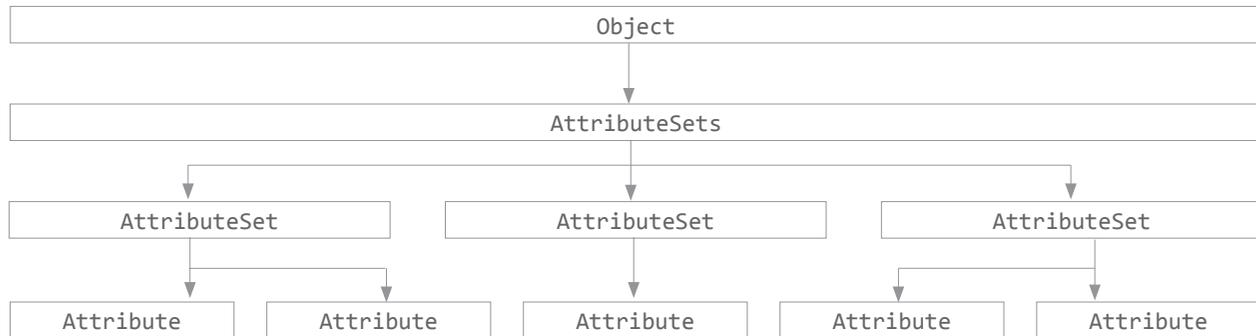


Рис. 5. Организация иерархической системы хранения атрибутов

Цикл For Each – Next отлично подходит для перебора всех элементов коллекции объектов.

Изменение видимости компонента

Теперь, имея ссылку на любой из компонентов сборки, можно выполнять с компонентами те или иные действия. В нашем случае будем изменять видимость компонента. За видимость отвечает свойство Visible объекта ComponentOccurrence. Если присвоить этому свойству значение True, компонент становится видимым, если значение False – он гаснет.

Список выделенных компонентов

Свойство Document.SelectSet возвращает текущее множество выделенных пользователем объектов в виде коллекции. Мы не знаем, каким образом пользователь выделил эти объекты, сделал он это за один раз или в несколько приемов. Все, что мы знаем, это то, что они сейчас выделены. Вот так можно получить ссылку на множество всех выделенных объектов:

```
Dim oSelectSet As SelectSet
oSelectSet = InventorApplication _
    .ActiveDocument.SelectSet
```

SelectSet позволяет нам не заботиться о механизмах выделения компонентов. Эти задачи решает сам Inventor. Однако при работе с SelectSet необходимо проявлять известную осторожность и обязательно проверять типы попавших туда объектов. Нет ли в этом списке кроме компонентов сборки еще и, к примеру, рабочей геометрии?

Атрибуты – Attributes

Атрибут представляет собой связанную пару Имя – Значение. Атрибуты можно создавать, прикреплять к объектам Inventor

API и сохранять вместе с этими объектами для самых разных целей. Например, можно прикрепить к граням атрибуты, в которых записаны величины и направления приложенных к этим граням нагрузок. В данном случае мы используем атрибуты лишь для одной простой задачи — для опознавания объектов, которые отнесены к нашей группе.

Атрибуты организованы следующим образом. Есть объект (например, компонент ComponentOccurrence), к которому необходимо прикрепить атрибуты. У объекта есть свойство AttributeSets, возвращающее ссылку на множество всех имеющихся у него наборов атрибутов. Набор атрибутов это коллекция (список) атрибутов. Наборов атрибутов у объекта может быть сколько угодно, и атрибутов в наборе может быть сколько угодно. Таким образом получается иерархическая система, которая позволяет сохранить сколько угодно ассоциированной с объектом информации (рис. 5).

Пример кода, который позволяет создать новый набор атрибутов «МояГруппа»:

```
‘коллекция наборов атрибутов в компоненте oOccurrence
Dim oAttrSets As AttributeSets _
    = oOccurrence.AttributeSets
‘создание нового набора атрибутов, если его еще нет
If Not oAttrSets.NameIsUsed("МояГруппа") Then
    ‘создание набора атрибутов
    Dim oAttrSet As Inventor.AttributeSet _
        = oAttrSets.Add("МояГруппа")
    ‘создание нового атрибута
    Dim oAttr As Inventor.Attribute = oAttrSet.Add( _
        "действие", _
        ValueTypeEnum.kStringType, _
        "Гасить")
End If
```

Сначала необходимо получить ссылку на коллекцию всех наборов атрибутов компонента (верхняя строка кода). Далее,

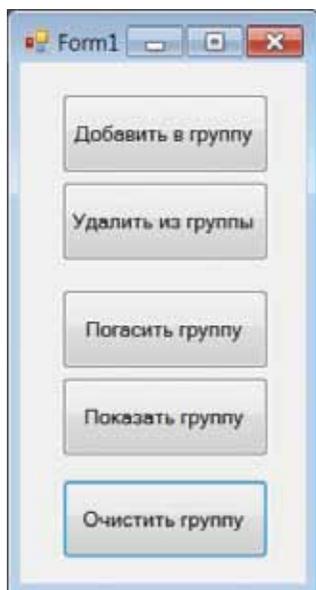


Рис. 6. Оконная форма программы

если набора атрибутов с названием «МояГруппа» у компонента не найдено, командой Add необходимо создать набор атрибутов, присвоить ему нужное имя и далее создать в нем свой атрибут, который будет использоваться для задачи опознавания. В данном случае, имя этого атрибута «Действие», значение имеет строковый тип и имеет значение «Гасить». Мы будем использовать этот атрибут как признак принадлежности компонентов нашей группе.

Быстрый поиск по атрибутам

Легко представить, что в случае использования большого количества атрибутов в крупной сборке поиск объектов с нужными атрибутами становится проблемой. Ее решение возлагается на очень полезный и удобный объект, который называется менеджером атрибутов AttributeManager документа. Он предоставляет нам удобный метод FindObjects, который позволяет найти любой объект, соответствующий трем критериям: ИмяНабора + ИмяАтрибута + ЗначениеАтрибута. Результатом работы метода является коллекция типа ObjectCollection. Поиск одной командой сильно упрощает выявление отмеченных атрибутами объектов. Не имея этого инструмента, пользователю пришлось бы в активном документе сборки устраивать перебор всех объектов на верхнем уровне иерархии сборки для проверки каждого объекта на наличие искомого атрибута.

С использованием комбинации из семи «функциональных кирпичей», описанных выше, формируются пять команд (рис. 6).

- **Добавить в группу.** В рамках этой команды в активном документе, если это сборка, будет проанализировано содержимое коллекции выделенных объектов SelectSet. Во все выделенные компоненты сборки будут вписаны атрибуты. Таким образом, в компонентах появится метка, делающая их членами группы.

- **Удалить из группы.** По этой команде программа действует аналогичным образом с той лишь разницей, что в выделенных компонентах наш атрибут будет уничтожен, вследствие чего Inventor «забудет» о том, что мы когда-то отнесли эти компоненты к группе.
- **Погасить группу.** Методом FindObject менеджера атрибутов, будут найдены все компоненты, с которыми ассоциирован наш атрибут, после чего у каждого компонента свойству Visible будет присвоено значение False.
- **Показать группу.** То же самое, что и в предыдущем пункте, только у каждого найденного компонента свойству Visible будет присвоено значение True, что сделает его видимым.
- **Очистить группу.** С помощью этой команды у всех компонентов-членов группы удаляются атрибуты-признаки принадлежности к группе. Если группа была погашена, то она станет видимой.

Как вы могли убедиться, логика создания программы очень простая. Более подробно об автоматизации операций в Inventor можно узнать из семи уроков тренинга, который можно найти на сайте www.autodesk.ru/developinventor или www.autodesk.com/developinventor

ACM



Распознайте QR-код и посмотрите видеозапись выступления.

Vizerra: от виртуальных путешествий к интерактивной урбанистике



Армен Гукасян,
основатель, идеолог
и генеральный директор
компании Vizerra

Сегодня даже самый проработанный и досконально выверенный архитектурный проект нуждается в такой же детальной 3D-визуализации. Во-первых, работа над любым зданием или объектом инфраструктуры в наши дни превратилась в процесс, максимально насыщенный коммуникациям между его участниками. Во-вторых, в подготовку таких проектов сегодня могут быть вовлечены люди, которым, что называется, «по долгу службы» не обязательно уметь читать сложнейшие строительные чертежи. И наконец, 3D-визуализация помогает уйти от фатальных ошибок при подготовке комплексных решений и, следовательно, избежать огромных затрат на их исправление.

«Просто показываем сложное» – миссия российской компании Vizerra как раз состоит в том, чтобы самые масштабные архитектурные проекты подать в максимально доступном и, в то же время, детализированном виде. Конек уникального отечественного стартапа – интерактивные 3D-модели. И команде Vizerra удалось довести мастерство их исполнения до почти недостижимых высот.

3D, игры и Мачу-Пикчу

Арман Гукасян, основатель, идеолог и генеральный директор компании Vizerra, до запуска проекта (кстати, в январе 2013 года стартап отпраздновал пятилетний юбилей) занимался разработкой трехмерных геоинформационных систем, по сути



Рис. 1. При проектировании «Сколково» 3D-визуализация Vizerra стала своеобразным универсальным языком для коммуникаций между главным архитектором и подрядчиками - 14 архитектурными бюро

представлявших собой 3D-модели городов – Москвы, Сингапура, Пекина. Эксклюзивный доступ к самым актуальным ГИС позволял создавать модели, снабженные метаданными, спецификациями – вплоть до поэтажных планов зданий.

Именно тогда у будущего создателя Vizerra появилась идея проекта, который мог бы стать надежным инструментом для градостроителей. По словам Армана, в мире, где информационные потоки колоссально растут каждую минуту, очень сложно принимать нетривиальные решения – даже опытные специалисты могут ошибиться. В то время как интерактивные 3D-модели позволяют увидеть самые мелкие недочеты архитектурных проектов, исправление которых, в итоге, может вылиться в огромные суммы. Система, которую выстраивал Гукасян и его команда, позволяла просто и точно отобразить самые сложные данные.

Одновременно с этим специалисты Vizerra решали и другие задачи. К примеру, разрабатываемая ими технология визуализации должна была работать не на специальных графических серверах, а на обычных пользовательских десктопах и даже ноутбуках – этим Арман хотел добиться массового использования его программного обеспечения, максимально расширить аудиторию пользователей интерактивных 3D-приложений.

Нет ничего удивительного в том, что уже в первоначальный состав команды Vizerra вошли программисты, ранее работавшие в игровой индустрии – только «игровики» умеют идеаль-

но создавать сложнейшие трехмерные миры, не забывая при этом и о красоте, и о детализации, и об оптимизации кода.

С первых дней проект начал работать в двух направлениях. Естественный уклон в градостроительство и урбанистику был гармонично дополнен идеей создания виртуальной модели всех уникальных объектов нашей планеты. Именно второе, неприоритетное направление, которое сам Арман называет «романтической историей», сделало проект Vizerra всемирно известным. Мачу-Пикчу, Ангкор-Ват, Кижи и другие объекты из списка ЮНЕСКО были скрупулезно оцифрованы и стали доступны миллионам «виртуальных путешественников» со всего мира – даже описания очевидцев и фотоснимки профессионалов вряд ли могут сравниться со сверхточными 3D-моделями, которые подготовила Vizerra.

Погружение в урбанистику

За пять лет работы командой Vizerra было создано около двух сотен крупнейших проектов и все они прорабатывались в соответствии с последними трендами в урбанистике. Использование Building Information Modelling (BIM) – один из них, и команда Армана Гукасяна полностью поддерживает эту парадигму.

Рассказывая о Vizerra, ее лидер постоянно говорит о том, что только sustainable cities, «правильные, умные города» помогут



Рис. 2. Виртуальная модель Кижы – часть «романтической истории» Vizerra по оцифровке объектов из списка ЮНЕСКО

избежать человечеству тех проблем, которые ему готовит будущее. Естественно, что принцип sustainable должен быть целеполагающим на самых низких уровнях – при отборе конструктивных материалов, методах строительства и проектирования.

И только BIM-технологии могут учитывать самые мельчайшие, неосознаваемые нюансы, которые, тем не менее, могут значительно повлиять на окончательный результат.

Мнению Армана Гукасяна можно доверять. Его размышления о том, что Building Information Modelling сможет неузнаваемо преобразовать наши города (естественно, в лучшую сторону) в ближайшие 20-25 лет подкреплены громадным опытом. Например, в 2010 году Vizerra начала сотрудничество с управлением архитектуры Барселоны по созданию 3D-модели городского района «Ла Сагрера». Одноименный транспортный узел, который будет построен через два года, призван решить сразу несколько крупных проблем – от разгрузки общей транспортной системы мегаполиса до создания новых рабочих мест и оптимизации туристических и логистических маршрутов.

Меньше чем за два года команда Армана Гукасяна обработала тысячи бумажных и цифровых чертежей и создала трех-

мерную интерактивную среду премиум-класса. Окончательный проект объединил виртуальную модель «Ла Сагрера» и окружающих районов, а также тысячи анимированных объектов, среди которых люди, деревья, машины, поезда. Но еще больше, чем проработка деталей, заказчика впечатлило другое: результаты работы россияны позволили сэкономить 10% затрат от общей стоимости проекта, которая – на минуточку! – составила 650 млн евро. Интересно, что по результатам работы Vizerra была изменена треть рабочих чертежей, руководствуясь которыми подрядчики собирались возводить строительные конструкции.

3D-визионеры Армана Гукасяна воплотили в виртуальность массу интереснейших объектов, среди которых спортивная арена в Ханты-Мансийске, визуализация олимпийского спорт-комплекса «Сочи-2014», внутренние пространства Москвы, Сколково... Кстати, о Сколково. В случае с подмосковным инновационным центром технологии Vizerra стали своеобразной платформой, которая объединила и скоординировала работу 14 архитектурных бюро, среди которых есть и отечественные, и зарубежные компании. Масштабный проект по застройке российской Кремниевой долины мог бы превратиться в современную Вавилонскую башню, если бы не детальная 3D-визуализация Vizerra, сослужившая роль своеобразного универсального языка для коммуникаций между главным архитектором и подрядчиками.



Рис. 3. 3D-модель городского района «Ла Сагрера» в Барселоне

В декабре 2012 года руководство компании начало переговоры с «Москомархитектурой» и главным архитектором столицы Сергеем Кузнецовым. Среди первоочередных задач московских градостроителей – расширение внутренних пространств города. Москва в этом отношении имеет огромный потенциал, достаточно научиться правильно работать с этими городскими территориями. К процессу уже подключился известный датский архитектор Ян Гейл. И снова Vizerra может значительно облегчить труд урбанистов – так воссозданная в 3D Волхонка и окружающие ее переулки упростят презентацию уникального проекта по планировке внутренних пространств.

Revizto: экстракт из Vizerra

По словам Армана Гукасяна, архитекторы сегодня работают в AutoCAD или Revit, делают визуализации в 3ds Max, а затем показывают заказчику статичные картинки или, в крайнем случае, видео, которые не имеют привязки ни к геоподоснове, ни к уже существующей по соседству застройке. «Технологии ушли далеко вперед, а специалисты по визуализации застряли во вчерашнем дне» – говорит Арман. Так компания решила воспользоваться бесценным опытом, наработанным при подготовке крупных проектов, чтоб усовершенствовать работу по визуализации для любых проектов.

Сначала идея получила концептуальное обоснование: Vizerra может объединить людей, принимающих решения, но зача-

стую не имеющих глубоких познаний в архитектуре и инженерном деле, и специалистов, которые легко читают чертежи, но не могут должным образом презентовать свои проекты, – подобные ситуации руководство компании наблюдало постоянно.

Затем пришло конкретное решение: это должен быть программный продукт, который будет покрывать малый и средний рынок – самый массовый рынок проектов. Очень простое программное обеспечение, построенное по принципу «one click».

Нажатием одной кнопки люди смогут моментально трансформировать свои статичные чертежи в интерактивные 3D-модели, при этом не теряя точных исходных данных.

Более того, интерактивность должна использовать все метаданные: если виртуальная модель содержит, к примеру, стул, то клик по нему должен выводить его спецификацию. И даже перебрасывать пользователя на сайт, где этот стул можно купить.

После недолгого анализа ситуации на рынке в качестве базовой платформы, системы, от которой можно было бы отталкиваться при разработке собственного продукта, был выбран



Рис. 4. Благодаря Vizerra виртуальное путешествие по Ангкор-Ват (Камбоджа) и многим другим историческим памятникам, охраняемых ЮНЕСКО, можно совершить на youtube.com

Autodesk Revit. «Это программное обеспечение мотивирует архитекторов делать умные проекты сразу, уже на нулевом этапе, – говорит Арман Гукасян. – Но это профессиональный продукт, сложный для восприятия людьми без специального образования».

Именно эти мысли подтолкнули компанию к созданию REVIZTO, программного продукта, позволяющего коммуницировать и специалистам, и непрофессионалам. Старт разработке был дан в феврале 2011 года, одновременно над проектом трудилось (и продолжают работать) около 40% сотрудников Vizerra. Евангелист направления – бывший product-менеджер Google SketchUp. Все работы над REVIZTO велись в России, а официальный запуск готового программного продукта состоялся в ноябре в Лас-Вегасе в рамках Autodesk University. Сегодня REVIZTO доступен всем желающим – кроме самой программы покупатель за \$399 получает еще и 2 Гб свободного места в облаке, созданном специально для размещения готовых работ.

REVIZTO получил самые теплые отзывы прессы, руководителей Autodesk и, главное, будущих пользователей. По словам Армана Гукасяна, у стенда Vizerra на мероприятиях Autodesk постоянно выстраивалась очередь желающих отрендерить

собственные файлы Revit: сверхбыстрый движок REVIZTO обрабатывал исходники за считанные секунды, полученный файл заливался в облако, показывался в различных режимах... Очевидцы уходили потрясенными – теперь у них появился уникальный инструмент, позволяющий упростить выполнение самых сложных проектов.

Арман Гукасян самостоятельно отслеживает обратную связь по REVIZTO и доволен результатами: «Мы даем взаимодействие, визуальные коммуникации в режиме реального времени. Это очень быстро: достаточно клика и через несколько секунд – не минут – ты получаешь свой чертеж в интерактивном 3D, которым можешь делиться массой способов – через наш облачный сервис, через интернет, отослав другим пользователям REVIZTO, которые, как в Google Docs, могут добавлять свои комментарии. В том числе, видео. Ты в режиме реального времени получаешь все эти комментарии, что-то добавляешь – убираешь, твои партнеры видят изменения, реагируют на них – и так до полного и окончательного согласования проекта. Отсекается колоссальный объем работы, который нужно сделать архитектору, чтобы показать хоть какой-то результат... Мы хотим сделать REVIZTO максимально массовым, чтоб он стал стандартом для архитектурных коммуникаций».



Рис. 5. Визуализация, выполненная в ПО Revizto, сделанном на платформе Autodesk Revit

Команда Vizerra не планирует останавливаться на достигнутом. В феврале выходит REVIZTO Viewer (бесплатное приложения для просмотра VIM-файлов) для iOS/Android, уже сегодня ведутся работы над следующими версиями REVIZTO, а во втором полугодии 2013 года компания планирует расширить совместимость платформы для работы с другими программными продуктами и пакетами Autodesk. Не забывает Vizerra и о своем основном, урбанистическом направлении. Ведь крупные проекты – это надежная обратная связь от клиентов. И будущих пользователей REVIZTO.

[АСМ](#)



Распознайте QR-код
и посмотрите видеозапись
выступления.

Autodesk Labs: новые возможности

В лабораториях Autodesk продолжает кипеть работа. За последние полгода на суд пользователям был вынесен целый ряд интересных приложений. Обзор наиболее «вкусных» из них для Autodesk Community Magazine подготовили постоянные обозреватели раздела, активисты Сообщества пользователей Autodesk Лена Талхина (направление «Машиностроение») и Александр Высоцкий (направление «Архитектура и строительство»). Не полнитесь зайти на страницы заинтересовавших вас продуктов и оставить бесценные для разработчиков комментарии!

Машиностроение

Лена Талхина,
Активист Сообщества
пользователей Autodesk

Factory.Modz()

Проект Factory.Modz() – это технология, которая позволяет моделировать производство, основываясь на законах реальной физики, представлять производственный процесс в виде игры с возможностью получить реалистичную визуализацию процесса.

Для создания инструмента были задействованы игровые технологии, благодаря которым разработчики сумели добиться качественной визуализации. В большинстве случаев для проектирования производственных процессов используются 2D-чертежи, на которых схематически обозначены пути перемещения грузов, заготовок и других элементов. Factory.Modz() позволяет оживить этот процесс: анимировать движение груза по системе транспортеров, добавить фигуры операторов и погрузчики, одним словом – представить процесс и результат в доступной форме любому заинтересованному человеку. Данное приложение доступно для пользователей Autodesk Factory Design Suite 2012 and 2013 Premium и Ultimate, а также Autodesk Product Design Suite 2013 и Autodesk Inventor 2013.

http://labs.autodesk.com/utilities/factory_modz



2D to 3D

Как часто машиностроители сталкиваются с проблемой перевода наработанного материала из плоских чертежей в трехмерную модель! Попытка создания «волшебной красной кнопки» привлекла разработчиков к созданию вполне реального инструмента, облегчающего этот сложный процесс.

Данное приложение – долгожитель Autodesk Labs, первый его релиз появился в мае 2006 года. На некоторое время проект был заморожен и вот теперь разработчики вновь обратились к нему, адаптировав его к Autodesk Inventor 2013. Реализуйте забытые идеи в новом информационном пространстве!

http://labs.autodesk.com/utilities/2d_to_3d_tool

Hydra

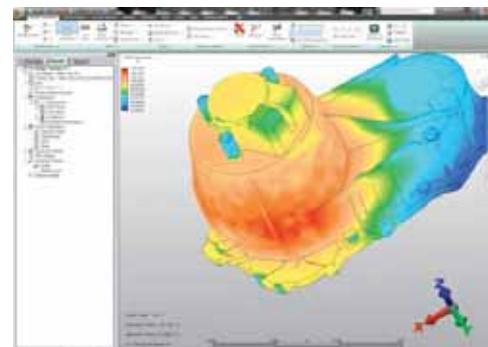
Проект Hydra – это технология, которая совместима с Autodesk Simulation Mechanical 2013 и Autodesk Simulation Multiphysics 2013. Пользователи любого из этих приложений могут поучаствовать в процессе тестирования бесплатной технологии, расширяющей их функциональные возможности.

Проект включает в себя следующие возможности:

- ▶ усовершенствование возможностей PDS (Parametric Design Studies);
- ▶ импорт температур из Autodesk CFD;
- ▶ усовершенствованный инструмент динамического анализа;
- ▶ возможность вывода результатов анализа для каждой отдельной детали;
- ▶ усовершенствованная функция испытания на падение (DTW - Drop Test Wizard).

Он уже завершил тестирование на Autodesk Labs и доступен на бета-портале. Чтобы опробовать технологию, необходимо запросить участие в бета-тестировании по ссылке:

<http://goo.gl/LARpg>





Falcon

Проект позволяет делать интерактивное исследование аэродинамических характеристик конструкции на любом этапе. С декабря 2012 года технология доступна как для пользователей Autodesk Inventor, так и для пользователей Autodesk Revit. В Project Falcon используется революционная технология построения сетки модели, которая позволяет использовать приложение на всех этапах конструирования. Давление жидкости и ветра обновляется в режиме реального времени, эти значения позволяют улучшить конструкцию еще на этапе проектирования. Возможность создавать проекты, которые работают в «гармонии» с ветром, позволяют значительно сократить расходы на исследования сопротивлений в аэродинамической трубе. Промышленные дизайнеры могут получить интуитивные результаты моделирования в считанные секунды, приложение не требует специальных знаний. Архитекторы также могут симулировать с помощью приложения воздушный поток вокруг объекта. Вместо построения реальной масштабной модели и обдува «настоящим» потоком воздуха, приложение делает это в цифровом виде.

<http://labs.autodesk.com/utilities/falcon>

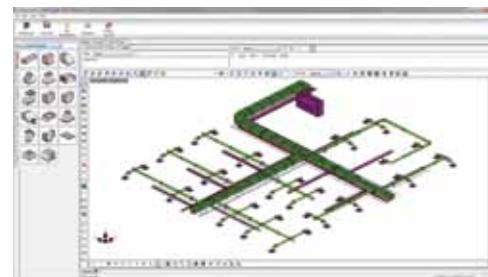
Архитектура и строительство

Александр Высоцкий,
Активист Сообщества
пользователей Autodesk

BIM Coordinator

Как известно, чтобы использовать единую систему общих координат для генплана в Autodesk AutoCAD Civil 3D и архитектурной модели в Autodesk Revit, в последней необходимо вручную указать положение и ориентацию для какой-либо точки здания, что не всегда бывает удобно. Дополнение BIM Coordinator позволяет существенно облегчить этот процесс путем сохранения координат из AutoCAD Civil 3D в отдельном файле, и в дальнейшем выбрать его в Revit. После установки дополнения в обоих приложениях появится специальный инструмент, с помощью которого в Civil 3D указывается опорный отрезок и формируется файл с координатами. Затем в Revit определяется этот же отрезок и указывается сформированный файл. Общие координаты проекта будут автоматически изменены, что позволит беспрепятственно использовать объект в любом необходимом приложении – AutoCAD, Revit или Navisworks.

<http://labs.autodesk.com/utilities/bim-coordinator>



FABmer

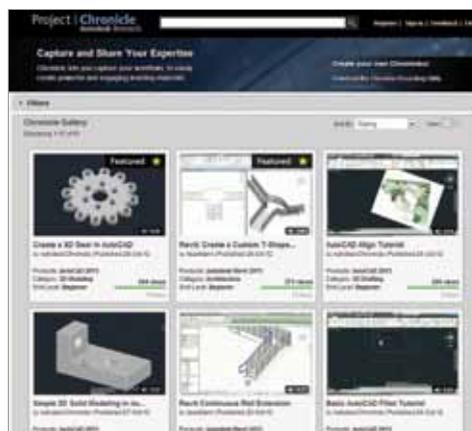
При проектировании в Autodesk Revit MEP можно избежать очень многих проблем, присущих двумерному проектированию – неточность данных, пересечения инженерных объектов с конструкциями, и многих других. Однако трехмерная модель, получаемая в Revit MEP, значительно отличается от того, что будет построено – в ней нет креплений труб, воздуховодов и другого оборудования к строительным конструкциям, воздуховоды не сегментированы. FABmer Import позволяет выгрузить модель из Autodesk Revit в Autodesk Fabrication, где проектная модель превращается в строительную с учетом использования реального оборудования и необходимых соединительных деталей. На основе данной информации можно получить максимально точные спецификации и чертежи.

<http://labs.autodesk.com/utilities/revit-fabmer>

Maximo Integration for Revit

IBM Maximo – это единое решение для управления всеми типами активов – производственными, транспортными, инфраструктурными, зданиями и сооружениями, а также ИТ-активами. Дополнение Maximo Integration for Revit позволяет выгрузить BIM-модель в Maximo, что даст возможность работать с данными по объектам, наполняющим Revit-модель внутри этой платформы. С ее помощью отслеживать, планировать и управлять ресурсами разработанного проекта становится легко, и делать это можно прямо из веб-браузера, получая таким образом всесторонний доступ к информации из любой точки мира. При экспорте можно указать, какие типы объектов с каких этажей экспортировать, что позволяет отправлять только необходимую информацию. Благодаря интеграции Maximo с Autodesk® BIM 360 Glue™ возможно не только получать необходимую информацию по объектам, но и отображать трехмерную модель прямо в окне браузера (требуется версия Maximo 7.1 или выше).

<http://labs.autodesk.com/utilities/revit-maximo>



Project Chronicle

Давно ли вы работаете в Autodesk Revit? Если давно, то наверняка у вас есть определенный опыт в решении тех или иных вопросов, который может быть очень полезен вашим коллегам. Наиболее наглядный способ поделиться им – это записать видеоролик (а может быть, и серию видео). Однако многих останавливает то, что для реализации такой простой задачи необходимо сначала непосредственно записать видео, затем обработать, сконвертировать в подходящий формат и вручную загрузить на какой-либо сайт. Помимо этого, нужно дать пользователям ссылку на ваш материал на тематических форумах. С появлением Project Chronicle все эти проблемы в прошлом. Теперь необходимо просто установить плагин, запустить Revit и на вкладке с дополнениями активировать запись. По окончании – указать минимально необходимую информацию о материале, и простым нажатием кнопки отправить на специально созданный сайт <https://chronicle.autodesk.com>. Никаких конвертаций, ручной загрузки и прочих проблем. Отдельно хочется отметить интересную возможность навигации по видео не только с помощью привычной временной шкалы, но и по используемым в Revit командам.

<http://labs.autodesk.com/utilities/chronicle>

Инфраструктура

Игорь Рогачев,
Активист Сообщества
пользователей Autodesk

Project Basejump

Проект позволяет получать спутниковые снимки из картографического сервиса Microsoft Bing Maps прямо через интерфейс AutoCAD Civil 3D или AutoCAD Map 3D. В отличие от картографического сервиса Google Earth приложение Project Basejump поддерживает версии 2013 AutoCAD Civil 3D и AutoCAD Map (напомню, что импорт данных из Google Earth в них отсутствует), а также дает возможность прямого доступа к необходимому региону непосредственно из интерфейса этих программ. Для его получения достаточно указать координатную зону нужного региона. Импортировать можно как спутниковую съемку, так и карту или гибридное изображение.

<http://labs.autodesk.com/utilities/basejump>



Project Artoo

Этот проект дает возможность очистить геопространственные данные от «лишних» элементов – ошибок, которые могут появиться после оцифровки, съемки, сканирования и так далее. Этими ошибками могут быть, в частности, объекты с нулевой длиной, удаленные дубликаты, видимые пересечения. Проект Artoo имеет интерфейс на 12-и языках, в том числе и на русском.

Обратите внимание! Хотя в поставку AutoCAD Civil 3D и входит Map 3D, для установки этого приложения необходим «чистый» AutoCAD Map 3D. <http://labs.autodesk.com/utilities/artoo>



Bridge Modeler

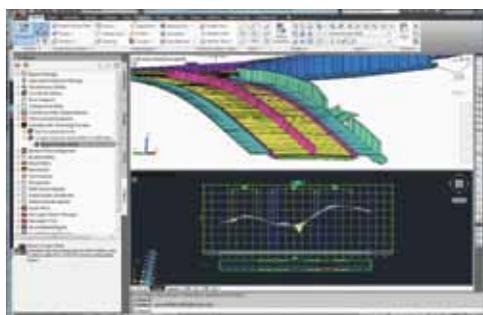
Приложение позволяет создавать трехмерные мосты и мостовые переходы по заданным свойствам. Оно содержит различные типы мостов, отдельную настройку для проезжей части, барьеров, опор и так далее. Опоры автоматически строятся до существующей земли. Для определения геометрических параметров моста используются данные трасс и профили коридора, который необходим для построения мостового перехода. Полученные мосты состоят из 3D-тел AutoCAD. А это означает, что построенный мост будет отображаться как на профиле, так и на сечении. Утилита уже получила положительные отзывы пользователей Autodesk Labs и заслужила перевод на более высокий уровень. Ее можно скачать из центра

подписки <http://subscription.autodesk.com>, раздел «Расширения и дополнения» (Productivity Tools for AutoCAD Civil 3D 2013).



Corridor Solids Extraction Tool

Вполне простое, но тем не менее весьма полезное приложение, позволяющее создавать солид-объекты из коридоров. Источником для построения солидов являются формы и звенья. В первую очередь эта утилита будет полезна тем, кто передает данные из AutoCAD Civil 3D в Navisworks или 3ds Max, так как полученные с ее помощью данные дают совершенно новые возможности по визуализации и анализу данных из Civil 3D. Утилита уже получила положительные отзывы пользователей Autodesk Labs и заслужила перевод на более высокий уровень. Скачать приложение можно из центра подписки <http://subscription.autodesk.com>, раздел «Расширения и дополнения» (Productivity Tools for AutoCAD Civil 3D 2013).



Subassembly Composer и Project Galileo (Autodesk Infrastructure Modeler)

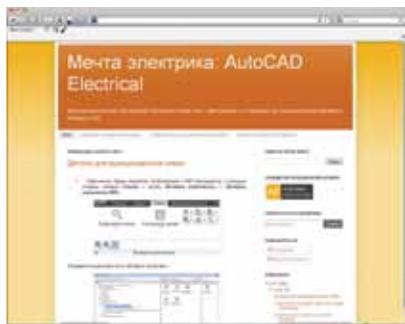
Настоящие бриллианты коллекции Autodesk Labs, которые уже получили статус самостоятельных продуктов. Autodesk Subassembly Composer позволяет создавать собственные элементы конструкции с любой геометрией, поддержкой указаний целей и выражений. Эти возможности значительно расширяют область применения AutoCAD Civil 3D. Autodesk Infrastructure Modeler поможет вписать проектные данные AutoCAD Civil 3D в существующую городскую инфраструктуру (и не только), а также собрать воедино большой объем различных трехмерных данных, насытить вашу модель инфраструктурными объектами, создать презентационный ролик. Subassembly Composer попал в инсталляционный пакет AutoCAD Civil 3D 2013, но устанавливается и работает, как отдельная независимая программа. Autodesk Infrastructure Modeler можно приобрести как отдельный продукт или в составе Infrastructure Design Suite.



ACM

САПР в блогах

Продолжаем знакомить наших читателей с наиболее интересными блогами о системах автоматизированного проектирования



Блог Людмилы Галашкиной «Мечта электрика»

<http://acadedream.blogspot.com/>

Создать и почти ежедневно поддерживать блог, полностью посвященный AutoCAD Electrical, Людмилу Галашкину подтолкнуло чувство справедливости. По ее словам, AutoCAD Electrical не так популярен у проектировщиков, как он того заслуживает. Кроме того, пользователям нужна платформа для обмена опытом. Судя по тому, что за полгода интернет-дневник Людмилы набрал более 26 тыс. просмотров, обмениваться опытом здесь есть кому. А главное, опыт самого автора блога заслуживает пристального внимания: Людмила – практикующий специалист, отвечающий за направление «электротехника» в компании «Point», автор статей, учебных материалов, тест-драйвов и книги «AutoCAD Electrical – 42 шага от черчения к проектированию». «К моменту запуска блога знаний у меня в голове накопилось столько, что они грозились разорвать ее на куски, – говорит Людмила. – Так что в моем случае ведение блога – жизненная необходимость». Тексты блога – это, как правило, части каких-то более крупных проектов, которыми занимается Людмила. Так, на основе серии недавних постов сложился тест-драйв AutoCAD Electrical 2013. А сейчас эксперт задумала переиздание своей книги, уже на основе 14-й версии продукта.



Блог Игоря Рогачева «Опыт применения Civil 3D»

<http://yrogachev.blogspot.ru>

Игорь Рогачев посвятил блог собственной практике работы и преподавания AutoCAD Civil 3D. Автор выбирает для блога предельно конкретные вопросы: «Поворот картограммы относительно строительной сетки», «Как избавиться от значка промилле в профиле, сечении и плане?» и тому подобное. Дело в том, что создавая блог, автор рассчитывал отделаться от элементарных вопросов, задаваемых ему и его коллегам. «Но в итоге шквал этих простых вопросов возрос многократно, – сокрушается Игорь. – Это объясняется и тем, что все больше и больше людей пытаются освоить Civil 3D самостоятельно. Но сейчас, почти через год после открытия блога, количество переходит в качество: меня просят решить более сложные задачи, и ответы приходится формулировать долго». Главный девиз блога «Научить – нельзя, научиться – можно!» автор называет и своим собственным девизом. Интересно, что в Топ-10 стран, читающих блог Рогачева, входят не только страны бывшего СССР, США и Израиль, где трудится немало русскоязычных инженеров, но и Болгария с Венесуэлой.



Блог Юрия Елтышева «Inventor + Algor»

<http://yriwas.blogspot.ru/>

Блог Юрия Елтышева посвящен продуктам Autodesk Inventor и Autodesk Simulation (Algor), а точнее, образованному ими особому инженерному пространству. Автор утверждает, что использование этих двух мощных инструментов позволяет решать задачи любой сложности в области машиностроения, приборостроения и в некоторых других областях. Все посты блога можно отнести к одной из двух тем: первая – это совместное использование продуктов, вторая – русскоязычный воркшоп по Autodesk Simulation. В отличие от авторов других блогов, посвященных Autodesk Inventor и Autodesk Simulation, Юрий Елтышев обращается не к новичкам, а к инженерам, которые «вошли во вкус творческого процесса». Сам Юрий так описывает своих читателей: «Они работают на стыке науки и производства. Это достойные представители научно-технической интеллигенции, верные своему сословию». Кроме прикладных технических задач, у блога Юрия есть и задачи мировоззренческого плана. «Мне важно показать, что старшее поколение инженеров еще рано списывать со счетов», – говорит автор блога. Также Юрий пытается привлечь с помощью своего интернет-дневника внимание молодых ученых к аналитическим исследованиям.



Блог Дмитрия Емельянова
«Autodesk Vault no-русски»
<http://vault-ru.blogspot.com/>

Очень насыщенный информацией, часто обновляемый блог активиста Сообщества пользователей Autodesk Дмитрия Емельянова, специализирующегося на программе для инженерного документооборота Autodesk Vault. Главной задачей своего блога автор считает демонстрацию возможностей программы для малых и средних предприятий, которые пока с ней недостаточно знакомы. Причина этого невнимания к Vault никак не связана со свойствами продукта, а объясняется лишь отсутствием информации. А это легко поправимо! «Autodesk Vault по своей идеологии минималистичен, быстро разворачивается, имеет готовые типовые решения, и о том, как эти свойства применить на практике, я рассказываю в своем интернет-дневнике», – говорит Дмитрий Емельянов. Надо сказать, что Дмитрий стал писать о Vault значительно раньше запуска блога. Автор регулярно публикуется в профессиональных САПР-журналах, в том числе, в Autodesk Community Magazine, готовит статьи для интернет-ресурса Сообщества.

Блог Дмитрия – один из немногих, где почти каждый пост сопровождается небольшим видео-уроком, что безусловно помогает лучшему усвоению информации. Вот несколько тем из ленты блога, которые показались нам интересными: «Перенос библиотеки компонентов Inventor из Vault 2009 в Vault 2012 (2013)», «Детский мат. Меняем порт ADMS Vault в 4 хода», «Проблемы вашей PLM команды».



Блог Татьяны Бех
«Revit MEP»
<http://revitbeh.blogspot.ru/>

Блог активиста Сообщества пользователей Autodesk Татьяны Бех полностью посвящен Autodesk Revit MEP. Это рассказ об инструментах программного продукта, составленный на основе примеров из профессиональной деятельности автора.

Вот три темы, оказавшиеся в вершине ленты блога в момент подготовки обзора: «Как привязать вертикальный воздуховод в плане», «Отображение значения уклона на трубопроводах», «Как настроить соединители в установке с рекуратором? Эти и другие вопросы автор раскрывает четко и профессионально, что не удивительно: проектированием Татьяна занимается уже 11 лет, с 2010 года работает в Autodesk Revit, а сегодня ее основным рабочим инструментом является Revit MEP.

По словам Татьяны, главная задача блога – показать, что в Revit MEP можно и проектировать, и создавать рабочую документацию, в то время как многие специалисты, даже пройдя обучение, воспринимают ПО как «объемную чертилку».



Блог Ильи Глуханюка
«Revitilution»
<http://revitilution.blogspot.ru/>

Один из самых активных и часто обновляемых русскоязычных блогов о Revit, новые записи здесь появляются в среднем раз в неделю. Это, вероятно, объясняется статусом автора блога: в Сообществе пользователей Autodesk Илья – куратор направления «архитектура» и, следовательно, главный эксперт по Autodesk Revit. Во многом блог отражает деятельность автора в Сообществе. К примеру, здесь анонсируется выход новых библиотек для Revit, созданных Сообществом, приводятся даты мероприятий, интересных для архитекторов – пользователей Autodesk. По словам Ильи Глуханюка, ведение блога – это «однозначно веселое занятие». Своим позитивным отношением к делу он делится и с читателями дневника: каждый пост Илья сопровождает забавной картинкой, иллюстрирующей суть вопроса. Однако эксперт отмечает, что блог ему нужен не забавы ради, а для фиксации опыта («сам частенько заглядываю посмотреть что и как я делал»). Сегодня блог Глуханюка, в основном, читают в России, Украине. Третья по численности группа читателей – это проектировщики из США. Но мы уверены, что это только начало.

ACM



Autodesk University Russia 2013

Москва, 2-3 октября

Место проведения:

Holiday Inn Сокольники

В этом году Москва вновь станет местом проведения крупнейшего международного мероприятия Autodesk. В этот раз оно переместится из «Крокус Сити» в уже знакомый пользователям САПР по Autodesk Форуму Holiday Inn «Сокольники». Формат мероприятия останется прежним: в его основу лягут доклады, мастер-классы и круглые столы, посвященные темам «машиностроение», «архитектура и строительство», «инфра-

структура и ГИС», «анимация и графика», «образование». Стоимость участия в AU Russia 2013 составит 2 000 руб. Более детальная информация о порядке приобретения билетов и программе мероприятия появится на странице AU Russia <http://autodesk.ru/au> в июне 2013 года. Следите за обновлениями!

Видеоролики на youtube-канале Autodesk

Большую часть выступлений, сделанных на мероприятиях Autodesk в течение 2012 года, теперь можно посмотреть на youtube-канале Autodesk, который находится по адресу <http://youtube.com/autodeskcis>. Ознакомиться с полным списком докладов, сделанных на AU Russia, и найти видео на интересующую вас тему, можно на странице мероприятия <http://autodesk.ru/au>. Здесь доклады сгруппированы согласно стандартным разделам AU Russia, напротив большинства из них размещена кликабельная иконка youtube. Всего вниманию проектировщиков представлено 197 видеозаписей. Видео с двух предыдущих сезонов САПРяжений также можно искать как непосредственно на youtube-канале Autodesk <http://youtube.com/autodeskcis>, плейлист «САПРяжение-2012, 2011», так и на сайте Сообщества пользователей Autodesk <http://community.autodesk.ru/>, разделы «Архив: САПРяжения 2011» и «Архив: САПРяжения 2012». Какой бы способ поиска вы ни выбрали, вас ждет увлекательная подборка из более чем 180 докладов, сделанных во всех городах САПРяжений.

Все события на одной странице

Проектировщикам, желающим повысить свой профессиональный уровень, рекомендуем посетить раздел сайта Autodesk, посвященный мероприятиям: <http://autodesk.ru/events>. Здесь вы сможете познакомиться с полным списком событий, которые планируются к проведению как самим Autodesk и Сообществом пользователей, так и партнерами компании. Здесь размещены анонсы вебинаров, обучающих офф-лайн курсов, тест-драйвов и многое другое. Ресурс позволяет создать собственный календарь мероприятий, сделав выборку по интересующему вас продукту, теме, городу проведения или организатору.



САПРяжения 2013 Места проведения:

Красноярск 26 марта
Ростов-на-Дону 28 марта
Пермь 16 апреля
Казань 18 апреля
Киев, Украина 21 мая

Алматы, Казахстан 24 мая
Екатеринбург 18 июня
Тюмень 20 июня
Санкт-Петербург 22 октября
Минск, Беларусь 24 октября

Компания Autodesk продолжает серию встреч проектировщиков из городов России и СНГ с экспертами Сообщества пользователей Autodesk – энтузиастами своего дела, пользователями САПР с большим опытом внедрения современных технологий в процесс проектирования на предприятии.

САПРяжения дают участникам возможность повысить квалификацию, обменяться опытом использования отраслевых САПР, обсудить различные инструменты проектирования, познакомиться с экспертами для дальнейшего обмена опытом уже через социальные сети и форум технической поддержки Сообщества пользователей Autodesk.

Главные задачи САПРяжений – помощь промышленным предприятиям России в решении самых актуальных на сегодня задач: сокращении сроков проектирования и количества ошибок путем внедрения современных технологий на всех этапах от концепции до производства, строительства, эксплуатации. Одной из уникальных черт САПРяжений является то, что каждый эксперт готовит сразу несколько тем, а проектировщики – гости САПРяжений – непосредственно на площадке выбирают из них самые интересные. На каждом САПРяжении к активистам Сообщества в качестве докладчиков присоединятся наиболее продвинутые представители предприятий города с рассказами об опыте и практике внедрений технологий проектирования. Таким образом, в каждом городе формируется уникальная программа, соответствующая потребностям конкретной аудитории.

В прошлом году на САПРяжениях побывало более 2000 проектировщиков, не меньше участников ожидается и в этом году. Однако в отличие от предыдущего, исключительно российского сезона, маршрут САПРяжений 2013 проложен и через столицы ряда государств СНГ.

На каждом из десяти САПРяжений 2013 года гости смогут посетить доклады, распределенные между секциями «Машиностроение», «Архитектура и строительство», «Изыскания. Генплан. Дороги. Внешние сети», «Визуализация», «Образование». Новинкой мероприятий 2013 станет блок докладов об опыте организации системы инженерного документооборота на основе Autodesk Vault, который будет представлен в некоторых городах в рамках секции «Машиностроение». Его автор – эксперт по PLM/PDM решениям Дмитрий Емельянов,

подключившийся к работе актива Сообщества пользователей Autodesk после Autodesk University 2012. Кроме того, внутри секции «Машиностроение» появился доклад, полезный для работы с электротехнической частью проектов «Связь Inventor и AutoCAD Electrical на примере разработки оборудования для общепита». Новинки секций «Архитектура и строительство» – доклад Алексея Борисова «Адаптивные компоненты на службе у архитектора» и презентация Никиты Тюкова «Перемишки? В Revit – легко!». Также этот тематический блок дополняют темы по ОВ и ВК от Татьяны Бех. Одна из них – «Общий обзор проектирования инженерных систем в Autodesk Revit MEP. Адаптация под ГОСТ».

Визуализатор и активист Сообщества Autodesk Андрей Плаксин подготовил для следующего сезона доклады о новых возможностях 3ds Max Design 2014 и презентацию «Новейшие технологии в визуализации mental ray», которые рекомендует посетить всем своим коллегам.

Вместе с активистами Сообщества пользователей Autodesk на САПРяжения приедут представители Autodesk – они готовы откровенно ответить на вопросы, связанные с применением программного обеспечения Autodesk. В большинстве городов пройдет бесплатная сертификация по наиболее популярным продуктам Autodesk.

Как и в прошлом году, на всех САПРяжениях будет развернута Зона технических демонстраций. Здесь любой из гостей мероприятия сможет попробовать в деле Программные комплексы Autodesk – Building Design Suite, Product Design Suite и Infrastructure Design Suite. Программные комплексы будут установлены на мощных мобильных рабочих станциях Fujitsu CELSIUS, предоставленных партнером САПРяжений компанией Fujitsu. Также ноутбуки Fujitsu будут использоваться докладчиками во время рабочих сессий.

Участие в мероприятиях бесплатное. Все желающие посетить САПРяжения 2013 должны пройти предварительную регистрацию на сайте Сообщества пользователей Autodesk <http://community.autodesk.ru>. Выступить на мероприятии с докладом может любой опытный пользователь ПО Autodesk. Для этого нужно сообщить тему своей презентации и написать о себе на электронный адрес sapr@autodeskcommunity.org.



Канал Autodesk на youtube.com

Собственный канал Autodesk на популярнейшем видеопортале youtube.com, размещенный по адресу <http://www.youtube.com/autodeskcis>, регулярно пополняется полезными русскоязычными сюжетами. Сегодняшний обзор мы посвятили записям вебинаров, сделанных экспертами Autodesk и компаний-партнеров. Вы можете найти заинтересовавшую вас видеозапись, введя в строку поиска на youtube.com ее полное название, вынесенное в заголовок текста.

Создание новых элементов конструкций в Civil 3D

Вебинар от Аллы Землянкой (Softline), посвященный созданию пользовательских элементов конструкций в Subassembly Composer для AutoCAD Civil 3D. Эксперт рассматривает, с чего начинается и как устроен рабочий процесс, показывает основные инструменты программы, учит использовать коды, работать с условиями, готовить файл для импорта в AutoCAD Civil 3D и применять в модели коридора. Вебинар ориентирован на пользователей, которым нужны и практические советы по началу работы.

Вебинар по Showcase 2013 – ПО для 3D-презентации проектов

Запись вебинара Андрея Виноградова, инженера направления Машиностроение Autodesk. Его основные темы: настройка программы, правила импорта моделей из Autodesk Inventor, построение общих презентаций, создание презентаций альтернативных вариантов, анимация сборочных зависимостей.

Вебинар «Управление инженерными данными в Autodesk Vault»

Двухчасовой вебинар инженера по PDM/PLM Autodesk Дмитрия Козаченко по Autodesk Vault – продукту, предназначенному для управления инженерными данными, обладающему возможностями отслеживания процессов проектирования продукции и ее передачи в производство. В рамках вебинара сделан общий обзор инструментов Vault, описаны новые возможности, появившиеся в Vault 2013, а также рассказано о специализированном инструменте ПО для работы с Pro|INTRALINK и Pro|Engener.

Вебинар AutoCAD Plant 3D

Вебинар от Александры Беручевой (CSD) по AutoCAD Plant 3D. В нем идет речь о создании технологических объектов, начиная от разработки интеллектуальных технологических схем P&ID, заканчивая трехмерными моделями оборудования, трубопроводными обвязками и получением рабочей документации. AutoCAD Plant 3D представлен как оптимальная программа для проектирования трубопровода, которая не только обладает выгодным для пользователя соотношением цена/качество, но и рядом других важных качеств: возможностью быстрого освоения, коллективной работы, инструментами для сокращения рутинных операций, наличием каталогов элементов на основе российских стандартов, возможностью получения проектной документации.

Обработка лазерного сканирования в AutoCAD Plant 3D

Четырехминутный вебинар по использованию данных лазерного сканирования в AutoCAD Plant 3D. Демонстрируется способ импорта облака точек, необработанных данных из файла формата *.lis, в AutoCAD Plant 3D. Показывается метод улучшения качества визуализации с помощью ПО, метод отсеечения ненужных частей объекта, изменения габаритных размеров средствами AutoCAD. Результатом работы становится трехмерный проект комплекта оборудования, обладающий базой данных с дополнительной атрибутивной информацией. Данные для ролика предоставлены аэрогеодезическим предприятием «Меридиан+», обработка выполнена специалистами компании Consistent Software Distribution.

Совместная работа в Autodesk Revit. Часть 2: настройка, советы, примеры, демонстрация

Вторая часть вебинара об Autodesk Revit от Александра Высоцкого (ПСС). Его основные темы – правильная подготовка рабочих наборов проекта, советы по повышению производительности, и, главное, демонстрация совместной работы сотрудников разных специальностей – архитекторов, конструкторов, инженеров. В качестве примера Александр использует многоэтажное офисное здание со стеклянным фасадом и прилегающей к нему автопарковкой. В финальной части вебинара эксперт отводит время на демонстрацию взаимодействия Revit с Autodesk Navisworks. Первую часть вебинара, посвященную основам совместной работы в Revit также можно найти на youtube-канале Autodesk.

Вебинар-обзор AutoCAD 2013 глазами инженера

Вебинар по версии AutoCAD 2013 от Андрея Михайлова, практикующего инженера-конструктора в области машиностроения, приборостроения и электроники, активиста Сообщества пользователей Autodesk. Эксперт рассматривает все ключевые нововведения очередной версии программы, начиная с изменений функционального назначения приветственного окна, взаимодействия с другими программами промышленного проектирования, в частности, Autodesk Inventor, и заканчивая новой версией «Справки», предложенной в этот раз как в on-line, так и в off-line форматах. Особое внимание Андрей уделяет взаимодействию AutoCAD 2013 с облачным сервисом Autodesk 360.

ACM

- Что нового в 2014 версиях продуктов Autodesk?
- Какой продукт выбрать?
- Как оптимизировать взаимодействие всех участников процесса проектирования?

Узнайте больше,
посетив семинары и тест-драйвы

Регистрация на
autodesk.ru/events



САПРяжение 2013



Красноярск



Ростов-на-Дону



Пермь



Казань



Киев



Алматы



Екатеринбург



Тюмень



Санкт-Петербург



Минск

Новые встречи с Сообществом пользователей Autodesk

САПРяжения — это:

- Возможность повысить квалификацию, обменяться опытом использования отраслевых САПР, обсудить возможности и особенности решений Autodesk.
- Поиск решений самых актуальных на сегодня задач – сокращение сроков проектирования и количества ошибок путем внедрения современных технологий на всех этапах от концепции до производства, строительства, эксплуатации.
- Встречи проектировщиков из городов России и СНГ с экспертами Сообщества пользователей Autodesk — энтузиастами своего дела, пользователями САПР с большим опытом внедрения современных технологий в процесс проектирования на предприятии.
- Дальнейшее общение с экспертами и обмен опытом уже через социальные сети и форум технической поддержки Сообщества Autodesk.
- Уникальная программа мероприятия в каждом городе. Гости сами выбирают наиболее интересные темы докладов из меню, подготовленного экспертами.
- Пять отраслевых секций: Машиностроение/Документооборот, Архитектура и строительство, Изыскания, генплан, дороги, внешние сети, Визуализация, Образование.
- Возможность задать самые сложные вопросы гостям мероприятия — представителям Autodesk.

Приходите на САПРяжение в вашем городе, обсудите с экспертами Сообщества пользователей Autodesk и коллегами из вашего города, как еще эффективнее использовать AutoCAD и отраслевые программные продукты Autodesk.

Красноярск 26 марта

Ростов-на-Дону 28 марта

Пермь 16 апреля

Казань 18 апреля

Киев 21 мая

Алматы 24 мая

Екатеринбург 18 июня

Тюмень 20 июня

Санкт-Петербург 22 октября

Минск 24 октября

Предварительная регистрация на САПРяжения обязательна: community.autodesk.ru

Зарегистрируйтесь прямо сейчас на сайте сообщества пользователей Autodesk
community.autodesk.ru/reg

Формат мероприятий не предполагает большого количества участников, поэтому регистрация может быть закрыта досрочно. ВНИМАНИЕ! Даты мероприятий могут немного меняться. Актуальную информацию всегда можно найти на сайте Сообщества пользователей Autodesk.