

# AUTODESK COMMUNITY

MAGAZINE

Журнал сообщества пользователей Autodesk

№ 1/2011



Новые возможности  
Autodesk 2012

Революция в САПР неизбежна  
и она уже началась

Конструкторские идеи:  
как добиться от стадиона  
многофункциональности?

ВМ и новое здание  
Мариинского театра  
в Санкт-Петербурге

Чудеса Autodesk Labs

# Autodesk ФОРУМ

## Технологии проектирования

21 и 22 сентября, Москва  
Holiday Inn, Сокольники

- Более 100 выступлений с примерами внедрений и способами решения конкретных задач
- Выставка технологий
- Бесплатная сертификация
- Общение с коллегами, поставщиками, Autodesk

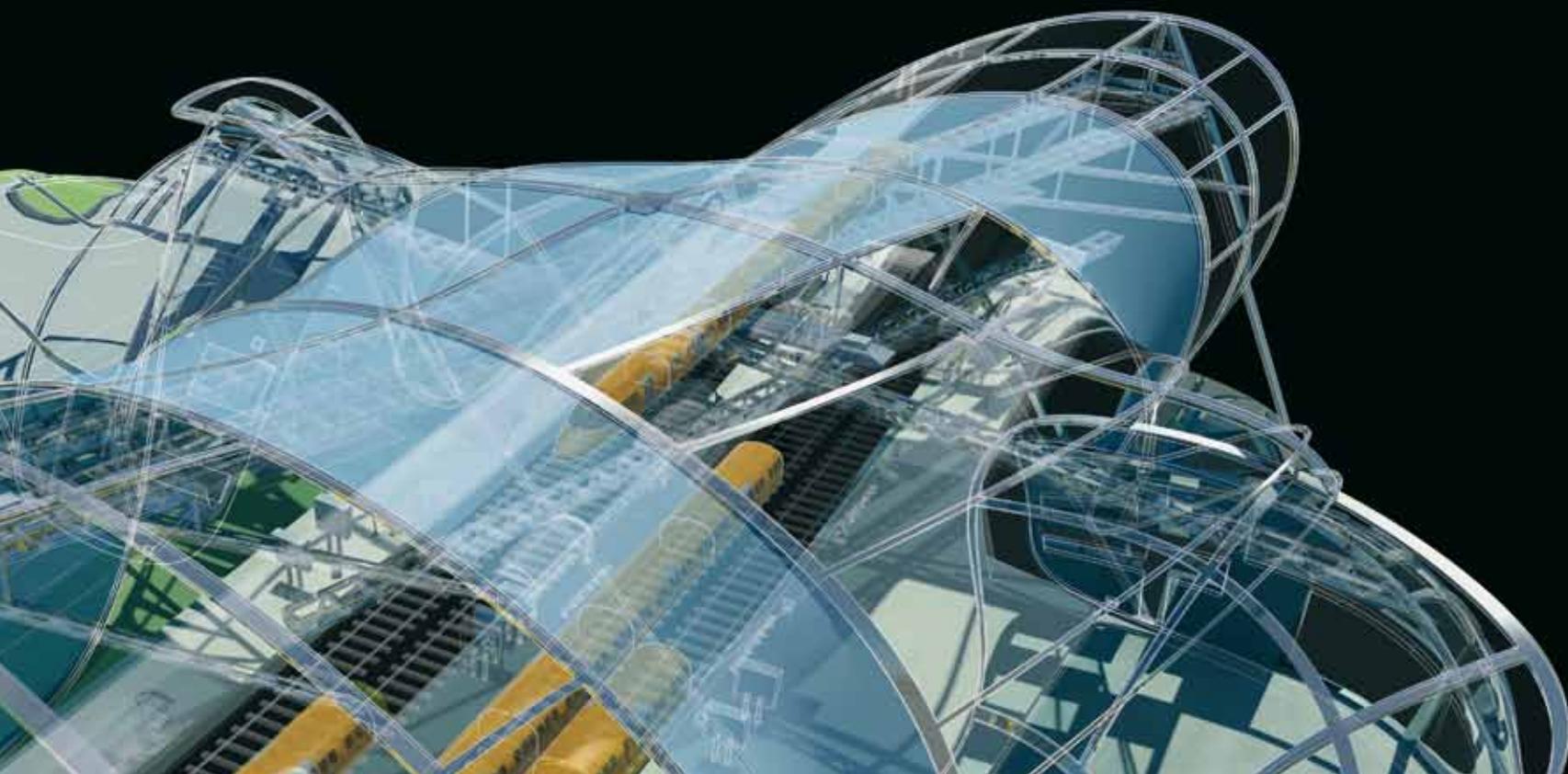
## Регистрируйтесь сейчас

по телефону +7 (495) 730-78-87

Всем зарегистрировавшимся до 1 августа — подарок от Autodesk.

## С середины лета

регистрация по адресу [www.autodesk.ru/forum](http://www.autodesk.ru/forum)



# Слово Издателя

Директор по маркетингу компании Autodesk в СНГ Анастасия Морозова



Сегодня мне выпала весьма ответственная и необычная роль. Впервые я выступаю в качестве издателя и должна представить вам, уважаемые читатели, Autodesk Community Magazine - журнал, над созданием которого работало много людей, представляющих самые разные регионы СНГ (я имею в виду активистов и экспертов Сообщества пользователей Autodesk, и, конечно, наших уважаемых авторов).

Но прежде чем я расскажу о журнале Сообщества, стоит сказать о том, каким образом оно возникло и развивалось, и о том, что оно из себя представляет теперь.

Примерно 5 лет назад группа инициативных, продвинутых, желающих изменить мир в целом и подходы к проектированию в частности, молодых архитекторов и инженеров активно общалась на форумах, учась друг у друга и исследуя новые технологии и инструменты. Все они были в той или иной степени пользователями продуктов Autodesk и хотели не только обсуждать способы решения конкретных задач, но и быть в прямом контакте с разработчиком, иметь возможность влиять на развитие программных продуктов и первыми узнавать о планах Autodesk. Именно с этой мыслью они обратились в Autodesk и получили всю возможную на тот момент поддержку.

Обрастая новыми экспертами, возможностями для общения и идеями, эта группа сформировала Сообщество пользователей Autodesk – открытое, динамично развивающееся объединение людей, имеющих схожие профессиональные интересы. Сегодня это Сообщество насчитывает более 5000 официально зарегистрированных членов и десятки тысяч «сочувствующих». Среди всех участников выделился актив Сообщества – около 20 наиболее деятельных экспертов, которые не только постоянно развиваются сами, но и готовы широко делиться знаниями с окружающими, способствовать улучшению программных продуктов Autodesk.

Регулярная работа Сообщества и общение его участников концентрируется вокруг постоянно обновляющегося сайта и форума <http://community.autodesk.ru>.

На нем можно одним взглядом окинуть все новые посты связанных с продуктами Autodesk САПР-блогов (сейчас их уже 24), новые темы на САПР-форумах, познакомиться с новыми поступлениями Галереи Проектов, изучить уроки и статьи в Библиотеке, ну и, конечно, почитать неформаль-

ные Autodesk-новости и получить ответы экспертов на любые Autodesk-вопросы на родном форуме Autodesk.

Кроме того, именно Сообщество пользователей, а точнее, его актив, через сайт организует такие проекты, как сбор пожеланий пользователей, так называемые Wish-листы и проверку перевода специфических технических терминов в интерфейсах продуктов. Хотите участвовать, или, как минимум, быть в курсе? Присоединяйтесь к Сообществу на <http://community.autodesk.ru!>

В этом году первым крупным, вышедшим за пределы сайта, совместным мероприятием Сообщества с пользователями. Эти встречи проходят в 13 различных городах СНГ под общим названием САПРяжение. Особая ценность САПРяжений в том, что перед участниками выступают не продавцы, а такие же пользователи: инженеры, архитекторы, главные конструкторы и САПР-менеджеры, рассказывая не просто о возможностях ПО, а о своем конкретном опыте, об успехах и проблемах, и главное - о способах их решения. Мы надеемся, что САПРяжения придутся вам по вкусу, и такие встречи будут проходить ежегодно. Подробное расписание – города и даты – вы найдете на лицевой странице сайта Сообщества или же в рубрике «Календарь» этого журнала.

Ну и второй проект – это Autodesk Community Magazine – журнал Сообщества Пользователей Autodesk, выпускаемый в электронной и печатной форме. Первый выпуск этого журнала вы держите сейчас в руках или читаете в Интернете. Главная цель в данном случае – выбрать в океане публикаций самые актуальные и качественные материалы, сконцентрировать их в максимально удобном для чтения виде и донести до самых разных регионов СНГ. Наряду с представлением новинок мы будем публиковать также дискуссионные и обзорные статьи, помогающие читателям ориентироваться в тенденциях развития отрасли САПР и инновационных разработках Autodesk, которые на данный момент только проходят стадию тестирования. Безусловно, большое внимание уделено материалам, отражающим реальный опыт использования технологий Autodesk в различных отраслях. Отдельный раздел посвящен и вопросам Образования – от обучения сотрудников предприятия до опыта ВУЗов и специальных материалов для Студентов. Вместе с обычным в таких случаях коллективом

редакторов и дизайнеров, над созданием журнала трудились представители актива Сообщества пользователей Autodesk, которых мы почитательно именуем кураторами. Подробнее о них вы сможете прочитать буквально через пару страниц.

Безусловно, огромное спасибо всем авторам, которые написали статьи для ПЕРВОГО, столь знаменательного для нас, номера журнала. Мы посвятили его выходу новых, 2012 версий программных продуктов Autodesk и надеемся, что вы не ограничитесь предложенными статьями, а захотите углубить свои знания на одном из наших семинаров или вебинаров, посвященных новым возможностям. Регистрация открыта на <http://www.autodesk.ru/events>.

Наряду с обзором 2012 версий продуктов, мы публикуем и статьи, ставшие предметом многочисленных дискуссий в Интернете: «Революция в САПР неизбежна или она уже началась» Владимира Малюха, «Зеленый BIM входит в нашу жизнь» и «BIM и новое здание Мариинского театра в Санкт-Петербурге» Владимира Талапова, «Мост в будущее – Autodesk Inventor» Алексея Никулина и многие другие.

Приглашаю всех читателей вносить свои предложения по поводу структуры, содержания и других параметров нашего журнала. Мы будем рады опубликовать и конкретные, предложенные вами статьи, если они будут удовлетворять формату журнала, который в свою очередь будет уточняться и с вашей помощью. Все ваши отзывы можно оставлять на форуме Autodesk в разделе Русское Сообщество или же направлять нам по адресу [ACM@autodeskcommunity.org](mailto:ACM@autodeskcommunity.org). Статьи для публикации можно посылать по тому же адресу или же сразу публиковать в разделе «Библиотека» сайта Сообщества пользователей.

В 2011 году мы планируем издать Autodesk Community Magazine два раза. Оперативную и актуальную информацию вы всегда сможете найти на сайте Сообщества – <http://community.autodesk.ru>, на сайте Autodesk <http://www.autodesk.ru> или в социальных сетях. Подробнее о том, где и как мы представлены, вы сможете прочитать на одной из страниц журнала.

Ну, что ж... Материалы журнала ждут Вас. Все создатели Autodesk Community Magazine и его авторы надеются, что Вы получите удовольствие от чтения.

# AUTODESK COMMUNITY MAGAZINE

Журнал сообщества  
пользователей **Autodesk**

№ 1 /2011



## Сообщество пользователей Autodesk (Autodesk Community)

Русскоязычное Сообщество пользователей Autodesk – это динамично развивающееся сообщество энтузиастов, экспертов и настоящих профессионалами своего дела. Между участниками Сообщества нет границ, разницы возрастов, чинов и званий. Только знания и желание их приумножить. Реализоваться самим и позволить реализоваться другим.

Сообщество дает возможность свободно общаться, используя современные интернет-технологии. Обсуждать существующую ситуацию в области CAD/BIM систем, их развитие, ключевые преимущества, недостатки и способы по их устраненияя.

Этот журнал создан при участии Актива Сообщества пользователей Autodesk, в которых входят наиболее яркие и известные эксперты в области программных продуктов Autodesk. Опыт этих специалистов в области систем автоматизированного проектирования востребован и проверен на практике. И этот журнал - одна из возможностей поделиться им со всеми вами.

С уважением,  
Актив Сообщества пользователей Autodesk

Интернет-ресурсы Сообщества пользователей Autodesk:

- Web-сайт сообщества [http://communities.autodesk.com/?nd=home\\_8](http://communities.autodesk.com/?nd=home_8)
- Форум Autodesk Discussion <http://discussion.autodesk.com/forums/category.jspa?categoryID=165>
- Видео-канал Autodesk на YouTube <http://www.youtube.com/user/AutodeskCIS>
- Также ищите нас в социальных сетях: ВКонтакте, Facebook, ЖЖ

# Содержание:

## Мир событий Autodesk

**006** Мир событий Autodesk

## Новые возможности Autodesk 2012

**016** AutoCAD 2012. часть 1  
Вилен Габидулин

**020** AutoCAD 2012. часть 2  
Алексей Лобанов

**024** Autodesk Inventor 2012  
Владимир Малюх

**026** Autodesk Revit 2012  
Небойша Новкович

**034** AutoCAD Civil 3D 2012  
Михаил Зобнин

**036** Autodesk Entertainment Creation Suite 2012  
Сергей Цыпцын

## Тренд

**042** Революция в САПР неизбежна и она уже началась  
Владимир Малюх

## Машиностроение

**046** Мост в будущее – Autodesk Inventor: работа со сложными параметрическими конструкциями на примере модели детали пролетного строения  
Алексей Никулин

**052** ALGOR'итм инженерного анализа от Autodesk. Спектр инженерных расчетов информационного блока в Autodesk Algor Simulation Professional  
Андрей Пузанов

**058** Конструкторские идеи: как добиться от стадиона многофункциональности?  
Алексей Кулиш и Иван Лаптев

## Архитектура и Строительство

**060** Зеленый BIM входит в нашу жизнь  
Владимир Талапов

**068** Источники возобновляемой энергии: Дальневосточная Ветроэнергостанция. I этап строительства  
Евгений Максименко и Виталий Власкин

**072** BIM и новое здание Мариинского театра в Санкт-Петербурге  
Владимир Талапов

## Анимация и графика

**080** Маша и Медведь  
Константин Мееров

## Образование

**084** Использовать все возможности  
Дмитрий Кудасов

**088** СИБСТРИН на конкурсах: студенческие работы НГАСУ (Сибстрин) в 2011 году  
Владимир Талапов

**090** О развитии робототехники  
Игорь Бритков

## Autodesk Labs

**092** Приобщение к творчеству, или Экскурсия по лаборатории Autodesk  
Алексей Никулин и Андрей Чернов

**098** Чудеса Autodesk Labs  
Илья Глуханюк

## Подписка Autodesk

**102** Подписка Autodesk — для тех, кто умеет считать деньги!  
Алексей Никулин и Андрей Чернов

## В сетях

**106** Web-обзор

## Календарь

**110** Календарь ближайших событий

## Кураторы номера

**Кто такие кураторы?  
Это соль актива Сообщества  
пользователей Autodesk,  
люди, без которых журнал никогда бы  
не состоялся. Они не спали ночами и  
непрерывно работали, чтобы это  
издание попало к вам в руки.  
Знакомьтесь!**



### Алексей Лобанов

Алексей – архитектор из Екатеринбурга.

Даже так – Архитектор с большой буквы. Он закончил Уральскую Архитектурно-художественную академию, работал в крупных НИИ и даже отметился в игровой и 3D индустрии. Знаток программных продуктов Autodesk – дружит с ними уже около десяти лет.

Естественно, основные интересы в жизни Алексея лежат в области систем автоматизированного проектирования. 3D-графика, визуализация, рендеры, совместная работа в разных программах – все это его стихия. Он работает в AutoCAD, AutoCAD Architecture, Revit, 3dsMax, а при необходимости – в Maya, Softimage, NavisWorks, ArchiCAD и многих других.

Блог: arc brains –  
<http://arcbrains.livejournal.com>



### Небойша Новкович

Как человек, в общении Небойша производит исключительно приятное впечатление и очень скромничает. Когда разговариваешь с ним – даже не приходит в голову, что это один из ведущих экспертов по Revit! Он не только очень много знает сам, но и постоянно делится опытом с другими – активно занимается образовательными программами.

Небойша начал карьеру тренером по AutoCAD в авторизованном тренинговом центре Autodesk в Белграде. А с конца 2001 года живет в Харькове. С компанией Autodesk знаком лично еще с 1995 года, когда работал в Москве. С 2002 года работает в Revit. В 2004-2006 годах обучал проектировщиков института Харьковпроект работе в AutoCAD.

Небойша – один из редких людей, у которых есть собственная Миссия с большой буквы. Он прикладывает усилия, чтобы донести до всех проектировщиков идею необходимости перехода на новые технологии, в частности – на технологию BIM (Building Information Modeling – Информационное моделирование зданий) и увеличить наши коллективные знания в этой области. Так он и ведет работы в Сообществе пользователей Autodesk.

Блог: Просто Revit –  
<http://revitua.wordpress.com>  
All About BIM –  
<http://allaboutbim.wordpress.com>

На <http://forum.autodesk.ru> является модератором тем Autodesk Revit и AutoCAD. Ник на форуме – Nole



## Илья Глуханюк

Илья живет и работает в Украине, в городе Днепропетровске, в проектно бюро ООО «ДАКК». Кроме основного места работы, в качестве хобби он принимает участие в жизни Сообщества пользователей Autodesk. Свое знакомство с компьютерными технологиями он начал, как и многие, в институте – на втором курсе сделал проект автобусной остановки. Тогда для сдачи необходимо было создать макет, графические материалы необходимо было предоставить на подрамнике, используя технику отмывки китайской тушью. В 1998 году технологии 3D-печати были не так развиты, как сегодня, поэтому он сделал макет из бумаги, а сам проект создал на компьютере. Для получения результата пришлось задействовать много разных программ, но базовыми были AutoCAD и 3ds Max. Когда его проект оценивали, то за макет поставили четверку, а остальное отказались оценивать. И после этого заявили, что больше никогда не будут позволять студентам выполнять работы на компьютере! Возможно, проект автобусной остановки и не был самым лучшим, но явно не заслуживал такого отношения. Так вот: на следующий год все студенты выполняли этот же проект, так или иначе задействовав компьютерную технику.

С этого эксцесса начался путь Ильи в мир компьютерных технологий. На сегодняшний день он имеет за плечами длинный список организаций, где ему пришлось учиться и работать, и везде были востребованы его знания – в том числе и по работе с различными программными продуктами. Так, работая над одним проектом крупного торгового центра, он неожиданно для себя получил не только опыт проектировщика, но и опыт обучения коллег эффективному использованию продуктов Autodesk. Позже ему приходилось читать уже в других организациях целые курсы по этой же тематике. Опираясь на этот опыт и знания программ, он решил, что сможет в должной мере быть полезным и для вас, уважаемые читатели. Мы уверены, что вклад Ильи будет весомым и полезным как для опытных пользователей, так и для тех, кто взяв в руки журнал впервые сталкивается с миром САПР.

Блог: Revitilution –  
<http://revitilution.blogspot.com>

На <http://forum.autodesk.ru> является модератором тем «Русское Сообщество», «CAD-management – Управление САПР», «Архитектура и Строительство», Autodesk Revit. Ник на форуме – IlyaGlukhanyuk1325



## Дмитрий Тищенко

Дмитрий – настоящий Главный Конструктор, который, к тому же, еще и очень любит свою работу. Когда он только начинал свою деятельность, технологии еще не были столь развитыми, но рабочая документация от этого, как вы понимаете, не исчезала никуда. Ее все равно надо было делать. Спросить было особенно не у кого – все ее просто делали. Как знали. Но потихоньку росли умения, а вместе с этим крепло понимание, что все должно делаться как-то проще и не с такой нагрузкой на руки.

Вот так начался его путь к автоматизации проектных работ. На этом пути Дмитрия ждало немало открытий. Временами он чувствовал себя Алисой, необдуманно последовавшей за кроликом – уж больно все оказывалось парадоксальным. Красивые замки больших, комплексных программ на поверку оказывались воздушными, но AutoCAD проявил себя идеальной средой, позволявшей добиваться требуемых результатов. Неожиданно выяснилось, что несмотря на новые трехмерные игрушки на столах у проектировщиков, первую скрипку все равно играют такие традиционные вещи, как организационные структуры и технология проектирования. По мнению Дмитрия, САПР – удивительный сегмент программного обеспечения, где важно очень четко понимать свои задачи и уметь подбирать инструменты для их решения.

Блог: Maestro's Bay –  
<http://maestros-bay.blogspot.com>

На <http://forum.autodesk.ru> является модератором тем «Архитектура и Строительство» и AutoCAD. Ник на форуме – dmitriy.maestro

## Мир событий Autodesk

Иллюстрация предоставлена Business Wire



### Исследование: 3D-визуализация товаров способствует росту продаж и ускоряет возврат инвестиций

Исследование потенциального влияния 3D-визуализации на потребительский спрос, проведенное Infogroup's Opinion Research Corporation по заказу Autodesk, показало, что абсолютное большинство потребителей считает возможность увидеть 3D-модель будущей покупки важным стимулом для ее приобретения. Товары продавцов, предлагающих такую услугу, воспринимаются как более качественные – говорится в отчете, представленном компанией.

В то же время, большой интерес со стороны респондентов вызвали масштабируемые 3D-образы различных товаров, которые не просто демонстрируют их внешний вид, а дают представление о том, как данный продукт работает в реальной жизни.

«Использование 3D становится обязательным для ведения конкурентоспособного бизнеса – потребители ждут, что им покажут 3D-изображения в кино и играх, а скоро начнут ожидать того же от телевидения и интернета», – считает старший вице-президент Autodesk Manufacturing Group Роберт Кросс. – «Хорошая новость для предпринимателей состоит в том, что инструменты трехмерной визуализации, способные улучшить продажи и повысить прибыль, вполне доступны». Ниже приведены другие результаты исследования потенциального влияния 3D-визуализации на потребительский спрос:

- более 80% потребителей заявили, что размещенные в интернете 3D-изображения стимулируют их к приобретению продукта;
- 65% отметили, что вернуть продукт, 3D-модель которого они видели онлайн, им будет сложнее;
- 78% считают, что наличие 3D-изображения способствует их восприятию продукта как более качественного;
- около 60% отметили, что с большим удовольствием купят продукт, наглядные трехмерные инструкции по эксплуатации которого размещены в интернете;
- только 31% опрошенных согласны платить больше за продукт, 3D-модель которого размещена онлайн. Другими словами, это означает, что люди ожидают увидеть трехмерное изображение товара в качестве стандартного предложения, а не дополнительной услуги;
- на предпочтения относительно 3D влияет доход. Только половина из тех, у кого ежегодный доход не превышает \$35 000, выбирают покупки по 3D-изображениям, в то время как среди тех, чей доход \$100 000 в год и больше, таких 70%;
- потребители моложе 65 лет предпочитают просматривать трехмерные изображения на сайтах, а потребители старше этого возраста обычно выбирают печатные брошюры.

«Из этих результатов можно сделать один глобальный вывод: использование 3D в бизнесе стало стандартом», – констатирует Роберт Кросс.

## Первым делом – самолеты!

На этой маленькой фотографии изображены большие люди – сотрудники компании Valiant Corporation, существующей уже более 50 лет. За 50 с лишним лет работы Valiant завоевал прочную репутацию в сфере инновационных разработок для автомобильной и аэрокосмической отраслей, и сейчас компания является одним из основных поставщиков систем автоматизированного производства. А еще Valiant Corporation довелось стать победителями январского этапа Inventor Of The Month\* с проектом “Portable Cargo Loader”!

Этот проект реализовывался для компании “Боинг” и заключался в разработке наземного оборудования для транспортировки частей, необходимых для сборки новых самолетов. Части у самолетов большие и негабаритные, поэтому для моделирования и проектирования погрузчиков, не имеющих аналогов в мире, использовалось программное обеспечение Autodesk Inventor и Autodesk Algor. Для нового оборудования были смоделированы и спроектированы восемь телескопических гидравлических цилиндров, каждый из которых способен поднять по 40 с хвостиком тонн. Программное обеспечение Autodesk Inventor и Autodesk Algor позволило компании Valiant тестировать работу собранных и синхронизированных механизмов и их деталей с помощью 3D-анимации, а также уменьшить количество ошибок и время разработки оборудования. Ну а это, как водится, привело к значительным сокращениям расходов и удовлетворению всем требованиям компании-заказчика.

\* Что такое «Проект месяца в Inventor» вы наверняка знаете, – а если нет, то срочно идите сюда:

<http://mfgcommunity.autodesk.com/featured/inventorofyear/>

Иллюстрация предоставлена Business Wire.



Иллюстрация предоставлена Business Wire.



## Электроконь

В нашем детстве педальным конем назывался велосипед – так было, пока электровелосипед Pi Cycle ST компании Pi Mobility не стал победителем очередного этапа Inventor of the Month\* в декабре прошлого года. Как правильно называть ТАКИЕ электровелосипеды наша редакция пока не придумала – работы ведутся круглосуточно, но безрезультатно.

Производству первого в мире электровелосипеда Pi Cycle ST предшествовало создание трехмерного цифрового прототипа. Расчеты, сделанные на его базе, показали, что только за счет увеличения диаметра трубы на пол-дюйма компания-производитель сэкономила \$335000. Экстраполированная на несколько лет сумма возрастает до семизначной суммы чистой выгоды, что означает ранние сроки окупаемости проекта – примерно на год раньше предполагаемого срока.

Генеральный директор компании Pi Mobility Марк Хейс так выразил свое мнение по этому поводу: «Внедрение новой технологии проектирования у нас на производстве значительно увеличивает производительность при сохранении конкурентноспособных цен. Кроме того, это сокращает трудозатраты в производстве традиционных электрических велосипедов».

\* Что такое «Проект месяца в Inventor» вы наверняка знаете – а если нет, то срочно бегите сюда:

<http://mfgcommunity.autodesk.com/featured/inventorofyear/>

А что такое «традиционный электрический велосипед» – мы и сами тоже точно не знаем :).



Эсмеральда – Мария Александрова. Фото Дамира Юсупова/Большой театр

## Большое 3D

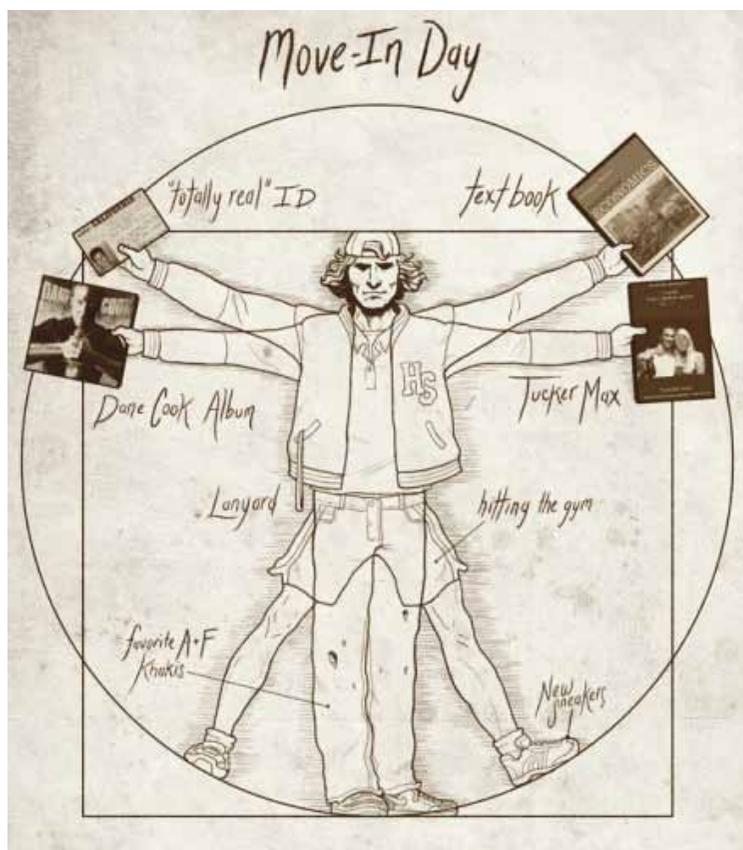
Государственный Академический Большой театр России приобрел ряд лицензий на программные продукты компании Autodesk, мирового лидера в области решений для 3D-дизайна, проектирования и создания виртуальной реальности. Специалисты технической группы театра планируют использовать Autodesk Revit Architecture, 3ds Max и AutoCAD для виртуального моделирования спектаклей.

«В репертуаре Большого театра несколько десятков разнообразных спектаклей, для каждого из которых на этапе создания сценографии и технологи представляют художественному совету полноценный макет, выполненный в масштабе с подбором фактур в нужной цветовой гамме. Однако макетное представление будущего спектакля не может отразить в полной мере то, как он будет жить: его развитие, замысел режиссера, – рассказывает главный специалист по технологии постановочного освещения Большого театра Елена Древалёва. – Поэтому все задумки творческой группы мы должны смоделировать в 3D-пространстве».

С этой целью театр приобрел лицензии на Autodesk Revit Architecture, который является ключевым продуктом Autodesk для информационного моделирования, а также Autodesk 3ds Max и AutoCAD. Поставку и внедрение осуществил Gold-партнер Autodesk – Русская Промышленная Компания. Специалисты ГАБТ планируют пройти программу обучения работе с данными инструментами и, в перспективе, создать компьютерный отдел, который будет тесно сотрудничать с творческой группой в ходе постановки спектаклей.

## Это зачет!

Заголовок этой новости звучит очень по-студенчески, но внутри – кое-что приятнее любого зачета или экзамена. Ведь студенты всегда хотят изменить мир, а Autodesk хочет им помочь! Одновременно с возвращением к обучению многие студенты и преподаватели начали прошлый учебный год со скачивания новых версий программ от Autodesk. Так, за первые два месяца учебного 2010 года произошло более 47 000 скачиваний только одного Autodesk Inventor! Чтобы упростить жизнь всем участникам образовательного сообщества, было принято решение продлить срок действия бесплатных лицензий с 13 до 36 месяцев. Если вы знаете студентов или преподавателей, которые желают пользоваться дома бесплатными лицензионными программами, то сообщите им, что для этого достаточно зарегистрироваться на ресурсе Autodesk Education Community по адресу: <http://students.autodesk.com> Это, однозначно, зачет!





## Наши на марше

24 февраля сего года в Харьковской Национальной Академии Городского Хозяйства прошел мастер-класс “Autodesk Revit Architecture 2011, BIM решение от Autodesk”. Организатором мероприятия выступила кафедра Архитектурного мониторинга городской среды, во главе с заведующей, Соловьевой Ольгой Семеновной. Непосредственно организацией мероприятия занимался студент Герцуский Александр Васильевич. На мастер-классе присутствовало 25 студентов. А вел мастер-класс... наш активист и куратор журнала, Небойша Новкович! Студентам повезло, на их месте хотели бы оказаться многие опытные специалисты – Небойша не только член Актива сообщества пользователей Autodesk и главный специалист по архитектурно-строительному направлению ООО НПП “ТИС”, но еще и замечательный преподаватель.

## В Lego-Хогвартс – с Autodesk!

Если вы любите сказку про Гарри Поттера и яблоки – срочно берите i-девайс (iPad, iPhone, iPod), бегите в AppStore и ставьте Autodesk Inventor Publisher Mobile Viewer. А потом кликайте по ссылкам на вашем мобильном устройстве для загрузки файлов – и... вы можете обеспечить своей семье увлекательный вечер. Даже не один – если у вас много деталей конструктора Lego®. В частности, мы предлагаем вам совместно с вашим ребенком построить знаменитый замок Хогвартс из Lego по 3D-инструкциям от Autodesk! Инструкции просты и понятны, в четыре руки с младшим точно справитесь. А если у вас не один, а двое, трое или четверо детей – и того интереснее! Добро пожаловать в Хогвартс. Вместе с Autodesk.



LEGO® является зарегистрированной торговой маркой LEGO Corp.  
Harry Potter™ является зарегистрированной торговой маркой Warner Bros. Entertainment Inc.

## Некоторые предпочитают андроидов

Если вы не любите IOs, тогда, наверное, предпочитаете Android. Так вот: поклонники творчества Сергея Брига и Со. не тратят времени даром – с декабря 2010 приложение Autodesk SketchBook Mobile доступно и для устройств на платформе Android в Android Market!

SketchBook Pro – это профессиональное средство для эскизного рисования. Autodesk SketchBook Mobile использует тот же движок, что и Autodesk SketchBook Pro для персональных компьютеров, и обладает не меньшей мощностью и функциональностью. Сочетание такого инструментария, как цветные карандаши, ручки, маркеры и распылители с простым и доступным интерфейсом, позволяет реализовывать любые идеи, начиная от простых эскизов до создания шедевров “на лету”. С 2009 года продукт скачали более 1 000 000 раз. Autodesk SketchBook Mobile стоит \$2.99.

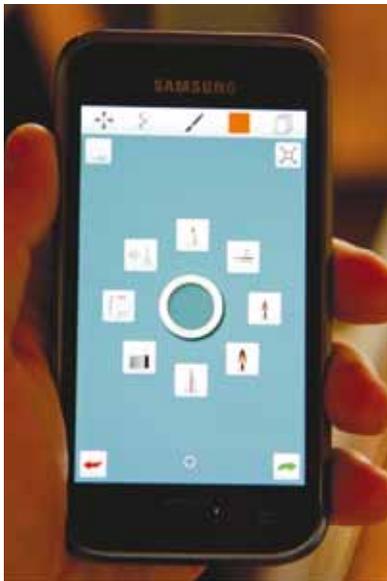


Иллюстрация предоставлена Business Wire.

## Как закалялся Трон

Вы наверняка видели фильм «Трон: Наследие» – один из свежих примеров использования Maya и 3ds Max в киноиндустрии. В отличие от «Аватара» здесь гораздо меньше технологий захвата движений (motion capture). Но! Важно, как именно ее использовали на этот раз. Именно благодаря ей мы можем видеть молодого Джеффа Бриджеса. «Состарить» актера для голливудских гримеров – обычная задача, но задача омоложения впервые выполнена настолько эффектно. Пожалуй, можно даже говорить о том, что «ТРОН: Наследие» поднял технологию так называемого «лицевого захвата» (facial capture) на новые высоты.

Но не омоложением одним отличились дизайнеры фильма! Так, среди прочих объектов фантастического мира был создан светоцикл (Light Cycle). Главным мозгом этого проекта был дизайнер Даррен Гилфорд, ему помогал Даниэль Саймон (Daniel Simon) и команда художников. Светоцикл получился столь эффектным во многом благодаря возможностям ПО Autodesk.

В качестве благодарности разработчику программных продуктов, позволяющих создавать потрясающие CG работы, ребята из Digital Domain и Disney организовали участникам Autodesk University предварительный просмотр 3D версии фильма Tron: Legacy. Примечательно, что показ состоялся еще в ноябре 2010 в Лас-Вегасе – почти за месяц до выпуска фильма в прокат. Перед аудиторией выступил Клифф Пламер, главный исполнительный директор премии Американской киноакадемии. Было здорово.

CONCEPT ART, © Disney Enterprises, Inc.





## Для тех, кто в яблоках

Для тех, кто не мыслит и дня прожить без Apple, Autodesk выпустил новую версию продукта AutoCAD WS для платформы iOS. С помощью предлагаемого приложения вы можете просматривать и редактировать файлы в формате DWG на дисплее смартфона iPhone или планшета iPad, а также обмениваться проектными данными с другими участниками рабочего процесса.

Приложение AutoCAD WS унаследовало целый ряд наиболее востребованных функций и инструментов настольной версии, в число которых входит поддержка внешних ссылок, слоев и графических подложек. Благодаря поддержке сенсорного управления пользователи смогут вращать и масштабировать объекты, а также перемещать их с места на место одним легким движением. В состав пакета включены инструменты для создания форм, добавления текстовых подписей и осуществления контрольных замеров. Одной из ключевых особенностей предлагаемого решения является возможность организации эффективной совместной работы в онлайн. Открываемые файлы DWG загружаются в единое рабочее пространство, доступное для всех членов рабочей группы. Каждый пользователь сможет вносить необходимые исправления в проект, которые автоматически становятся видны всем его коллегам. Приложение может запускаться на устройствах iPhone и iPod touch, однако в полной мере преимущества мобильной системы оценят владельцы iPad'ов. Большой дисплей iPad сделает работу с проектами более комфортной, а удобные всплывающие окна и меню гарантируют повышенную продуктивность труда специалистов. Пакет доступен со специального сайта <http://www.autocadws.com>



Harry Potter™ является зарегистрированной торговой маркой Warner Bros. Entertainment, Inc.

## Гарри Поттер и виртуальная Смерть

Все самые громкие фильмы последних лет постоянно заставляют нас задаваться вопросом – что здесь по настоящему, а что смоделировано на компьютере? И, пожалуй, самый частый вопрос, который приходит на ум – КАК ОНИ ЭТО ДЕЛАЮТ? У нас есть возможность совсем немного раскрыть завесу тайны, окружающую спецэффекты фильма «Гарри Поттер и Дары смерти». Речь пойдет о включенной в фильм анимации: «Сказка про трех братьев». Оказывается, она была нарисована с помощью технологии нового поколения – Maya Nucleus. По словам авторов, особенно сложно было создать образ Смерти, сами движения которой должны были быть эфемерными, «потусторонними». Такого эффекта удалось добиться с помощью контраста материалов, из которых были выполнены герои: жесткой фактуре человеческих фигур была противопоставлена летящая, перетекающая материя Смерти. Тут как нельзя лучше подошли технологии NCloth Maya. В общем, толковые и умелые товарищи подробно описали все технологические нюансы работы, и любой желающий узнать о виртуальной смерти побольше может смело изучить материал по ссылке: <http://www.cgw.com/Press-Center/Web-Exclusives/2010/Harry-Potter-Animated.aspx> Это, как минимум, любопытно.

## Assassin's Creed

В ноябре компания Ubisoft выпустила новую игру – бестселлер «Assassin's Creed: Братство Крови». При проектировании мира игры разработчики уделили большое внимание историческому антуражу событий – тут-то им и пригодились 3D-технологии Autodesk. Древний Рим – огромный город, заселенный людьми – нарисован дизайнерами в Autodesk 3ds Max и Autodesk MotionBuilder. Для создания реалистичных человеческих характеров и особенностей поведения лошадей, в собственный игровой движок компании Ubisoft была интегрирована связующая программа Autodesk HumanIK. Так что когда будете играть в «Братство» в очередной раз – помните: Autodesk и сейчас рядом с вами!

© Ubisoft



## Качаемся вместе с Autodesk Inventor

В феврале месяце лучшим проектом месяца в Inventor\* (IOM) названо оборудование детских площадок японского производителя Nitto Sanguo. Детские качалки в форме героев мультфильмов, самолетиков, животных были разработаны с помощью Autodesk Inventor. Симпатичные скакуны «Link Mini» более безопасны и прочны, чем стандартное коммерческое оборудование детских площадок.

Большинство современных детских качалок сделано преимущественно из металла, что обуславливает их большой вес и обеспечивает импульс для качания, и то и другое вызывает структурную усталость материала. Link Mini устроены несколько иначе: верхнюю часть корпуса игрушки поддерживает цилиндрический стержень, который качается в точно заданном диапазоне. Стержень имеет специальную прочную внутреннюю структуру, и в случае нарушения структуры материала под нагрузкой падения корпуса не происходит.

Поскольку в процессе ремонта заменяется небольшое количество деталей, а не все оборудование целиком, Link Mini является весьма привлекательным продуктом с точки зрения стоимости и простоты обслуживания.

\* Что такое «Проект месяца в Inventor» вы наверняка знаете, – а если нет, то срочно идите сюда: <http://mfgcommunity.autodesk.com/featured/inventorofyear/>



Иллюстрация предоставлена Business Wire.



Иллюстрация предоставлена Business Wire.

## Inventor в шоколаде

Немецкий производитель шоколада Ritter Sport в ноябре 2010 года получил титул Inventor of the month\*. Известная компания использует Inventor для изготовления... фигурных шоколадных плиток.

Хотя самая популярная продукция компании – 100-граммовые плитки шоколада – остается неизменной основой продуктовой линейки, Ritter Sport последовательно реагирует на потребительский спрос и создает шоколадки все новых форм и размеров. Autodesk Inventor позволяет компании повысить производительность труда при изменении формы шоколада на 30%.

“Поскольку вносить изменения с помощью Inventor получается быстрее, у нас появляется больше времени, чтобы “поиграть” с новыми идеями дизайна”, – сказал Вернер Глассер, инженер-конструктор в Ritter Sport.

Сегодня у Ritter Sport более 30 сортов и различных размеров шоколадных плиток – от 250-граммового супер-формата до 8-граммового куба.

При создании цифрового прототипа шоколадной плитки, оказывается, особенно тонкий момент – это радиусы некоторых элементов. С одной стороны, они должны быть достаточно маленькими, чтобы сохранить нужную форму, а с другой – достаточно большими, чтобы держать обязательные в производстве воздушные карманы. Ну и, конечно, плитки шоколада должны легко извлекаться из формы после охлаждения. Большинство шоколадок Ritter Sport имеют наполнители, такие, как нуга, марципаны, орехи. Их тоже необходимо учесть в цифровой модели. И, конечно, важно, чтобы логотип Ritter Sport, нанесенный на каждую плитку, выглядел всегда красиво.

С Autodesk Inventor эти серьезные проблемы становятся легко решаемыми задачами. А это значит, что инженеры и дизайнеры могут потратить больше времени на то, что действительно важно – изобретение вкусного-превкусного шоколада. Хочется сладенького?

\* Что такое «Проект месяца в Inventor» вы наверняка знаете, – а если нет, то срочно бегите сюда: <http://mfgcommunity.autodesk.com/featured/inventorofyear/>



## Tinkerbox – конструирование для молодых

Возможно ли такой сложный процесс, как конструирование, сделать увлекательным и доступным для неопытных, но энергичных и активных тинэйджеров? Оказывается, да. Специально для студентов и школьников Autodesk выпустил новое приложение-игру: TinkerBox. Понятное дело, игра предназначена для исключительно продвинутых студентов и школьников, поэтому доступна только в App Store. Новое приложение, скорее всего, заинтересует тех, кто планирует в будущем посвятить себя машиностроительному проектированию.

TinkerBox будет ставить перед вами задачи-головоломки и физические вопросы, решая которые вы сможете собирать из деталей уникальные изделия, а затем самостоятельно испытывать их в действии. Полученный таким образом опыт пригодится школьникам и студентам при выборе профессии и может стать первой ступенькой в инженерной карьере. А техническими новинками, до которых еще никто не додумался, можно хвастаться перед друзьями. Или, лучше, перед подружками.

# НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ Autodesk 2012

**В марте 2011 года компания Autodesk официально анонсировала выход 2012 версий продуктов. Это важное и значимое событие для всех пользователей. Представляем вашему вниманию цикл материалов о 2012 версиях продуктов Autodesk, которые подготовили активисты Сообщества пользователей и независимые эксперты.**



## AutoCAD 2012. Часть 1

Вилен Габидулин, преподаватель,  
УЦ «Специалист»



### От Издателя:

*Впечатлениями от новых возможностей AutoCAD 2012 мы попросили поделиться двух экспертов. Результаты оказались нам любопытными, так как каждый из авторов отметил в этом программном продукте именно те новые возможности, которые понравились ему. При этом, общий список практически не имеет пересечений, поэтому мы представляем вам оба материала.*

Эта статья основана на первых впечатлениях работы в бета-версии нового релиза AutoCAD 2012. Толстые учебники и пошаговые инструкции, наверное, в данный момент находятся в процессе работы и очень скоро увидят свет. Так же, как и сама официальная версия нового программного продукта.

Иконка запуска изменилась не очень радикально, зато при первом запуске системы появляется весьма впечатляющее по стилю окно Autodesk Exchange (рис. 1). Это окно сменило экран приветствия AutoCAD 2011.

В данном окне открывается доступ к видеороликам, которые знакомят нас с новыми возможностями системы. Можно отключить его появление при запуске – тем более, что оно вызывается в любой момент кнопкой в информационной строке.

### Интерфейс

Откроем рабочее пространство нового AutoCAD 2012. По умолчанию устанавливается Drafting&Annotation (рисование и аннотации).

Внешне интерфейс AutoCAD 2012 не претерпел существенных изменений по сравнению с предыдущими тремя версиями. Начиная с AutoCAD 2009 основным типом меню является Ribbon (Лента). Она же сохранилась в новой версии. Для приверженцев пространства AutoCAD Classic (Классический AutoCAD) присутствует возможность его использования. В нем, как и во всех рабочих пространствах, использующих ленту, доступны все новшества системы. При полном внешнем сходстве появилось много нового. Добавлены новые инструменты, а давно существующие получили дополнительные и очень интересные возможности.

### Новая вкладка ленты Online

Название Online (рис. 2) говорит само за себя. Появилось новое приложение AutoCAD WS, позволяющее работать с файлами AutoCAD в сети Интернет.

Изменения, внесенные в файлы AutoCAD, синхронизируются с копией, сохраненной на сервере AutoCAD WS. Несколько пользователей могут работать в одном и том же файле в режиме онлайн. Так же, в режиме реального времени, пользователи могут просматривать файлы без установки программного обеспечения CAD или других средств просмотра файлов DWG. Есть возможность работать и с файлами формата PDF, JPEG и др. Это приложение позволяет использовать AutoCAD на мобильных устройствах iPhone, iPod и iPad (рис. 3). Представьте себе человека, сидящего в подмосковной электричке, который с увлечением проектирует здание, водя пальцем по экрану iPhone :).

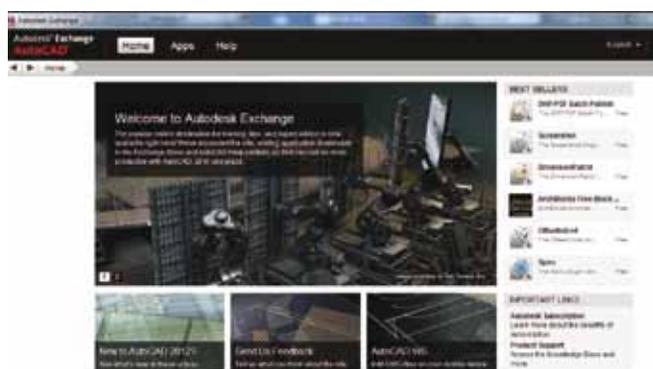


Рис. 1. Окно Autodesk Exchange



Рис. 3. AutoCAD для мобильных устройств

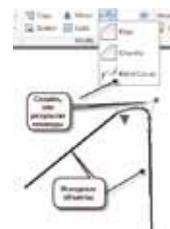


Рис. 7. Инструмент Blend Curves



Рис. 2. Новая вкладка ленты Online

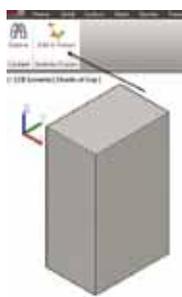


Рис. 4. Объект в AutoCAD 2012

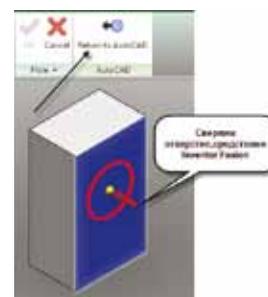


Рис. 5. Объект в Inventor Fusion

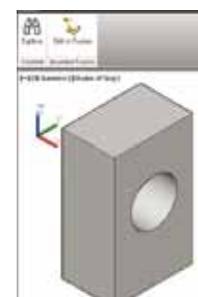


Рис. 6. Возвращение объекта в AutoCAD

## Новая вкладка ленты Add-Ins

Вместе с системой устанавливается приложение Inventor Fusion 2012. Autodesk Inventor Fusion – это программный продукт, рассчитанный, в основном, на проектирование изделий машиностроительной отрасли. Приложение позволяет работать с 3D-объектами, одновременно сочетая методы параметрического и прямого редактирования геометрии. Иконка приложения занимает место на рабочем столе, наряду с Autodesk DWF Viewer. Можно открыть непосредственно Inventor Fusion, а можно поступить и по-другому. На рис. 4 продемонстрирован параллелепипед, построенный в AutoCAD 2012. Там же показано действие – вызов Add-Ins.

После выделения объектов (в данном случае, одного параллелепипеда) AutoCAD 2012 приостанавливает свою работу и запускает приложение Inventor Fusion. И вот мы в новом приложении. Редактируем объекты средствами Inventor Fusion (рис. 5). В данном случае, просто сверлим отверстие на передней грани – делать это в Inventor Fusion намного удобнее. Расстаемся с дружелюбным Inventor Fusion и возвращаемся в AutoCAD (рис. 6).

## Новые панели

Во всех рабочих пространствах присутствует панель Groups. Появилась и соответствующая панель инструментов в рабочем пространстве AutoCAD Classic (Классический AutoCAD). Возможность создавать группы объектов существует в AutoCAD с незапамятных времен (Tools (Сервис)- Groups(Группы)), но

панели и красивые кнопки там до последнего времени отсутствовали. Возможно разработчики системы попытались таким образом привлечь внимание к этому, несомненно, полезному инструменту.

Усовершенствование инструментов: создание сплайнов. Имеющийся инструмент SPLINE (Сплайн) разделился на два инструмента – Spline Fit и Spline CV. Первый строит сплайн по определяющим точкам, как и во всех предыдущих версиях, второй – по управляющим вершинам. Конечно, сохранилась возможность показа либо управляющих вершин, либо определяющих точек для уже построенного сплайна. Причем, в первом случае автоматически определяются определяющие точки, во втором – управляющие вершины.

## Сопряжение

Давно знакомые пользователям системы инструменты Fillet (Сопряжение) и Chamfer (Фаска), обрели новую разновидность Blend Curves. Инструмент Blend Curves соединяет два любых незамкнутых объекта сплайном (рис. 7).

## Новое в создании массивов

Также известная команда Array (Массив) научилась строить не только прямоугольные и круговые массивы, как было раньше, но и массив вдоль траектории – Path Array. Траекторией может служить отрезок, полилиния, дуга, дуга эллипса. Причем, эта команда соответствующим образом разворачивает элемент массива.

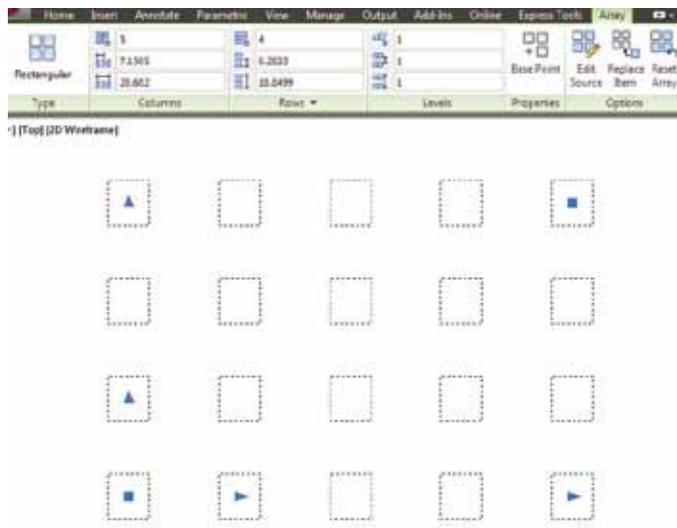


Рис. 8. Создание массивов

Появился новый тип массива – ассоциативный массив. Ассоциативным можно сделать массив любого типа: прямоугольный, круговой, выстроенный вдоль траектории. Ассоциативный массив выделяется как единый объект, и можно редактировать один из элементов массива – после редактирования изменения коснутся всех остальных. Процедура очень напоминает, по своей сути, процедуру обновления блока. К сожалению, к 3D-ассоциативному массиву неприменимы булевы операции. Приходится его взрывать и работать, как с обычным набором 3D тел.

Редактирование массива – это совершенно новая возможность, появившаяся только в рассматриваемой версии. Щелчок левой кнопкой мыши по существующему массиву приводит к замене активной вкладки ленты на вкладку Array (рис. 8), где редактирование производится естественным образом.

## Новые возможности для 3D-моделирования: Viewport Controls

Обратимся вновь к рис. 8. В левом верхнем углу, непосредственно в пространстве модели, находится новый элемент управления. Он представляет собой строку:

[ ][Top][2D Wireframe]

Называется этот элемент Viewport Controls. В пространстве листов этого элемента просто нет. Применение мыши на этом элементе позволяет нам управлять видовыми экранами в пространстве модели, а также устанавливать средства навигации в пространстве модели (видовой куб, панель навигации

**Редактирование массива – это совершенно новая возможность, появившаяся только в рассматриваемой версии. Щелчок левой кнопкой мыши по существующему массиву приводит к замене активной вкладки ленты на вкладку Array, где редактирование производится естественным образом.**

и штурвал), устанавливать стандартные виды, устанавливать нужную проекцию или получить доступ к View Manager (Диспетчер видов).

[2D Wireframe] – щелчок мышью на этом элементе позволяет нам выбрать нужный визуальный стиль.

Работа с Viewport Controls настолько удобна, что быстро забываешь о неповоротливых панелях, осуществляющих те же операции, хотя сохранились и они.

Но самая большая неожиданность описана ниже.

## Управление UCS (ПСК)

Для тех, кто работает в 3D AutoCAD, стала уже привычной рутинная процедура установки пользовательской системы координат (UCS) в нужное положение. Много кнопок – надо сообразить, вокруг какой оси повернуть UCS. А сейчас необходимо просто приблизиться перекрестием к обозначению системы координат. Обозначение подсветится. В этот момент выполнить щелчок (рис. 9).

Знак WCS (МСК) получил три ручки – квадратик в начале координат и круглые ручки в конце обозначения каждой из осей (X и Y). Хватайте за ручки и перемещайте куда хотите (drag&drop). С этого момента WCS(МСК) стала UCS (ПСК) – она теперь действительно пользовательская, ваша собственная. Такого раньше не было. За очень небольшой период использования бета-версии вышеописанные инструменты сэкономили мне очень много времени.

К новым возможностям системы следует отнести и то, что при наборе хотя бы одной буквы в командной строке или окне

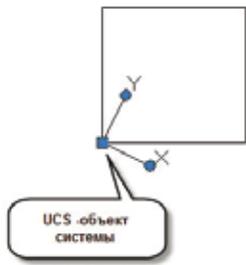


Рис. 9. Управление UCS (ПСК)

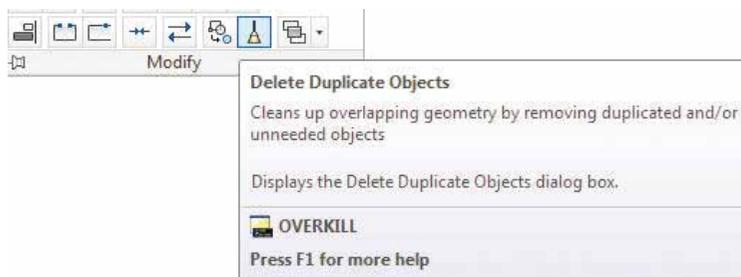


Рис. 10. Инструмент Overkill для удаления накладываются друг на друга объектов

динамического ввода немедленно возникает список не только команд, но и системных переменных, начинающихся на эту букву. Вы можете не продолжать набор, а осуществить выбор из списка.

Новый инструмент Overkill (рис. 10) удаляет накладываются друг на друга объекты. Более того: имеется возможность настраивать допуск и много других параметров. Этот инструмент присутствовал ранее в панели Express Tools, а начиная с этой версии – занял полноправное положение на панели Modify. Жалко, что он не представлен в рабочих пространствах для 3D-моделирования. Ситуация наложения объектов там встречается не реже, чем при работе на плоскости.

Новые команды, новые панели, новые возможности... Всеми этими, несомненно, приятными и нужными улучшениями прослеживается не просто очередное изменение системы, а качественный переход, особенно заметный в 3D-моделировании. До сих пор бытует мнение, что 3D AutoCAD – это некоторое дополнение или надстройка к 2D AutoCAD. Не только AutoCAD 2012, но и ряд предыдущих версий опровергают это утверждение.

Еще в AutoCAD 2011 было рабочее пространство под названием 2Drafting&Annotation (2D - рисование и аннотации).

В AutoCAD 2012 оно потеряло приставку 2D и называется теперь Drafting&Annotation (рисование и аннотации). Интеграция с Inventor Fusion, усовершенствование работы со сплайнами, в значительной степени необходимое для работы с поверхностями, появление общего с Revit, Inventor и 3ds Max /

**Новый инструмент Overkill удаляет накладываются друг на друга объекты. Более того: имеется возможность настраивать допуск и много других параметров.**

3ds Max Design обозревателя материалов (начиная с 2011 версии) – все это говорит о том, что AutoCAD – полноценный 3D проектный инструмент.

Быть может, не все новшества новой версии обнаружены автором. Но зато описанные уже опробованы на практике, и удовольствие, полученное от работы с ними, несомненно. Автору приходится работать и в прошлой версии AutoCAD (язык не поворачивается, назвать эту версию старой :)), и часто хочется ухватиться, к примеру, за знак UCS (ПСК), и перенести его в нужное место, но, увы – это можно делать только в AutoCAD 2012. К хорошему привыкаешь быстро. А новая версия, действительно, удалась.

Ожидаемое начало перехода на новую версию системы в Центре компьютерного обучения «Специалист»: август–сентябрь 2011 года. Мы приглашаем всех желающих в наш центр прямо сейчас, не дожидаясь сентября. Наши преподаватели с радостью ознакомят вас с новыми возможностями системы в рамках обучения AutoCAD 2011. После выхода официальной версии состоятся семинары и мастер-классы по новым возможностям AutoCAD 2012. О датах проведения семинаров можно узнать, обратившись в наш центр.

В издательстве ДМК Пресс готовится к выходу книга автора с рабочим названием «Практикум по 3D моделированию в AutoCAD 2012». Ожидаемый срок выхода книги – май 2011 года. Материалы книги основаны на использовании новых возможностей AutoCAD 2012.



Рис. 1

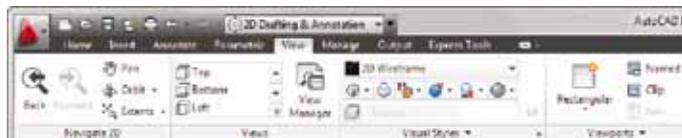


Рис. 2



Рис. 3



Рис. 7

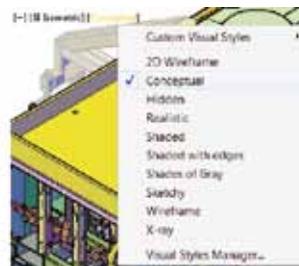


Рис. 8



Рис. 12



Рис. 13

Рис. 1; Рис. 2. Обновленные панели инструментов  
 Рис. 3. Автозаполнение в командной строке  
 Рис. 7. Настройки рабочей области  
 Рис. 8. Создание системы отсчета в пространстве  
 Рис. 12. Панель свойств массива  
 Рис. 13. Массив по пути ассоциативного массива

## AutoCAD 2012. Часть 2

Алексей Лобанов, актив сообщества пользователей Autodesk.



Новый релиз AutoCAD 2012 отличается огромным количеством улучшенных, модернизированных и расширенных функций из тех, что уже привычны для пользователей, и также обладает новыми инструментами для организации и ускорения работы. Самые основные из них можно разделить на несколько групп.

### Приятные мелочи и удобство работы

Изменения коснулись панелей инструментов – добавились новые панели для работы с блоками, новые инструменты для работы с видами, и много других улучшений для повышения удобства работы (рис. 1; рис. 2).

Командная строка получила полноценную функцию автозаполнения. То есть, когда вы начинаете вводить символы в строке, то AutoCAD автоматически подыскивает подходящие команды и показывает их в выпадающем списке. Кроме этого, на основании уже введенных символов, программа предлагает сразу ввести подходящую команду, подставляя ее окончание в строку (рис. 3).

Дальнейшие улучшения не обошли стороной и ручки для манипуляций с объектами. Мультифункциональность (когда одна ручка может использоваться для различных манипуляций с объектами) появилась в ручках линий, дуг, размеров и различных 3D-объектов (рис. 4). В новой версии программы функция группировки объектов

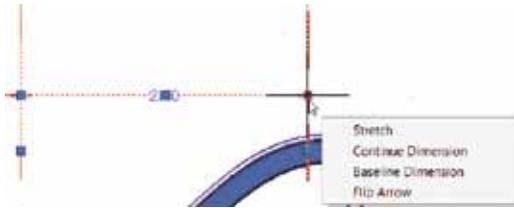


Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6



Рис. 9



Рис. 11

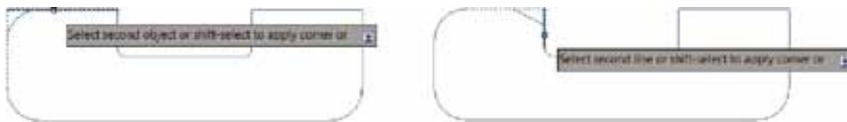


Рис. 10



Рис. 15



Рис. 14

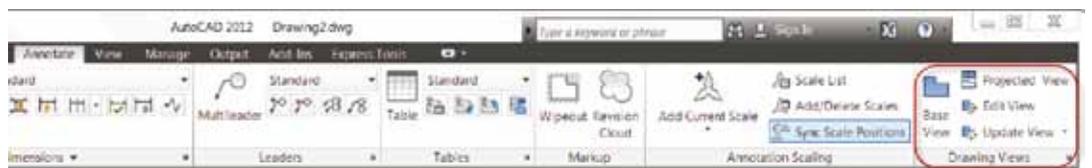


Рис. 16

и работы с группами обрела удобный и простой интерфейс и свою панель «Группы» (рис. 5; рис. 6).

Настройки рабочей области теперь доступны из меню, которое можно вызвать из левого верхнего угла (по аналогии с программой Autodesk 3ds Max). В меню можно выбрать проекцию, стиль отрисовки рабочей области и необходимые навигационные элементы (рис. 7).

В координатном указателе в 3D-проекциях тоже появилось контекстное меню. Оно позволяет быстро выбрать или создать свою систему отсчета в пространстве (рис. 8; рис. 9).

Расширение возможностей инструментов на новые объекты. Инструменты «Фаска» и «Кромка» и «Соединение» теперь имеют режим предпросмотра при наведении на вторичный объект, с которым производится действие (рис. 10).

Инструмент «Смещение» теперь работает и с 3D-объектами.

Основные инструменты редактирования объектов теперь поддерживают и могут использоваться со сплайнами (рис. 11).

В AutoCAD 2012 значительно доработан инструмент «Массив». Теперь он работает и в 3D-пространстве, может быть ассоциативным, имеет новый интерактивный интерфейс для быстрой и удобной настройки и имеет отдельную панель свойств

в панели инструментов (рис. 12).

Кроме этого, в новом инструменте «Массив» добавлен режим «Массив по пути» для размещения объектов вдоль линий, полилиний, сплайнов (рис. 13).

Значительно расширен инструмент для удаления дубликатов объектов. Ранее он входил в пакет express tools и вызывался командой OVERKILL, но в новой версии он включен в ядро AutoCAD.

Инструмент удаления дубликатов объектов можно найти в панели инструментов «Изменение» (рис. 14).

## Моделирование и машиностроение

Вместе с AutoCAD 2012 начал поставляться Autodesk Inventor Fusion – новая универсальная программа точного твердотельного моделирования с простым, понятным и удобным интерфейсом. AutoCAD предоставляет возможность редактирования 3D-элементов в рабочем файле средствами Inventor Fusion и обратную связь с этой программой (рис. 15).

Функционал 2D-чертежных видов в новой версии AutoCAD значительно расширен. Все функции чертежных видов расположены в панели «Чертежные виды» во вкладке «Аннотирование» (рис. 16).

Рис. 4. Мультифункциональность ручек манипуляций с объектами  
 Рис. 5. Рис. 6. Работа с группами объектов  
 Рис. 7. Настройки рабочей области  
 Рис. 9. Модификация системы отсчета в пространстве  
 Рис. 10. Предпросмотр результата работы при наведении на вторичный объект  
 Рис. 11. Объединение сплайнов  
 Рис. 14. Удаление дубликатов объектов  
 Рис. 15. Экспорт объекта для редактирования в Inventor Fusion  
 Рис. 16. Панель чертежных видов

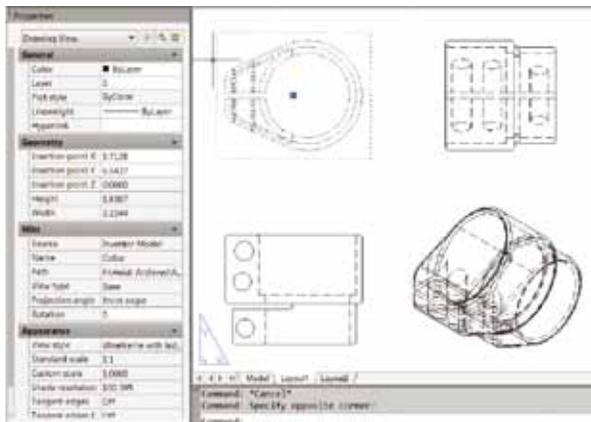


Рис. 17



Рис. 18

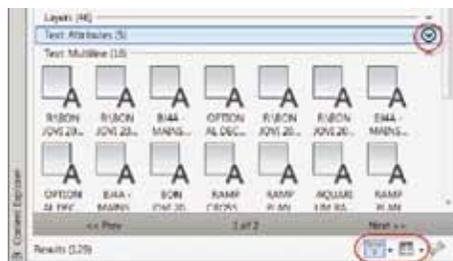


Рис. 19

Создавать 2D-виды можно из 3D-геометрии в рабочем файле или из 3D-моделей, созданных в Autodesk Inventor. В зависимости от типа 3D-данных, 2D-вид теперь имеет разные настройки в панели инструментов (рис. 17).

Также возможна автоматическая синхронизация чертежных видов с 3D-моделью. К созданным чертежным видам могут применяться стандарты оформления.

## Организация работы: Content explorer

Для организации работы с большим количеством файлов, в AutoCAD 2012 появился новый инструмент – Content explorer (рис. 18).

Среди его возможностей:

- Создание общих локальных и сетевых папок с подпапками и файлами DWG;
- Организованный и упорядоченный доступ к этим папкам и файлам из программы;
- Индексация файлов DWG по именам блоков, слоям, типам линий, атрибутам, тексту и т.д. посредством автономного сервиса content service, который устанавливается вместе с AutoCAD;
- Эффективный поиск необходимых файлов и данных на основе этих индексов;

- Вставка в рабочий чертеж необходимых данных (блоков, типов линий, слоев и т.д.);
- Возможность фильтрации результатов просмотра и поиска;
- Интеграция с сервисом Autodesk Seek онлайн-библиотеки объектов AutoCAD (рис. 19).

Новый инструмент имеет единый интерфейс для поиска по локальным папкам, сетевым папкам и онлайн-сервису Autodesk Seek, а также свою панель инструментов.

## Пакетная конвертация файлов

В AutoCAD 2012 появился новый инструмент «Пакетная конвертация файлов», предназначенный для массовой конвертации файлов в более ранние версии формата DWG. По своей сути он напоминает функцию публикации проекта e-Transmit, но адаптирован исключительно для преобразования необходимых файлов DWG и доступен из меню «Сохранить как» – «Конвертация DWG».

Основные возможности:

- Выбор и формирование листов файлов, которые необходимо сконвертировать;
- Сохранение и восстановление часто используемых листов (списков файлов) для конвертации;
- Сохранение и восстановление часто используемых настроек конвертации;

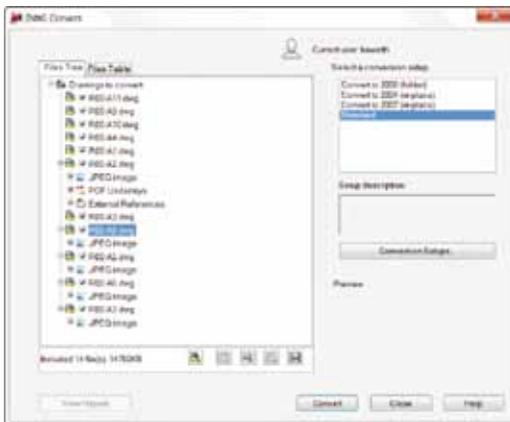


Рис. 20

- Рис. 17. Настройки 2D-вида в панели инструментов
- Рис. 18. Content explorer
- Рис. 19. Единый интерфейс Content explorer работает и с Autodesk Seek
- Рис. 20. Настройки файлов перед конвертацией
- Рис. 21. Панель Online



Рис. 21

**ONLINE:**  
**Задать вопросы автору вы можете на <http://forum.autodesk.ru> в ветке AutoCAD Architecture.**  
**Ник на форуме – HAL10000**

- Управление структурой папок конвертируемых файлов;
- Создание архива всех конвертируемых файлов;
- Отчистка файлов перед конвертацией;
- Подготовка или изменение настроек печати файлов перед конвертацией (рис. 20).

## Интеграция с AutoCAD WS

В новой версии AutoCAD появились штатные инструменты интеграции с набором сервисов AutoCAD WS (защищенное онлайн хранилище DWG файлов, версия AutoCAD для мобильных устройств, версия онлайн, работающая прямо в браузере). Ранее их необходимо было устанавливать отдельно. Весь функционал находится на панели инструментов Online и позволяет размещать свои файлы в сети, загружать и открывать размещенные файлы в программу, управлять уже размещенными в сети файлами, открывать онлайн-версию AutoCAD, получать ссылки на файлы, находящиеся в хранилище, открывать доступ к этим файлам другим пользователям (рис. 21).

Кроме этого, программа автоматически может синхронизировать изменения рабочего файла с онлайн-хранилищем.

## Интеграция подшивок и Autodesk Vault

В AutoCAD 2012 в менеджере подшивок появилась поддержка системы электронного архива Autodesk Vault. С помощью авторизации Vault в менеджере подшивок можно запрашивать и открывать существующие подшивки из электронного архива, контролировать версии и жизненный цикл подшивок.

Также в менеджере подшивок отражается текущий статус клиентской программы Vault и уведомления от нее.

## Самое новое

Мы вкратце рассмотрели инновации, реализованные в 2012 версии одного из самых популярных программных продуктов Autodesk. Лучшее, что можно сделать, чтобы узнать больше об этом продукте – попробовать поработать в нем самостоятельно, чего я вам искренне и желаю. Удачи!

Подробная информация о продукте AutoCAD 2012 и демо-версия –

<http://www.autodesk.ru/autocad>

Расписание семинаров по продуктам Autodesk –

<http://www.autodesk.ru/events>

Консультации по продуктам Autodesk –

<http://forum.autodesk.ru>

## Autodesk Inventor 2012

Владимир Малюх, директор по инженерному консалтингу, компания «Ледас», редактор портала [www.isicad.ru](http://www.isicad.ru)



22 марта 2011 года анонсирован выход очередной версии Autodesk Inventor – 2012. Именно по трем направлениям, вынесенным в заголовок, развивался Inventor 2012. Разберемся с ними подробнее. Так как информация, попавшая ко мне из Autodesk, исходно была на английском языке – в ряде случаев придется использовать английские названия инструментов и опций, особенно для тех, которые появились впервые.

### Проще

Упрощение использования совершенствовалось по пяти направлениям:

- **Взаимодействие с пользователем**
- **Усовершенствованное геометрическое моделирование**
- **Симуляция**
- **Упрощение обучения**
- **Простота инсталляции и внедрения.**

В 2012 версии вместо прежнего контекстного меню появилось т.н. меню с маркером, которое работает в двух режимах – режим меню и режим маркирования. В Режиме меню просто щелкаем правой кнопкой мыши на окне графического редактора. Вокруг курсора появляются элементы меню, доступные команды и опции.

Чтобы перейти в Режим маркирования (режим жестов), нужно нажать правую кнопку мыши и подвинуть мышью в направлении желаемого пункта меню, за курсором при этом останется след-маркер, по отпуску кнопки выполнится команда ближайшая к маркеру. Такой режим позволяет значительно снизить количество движений и кликов мышью.

Инструментарий для прямого манипулирования пополнился тремя новыми опциями:

- **Свойства скруглений переменного радиуса**
- **Управление гранью типа draft**
- **Дополнительные опции для глубины отверстий.**

В дерево модели теперь можно записать перспективные виды, а у конструктивных элементов можно создавать развернутые имена-описания, что делает управление элементами и их поиск более простыми.

Кардинальной переделке подверглись инструменты создания ребер и бобышек. Теперь в них есть опции, позволяющие сделать этот конструктивный элемент более технологичным. Появился предварительный просмотр создаваемых ребер, отражающий изменение их параметров в реальном масштабе времени. Решетка ребер может быть построена буквально за один шаг.

Значительно усовершенствованы инструменты построения криволинейных поверхностей. Появилась возможность создавать и редактировать скругления переменного радиуса с гладкостью G1 и G2, стало более гибким управление поверхностями сопряжения (Blend). Добавилась новая мощная команда Draft, которая автоматически строит закрывающую поверхность по цепочке уже существующих граней. При построении поверхностей с использованием Направляющего пути (sweeper) в качестве пути можно выбрать не только линии эскиза, но и набор кромок ранее созданных поверхностей. Прямо из редактора эскизов можно спроецировать 2D-контур на любую поверхность.

Есть улучшения и в части симуляции – значительно проще стали настройки шарниров и динамики, усовершенствован расчет балок.

Значительно упрощена процедура инсталляции, снижен размер загружаемых файлов, управление настройками для конкретного пользователя, общими настройками для всех программ, входящих в пакет.

**Таблица сравнения вариантов Autodesk Inventor 2012**

Функциональность	Autodesk Inventor LT 2012	Autodesk Inventor 2012	Autodesk Inventor Professional 2012
Совместимость с DWG	✓	✓	✓
Обмен данными с BIM	✓	✓	✓
Inventor Fusion		✓	✓
Управление данными о продукте		✓	✓
Цифровое прототипирование	✓	✓	✓
Машиностроительное проектирование в 3D	✓	✓	✓
Прямое манипулирование	✓	✓	✓
Фотореалистичная визуализация	✓	✓	✓
Проектирование больших сборок		✓	✓
Автоматическая спецификация		✓	✓
650,000 стандартных деталей		✓	✓
Инструменты автоматизации 3D-проектирования		✓	✓
Проектирование по задаваемым правилам		✓	✓
Детали из листового металла	✓*	✓	✓
Детали из пластика		✓	✓
Моделирование литья из пластика			✓
Трубопроводы			✓
Кабели			✓
Моделирование динамики			✓
Конечно-элементный анализ			✓

\*В Autodesk Inventor LT 2012 возможности проектирования листовых деталей имеют ограничения

## Быстрее

Новый Autodesk Inventor значительно быстрее запускается, на старт программы уйдет примерно вдвое меньше времени, чем в версии 2010. В полтора раза быстрее происходит загрузка модели детали. За счет использования многоядерности процессоров до 10 раз быстрее стала работать генерация чертежных видов.

Значительно ускоряет работу использование интеллектуальных моделей с использованием iLogic. Теперь возможно копировать модели iLogic как с правилами, так и без них. Мастер пользовательского интерфейса упрощает построение и выполнение правил за счет использования техники «перенеси и оставь».

## Открытее

Безусловно, наибольший прогресс достигнут в части возможностей обмена данными и информацией между Autodesk Inventor и другими системами. В первую очередь, за счет появления в составе пакета такой компоненты, как Inventor Fusion. Как пишут в самом Autodesk – «Inventor Fusion is a direct manipulation, feature based history free modeler», т.е. конструктивные элементы (features) со своими свойствами все-таки существуют, но друг на друга не ссылаются. Для создания элементов геометрии в IF есть инструменты, работающие достаточно традиционным для современных САПР способом. Родным форматом для Inventor Fusion является DWG, созданную модель можно записать только в этом формате, но прочесть геометрию можно из нескольких форматов: CATIA, Inventor, Pro/ENGINEER и нейтральных SAT и STEP. При чтении геометрии из файлов, созданных не в Inventor Fusion, никакой информации о конструктивных элементах не импортируется. Тем не менее, можно вполне успешно редактировать геометрию на уровне модификации граней инструментами Передвинуть (Move) и Вытянуть (Press/Pull). В случае необхо-

димости, например, для получения возможности удаления элемента, можно произвести распознавание конструктивных элементов с использованием инструмента Find Features, который может работать как с телом целиком, так и с набором граней, указанных пользователем.

Непосредственно в самом Autodesk Inventor 2012 появились развитые инструменты для исправления моделей прочитанных с ошибками геометрии, а также возможность импортировать поверхностную геометрию из Rhino 3D и AutoCAD. Много сделано и для передачи данных из Inventor 2012 в другие пакеты, особенно стоит упомянуть, что механические конструкции, спроектированные в Autodesk Inventor, теперь готовы для непосредственного использования в BIM-приложениях Revit.

Развитие и применение Moldflow обеспечивает лучшие возможности для проектирования изделий из пластика, тщательный подбор материалов, с учетом оценки себестоимости и экологичности.

Подробная информация о продукте и демо-версия Autodesk Inventor 2012 –

<http://www.autodesk.ru/inventor>

Расписание семинаров по продуктам Autodesk –

<http://www.autodesk.ru/events>

Консультации по продуктам Autodesk –

<http://forum.autodesk.ru>

## Autodesk Revit 2012

Небойша Новкович,  
актив сообщества  
пользователей Autodesk



Март и апрель — месяцы, когда миллионы людей во всех странах мира получают новые версии программ от Autodesk. Мы ждем этого, как дети Нового года. Вспомните, сколько раз вы с нетерпением встречали новую версию вашей любимой программы?

Эта весна — не исключение. И, конечно, обновленная платформа Revit находится под пристальным вниманием проектировщиков, архитекторов, конструкторов и инженеров смежных специальностей.

Для некоторых из нас, участников программы бета-тестирования, новинки уже не сюрприз — но мы помним, что Autodesk даже бета-тестеров неоднократно удивлял улучшениями в последний момент.

Данная статья не претендует на безапелляционный обзор абсолютно всех новинок платформы. Это невозможно в рамках журнала. Скорее, она представляет личное видение автором значимости той или иной новации. Полный перечень всех новшеств вы сможете найти в соответствующей документации. В этом году все улучшения и инновации платформы Revit 2012 можно разделить на три основные группы:

- Повышение производительности
- Рабочий процесс информационного моделирования (BIM)
- Совместная работа.

Обновления наблюдаются во всех трех продуктах платформы: Revit Architecture, Revit Structure и Revit MEP. В данной статье будет сделан обзор новинок, относящихся ко всей платформе.



Рис. 1. Стили отображения не изменились

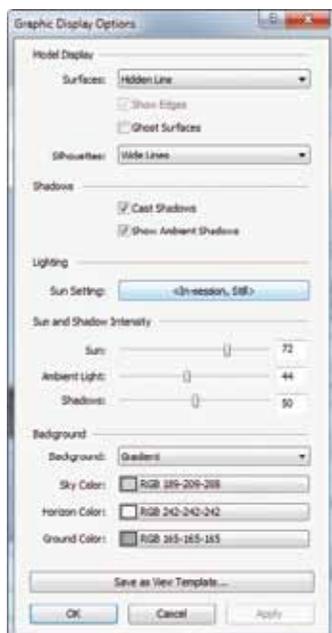


Рис. 2. Команда Graphic Display Options в действии



Рис. 5. Полупрозрачность в рабочем окне

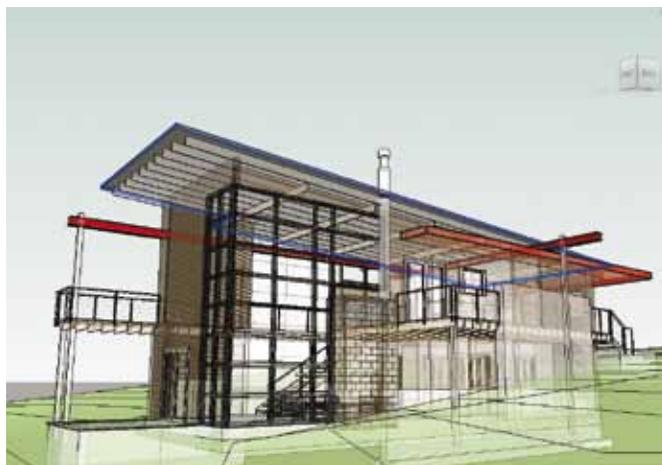


Рис. 3. Ghost Surfaces



Рис. 4. Включение полупрозрачности элементов в окне свойств



Рис. 6. Визуальные стили

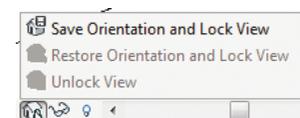


Рис. 7. Блокировка 3D-вида

## Визуализация и отображение графики в рабочем окне

Начнем с того, что сразу бросается в глаза – с визуальных улучшений. Для рабочего процесса важно отображение графики при работе и в новом Revit появились новые стили. Перечень стилей отображения графики на экранной кнопке в нижнем левом углу окна остался без изменений (рис. 1).

То, что сразу заметно в данном меню – наличие команды Graphic Display Options, открывающей одноименное окно (рис. 2). Оно полностью переделано, и беглый взгляд по нему указывает на новинки. Первое, это возможность включить показ Ghost Surfaces. Это режим, при котором элементы объекта становятся полупрозрачными – его можно включить для всех стилей отображения за исключением Wireframe (рис. 3). Ghost Surfaces можно включить даже в режиме Realistic, хотя большого смысла в этом нет.

Следующее, что можно заметить – это возможность включения отображения мягких теней (Show Ambient Shadows) для всех режимов, кроме Wireframe. Очень радует, что все стили и режимы теперь можно вывести на печать.

Нажатием на кнопку Save as View Template в окне Graphic Display Options, для быстрого переключения с одного на другой стиль отображения, можно сохранить шаблон вида (рис. 6).

В окне View Templates отображение графики разделено на 5 частей: Model Display, Shadows, Lighting, Sun and Shadows

Intensity и Background – каждую из этих опций можно независимо сохранить и применить. Опция Background (Фон) доступна только для 3D-видов и дает возможность в качестве фона использовать трехцветный градиент. Каждый из цветов настраивается отдельно.

## Улучшение отображения выделенных элементов

Теперь в окне свойств (Options) можно включить полупрозрачность выделенных элементов (рис. 4), что немедленно отразится в рабочем окне (рис. 5).

## Блокировка и маркировка 3D-видов

Теперь выполнение маркировки в 3D-виде возможно, и все это благодаря новой функции – блокировка 3D-вида (рис. 7). В этих целях в области контрольных кнопок каждого вида появилась новая кнопка, нажатием на которую открывается меню с тремя командами: Save Orientation and Lock View, Restore Orientation and Lock View и Unlock View.

## Save Orientation and Lock View

Команда сохраняет ориентацию текущего вида и блокирует его, защищая, таким образом, от нежелательных изменений. В заблокированном виде возможно маркировать элементы.

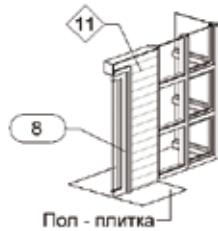


Рис. 8. Маркированный вид

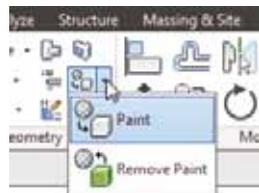


Рис. 9. Команда Paint в меню.



Рис. 10. Меню вызова материалов

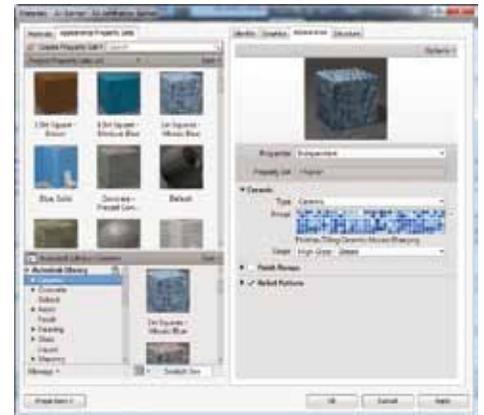


Рис. 12. Настройки материалов

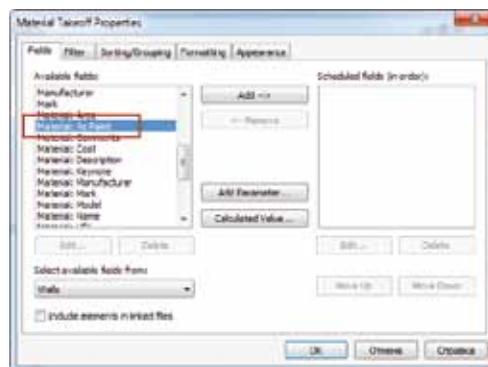


Рис. 11. Спецификации материалов

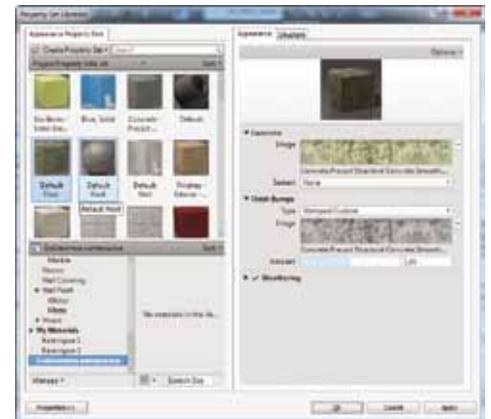


Рис. 13. Изменения в окне материалов

## Restore Orientation and Lock View

Восстанавливает последнюю сохраненную ориентацию вида и блокирует его. Если в виде была выполнена маркировка, и марки при изменении ориентации исчезли, то по завершению операции марки снова появятся.

## Unlock View

Команда выполняет разблокировку вида. Если элементы в виде маркированы, то марки исчезнут (рис. 8).

## Улучшение работы с материалами

Материал в информационной модели здания, созданной в Revit, обладает не только визуальным образом, но и физическими свойствами. Эти свойства в будущем будут играть важную роль в экологически рациональном проектировании.

## Улучшения инструмента Paint

Теперь, кроме инструмента Paint из подменю команды можно выбрать и команду Remove Paint, которой удаляется окраска элемента, созданная инструментом Paint (рис. 9).

При активации команды Paint открывается диалоговое окно Materials, позволяющее визуально выбрать желаемый материал и, не закрывая окна, нанести его на поверхность элемента (рис. 10).

Материал, который нанесли инструментом Paint, теперь будет возможно отобразить в спецификации материалов (рис. 11).

## Окно Materials

Это окно полностью переделано. Особенно это касается закладки, в которой определяется вид материала при рендере и в Realistic стиле отображения графики (рис. 12).

Улучшение, которое бросается в глаза при первом изменении материала – это автоматическая перерисовка окна предварительного просмотра в правой части окна. Тот, кто работал в программе 3ds Max, знает, что чем больше изображение предварительного просмотра – тем больше времени понадобится для его перерисовки. Поэтому совет: держите это изображение минимальным по размеру для удобной работы.

Наконец, стало возможно создавать свои библиотеки материалов, которые можно загружать в проекты и использовать. Autodesk элементом библиотек дал название Property Set (набор свойств), чтобы их отличить от привычных нам Revit-материалов. Теперь материалу Revit вы сможете быстро и легко назначить любой набор свойств (Property Set). Также стало возможно определять и настраивать наборы свойств независимо от материалов в окне Property Set Libraries, которое отличается от предыдущего окна Materials только отсутствием двух вкладок: Identity и Graphics. При назначении материалов и их редактировании, можно увидеть все изменения, не закрывая при этом окна Materials (рис. 13).

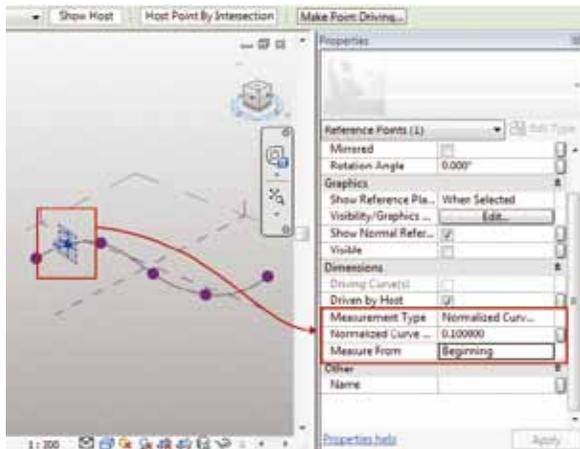


Рис. 14. Точка, определяющая положение профиля на траектории



Рис. 15а; Рис. 15в. Влияние очередности выделения элементов на результат вырезания

## Улучшения моделирования: Точное позиционирование точки на линии

Тот, кто работал в 3ds Max и использовал команду Loft, знает, что при размещении профиля на траектории можно было точно задать его положение. Этой возможности не хватало в Revit. Теперь все изменилось. При размещении точки, определяющей положение профиля на траектории, в Revit 2012 можно задать способ позиционирования и точное значение ее расположения (рис. 14).

## Вырезание твердых тел

Вырезание твердых тел теперь работает относительно любых двух семейств в проекте, за исключением системных семейств. При вырезании очередность выбора тел играет решающую роль: первым выбрать надо то тело, которое вырезается, а вторым – то, которым вырезается (рис. 15а; рис. 15в).

## Просмотрщик рабочей плоскости

Для быстрого переключения на вид, перпендикулярный рабочей плоскости, существует инструмент Workplane Viewer. Он запускается с закладки Home ленты панели инструментов Work Plane (рис. 16). Нажатие на эту кнопку открывает отдельное окно, в котором включено отображение рабочей плоскости (рис. 17).

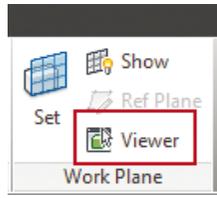


Рис. 16. Workplane Viewer



Рис. 17. Рабочая плоскость Workplane Viewer

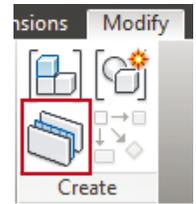


Рис. 19. Вкладка Modify/Create

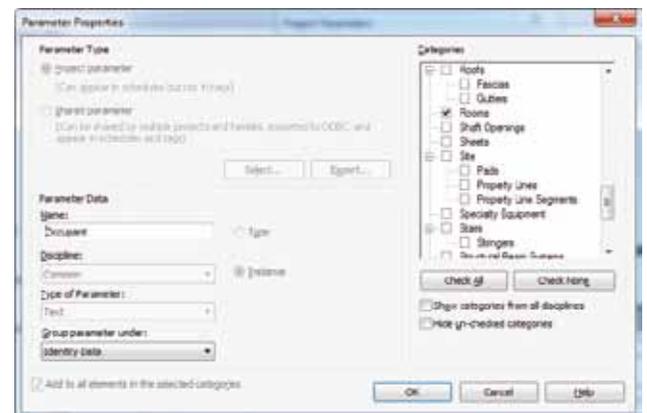


Рис. 18. Древоподобные структуры списков

Данное окно не только отображает рабочую плоскость – это полноценное рабочее окно, в котором можно создавать элементы объекта либо рисовать в режиме эскизирования.

## Размещение адаптивных компонентов

Адаптивные компоненты теперь можно разместить прямо в проекте. При этом, такие семейства ведут себя как обыкновенные семейства, за исключением адаптивных точек. Загрузка адаптивных компонентов производится таким же образом, как и других семейств: через кнопку Component, командой Insert/Load Family либо перетаскиванием из окна проводника Windows прямо в проект.

## Древоподобная структура категорий

В нескольких диалоговых окнах, в которых встречаются списки категорий, таких как Project Parameters, Family Category and Parameters, Loaded Tags, Filters и окно создания спецификаций, вид списков теперь представлен древоподобной структурой (рис. 18). До этого структура была линейной, и найти конкретную категорию было нелегко.

## Части конструкции и сборки: Parts – Части

В Revit 2012 многослойные элементы, такие, как стены, перекрытия, крыши и потолки, стало возможным «разбить» на

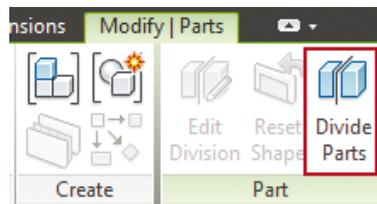


Рис. 20. Разделение частей

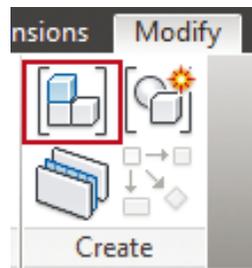


Рис. 22. Команда Create Assembly

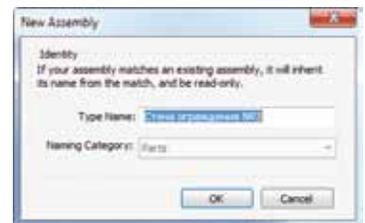


Рис. 24. Задание имени новой сборки

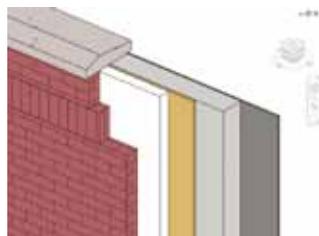


Рис. 21. трехмерные узлы, демонстрирующие состав многослойных конструкций



Рис. 23. Добавление частей будущей сборки производится кнопкой Add

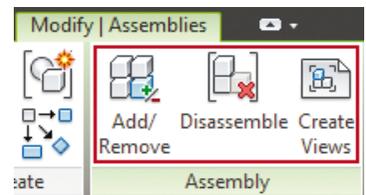


Рис. 25. Панель Modify/Assemblies

части (Parts). Отдельным частям можно потом переопределить видимость. Так, например, легко можно отделить отделку от несущей части стены, отключить ее показ и, таким образом, подготовить кладочные планы.

Команды для работы с частями находятся на вкладке Modify/Create (рис. 19).

Для начала, надо выделить элемент, который мы хотим «разбить» на части, а потом нажатием на кнопку Parts выполнить операцию. В момент создания частей видимость исходного элемента меняется, и элемент исчезает. На его месте теперь появляются части. Каждую часть по отдельности можно выделить и скрыть на виде. Таким образом, в виде можно отображать только несущую часть конструкции. Удалением частей основной элемент снова становится видимым.

Выделением любой части открывается контекстная вкладка Modify|Parts, на которой становятся доступными команды для дальнейшего разделения частей. Командой Divide Parts возможно разделить части на более мелкие элементы (рис. 20).

В качестве контура нарезки части можно использовать как прямые, так и кривые линии. Как все, что делается в Revit, контур разделения частей можно редактировать. Это делается командой Edit Division. Форму частей можно менять и ручками (shape handles), отображение которых включается в свойствах выделенной части. Если понадобится, форму ручками измененных частей можно вернуть в исходное состояние командой Reset Shape.

А еще теперь в Revit можно делать трехмерные узлы, демонстрирующие состав многослойных конструкций (рис. 21).

## Части конструкции и сборки: Assemblies – Сборки

В Revit, наконец, появились сборки. Может, это и не полный аналог соответствующих инструментов машиностроительных программ, но уже большой шаг в сторону облегчения и улучшения проектных работ. Особенно это касается документирования отдельных частей проектируемого объекта.

Благодаря сборкам проектировщик теперь может выделить элементы любой части конструкции, объединить в одно целое – сборку, и подготовить отдельную проектную документацию по данной сборке.

Команда Create Assembly запускается с Modify/Create вкладки ленты (рис. 22).

Нажатием на кнопку Revit переходит в режим создания сборки, отображающий дополнительную панель инструментов Add/Remove, позволяющих выделить элементы будущей сборки. В качестве элементов могут выступить как Parts (части), так и отдельные элементы объекта (рис. 23).

Нажатием на зеленую галочку процесс создания сборки заканчивается. При этом Revit в диалоговом окне New Assembly требует задания названия сборки (рис. 24).



Рис. 26. Окно Create Assembly View

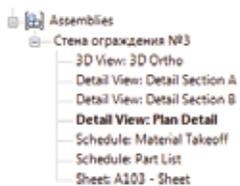


Рис. 27. Созданные виды сборки

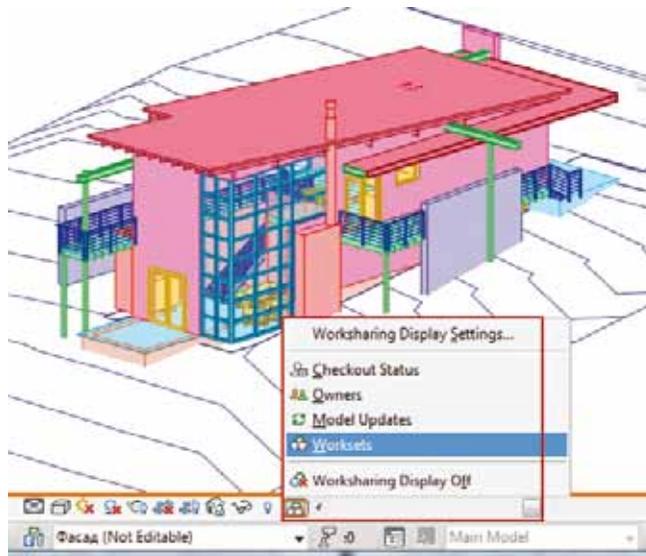


Рис. 28. Отображение рабочих наборов

Элементы сборки остаются доступными для редактирования. Сборку в любой момент можно «размонтировать» применением команды Disassemble, находящейся на контекстной панели Modify|Assemblies (рис. 25).

В Диспетчере проекта каждая сборка появляется отдельной веткой.

Для документирования сборки необходимо применить команду Create Views с предыдущей контекстной панели. Нажатием на кнопку Revit открывает диалоговое окно Create Assembly View, в котором можно выбрать, какими видами будем документировать нашу сборку (рис. 26).

Заодно можем выбрать масштаб новых видов, а также основную надпись для печати.

После выполнения команды в диспетчере проекта, в ветке с названием сборки можно увидеть новосозданные виды (рис. 27).

Все аннотации, сделанные в этих видах, остаются только в них, и не будут появляться в документации общей модели.

## Улучшения совместной работы: ссылки

При работе со ссылками теперь можно использовать дополнительные типы марок. В связанных файлах будут работать следующие марки:

- Марки помещений – в MEP и Arch
- Марки пространств (Spaces) – в MEP
- Аннотации балок – в Structure
- Ключевые заметки – платформа целиком
- Марки балочных систем – в Structure
- Марки площадей – в Arch и MEP.

Напоминаю, что сокращение Arch относится к Revit Architecture, Structure – к Revit Structure и MEP – к Revit MEP.

## Revit Server

Revit Server является приложением, обеспечивающим удаленную коллективную работу над одним проектом. Теперь оно входит в комплект поставки продуктов Revit платформы.

Надо сказать, что данный продукт поддерживает работу как старой платформы 2011, так и новой, 2012. Для установки Revit Server понадобится компьютер под управлением серверной ОС.

## Улучшение работы с рабочими наборами: оповещения

Одна из вещей, которых не хватало в совместной работе с рабочими наборами – оповещение при заимствовании элементов объекта. В Revit 2012 впервые появляется встроенная в программу система оповещений.

Теперь, когда ваш сотрудник разместит заявку на редактирова-

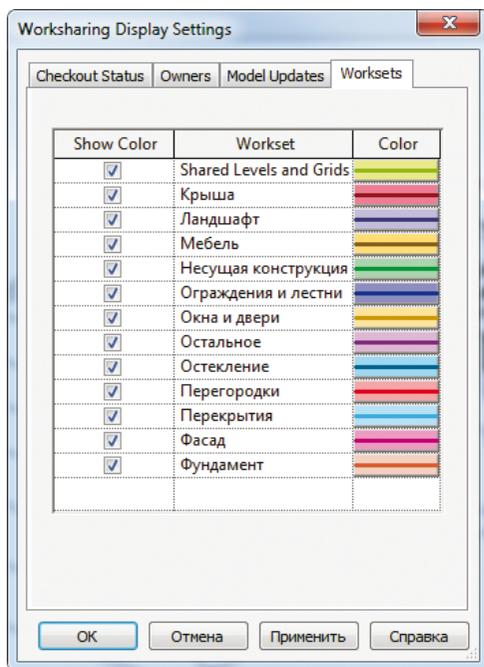


Рис. 29. Цвета рабочего набора

ние элемента вашего рабочего набора, вы тут же будете об этом знать. Вам не нужно будет голосом или другим способом сообщать о своем намерении.

## Визуализация рабочих наборов

При переходе проекта на работу с рабочими наборами в каждом окне, снизу слева, появляется новая кнопка, отвечающая за включение отображения рабочих наборов (рис. 28).

Открывая окно настроек отображения рабочих наборов Worksharing Display Settings, вы получаете возможность настройки цвета отображения. Показ цвета конкретного рабочего набора можно отключить (рис. 29).

Checkout Status отобразит одним цветом ваши рабочие наборы, другим – чужие, третьим цветом – ничьи. Owners покажет в разных цветах принадлежность рабочих наборов разным владельцам. Model Updates покажет те элементы, которые были удалены либо изменены в центральном файле с момента последнего сохранения локального файла. Worksets будет в разных цветах отображать каждый из рабочих наборов.

## Сохранение состояния видимости рабочих наборов в шаблонах вида

Начиная с Revit 2012, состояние видимости рабочих наборов будет возможно сохранить в шаблонах вида.

**ONLINE:**  
Задать вопросы автору вы можете на <http://forum.autodesk.ru> в ветке Autodesk Revit.  
Ник на форуме – Nole

## Отказ от рабочих наборов

Думаю, не раз каждому из нас приходила в голову идея переделать проект, в котором существовали рабочие наборы, в проект без рабочих наборов. До появления Revit 2012 это было невозможно. Теперь, в новом Revit, это работает. При отсоединении файла от центрального можно выбрать опцию «отказаться от рабочих наборов» и в новосохраненном проекте продолжить работу без них.

## Облака точек

С новой версии Revit будет в состоянии импортировать данные в виде облака точек, которое получается в результате 3D-сканирования существующих объектов. Это метод ввода данных о существующей геометрии, и, как таковой, он может иметь большое значение при реконструкциях. Конечно, для архитектурно-строительного проектирования это пока довольно новая технология, которая только набирает обороты, и нам лишь остается смотреть, как в наших условиях она будет приживаться. Что касается ПО – то оно уже готово и ждет своего применения.

Сканирование объекта лазерным сканером, обычно, в результате дает сотни миллионов точек. Поэтому Revit полученный файл не импортирует, а вставляет линк на него, как на исходник.

Облако точек ведет себя как стандартная геометрическая конструкция в проекте Revit. Облако можно выделять, перемещать, копировать, вращать. Разрезы и планы, т.е. секущие плоскости видов, разрезают облако, давая возможность изо-

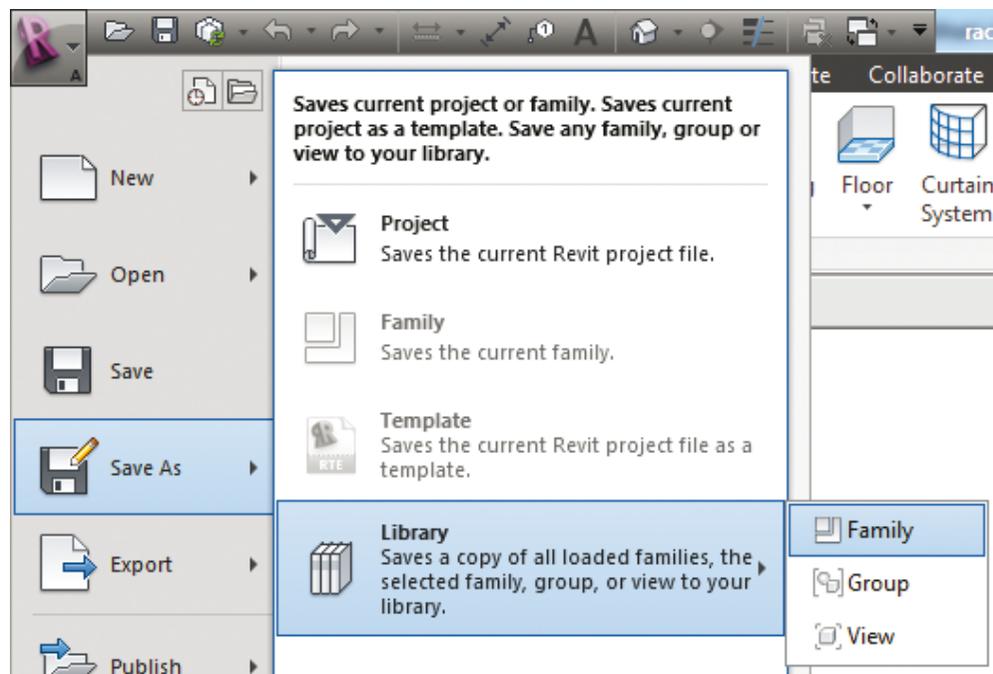


Рис. 30. Сохранение семейств текущего проекта

ликовать ту часть, которая в данном виде нужна. При построении строительных элементов, можно привязываться к точкам или плоскостям, которые точки определяют.

## Поддержка 3D-манипуляторов

Наконец, появилась поддержка 3D-манипуляторов фирмы 3Dconnexion, и этим все сказано.

## Экспорт семейств

Теперь в Revit можно одной командой сохранить все семейства, содержащиеся в текущем проекте, командой Save As>Library>Family (в открывшемся диалоговом окне надо выбрать опцию «All families»). Так вы сможете получить целую библиотеку в выбранной папке (рис. 30).

## Многопоточковые операции

Использование нескольких потоков возможно в следующих случаях:

- Загрузка элементов в память. Этим уменьшается время, необходимое для первого показа элемента в активной сессии Revit.
- Расчет силуэтов в перспективных 3D-видах. Он будет задействоваться при открытии вида, изменении свойств вида и при навигации. Ускорение особенно должно быть заметным при работе с более сложными и большими объектами.

- Расчет графического представления элементов модели. Он будет задействоваться при открытии вида и изменении его свойств. Ускорение и здесь должно быть заметным при работе с более сложными и большими объектами.

## Итого

Новаций много. Кто-то будет в восторге, другие, возможно, будут недовольны и скажут, что ожидали большего. Правы, на самом деле, будут и те, и другие. В новой версии платформы будет пицца и пессимистам и оптимистам. Из плюсов невооруженным глазом видны улучшения в групповой работе, новинки в материалах, появление сборок и частей. Также знаю, некоторые точно будут в восторге от поддержки манипуляторов 3Dconnexion. Думаю, каждый из нас имеет свои причины с нетерпением ожидать начала работы с платформой Revit 2012.

Подробная информация о продуктах и демо-версии:

Autodesk Revit Architecture –

<http://www.autodesk.ru/revit>

Autodesk Revit Structure –

<http://www.autodesk.ru/revitstructure>

Autodesk Revit MEP –

<http://www.autodesk.ru/revitmep>

Расписание семинаров по продуктам Autodesk –

<http://www.autodesk.ru/events>

Консультации по продуктам Autodesk –

<http://forum.autodesk.ru>

## AutoCAD Civil 3D 2012

Михаил Зобнин,  
инженер направления  
«Инфраструктура и ГИС», Autodesk



AutoCAD Civil 3D не только стал лидером среди программ для земельного проектирования, но и продолжает с каждой новой версией наращивать свой функционал поддержкой современных методов проектирования и повышением удобства работы для пользователя. Рассмотрим наиболее яркие новинки версии 2012.

В первую очередь, изменения коснулись алгоритма работы с линейными сооружениями. Можно создать пустую модель коридора, а затем из библиотеки имеющихся конструкций назначить на конкретном диапазоне пикетов необходимый поперечник и в режиме реального времени редактировать его цели и менять параметры конструкции (рис. 1).

Запроектированную модель можно протестировать, запустив имитацию проезда по созданной дороге, выполнить проверку видимости для любых объектов. Добавлены новые возможности по редактированию геометрии трасс, улучшена возможность при расчете виражей для сложных конструкций. Важной особенностью является возможность отображения на сечениях нескольких коридоров, что позволяет выполнять расчет объемов работ для более сложных конструкций, в том числе, перекрестков.

Значительные улучшения коснулись работы со стилями. Появилась возможность копирования, замены и удаления стилей. Для удобства работы в пакет адаптации был добавлен шаблон Russian Civil 3D 2012 All Styles.dwt, который содержит основные стили оформления документации по российским стандартам, в том числе более 1200 стилей условных обозначений для точек (рис. 2).

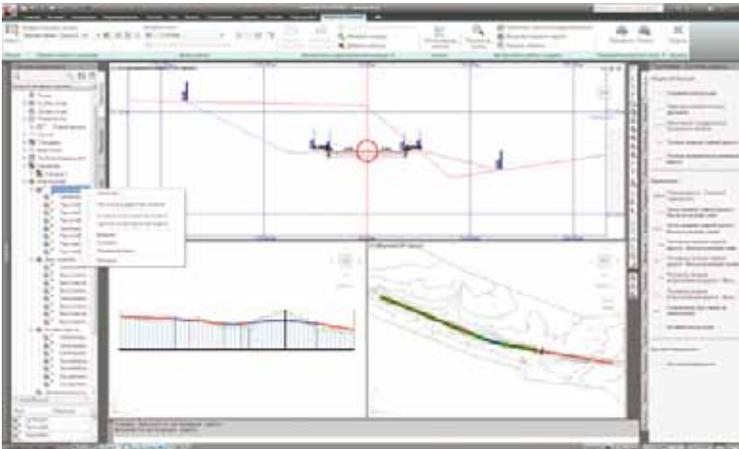


Рис. 1. Работа с пустой моделью коридора

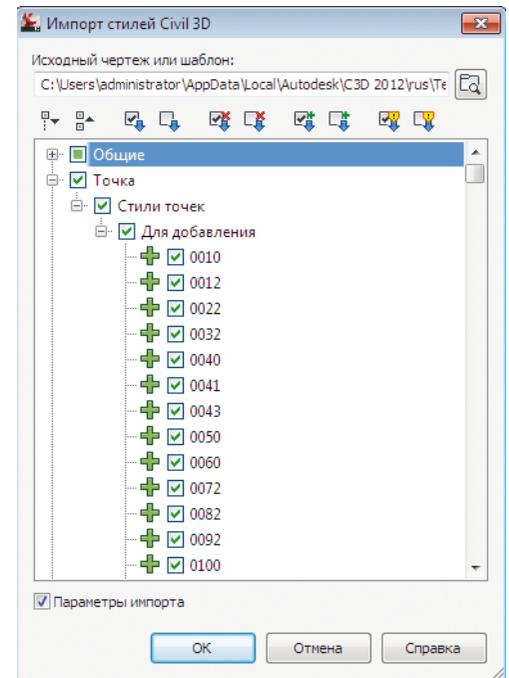


Рис. 2. Импорт стилей в Autodesk Civil 3D

Также в пакете адаптации была улучшена работа с типами линий. Теперь вызов типов линий доступен из палитр инструментов.

Изменение уровня детализации – это новый полезный инструмент для работы с большими поверхностями, позволяющий существенно повысить быстродействие компьютера.

Кроме того, пользователи AutoCAD Civil 3D могут пользоваться ресурсами опубликованными на Autodesk Labs (<http://labs.autodesk.com>). Для улучшения работы с данными лазерного сканирования было выпущено расширение Point Cloud Feature Extraction for Civil 3D, которое позволяет классифицировать облака точек, создавать поверхность земли из облака, сегментировать облака точек и извлекать характерные линии из данных лазерного сканирования.

Другое полезное приложение – это Subassembly Composer для Civil 3D, которое позволяет визуально без знания языков программирования создавать любые конструкции. Фактически, данное приложение позволяет создать собственную библиотеку элементов, которые пользователь может настроить в соответствии с требованиями своего предприятия (рис. 3).



Рис. 3. Subassembly Composer для Civil 3D

Подробная информация о продукте и демо-версия AutoCAD Civil 3D –

<http://www.autodesk.ru/civil3d>

Расписание семинаров по продуктам Autodesk –

<http://www.autodesk.ru/events>

Консультации по продуктам Autodesk –

<http://forum.autodesk.ru>



Сергей Цыпцын,  
евангелист трехмерной графики,  
сертифицированный компанией Autodesk  
инструктор по пакету Maya, бессменный лидер  
и организатор конференции CG Event

## Autodesk Entertainment Creation Suite 2012

Весной этого года компания Autodesk выпустила целую вереницу новых продуктов, упакованных в наборы под названием Autodesk Entertainment Creation Suite. Наборов, собственно, два. Один ориентирован на пользователей Maya и содержит в себе Autodesk Maya, Autodesk Mudbox и Autodesk Motion Builder. Второй отличается от первого тем, что вместо Maya там присутствует Autodesk 3ds Max. Существует также «особая» расширенная версия обоих наборов под названием Autodesk Entertainment Creation Suite Premium, в которую дополнительно входит пакет Autodesk Softimage. То есть, счастливые обладатели «подарочных наборов» становятся владельцами профессиональных и наиболее «продвинутых» трехмерных пакетов на сегодняшний день во всей вселенной. В этой связи, я хочу вспомнить такую же холодную весну 1998 года и анонс первой версии пакета Maya, которая тоже продавалась в виде набора Maya Base, Maya Dynamics и Maya Artisan и стоила в Северной Америке 32 тысячи долларов. Без таможи и НДС. С учетом того, что нынешние наборы включают в себя 3 или 4 полнофункциональных пакета, можно сказать, что цены упали в десятки раз.

В этой связи хотелось бы поговорить о том, что же составляет начинку программ с такими, мягко говоря, экзотическими названиями в 2012 году. Две из них являются узкоспециализированными: Autodesk Mudbox является пакетом для органического моделирования, основанном на концепции трехмерных



3ds Max 2012

кистей. Иначе говоря, для создания разных «неинженерных» моделей всяких монстров, гуманоидов и прочей живности средствами, максимально приближенными к инструментам скульптора. Второй пакет, Autodesk Motion Builder, предназначен для работы с анимацией. Объектом работы является анимация сама по себе, полученная как с помощью систем Motion Capture, так и ручным «кифреймовым» путем. Анимацию можно складывать, резать, сжимать, перекладывать с персонажа на персонаж — в общем, издеваться над ней как заблагорассудится. Оба этих пакета отлично стыкуются с тремя остальными широко специализированными «монстрами», о которых и пойдет речь ниже.

Да, именно так: остальные три участника обзора — Maya, Softimage и 3ds Max — настоящие универсальные монстры. В маркетинговых материалах они значатся как программные пакеты для производства анимации и спецэффектов. В каждом из них есть полноценные средства различного моделирования, многочисленные инструменты для анимации, динамическая симуляция разнообразных физических процессов, мощные средства визуализации. Каждый из них имеет свои сильные стороны, но самое главное — у каждого есть огромная пользовательская база. По моему мнению, вместе с развитием уникальных, присущих только определенным пакетам инструментов, в этом релизе налицо некоторая унификация функциональности. Разберем сначала новые возможности, общие для

всех пакетов, а потом закончим уникальными «изюминками» для каждой программы.

Для всех программ набора особый упор сделан на максимальное удобство обмена данными между пакетами. Для этого появилась функция Single-Step Suites Interoperability. Так например, сцену открытую в Maya можно послать (File->Send) в Softimage, Mudbox или Motion Builder одним кликом, добавить изменения (например, создать частицы из Softimage ICE в майской сцене) и переслать обновленную сцену обратно. Это позволяет избежать мучительного процесса экспорта-импорта с потерей данных и несовместимостью объектов.

Все три пакета теперь поддерживают формат Vector Displacement Map, который позволяет получать нелинейный дисплеймент. То есть, добавлять на этапе рендеринга не только эффекты типа шероховатости, но и сложные деформации. Например с помощью векторных карт можно добавить ухо или рога к абсолютно гладкой модели головы уже в процессе визуализации. Этот формат призван упростить передачу данных и моделей из Autodesk Mudbox в другие пакеты. В состав Maya и 3ds Max теперь входит шикарная библиотека процедурных текстур Substance Procedural Textures. Это не просто традиционные текстуры типа noise или checker, а восемьдесят(!) добротных сделанных процедурных материалов, которые включают в себя наборы растровых текстур и сред-



Maya 2012

ства генерации большого количества отдельных данных типа specular, diffuse, normal и пр. Отдельно можно контролировать результирующее разрешение для отображения на экране и для финального просчета.

Еще одной общей чертой для Maya и 3ds Max стала акцентированная оптимизация отображения огромных и сложных сцен прямо в окне программы. В Maya для этого теперь есть специальный режим отображения сцены под названием Viewport 2.0, а в 3ds Max эта технология называется Nitrous Accelerated Graphics Core. Обе технологии используют всю мощь современных видеокарт для интерактивного (!) отображения прямо в окне камеры на экране таких сложных эффектов, как мягкие тени, рассеянное освещение (ambient occlusion), отражения, сложная прозрачность, бесконечное количество источников света. Особенно эффектным выглядит в Maya интерактивная визуализация глубины резкости прямо во время анимации. Эти интерактивные эффекты призваны ускорить настройку и отладку финальной картины без многочисленных постановок на просчет и подгонку параметров после каждого прохода рендеринга. В 3ds Max дополнительно поддерживается потрясающая возможность интерактивно отображать нефотореалистичные эффекты и стили изображения типа карандашного рисунка или мультипликации. Все это делает процесс разработки окончательного изображения максимально быстрым. Любопытно, что во всех трех пакетах разработчики навели порядок в таком, казалось бы, традиционном и состоявшемся инструменте, как редактор анимационных кривых. Это сделано для того, чтобы аниматор мог работать в привычной среде, даже если он пересел в «соседний» пакет. Лучшие инструмен-

**Особенно эффектным выглядит в Maya интерактивная визуализация глубины резкости прямо во время анимации. Эти интерактивные эффекты призваны ускорить настройку и отладку финальной картины без многочисленных постановок на просчет и подгонку параметров после каждого прохода рендеринга.**

ты (типа Auto tangent type, adjacent key snapping, single-click curve editing) для работы с анимационными кривыми из Maya, Softimage и 3ds Max теперь перенесены во все пакеты и обозначены как Enhanced, Consistent F-Curve/Graph Editor.

Часть технологий, ранее доступных только для 3ds Max, теперь становится достоянием майских пользователей. Так, в состав Maya теперь входят Craft Animation Tools – набор уже готовых средств для реалистичной анимации автомобилей, самолетов и удобной работы с движущейся камерой.

Также налицо тенденция появления в трехмерных пакетах уже готовых к использованию «заготовок». В дополнение к выше упомянутым Craft Animation Tools, можно назвать новые Effect Assets в Maya и ICE Compounds, Preset FX, Model Library в Softimage. Это заранее сделанные эффекты типа взрывов, огня или дыма, которые могут быть использованы «как есть» или гибко отредактированы под конкретную задачу. Это, опять же, призвано ускорить процесс создания финальной анимации и эффектов.

Еще одной общей тенденцией стало появление сразу в двух пакетах (Maya и 3ds Max) уникальной технологии для работы с физикой твердых тел. Речь идет о разработке компании NVIDIA под названием PhysX, позволяющей ускорять просчет столкновений между твердыми телами с помощью ресурсов видеокарты (GPU-acceleration). В 3ds Max это называется mRigids Rigid-Body Dynamics, а в Maya PhysX представлен как отдельный плагин. Кроме того, в состав Maya 2012 вошел плагин Digital Molecular Matter, предназначенный для создания реалистичных разрушений. На разрушаемый или деформируемый объект можно назначить физический материал



Maya 2012

из библиотеки (типа дерева или металла), и последующее поведение объекта будет соответствовать этому материалу.

Разобрав тенденции и нововведения, общие для всех трехмерных пакетов, перейдем к новым возможностям каждого из них. Часть новых функций – это заимствование инструментов из других пакетов, остальная часть – уникальные возможности, исторически присущие той или иной программе.

В 3ds Max 2012 хитом и предметом зависти для пользователей Maya и Softimage стало появление визуализатора iRay. Эта технология разработана компанией mental images и призвана максимально упростить и ускорить получение финального высококачественного изображения, минимизируя процесс подбора параметров и тестовых просчетов. Количество параметров просчета сведено к теоретическому минимуму – пользователю достаточно указать время просчета и система обеспечит максимальное качество картинки, соответствующее этому времени. Примечательно также и то, что черновое изображение появляется практически сразу и по мере просчета продолжает улучшаться, это позволяет оценить качество и найти ошибки, не дожидаясь окончания просчета, на весьма ранних стадиях. iRay «заточен» под работу с глобальным освещением и поэтому особенно хорош для работы с архитектурными и дизайнерскими сценами. iRay доступен также и пользователям 3ds Max Design. Если говорить об уникальных нововведениях для последнего, то это улучшенная совместимость и возможность обмена данными с программами семейства Autodesk Alias Design Software. В Maya 2012 наконец-то появилась возможность интерактив-

**Maya, Softimage и 3ds Max – настоящие универсальные монстры. В каждом из них есть полноценные средства различного моделирования, многочисленные инструменты для анимации, динамическая симуляция разнообразных физических процессов, мощные средства визуализации. И самое главное – у каждого огромная пользовательская база.**



Maya 2012



Mudbox 2012

но редактировать траекторию анимации непосредственно в окне программы без использования Graph Editor. Эта возможность называется Editable Motion Trails и ожидалась пользователями много лет.

Также в Maya 2012 наконец-то полностью реализована технология Human IK, унаследованная из пакета Autodesk Motion Builder. Она подверглась существенным переработкам и теперь имеет обновленный интерфейс для работы со сложными персонажами.

Одним из козырей Maya является технология динамической симуляции Nucleus, позволяющая имитировать многие физические эффекты: частицы (nParticles), ткани (nCloth) и другие. В новой версии добавлены два специальных метода для симуляции поведения воды – одной из самых трудоемких задач компьютерной графики.

Соответствующим козырем для пользователей Softimage является среда создания спецэффектов ICE. В новой версии с помощью Softimage ICE можно создавать процедурную геометрию, делать симуляцию одежды на основе технологии Syflex, быстро создавать новые эффекты с помощью FX Builder и делать еще много чего.

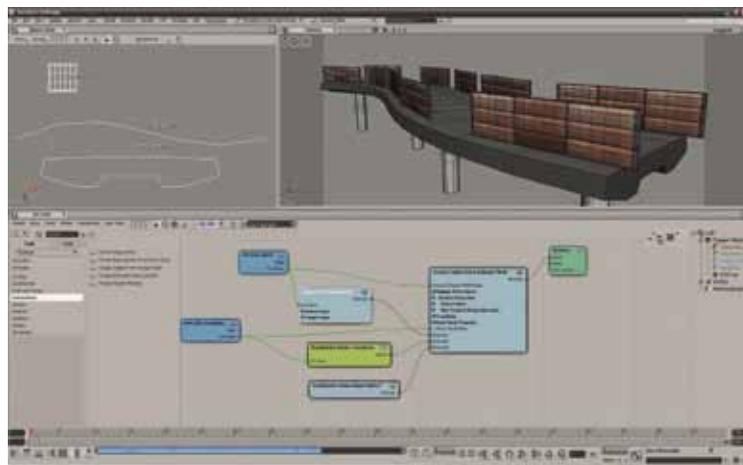
Некоторая конкуренция технологий Maya Nucleus и Softimage ICE сопровождается также средствами обмена данных между этими пакетами. Так, Softimage ICE поддерживает чтение формата Maya nCache, чтобы можно было дополнять симуляции, сделанные в Maya, дополнительными эффектами, произведе-

денными в Softimage ICE, и пересылать их обратно в Maya для последующей обработки и визуализации.

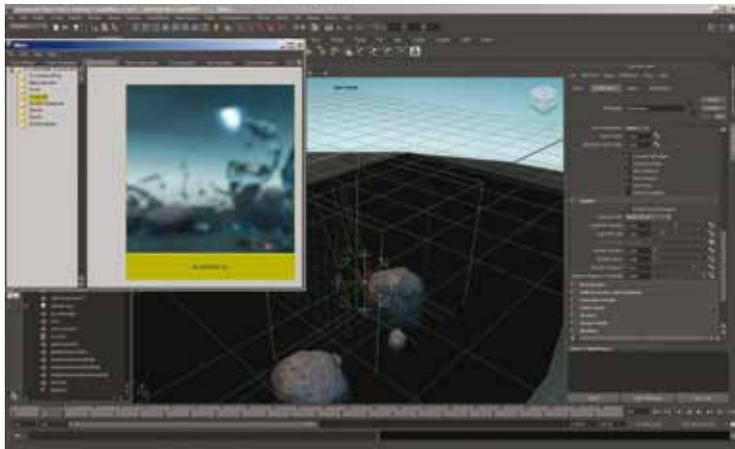
Одной из тяжелых задач при создании «жидких» спецэффектов является обтягивание полигональной сеткой большого количества частиц, симулирующих воду или другую среду, для последующей визуализации. В Maya 2012 существенно оптимизированы алгоритмы такого «обтягивания» для системы Maya Fluids, а в состав Softimage вошел специальный Polygonizer Toolset – инструментарий для создания «текучих» объектов.

В состав Softimage 2012 теперь входят пакеты Autodesk Composite и Autodesk Match Mover, доступные ранее пользователям Maya и 3ds Max. Более тесное взаимодействие 3D и 2D становится одним из модных трендов. В процессе рендеринга 3D пакеты сохраняют максимальное количество данных вместе с изображениями, так чтобы на 2D-обработке можно было максимально гибко «дорунуть» картинку – усилить блики, смягчить тени и пр. Так в Maya 2012 появились Node-Based Render Passes – возможность осуществлять базовый композитинг изображений не выходя из Maya.

Таким образом, для продуктов семейства Autodesk Entertainment Creation Suite 2012 существенно улучшено взаимодействие и обмен данными между пакетами. Многие полезные функции, доступные ранее только пользователям одного пакета, теперь адаптированы и внедрены в остальные



Softimage 2012



Maya 2012

программы. Налицо попытка унификации терминологии и некоторых элементов интерфейса. Также можно отметить внимание разработчиков к самым тяжелым задачам компьютерной графики – физической симуляции поведения твердых тел, механики сплошных сред, тканей и других сложных физических эффектов. Версия 2012 является одной из самых насыщенных по количеству нововведений.

Подробная информация о продуктах и демо-версии:

Autodesk 3ds Max –

<http://www.autodesk.ru/3dsmax>

Autodesk Maya –

<http://www.autodesk.ru/maya>

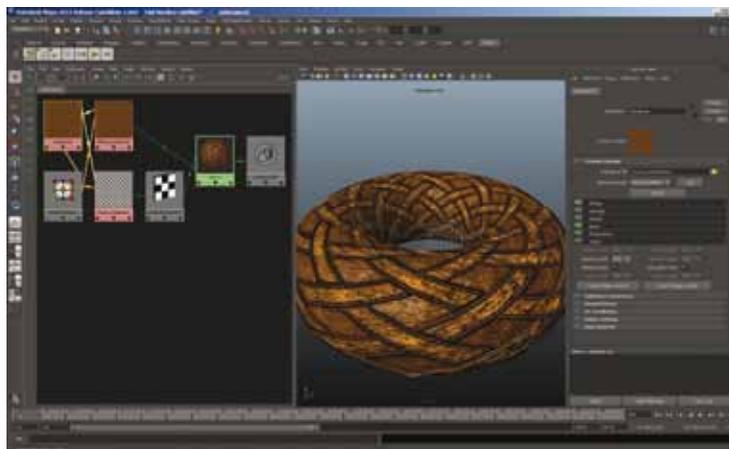
Расписание семинаров по продуктам Autodesk –

<http://www.autodesk.ru/events>

Консультации по продуктам Autodesk –

<http://forum.autodesk.ru>

**Пакет программного обеспечения, рассматриваемый в статье, вызывает восхищение у выдавших виды инженеров. Только подумайте, какие чувства испытывают потребители результатов – те, кто увидит на экране компьютера или киноэкрана готовые работы!**



Maya 2012

# Революция в САПР неизбежна и она уже началась

Владимир Малюх, директор по инженерному консалтингу, компания «ЛЕДАС», редактор портала [www.isicad.ru](http://www.isicad.ru)



В этой статье я не буду анализировать финансовые перспективы отдельных поставщиков и рынка в целом – оставлю такие прогнозы на долю коллег из CAD/CAM/CAE Observer, они регулярно публикуют подобный анализ в рубрике «Короли и капуста». Я же попробую обобщить современные технологические и логистические тенденции, обозначенные сегодня в нашей отрасли и которые, возможно, определяют ее облик в ближайшие 5-10 лет.

## Облака и SaaS

Для тех, кто внимательно следит за технологическими трендами в САПР, более чем очевидно, что самой модной в последнее год-полтора является тема облачных вычислений (cloud computing). Применение этой технологии сулит, как минимум на первый взгляд, многие преимущества: высокую производительность, потенциально обеспечивается большая надежность работы всей системы и сохранность данных и т.д. Плюсы и минусы такой технологии неоднократно освещались (рис. 1).

Облачные технологии чаще всего отождествляют с предоставлением конечно-пользовательского ПО САПР как сервиса, не требующего инсталляции на конкретном устройстве (SaaS). Полагаю, что это слишком поверхностное и не совсем точное представление. Да, облачные технологии предоставляют такую возможность, но она лишь одна из немногих и, пока что, не однозначно оформившаяся в готовое к массовому использованию решение.

Другой ипостасью использования облачных технологий является доступ к высокопроизводительным ресурсам для решения задач с большой вычислительной сложностью, таких как физическая симуляция, высококачественная визуализация, обработка массивов данных, полученных при трехмерном сканировании и т.п. И это уже не будущее, а настоящее, подобные сервисы уже доступны практически каждому. И, наконец, совершенно естественное (и уже наше) достаточное широкое распространение применение облачных технологий – хранение, доступ, поиск и конвертация инженерных данных, в первую очередь геометрических. Онлайн-каталоги трехмерных данных прочно укрепились в проектной

практике. Основной тенденцией в их развитии является усиление функциональности поиска, если до сих пор он осуществлялся по атрибутам, ассоциированным с геометрией, то далее будет наращиваться функциональность по критериям геометрического подобия и соответствия.

## Альтернативное лицензирование

Наряду с устоявшейся системой лицензирования в виде покупки лицензии и регулярной подписки на обновления, вендоры активно ищут другие методы предоставления лицензий, в частности:

- бесплатное ПО с платным обслуживанием;
- ПО как сервис (SaaS) на основе облачных технологий;
- лизинг ПО (рассрочка платежей);
- абонентская плата для традиционных лицензий, зависящая от фактического времени пользования ПО.

## Новые платформы

После 15 лет доминирования Windows как стандартной ОС для подавляющего большинства САПР вендоры активно ищут выходы на новые (или хорошо забытые старые) платформы. При этом можно отметить две главные тенденции:

- разработка нативных версий для популярных ОС: Windows, MacOS и Linux;
- создание облачных приложений, работающих в любых средах, включая планшеты устройства под управлением Android и iOS.

Вряд ли можно сказать, что произойдет полное нивелирование Windows как стандарта, но доминирование платформы от Microsoft больше не является ключевым фактором. Некоторые вендоры остаются ее стойкими приверженцами, но доля других платформ существенно увеличится уже в ближайшие пару лет (рис. 2).

## Геометрическое моделирование

Безусловно, наиболее популярным трендом в моделировании и, особенно, редактировании геометрии является парадигма прямого редактирования, не опирающаяся на историю построения. Однако не все вендоры принимают ее в полной мере, некоторые, в том числе и среди ведущих, склоняются к сохранению истории построения и прямому редактированию на ее основе. Возможно появятся и иные комбинации традиционной и новой технологии (рис. 3).

## Популяризация аддитивных технологий

Расширение сферы применения трехмерной печати обуславливается в первую очередь удешевлением технологий и падением цены на устройства. Наряду с этим намечается



Рис. 1. Project Neon – одно из многочисленных облачных приложений Autodesk, доступных бесплатно на <http://www.labs.autodesk.com>

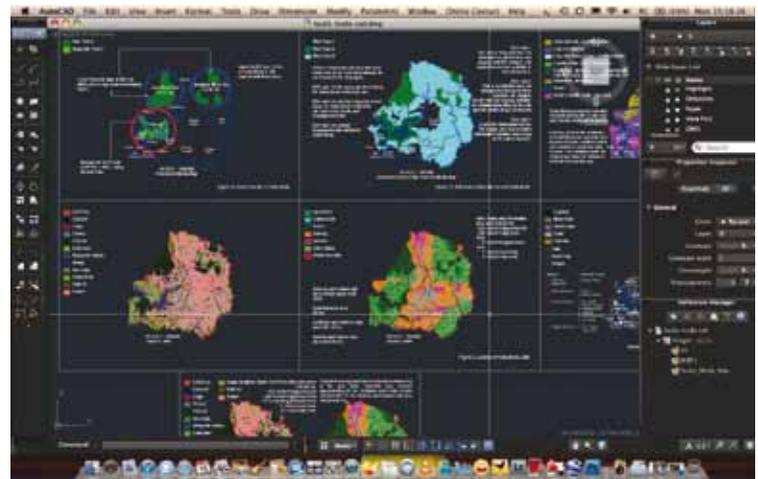


Рис. 2. AutoCAD для Mac

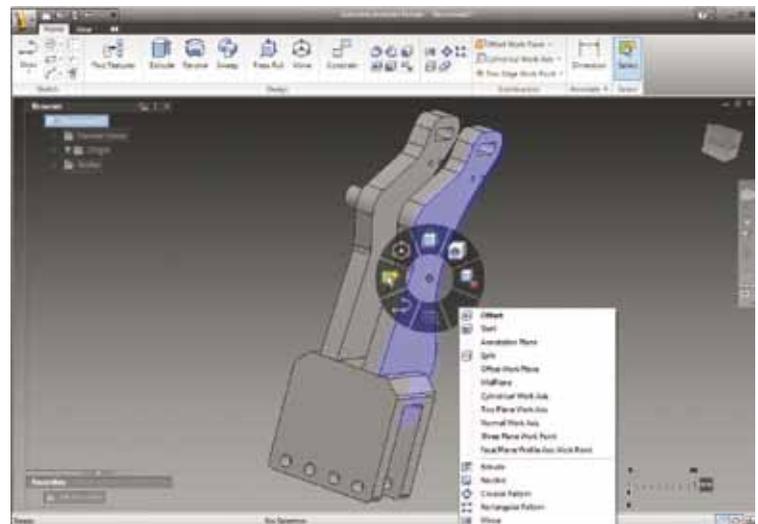


Рис. 3. Прямое редактирование геометрии в Autodesk Inventor Fusion



Рис. 4. Корпус концепт-кара Urbee, спроектированный в Autodesk Inventor Fusion и изготовленный методом трехмерной печати

тенденция к появлению более сложных технологий и материалов, позволяющая создавать не только макеты из пластика, но и печатать композиционные конструкции, содержащие прозрачные, электропроводящие и силовые элементы в составе печатаемых изделий (рис. 4).

## Экологически рациональное проектирование (Sustainability)

Вопросы проработки и оценки экологических аспектов на ранних этапах проектирования уже набрали заметную популярность, особенно для таких отраслей, как архитектура и строительство, автомобилестроение, энергетическая и химическая промышленности. В первую очередь это вызвано наличием новых норм государственного регулирования требований к энергопотреблению и экологической чистоте изделий в автомобильной промышленности, энергетике, архитектуре и строительстве в США и ЕС. Эти нормы имеют устойчивую тенденцию к ужесточению требований и распространению на другие регионы мира. Поэтому сегмент рынка продуктов для экологически рационального проектирования в ближайшие 5-10 лет будет устойчиво расти и расширяться, а функциональность самих продуктов углубляться и совершенствоваться (рис. 5).

## Поглощения

В последние годы ряд вендоров САПР были поглощены либо гигантами ИТ отрасли (Oracle поглотил Agile), либо крупнейшими производственными концернами (Siemens купил UGS, а Hexagon AB поглотил Intergraph). Видимо эта тенденция будет продолжаться и наиболее лакомыми кусочками будут именно лидеры САПР отрасли – PTC, Autodesk и Dassault Systemes. Кто именно будет играть роль потенциальных покупателей также сказать несложно. В ИТ отрасли это такие гиганты, как Microsoft, Adobe, возможно Google и Apple, но последние два кандидата менее вероятны, так как они более сосредоточены

на массовых недорогих решениях и в меньшей степени – на крупных корпоративных. Из индустриальных монстров можно назвать такие концерны, как General Electric, Westinghouse и им подобные, обладающие достаточными активами и амбициями. Некоторые аналитики даже позволяют себе смелые предсказания – например, TechCrunch называет Microsoft покупателем Dassault Systemes, а в собственники Autodesk прочит Adobe.

## Нарастающее превалирование PDM над CAD в общем комплексе решений (PDM is first)

То, что в ряде реализаций роль PDM в управлении деятельностью в создании продукта уже превысила оную для CAD-систем – свершившийся факт. Последнее решение Daimler AG перейти с CATIA на NX, в силу того, что реализация PLM, основанная на Teamcenter оказалась более приоритетной для концерна – тому красноречивое подтверждение. Внедрение PLM в таких отраслях, как фармацевтика, парфюмерия и косметика, производство удобрений и лакокрасочной продукции, которые основаны на рецептурах, а не на проектных данных, показывает, что успешная реализация PLM идеологически может совершенно не зависеть от CAD-систем.

## Тотальная разработка продукта заново

Именно это делают SolidWorks, отчасти PTC и Autodesk. Они исповедуют разные подходы, но все они строят новые поколения продуктов заново, а не как версии предыдущих. А ведь мы обсуждали эту тему с Эваном Яресом еще на isicad-2004, хотя тогда это казалось просто несбыточным. Иного способа радикально решить проблемы архитектуры систем, заложенные 15-20, а то и 30 лет назад, просто невозможно, так что вендоры либо решатся на такой подход, либо будут вынуждены жить с морально устаревшими технологиями. Второй вариант, очевидно, является тупиковым.

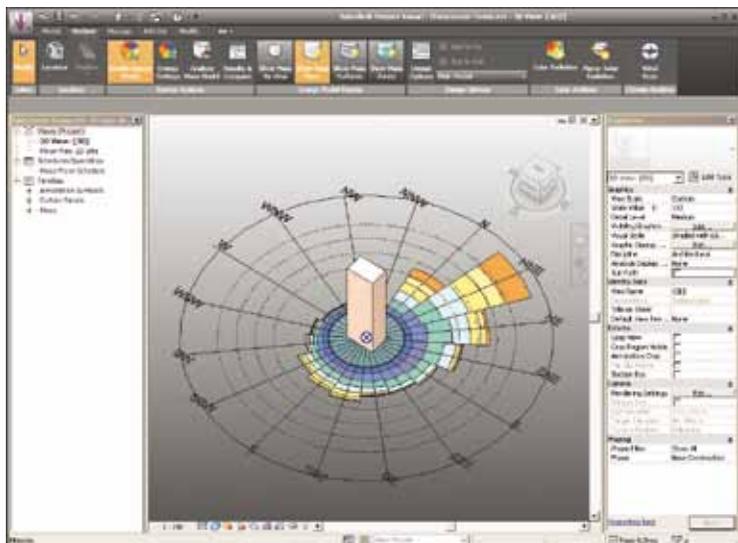


Рис. 5. Проект Vasari – концептуальный дизайн и анализ энергоэффективности на самых ранних стадиях проектирования



Рис. 6. Прототип приложения САПР, работающий на Microsoft Surface

## Мобильность

Мобильность – безусловно, популярный и свершившийся тренд. Успехом он обязан в первую очередь появлению и популярности относительно крупноформатных планшетных устройств, таких как iPad и многочисленные решения на базе Android. Дальнейшее его развитие сулит множество новых возможностей и изменений в структуре и логистике предприятий. Сейчас эти устройства не совсем удовлетворяют нуждам производств, однако, развитие и расширение ассортимента облачных решений даст возможность использовать мобильные планшетные устройства более широко, практически незаметно включая их корпоративные и глобальные облачные сети.

## Новые интерфейсы

Этот тренд пока находится еще только в стадии становления, освоения новых элементов пользовательского интерфейса на бытовом уровне. В первую очередь тут стоит назвать 3D-стерео и объемные 3D-манипуляторы (набирающие популярность в бытовом телевидении и играх), сенсорные экраны в качестве стандарта в интерфейсе управления приложениями (пока растущего на рынке мобильных устройств). Тем не менее, САПРы неминуемо вынуждены будут освоить такие технологии, так как будучи широко распространены в бытовом секторе, они, естественным образом, будут востребованы пользователями и в профессиональной среде. Причем не только в мобильно-планшетном исполнении (рис. 6).

## Упрощение решений

В завершение следует отметить заметное стремление предприятий к упрощению решений. На протяжении многих лет сложность решений играла доминирующую роль в PLM. Сложность была фактором, оправдывающим высокую стоимость услуг и реализации. Традиционно доминировало

мнение, что для решения сложных проблем требуется комплексное, сложное решение, что идеологически неверно. Это то, что будет изменяться в ближайшее время. Иного выбора нет, что начинают понимать и поставщики, и клиенты.

## Заключение

Итак, какие выводы можно сделать на основании даже беглого анализа имеющихся в отрасли трендов? Судя по всему, мы стоим на пороге больших перемен: как технологических, так и следующих за ними бизнес-стратегий и финансовых позиций игроков на рынке. И перемены могут оказаться куда большими, чем те, которые мы помним с середины 90-х, когда появились Windows95 и NT, САПР массово переехали на эти платформы, появились такие прорывные продукты, как SolidWorks, Autodesk Inventor, Revit и т.д. и т.п. Можно сказать, что отрасль в ближайшие же годы ждет очередная революционная перезагрузка, а пользователям придется жить и работать с совершенно иными продуктами, технологиями и сервисами. Надеюсь, облегчающими их жизнь и упрощающими работу.

### От Издателя:

*Для того, чтобы познакомиться с облачными приложениями и другими инновационными разработками Autodesk, посетите <http://labs.autodesk.com> или Центр Подписки Autodesk.*

# Мост в будущее – Autodesk Inventor: работа со сложными параметрическими конструкциями на примере модели детали пролетного строения



Алексей Никулин,  
технический директор,  
компания «АйДиТи»,  
Autodesk Approved Instructor

Человечество давно научилось изобретать стандартные инструменты для решения стандартных задач: стандартный каменный топор для стандартной охоты, стандартная вилка для стандартного второго блюда, стандартный вентилятор от стандартной городской жары, стандартная машиностроительная САПР для выполнения стандартных задач проектирования в этой отрасли и т.д.

Но жизнь, к сожалению или к счастью, все чаще ставит перед нами нестандартные задачи. И человек вынужден постоянно искать пути их решения, имея в руках лишь стандартные инструменты. Так, в свое время с помощью стандартных каменных орудий прямо в скальных массивах были созданы скульптуры, признанные мировыми шедеврами. Или, например, обыкновенная вилка в походных условиях может вполне успешно служить расческой, а стандартный вентилятор однажды летом может вдруг превратиться из обычного бытового прибора в предмет первой необходимости и одновременно роскоши.

Или взять, к примеру, силовую конструкцию детали пролетного строения от моста, имеющего определенный радиус изгиба дорожного полотна в горизонтальной плоскости. Казалось бы, уже не машиностроение, но еще не строительство. Как быть? Включаем голову, берем в руки стандартный инструмент, придумываем нестандартную процедуру его использования и получаем стандартно качественный результат! При этом попутно радуемся неожиданно открывшимся ранее неизвестным способностям привычного и любимого инструмента. Ибо, как любит говорить один мой хороший знакомый и глубоко уважаемый мною человек: «Если хочешь освоить какой-либо инструмент действительно очень глубоко, реши с его помощью задачу, для которой он не предназначен». И вот мне в очередной раз довелось убедиться в справедливости этой теории.

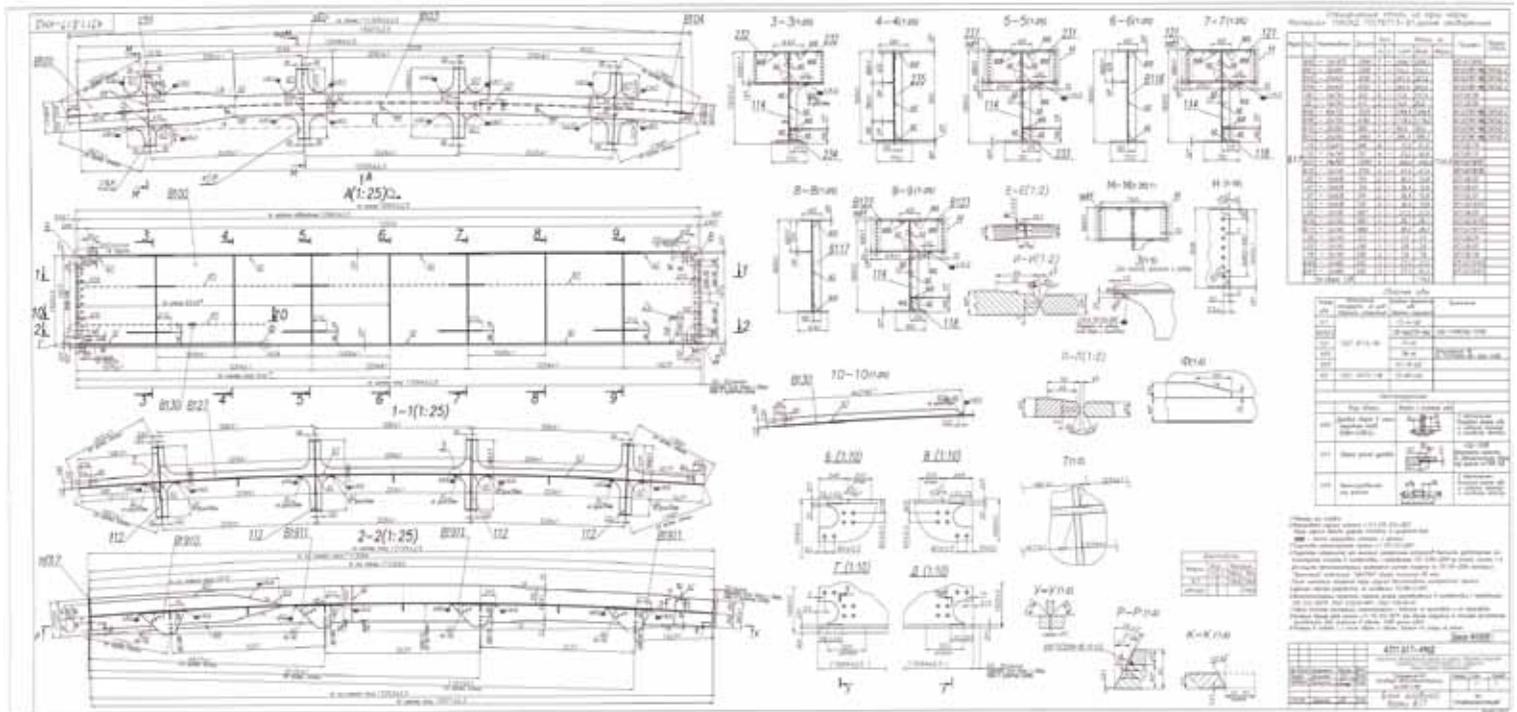


Рис. 1. Исходная документация

Однажды передо мной была поставлена задача – создать параметрическую трехмерную модель стандартной детали пролетного строения для моста с изменяемым радиусом поперечного изгиба полотна и увенчать проект комплектом конструкторской документации, оформленной по специфическому для меня как машиностроителя стандарту.

Суть задачи заключалась в том, чтобы, имея типовой проект такого изделия, значительно сократить время исполнения этого проекта под другой радиус изгиба. Обычно у заказчика на «пересоздание» проекта этой конструкции уходило несколько недель. Причем это было именно «пересоздание» конструкции заново, а не изменение уже имеющегося проекта. Использовать прежние наработки как шаблоны они пытались много раз, но в результате поняли, что быстрее рисовать с нуля, по накатанной процедуре.

Приступая к работе, я самонадеянно заявил, что Autodesk Inventor поможет сократить это время с двух недель заказчика до моих 15 минут. Давайте посмотрим, как это у меня получилось.

На иллюстрации (рис. 1) приведен весь комплект исходной документации, которую я получил. На самом деле, конечно же, чертежей в данном проекте куда больше, но мне был выдан только этот, и его оказалось вполне достаточно.

А теперь обращусь к читающим данную статью инженерам-машиностроителям. Ответьте честно, не заглядывая в продолжение статьи, можете ли вы с первого взгляда на этот чертеж представить изображенную на нем конструкцию? У меня на осознание изображенной на чертеже конструкции во всех подробностях ушло, стыдно признаться, почти два стандартных рабочих дня, состоящих из консультаций с коллегами

и телефонных переговоров с заказчиком. И только затем началась работа.

Прежде всего нужно было выбрать способ построения модели. Сразу было решено, что финальная модель во что бы то ни стало должна отвечать следующим требованиям:

- стандартная и легко повторяемая конструкция из множества деталей (большинство из которых зависит от радиуса изгиба пролета);
- легкий, надежный и быстрый способ перестроения трехмерных моделей всех деталей и сборки под новый радиус;
- возможность создания различных исполнений и комплектаций стандартной конструкции (кроме изменения радиуса);
- автоматизация создания комплекта КД изделия с другим радиусом изгиба.

Вариантов Inventor предоставляет без малого миллион, осталось лишь выбрать самый удобный и функциональный.

Первым, конечно же, всплыл вариант использования адаптивности. Он предполагает, что сначала нужно создать основную деталь, потом все остальные детали «лепить» на нее, а затем подрезать и гнуть по месту установки. Способ хороший, но требует большой аккуратности при задании схемы ссылок, предъявляет определенные требования к построениям и т.д. Надежно, просто, но очень жестко: стоит в одном месте ошибиться, случайно «задеть» при редактировании ссылочную геометрию – и можно потерять бездну времени на исправление «подвисших» ссылок. По этой же причине при таком способе построения довольно сложно создавать различные исполнения изделия.

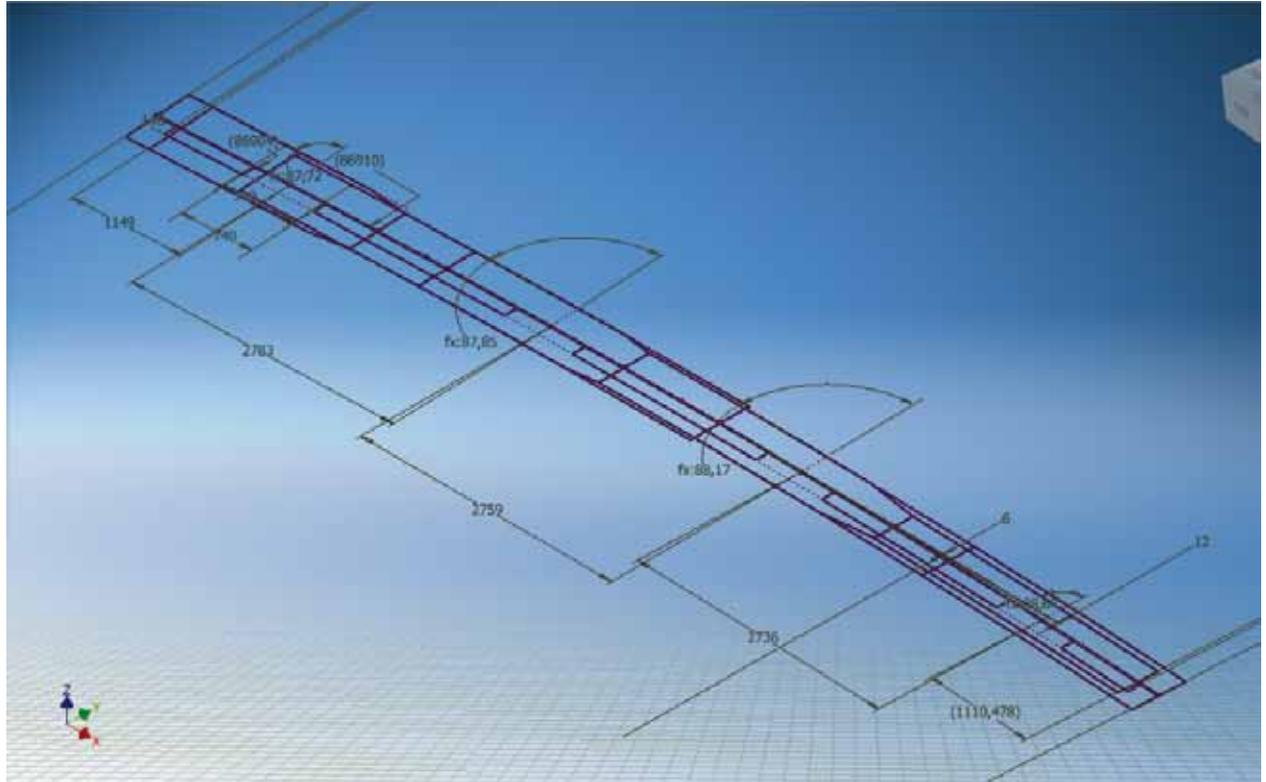


Рис. 2. Эскизы

Второй возможный способ построения – работа на переменных. В этом случае перед началом построения необходимо разработать жесткую математическую модель каждой детали, вывести из нее общую (в нашем случае огромную) таблицу всех переменных проекта, разбить эту таблицу на уровни «видимости» переменных, привязать полученные «подтаблицы» к каждой детали и сборке... Более чем надежно, красиво, интеллектуально.

**В итоге был выбран способ, совместивший в себе быстродействие и простоту первого с надежностью и красотой решения второго. Основную «скелетную» схему изделия было решено собирать на геометрии.**

Модель получится очень гибкой, что позволит легко формировать различные исполнения изделия. Но такой способ построения обычно требует очень много времени на обдумывание и реализацию параметрической модели изделия.

В итоге был выбран способ, совместивший в себе быстродействие и простоту первого с надежностью

и красотой решения второго. Основную «скелетную» схему изделия было решено собирать на геометрии. Причем, чтобы обезопасить себя от обычной невнимательности, основной скелет я собрал не на трехмерных моделях, а на эскизах (рис. 2), а все остальные построения уже привязывал к ним, активно используя механизм производных деталей.

Оставшуюся параметрику изделия и прочие табличные данные я полностью унес в Excel-таблицы. Excel в моем проекте управляет всеми численными параметрами модели (размерами, радиусом изгиба конструкции, материалами и др.) и выводом на чертеж табличных данных. Таблиц получилось порядочное количество. Кроме таблиц параметров деталей, в проекте есть таблицы параметрических рядов, материалов, параметров самой конструкции и т.п.

Дальше началась самая интересная работа. Сначала внутри «скелета» по выбранным профилям создавались детали. Причем процесс создания типовой детали в большинстве случаев сводился к нескольким щелчкам мыши: создать производную деталь, подключить к детали нужную таблицу параметров, выдать выбранный унаследованный

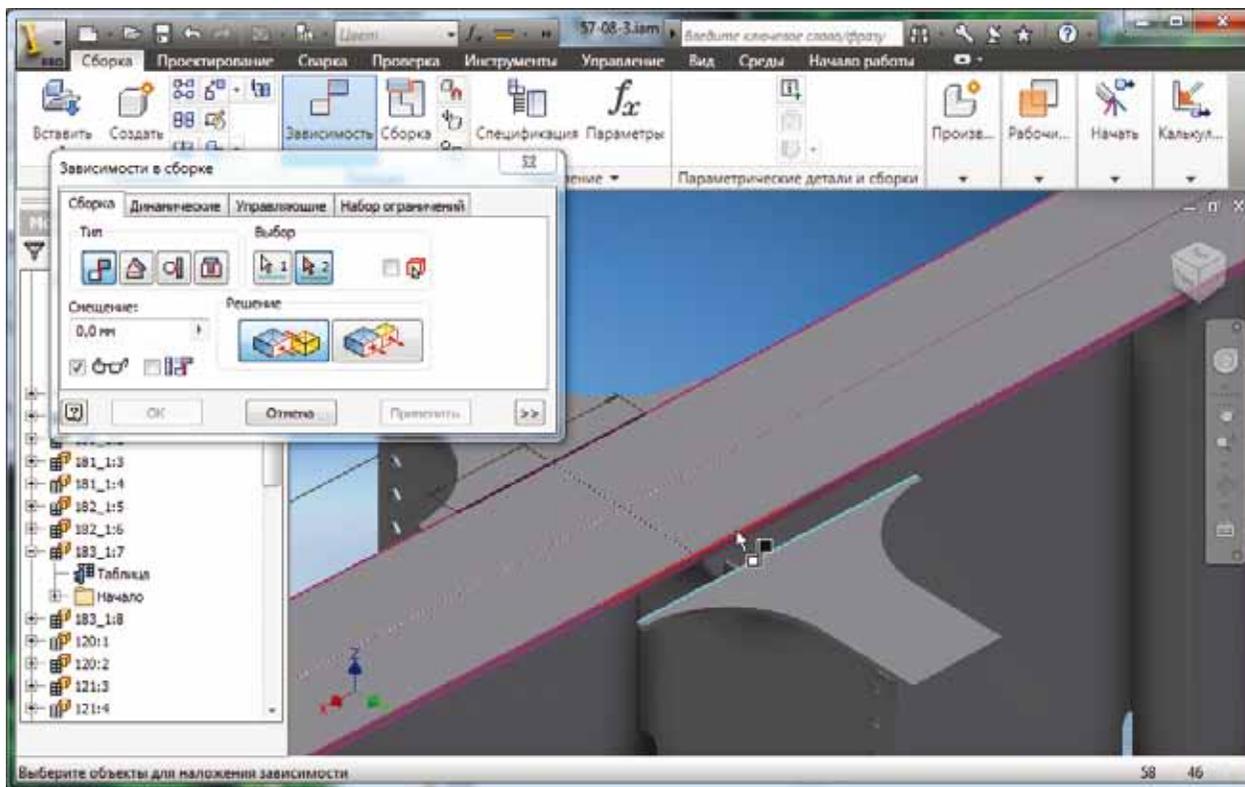


Рис. 3. Сборка в Autodesk Inventor

из «скелета» профиль на выбранную из таблицы величину, сохранить деталь. Обычно это занимало меньше минуты.

Затем из полученных деталей формировались сборки. Благодаря тому, что подавляющее большинство деталей было получено по заранее созданному «скелету», мне даже практически не пришлось пользоваться сборочными зависимостями – все детали моделировались в совпадающих системах координат, и после вставки необходимо было лишь совместить их.

А вот в некоторых случаях пришлось, наоборот, немного повоевать с Autodesk Inventor. Как любой машиностроитель, он привык мыслить с математической точностью. И формулировки вроде «звезда размером примерно от двух миллиметров до восьми с половиной килограммов» между двумя в разные стороны криволинейными поверхностями оказались для него не вполне понятными. Но несколько несложных «обманных» построений – и мы снова с ним на одной волне. К счастью, сборочным зависимостям Inventor все равно, с чем работать – с элементами твердого тела или, например, с эскизной геометрией (рис. 3).

Самое интересное было – наблюдать, как эта еще

только наполовину собранная монстроподобная конструкция уже начинала шевелиться и «махать крылышками». Конечно же, я не удержался и уже на этом этапе «поиграл» со значением основного радиуса конструкции. Наверное, я никогда не избавлюсь от ощущения, что работа в Autodesk Inventor и в конструкторе Lego чем-то похожи! Завораживает и подстегивает как можно быстрее получить конечный результат, чтобы наиграться вдоволь.

**Autodesk Inventor в очередной раз подтвердил свою славу универсального инструмента, с блеском справившись с задачей, для решения которой он, казалось бы, изначально предназначен не был.**

Как видите, в конструкции много однотипных деталей, различающихся лишь набором параметров. Тут как нельзя кстати пришелся механизм создания параметрических рядов в Autodesk Inventor. Создание десятка однотипных деталей с его помощью сводилось к следующему алгоритму: нарисовали одну деталь, составили табличку параметров ис-

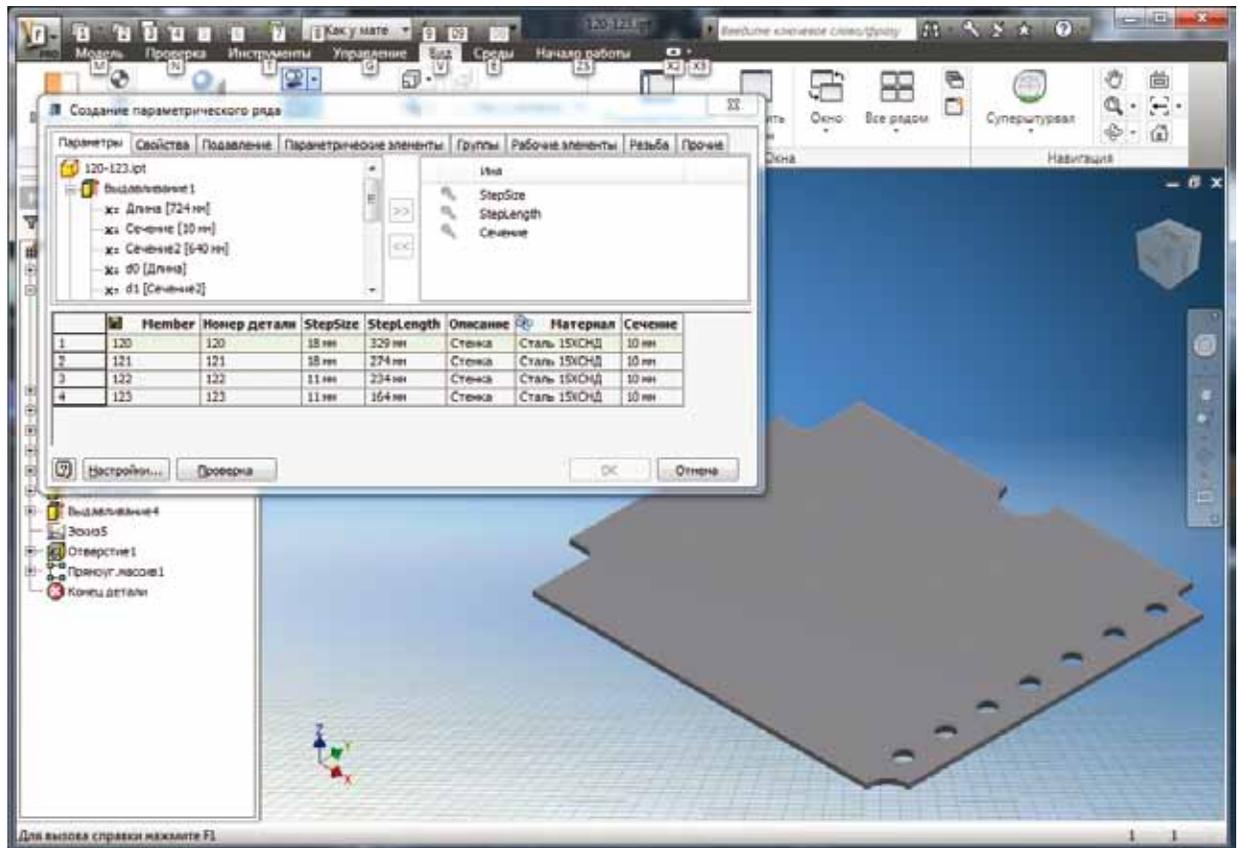


Рис. 4. Создание однотипных деталей

полнений – и получили сразу десяток новых деталей (рис. 4), тем самым сэкономив себе время на обеденный перерыв.

Однако главные бои разразились в среде создания чертежей. «Неподготовленный» Inventor отлично владеет понятием ЕСКД и даже знаком с понятием СПДС. Но вот понятия «чего-то среднего между ними» он на тот момент не знал. Пришлось учить. К счастью, настраивается в программе практически каждая закорючка (рис. 5). А то, что не настраивается, легко создается в библиотеке чертежных ресурсов раз и навсегда.

И вот они, три дня работы, вот она, готовая красавица-модель (рис. 6). Когда я показал ее заказчику, выяснилось, что она получилась несколько более подробной, чем ему нужно. Но что-то нас удержало от удаления из модели всех этих «необязательных» подробностей. Возможно, на заказчика повлиял мой рассказ об автоматическом вычислении массинерционных характеристик модели, центров тяжести и т.п. А когда я проговорился, что при этом учитывается даже материал нанесенных на модель сварных швов и разделка кромок, вопрос был снят окончательно.

Затем были чертежи – красивые, подробные, полностью ассоциативные, с «живыми» спецификациями материалов, оформленные по установленному заказчиком специфическому стандарту (рис. 7).

А вот теперь – внимание! Показательный момент. Как я уже говорил, раньше перестроение конструкции под новый радиус отнимало у заказчика несколько недель жизни. Посмотрим, сколько времени займет эта операция сейчас, на не самом быстром ноутбуке (Intel Centrino Mobile, RAM 3 Gb, Windows Vista 32 bit).

Возвращаемся в модель, изменяем радиус изгиба полотна, сохраняем таблицу, обновляем модель. Модель перестроилась менее чем за две минуты! А теперь снова возвращаемся в чертеж. Еще 15 секунд на перерисовку чертежа – и вуаля! Как и следовало ожидать, с чертежом у нас полный порядок. И со спецификациями тоже – они послушно отразили в себе все изменения модели, включая площади и массы деталей. На прошедшем в Москве в конце сентября Autodesk 3D Forum я продемонстрировал эту процедуру в своем докладе.

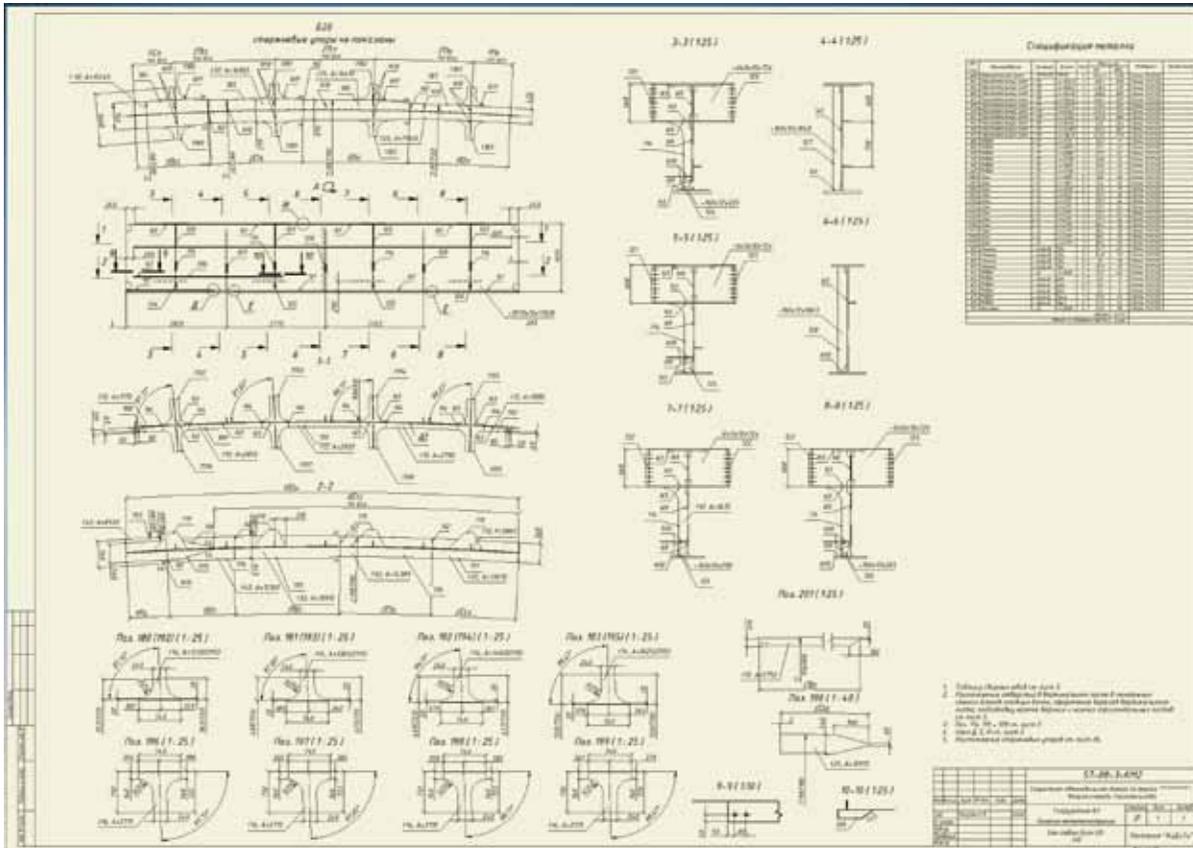


Рис. 7. Чертежи, оформленные по стандартам заказчика

Меньше двух минут, дамы и господа! Я ошибся в оценке времени перестроения конструкции в Autodesk Inventor примерно на 13 минут. В большую сторону. Меньше двух минут на то, чтобы получить новую модель и новые чертежи по заданному радиусу изгиба конструкции. Задержать получение новой стопки чертежей в итоге может только медленный принтер.

Autodesk Inventor в очередной раз подтвердил свою славу универсального инструмента, с блеском справившись с задачей, для решения которой он, казалось бы, изначально предназначен не был.

Мощнейшая среда моделирования, широкие возможности параметризации моделей и гибко настраиваемая чертежная среда – вот три составные части стандартного инструмента, которые позволяют решать с его помощью далеко не стандартные задачи!

Понятно, что при всем универсализме программного продукта многое, если не все, зависит от того, в чьих руках он находится: интеллектуальный и творческий подход к решению нестандартных задач – профессиональное кредо специалистов компании «АйДиТи».

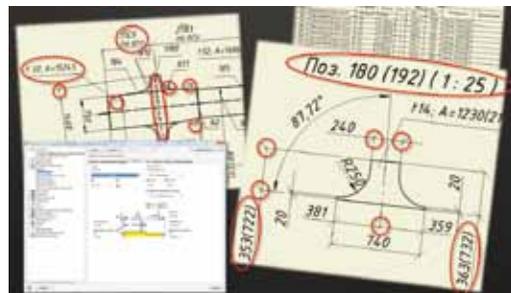


Рис. 5. Настройка документации в Autodesk Inventor

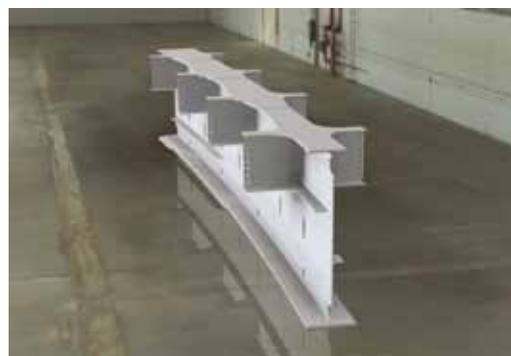


Рис. 6. 3D-модель

## ALGOR'итм инженерного анализа от Autodesk. Спектр инженерных расчетов информационного блока в Autodesk Algor Simulation Professional



Андрей Пузанов,  
кандидат технических наук,  
начальник научно-технического сектора,  
ОАО "СКБ ПА"

Специальное Конструкторское Бюро Приборостроения и Автоматики (СКБ ПА) – динамично развивающаяся проектно-конструкторская организация, которая выполняет работы по проектированию и созданию продукции гражданского и специального назначения для отечественных и зарубежных заказчиков на уровне лучших мировых стандартов.

Стратегия проектирования в ОАО "СКБ ПА" ориентирована на использование современной компьютерной техники, программного обеспечения, передовых информационных технологий и предполагает создание и сопровождение по жизненному циклу физического образца изделия и его виртуального прототипа.

Среди наиболее сложных и наукоемких изделий, разрабатываемых ОАО "СКБ ПА", можно выделить системы управления техническими объектами: металлургическими, мобильными робототехническими комплексами и другой гражданской и специальной техникой. Неотъемлемой частью этих систем человеко-машинного взаимодействия являются пульты управления и отображения актуальных данных посредством информационных блоков.

Целью моделирования информационного блока является подтверждение требований технического задания по пункту обеспечения устойчивости к механическим и климатическим воздействиям, возникающим в процессе эксплуатации и при транспортировке изделия.

Для проведения модельных исследований был применен новый продукт от компании Autodesk — Algor Simulation.

Autodesk Algor Simulation является основной разработкой Autodesk в области анализа цифрового прототипа изделия. Autodesk Algor Simulation поддерживает прямой импорт геометрии и ассоциативный обмен данными из Autodesk Inventor (\*.ipt, \*.iam), AutoCAD (\*.dxf, \*.dwg) и других известных CAD-систем, а также импорт моделей в универсальных форматах: ACIS, STEP, IGES, STL. Возможность открывать файлы среды Autodesk Inventor непосредственно в Algor позволяет напрямую вносить изменения в геометрию модели без необходимости повторного переопределения нагрузки, закрепления.

Аналитический аппарат Autodesk Algor Simulation включает следующие типы расчетов: статические напряжения и линейная динамика; статическая и динамическая прочность; комбинированный прочностной и кинематический анализ;

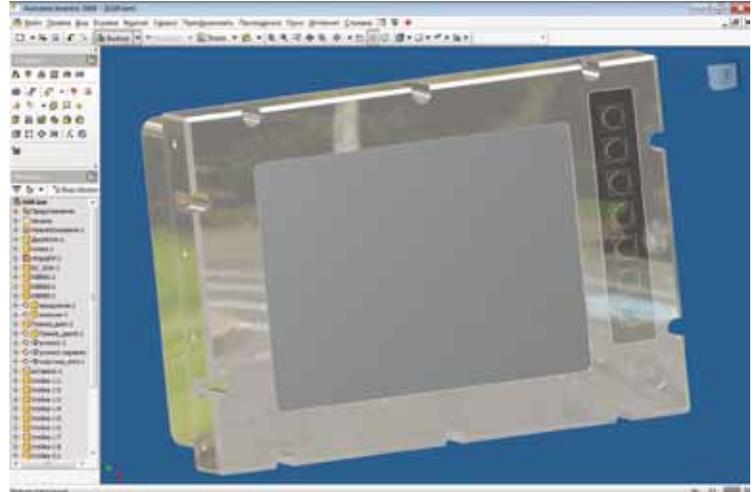


Рис. 1. Информационный блок. Модель в Autodesk Inventor

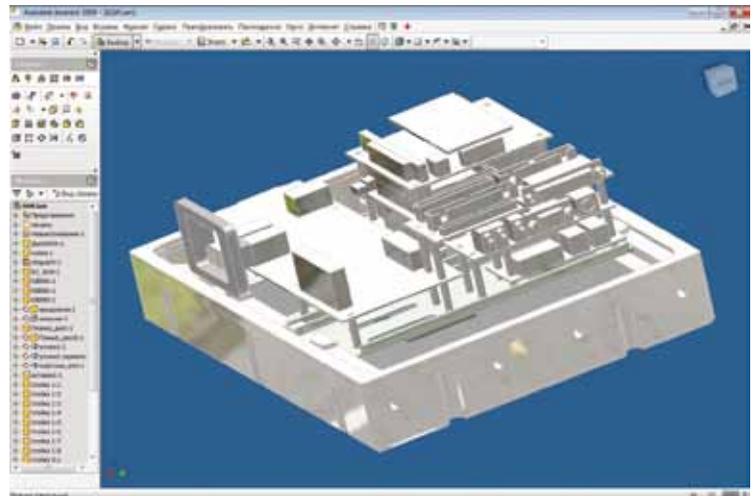


Рис. 2. Информационный блок. Модель в Autodesk Inventor без задней стенки

моделирование динамики многомассовых систем с поддержкой крупномасштабного движения и сильных деформаций с учетом их контактного взаимодействия; электростатика; вычислительная гидродинамика; теплоперенос и теплопередача, моделирование комплексных физических процессов (исследование нескольких физических процессов путем сопоставления результатов разных видов анализа).

Поскольку в ОАО «СКБ ПА» используются программные продукты Autodesk (Inventor и AutoCAD), то применение Algor позволяет использовать единый формат данных, без промежуточных файлов обмена. Использование прямой ассоциативной связи Autodesk Inventor – Algor позволяет сократить также количество промежуточных конструктивных вариантов проработки изделий.

Далее рассмотрены результаты использования Autodesk Algor Simulation Professional в практике проектирования ОАО «СКБ ПА» на примере моделирования информационного блока пульта управления.

На рис. 3 представлена модель информационного блока пульта управления, выполненная в Autodesk Inventor и открытая в Autodesk Algor Simulation.

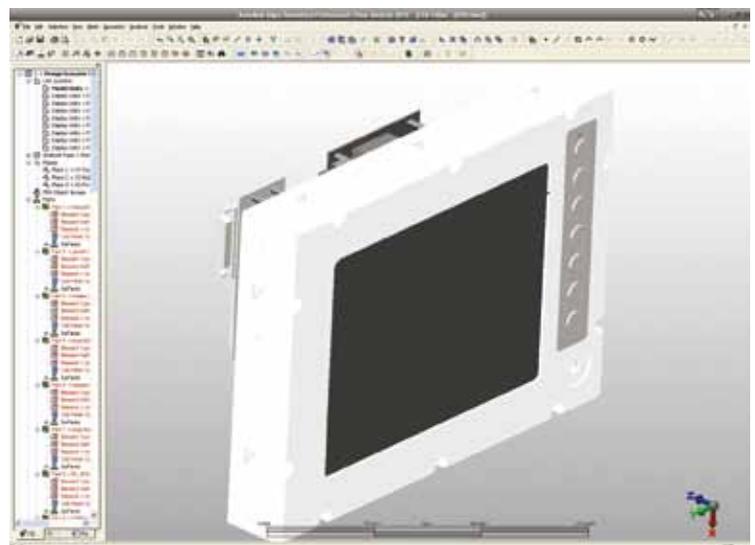


Рис. 3. Модель информационного блока в Algor

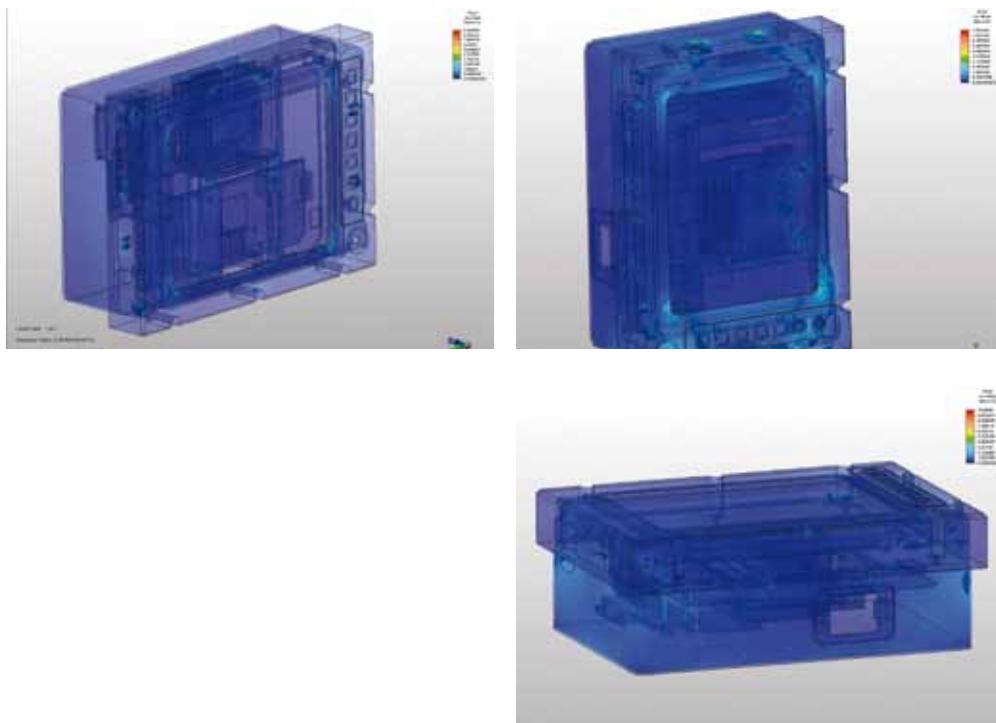


Рис. 4. Напряжения в конструкции при 10-кратной перегрузке (в направлениях X, Y, Z)

Определение устойчивости к механическим воздействиям проводилось через моделирование:

- статической прочности при перегрузке 10g в рабочем и транспортном положениях;
- критических частот колебаний, возникающих в узлах и деталях конструкции;
- теплового режима работы процессорного модуля при температуре окружающей среды в диапазоне  $-30^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$ .

## Расчет 10-кратной перегрузки

Поскольку изделие эксплуатируется в мобильной технике, ставится задача увеличения запаса прочности при перегрузке порядка 10g, которая возникает как в процессе работы, так и при транспортировке.

Моделировались 3 случая воздействия перегрузки соответственно в трех основных направлениях x, y, z. Результаты представлены на рис. 4.

Как следует из результатов расчета запас прочности по перегрузкам составляет не менее 5 (для варианта горизонтального транспортного положения).

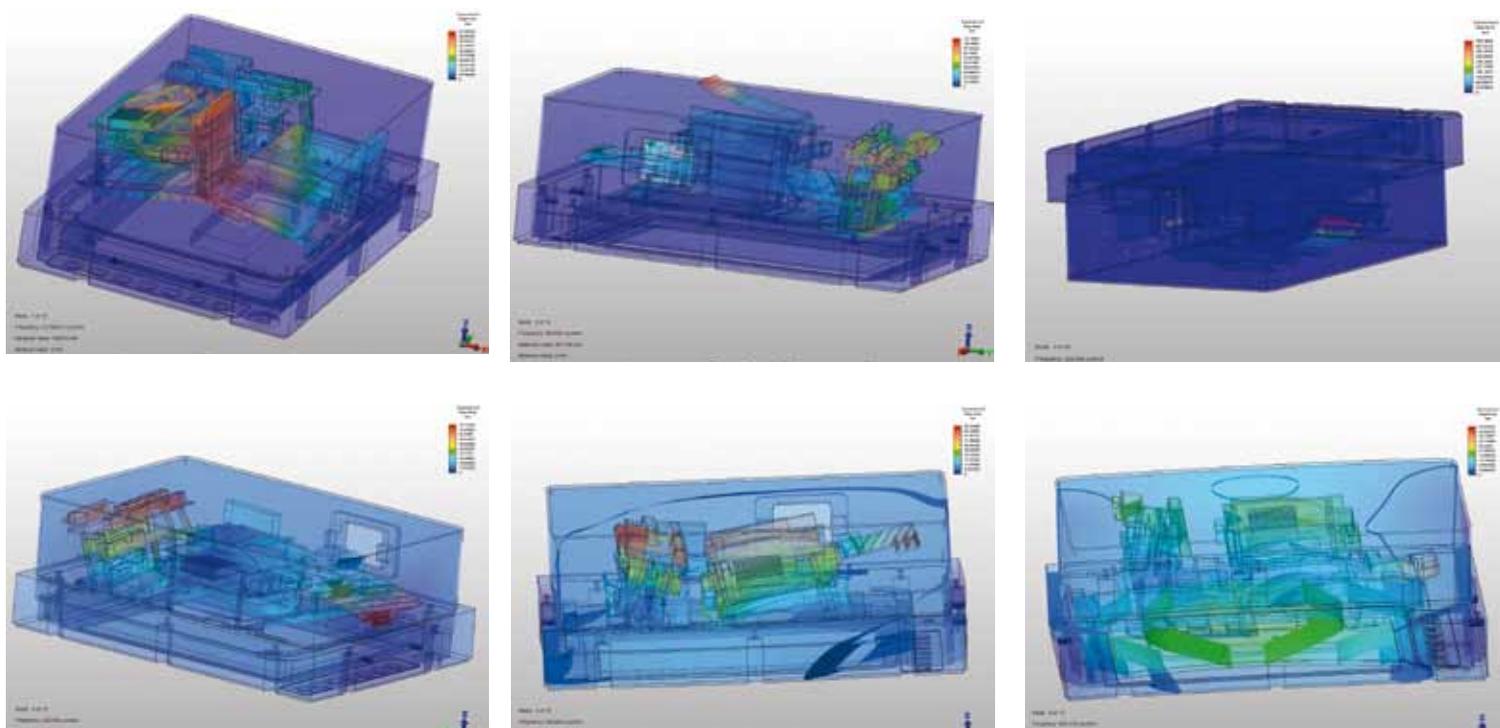


Рис. 5 Собственные частоты колебания конструкции (моды с 1 по 6)

## Расчет собственных частот колебаний конструкции

В процессе эксплуатации на мобильных системах и при транспортировке пульта подвергаются воздействию вынужденных колебаний. Моделирование собственных критических частот колебаний изделия призвано обеспечить устойчивость к данному типу воздействия. Устойчивость обеспечивается конструктивными доработками для смещения критических частот колебаний вне рабочего диапазона.

Проводилось определение первых 10 мод колебаний при воздействии максимальной нагрузки взаимодействия элементов в конструкции.

Примечание: мода – вид колебаний, возбуждающихся в сложных колебательных системах. Мода характеризуется пространственной конфигурацией колеблющейся системы, определяемой положением ее узловых точек (линий или поверхностей), а также собственной

частотой. Каждой моде соответствует определенная собственная критическая частота.

В результате расчета первая собственная критическая частота равна 0,08 Гц, что ниже рабочего диапазона частот (от 1 Гц до 50 Гц), вторая (и последующие) – 58 Гц – выше рабочего диапазона частот. Следовательно, исследуемое изделие устойчиво к воздействию колебаний во всем заданном диапазоне частот.

## Тепловой расчет процессорного модуля

Одними из составляющих компонентов пультов являются электронные устройства. При их функционировании выделяется тепло. Учитывая диапазон рабочих температур пультов от -30 до +50, возникает необходимость обеспечения отвода тепла от тепловых источников. Данное моделирование призвано определить тип системы охлаждения – естественная или принудительная конвекция, а также конструкцию радиатора.

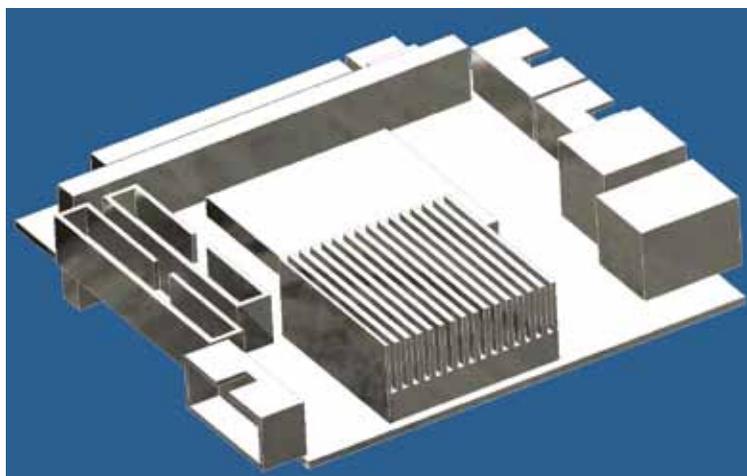


Рис. 6. Модель процессорного модуля в Autodesk Inventor

Модель одного из электронных компонентов: процессорного модуля, представлена на рис. 6.

В качестве тепловой нагрузки применена максимальная мощность тепловыделения по паспорту электронных компонентов, а также естественная конвекция по свободным поверхностям модуля. Результаты моделирования представлены на рис. 7.

Как следует из результатов расчета, перегрев при естественной конвекции процессорного модуля незначителен и укладывается в предельный диапазон допустимых температур для используемой элементной базы.

По результатам модельных исследований была доработана конструкция информационного блока пульта управления, выпущено необходимое количество конструкторско-технологической документации, произведен опытный образец, прошедший полный объем приемо-сдаточных испытаний. Фотография серийного образца представлена на рис. 8.

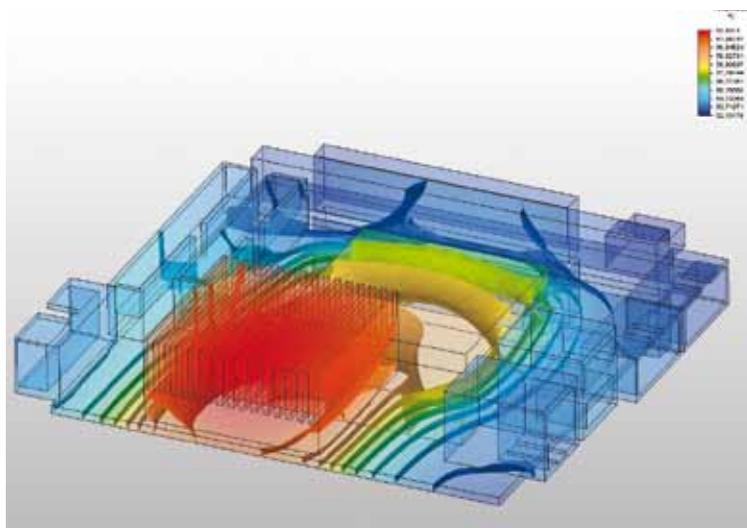


Рис. 7. Распределение температуры по конструкции процессорного модуля



Рис. 8. Фотография информационного блока пульта управления.  
Режим отображения – приборная панель

## Заключение

Программный комплекс Algor по функциональным возможностям сопоставим с “тяжелыми” CAE-системами, а по цене значительно дешевле. Поэтому, несмотря на большое количество методических руководств и примеров по использованию Algor – как в установленном на локальном диске пространстве (<c:\Program Files\ALGOR\2010.00\Tutorials>), так и в сети интернет (<http://download.autodesk.com/us/algor/tutorials/index.html>), программа сложна в освоении именно из-за своей “тяжести”. Однако, узнаваемая по AutoCAD и Inventor технология Autodesk по построению системы меню и диалоговых окон позволяет освоить данный инструмент (не без консультаций сертифицированных специалистов, в нашем случае – Русской Промышленной Компании) в кратчайшие сроки. Для ознакомления и опытного применения существует облегченная версия Autodesk Algor Simulation Express.

Использование Autodesk Algor Simulation позволило обеспечить полный спектр необходимых расчетов в рамках конструкторско-технологической подготовки производства разрабатываемой ОАО “СКБ ПА” продукции. Применение прямых ассоциативных связей Autodesk Inventor-Algor позволило избавиться от создания промежуточных файлов и сократить количество конструктивных вариантов проработки изделий. Использование генератора отчетов позволило сократить время подготовки отчетов и данной статьи.

*Авторизованный поставщик  
программного обеспечения Autodesk  
для ОАО “СКБ ПА” – Русская Промышленная Компания*

## Конструкторские идеи: как добиться от стадиона многофункциональности?



Алексей Кулиш,  
генеральный директор,  
компания «Ли́ка»

Развитие высоких технологий не оставило без внимания область спортивной архитектуры. В последние годы инновации в сфере конструкторских решений позволяют перейти от строительства традиционных стадионов к созданию многофункциональных комплексов, которые могут работать круглый год, меняя направленность проводимых мероприятий от футбольных матчей до площадок под музыкальные фестивали, концерты, выставки. Ярким примером необычной конструкторской мысли является мультифункциональный комплекс «VELTINS-Arena» в Гельзенкирхене (Германия), рассчитанный на более чем 50 тыс. мест, или, к примеру, стадион «Гелредом» (Gelredome) в городе Арнеме (Нидерланды) на 26 тыс. мест. Одним из основных инженерно-технических сооружений этих комплексов является выдвижной газон, представляющий собой огромную бетонную ванну, внутри которой находится «пирог» основания футбольного поля. При проведении массовых мероприятий, не связанных с футболом, платформа выдвигается за пределы стадиона, где и хранится. На время проведения футбольного матча ее возвращают, и дорогостоящее травяное покрытие остается неизменным.

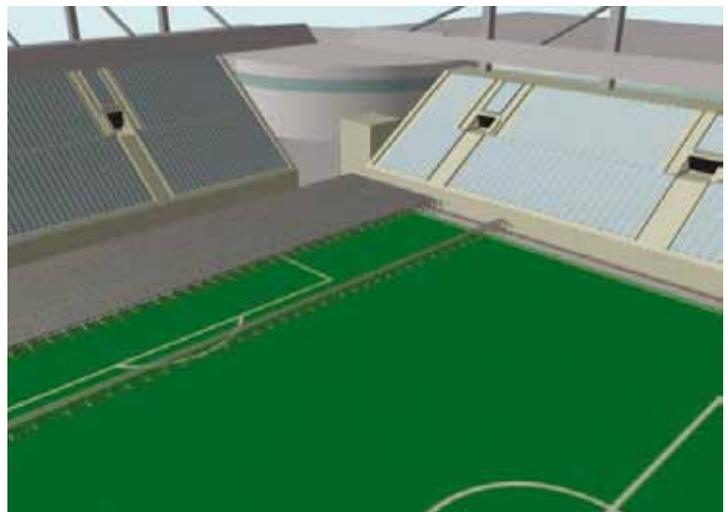
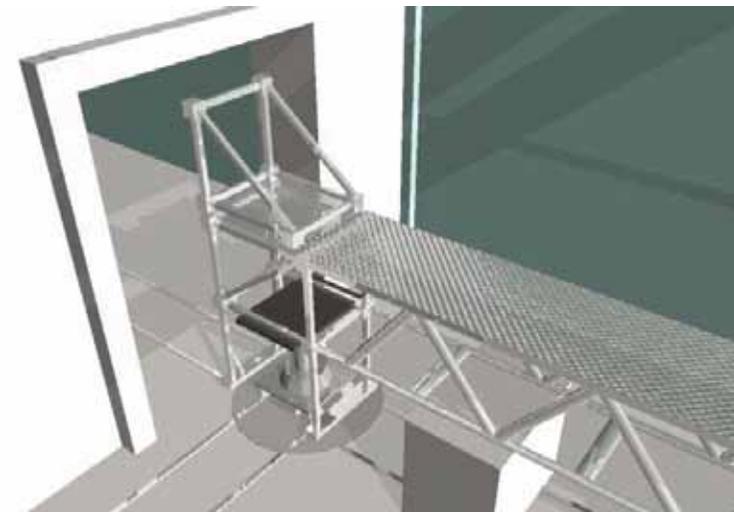
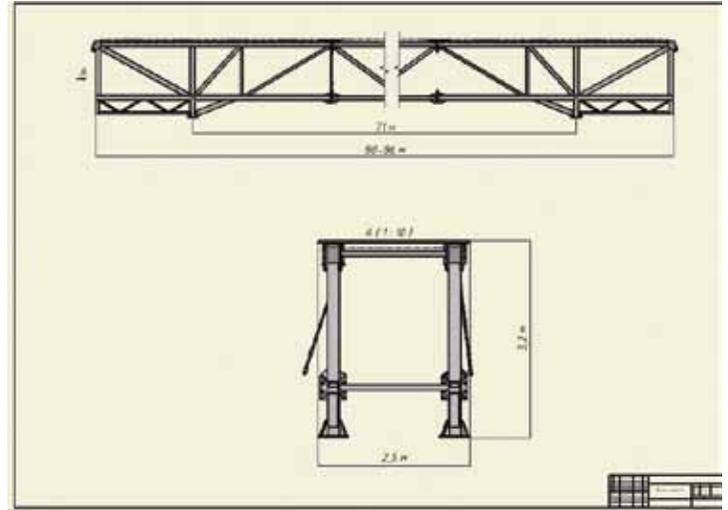
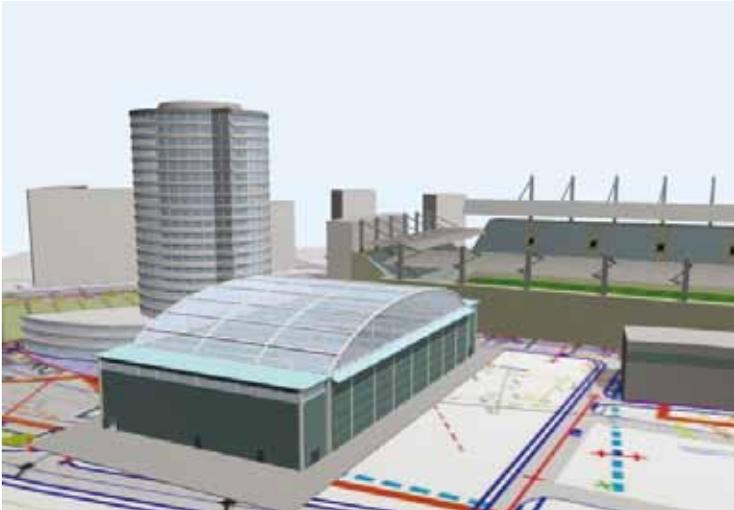
Не менее оригинальный подход к созданию многофункционального комплекса на базе стадиона нашла российская компания «Ли́ка». В сотрудничестве с Научно-техническим центром «Конструктор» она разработала концептуальный проект, согласно которому, над травяным покровом уже суще-

Иван Лаптев,  
руководитель проектов,  
ООО НТЦ «Конструктор»



ствующего футбольного поля размещается сборно-разборное покрытие для проведения массово-развлекательных мероприятий, не оказывающее силового воздействия на травяной газон. Конструкция выдвижного помоста состоит из отдельных секций, которые стыкуются над футбольным полем, образуя единое покрытие с предельной нагрузкой 500 кг/м<sup>2</sup>. Каждая секция представляет собой пространственную ферму, на которой размещено антискользкое, противопожарное высокопрочное покрытие. Количество секций при длине покрытия футбольного поля в 120 метров равно 48 штук. Представьте себе поверхность, равную по площади футбольному полю и не имеющую никаких опор в центральной части и вы поймете, насколько сложна разработанная конструкция.

Во время проведения футбольных матчей секции конструкции предполагается хранить рядом со стадионом в отдельном здании. При помощи двух грузоподъемных механизмов, подъезжающих к секциям с разных сторон, осуществляется подъем и размещение каждой секции в конкретно заданном месте здания-хранения. При сборке помоста секции конструкции выезжают из здания-хранения на поле через специальный проем. При помощи транспортных тележек, использующих механизм поворота, секции поочередно начинают выдвигаться вдоль футбольного поля по рельсам, размещенным по краю поля, и, достигнув конечной точки, за счет специальных винтовых передач крепятся к металлическому основанию,



Концепт-проект инженерного комплекса обеспечения многофункциональности футбольного стадиона

расположенному чуть ниже уровня футбольного поля. Время сборки всего помоста составляет не более суток, что позволяет изменять назначение стадиона в кратчайшие сроки.

При проектировании выдвижного помоста конструкторами рассматривались различные варианты закрепления секций и их геометрические размеры, чтобы просчитать наиболее удобный способ организации его перемещения и установки. Для каждой секции в различных вариациях нужно было получить актуальное значение как весовых, так и прочих характеристик. Соответствующие расчеты проектировщики проводили с помощью Autodesk Inventor. Для автоматической перестройки чертежей на одной из стадий проекта использовалась 3D-модель секции, созданная при помощи модуля «Генератор рам». Данная секция управлялась при помощи параметрического эскиза, изменяемого по результатам прочностного анализа в программе Autodesk Robot Structural Analysis.

Авторам проекта удалось разработать концепцию модернизации практически любого существующего стадиона, с помощью которой можно расширить его функциональность и сделать возможным организацию катков и картингов, выставок, ледовых шоу и концертов. Предложенный концепт имеет ряд преимуществ перед европейскими мультифункциональными комплексами. Во-первых, модернизация существующего стадиона требует значительно меньший объем инвестиций, не-

жели строительство нового комплекса. Во-вторых, экономятся площади, занимаемые стадионом, поскольку для размещения выдвижной платформы-газона рядом со стадионом требуется дополнительная площадь размером с футбольное поле, а в случае со сборной конструкцией площадь пристройки для хранения секций можно уменьшить за счет многоэтажности или вообще расположить ее на крыше близлежащего строения (например, автомобильной парковки). В-третьих, перемещение платформы с футбольным полем ввиду большого веса чаши является значительно более энергозатратным процессом, нежели монтаж-демонтаж сборно-разборного покрытия.

Таким образом, сплав изобретательности и профессиональных знаний с современными технологиями проектирования позволяет создавать более эргономичные, экологически рациональные, технически оснащенные и функциональные спортивные сооружения, особенно необходимые при подготовке к грядущему чемпионату мира по футболу в России.

*Авторизованный поставщик программного обеспечения Autodesk для компании «Лука» – компания «Конструктор»*

## Зеленый BIM входит в нашу жизнь

Владимир Талапов,  
заведующий кафедрой архитектурного  
проектирования зданий и сооружений, доцент,  
Новосибирский государственный  
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)



В последние два десятилетия, почти одновременно и параллельно с информационным моделированием зданий успешно развивается еще один, но совершенно с иной точки зрения, концептуальный подход к созданию новых объектов – Экологически рациональное проектирование (Sustainable Design).

Это понятие, получившее в мире широчайшее распространение, относится к общей концепции Устойчивого развития (Sustainable Development) и по своей сути просто обречено на тесное взаимодействие с технологией BIM. Рассмотрим все это более подробно.

### Экологически рациональное проектирование

Термин «Устойчивое развитие» впервые появился в 1987 году в докладе Всемирной комиссии ООН по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее».

Он подразумевает такое развитие мирового сообщества, при котором «нынешние поколения людей удовлетворяют свои потребности, не лишая будущие поколения возможности удовлетворять свои».

Его появление и широкое распространение в мировой практике связано с возросшей озабоченностью человечества ухудшающейся экологической обстановкой, истощением природных

ресурсов и многими другими факторами, ставящими под сомнение наше дальнейшее успешное существование. Реализацию идей устойчивого развития призван координировать и претворять в жизнь Всемирный совет по экологическому строительству, который имеет уже в подавляющем большинстве стран – членов ООН свои национальные отделения.

В рамках концепции устойчивого развития появился новый подход к проектированию и возведению объектов, названный экологически рациональным проектированием.

Он предполагает интеграцию, анализ и оптимизацию экологических, технологических, социальных и экономических факторов на каждом этапе процесса проектирования, широкое использование энергосберегающих технологий и возобновляемых ресурсов, в том числе и замкнутый цикл ресурсопотребления, гармоничное вхождение нового здания в окружающую природную среду и многое другое, что должно сводить до минимума вредное воздействие человеческой деятельности на окружающий нас мир.

При этом подсчитано, что разумно осуществляемое экологически рациональное проектирование не только сохраняет природу, но и является экономически выгодным, поскольку сокращает расходы на содержание и обслуживание здания при рассмотрении этого процесса в длительной перспективе.

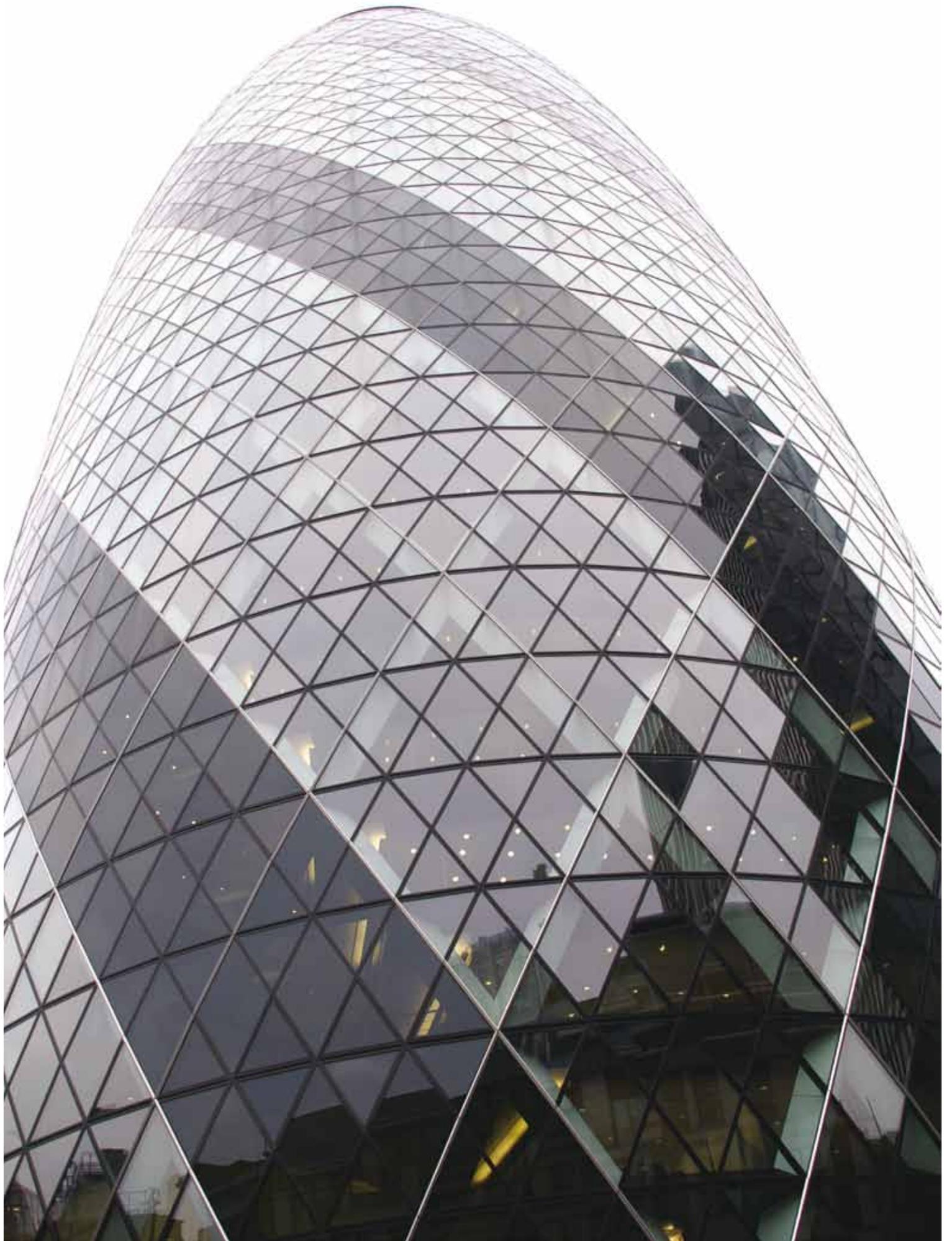
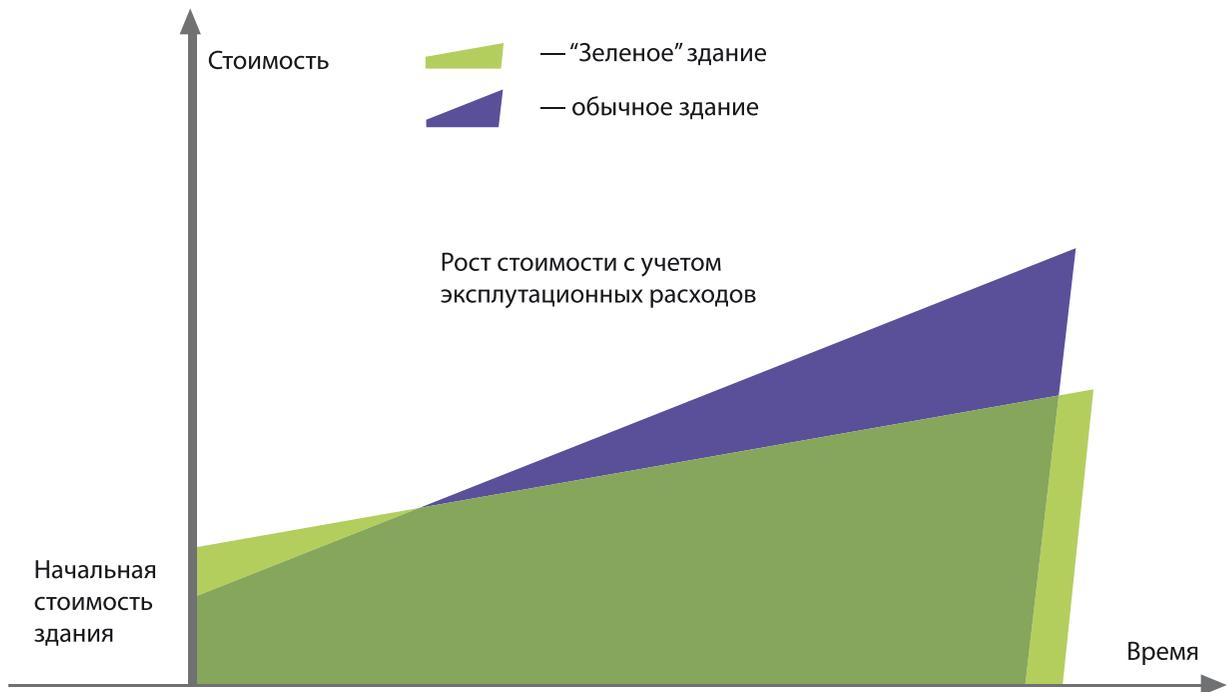


Рис. 1 График временной зависимости стоимости здания с учетом расходов на его эксплуатацию при обычном и «зеленом» строительстве.



То есть «зеленое» проектирование – это не просто проектирование в его обычном понимании, но и задание оптимальных параметров будущей эксплуатации здания в течение всего его жизненного цикла (рис. 1).

В настоящее время экологически рациональное проектирование в мире стимулируется через несколько уже существующих стандартов или, правильнее сказать, систем рейтинговых оценок (так называемых «зеленых рейтингов»), призванных средствами общественного мнения побудить застройщиков и производителей встать на путь более рационального пригородпользования.

## В рамках концепции устойчивого развития появился новый подход к проектированию и возведению объектов, названный экологически рациональным проектированием.

Эти системы пока носят в основном рекомендательный характер для вновь создаваемых либо реконструируемых зданий, при проектировании инфраструктуры здания, выполнении внутренней отделки и других вопросах, а сертификация по ним – дело сугубо добровольное, но уже весьма престижное. Наиболее распространенными в мире «зелеными»

рейтингами являются американский LEED и английский BREEAM, а также появившийся сравнительно недавно немецкий DGNB.

Американская система LEED разработана в 1998 году Советом по экологическому строительству США (USGBC) и является рейтинговой системой для так называемых «зеленых» зданий (Green Building), то есть зданий, удовлетворяющих требованиям экологически рационального проектирования. Основывается исключительно на строительных нормах и правилах США.

Система LEED применяется в США и некоторых других странах как стандарт оценки проектов энергоэффективных и экологически рациональных зданий для осуществления перехода строительной индустрии к проектированию, строительству и эксплуатации таких сооружений.

Сейчас LEED содержит четыре уровня оценок: просто сертификация, «серебро», «золото» и «платина». Сертификация проекта по LEED пока добровольная, но уже пользуется во многих странах большой популярностью, поскольку является весьма престижной в глазах общественности и повышает коммерческую привлекательность проекта.



Рис. 2 Музей искусств Grand Rapids, Мичиган, США. Спроектирован с использованием технологии BIM. Строительство 2004-2007. «Золотой» сертификат LEED. Архитекторы wNY Architects, 2007.

При этом общая тенденция такова, что постепенно соответствие новых зданий критериям LEED становится обязательным условием для получения разрешения на строительство (рис. 2).

Уже сейчас в 29 городах и 13 штатах США застройщики обязаны пройти сертификацию по LEED для участия в строительстве общественных зданий. Еще в трех штатах, включая Нью-Йорк, частным застройщикам предоставляются налоговые льготы — в случае, если их проекты отвечают этим экологическим стандартам. По данным на 2009 год, в мире примерно 300 миллионов квадратных метров застроенных площадей были спроектированы по системе LEED.

Британская система оценки экологической эффективности зданий BREEAM разработана компанией BRE Global в 1990 году и также широко используется ныне по всему миру.

BREEAM оценивает эффективность зданий с точки зрения менеджмента и экологии: здоровья и самочувствия человека, борьбы с факторами загрязнения окружающей среды, эффективности использования энергии, воды, территории, транспорта, безопасности строительных материалов, утилизации отходов – всего около 60 пунктов, за каждый из которых дается определенное число баллов.

В этой системе также хорошо проработана типология сертифицируемых объектов (офисы, образовательные учреждения, многоквартирные дома, суды, тюрьмы, экодома и т.п.), причем в каждой типологической группе акцент делается на чем-то своем.

BREEAM – это также добровольная сертификация зданий, которым присваивается определенный рейтинг. Баллы умножаются на весовые коэффициенты, отражающие актуальность аспекта в месте застройки, затем суммируются и переводятся в результирующую оценку: «удовлетворительно», «хорошо», «очень хорошо», «отлично», «великолепно». Также имеет тенденцию стать обязательной системой сертификации.

На конец 2009 года в мире по BREEAM сертифицировано более 110000 строений, и еще примерно полумиллиону зданий предстоит пройти этот процесс. Примеров особенно удачного проектирования с выполнением требований «зеленых» рейтингов в мире довольно много. Один из них (по BREEAM) – небоскреб Swiss Re Building (также известный как “Дом-огурец”) в Лондоне, в котором сама система здания позволяет выравнять внутреннюю температуру и защищает от внешнего шума.



Рис. 3. Лондонский «Дом-огурец» высотой 180 метров – пример экологически рационального здания. Спроектирован с использованием технологии BIM. Архитектор Норманн Фостер, 2004



Рис. 4. Новое здание Агентства по защите окружающей среды в Дессау, Германия. Пилотный проект для DGNB, вышедший в итоге на «золотую» оценку. Архитектор Sauerbruch & Hutton, 2005



Рис. 5. Система «зеленых» рейтингов распространяется по всему миру. Причем разные страны либо разрабатывают свои подобные рейтинговые системы, либо применяют (адаптируют) у себя уже существующие. В России параметры «зеленых рейтингов» вырабатываются общественной организацией «Совет по экологическому строительству» (RuGBC), учрежденной в 2009 году и являющейся частью Всемирного совета по экологическому строительству

В 2004 году Королевский Институт Британских Архитекторов (RIBA) назвал «Дом-огурец» «Лучшим зданием Великобритании» и первым экологически чистым высотным зданием в стране (рис. 3).

Система сертификации DGNB была разработана немецким «Обществом по экологическому строительству» в 2007 году для использования в качестве инструмента при проектировании и оценке качества зданий как в момент их ввода в эксплуатацию, так и в долгосрочной перспективе. Здания оцениваются по категориям: «бронза», «серебро» и «золото». Существует шесть аспектов, влияющих на оценку: экология, экономика, социально-культурный и функциональный аспекты, техническое оснащение, качество эксплуатации, а также учет места расположения. Каждый тип здания имеет свою собственную оценочную матрицу. DGNB – это единственная в мире система, которая рассматривает 50 лет функционирования здания с помощью оценки его жизненного цикла. Сертификат DGNB свидетельствует о положительном воздействии сооружения на окружающую среду и общество в количественном выражении (рис. 4).

Еще одна система продвижения идей экологически рационального проектирования, получившая широкое распространение по всему миру – «Энергетическая звезда» (Energy Star), представляет из себя знак энергетической эффективности, учрежденный в США в 1992 году. Знак является механизмом рыночного партнерства, имеющего своей целью сокращение

масштабов потребления энергии и загрязнения воздуха. В США и Канаде постоянно совершенствуются стандарты на соответствие этому знаку. Подсчитано, что с момента введения знака потребители сэкономили около 10 миллиардов долларов в виде непроизведенных расходов на электроэнергию.

В настоящее время знак «Энергетическая звезда» активно применяется в строительстве (более половины домостроительных компаний в США уже участвуют в этой программе). Мы перечислили лишь самые известные программы, стимулирующие внедрение экологически эффективного проектирования, существует еще множество других (рис. 5).

В 2009 году было заявлено, что Россия планирует в течение двух-трех лет разработать собственные, адаптированные и добровольные к исполнению стандарты с учетом специфики и традиций российского строительства, а также с учетом опыта других стран. По предварительным оценкам, ближе всего эти стандарты будут соответствовать немецкому DGNB. Сегодня все оценки экологической рациональности возводимых зданий – добровольные. Но общая мировая тенденция заключается в том, что все существующие «зеленые» рейтинговые системы постоянно развиваются и совершенствуются, постепенно, но неумолимо входя в проектную практику, и наступит время, когда их требования, наконец, получат силу закона. После чего все новые здания, таким образом, станут «зелеными».



Рис. 6. Архитектурная модель первого модуля второй очереди Университетского кампуса в Суффолке, Великобритания. Работа, полностью выполненная по технологии BIM. Проект получил оценку «отлично» по системе BREEAM. Фирма RMJM, 2008



Рис. 7. Проект нового здания Королевского Суда в Эйлсбери, Великобритания. Полностью выполнен с использованием Green BIM. Удостоен оценки «отлично» по системе BREEAM. Авторы проекта HOK, Turner & Townsend, AECOM

## BIM и экологически рациональное проектирование

Соответствие проекта существующим экологическим рейтингам – тот случай, когда надо очень умело просчитать эксплуатационные качества будущего объекта. Но это как раз и есть одна из основных задач информационного моделирования зданий. Так что BIM и «зеленое» проектирование просто обязаны быть вместе (рис. 6).

Поскольку все, что связано с экологически рациональным проектированием, получает приставку «зеленый», вполне логично «позеленело» и BIM – появился на свет новый термин Green BIM. А технология BIM, продолжая постоянно совершенствоваться в этом «зеленом» направлении, уже сейчас помогает эффективно решать вопросы проектирования без ущерба для развития человечества. Похоже, что из всех разделов информационного моделирования зданий Green BIM ожидает в ближайшие годы самое бурное развитие, поскольку задачи здесь стоят огромные и поле для деятельности почти безгранично (рис. 7).

В частности, Администрация общих служб (GSA), государственная организация-заказчик и владелец федеральной собственности в США, а также разработчик стандартов для BIM, планирует, что к 2030 году все вводимые в строй федеральные объекты будут класса «net-zero» («чистый ноль»), то есть обходиться только собственной, вырабатываемой из возобновляемых источников, или сбереженной энергией.

Для коммерческих объектов срок установлен еще меньший – к 2025 году. В Евросоюзе в 2010 году специальной директивой окончательным сроком введения «чистого нуля» для вновь создаваемых государственных объектов назначен 2020 год.

Для решения этой весьма сложной задачи в США уже в 2009 году был выпущен первый вариант «Руководства по BIM для энергопотребления» («GSA BIM Guide for Energy Performance»), где сформулированы основные правила и подходы к решению проблем проектирования рационального энергопотребления.

Разработчики программ тоже не стоят на месте. Ими уже выпущен целый ряд новых BIM-приложений по расчетам энергетических характеристик зданий. А компания Autodesk создала даже Интернет-ресурс Green Building Studio, призванный в облачном режиме помогать проектировщикам по указанию

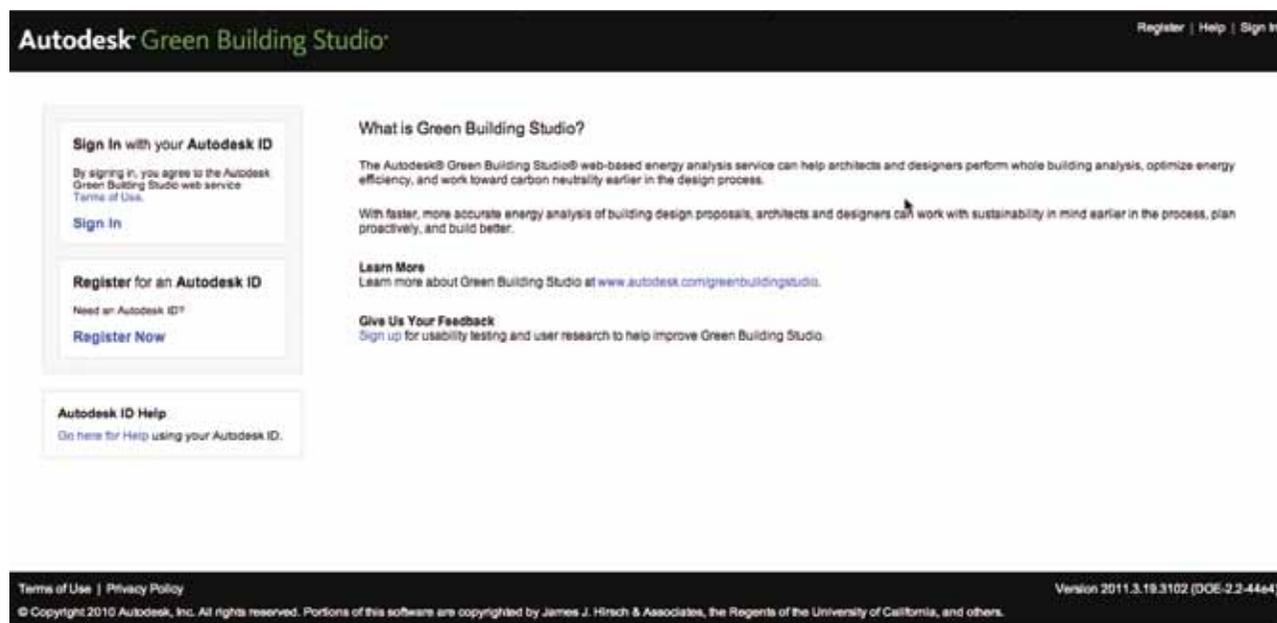


Рис. 8 Интернет-ресурс Autodesk Green Building Studio

географического положения объекта получать необходимую для «зеленого» проектирования информацию (рис. 8).

**Сегодняшняя ситуация в области экологически рационального проектирования такова, что для соответствия проекта «зеленым» рейтингам инженерные вопросы, включая компьютерное моделирование и расчеты систем здания, должны обсуждаться уже на начальных этапах проектирования.**

Однако сейчас внедрение Green BIM в мировой проектно-строительной практике находится фактически на своем начальном этапе. Исследования, проведенные американской компанией McGraw-Hill Construction в 2009 и 2010 годах в сфере строительной индустрии Северной Америки, показали, что возможности Green BIM используются еще очень слабо. Например, в США в 2009 году лишь менее десятой части тех, кто сертифицировался на «платиновый» LEED, утверждают, что использовали для проектирования технологию Green BIM.

И только 17% опрошенных пользователей BIM в США заявили, что они освоили больше половины возможностей этой технологии для работы по «зеленым» проектам. Однако 78% пользователей BIM в США декларировали, что они планируют в течение ближайших трех лет начать активно использовать и Green BIM. Так что впереди у Green BIM довольно большие общемировые перспективы.

Например, в Австралии в 2010 году было введено в эксплуатацию первое коммерческое многоэтажное здание Ark Building, которое не просто спроектировано и построено по технологии BIM, но и управляется с помощью программного обеспечения, использующего BIM.

Этот проект с самого начала разрабатывался как информационная модель здания: от первых предложений консультантов и архитекторов до формирования рабочей документации. Это означает, что данные, заложенные в информационной модели, могут использоваться собственником для непрерывного управления арендуемыми площадями и эксплуатации здания.

Фактически инфраструктура и управление здания объединились в высокоинтегрированную экологически рациональную окружающую среду.



Рис. 9. Здание Ark Building в Сиднее, Австралия. Работа, полностью выполненная по технологии BIM. Архитектурное бюро Rice Daubney, 2010

Проект Ark Building получил оценку «6 звезд» по национальной системе Green Star и «5 звезд» по также национальной системе энергетической эффективности NABERS. Здание признано «Лучшей постройкой 2010 года» в Австралии (рис. 9).

Сегодняшняя ситуация в области экологически рационального проектирования такова, что для соответствия проекта «зеленым» рейтингам инженерные вопросы, включая компьютерное моделирование и расчеты систем здания, должны обсуждаться уже на начальных этапах проектирования. Поэтому для инженеров и архитекторов становится необходимым быть вовлеченными в решения по экологии почти с первого дня работы над проектом, что позволяет эффективно осуществлять технология Green BIM.

Подробная информация о комплексном программном средстве для анализа экологичности Autodesk Ecotect Analysis – <http://www.autodesk.ru/ecotect-analysis>

# Источники возобновляемой энергии: Дальневосточная Ветроэнергостанция. I этап строительства

Евгений Максименко,  
ведущий инженер,  
проектный центр  
ветроэлектростанций;

Виталий Власкин,  
заместитель директора  
проектного центра  
ветроэлектростанций,  
ОАО «НИИЭС» ПЦ ВЭС  
(Научно-исследовательский  
институт энергетических сооружений)

**Скептики говорят о электростанциях, использующих в качестве источников энергии возобновляемые, самые разные вещи: обвиняют их в дороговизне, подвергают сомнению их экологичность. Однако, есть и неоспоримый плюс – энергия, приводящая в действие такую станцию, не закончится, пока жива планета.**

Облик современного мира, к которому мы так привыкли и который постоянно меняется, подстраиваясь под растущие потребности человечества, не был бы таким удобным всего без одной составляющей – энергии. На сегодняшний день она непосредственно является не просто основой научно-технического прогресса, но и фундаментом существования всей современной цивилизации. Однако в последнее время все чаще говорят, что существующие и действующие на данный момент объекты энергетики не успевают за темпами мирового развития. Парадоксальность сложившейся ситуации заключается в том, что, несмотря на динамичное развитие наукоемких технологий, структура энергообеспечения базируется на том же способе, которым пользовались древние люди, чтобы обогреться у костра. За счет сжигания горючего (прежде всего, угля) человечество получает более половины потребляемых киловатт-часов.

Даже с учетом значительного развития методов сжигания топлива, которые со временем стали более совершенными, недолговечные и дорогостоящие ресурсы планеты, изменения климата и устремленность в будущее, требуют от современного жителя Земли нового подхода к энергии в общем. Изучение возможностей нетрадиционных возобновляемых источников энергии, позволило значительно гармонизировать растущие потребности человека с возможностями планеты. Солнце, ветер, вода – несколько неотъемлемых составляющих, благодаря которым когда-то зародилась жизнь, и дальнейшее разумное использование которых в состоянии ее поддерживать. На фоне ежедневно наносящих урон окружающей среде

топливно-энергетических предприятий, подобные решения выглядят достаточно привлекательно, но есть у них и проблемы, как, например, низкая удельная мощность ветряных и солнечных электростанций, требующая привлечения больших площадей, за счет чего значительно поднимается планка необходимых капиталовложений. С другой стороны, подобные мероприятия быстро окупаются и требуют значительно меньших инвестиций на этапе эксплуатации.

На сегодняшний день наибольшее распространение и применение среди всех секторов экологически рациональной энергетической промышленности получила ветроэнергетика. Ветряные электростанции (ВЭС) более дешевы и компактны, чем солнечные. Кроме того, в отличие от ГЭС не изменяют ландшафт, а используют его. Если во всем мире специализированные ветропарки уже давно и успешно эксплуатируются (в совокупности построено уже около 120 ГВт ВЭС), Россия занимает пока одну из самых отстающих позиций. Европейские государства, такие как Германия, Нидерланды и Дания в настоящее время арендуют подходящие для строительства ВЭС территории у соседей – им элементарно не хватает места для размещения ветроустановок. Бескрайние и богатые ветряным потенциалом территории РФ, в то же время остаются не востребованными, хотя в действительности же могут если не погасить, то в значительной мере обеспечить потребности страны в электроэнергии.

Проект создания первой отечественной ветроэлектростанции приурочен к планируемому в 2012 году саммиту АТЭС



на Дальнем Востоке. Место расположения для реализации подобного пилотного проекта было выбрано с учетом его доступности для широких общественных масс. Первоначально, перед инженерами и проектировщиками была поставлена задача, опираясь на имеющиеся архивные данные, изыскать соответствующие заданным параметрам территории – зоны, свободные от жилых строений, заповедников, находящиеся на пересеченной местности и обладающие необходимым потенциалом. Владивосток, на территории которого было решено возвести ветроэлектростанцию, частично расположен на островах, благодаря чему проектировщики планируют добиться положительного результата, как с эстетической, так и с практической стороны, задействовав находящиеся здесь колоссальные ветряные ресурсы. На островах Русский и Попова, расположенных в непосредственной близости друг от друга, и удовлетворяющих заявленным требованиям по характеристикам площадей, было окончательно решено разместить ветропарк общей мощностью до 36 Мегавт.

Перед началом работы проектировщиков специалисты должны были выполнить целый ряд дополнительных измерений, занимающий в общей сложности около года. Это оценка и расчет экономических параметров, таких как сроки окупаемости проекта, оценка фактической выработки электроэнергии и будущие тарифы на нее, а также мониторинг направления и скорости ветра, реализующийся с помощью нескольких измерительных мачт в течение длительного периода времени. Собственно процесс проектирования начался с проведения необходимых изысканий: географических, топологических

и экологических. На основе полученных данных в программе AutoCAD Civil 3D была создана информационная модель будущей строительной площадки.

Следующий комплекс необходимых входных данных относился к параметрам оборудования, от которых зависела непосредственно стратегия создания самого проекта ветроэлектростанции – это требования к размерам ветроустановок, нагрузке, уровню шума, а также габаритам нестандартной техники, которая понадобится для транспортировки. А это означало, что на данном этапе требовалось определить поставщика. В процессе переговоров со стороны последнего поступила рекомендация выполнить основу для станции в виде треугольника, так как это позволит наиболее оптимально использовать ее. Однако из-за особенностей рельефа строительная площадка имела форму гораздо более сложную.

Помимо всего прочего, островное расположение зоны строительства отрывало ее от основных дорог, по которым можно было бы совершать транспортировку строительных материалов и необходимой техники. В таких условиях стоимость доставки превышает стоимость самих материалов практически в четыре раза. По этой причине первостепенной задачей при решении вышеописанной проблемы была минимизация привозных материалов за счет эффективного использования местного грунта.

Работая с созданной в AutoCAD Civil 3D информационной моделью, проектировщики имели возможность производить



балансировку грунтовых масс для уже готовой площадки, поднимать и опускать ее отметки на определенные интервалы и отслеживать изменения объемов. Была разработана особая методика, в соответствии с которой маркеры отдельных площадей с выгодными геологическими условиями назначались таким образом, чтобы по данным секторам производилась преимущественно выемка, за счет чего полученный грунт потом можно было использовать для сооружения насыпей, технологических проездов и других необходимых построек. Инженерам, работающим над проектом реализации ветроэнергостанции, удалось добиться идеального баланса земляных масс по всем запланированным сооружениям ветропарка.

После того, как местоположение площадок и ветроустановок было окончательно определено, разработчики могли приступить к проектированию подъездных трасс, без которых реализация проекта в реальном времени была бы невозможна. Для трейлера, способного перевезти 56-метровую лопасть ветряка, существуют жесткие эксплуатационные требования: уклон дороги не может быть больше 11%, а радиус поворота – 50 метров. Естественно, что существующие островные дороги не могли обеспечить должный уровень безопасности. В таких сложных условиях проектировщики вынуждены были изыскивать наиболее подходящие варианты размещения всех технологических проездов, оптимизировать объемы работ и минимизировать вред, который любое строительство причиняет окружающему ландшафту. Для этого была использована возможность автоматического выбора типа поперечника в AutoCAD Civil 3D. Инженеры могли отслеживать особенности конструкции в заданных местах и оперативно принимать решения по исправлению трассы и продольного профиля, если получившиеся объемы не соответствовали стандартам. При этом под все

внесенные изменения поперечники перестраивались автоматически, и на доработку всего комплекта чертежей требовалось всего несколько минут, что, несомненно, благотворно отразилось на общей скорости создания проекта в целом.

В процессе работы команда российских проектировщиков активно сотрудничала с западными коллегами, обмениваясь полученным опытом, разработками и получая все необходимые консультации по различным этапам создания проекта Дальневосточной ВЭС. Использование единого формата данных позволило им обмениваться информацией без потерь – инженеры общались буквально на одном языке.

Использование возобновляемых источников энергии на островной части Владивостока может оказать значительное влияние на развитие городской инфраструктуры в отдаленных от материка зонах. Благодаря экологической рациональности подобного предприятия заповедный сектор, находящийся в непосредственной близости от территории, на которой будет располагаться первый российский ветропарк, не подвергнется негативному воздействию. А за счет того, что открытие ветроэнергостанции приурочено к саммиту АТЭС, опираясь на позитивный опыт и хорошие результаты, которых удалось достичь, Дальневосточная ВЭС послужит отличным толчком к развитию данной отрасли на территории Российской Федерации.

До недавних пор в качестве единственной альтернативы возобновляемым источникам энергии в долгосрочной перспективе рассматривалась атомная энергетика. Однако, трагические события этой весны в Японии, безусловно, говорят в пользу возобновляемых источников.



## ВМ и новое здание Мариинского театра в Санкт-Петербурге

Владимир Талапов,  
заведующий кафедрой архитектурного  
проектирования зданий и сооружений, доцент,  
Новосибирский государственный  
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)



Некоторые люди, находясь, видимо, в плену «сказочных» впечатлений от чтения исключительно положительных рекламных буклетов, думают, что ВМ – это такая большая кнопка, нажатие которой приводит к появлению нового, выполненного по всем современным требованиям, проекта. В жизни же информационное моделирование особо важных объектов – колоссальный высокопрофессиональный труд целых коллективов, но результат получается тот же, что и в сказке – современнейший проект с огромной перспективой на будущее.

История создания нового здания Государственного академического Мариинского театра (Вторая сцена) в Санкт-Петербурге началась в 2002 году, когда правительством России было принято решение о его строительстве. Место для постройки естественным образом определили рядом со старым зданием театра – под новый комплекс была выделена территория снесенного для этих целей так называемого Литовского квартала (рис. 1).

Разработка проекта здания осуществлялась долго и сложно, она проходила через многочисленные и периодически повто-

ряющиеся конкурсы, обсуждения и дискуссии. В разное время к ней имели отношение многие известные российские и зарубежные архитекторы. В частности, первоначальный вариант театра разрабатывался под руководством француза Доминика Перро, а затем над его совершенствованием работал канадец Джек Даймонд (рис. 2).

По своей оригинальности, а порой и вызывающей агрессивности, первоначально предлагавшиеся варианты были один революционнее другого, порождая каждым своим появлением новый виток как восхищений, так и сомнений в бурлящей страстями творческой среде. Так что специалисты и архитектурная общественность долго не могли прийти к единому и окончательному мнению о том, каким же должно быть новое здание театра. Поэтому итоговый, в некотором роде «синтетический», вариант проекта здания Второй сцены Мариинского театра стал результатом большого количества долгих и весьма жарких споров и дискуссий, частично не затухающих и по сей день. Но подавляющее большинство специалистов разных направлений деятельности ныне реализуемый вариант здания театра все-таки устроил (рис. 3).



Рис. 1. Инженерная подготовка территории под строительство

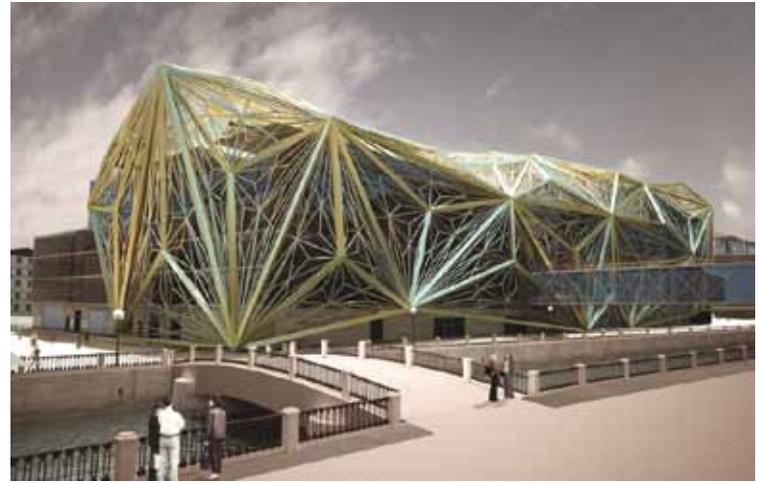


Рис. 2. Один из первоначальных вариантов здания Второй сцены Мариинского театра. Архитектор Доминик Перро



Рис. 3. Вторая сцена Мариинского театра



Рис. 4. Строительство здания, 2009 – 2010

Как это часто бывает при возведении столь общественно значимых объектов, строительство здания началось еще до того, как был окончательно определен его внешний облик, поскольку многие общестроительные, инженерно-технические и конструктивные решения, предложенные еще в первых вариантах проекта, сомнений не вызывали. При этом почти неизменным оставался срок ввода здания в эксплуатацию – в соответствии с общим графиком работ, в 2012 году строительство театра должно быть полностью завершено (рис. 4).

Итак, особенностью этого объекта является то обстоятельство, что строительство началось и значительное время велось при отсутствии окончательного проекта. Это принципиально отличает Вторую сцену Мариинского театра от ранее рассмотренных в этой главе примеров.

В такой обстановке в июне 2008 года у здания появился новый (третий по счету) генеральный проектировщик – «КБ Высотных и подземных сооружений» (КБ ВиПС) из Санкт-Петербурга, выигравший конкурс, проведенный ФГУ «Северо-Западная дирекция по строительству, реконструкции и

реставрации» Министерства культуры РФ. Ему пришлось в кратчайшие сроки, взяв за основу все положительные разработки проекта Доминика Перро, разобраться в том, что уже запроектировано и построено, перепроектировать те разделы, которые этого требовали, и обеспечить высокие темпы строительства. При этом в части проблемных и недостающих решений новый генпроектировщик должен был руководствоваться заданием на проектирование и технологическими заданиями, разработанными компанией «Театрально-декорационные мастерские» (ТДМ) вместе со специалистами Мариинского театра.

Проектирование театра, особенно национально значимого, да еще в Санкт-Петербурге – ответственнейшая задача. Ее успешное решение не только делает честь каждому, кто в этом участвует, но и требует от всех проектантов огромных усилий, а также – новых подходов к создаваемому объекту и нестандартных решений. При этом, как и полагается, предлагаемые решения только тогда будут эффективными, когда они опираются на весь предшествующий мировой опыт.

К тому же, современный театр – это не только храм искусств, но еще и спрятанный от взглядов посетителей целый завод с огромными машинами, логистическими комплексами, технологическими линиями и постоянно идущими производственными процессами. Это – самый сложный в техническом отношении проект, поскольку здание насыщено самым современным инженерным оборудованием и системами, обеспечивающими как театральные постановочные процессы (механизация сцены, хранение, транспортировка и монтаж декораций, постановочное освещение общей мощностью более 10 МВт, телевидение, акустика и т.п.), так и непосредственно жизнедеятельность самого здания (системы вентиляции, кондиционирования, освещения, безопасности, мониторинга и управления инженерными системами, а также контроля инженерно-технических сооружений и конструкций и т.п.). На режиссерский замысел, например, работают сотни механизмов грузоподъемностью в 50 тонн каждый, а комфорт и правильный микроклимат в зрительном зале и других помещениях театра обеспечивает система вентиляции, ежесуточно откачивающая из воздуха порядка 70 тонн воды. Особые требования предъявляются и к архитектурной акустике зрительного зала, без которой проект театра просто теряет смысл.

Сложность проекта Второй сцены Мариинского театра также была связана с большими размерами здания (площадь застройки – более 11000 квадратных метров, общая площадь здания – почти 73000 квадратных метров, строительный объем с учетом подземной части (заглубление 11 метров) – более 450000 кубических метров), особенностями места его расположения и необходимостью соответствовать многочисленным требованиям федерального и городского законодательства. Все работы по проектированию и возведению здания ведутся КБ ВиПС в тесном взаимодействии с государственным заказчиком – ФГУ «Северо-Западная дирекция по строительству, реконструкции и реставрации».

Современное театральное здание – проект комплексный. Новому генпроектировщику удалось дополнительно привлечь к созданию Второй сцены 26 известных международных и российских компаний, специализирующихся на различных аспектах как конструктивно-строительной деятельности, так в проектировании, организации и оснащении театральных зданий. В частности, архитектурными решениями сооружения занимаются известная канадская фирма Diamond & Shmitt Architects и не менее известная американская FDA, разработкой сценического оборудования и специализированных театральных технологий – российская компания ТДМ, а акустическими параметрами зрительного зала – немецкая Muller-BBM, инженерным оборудованием и организацией «интеллектуального здания» – российские «Балтийская климатическая компания» (БКК) и «Объединенные инженерные системы» (ОИС). Такое количество участников проекта – верный путь к созданию «Вавилонской башни», когда строители просто не смогли договориться друг с другом. Но с новой Мариинкой этого не произошло, и во многом благодаря унификации компьютерных подходов в проектировании, основанных на BIM.

Консалтинг по использованию программного обеспечения (BIM-консультант) взяла на себя Санкт-Петербургская компания «ПетроСтройСистема» (ПСС). В Учебном центре компании ПСС было проведено обучение новым технологиям и программам BIM компании Autodesk всех сотрудников КБ ВиПС, участвующих в проекте. Была оказана также помощь в установке программ и организации их использования в процессе проектирования и взаимодействия (рис. 5). Учитывая международный опыт внедрения BIM-программ, ПСС организовала постоянно действующую «горячую линию» сопровождения пользователей.

Что касается самой технологии проектирования, то, принимая во внимание многочисленные особенности места возведения театра (плотная историческая застройка, сложная геология, близость воды и т.п.), напряженный временной график и большую вероятность постоянных изменений проекта, с самого начала КБ ВиПС был взят курс на максимальное использование технологии информационного моделирования зданий и электронный документооборот.

**Решающим в этом вопросе было то обстоятельство, что технология BIM может гибко и быстро учитывать как непосредственно в проекте, так и в генерируемой многочисленной документации все вновь появляющиеся объективные факторы, многочисленные изменения и новые требования, предъявляемые к зданию.**

В качестве основных инструментальных средств, реализующих BIM, был выбран комплекс программ Autodesk Revit, а именно: Revit Architecture – для архитектурного раздела, Revit Structure – для строительных конструкций, Revit MEP – для инженерного оснащения здания, Navisworks – для согласования и моделирования различных ситуаций, и некоторые другие продукты компании Autodesk, в том числе AutoCAD для уточнения рабочих чертежей и Civil 3D для моделирования рельефа и генплана. Также использовалась программа MagiCAD и хорошо известные в нашей стране своей эффективностью расчетные комплексы SCAD, Plaxis, ЛИРА и SOFiStiK. Для визуализации архитектурных замыслов, а также отработки и анимационной проверки взаимодействия механизмов управления сценой и монтажом декораций была задействована программа Autodesk 3ds Max.

Как и положено, реализация проекта началась с разработки генплана, которая проводилась с использованием классического AutoCAD и разработанной на его основе специализированной программы Civil 3D. Особенностью применения последней стала возможность установления интеллектуальных связей между объектами, позволяющая динамически обновлять все связанные таким образом компоненты при внесении изменений в результаты изысканий или проектные решения.

В результате получилась 3D-модель, показывающая расположение нового здания в пределах участка, границы зоны благоустройства, подъезды и подходы к зданию, площадки для погрузки-разгрузки декораций, хранения мусорных контейнеров, въезд на подземную автостоянку, входы в театр и т.п. Такая модель, например, позволяла оценить

для последующего проектирования возможности создания пешеходной зоны вокруг театра, кругового объезда для пожарных машин и расширение проезжей части для разворота трейлеров с декорациями, решить вопросы отвода поверхностных вод, благоустройства территории и т.п. В частности, узкий тротуар перед будущим зданием не позволял запроектировать полноценный парадный вход в классическом исполнении. Поэтому было принято нестандартное решение – делать главный вход в театр с угла здания, перепланировав и существенно увеличив в этом месте искусственными конструкциями (перекрыв сверху часть канала) всю прилегающую пешеходную зону (рис. 6).

Что касается самого театрального здания, то программы комплекса Autodesk Revit (а именно, Revit Architecture, Revit Structure и Revit MEP) позволили за короткое время построить саму модель сооружения со всеми конструкциями, системами и коммуникациями, а затем постоянно ее дополнять, уточнять и совершенствовать. Вплоть до стадии рабочего проектирования модель являлась для всех участников проекта общей базой для совместной разработки, а также обмена информацией между ними (рис. 7).

Трехмерное проектирование зрительного зала, пространства фойе, холлов и других общественных и служебных помещений, в том числе технического управления и подготовки сцены, значительно ускорило процесс принятия решений при завершении формирования архитектурного облика здания (рис. 8).

Технология BIM позволила проектировщикам не просто быстро смоделировать то, что уже имелось, но и, учитывая



Рис. 5. Подготовка специалистов в учебном классе компании ПСС в Санкт-Петербурге



Рис. 6. Вид на Вторую сцену Мариинского театра со стороны главного входа



Рис. 7. Один из рабочих моментов моделирования здания в программе Revit Architecture



Рис. 8. Информационная модель театра: объемный разрез



Рис. 9. Объемные разрезы модели театра в районе зрительного зала

описанные выше особенности сложившейся вокруг здания ситуации, пойти дальше, находя новые оптимальные решения и постоянно корректируя проект (рис. 9).

В процессе работы над проектом постоянно приходилось перерабатывать, изменять, согласовывать и заново утверждать горы проектной документации. Поскольку здание театра является уникальным общественным объектом и возводится на деньги федерального бюджета, проект регулярно проходит обязательную государственную экспертизу. Разовая партия проектной документации, отправляемой в Москву в органы проверки (обязательно в бумажном виде), могла доходить до 200 томов, что требовало для перевозки небольшого микроавтобуса. И здесь неоценимую пользу также принесли быстрая реакция на все изменения, реализованная в технологии BIM, и многократно проверенный в деле AutoCAD, использовавшийся для «доводки» чертежной документации до строгих и неумолимых (иногда, возможно, чрезмерных) требований государственной экспертизы по ее оформлению (рис. 10).

В процессе проектирования было так организовано взаимодействие специалистов, что одновременно над единым проектом могло работать до 250 сотрудников. Используя BIM-программы позволяли именно одновременно работать над всей моделью с ограничением уровня доступа к ее отдельным компонентам, а не разделять модель на самостоятельные

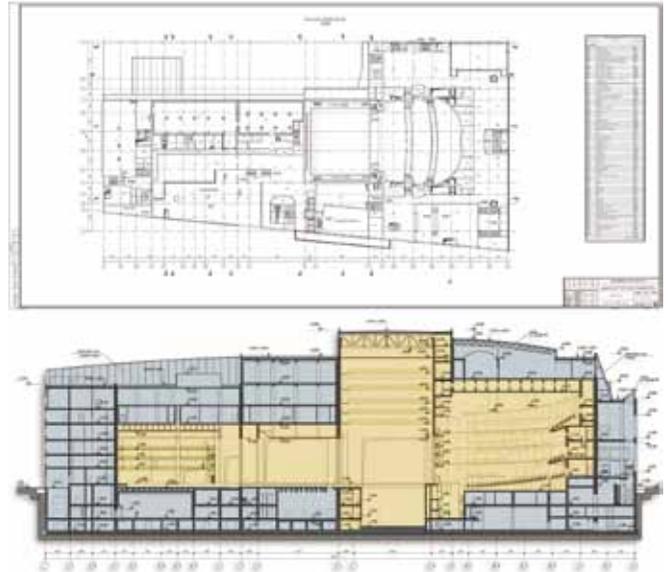


Рис. 10. План пятого этажа на отметке 20.740 и продольный разрез здания

части, а затем сшивать их в единое целое связями или внешними ссылками, хотя и такие подходы тоже были возможны и применялись. А это уже требовало мощной компьютерной техники и надежной, хорошо организованной компьютерной сети, что в сочетании с BIM в таких масштабах в нашей стране было реализовано впервые.

Как часто бывает в подобных ситуациях, в первое время практически на глазах сотрудников КБ ВиПС количество возникавших технических проблем перерастало в качество. Вернее, та техника и программы, которые нормально работали в небольшом числе и объеме, в большом количестве давали совершенно непредсказуемые сложности и сбои. Конечно, на сегодняшний день все возникавшие проблемы так или иначе решены, но полученный КБ ВиПС опыт информационного моделирования столь сложного объекта просто уникален.

При проектировании здания Второй сцены особо остро вставал вопрос правильного взаимодействия различных программ и работающих с их помощью специалистов, своевременного обнаружения и устранения возможных проектных нестыковок и коллизий. В решении этих проблем основную роль сыграла программа Navisworks компании Autodesk (рис. 11).

Как уже принято для театрально-концертных сооружений, особое внимание при проектировании уделяется сцене и зри-



Рис. 11. Вторая сцена Мариинского театра: продольный разрез подземной части здания. КБ ВиПС, Санкт-Петербург, 2008



Рис. 12\_а. Компьютерная модель театра: вид на сцену



Рис. 13. Проверка вида на сцену с различных зрительских мест

тельному залу. В нашем случае, поскольку здание театральное, принципиальное значение имеет не только акустическое, но и зрительское восприятие действия (рис. 12). Акустику человечество уже как-то умеет рассчитывать, хотя опыт последних лет убеждает, что в этом вопросе итоговую точку пока лучше ставят люди с хорошим слухом, а не компьютерные программы. Что касается восприятия сцены со стороны зрителей, то здесь все несколько иначе. Для оценки качества видимости в каждое кресло компьютерной модели (с использованием программы Navisworks) был «посажен» компьютерный манекен (имитация наполнения зала), а затем проектировщики смоделировали взгляд на сцену от каждого такого «зрителя». В случае если полученный вид имел изъяны, производилась некоторая корректировка модели зрительного зала, в результате которой чаще всего менялось расположение кресла или окружающих предметов. Так что без преувеличения можно сказать, что все зрительские места в зале Второй сцены Мариинского театра подобраны индивидуально (рис. 13).

По мнению специалистов КБ ВиПС, на сегодняшний день проект театрального здания полностью отвечает предъявляемым к нему требованиям. При заданном бюджете, локализации объекта и городских ограничениях можно совершенно уверенно говорить о его оптимальности (рис. 14).

Работа по новому театральному зданию еще не закончена, но уже сейчас можно безо всякого преувеличения сказать, что в целом технология BIM при проектировании столь сложного объекта себя полностью оправдала. А опыт и методика, наработанные участниками проекта при моделировании здания Второй сцены Мариинского театра, будут весьма востребованы на дальнейших объектах.

*Авторизованный поставщик программного обеспечения Autodesk для ОАО «КБ ВиПС» – компания «ПСС»*

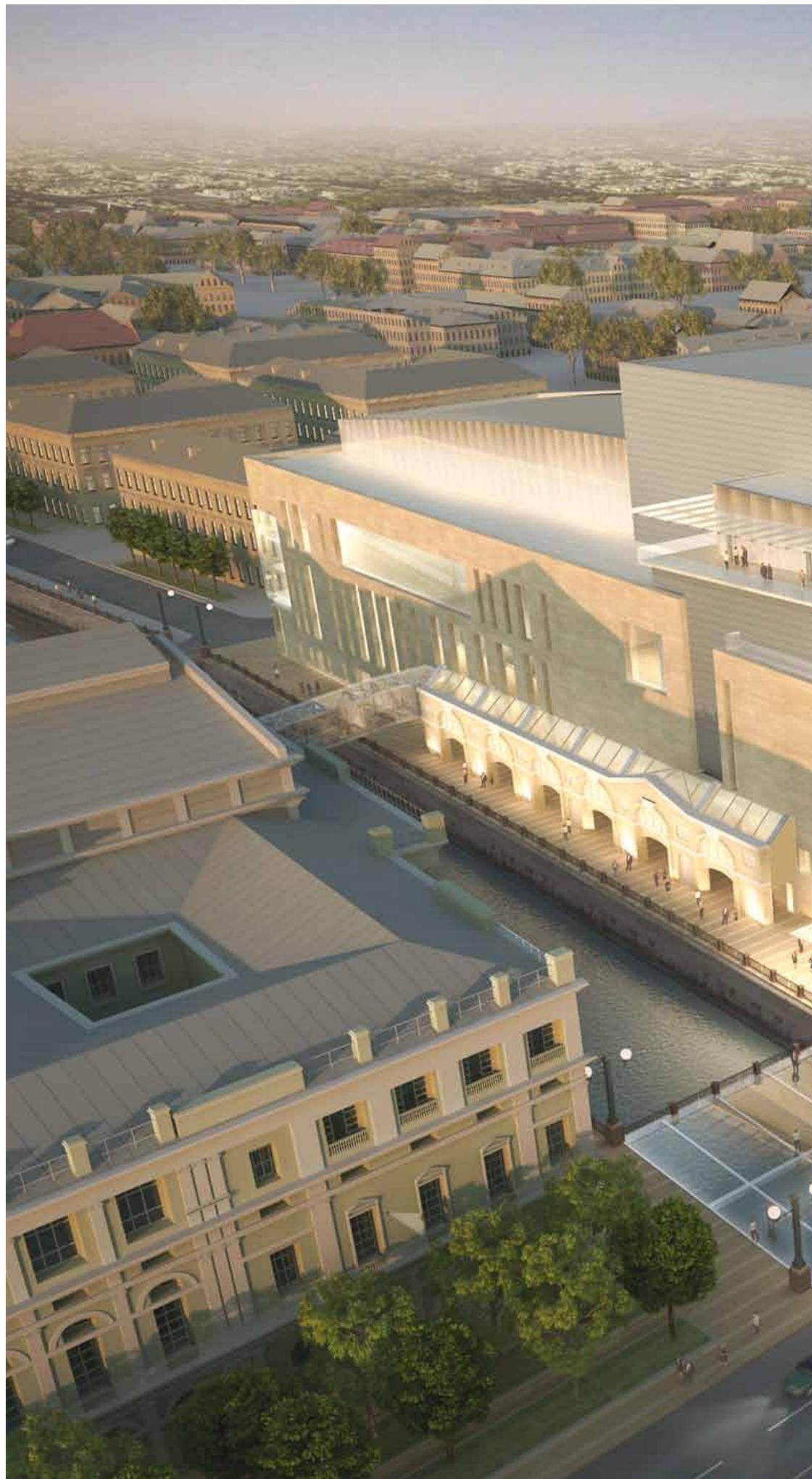


Рис. 14. Так будет выглядеть новое здание Мариинского театра в существующей застройке города



## Маша и Медведь

Константин Мееров,  
главный редактор,  
журнал CINEFEX

С момента выхода на экраны «Истории игрушек», первого трехмерного анимационного фильма, прошло 15 лет. За это время коммерческая анимация, не только голливудская, но и мировая, практически полностью променяла двухмерных рисованных персонажей и плоский антураж на 3D-героев и объемное окружение. В стороне не остались и российские мультипликаторы. Помимо уже вышедших полнометражных проектов «Звездные собаки: Белка и Стрелка» (2009), «Приключения Аленушки и Еремы» (2009) и опуса «Наша Маша и Волшебный орех» (2009), а также находящихся в производстве «Саввы» и «Человека из Атлантиды», по телевидению регулярно демонстрируются 3D анимационные сериалы для самых юных зрителей. Так, канал Россия 1 с 2009 года показывает «Машу и Медведя».

### История создания

Автором идеи, сценаристом и одним из продюсеров проекта «Маша и Медведь» студии «Анимаккорд» является Олег Кузовков, за плечами которого 20-летний опыт работы с мультипликацией. В основу анимационного сериала была

положена знакомая всем с детства сказка о Маше и Медведе, но существенно обыгранная, с эффектом новизны. Проследив за приключениями героев и посмеявшись над комичными ситуациями, в которые попадают персонажи, в особенности мохнатый Мишка, ребенок усвоит важный урок, потому что история не только смешная, но и поучительная.

По признанию Олега Кузовкова, идея сделать анимационный сериал «Маша и Медведь» зародилась у него в голове 14 лет назад после отдыха в Крыму. На пляже была маленькая, но очень активная девочка «без комплексов», которая через пару дней заставила всех взрослых зарываться в гальку и заплывать за буйки. Так что у непоседы Маши есть реальный прототип. В 1996 году запуститься с подобным проектом было невозможно из-за разобранности отечественной киноиндустрии, поэтому с воплощением идеи пришлось повременить. Ждать пришлось больше десяти лет. Во второй половине 2007 Кузовков вернулся к этой теме, написал сценарий презентации проекта, вместе с группой единомышленников сделал красочный буклет и подготовил инвестиционное предложение. Вскоре инвестор нашелся, и производственный маховик начал раскручиваться.





## Пилотная серия

Дебютную серию под названием «Первая встреча» студия «Анимаккорд» создавала совместно с Asymmetric VFX Studio руководимой Виктором Лакисовым. Режиссером серии стал Денис Червяцов. В «Анимаккорд» принимали все ключевые творческие решения и придумывали образы героев, моделинг персонажей, анимация и рендеринг доверили студии «A-VFX». Кстати, первоначальный дизайн персонажей был придуман Кузовковым еще в 1996.

«Внешний облик придумал довольно легко, – признается Олег Кузовков, – на это мне потребовалось где-то два часа по возвращении из Крыма. Модели создавались по рисункам, и больших расхождений между скетчем и трехмерным персонажем не было. А дальше разработкой стилистики сериала занимался художник-постановщик Илья Трусов, а персонажами – художник Марина Нефедова».

Самой трудной в производстве оказалась первая серия. Ведь, как известно, запускать и отлаживать рабочий процесс сложнее всего, а планка по техническому качеству была поставлена очень высокая. Вторую и третью серии студия «Анимаккорд» делала совместно со студией «Аэроплан», так появилась новогодняя сказка «Раз, два, три, елочка, гори!» режиссера Олега Ужинова. Все последующие серии студия «Анимаккорд» стала делать своими силами.

«Первую встречу» совместно с A-VFX мы делали порядка восьми месяцев, – рассказывает Кузовков, – сейчас все происходит несколько быстрее. В среднем нам требуется четыре-пять месяцев, несмотря на возрастающие требования по графике.

Наш сериал содержит элементы клоунады, которую всегда не просто дожать. Есть творческая и производственная составляющие. У нас больше времени уходит на придумывание гэгов и прописывание сценария, а не реализацию».

Как и в любом анимационном фильме, многие шутки, в особенности невербальные гэги, рождаются непосредственно во время анимации, а не на стадии написания сценария.

«Мы достаточно подробно прописываем сценарий, – продолжает Кузовков, – но поскольку сюжетом предполагается довольно много клоунады, то активное участие принимают режиссеры. Таким образом, что-то придумывается на бумаге, а что-то во время работы над самой анимацией. В общем, работаем в команде. Одновременно работают четыре режиссера: Ужинов Олег, Марина Нефедова, Денис Червяцов, Ольга Баулина».

## Пайплайн

Программно-производственный конвейер у студии «Анимаккорд» традиционный. Базовым софтом выступает программный комплекс Autodesk Maya, который используется для моделирования, риггинга и анимации. Медведь, один из главных героев мультсериала, щеголяет в мохнатой шубке, как и положено всем «мишкам». Шерсть имитировали в Maya при помощи плагина, получившего название «шевелюра», который написал Дмитрий Робустов.

Всех героев анимируют вручную без использования техники захвата движения. Хотя всем необходимым оборудованием для motion capture компания «Анимаккорд» располагает.



«Мосар мы планируем использовать в игровых проектах для анимации киноперсонажей, для телевизионных программ с анимированными героями и в производстве рекламы, – делится с нами технический директор Дмитрий Ивойлов. – То есть везде, где требуются реалистичные движения CG-персонажей, создание огромного количества анимации в сжатые сроки и необходимость работы с персонажем на площадке в реальном времени. В случае с «Машей и Медведем» эта технология не подходила из-за выбранного нами «мультипликационного» стиля анимации без упора на какой-либо реализм». Кое-какие элементы анимируются процедурно через модуль Maya Dynamics, к примеру, косынка Маши и ее сарафан. В настоящий момент в студии 12 аниматоров, 5 художников, 5 специалистов по рендерингу, 3 по композитингу и один специалист по симуляциям, который имитирует в Autodesk Maya снег, жидкости и т.д.

## Будущее проекта

«У нас недешевый проект, поэтому его будущее постоянно меняется, – рассказывает Олег Кузовков, – вначале хотели остановиться на 16 сериях, но сейчас речь уже идет о 32 выпусках. Также ведутся разговоры о полнометражной картине, сценаристы предлагают идеи, продюсеры озвучивают свои мнения, но его реализация возможна только в отдаленной перспективе. Радует, что сейчас наш проект востребован телевидением, выходят обучающие книжки с героями сериала и другая продукция по его мотивам. Также в ближайшее время будет запущен тематический сайт».

5 августа этого года состоялась премьера 10-й серии «Маши и Медведя», получившей имя «Праздник на льду». Все премьеры по доброй традиции проходят в программе «Спокойной ночи, малыши!». Детишки получили свою порцию удовольствия и начали просить добавки. В настоящий момент в производстве творческого коллектива «Анимаккорд» 4 серии, сейчас уже готовится к сдаче 11-я серия «Первый раз в первый класс», приуроченная к 1 сентября, на радость самому требовательному зрителю. Так что очередная премьера не за горами.

*Авторизованный поставщик программного обеспечения Autodesk направления Media and Entertainment для студии «Анимаккорд» – компания ProVideo Systems*

## Использовать все ВОЗМОЖНОСТИ

В гостях у нашего журнала – Дмитрий Кудасов, начальник отдела автоматизации проектирования и управления ОАО «ВНИПИгаздобыча»

Проблемы с эффективностью работы у пользователей профессионального программного обеспечения возникают в двух случаях: когда они только осваивают рабочую среду, и когда очень давно работают в распространенной САПР. Многие программы популярны настолько, что большинство пользователей считают себя экспертами в работе с ними, хотя это далеко не так. На значительной части предприятий программное обеспечение используется едва ли на 20% от своих возможностей. Решение этой проблемы нашли в ОАО «ВНИПИгаздобыча» – дочерней компании «Газпрома», основной функцией которой является проектирование объектов добычи, переработки и транспортировки газа на всей территории нашей страны и ближнего зарубежья. О том, как использовать все возможности САПР, редакции нашего журнала рассказал начальник отдела автоматизации проектирования и управления ОАО «ВНИПИгаздобыча» Дмитрий Кудасов.

### **- Дмитрий, расскажите, пожалуйста, что это за способ сто- процентного использования САПР на предприятии?**

- Насколько полно мы используем программу, конечно, сказать трудно, ведь возможности подобного инструмента в любом случае окажутся гораздо шире, чем их применение

даже при грамотном использовании. Поскольку «ВНИПИгаздобыча» – проектная организация, то мы очень давно работаем с AutoCAD, и всегда считалось, что проектировщики умеют этим электронным «кульманом» пользоваться так, как нужно. Но когда мы решили это проверить, используя методику производителя программы – компании Autodesk, то были весьма удивлены результатом: всего несколько человек получили оценку «удовлетворительно», а результаты остальных были еще хуже.

Это заставило нас задуматься о том, что надо предпринять меры по повышению квалификации сотрудников, тем более что сегодня увеличить производительность труда можно только путем автоматизации и грамотного применения уже имеющихся инструментов. Речь идет не только и не столько о тех основных навыках, которые сотрудники приобретают в рамках своей узкой специализации. Грамотность использования программного обеспечения измеряется тем, насколько полно пользователь владеет возможностями своих инструментов. Действительно, один и тот же графический элемент порой можно создать десятками различных способов, но выбрать оптимальный для данного конкретного случая может только специалист, знающий имеющиеся альтернативы.





Рис. 1. Работа в учебном классе

### - И как же Вы решили вопрос обучения сотрудников?

- Системное решение этой проблемы началось в 2005 году. Мы попробовали несколько возможных вариантов обучения. Первоначально мы обратились в различные учебные центры, но поскольку это означало минимум неделю (до академических часов) в отрыве от производства, то инициатива не нашла поддержки отделов. Мы стали приглашать тренеров непосредственно в институт. Сотрудники начали приобретать новые знания, новые идеи, стала расти производительность – только за счет того, что специалисты узнали больше о самом продукте, с которым работают. Естественно, результат нельзя назвать массовым, поскольку многое зависело от индивидуальных способностей слушателей и желания учиться новому. В результате мы пришли к решению создать собственный учебный центр, и получить статус АТС\*, поскольку это эффективнее, чем приглашение преподавателей. Дело в том, что нам требовался довольно специфический курс, отвечающий конкретным задачам производства, чего нельзя было требовать от стороннего учебного центра, ориентированного на чтение курсов для общей аудитории. Был проведен конкурс между потенциальными преподавателями, в котором участвовало множество претендентов. На данный момент у нас три тренера на 1000 специалистов, при этом двое подготовлены собственными силами.

Одновременно мы начали формировать курсы в соответствии со спецификой деятельности отделов института. Сегодня работа строится следующим образом: тренер неделю читает курс, а неделю – отвечает на вопросы пользователей, анали-

зирует ошибки, которые те допускают в процессе проектирования (т. н. service desk). В результате подобного анализа стандартный курс, который затем читается специалистам, расширяется, то есть фактически они учатся на собственных ошибках. Такое обучение воспринимается совершенно по-другому, благодаря чему нам удалось заинтересовать начальников отделов. Сейчас они даже всерьез обижаются, если их подразделение не попадает в общую программу обучения.

Важно отметить, что в работе по совершенствованию системы обучения активное участие принимает весь коллектив инженеров-проектировщиков, а не только Служба управления персоналом и Служба ИТ. Более того, несколько лет назад было выпущено положение «О планировании, проведении и контроле качества обучения работе в среде AutoCAD», согласно которому каждый сотрудник обязан пройти 40-часовой курс 1-го или 2-го уровня – в зависимости от уровня подготовки и потребностей. По окончании этого курса слушатель обязательно выдерживает своего рода экзамен – контрольную работу, которая потом подробно анализируется с учетом не только результата (качества чертежа, корректности выносок и шрифтов), но и самого процесса черчения – какие методы и элементы применялись, насколько они необходимы в данной ситуации и так далее.

Если в результате этой контрольной работы сотрудник получает, условно говоря, оценку «удовлетворительно» и ниже, то в течение двух месяцев он обязан либо самостоятельно, либо с помощью курсов наверстать упущенное, после чего его ожидает переэкзаменовка. Если через два месяца слушатель опять



Рис. 2. Проведение Autodesk Форум на предприятии ОАО «ВНИПИгаздобыча»

сдает плохо, то его личное дело выносится на аттестационную комиссию, где решается вопрос о соответствии должности.

**- Используете ли Вы еще какие-либо средства повышения эффективности рабочих процессов кроме обучения?**

- Еще в 2006 году мы озаботились тем, чтобы выработать единые правила работы в среде AutoCAD. Как корректно использовать слои, видовые экраны, стили и другие элементы, в чем разница между толщиной и весом линии – все это достаточно подробно описано в правилах. Такой подход необходим, так как «ВНИПИгаздобыча» – большой институт, и каждый отдел работает согласно собственным критериям. А ведь, даже чтобы передать работу от одного смежника к другому, к примеру, от электриков строителям, нужно, чтобы они работали в едином ключе, понимали, где и что искать, что можно, а что нельзя делать. На сегодняшний день эти правила – стандарт предприятия.

Для управления конфигурациями настроек AutoCAD под нужды конкретных специальностей в контексте этого стандарта мы используем специальное программное решение, разработанное компанией CSoft. Оно позволяет контролировать соблюдение данного стандарта без участия пользователя. Например, если вы чертите стену, то она обязательно попадет в нужный слой с определенными цветами, стилями и так далее. Для каждой специальности есть свой набор элементов и правил, которыми должны пользоваться проектировщики – дорожники, электрики, строители, КиПовцы. В результате с полученным чертежом легко и удобно работать: вы можете

посмотреть его полностью, либо выбрать нужные вам разделы, для того, чтобы сформировать видовые экраны, необходимые для выпуска собственной продукции. Работу над этим решением мы начали еще в 2006 году, но окончательно внедрили его только год назад.

**- Вы проводили исследования, касающиеся измерения эффективности оптимизации рабочих процессов, такие как, например, снижение временных затрат после внедрения?**

- Конкретных цифр я назвать не могу, но, по оценкам подразделений, мы выпускаем продукцию как минимум в 2 раза быстрее в сравнении с 2006 годом. Это достигается не только за счет обучения сотрудников работе с AutoCAD, но и благодаря унификации программных и технологических решений, подготовке множества различных библиотек и шаблонов. Вся эта работа сделала возможным переход проектировщика из разряда техника-чертежника в разряд технолога, что позволяет использовать его навыки более эффективно.

\* АТС – авторизованный учебный центр Autodesk, проводящий обучения по продуктам Autodesk. При успешной сдаче экзамена выпускники АТС получают сертификат международного образца.

Подробная информация об АТС и их полный список – <http://www.autodesk.ru/atc>

# СИБСТРИН на конкурсах: студенческие работы НГАСУ(Сибстрин) в 2011 году

Владимир Талапов,  
заведующий кафедрой архитектурного  
проектирования зданий и сооружений, доцент,  
Новосибирский государственный  
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)



## Международный смотр-конкурс дипломных проектов

В сентябре 2010 года в Воронеже проходил 10-й Международный смотр-конкурс дипломных проектов и работ по архитектуре и дизайну под эгидой Международной ассоциации содействия архитектурному образованию.

На этом конкурсе дипломы второй степени получили две выпускные работы студентов НГАСУ (Сибстрин) специальности «Реставрация и реконструкция архитектурного наследия», являющиеся историческим исследованием и компьютерной реконструкцией памятников архитектуры.

Первая из них, выполненная Ириной Войкиной, является проектом реставрации памятника архитектуры федерального значения – Барнаульского сереброплавильного завода. Это вступившее в строй еще в 1747 году и имевшее для России стратегическое значение предприятие сегодня является единственным дошедшим до нас памятником промышленной архитектуры в восточной части нашей страны. Все моделирование исторических сооружений завода и реставрационное проектирование велось в программе Revit Architecture (рис. 1).

Другая работа, осуществленная Иваном Мироновым, представляет проект реконструкции целого городского квартала Санкт-Петербурга. Для моделирования использовались пакеты AutoCAD, Revit Architecture и 3ds Max. До конкурса в Воронеже фрагменты этой работы были отмечены дипломами «Творец-2009» и COFES-iscad-2010 (рис. 2).

## Конкурс «Золотая капитель»

В феврале 2011 года в Новосибирске были подведены итоги 15-го Открытого российского фестиваля архитектуры и дизайна «Золотая капитель». В рамках этого профессионального и весьма престижного среди специалистов конкурса уже несколько лет проводится смотр работ начинающих архитекторов (в том числе и студенческих проектов) «Архмолодежь».

В этом году «Хрустального Оскара» (приз спонсора – фирмы «ТехноНИКОЛЬ») получил курсовой проект студентов НГАСУ(Сибстрин) специальности «Проектирование зданий» Александра Егорова и Анны Николаевой «Центр научно-студенческого развития» (рис. 3). Проект полностью выполнялся авторами в Revit Architecture. Затем он для обеспечения лучшего качества тонирования и получения итоговых картинок, а также в силу привычки (Алек-



Студенты НГАСУ(Сибстрин) специальности «Проектирование зданий» и их руководитель доцент П.В.Самойлов»

**Лицензии продуктов Autodesk для студентов бесплатны. Чтобы узнать больше о бесплатных студенческих версиях продуктов Autodesk, посетите <http://students.autodesk.com>**



Рис. 1. Компьютерная модель здания Первой сереброплавильной фабрики



Рис. 2. Фрагмент реконструкции исторической застройки Санкт-Петербурга



Рис. 3. Общий вид и отдельные фрагменты компьютерной модели



Рис. 4. Алексей Саватеев, Николай Шпац. Проект «Спортивного комплекса» – лауреат «Архмолодежь – 2011»

сандр Егоров, помимо прочих заслуг – двукратный чемпион Новосибирска по визуализации) передавался в zds Max. Особенностью описываемой работы являлось то обстоятельство, что помимо компьютерной модели авторами был задуман еще и объемный макет всего комплекса проектируемых зданий. И здесь неоценимую помощь студентам оказала программа Revit Architecture. Заложенная в ней технология BIM позволила с максимальной точностью распечатывать чертежи фрагментов уже выполненной компьютерной модели для построения модели реальной.

Изготовление картонных макетов – это своеобразная, отработанная веками форма эскизирования проектной идеи. И если архитектор свободно экспериментирует с расстановкой коробок-домиков, то все это делается на реальном рельефе местности, макет которой технологичнее всего делать по компьютерной модели.

Еще одна работа, получившая диплом лауреата конкурса – «Спортивный комплекс» Алексея Саватеева и Николая Шпаца. Учитывая большой размер и сложность отведенной территории, градостроительную значимость объекта и высокую трудоемкость изготовления реального макета, проект полностью выполнялся в Revit Architecture.

Имеющиеся собственные средства визуализации этой про-

граммы позволили авторам за сравнительно короткое время всесторонне проработать проектную идею и эффективно преподнести ее сначала ведущему преподавателю (для получения оценки), а затем и жюри конкурса «Золотая капитель» (рис. 4).

Макетирование, будь то классическое или компьютерное – важный этап в подготовке будущих проектировщиков, особенно инженеров-архитекторов (именно такую квалификацию получают выпускники специальности «Проектирование зданий»). И большое подспорье в этой работе – программное обеспечение компании Autodesk, которое студенты и преподаватели получают бесплатно.

## О развитии робототехники

Игорь Бритков,  
генеральный директор ООО «Лаборатория Роботов»,  
руководитель СКБ «Робототехника» в МИЭТ,  
председатель местной молодежной организации  
Зеленоградского административного округа города Москвы  
Московской городской организации Всероссийского общества  
изобретателей и рационализаторов



Российская робототехника находится в начале своего пути, и темпы ее становления не такие быстрые, как хотелось бы. Разумеется, всегда существовали различные институты, занятые разработками для промышленности и ВПК, но для более широкой аудитории, благодаря которой робототехника развивается на Западе, возможность заниматься этой дисциплиной появилась относительно недавно. Для того, чтобы поднять интерес к этой дисциплине, в Московском институте электронной техники было организовано студенческое конструкторское бюро «Робототехника», а также, совсем недавно, открылась компания «Лаборатория роботов».

Сотрудники лаборатории разработали несколько моделей роботов, которые должны стать основой для коммерческих моделей и поспособствовать привлечению в науку новых кадров. Это шестиногий робот-паук (рис. 1.1; 1.2), андроид, роботизированная рука и робототехническая система стабилизации для видеокамеры. Андроид умеет ходить, танцевать и выполнять ряд других движений. Кроме того, с помощью расположенной на голове видеокамеры он самостоятельно может вести поиск предметов определенного цвета (рис.2). На «паука» можно монтировать любое оборудование, в том числе исследовательское и даже военное. Он может найти применение в условиях, когда требуется повышенная проходимость и маневренность, например, для исследования почвы или при спасательных работах.

**Роботы вместе со своими создателями не раз становились участниками и победителями различных мероприятий: Всероссийского робототехнического фестиваля, XII международной смены промышленной собственности «АРХИМЕД-2010», программы У.М.Н.И.К.**

Самым масштабным проектом «Лаборатории роботов» является «Робототехнический конструктор», состоящий из 21 модуля, с помощью которых можно собрать 7 различных моделей: андроида, двуногого робота, «паука», двух различных четвероногих роботов, робота-обезьяну и робота-жирафа. Все они будут высотой не выше 35 сантиметров и смогут (кроме базового четвероногого робота) ориентироваться в пространстве с помощью видеокамеры. Детали корпусов для них изготовлены из алюминия, а в роли подвижной части выступают сервоприводы с нагрузкой не менее 12 кг/см. Создатели конструктора видят его целевой аудиторией исследовательские лаборатории, учебные заведения, а также детей в возрасте от 10 лет. Столь смелый проект, естественно, требует значительных финансовых вложений. Примерная его стоимость составляет 7 миллионов рублей. Данная сумма учитывает покупку оборудования, включая лазерную установку серии HTS-300, материалов, аренду помещения, заработную плату работников, рекламу и еще многое другое, с чем, как известно, приходится сталкиваться всем начинающим изобретателям.

Своих роботов конструкторы лаборатории создают с помощью Autodesk Inventor и лазерной резки. Сначала в Inventor создается трехмерная модель из листового металла. Эта модель полностью соответствует тому, как будет выглядеть робот в реальности: из каких деталей будет состоять, где будут размещены сервоприводы, где – контроллер и так далее. После выпол-

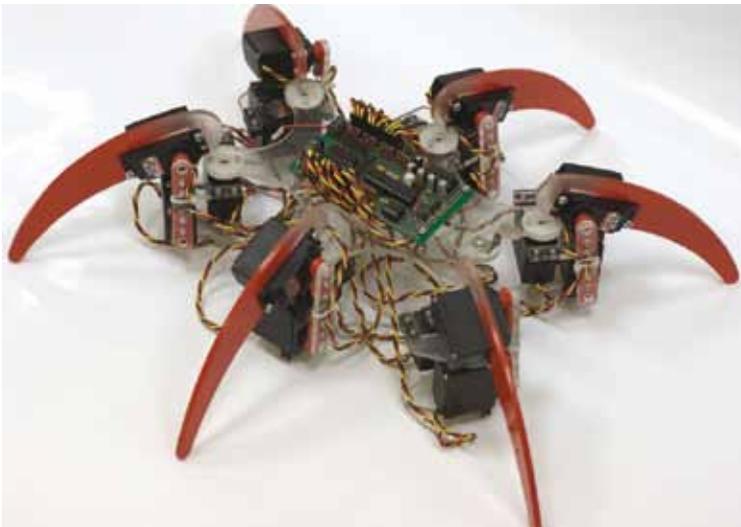


Рис. 1.1. Шестиногий робот из стеклотекстолита



Рис. 1.2. Шестиногий робот из алюминия

нения анализа создаются развертки каждой детали, которые экспортируются в AutoCAD, чтобы подготовить чертежи для лазерной резки. Вырезанные лазером элементы сгибаются по заранее нанесенным меткам и соединяются между собой. Основа робота, пока еще без установленных механизмов, проверяется на соответствие цифровой модели и проходит анодирование для защиты металла от вредных воздействий среды. И, собственно, после этого происходит окончательная сборка: устанавливаются сервоприводы, контроллер и дополнительные элементы, такие, как видеокамера. Все компоненты соединяются проводами, и робот отправляется на программирование.

То, что последние лет десять популярность технических специальностей в вузах находится на весьма низком уровне – ни для кого не секрет. Но в последнее время их нехватка стала ощущаться особо остро. По этой причине специалисты «Лаборатории роботов» поставили перед собой задачу привлечь молодое поколение к такой интересной области, как робототехника. С их помощью в МИЭТ было открыто новое направление «Робототехника» на основе Autodesk Inventor. Также ведутся занятия для школьников в детско-юношеском центре «Орленок». Цель этих занятий – со школьной скамьи привить интерес ко всему техническому и технологически сложному. На занятиях учащиеся постигают разные области знаний: это и физика, и химия, и черчение, и, конечно же, технология.



Рис. 2. Робот-андройд

Особенно интересны они школьникам в возрасте от 14 лет. Во многом это заслуга хорошо выстроенного плана занятий и, конечно же, экспонатов для проведения практических семинаров. Не обходится здесь и без курьезов. Так, один из учеников долго разрабатывал, а затем вытачивал робота-собаку, а уже во время сборки понял, что где-то потерял одну лапу. Поэтому собака так и осталась на трех ногах.

За время работы программы, ее инициаторы накопили достаточную теоретическую базу, чтобы сформировать трехлетнюю программу обучения, которая включает в себя не только лекционный материал, но и примеры практических занятий. Ее можно использовать как в школах (в 9-11 классах), так и в ВУЗах.

Роботы вместе со своими создателями не раз становились участниками и победителями различных мероприятий: Всероссийского робототехнического фестиваля, XII международной смены промышленной собственности «АРХИМЕД-2010», программы У.М.Н.И.К. и так далее. В ходе Конвента 2009 им удалось продемонстрировать свои изобретения Владимиру Путину, а «НТТМ 2010» и «Селигер 2010» в очередной раз доказали, что проект имеет шанс стать и прибыльным, и востребованным.

# Приобщение к творчеству, или Экскурсия по лаборатории Autodesk



Алексей Никулин,  
технический директор,  
компания «АйДиТи»,  
Autodesk Approved Instructor

## От Издателя:

Проект Autodesk Labs привлекает все больше внимания пользователей. Прежде всего это связано с тем количеством новых и интересных модулей, которые выкладываются на ресурсе. В руки редакции попало сразу две статьи о Labs, причем авторы в соответствии со своими интересами отметили разные модули. Мы не смогли отказать себе в удовольствии опубликовать обе.

**Ресурс Autodesk Labs (<http://labs.autodesk.com>), о котором пойдет речь в данной статье, это портал, объединяющий энтузиастов разработки и тестирования инновационных технологий Autodesk — людей, подключающихся к процессу создания новых инструментов до запуска их в коммерческую эксплуатацию.**

В настоящей статье мы познакомим читателей с группой из 8 продуктов для архитектурно-строительного и машиностроительного направления, которые были доступны на Autodesk Labs в 2010 году, и которые мы посчитали наиболее заслуживающими внимания читателей.

Андрей Чернов,  
директор по маркетингу,  
компания «АйДиТи»,  
Microsoft Certified Trainer



Миссия портала Autodesk Labs заключается в том, чтобы максимально вовлечь в процесс разработки вас, уважаемые пользователи решений Autodesk. Ознакомьтесь с размещенными на портале проектами, протестируйте их, оставьте на Labs свои отзывы и пожелания. Вы убедитесь в том, что это может оказать реальное и весомое влияние на идеи, которые здесь воплощаются. Вполне возможно, что ваши рекомендации найдут отражение в законченной форме, которую разработки принимают в итоге.

Конечно, идеи и технологии, рождающиеся на Autodesk Labs, могут впоследствии и не реализоваться в красивые и законченные решения, а так и останутся лишь одной из веточек, не получивших дальнейшего развития на портале. Тем не менее не исключено, что когда-нибудь вы увидите заинтересовавшие вас инновационные технологии в базовом составе ваших любимых программных продуктов. Так когда-то произошло со всем известным сейчас генератором каркасов для Autodesk Inventor, технологией Inventor Fusion, Autodesk Impression и многими другими инструментами. Важно, что этот список успешных «выпускников» постоянно пополняется новыми именами, что не может не радовать.

Так что в любом случае результат в немалой степени зависит от мнения тех, для кого, собственно, и предназначены все

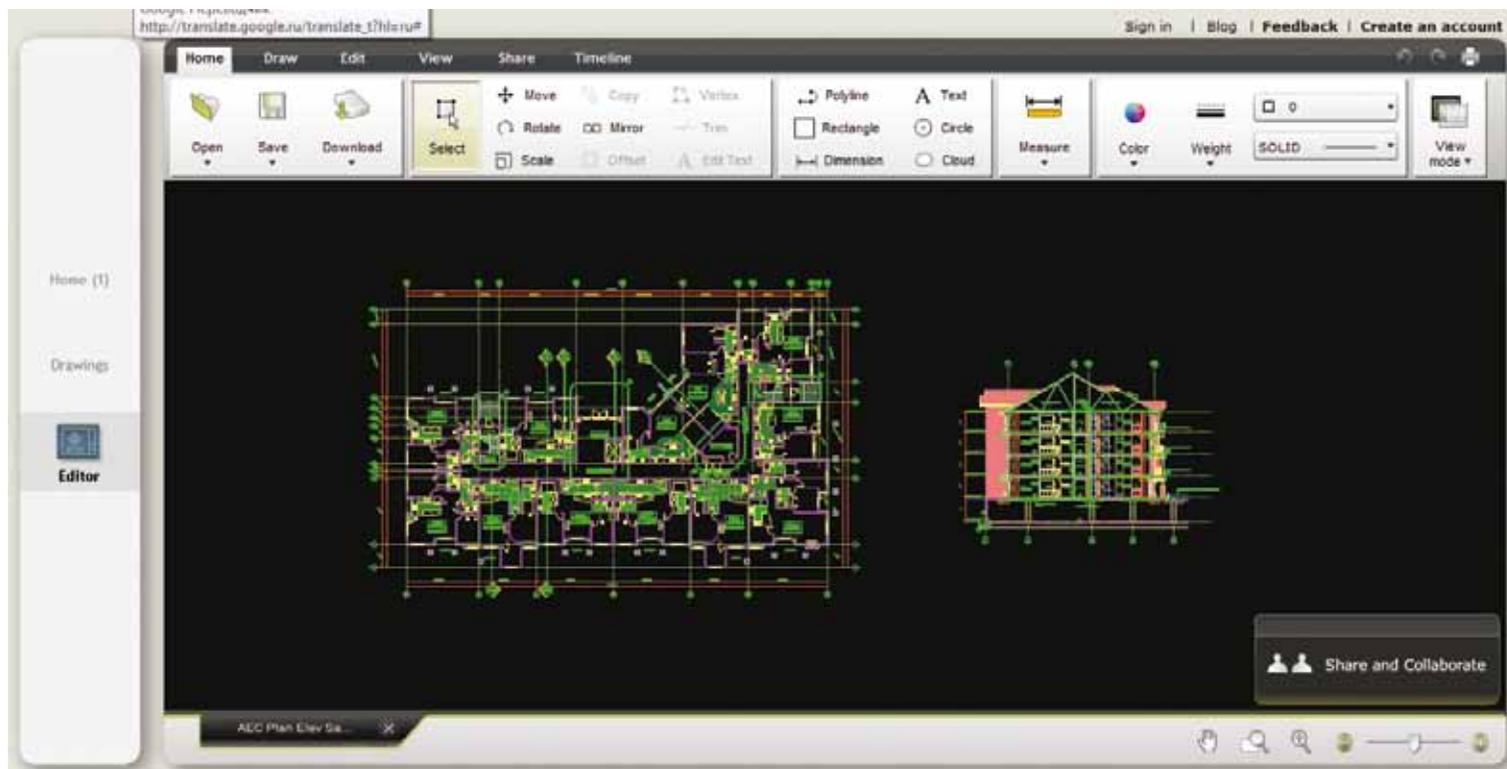


Рис. 1. Autodesk Project Butterfly. Окружение «Архитектура»

эти задумки и идеи — от вашего мнения. Прежде всего имеет смысл заметить, что Autodesk Labs — это отнюдь не забавная игрушка, а вполне надежный инструментарий для плодотворной работы в любой из отраслей проектирования (архитектурно-строительной, машиностроительной, области мультимедиа и графики). Представленные на портале наработки в результате становятся реально работающими программными продуктами. А привлечение пользователей к процессу их создания уже на самых ранних этапах гарантирует актуальность и реальную практическую пользу всех разработок. Ведь именно в процессе настоящей работы любой инструмент демонстрирует и все свои сильные стороны, и то, над чем еще хотелось бы поработать.

Инновационные технологии, стартующие на Autodesk Labs, имеют различные воплощения: и отдельные программные продукты, и дополнения, расширяющие функционал уже существующих и успешно работающих решений компании Autodesk, и веб-службы различного калибра (последних, к слову, становится все больше, что вполне согласуется с современными тенденциями развития отрасли). В каждом из разделов вашего внимания заслуживают десятки инновационных инструментов самого разного назначения и уровня — от трансляторов файлов до развитых решений разработчика с достаточно мощным функционалом.

Поскольку участие в программе абсолютно бесплатное, теперь остается лишь зарегистрироваться, скачать интересующие вас инструменты и устроить им «боевое крещение». Ну и, конечно же, не забудьте потом поделиться с разработчиками своими пожеланиями и предложениями по дальнейшему развитию инструмента.

Самый правильный способ побольше узнать о портале Autodesk Labs — это стать его активным участником. Лучше один раз увидеть!

## Autodesk Project Butterfly\* — бесплатный онлайн-AutoCAD!

\* 29 сентября 2010 года Autodesk Project Butterfly выпущился из Autodesk Labs и получил новое имя — AutoCAD WS.

Основная идея Project Butterfly заключается в том, чтобы в будущем уйти от платформенных технологий в 2D-САПР и позволить пользователям коллективно работать над проектами, используя только интернет-браузер. В приложении доступно три варианта специализированного инструментария — для инженеров из машиностроительной отрасли, для архитекторов и для специалистов из области ГИС. Чертить в браузере пока получается не очень эффективно, но это только проект, превью-версия. На этом проекте вы можете зарегистри-



Рис. 2. Интерфейс Autodesk Project Dragonfly

стрироваться и ежедневно пользоваться им, сохраняя чертежи на сервере или печатая их прямо из интерфейса Autodesk Butterfly. Можно предоставить доступ к своим чертежам другим зарегистрированным пользователям и, таким образом, обеспечить общее рабочее пространство. Adobe Flash, на котором работает «Бабочка» от Autodesk, позволяет использовать 3D, причем уже есть наработки в этом направлении. Так что вполне возможно, что года через три появится бесплатный интернет-инструмент для простого трехмерного моделирования а-ля AutoCAD.

## Autodesk Project Dragonfly\* — бесплатное веб-приложение для выполнения домашних дизайн-проектов

\* 14 апреля 2010 года Autodesk Project Dragonfly выпущился из Autodesk Labs и получил новое имя — Autodesk Homestyler. <http://www.homestyler.com>

Autodesk Project Dragonfly это легкое в использовании Web-приложение, позволяющее как начинающим, так и профессиональным дизайнерам, создавать планировочные решения и компоновку интерьеров. Делается это с помощью встроенной библиотеки компонентов, включающих бытовую технику, оборудование, мебель и пр. Библиотека предполагает использование реального модельного ряда таких брендов, как Dacor, DuPont, FLOR, Inc., Kohler, Merillat, Sherwin-Williams и других

ведущих мировых производителей. Одна из самых больших проблем при осуществлении перепланировки или перестановки — это конечный результат. Допущенные ошибки в проекте и выборе определенного решения приводят к задержкам, дорогостоящим изменениям и неудовлетворенностью конечным результатам. Autodesk Project Dragonfly позволяет легко экспериментировать с оборудованием различных производителей, стилями, цветами и компоновкой перед началом работ. Программа интуитивна и проста в работе, пользователь создает планировку путем «перетаскивания» элементов стен, дверей и оборудования в область чертежа; легко экспериментировать с отделкой и представлением идеи в 3D, буквально одним кликом. Сервис Autodesk Project Dragonfly бесплатный, доступен для всех стандартных веб-браузеров и не требует установки на компьютер пользователя.

## Autodesk Showroom — веб-приложение, позволяющее преобразовывать 3D-модели и домашние интерьеры в интерактивные «искусственные фотографии»

<http://labs.autodesk.com/technologies/showroom/>

Autodesk Showroom предоставляет пользователям достаточно интересную возможность, опыт и удовольствие почувствовать

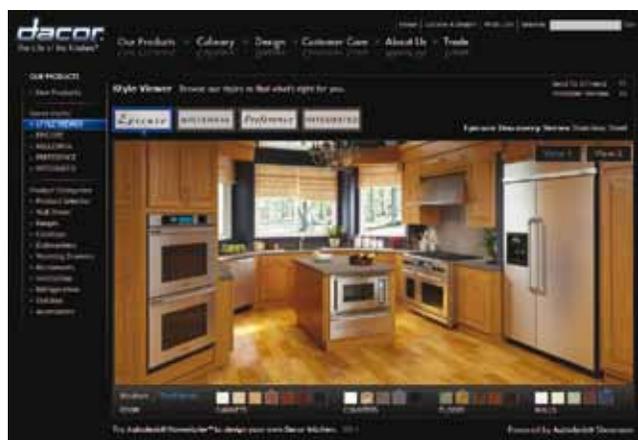


Рис. 3. Интерфейс Autodesk Showroom

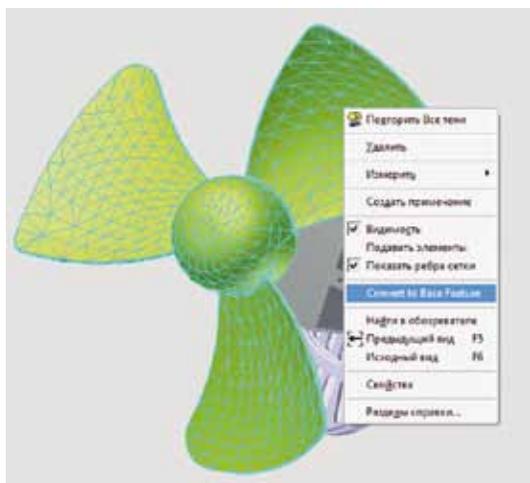


Рис. 4. Autodesk Inventor Mesh Enabler

себя проектировщиком и проверить, как мебель и техника будет выглядеть в доме! Вы можете помещать в проект различные предметы с учетом их текстур и цветов, используя только веб-браузер. Приложение оснащено Autodesk Seek — онлайн-справочником фирменных спецификаций продуктов. Этой библиотекой файлов пользуются миллионы архитекторов и инженеров. С ее помощью производители могут передавать информацию о своей продукции напрямую потребителям и разработчикам.

**Autodesk Inventor Mesh Enabler — инструмент, помогающий пользователям работать с импортированными в Inventor трехмерными моделями в виде треугольной сетки. Например, это могут быть файлы CATIA или \*.3ds.**

[http://labs.autodesk.com/utilities/inventor\\_mesh](http://labs.autodesk.com/utilities/inventor_mesh)

Mesh Enabler очень прост и функционален. Импортировали «сетку», щелкнули по ней правой кнопкой мыши, выбрали пункт меню «Convert to Base Feature» и получили обычное трехмерное тело Inventor, с которым можно далее делать, что заблагорассудится – редактировать, измерять, создавать чертежи и т.д. Без Mesh Enabler'а этот процесс был бы куда более

длинным и хлопотным. Кроме того, при конвертации сетки в тело, утилита производит ее оптимизацию, объединяя избыточные ячейки сетки и выравнивая нормали. Целевая аудитория этого инструмента — группы проектировщиков, которым часто приходится обмениваться между собой трехмерными данными в «сетчатых» форматах.

**Autodesk Project Newport — превью технологии привязки этапов строительства к реальному времени, разработанной компанией Autodesk специально для архитектурной визуализации и презентаций**

<http://labs.autodesk.com/technologies/newport/>

Обладая почти игровым «движком» и методами интуитивной навигации, Autodesk Project Newport помогает архитекторам демонстрировать свои проекты, быстро перебирая различные варианты, а также создавая яркую и захватывающую интерактивную 3D-презентацию. Project Newport позволяет продемонстрировать каждый этап проекта по выбору пользователя. При этом не нужно обладать предварительными навыками работы в области 3D-визуализации и анимации или тонирования для начала работы в этом замечательном инструменте. Вы можете создавать впечатляющие, интуитивно понятные презентации,



Рис. 5. Autodesk Project Newport

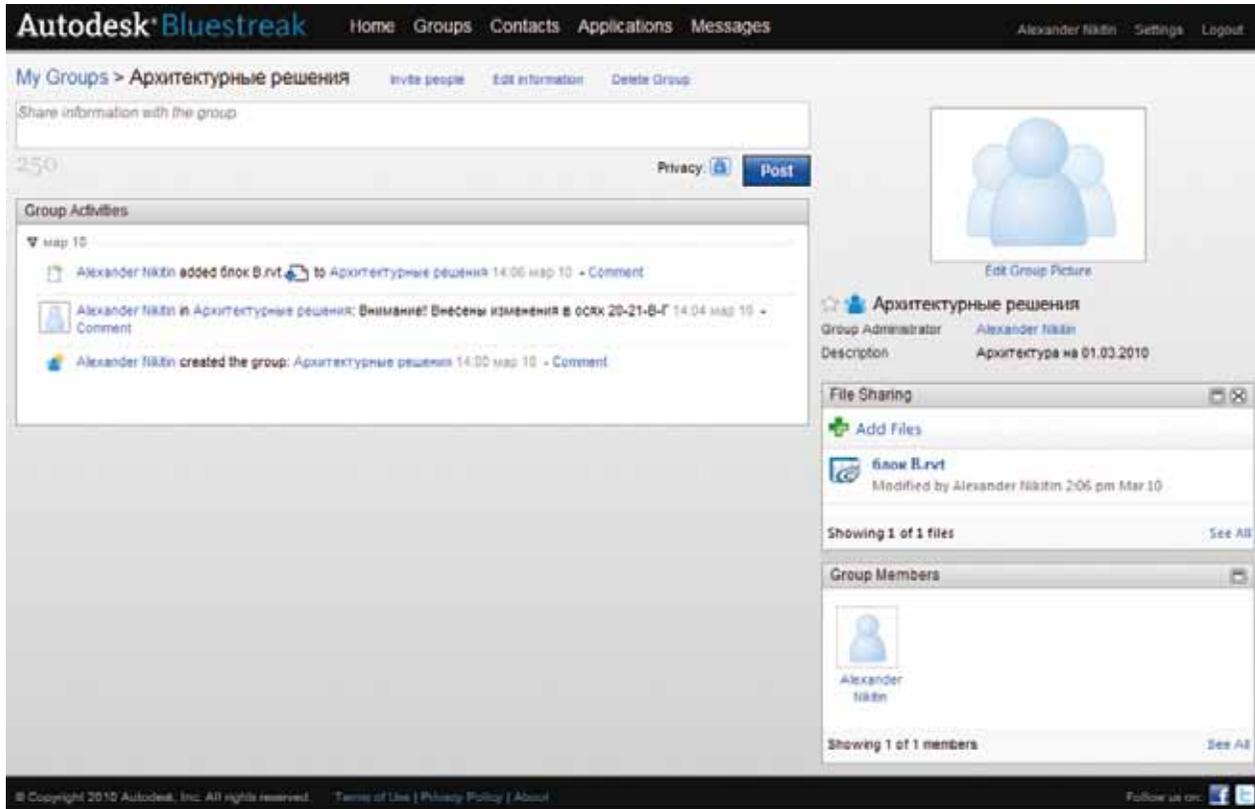


Рис. 6. Интерфейс Autodesk Project Bluestreak



Рис. 7. Autodesk Project Freewheel

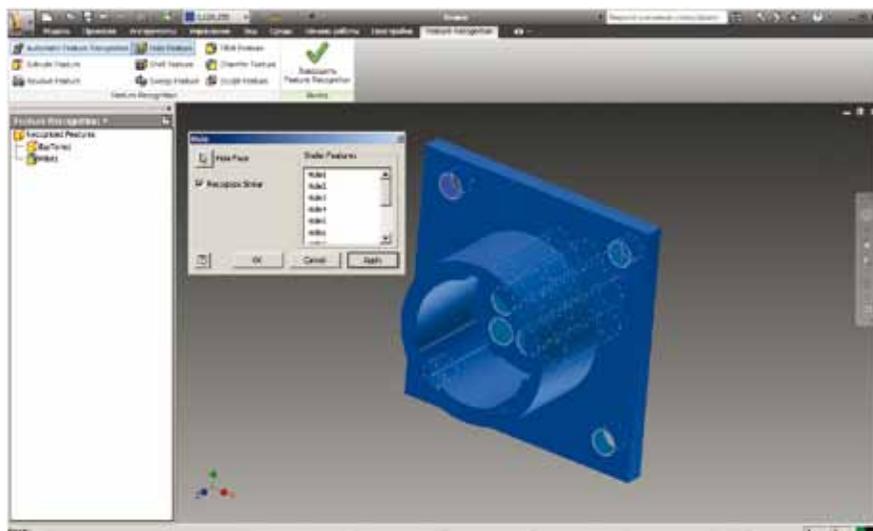


Рис. 8. Autodesk Feature Recognition: распознавание отверстий

затрачивая больше времени на проектирование и меньше на визуализацию и проверку. И при этом избегая дорогостоящих ошибок благодаря информационному моделированию зданий (BIM), объединяя модели из разных приложений Autodesk, добавляя реалистичность за счет изменения настроек тонирования, демонстрируя и расширяя проектные задачи с помощью камер, путей обхода либо стилизованных или фотореалистичных видов. Технология Project Newport поддерживает форматы Autodesk Revit Architecture и Autodesk 3ds Max Design и интегрируется через Autodesk FBX, ProMaterials и mental ray Technologies. Возможен также быстрый импорт геометрии, материалов, анимации и объектов метаданных из Revit Architecture и 3ds Max Design в Project Newport, а кроме того, экспорт сцен в 3ds Max Design для визуализации.

**Autodesk Project Bluestreak и Autodesk Project Freewheel — бесплатные веб-инструменты для совместной работы проектных групп без установки дополнительного программного обеспечения. Первый предназначен для работы в машиностроительной отрасли, второй — в области архитектуры и строительства.**

<http://labs.autodesk.com/technologies/bluestreak/>

<http://labs.autodesk.com/technologies/freewheel/>

Оба инструмента сочетают в себе специальный сайт и встраиваемую непосредственно в вашу САПР службу, с помощью которой вы можете одним нажатием кнопки отправить в сервис ваши новые проекты или просмотреть уже опубликованные вами или вашими коллегами. То же самое можно сделать и на главной странице проекта в Интернет. Возможности проектов Freewheel и Bluestreak, несомненно, будут востребованы спе-

циалистами, которым часто приходится согласовывать свои проекты со смежниками или заказчиками.

**Autodesk Feature Recognition — инструмент распознавания дерева построения по 3D-телу, импортированному в Autodesk Inventor из сторонних САПР**

[http://labs.autodesk.com/utilities/feature\\_recognition/](http://labs.autodesk.com/utilities/feature_recognition/)

Feature Recognition — приложение для Autodesk Inventor, предназначенное для конвертации в полнофункциональные модели Autodesk Inventor трехмерных моделей, импортированных из нейтральных форматов с полным восстановлением параметрического дерева построения. Инструмент органично интегрируется непосредственно в интерфейс Inventor, после чего на ленте инструментов появляется его простая и удобная в работе панель. Простой, компактный и крайне удобный в использовании инструмент может сэкономить вам часы кропотливой рутинной работы!

Прикоснувшись к миру Autodesk Labs, несложно прийти к логичному выводу: выбирая направления развития решений Autodesk, разработчики активно обращаются к самому верному источнику плодотворных идей — аудитории конечных пользователей. Так же как создатели портала Autodesk Labs, компания «АйДиТи» хочет видеть своих пользователей наиболее конкурентоспособными в нашем быстро меняющемся мире. Присоединяйтесь, пробуйте и предлагайте то, что вы желали бы увидеть в разработках Autodesk Labs!

## Чудеса Autodesk Labs

Илья Глуханюк,  
актив сообщества  
пользователей Autodesk



Autodesk Labs начал свою работу в мае 2007 года. Это ресурс, где разработчики Autodesk выкладывают в общий доступ концепции и эскизы технологий. Особенностью этого проекта является полностью бесплатный доступ. Миссия ресурса заключается в том, чтобы привлечь пользователей к нахождению технологических решений при разработке новых продуктов. Обратная реакция пользователей позволяет влиять на идеологию программ, пока они находятся на стадии концептов. В результате, к сегодняшнему дню Labs стал домом для инновационных решений и совместного труда разработчиков и пользователей. Это явление нельзя отнести к тестированию бета-версий программ (хотя Autodesk имеет активное сообщество бета-тестеров) – де-факто, технологии, с которыми работают на Autodesk Labs, слишком новы, чтобы их можно было назвать продуктами в общепринятом понимании.

Разработчики ведут поиск и отработку программных решений, которые могут быть полезны для работы в различных областях – архитектуре, машиностроении, строительстве, создании фильмов и игр. Итоговая цель проекта – сделать клиентов Autodesk наиболее конкурентоспособными в условиях быстро меняющегося мира. Лучший способ узнать больше об Autodesk Labs – это начать экспериментировать самостоятельно. Попробовать различные технологии, поучаствовать в дискуссионных группах и блогах. И не забудьте зарегистрироваться для получения оповещений по электронной почте, когда появится что-нибудь новенькое!

**ONLINE:**  
**Задать вопросы автору вы можете на <http://forum.autodesk.ru> в ветке Autodesk Revit.**  
**Ник на форуме – IlyaGlukhanyuk1325**

На текущем этапе в Autodesk Labs уже такое количество проектов, что организаторами ресурса было решено опубликовать для них своеобразную периодическую таблицу. Таким образом, посетители могут легко найти необходимый проект для конкретного платформенного решения. Здесь представлены все наиболее значимые проекты, сгруппированные по направлениям и расположенные в хронологическом порядке. Рассказать обо всех проектах Autodesk Labs непросто, и я выбрал для этой статьи два наиболее интересных. Начнем по порядку.

### **Проект Vasari – концептуальный дизайн и анализ для зданий**

<http://labs.autodesk.com/utilities/Vasari/>

Наверное, все же будет ошибкой назвать данный продукт легкой версией Revit. Vasari – самостоятельная программа, использующая ту же, что и Revit, платформу. Возможности программы позволяют создавать концептуальные модели, используя весь геометрический и параметрический функционал Revit. Но основную задачу, которую призван решать этот программный продукт, озвучил Фил Бернштейн – вице-президент Autodesk по межотраслевому взаимодействию:

“Экологическая рациональность здания во многом определяется на раннем этапе концептуального проектирования, это понимание и заставило нас разработать Revit Conceptual Energy Analysis и проект Vasari. С их помощью абсолютно все,

Периодическая таблица проектов Autodesk Labs

AutoCAD Направление	Community 1 Cc	Factory 2 Fl	GoogleEarth 3 Ge	PerfMon 4 Pm	Shape 5 Se	Snap 6 Sn	Bridge 7 Bm	Subassembly 8 Sa	FeatExt 9 Ex
Inventor Направление	zDto3D 10 Td	Recognition 11 Fr	Fusion 12 Fu	Krypton 13 Kr	Mesh 14 Me	PanelGap 15 Pg	Rhino 16 Ri	Annotation 17 la	Scandium 18 Sc
Revit Направление	Family 19 Bf	Bluestreak 20 Bs	Galileo 21 Ga	STL 22 St	Daylight 23 Da	Newport 24 Nw	Nucleus 25 Nu	Vasari 26 Va	
3ds Max Направление	PointCloud 27 Px								
Облачные технологии	Neon 28 Ne	ShareNow 29 Sn	Showroom 30 Sr	Freewheel 31 Fw	PhotoScene 32 Ps	Plugin 33 Pi	Twitch 34 Tw		

а не только пользователи Revit Architecture 2011, смогут ощутить преимущества анализа энергоэффективности на ранних стадиях проектирования”.

Ключевые функции программы:

- Комплексный анализ энергоэффективности – автоматическое формирование аналитических 3D-моделей и их обновление по мере изменения проекта.
- Облачные вычисления – анализ энергоэффективности выполняется удаленно, позволяя вносить на локальном компьютере изменения в проект и выполнять другую работу.
- Наглядные результаты – показатели различных вариантов дизайна по использованию энергии, стоимости обслуживания и нагрузкам можно легко сравнить и представить всем участникам проекта в наглядной форме.
- Онлайн-данные о климате – информация о климатических условиях по более чем полутора миллионам географических точек предоставляется на основе онлайн-базы данных.

Кроме всего прочего, этот продукт интересен еще возможностями по установке. Для скачивания вам будут доступны два варианта: полная инсталляция (Download Executable) либо потоковая (Streaming Install). Первый вариант, Download Executable, скачает дистрибутив, который вы потом сможете запустить. Учитывая размер (около 400 МБ), на низких скоростях этот процесс будет длиться какое-то время. Второй

вариант, Streaming Install, скачает минимум информации, необходимый для запуска программы, а оставшаяся часть будет докачиваться в фоновом режиме и по необходимости – а это значит, что вы начнете работать в Project Vasari намного быстрее, чем в первом случае. Для того чтобы знакомство с функционалом программы происходило наиболее легко и удобно при запуске программы есть возможность просмотреть короткие обучающие ролики, демонстрирующие основные инструменты и принципы работы. Чтобы что-либо скачать с Autodesk Labs, вам будет необходимо создать единую бесплатную учетную запись Autodesk. Больше ничего не надо – программа распространяется бесплатно.

Расширение рабочих файлов программы такое же, как у Revit – \*.rvt, \*.rfa. Что в свою очередь означает, что вы можете беспрепятственно начинать работу в одном продукте, а потом продолжать в другом. Т.е. имея наработки в Revit, вы можете их применять в Vasari, или же, начав концепт в Vasari, продолжить его разработку в Revit. Кроме того, Vasari позволяет экспортировать результаты вашей работы во все основные САПР-форматы: DWG, SAT, DXF и DGN. Для импорта, кроме вышеперечисленных форматов, еще доступен и Skp-формат, т.е. Sketch Up. Кто-то может заявлять, что нет поводов для восторга – ведь те, кто использует Revit, не получают от этого проекта ничего нового. Но, с другой стороны, многие дизайнеры, использующие Rhino и SketchUp, часто говорили, что полноценный Revit – слишком тяжелая штука для освоения,

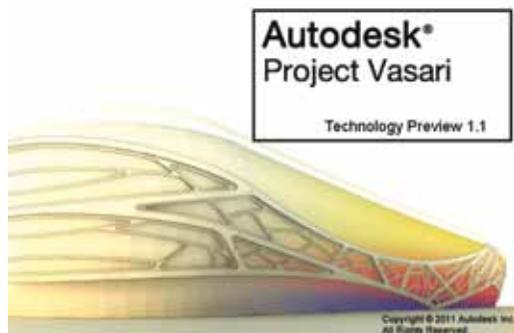


Рис. 1. Autodesk Project Vasari

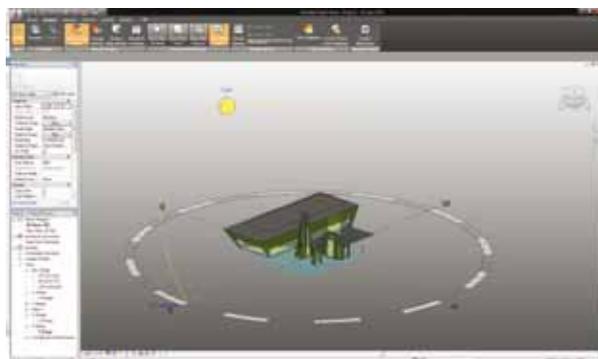


Рис. 2. Открытый в Vasari проект



Рис. 3. Интерфейс в Vasari

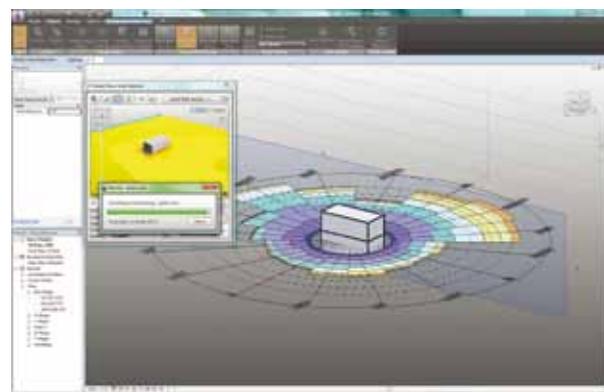


Рис. 4. Расчет тени в Vasari

и им необходимы технологии попроще. И в какой-то степени они правы – особенно если все, что вам нужно сделать, это проектирование и анализ концепции. В такой ситуации использование полной версии Revit сравнимо с пальбой из пушек по воробьям! Таким образом, проект Vasari закрывает проблему, будучи даже более удобным на фоне имеющихся аналогов. Будучи отличным инструментом для ранней работы с концептом, имея простой и понятный интерфейс, гибкие параметрические и геометрические инструменты для конструирования, Vasari в итоге позволяет легко войти в рабочий процесс BIM-проектирования.

## Проект Galileo – технология предварительного просмотра инфраструктуры и концепции нового проекта

<http://labs.autodesk.com/utilities/galileo/>

Galileo ориентирован на проектировщиков, инженеров и дизайнеров, которые используют продукты Autodesk для создания подробных проектов городского планирования, обустройства территорий, военных и промышленных комплексов. В программе есть широкий набор возможностей по созданию и импортированию деталей местности и отдельных моделей. Список доступных для импорта расширений достаточно велик и позволяет пользователю использовать наработки практически из всей палитры приложений Autodesk.

Какой бы сложной не была импортированная модель и ее окружение, в Galileo вы не ощутите веса миллионов полигонов. Импортировать можно как уже полностью готовые объекты, так и вспомогательную информацию, которая может служить для создания объектов внутри самой программы. Для насыщения сцены, кроме импорта геопространственных данных, 3D-моделей зданий и объектов, существует инструментальная база, обладающая одновременно большими возможностями и простотой использования. Все объекты изначально группируются по категориям:

- Дороги
- Железнодорожные пути
- Деревья
- Участки поверхности земли
- Участки воды
- Дома
- Поверхности покрытий
- Объекты среды

Каждая категория содержит ряд объектов, подчиняющихся настройкам стилей. Стили объектов, в свою очередь, имеют необходимый набор настроек, чтобы быстро и легко создать необходимую среду. Для каждого стиля можно сохранить настройки под определенным именем, и, таким образом, создать множество вариантов объектов. Кроме того, создать 3D-модели зданий и контекстных объектов можно как на основе 2D-объектов, так и используя объемные заготовки.



Рис. 5. Открытый в Galileo проект



Рис. 6. Если бы улицы было так просто прокладывать в реальной жизни

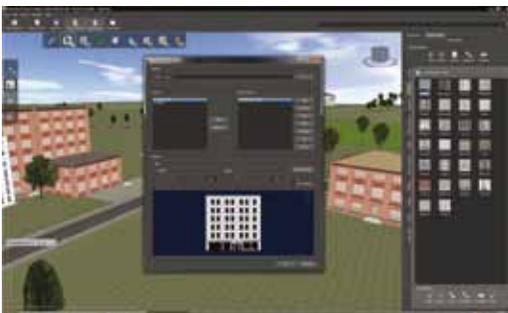


Рис. 7. Редактирование фасада здания

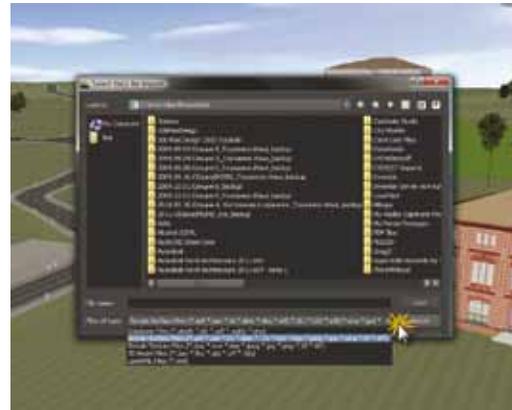


Рис. 8. Импорт файла в Galileo

Возможность моделирования систем коммуникаций и инженерных сетей делает этот продукт очень востребованным для воссоздания и анализа существующих городов и поселков. Так, на мероприятии Autodesk University-2010 многие уже испытали возможности программы и начали полноценно использовать продукт, получая очень интересные результаты. В частности, проект Galileo взяли на вооружение города Ванкувер и Гавр. Легкость создания и редактирования объектов, возможность импорта сложных моделей и их точное расположение на местности делают этот продукт исключительно привлекательным. Для ознакомления с этим проектом есть возможность скачать и установить приложение на своем компьютере, просмотреть Wikihelp, множество видео и блогов, где описана технология работы с приложением, или просто использовать имеющиеся заготовки из AutoCAD Map 3D, AutoCAD Civil 3D, Autodesk 3ds Max и многих других приложений от Autodesk, использующих экспорт данных в форматы FDO или FBX.

**Лучшим дополнением января этого года от ADN на Autodesk Labs признали приложение для AutoCAD, которое устанавливает связь между порядком отображения объектов и слоем, на котором они находятся. Идея довольно проста: чем выше позиция слоя в общем списке, тем выше приоритет отображения у объектов, расположенных на нем. Объекты выше расположенных слоев перекрывают объекты слоев, следующих ниже. Иными словами, объекты, расположенные на самом первом по списку слое, будут показываться на переднем плане, и перекрывать собой объекты на слоях, идущих ниже. Если поменять позицию слоя в общем списке, то и отображение объектов на нем изменится соответственно. Очень логично и удобно!**

## Подписка Autodesk — для тех, кто умеет считать деньги!

Или как в сжатые сроки получить максимальную пользу от финансовых вложений в системы автоматизации проектирования и конструирования



Алексей Никулин,  
технический директор,  
компания «АйДиТи»,  
Autodesk Approved Instructor



Андрей Чернов,  
Директор по маркетингу,  
компания «АйДиТи»,  
Microsoft Certified Trainer

В статье специалисты компании «АйДиТи» проводят комплексный анализ всех услуг и дополнительных возможностей, предоставляющихся пользователям в рамках Подписки Autodesk, с точки зрения их применимости и полезности для российского пользователя.

Многие российские пользователи, задумываясь о приобретении подписки на программные продукты Autodesk, нередко учитывают лишь один из плюсов данной программы – ежегодное бесплатное обновление имеющихся у них решений Autodesk на новую версию. Лишь немногие знают о полном перечне дополнительных инструментов и услуг, предоставляемых в рамках данной программы. И лишь единицы задаются вопросом — какие же богатства таит в себе загадочный и таинственный Центр Подписки, о котором постоянно говорят партнеры Autodesk? Оказывается, ответ на этот вопрос не всегда очевиден. В сети можно найти лишь общие фразы да не всегда обоснованные слухи. Цель данной статьи – развеять этот информационный туман и беспристрастно рассмотреть все модули расширений и информационные материалы, доступные в Центре Подписки Autodesk с точки зрения их применимости и полезности для отечественных специалистов по САПР, ГИС и M&E.

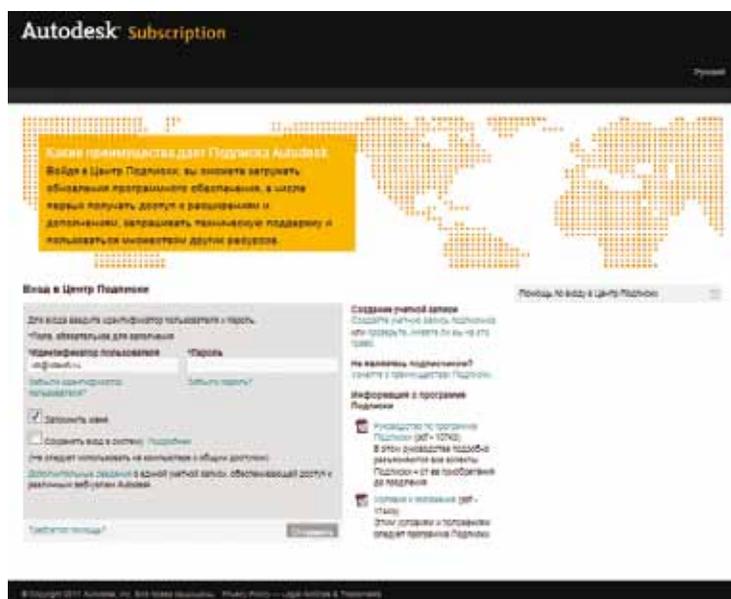


Рис. 1. Страница входа Центра Подписки Autodesk

**Подписка – это самый рентабельный способ обновления программного обеспечения Autodesk и прогнозирования связанных с этим расходов. Цель Программы Подписки — помочь пользователям максимально эффективно использовать приобретенное программное обеспечение. Пользователю Подписки предоставляется удобный механизм совершенствования функциональных возможностей продукта, а также пакет услуг и инструментов.**

Мы надеемся, что эта статья поможет пользователям принять верное решение по эффективному вложению средств в программное обеспечение компании Autodesk (рис. 1).

## Эксперты и критерии оценки

Труд по изучению возможностей и пользы различных услуг и инструментов программы Подписки Autodesk взяли на себя специалисты компании «АЙДИТИ» — авторизованные инструкторы Autodesk, эксперты, чей опыт в области САПР и ГИС основан на глубоких теоретических знаниях и обширном производственном опыте, многолетней практике оказания полного спектра услуг по внедрению САПР, технической поддержке и обучению.

Оценка всех услуг и дополнительных возможностей, доступных пользователям в рамках программы Подписки Autodesk, проводилась по **трехбалльной системе и носила комплексный характер**. Нам важно было в совокупности проанализировать практическую пользу услуги и ее актуальность для российского рынка (применимость, степень локализации и кантрификации материалов и приложений). Такая система оценки максимально всесторонне отображает ценность той или иной услуги или инструмента для российского пользователя.

## Богатство выбора

Главным среди всех бонусов Подписки Autodesk, безусловно, можно считать право подписчика на получение без дополнительной оплаты всех новых версий и расширений продукта, выходящих в течение срока действия договора Подписки, то есть возможность регулярного **расширения функциональности программных продуктов**. Если учесть тот факт, что приобретение отдельного обновления продукта на новую версию стоит дороже, чем годовая подписка, выгода от приобретения подписки становится очевидной. Подписка Autodesk – самый недорогой и легко планируемый способ поддержания актуальности всех имеющихся на предприятии продуктов Autodesk. И если новые версии выходят обычно раз в год, то всевозможные обновления и расширения функционала продуктов публикуются в Центре Подписки постоянно в течение этого года. Причем в ассортименте этих расширений найдутся полезные инструменты для пользователей решений Autodesk из всех отраслей – и машиностроительной, и архитектурной, и ГИС, и из отрасли графики и анимации. Во многих случаях расширения функционала продуктов, предоставляемые по подписке, способны в разы сократить временные затраты проектировщиков или трудоемкость выполняемых ими операций. Это тоже многократно повышает рентабельность приобретения Подписки.



Рис. 2. Услуги и возможности, предоставляемые в рамках Подписки Autodesk

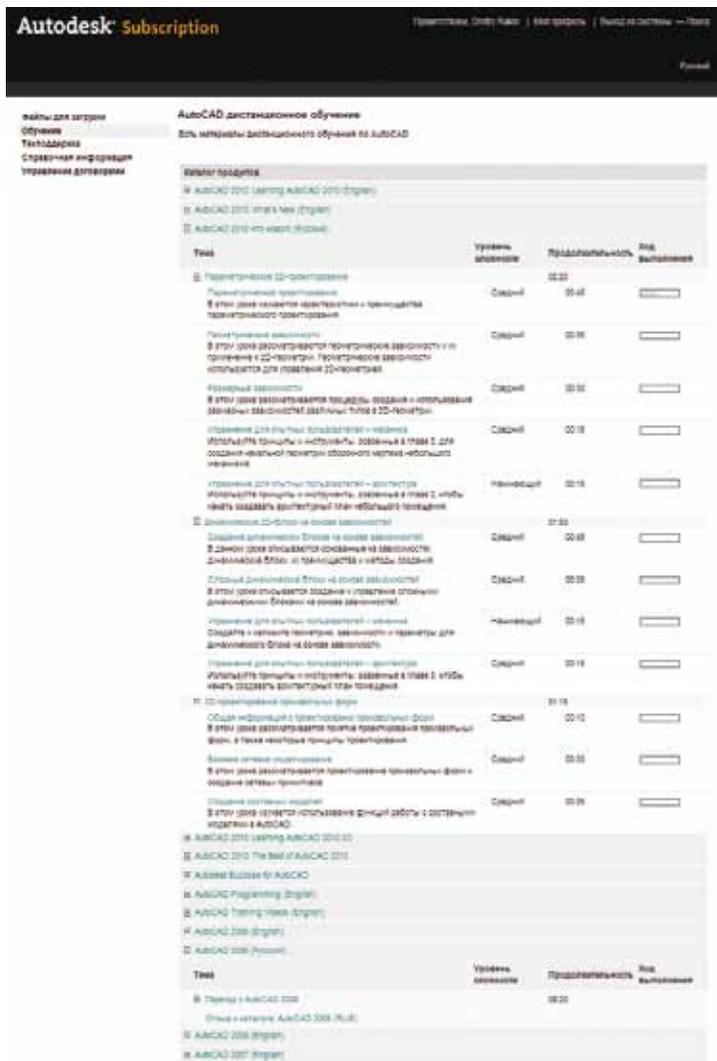


Рис. 3. Курсы обучения, доступные подписчикам Autodesk

Даже если бы Подписка Autodesk не содержала в себе больше никаких преимуществ и дополнительных услуг, она все равно намного превосходила бы приобретение обычного обновления продуктов по прогнозируемости для бюджета предприятия и экономической эффективности. Но самое приятное для пользователей заключается в том, что Подписка Autodesk – гораздо более емкая услуга, чем просто поддержание актуальности версий приобретенного программного обеспечения (рис. 2). Давайте рассмотрим их актуальность и пользу для российского пользователя.

Начнем с предоставляемых по договору Подписки Autodesk **гибких условий лицензирования** приобретенных продуктов. Под этой сухой и краткой формулировкой скрывается целый букет крайне полезных опций и услуг, которые обычным пользователям без подписки либо не доступны вообще, либо доступны за отдельные (иногда довольно весомые) деньги. Рассмотрим лишь самые основные из таких возможностей:

- возможность использования не только последней имеющейся у пользователя версии программного продукта, но и трех предыдущих;
- возможность использования программного обеспечения не только на рабочем компьютере, но и дома;
- бесплатная смена языковой версии ПО;
- возможность передачи лицензий другим юридическим лицам;
- экстерриториальное право.

И это еще не все. Для удобства управления всеми имеющимися у предприятия контрактами подписки в составе Центра Подписки Autodesk реализован специальный инструмент, упрощающий систематизирование имеющегося ПО, составление сводных отчетов о текущем состоянии подписок, сроках обновления, а также позволяющий управлять доступом пользователей предприятия к ресурсам Центра Подписки.

А теперь рассмотрим подробнее эти ресурсы. Кроме уже досконально описанных нами расширений функционала продуктов Autodesk, Центр Подписки предоставляет пользователям еще две замечательные услуги.

Первая из них — **инструменты дистанционного обучения**, включающие в себя специально разработанные интерактивные мультимедийные модули-уроки и практические упражнения для проверки знаний, а также регулярно публикуемые в Центре Подписки материалы курсов Autodesk University (AU). Сейчас их опубликовано уже более тысячи, пользователи могут выбрать уроки в соответствии со своим текущим уровнем знаний и кругом решаемых задач. Также набор инструментов обучения в Центре подписки Autodesk постоянно пополняется прочими обучающими материалами в виде видеороликов, подкастов и т.д. И в довершение ко всем этим обучающим материалам подписчикам предоставляется доступ к Базе Знаний Autodesk. Это централизованная система поиска по более чем двум миллионам источников информации по работе с продуктами Autodesk. Причем этот инструмент доступен не только из личного кабинета Центра Подписки, но и прямо из рабочей среды многих продуктов Autodesk. Все эти ресурсы в совокуп-



## В сетях

**Что может предложить Интернет, когда заходит речь обо всем связанном с Autodesk? Немало. Наш журнал будет рассказывать о самых любопытных ресурсах в каждом номере – лапидарно, но brutally и с цинично-ироничным оттенком!**



### Библиотека Сообщества пользователей Autodesk

<http://community.autodesk.ru>  
> Ресурсы > Библиотека

Один из самых интересных ресурсов. Здесь инженеры и авторизованные партнеры Autodesk со всего СНГ, работающие в продуктах Autodesk, выкладывают свои статьи, рассказывающие об опыте применения программных продуктов (иногда весьма нетривиальном) в целом и реализации бизнес-проектов в частности. Сейчас библиотека содержит полторы сотни (!) публикаций практически на все темы, связанные с задачами из мира САПР. Некоторые из этих статей вы, может, и читали в отраслевых журналах – но часть из них абсолютно эксклюзивная, и это здорово. Всем, кто любит читать по вечерам, по утрам и даже в течение рабочего дня – посвящается.



### Autodesk: поиск мероприятий

<http://autodesk.ru/events>

Если вас, как уважающего себя инженера, не интересуют гламурные клубы и даже вечерний преферанс наскучил – немедленно следуйте по указанному выше адресу. Ибо благодаря этому ресурсу вы сможете, наконец, направить свои стопы на толковые технические мероприятия компании Autodesk. А уж там вы встретитесь с настоящими единомышленниками – профессиональными инженерами, работающими в продуктах Autodesk, а также сочувствующими и страждущими. Для тех, кто не в курсе: встречи проходят по всей России, поэтому даже если вы живете далеко от Столиц – все равно почти наверняка сможете найти в календаре мероприятие, которое вскоре проведут, по крайней мере, в автомобильной доступности от вашего местонахождения.



## Робот и Хобот

<http://rsa4all.blogspot.com/>

Какой бы двусмысленной вам не казалась фраза “где есть бивни, всегда есть и хобот” – это, все-таки, правда. Причем, по собственному robotу, очевидно, есть сразу у двух авторов этого блога – их зовут Роман Железняк и Сергей Симонов. Ребята ведут исключительно толковый блог, посвященный Autodesk Robot Structural Analysis. Примеры работы с Robot перемежаются нетривиальными вопросами и изредка приправляются интересными ссылками. Записей в блоге не очень много, но зато все – весьма любопытственные. Желающий осилит за день с чувством, толком и расстановкой, не пожалев ни разу о каждой из потраченных на чтение минут.



## Inventor по-русски

<http://inventor-ru.typepad.com/>

Прекрасный блог для машиностроителей, который ведут двое хитроумных и весьма профессиональных инженеров: Антон Федосеев и Андрей Виноградов! Они не дадут скучать даже самым искушенным инженерам-мужчинам, а также, безусловно, будут весьма симпатичны инженерам-дамам, потому как изобретательны в слоге и весьма эрудированы во всех отношениях. Читать ребят интересно – да и не только читать: тексты обильно снабжены доходчивыми скриншотами. А еще в блоге полно ссылок на стороннее (и не очень) видео. В общем, кто не был – тому прописываем немедленно посетить Inventor по-русски!



## Форум Сообщества пользователей Autodesk

<http://forum.autodesk.ru>

Этот форум полезен для любого, кто хоть раз в жизни брал в руки мышку, пока на рабочей станции загрузилось что-то, отмеченное логотипом Autodesk. Здесь между собой общаются сотни толковых и опытных специалистов, которые и подскажут, и расскажут, а если вы опытный – еще и распроят. В общем, скучать, безусловно, не дадут. Много писать про это место бессмысленно – надо регистрироваться и читать, чего вам и желаем. А если вы даже и не любитель такого рода мест сетевого общения – все равно смело заносите форум в закладки броузера. Уж больно много решений здесь собрано, и они могут пригодиться вам в любой момент.



## Эксклюзивный учебный курс 3ds Max от Digital-Tutors

<http://autodesk-press.livejournal.com/39661.html>

Если вы хоть немного говорите по-английски и интересуетесь 3ds Max – смело набирайте эту ссылку и заходите внутрь. По случаю 20-летнего юбилея 3ds Max, на сайте Autodesk выложили в общий доступ без малого 5 часов роликов интерактивного обучения, включающего в себя 38 уроков по 3ds Max. Авторами курса “3ds Max для анимации” являются преподаватели из Digital-Tutors. Курс включает в себя полноценное описание процедур по моделированию, анимации, рендерингу и композингу, и представляет полный обзор инструментов и методов доступных в программе. Всем, кому 3D ближе, чем 2D – добро пожаловать!



## Новости Autodesk в живом журнале

<http://autodesk-press.livejournal.com>

Один из самых популярных и посещаемых ресурсов, в котором Autodesk размещает свои новости. Ресурс, с одной стороны, официальный, а значит – ему доверять можно. С другой стороны – все новости здесь излагаются неформально, с огоньком и с искоркой. Откуда авторы берут такое количество новостей – непонятно, но читать интересно практически все: и разношерстные новости от пользователей и поклонников со всего мира, и умеренно строгие официальные сообщения. Живой журнал первых рук, можно сказать! Кстати, раз уж мы вспомнили о ЖЖ – нельзя и о модном нынче твиттере забыть: вот он, по адресу [http://twitter.com/#!/Autodesk\\_CIS](http://twitter.com/#!/Autodesk_CIS). Заглядывайте!



## Блог Civil 3D Expert

<http://c3d-expert.ru>

Под ссылкой скрывается, как несложно предположить, не какой-нибудь там эксперт по гражданскому праву в трех измерениях, а натуральный ресурс по AutoCAD Civil 3D, несущий в своем чреве отменный блог. Он позволит вам расширить кругозор в области измерения объемов пожарных прудов, расскажет о защите чертежей DWG, а также поможет блеснуть перед знакомыми знаниями о сечениях характерных точек рельефа. Читайте этот блог – чем черт не шутит, вдруг кто-нибудь попросит вас однажды шепотом на ухо увеличить вертикальный масштаб поверхности – а вы вот благодаря замечательному ресурсу окажетесь подготовлены, и проведете операцию с блеском. В жизни пригодится!



## Блог Давида Левина

<http://levin-iscad.blogspot.com/>

Мы не публикуем ерунды, и поставляем вам только ресурсы высшего сорта. А блог Левина – это самый что ни на есть наивысший сорт. Неудивительно, что сам Давид – человек слова, которое дорого стоит, и оказывает влияние в масштабах всего рынка САПР в России. Самая интересная аналитика, самые интересные рассуждения и самый трезвый и взвешенный взгляд на САПР в России, сдобренный при этом по-честному интеллигентным чувством юмора – здесь.



## Блог Петра Барченко

<http://myautodeskinventor.blogspot.com/>

Один из честных блогов толкового эксперта по работе в Autodesk Inventor и про решение задач проектирования в машиностроении, построенный на замечательном принципе «how to». Пошаговые инструкции с подробным объяснением что и как нужно делать сдобрены хорошими иллюстрациями, местами встречаются видеоролики. Сделано все с большой любовью и пониманием дела. Видно, что трудился настоящий инженер. Рекомендуем!

## Simply Revit: везде этот Revit!

<http://revitua.wordpress.com/>

Раньше мы думали, что многолетний отец, инженер и фантастический педагог в одном лице может встретиться нам разве что в фантастическом кино (пусть даже и со спецэффектами от Autodesk). Однако, мы ошибались – вот вам, пожалуйста, Небойша Новкович, куратор нашего журнала, эксперт по Revit, как говорится, с мировым именем! И – его блог, посвященный Autodesk Revit. Материалы блога написаны живым и приятным языком, очень открыто и по-дружески – когда читаешь, ощущаешь, что с товарищем общаешься. Если хотите больше узнать о том, каким в обычной жизни является настоящий толковый куратор нашего журнала – посетите этот ресурс.

## Блог Алексея Борисова

<http://borissofff.blogspot.com/>

Autodesk Revit в руках Алексея Борисова из Самары творит чудеса. Это объяснимо – автор знает продукт едва ли не лучше, чем сами разработчики. Множество видеороликов, интересных ссылок и умеренные комментарии автора создают отличную атмосферу, а дополняют ее брутальный черно-фиолетовый дизайн, массивное облако тэгов и кирпично-разбобленный логотип borissofff. На материалах сайта и уроках Алексея выросла уже не одна сотня специалистов по Revit. Если вы интересуетесь или уже работаете в Revit - очень рекомендуем! Найдете много полезного.

## Галерея Autodesk Community

<http://community.autodesk.ru>  
> Раздел «Галерея»

Любой, кто отлично сделал свою работу и гордится ей, испытывает желание поделиться результатами с другими. Это естественный мотив и всякого инженера в том числе. Так вот, все желающие из зарегистрированных участников сообщества пользователей Autodesk могут загружать свои работы в этот самый раздел. Ограничений по форматам нет: в раздел линкуют ссылки на файлообменники, дополненные коротким описанием и скриншотами. Интересных проектов там – море. Желающим провести несколько вечеров с чувством, толком и расстановкой в «Галерею» самое место.

## Наш календарь

**Autodesk – это не только программные продукты: они невозможны и немислимы без пользователей – тех, кто работает с этими самыми программными продуктами! А пользователи продуктов Autodesk, как известно, отличаются не только умом и сообразительностью, но также склонностью к обмену опытом и совместному времяпрепровождению. Именно поэтому создано Сообщество пользователей Autodesk, участники которого встречаются и общаются на специально организованных мероприятиях. Мы предлагаем вашему вниманию календарь этих мероприятий на ближайшие полгода.**

## Календарь мероприятий Autodesk:

**Красноярск:**  
САПРяжение,  
18/05/11

**Иркутск:**  
САПРяжение,  
20/05/11

**Киев:**  
САПРяжение,  
26/05/11

**Новосибирск:**  
САПРяжение,  
07/06/11

**Владивосток:**  
САПРяжение,  
10/06/11

**Санкт-Петербург:**  
САПРяжение,  
27/06/11

**Минск:**  
САПРяжение,  
29/06/11

**Москва:**  
Autodesk Форум,  
21-22/09/11

**Астана:**  
САПРяжение,  
26/10/11

**Екатеринбург:**  
САПРяжение,  
16/11/11

**Тюмень:**  
САПРяжение,  
18/11/11

## Что такое Autodesk Форум?

Autodesk Форум – самое масштабное событие в сфере САПР в России и странах СНГ. Здесь ведущие специалисты в области машиностроения, архитектуры и строительства, а также создания виртуальной реальности рассказывают о том, как визуализация помогает продавать проектные решения, какой экономический эффект дает внедрение САПР, как экологически рациональное проектирование влияет не только на окружающую среду, но и на эффективность бизнеса, и еще о множестве интереснейших вещей. На Форуме представители российских и зарубежных компаний на примере конкретных проектов демонстрируют приемы работы и технологии, позволяющие повысить эффективность процессов проектирования и производства новых изделий, строительства зданий, объектов инфраструктуры. Последний Форум прошел 22 и 23 сентября прошлого, 2010 года, и произвел настоящий фурор на рынке САПР. Если вы действительно интересуетесь системами автоматизированного проектирования – 21-22 сентября вы обязательно будете в Москве. Материалы с прошлогоднего Autodesk Форума выложены на <http://www.autodesk.ru/forum> - там вы найдете видео-записи и презентации большинства выступлений.

## Как попасть на Autodesk Форум?

Прежде всего – почаще заглядывать на <http://www.autodesk.ru> и следить за новостями, касающимися Форума. Для двойной гарантии подпишитесь на новости Autodesk – <http://autodesk.ru/mail>. Будьте спокойны: мимо вам не пройти.

## Что такое САПРяжение?

САПРяжение – это встречи Сообщества пользователей Autodesk, на которых есть возможность познакомиться вживую и обменяться опытом использования отраслевых САПР, обсудить возможности и особенности решений Autodesk. На САПРяжении можно найти новых друзей, подрядчиков или заказчиков, а также, конечно, увидеть в лицо активистов и модераторов популярных форумов и САПР блоггеров – тех, кто дружит с вами в Фейсбуке и вКонтакте.

## Как узнать, где конкретно в этих городах пройдет САПРяжение, и попасть туда?

Надо зайти на сайт <http://community.autodesk.ru> в раздел САПРяжений.

## Обязательно ли регистрироваться?

Да, обязательно. Формат мероприятий не предполагает большого количества участников, поэтому регистрация может быть закрыта досрочно.

Спешите зарегистрироваться, чтобы успеть испытать САПРяжение!

Информационные партнеры САПРяжения:

<http://www.dwg.ru>  
<http://www.cad.ru/forum>  
<http://www.isicad.ru>  
<http://www.revitcity.ru>  
<http://www.fsapr2000.ru>  
<http://www.proektant.by>



# AUTODESK COMMUNITY MAGAZINE

Журнал сообщества  
пользователей **Autodesk**



№ 1 /2011

Журнал Autodesk Community Magazine.

№1 (1 /2011)

Не является средством массовой информации.

Распространяется бесплатно.

Выходит два раза в год.

## Редакция:

Издатель: Анастасия Морозова, компания Autodesk CIS

Координатор проекта: Татьяна Куликова, компания IDevent

Дизайн и Верстка: A.D.

Информационно-технические консультанты, представители Актива Сообщества Пользователей Autodesk:

Алексей Лобанов, Небойша Новкович, Илья Глуханюк, Дмитрий Тищенко

Редакция журнала оставляет за собой право не вступать в переписку с читателями.

## Вниманию авторов:

Если вы хотите разместить в журнале собственный материал о продуктах Autodesk, пришлите его по адресу:

[acm@autodeskcommunity.org](mailto: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](mailto: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.

## Вниманию читателей:

Чтобы получить бесплатную копию журнала, пожалуйста, обратитесь к ближайшему авторизованному партнеру Autodesk. Список авторизованных компаний-партнеров Autodesk доступен по адресу: <http://autodesk.ru/partners>

# Подпишись. Подключись.

## Будь в курсе технологий BIM и САПР



Autodesk Twitter  
[twitter.com/autodesk\\_cis](https://twitter.com/autodesk_cis)



Autodesk YouTube  
[www.youtube.com/autodeskCIS](https://www.youtube.com/autodeskCIS)



Autodesk блог  
[autodesk-press.livejournal.com](http://autodesk-press.livejournal.com)



Сообщество  
пользователей Autodesk  
[Community.autodesk.ru](http://Community.autodesk.ru)  
[Forum.autodesk.ru](http://Forum.autodesk.ru)

Ищи нас



Autodesk Community Russia & CIS

[www.autodesk.ru](http://www.autodesk.ru)

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

Autodesk®

- Что нового в 2012 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](http://autodesk.ru/events)**