

№ 114
01' 2014

Ваше окно в мир САПР

isicad

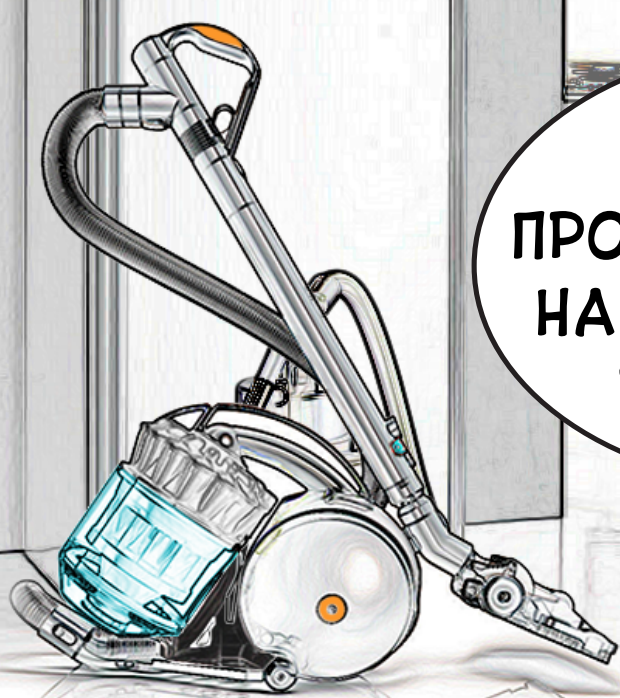
ru



Я ЗАКАЖУ
СПАРЖУ НА УЖИН
ВМЕСТО ПИЦЦЫ



ДОБАВЛЕНО
4 СПОРТИВНЫХ
КАНАЛА



ХОЗЯИН НЕ
ПРОБЕЖАЛ И 100М
НА ЭТОЙ НЕДЕЛЕ.
ВЕС + 1,3 КГ



Интернет вещей

От редактора. Число уникальных посетителей isicad.ru за год увеличилось на 27%	
Давид Левин.....	4
Обзор отраслевых новостей за январь. Облачная 3D-печать интерактивных кроссовок	
Давид Левин.....	6
Autodesk Developer Network: как танцевать со слонами	
Подготовил Николай Снытников.....	13
События мирового и отечественного рынков САПР 2013 года в публикациях isicad.ru	
Давид Левин.....	20
Интернет вещей совершит революцию в сервисном обслуживании	
Подготовил Дмитрий Ушаков.....	26
Новинки 3D-печати 2014 года: от пластика до кондитерских изделий	
Подготовил Дмитрий Ушаков.....	29
Технология BIM: устранение проектных ошибок	
Софья Аникеева, Владимир Талапов.....	34
Опытная эксплуатация SOLIDWORKS на платформе V6: первые подробности	
Подготовил Дмитрий Ушаков.....	39
Использование 3D-печати для решения актуальных проблем гидроэнергетики	
Олег Носков.....	41
Как создавать редактируемые модели в параметрических CAD	
Дмитрий Ушаков.....	43
Мода и инновации. Первый взгляд на новое поколение CAM системы ESPRIT от DP Technology.	
Андрей Ловыгин, isicat.ru.....	49
АСКОН атакует BIM, опираясь на C3D и A.Бауска	
Давид Левин.....	59
Система AVEVA помогает компании ЕООД «Бургаснефтепроект» сократить время на проектирование на 80%	
Росен Спасов Кутиев, начальник технического отдела ЕООД «Бургаснефтепроект».....	62
Технология BIM: подготовка новых кадров	
Владимир Талапов.....	65
Бизнес РТС становится все более прибыльным.....	70

COFES 2014 в Аризоне: сегодня установлен абсолютный рекорд российского представительства.....	71
Строители выбирают AVEVA Boscad <i>Олег Пастушков, Технический консультант AVEVA</i>	72
AutoCAD Civil 3D: Пять примеров внедрения при создании инфраструктуры Олимпийских игр в Сочи <i>Сергей Кирьякиди</i>	78
Дополненная реальность и перспективы её применения в строительной отрасли <i>Сергей Кирьякиди</i>	101
Первый взгляд на SolidWorks Mechanical Conceptual <i>Дмитрий Ушаков</i>	111
Обновленные требования к электронным проектам для экспертизы: приглашаем высказать свое мнение <i>Марина Король</i>	115
27 января в Сан-Диего стартовал очередной форум SolidWorks World.....	116
C3D Labs: «По опыту мы сравнимы с лидерами, но работаем быстрее!» <i>Провёл интервью Алексей Ершов</i>	120
Почему наши директора предприятий часто не видят необходимости внедрять BIM. Реплика читателя <i>Евгений Белецкий</i>	126
28 января продолжил свою работу форум SolidWorksWorld 2014.....	129
Третий, самый интересный, день форума SolidWorksWorld 2014.....	135
Сообщаю итоги опроса «Главные события отечественного рынка САПР» <i>Давид Левин</i>	141
DS покупает Accelrys за 750 миллионов долларов и объединяет PLM с химией и молекулярной биологией <i>Моника Шнитгер</i>	145

От редактора

Число уникальных посетителей isicad.ru за год увеличилось на 27%

Давид Левин



В эти дни передо мной встала задача одновременной подготовки трёх публикаций: январского isicad-обзора, представления итогов isicad-опроса и очередной редакционной статьи. Я решил сэкономить: это моё письмо (оно же — редакционная статья) кратко представляет две другие публикации.

Прежде чем перейти к главным событиям и пресловутым кроссовкам, обрадую читателей сообщением о том, что мы бодро начали год: по итогам января по сравнению с прошлым годом наблюдается рост числа уникальных посетителей сайта на 27%. Лидерство у читателей пока уверенно захватили три публикации:

1. [Технология BIM: устранение проектных ошибок](#) (1100 уникальных просмотров, 92 комментария)
2. [АСКОН атакует BIM, опираясь на C3D и A.Бауска](#) (908 и 36)
3. [Как создавать редактируемые модели в параметрических CAD](#) (839 и 54).

Обращаю внимание на весьма активно читаемую и обсуждаемую заметку Марины Король [«Обновленные требования к электронным проектам для экспертизы: приглашаем высказать свое мнение»](#).

В прошлом и уже в начавшемся году к нам пришло несколько новых рекламодателей, присоединившихся к тем, кто давно осознал преимущества сотрудничества с изданием, которое публикует материалы через 0.5 — 24 часа после получения и обеспечивает им оперативную обратную связь с тысячами читателей. Что касается баннеров, мы испытываем приятные проблемы нарастающего дефицита рекламных мест: желающих всё больше, а завешивать сайт баннерами мы готовы всё меньше. Постарайтесь планировать свои заказы заблаговременно.

I. Январский обзор «Облачная 3D-печать интерактивных кроссовок» начинается со следующего пассажа: В среде работников интеллектуального труда обоснованно принято проявлять скепсис по отношению к пафосному и к остро модному. За пафосным, модным и «решающим все проблемы» часто скрываются гипнотизирующие народ чьи-то корыстные политические или/и коммерческие интересы. Я намекаю на излишне восторженное отношение к упомянутым в заголовке трендам сегодняшнего ИТ-рынка и рынка вообще. Однако, скепсис — это не отрицание, а трезвость, разумная осторожность и уж, как минимум, осведомленность. И, конечно, трезвость и осторожность ни в коем случае не должны притуплять чувствительность к новому.

Наша обложка-114, как видно, посвящена «интернету вещей», всплеск интереса к которому в январе был вызван неожиданным ходом компании РТС, которая [с помощью «интернета вещей» надеется совершить революцию в сервисном обслуживании](#). А интерактивные кроссовки возникли из примера вещи-со-встроенным-интернетом, который был приведён писателем Брюсом Стерлингом: «Если ваши кроссовки включены в интернет, вы можете постоянно быть в курсе того, какова степень изношенности стельки, какой объем микрочастиц этой стельки поглощен Вами, как эти показатели соотносятся со средними значениями для владельцев аналогичных кроссовок, и какой вред здоровью нанесли эти микрочастицы. Возможность накопления. Накопленные таким образом данные могут быть с немалой пользой применены для усовершенствования качества продукции, изучения пользовательских предпочтений, медицинских исследований и даже — для юридической практики».

Разделы январского обзора которого названы так:

- 3D-печать
- Интернет вещей и РТС
- DS ПЛМизирует химию и биологию

- Autodesk раскрывает секреты?
- BIM: Талапов, Бауск и другие
- Олимпиада в Сочи и дополненная реальность
- SolidWorks V6
- Пропаганда интеллектуальных средств моделирования
- NVIDIA взялось за автомобили
- От Коломны до Аризоны.

II. Итоги опроса «Главные события отечественного рынка САПР»

13 декабря мы опубликовали статью [«Какие события-2013 российского рынка САПР вы считаете главными. Опрос isicad.ru начался»](#), и сейчас я, с благодарностью ко всем участникам и комментаторам, подвожу его итоги.

В голосовании приняло участие 304 человека (точнее, было зафиксировано 304 акта голосования 😊). Каждый мог проголосовать за несколько событий, всего отмечено 449 событий. Насколько репрезентативно наше голосование? В связи с этим вспоминается развернувшаяся после публикации статьи [«Cyon Research сопоставляет российские и мировые тенденции в использовании САПР»](#), [горячая дискуссия](#), в которой подвергалась сомнению (если не сказать — осмеянию) статистическая обоснованность выводов, основанных, как были уверены некоторые диспутанты, на смехотворно малых выборках. Конструктивный итог обсуждению подвел тогда наш эксперт Николай Снытников, на мой взгляд, [научно убедивший](#) скептиков в том, что даже 69 ответов дают содержательную статистику об области, характеризуемой вопросами-ответами. Ну, а 304 — это не 69.

Итак, вот результат, в котором реальную картину ценностей нашего рынка, на мой взгляд, разглядеть вполне можно, что доказывает профессионализм и добросовестность основной массы проголосовавших:

Выпуск NanoCAD 5.0 и основание Nanosoft USA	107	24%
Создание первой версии Российского Геометрического Ядра и представление его международному сообществу	76	17%
Геометрическое ядро C3D: первые лицензиаты, семинар в Петергофе, резиденство в Сколково	73	17%
Проведение конгресса COFES Россия 2013	49	11%
Проведение форума Autodesk University Россия 2013	43	10%
Выпуск программных комплексов Autodesk 2014	23	5%
Олимпиада CAD Olymp 2013	22	5%
Выпуск SolidWorks 2014 и очередное откладывание релиза облачного SolidWorks V6	21	5%
Siemens PLM Connection 2013 Russia	20	4%
Образование LEDAS Labs и анонс облачной технологии LEDAS Geometry Comparison	15	3%

В моей статье [«Подвожу итоги опроса „Главные события отечественного рынка САПР“»](#) вы найдете ещё:

- мои комментарии по поводу каждой из читательских оценок и ссылки, характеризующие оцениваемые события,
- некоторые читательские комментарии и мнения, поступившие в процессе опроса,
- некоторые читательские предложения по поводу расширения списка событий,
- рейтинг событий от редакции isicad.ru.

Ещё раз благодарю участников опроса и приглашаю читателей познакомиться с [isicad-обзором января](#).

Облачная 3D-печать интерактивных кроссовок

Обзор отраслевых новостей за январь

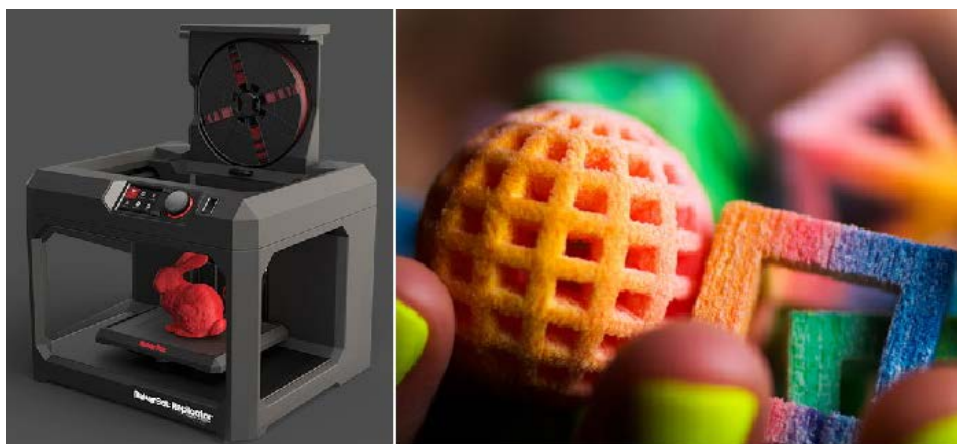


Давид Левин

В среде работников интеллектуального труда обоснованно принято проявлять скепсис по отношению к пафосному и к остро модному. За пафосным, модным и «решающим все проблемы» часто скрываются гипнотизирующие народ чьи-то корыстные политические или/и коммерческие интересы. Я намекаю на излишне восторженное отношение к упомянутым в заголовке трендам сегодняшнего ИТ-рынка и рынка вообще. Однако, скепсис — это не отрицание, а трезвость, разумная осторожность и уж, как минимум, осведомленность. И, конечно, трезвость и осторожность ни в коем случае не должны притуплять чувствительность к новому.

3D-печать

Многие полагают, что облачным технологиям ещё требуется надёжно доказать свою безопасность, но, с другой стороны, они обсуждаются и как бы живут повсеместно, так что лишний раз слишком серьезно говорить о них становится почти неприлично. Похожим образом, немало людей считает, что 3D-печати ещё предстоит завоевать по-настоящему массовый индустриальный рынок, но ниша этой печати уже стала ведущим поставщиком новостей, за которыми стоят, если не горы 3D-напечатанных серийных изделий, то, во всяком случае, широкие продажи принтеров и перераспределение значительных финансов. В этом мы смогли убедиться в первые же дни начавшегося года: обзор с очень красивыми картинками представлен в статье [«Новинки 3D-печати 2014 года: от пластика до кондитерских изделий»](#).



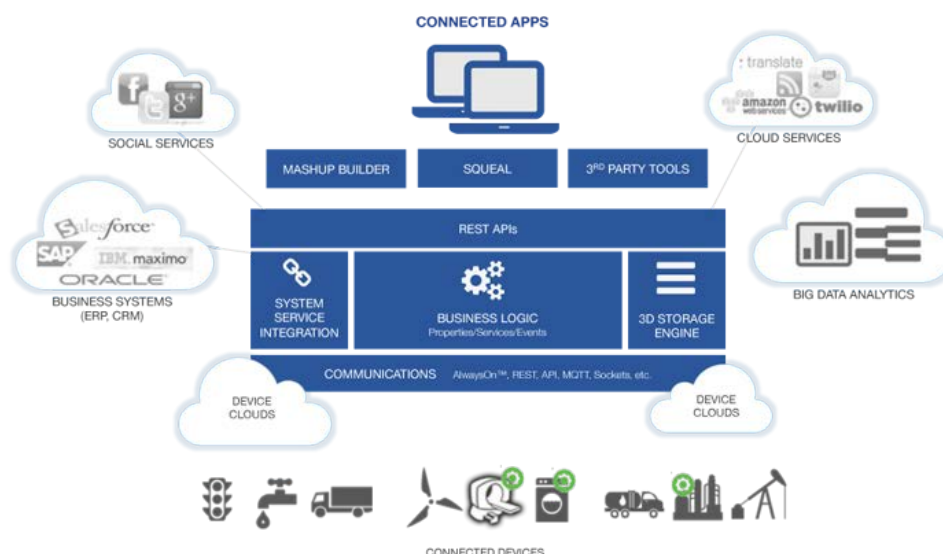
MakerBot Repliator Desktop и кондитерские изделия, напечатанные с помощью ChefJet Pro

Показателем развития отрасли иногда может служить её плотное присутствие в окружающей нас среде: примером является обнаруженное на расстоянии нескольких сотен метров от редакции isicad.ru [использование 3D-печати для решения актуальных проблем гидроэнергетики](#). Кстати, спешите принять участие: [объявлен конкурс](#) на разработку макета для 3D печати органов человека.

Интернет вещей и РТС

А тут, прямо-таки в самый Новый Год, активизировался интернет вещей ([Internet of Things, IoT](#)),

которому посвящена наша очередная обложка (N114). Точнее, вещевой интернет заметно дал о себе знать на нашем рынке инженерного софтвера благодаря неожиданному ходу компании PTC, которая с [помощью «интернета вещей» надеется совершить революцию в сервисном обслуживании](#).



Платформа ThingWorx

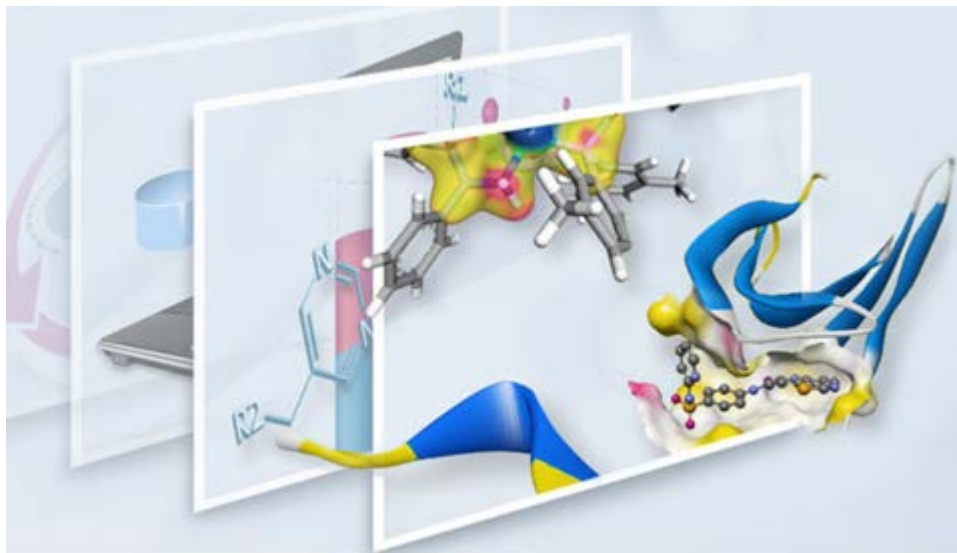
Я считаю, что PTCшное обращение к IoT и Дассошный 3DExperience — это, достаточно близкие друг к другу, шаги к этапу, который последует за эпохой PLM. Более прагматичная точка зрения [выражена обозревателем isicad.ru](#): «... Для тех, кто следит за траекторией развития PTC в последние годы, термин SLM (Service Lifecycle Management) не является новинкой — компания делает ставку на эту область, уже сегодня приносящую ей 14% всей выручки. Понятно, что „Интернет вещей“ может полностью изменить весь принцип обслуживания сложных изделий — самолетов, автомобилей, бытовых и медицинских приборов — и дать компаниям-производителям огромный потенциал для оптимизации своего бизнеса. Именно на этот аспект обращает внимание пресс-релиз PTC, в то же время оговаривая, что потенциал „Интернета вещей“ выходит далеко за пределы этой важной области...»

А интерактивные кроссовки возникли из примера вещи-со-встроенным-интернетом, который был приведён писателем Брюсом Стерлингом: «Если ваши кроссовки включены в интернет, вы можете постоянно быть в курсе того, какова степень изношенности стельки, какой объем микрочастиц этой стельки поглощен Вами, как эти показатели соотносятся со средними значениями для владельцев аналогичных кроссовок, и какой вред здоровью нанесли эти микрочастицы. Возможность накопления. Накопленные таким образом данные могут быть с немалой пользой применены для усовершенствования качества продукции, изучения пользовательских предпочтений, медицинских исследований и даже — для юридической практики».

В 2013 году на isicad.ru появлялись заголовки, хотя и обоснованные, но не слишком лестные для PTC. Поэтому мы рады, что в январе смогли и отразить вышеупомянутый прорыв к IoT, и сообщить о том, что [«Бизнес PTC становится все более прибыльным»](#).

Dassault Systèmes ПЛМизирует химию и биологию

В последние дни января DS [объявила](#) о подписании соглашения о поглощении Accelrys, поставщика ПО для управления жизненным циклом научных разработок (scientific innovation lifecycle management, SILM) в области химии, биологии и материаловедения.



В соответствии с соглашением, DS заплатит за акции Accelrys \$750 миллионов, что является серьезной стратегической инвестицией — одним из самых крупных поглощений последних лет для DS и всего рынка САПР. Комбинация PLM и SILM дополняет портфолио DS для нефтегазовой отрасли, индустрии производства пищевых продуктов и наук о жизни возможностями Accelrys в области молекулярной химии. Кроме того, она имеет серьезное влияние на более традиционные PLM индустрии — достаточно вспомнить об использовании полимеров в автомобилях и авиации, разнообразные покрытия практически на каждом изделии и разработке новых материалов, изменивших внешний вид сотовых телефонов и повседневных бытовых предметов.

Autodesk раскрывает секреты?

В январе естественно продолжается подведение итогов прошлого года. К нему относится обзор [«События мирового и отечественного рынков САПР 2013 года в публикациях isicad.ru»](#) и опрос [«Какие события-2013 российского рынка САПР вы считаете главными»](#), итогам которого посвящена отдельная публикация. К этой группе публикаций можно причислить и погашение прошлогодних долгов: после получения долгожданного разрешения от Autodesk, мы смогли опубликовать чрезвычайно содержательное интервью, взятое на Autodesk Russia 2013 Н.Снытниковым у Джима Куонси (Jim Quanci) — [«Autodesk Developer Network: как танцевать со слонами»](#).



Некоторые фрагменты этого долго утверждавшегося где-то между Сан-Франциско и Мюнхеном

интервью наводят на мысль о нарушении конфиденциальности, но поскольку она исключена, возникает подозрения о намеренной утечке как элементе высококласного маркетинга 😊.

ВІМ: Талапов, Бауск и другие

Видимо, сочетая стимулирующий отдых с трудовым вдохновением, Владимир Талапов и Софья Аникеева, а также отдельный Владимир Талапов, не позволили нам остаться без технологий [ВІМ в смысле устранения проектных ошибок](#)



(эта статья пока уверенно возглавила хит-парад самых читаемых статей isicad.ru 2014 года), и касательно [подготовки новых кадров](#). Но даже на фоне очередных isicad-статей матерого автора и ведущего ВІМ-энтузиаста, не могла не стать локальной сенсацией новость, содержащая сразу четыре ключевые слова [«АСКОН атакует ВІМ, опираясь на С3D и А.Бауска»](#). В этой заметке я сильно погорячился, сказав, что рынок средств ВІМ насыщен. Пожалуй, в каком-то смысле — наоборот: инструментов немало, но идеологически многое неясно, так что, обладая определенными способностями, вы можете настаивать на том, что сегодняшний ВІМ — это миф в сочетании с инструментами-самозванцами, и объявить свой проект проектом созданием истинного ВІМа. Впрочем, этого объявления реальный рынок может и не заметить 😊. Если не быть экстремальным или ангажированным скептиком, следует признать, что, чем бы ВІМ ни был, постепенно он становится зрелым. Вот и [«Еврозона переходит на новые технологии строительства»](#), а Марина Король просит вас [высказать своё мнение](#) об обновленных требованиях к электронным проектам для экспертизы.

Однако, мифический или не мифический, ВІМ — везде, что и показывают такие разные публикации, как статья [«Строители выбирают AVEVA Bocad»](#) и реплика читателя [«Почему наши директора предприятий часто не видят необходимости внедрять ВІМ»](#).

Олимпиада в Сочи и дополненная реальность

По многочисленным просьбам читателей, опубликован полный и уточненный вариант статьи на тему ВІМ-в-Сочи [«AutoCAD Civil 3D: Пять примеров внедрения при создании инфраструктуры Олимпийских игр в Сочи»](#).



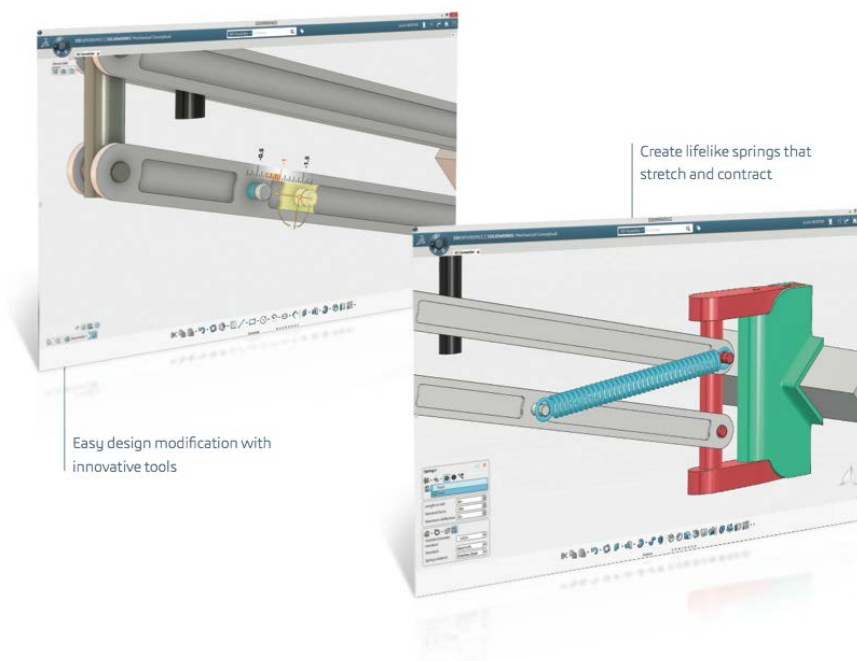
Автор этой статьи, Сергей Кирьякиди, порадовал редакцию isicad.ru ещё одним основательным материалом «[Дополненная реальность: перспективы применения в строительной отрасли](#)», сочетающей в себе введение в общую проблематику Augmented Reality и характеристику уже разворачивающегося применения впечатляющей технологии в BIM.



<http://youtu.be/oGLb1cxGm-c>

SolidWorks V6 и SWW 2014

SW V6 в течение нескольких лет со времени своего анонса оброс массой поводов для возбудимости медиа, болельщиков и конкурентов. В начале января на горизонте появились признаки жизни нового SW, см. «[Опытная эксплуатация SOLIDWORKS на платформе V6: первые подробности](#)», а несколько дней назад на [конгрессе SW World 2014](#) были, наконец, сделаны официальные объявления о релизе, и мы получили возможность бросить [первый взгляд на SolidWorks Mechanical Conceptual](#).

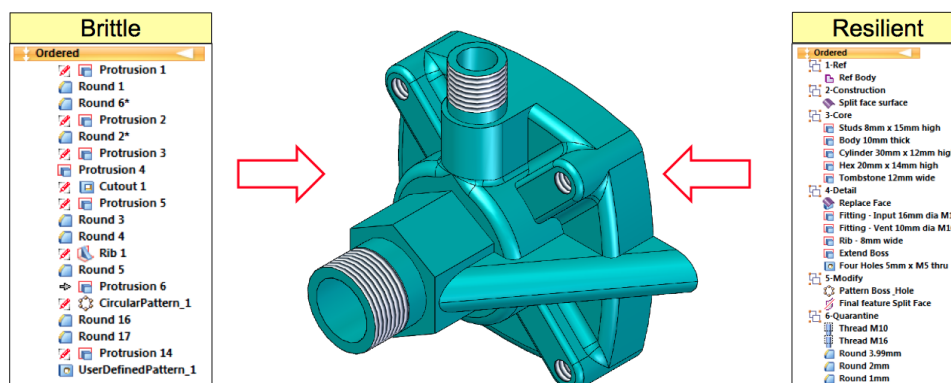


Инструменты концептуального моделирования SolidWorks Mechanical Conceptual

Особо благодарю компанию SolidWorks Россия за предоставленную portalу isicad.ru возможность оперативно (и, кажется, эксклюзивно) опубликовать репортажи российской делегации с Форума SWW 2014: [День 1](#), [День 2](#) и [День 3, самый интересный](#).

Пропаганда интеллектуальных средств моделирования

Многие знают, что главная профессиональная любовь с трудом отделимой от ЛЕДАСа редакции isicad.ru — продвинутые и инновационные CAD-технологии. Среди постоянных тем этого направления — практическая и теоретическая пропаганда интеллектуальных средств моделирования, не требующих от инженера тайных знаний и приёмов. Один из главных экспертов в этой области, Дмитрий Ушаков, опубликовал в январе статью [«Как создавать редактируемые модели в параметрических CAD»](#), которая вызвала активный профессиональный диалог между читателями и автором.



Проектирование детали ломким (слева) и упругим (справа) способами (нажмите для увеличения)

Иногда ЛЕДАС, правда, не гнушается ☺ и более простыми проектами, например, когда требуется покорить новый континент ☺.

NVIDIA взялось за автомобили

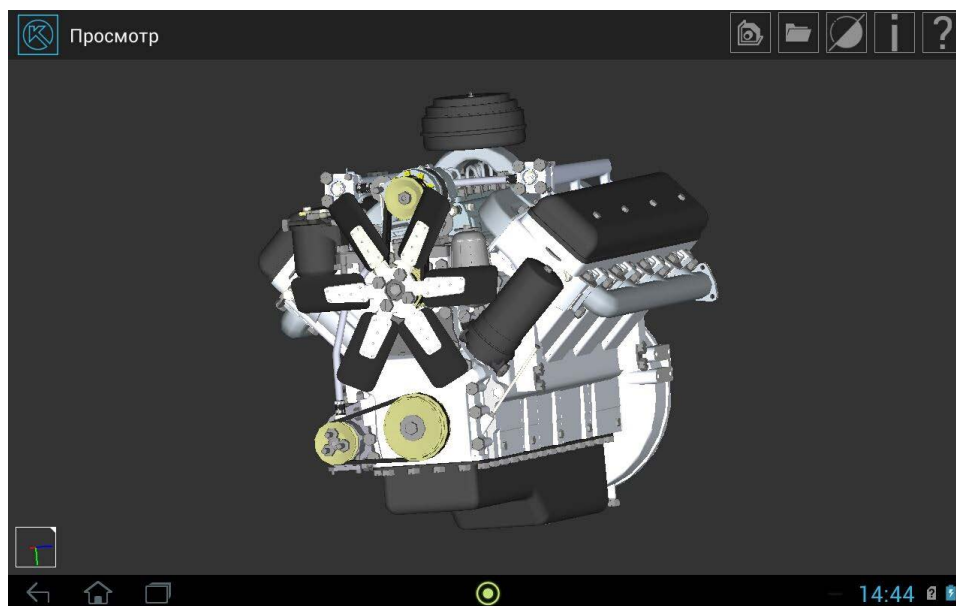
В начале января NVIDIA представила [революционный мобильный процессор Tegra® K1](#) со 192 графическими ядрами на базе архитектуры NVIDIA® Kepler™, которая стала основой самого мощного в мире GPU — NVIDIA GeForce® GTX™ 780 Ti. Сразу вслед за этим было сообщено, что с помощью нового процессора [«самоуправляемые автомобили скоро превратятся из предмета научных изысканий в решения для массового рынка»](#).



А ещё через два дня стало известно, что на базе всё тех же процессоров в [линейке автомобилей Audi](#) появятся новая информационно-развлекательная система, планшет Smart Display и цифровая приборная панель.

От Коломны до Аризоны

2013 год упрочил положение C3D как наиболее заметного российского САПР-продукта в номинации «компоненты», т.е. предназначенного для интеграции в конечно-пользовательские САПР-системы российских и мировых вендоров. Интерес читателей isicad.ru побудил нашу редакцию взять у руководителей активно развивающегося проекта большое интервью «[C3D Labs: По опыту мы сравнимы с лидерами, но работаем быстрее!](#)».



Мобильное приложение КОМПАС:24 тоже работает на ядре C3D

Сигнал о новых технологических решениях поступил из области CAM: речь идет [о новом поколении системы ESPRIT](#).

Напомню, что эпицентр рассмотрения новых технологий и тенденций мирового рынка ежегодно концентрируется на арizonских COFESax; на очередном, в апреле 2014, [будет установлен абсолютный рекорд российского представительства](#).





Autodesk Developer Network: как танцевать со слонами

Интервью с Джимом Куонси, директором Autodesk Developer Network

Подготовил Николай Снытников

От редакции isicad.ru: Представляем интервью с Джимом Куонси (Jim Quanci), директором подразделения Autodesk Developer Network, взятое корреспондентом isicad.ru в Москве на Autodesk University Russia 2013. Помимо своей непосредственной работы — обеспечения взаимодействия с тысячами партнеров Autodesk по всему миру — Джим также ведет блог [Танцы со слонами: как небольшие компании могут запрячь большие компании для построения своего бизнеса](#).



Джим, для начала не могли бы Вы сказать пару слов о себе и своих обязанностях в Autodesk?

Конечно. Я работаю в Autodesk уже 24 года, очень долгое время. По образованию я инженер-механик и также получил степень MBA. Занимаюсь поддержкой наших партнеров в области ПО с 1991. То есть уже 22 года. А первые два года я работал с партнерами Autodesk в области аппаратного обеспечения. Вообще я считаю, что у меня отличная работа — общаюсь с огромным количеством людей и компаний, в основном небольшого размера. Это предприниматели, которые начинают и строят бизнес, создают много разных и фантастически интересных вещей. Только что я общался с двумя нашими российскими партнерами. Один из них занимается инженерным анализом, а другой — приложением для составления смет, интегрируя его с Revit.

Насколько я понимаю, Вы были главным организатором Autodesk Developer Network?

Autodesk начал работать с партнерами в 1987. И в 1995 мы запустили ADN — изменили способ дистрибуции нашего ПО, сделав его намного проще, и фактически создав единую глобальную платформу. Конечно, у нас есть сотрудники, которые отвечают за регионы, например, СНГ, Индию, Японию, Германию, Великобританию и другие страны.

Цифры и факты об ADN и программных платформах Autodesk

Можете ли Вы поделиться какими-то цифрами о сегодняшних масштабах ADN? Количество вовлеченных компаний, людей?

У нас сейчас около 4 тысяч компаний-партнеров. И мы можем посчитать количество лицензий на продукты Autodesk у партнеров ADN — это около 16 тысяч. Но, конечно же, лицензии требуются только тем, кому непосредственно надо работать с ПО. Скажем, если посмотреть на Autodesk, то всего в компании работает 7 тысяч сотрудников, из них только около 2 или 3 тысячи работают с ПО.

Так что можно говорить, что реально у наших партнеров 16 тысяч человек заняты разработкой ПО, а еще 16 тысяч заняты в продажах и смежной деятельности. То есть суммарно 32 тысячи человек в сравнении с 7 тысячами, работающими в Autodesk.

А как насчет общих доходов партнеров Autodesk?

Это трудно оценить, поскольку много наших партнеров интегрируют свои разработки еще и с SolidWorks, Pro/E и прочими продуктами. И есть также партнеры, которые создают и продают свои собственные независимые программные решения. Но если ограничиться только теми продуктами, которые сделаны на платформе Autodesk, то общий доход от их продажи где-то 300-400 миллионов долларов в год.

То есть это значительно меньше доходов Autodesk. Хотя уже сравнимо.

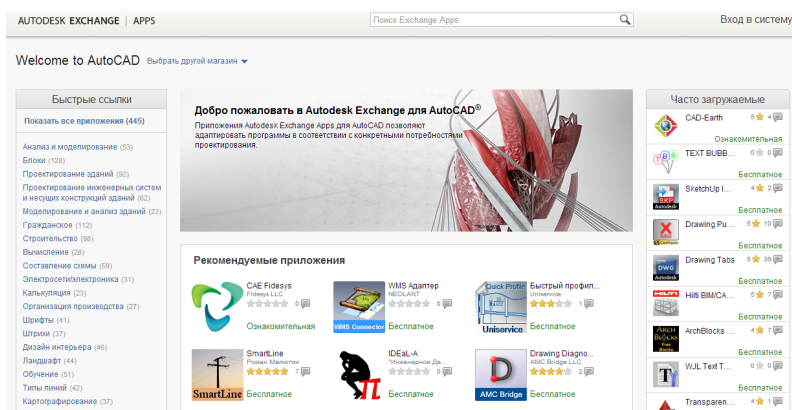
Да, не так уж и мало.

А сколько всего add-on программ было сделано для продуктов Autodesk?

Реально мы даже не знаем точного числа, поскольку все наши продукты имеют API, и не нужно быть партнером ADN, чтобы писать такие add-on программы. Я приведу пример: на наших API блогах в прошлом месяце было 80 тысяч уникальных посетителей. То есть это только программисты. Количество программ, которые выпускаются партнерами ADN, — более 3 тысяч.

Сколько из них есть в [Autodesk Exchange App](#)?

На данный момент около 800. И это, кстати, довольно неплохой результат. 18 месяцев назад их было 50; а 6-7 месяцев назад — около 500. Я надеюсь, что мы преодолеем рубеж в 1000 приложений к концу года.



Можете подробнее рассказать о процедуре добавления приложений в Autodesk Exchange App?

Во-первых, добавить приложение может кто угодно. Для этого не обязательно быть партнером ADN. Во-вторых, это очень просто. Вы создаете приложение, идете на сайт Autodesk Exchange App, заполняете простую и стандартную форму о себе, о компании, о продукте. Загружаете приложение, и оно попадает сотрудникам моей команды. Затем мы достаточно хорошо тестируем его, поскольку

хотим быть уверены, что приложение стабильно, легко устанавливается, что у пользователя останутся хорошие впечатления, и оно принесет ему пользу.

Сколько инженеров-тестировщиков занимается этим? Ведь это, должно быть, большая работа — тестировать все загружаемые приложения?

Сейчас этим занимаются 3 инженера, которые загружены на полный рабочий день. Поскольку на текущий момент у нас 800 приложений, то можно грубо оценить, сколько времени в среднем мы тратим на тестирование — примерно одно приложение в день на человека. Но, конечно, всё это зависит от приложения. Например, упомянутые три сотрудника моей команды не являются специалистами по Autodesk Vault. Поэтому, если к нам приходит приложение для Vault, то мы направляем его соответствующим экспертам. Аналогично и с другими приложениями. Если же к нам приходит приложение, скажем, на русском языке, и оно требует расширенного анализа и чтения документации на русском, то мы можем обратиться к тем, кто может предоставить такие услуги на контрактной основе. Например, к таким как компания AMC Bridge, которая имеет офисы в США и на Украине.

В общем, для 1000 приложений нам пока достаточно 3-4 инженеров. Если же будет 5000 приложений, то посмотрим, как изменить процесс.

Какое сейчас наиболее популярное API для продуктов Autodesk? C++ , .NET, Lisp?

Безо всяких сомнений это .NET. Далее, конечно, можно порассуждать, какой конкретно язык используется — managed C++, C# или VB. Или что часть приложения пишется на C++, а часть на C# и так далее.

Но, по крайней мере, это точно не Lisp?

Да, это точно не Lisp. Но, конечно, здесь я говорю о коммерческих разработчиках. Очень много наших клиентов до сих пор используют Lisp. Может быть, их сотни тысяч. Но они делают простые вещи для себя. Конечно, есть и большие коммерческие приложения, сделанные на Lisp, но таких мало.

Coopetition: кооперация и конкуренция с партнёрами

Интересно узнать Ваше мнение о конкуренции между Autodesk и ее партнерами по ADN. Например, одна из недавних историй из CAM области, когда Autodesk купил компанию HSM Works и буквально стал конкурировать с другими CAM компаниями.

[А в начале ноября Autodesk объявила еще и о покупке одного из крупнейших САМ-поставщиков- [компаний Delcam](#). — Прим. редакции]

Мы называем это coopetition (соединение двух слов — cooperation и competition — кооперация и конкуренция). Это нормальное явление. Выбор конкретного продукта является не нашей работой, а задачей клиента, и полностью зависит от него. Например, HSM является молодым продуктом, и он не поддерживает большое количество станков. Другие продукты поддерживают эти станки, так что если клиент решает, что ему лучше приобрести SolidCAM, Vero, Delcam или GibbsCAM — отлично, нет проблем. Но, естественно, мы знаем, что если создадим лучшее CAM приложение и предложим его нашим клиентам, то они его купят. При этом мы не хотим обескураживать клиентов, чтобы в результате они перешли с нашей платформы, скажем, на платформу SolidWorks.

И вы по-прежнему предоставляете поддержку конкурирующим решениям?

Разумеется. Кстати, замечу, что среди партнеров ADN есть PTC, Siemens PLM, и много других наших конкурентов (но не Dassault Systemes). Главным в этом является то, что если наши продукты хорошо интегрируются, то это выгодно для всех нас, поскольку выгодно для наших клиентов.

Можете ли сравнить количество add-on приложений для AutoCAD, Revit и Inventor?

Опять же, здесь надо быть аккуратными с цифрами, потому что наши партнеры не обязаны сообщать нам о количестве приложений. Нам известно всего о 3 тысячах приложений, но реально их может

быть в три раза больше. Если же взять только те 3000 приложений, то получается, что 1000 для AutoCAD, около 500 для Revit, и около 250 для Inventor.

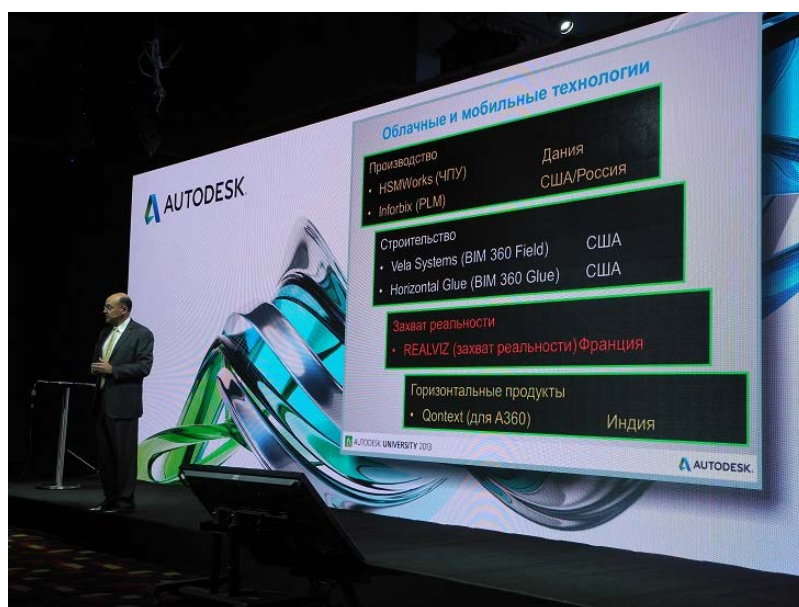
Со многими add-on приложениями для AutoCAD выходит так, что они реализуют функциональность, которая присутствует в Inventor или Revit, но которая отсутствует в самом AutoCAD. То есть в некотором смысле получается конкуренция между этими приложениями.

Да, это то самое явление cooptation. И я опять отвечаю, что всё зависит от клиента, какой из продуктов выбрать. Например, если я проектирую здания, то мне нужна модель здания. И BIM здесь будет правильным решением. Много ли людей проектируют здания в AutoCAD? Конечно. Много ли людей проектируют здания в AutoCAD, пользуясь add-on приложениями от наших партнеров? Конечно. Но как только вы захотите выполнить инженерную симуляцию, оптимизировать энергоэффективность и сделать конструкцию здания устойчивой (sustainable), то Revit будет правильным выбором.

Но, опять же, всё здесь зависит от клиента. И если вдруг мы начнем мешать клиенту в его выборе, то тем самым мы станем помогать нашим конкурентам. Пусть клиент сам решает, что лучше для него и двигается в нужном ему направлении. Мы сделаем всё, что мы можем, для того, чтобы помочь ему перейти на продвинутые решения — например, на Revit в случае с BIM. Но если клиенты не хотят переходить в этом году — ну и отлично. Пусть наши ADN партнеры помогают таким клиентам повышать продуктивность с AutoCAD.

Облака и поглощения

Давайте перейдем к следующей группе вопросов, связанных с облачными вычислениями, — горячей темой, которая обсуждается последние несколько лет, и возможно является одним из главных сдвигов парадигмы в Autodesk. Ведь основной бизнес Autodesk традиционно связан с разработкой десктоп-приложений. Но последние несколько лет в политике компании мы наблюдаем смещение фокуса на облака.



Среди массового потребителя этот сдвиг уже произошел. Мы покупаем вещи онлайн, мы используем Facebook, Twitter — можно сказать, что облака уже пришли. В бизнес-окружении это пока не так. Бизнес-окружение эволюционирует медленнее.

Какие облачные платформы доступны в ADN сейчас и какие будут доступны в будущем?

У нас есть базовые API для веб-сервисов AutoCAD 360, BIM 360 Glue и BIM 360 Field. И существуют также — я не буду называть их API — возможность писать и выполнять скрипты с PLM 360. Но это

лишь начало. Сейчас мы серьезно работаем над целой серией API для веб-сервисов наших продуктов, о которых я, к сожалению, не могу пока говорить. Однако мы регулярно проводим серию конференций DevDays по всему миру (в Москве в этом году она будет 18 декабря), где для партнеров ADN и для других наших партнеров мы покажем, как разрабатывать приложения для облачной линейки приложений — где-то 8, 9 различных веб-сервисных API: производство, строительство и архитектура, инфраструктура, развлечения, работа с общими файлами для Autodesk 360 в контексте обеспечения совместной работы.

И это может стать серьезным изменением в отношениях с нашими партнерами. Потому что сегодня они могут создать и продавать свои приложения отдельно от Autodesk. Но когда речь идет о веб-сервисах, то здесь всё общее, и впечатления пользователя от приложения и его надстроек будут целостными. Так что всё будет по-другому.

А сегодня партнеры Autodesk проявляют интерес к таким приложениям?

Мы постоянно говорим на эту тему с партнерами ADN в течение 3 лет. Им не требуются облачные решения от Autodesk, чтобы построить свои собственные. Только что я говорил с представителями компании Fidesys, которые показали мне свои облачные модули анализа и оптимизации для десктопного Inventor. Другим примером является компания AMC Bridge, создавшая плагин для Revit и Inventor, который реально использует Google Earth.

Так что облачные решения от наших партнеров уже существуют некоторое время. Мы проводили исследование (опрос) среди наших партнеров 15 месяцев назад, спрашивая, находятся ли «облака» в фокусе их бизнеса. И тогда 18% (из почти 4000 компаний, т.е. примерно 600-700 компаний) ответили утвердительно. Мы провели тот же опрос 3 месяца назад и уже 48% ответили «да». Так что если говорить о поворотном моменте — то мы его уже прошли. Экосистема уже совершила сдвиг. Мы видим, что клиенты проявляют интерес, и им нравится идея инвестирования в облачные приложения.

Довольно забавно наблюдать за обсуждением вопросов безопасности облачных приложений. Как раз наоборот — облачные приложения являются более безопасными, более гибкими, более масштабируемыми и имеют меньшую стоимость.

А какие из компаний более заинтересованы в облачных приложениях — более зрелые, которые уже зарабатывают деньги на десктопных приложениях, или молодые стартапы?

И те, и другие. Есть интересная статистика из наших исследований. В опросе, который мы проводили 15 месяцев назад, среди недавно присоединившихся к ADN компаний (за последние 6 месяцев) около 30% собирались делать облачные приложения. А 3 месяца назад уже около 60% собирались заниматься облачными приложениями.

Каким образом будет организована аппаратная платформа для облачных веб-сервисов Autodesk?

Для Autodesk нет необходимости предоставлять свою аппаратную платформу. Но итоговая реализация будет зависеть от веб-сервиса. Приложения наших партнеров могут быть запущены на наших серверах или, скажем, на серверах Amazon. Или это может быть какой-то сервер для хранения и предоставления общего доступа к данным. То есть существуют несколько вариантов и типов архитектурных решений. Пока что мы не знаем, какая из архитектур будет наилучшей. И я подозреваю, что это будет решающим образом зависеть от приложения. Например, в приложениях для строительства большую роль играет взаимодействие, когда промежуточные данные приходят из многих разных мест. В то время как задачи конечно-элементного анализа и оптимизации, которыми обычно занимается одна компания и, может быть, совсем небольшое число ее сотрудников, не требуют значительного разделения данных, и поэтому всё будет храниться и выполняться на одном сервере.

Конечно, мы хорошо осведомлены о тех решениях, которые используются для совместной работы «облачными» компаниями в ERP и CRM областях, например, такими как salesforce.com.

Для облачных приложений есть и более интересные вопросы — каким образом монетизировать приложения и выставить счет на оплату. В некоторых случаях это Autodesk будет выставить счет. А в других — счет будет выставляться партнером Autodesk.

За последние годы Autodesk приобрел несколько компаний, имеющих отношения к облакам. Означает ли это, что если компания хочет присоединиться к Autodesk, ее технология должна лежать в области облаков?

Давайте попробуем вернуться на шаг назад. Поглощения компаний — это один из способов, с помощью которого Autodesk старается оставаться инновационной компанией. Часто очень интересные идеи исходят от компаний и молодых людей, которым нет нужды заботиться о прошлом. И мы отдаем себе в этом отчет. И мы хотим пользоваться этим. За последние 10 лет Autodesk приобрел сотню компаний. То есть мы поглощаем 10-15 компаний каждый год, и делаем это уже в течение долгого времени. В Autodesk сейчас 7000 работников и из них более 2000 человек пришли на работу в результате поглощений. Это очень много!

Ну а теперь вернемся к облакам. Облака — это, очевидно, совсем другая среда. И нам нужны талантливые ребята с другими навыками. Если говорить о социальной совместной работе (social collaboration), то как вы думаете, у кого это лучше получится — у тех, кто уже 30 лет разрабатывает инструменты проектирования, или у тех, кому 25 лет, и кто вырос вместе с Facebook? У кого правильное понимание того, как надо использовать эти технологии?

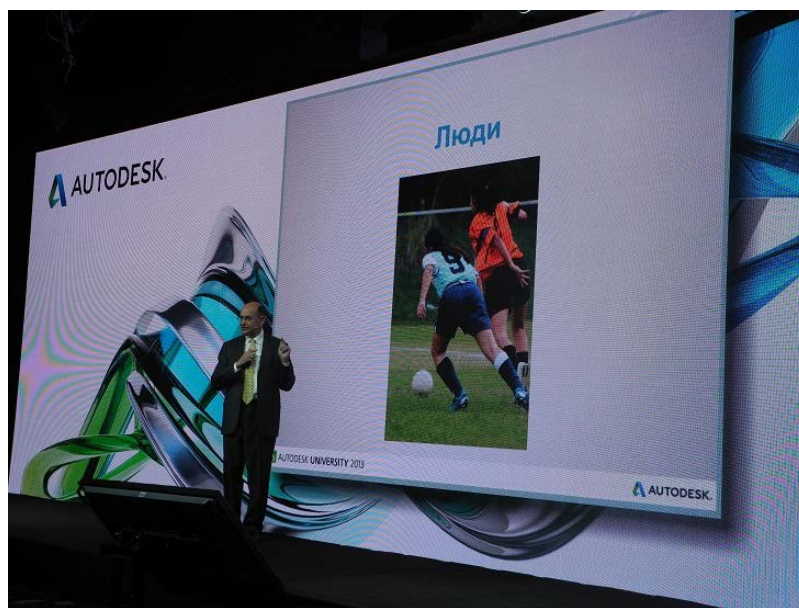
Да, мы поглощаем множество компаний, которые связаны с облаками. Но это далеко не все поглощения. И, разумеется, если компания хочет продать свою технологию Autodesk и присоединиться к команде Autodesk, то она должна сделать что-то инновационное.

Можете ли Вы охарактеризовать деятельность ADN и поглощения в России и странах СНГ?

В России у нас более 140 партнеров ADN. Это довольно неплохо и отражает тот факт, что мы движемся здесь в правильном направлении. Мы инвестируем в развитие российской ADN в том числе и потому, что здесь много талантливых технических специалистов. Так что у вопроса существуют две стороны. Во-первых, здесь есть наши клиенты, а во-вторых — очень талантливые разработчики. В результате, если мы поможем создать софтверные стартапы, то это будет замечательно.

Если же говорить о поглощениях, то, конечно, такие переговоры постоянно ведутся во многих странах, в том числе и в России. Но в любом случае, когда мы говорим о покупке технологий, то нам необходимо, чтобы эта технология могла бы быть используема по всему миру.

Реально же главное наше приобретение — это не просто лучшие технологии, а лучшие команды. Интересно отметить, что большая часть ПО и программного кода, которые были приобретены, в итоге не используются. Главное — чтобы была команда, которая могла бы создать следующую версию технологии и реализовать следующую версию ПО правильным образом.



Рассматриваете ли вы возможность организации в России R&D центра Autodesk, костяк которого составили бы кто-то из ADN партнеров или какие-то другие компании?

Да, мы думаем об этом. Но надо сказать, что такие вещи должны происходить в правильное время. Предсказать их довольно трудно. Я слышал аналогичный вопрос в Индии. У нас, кстати, есть там две небольших команды — около 20 человек в одной и 30 в другой. Это несколько отличается от Китая, где у нас работает около 1000 человек. Будем ли мы открывать что-то подобное в России — я не знаю.

Какие, на Ваш взгляд, были главные причины успеха ADN?

Компании становятся партнерами ADN по двум причинам. Первой причиной является то, что мы предоставляем им технологию. Они знают потребности своих клиентов, а мы помогаем им существенно снизить расходы. Например, вместо того, чтобы инвестировать 2 миллиона долларов в разработку ПО, они могут создать полноценное решение всего лишь за 200 тыс. долларов. Далее быстро выйти на рынок и снизить расходы на сопровождение — ведь это Autodesk будет платить за обновление базовых модулей, таких как модуля графической обработки и др. Так что их бизнес может реально стать очень доходным.

Вторая группа наших партнеров заинтересована в огромной клиентской базе Autodesk. Они хотят получить доступ к 10 миллионам пользователей — профессиональных дизайнеров и инженеров, использующих продукты Autodesk. Например, если кто-то хочет сделать модуль для анализа энергоэффективности здания, то ему нужна информационная модель здания. Наиболее популярное BIM приложение в мире — это Revit, и поэтому компания приходит к нам, чтобы получить доступ к пользователям Revit. Или, скажем, прямо здесь на Autodesk University есть несколько наших ADN партнеров, обладающих отличной технологией. Однако их проблема в том, что они самостоятельно не могут найти клиентов. Создавая приложения для Inventor, Revit, AutoCAD и других технологий Autodesk, наши партнеры смогут получить доступ к многомиллионной аудитории пользователей без необходимости создавать собственную сеть продаж.

Спасибо за интервью, Джим.

Спасибо Вам за вопросы.



События мирового и отечественного рынков САПР 2013 года в публикациях isicad.ru



Давид Левин

Цель этой статьи — напомнить читателям наиболее значимое из отраженного порталом isicad.ru в 2013 году. Не в первый раз повторяю: мало того, что «значимость» — понятие субъективное по определению, я вообще считаю, что «значимость» — не характеристика момента, она реализуется далеко не сразу и далеко не прямолинейно... С этих позиций, что в 2013 показалось мне главным, характерным, «трендовым»? Ничего неожиданного: я думаю, что

- Все большее значение приобретает демократизация, краудсорсинг в широком смысле слова, расширение любых контактов с потребителем (3DExperience от DS, 360 от Autodesk)
- Стало понятно, что от 3D-печати никуда не уйти, но еще предстоит понять, зачем она всерьез нужна; примерно так же: никуда не деться от облаков: осталось только найти им безопасное и коммерчески-обоснованное применение
- Укрепилось подозрение: уже ничто не мешает области АЕС постепенно осваивать развитые технологии САПР
- САПР России набрал критическую массу известности на мировом рынке (COFES Russia, C3D, RGK, ЛЕДАС, Нанософт); впрочем, эта известность вовсе не эквивалентна коммерческому успеху и его не гарантирует.

Итак, я просматриваю isicad-обзоры с января до декабря 2013 года и те из них, которые кажутся мне особенно значимыми, упоминаю здесь. Читатели, которые захотят вспомнить подробности САПР-года, могут воспользоваться приводимыми ссылками на отдельные публикации и ежемесячные обзоры. Краудсорсинг применим и к этому обзору: взвешенные мнения читателей всячески приветствуются.

1. Январь. В Новый год — без остановок



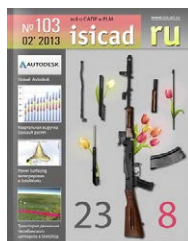
Компанию 3D Systems можно считать воплощением бизнеса, связанного с 3D-печатью. Она успешно пытается выстроить вертикаль, закрывающую потребности конечных пользователей на всем промежутке от трехмерной модели до ее физического воплощения методом послойной трехмерной печати. Даже на этом фоне ярко выделилась новость первых дней 2013 года: [3D Systems объявила о поглощении американской компании Geomagic](#), специализирующейся на разработке программных технологий обратного инжиниринга трехмерных данных, применяемых для реконструкции параметрической трехмерной модели на основе данных лазерного сканирования физического объекта. При всем этом, общая выручка компании с оборотом в сотни миллионов долларов [выросла за год на 54%](#).

На [SolidWorks World 2013](#) было сообщено о двух миллионах (2 000 000) пользователей SolidWorks. Главной новостью форума стало объявление о выходе осенью 2013 года SolidWorks Mechanical Conceptual. Новый продукт базируется на платформе SolidWorks/Dassault 3D Experience и сочетает параметрическое моделирование и прямое редактирование геометрии с единым интерфейсом. Анонсы этого продукта уже довольно давно будоражат рынок, поэтому последовавшее в конце года [объявление о переносе релиза](#) само по себе стало крупным событием, подтверждающим выдающуюся роль SolidWorks.

В январе мы опубликовали [запись полуторачасовой скайп-беседы](#) с автором SolidWorks Джоном

Хиршиком. В течение всего 2013 года мы поддерживали контакт с Джоном, в том числе, внимательно следили за его новым проектом «[Onshape](#)», опубликовали изложение его презентации «[Новая культура средств программирования \(в САПР — и не только\)](#)» и др.

2. Февраль. Можно ли догнать Dassault?



В феврале состоялось несколько серьезных событий рынка, однако обложку было решено посвятить двум смежным праздникам: 23 февраля и 8 марта.

«[Больше чем CAD](#)»: так представил в феврале АСКОН новую версию своего флагманского продукта — КОМПАС-3D V14. Самооценка вендора была в значительной степени подтверждена Владимиром Малюхом в его обзоре «[Новинки КОМПАС-3D V14](#)»: эта статья стала [самой читаемой](#) isicad-статьей 2013 года.

В начале месяца Dassault Systemes отчиталась о результатах четвертого квартала и всего 2012 года. Квартальная выручка оказалась рекордной за всю историю компании, а годовая выручка впервые превысила 2 миллиарда евро (об источниках такого роста [читайте здесь](#)).

С учетом того, что Autodesk не имеет в мире САПР-конкурентов по известности в народе, [смена логотипа компании](#), состоявшаяся в феврале, вполне может считаться крупным событием.

3. Март. Мировое САПР-могущество прирастать будет Россией



Заголовок мартовского обзора обосновывается публикациями

- [Delcam ставит рекорды продаж за счет роста бизнеса в России](#)
- [Выручка ANSYS растет за счет США, Германии и России](#)
- [Изобретатель CATIA привел к успеху еще одну французскую компанию](#) (речь о ESI Group, которая тоже существенно увеличила доходы в России).

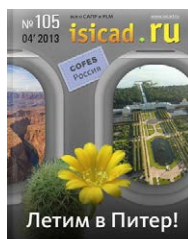
Даже на фоне таких приятных новостей, пожалуй, важнее для нас — [мартовское объявление АСКОНа](#) о рекордных итогах 2012 года и подготовке новой стратегии на рынке PLM-решений.

Именно в марте [было объявлено](#) о выходе первой версии российского ядра геометрического моделирования (RGK). Этот проект в течение года привлекал нарастающее внимание зарубежных и российских специалистов, чему способствовали подробные публикации (Российское 3D-ядро. [ЧАСТЬ I: архитектура и приложения](#), [ЧАСТЬ II: функции и инструменты](#)), [представление проекта](#) на COFES Russia 2013, [выпуск мобильной версии](#) и др. К сожалению, в 2013 году у заказчика проекта — Минпромторга РФ не нашлось времени, чтобы решить вопрос лицензирования...

Еще одно мартовское объявление отражает важные тенденции развития российского рынка: «[Создана рабочая группа по продвижению BIM в строительной отрасли России](#)». Активность этого проекта динамично разворачивалась в течение всего 2013 года: см. [пять публикаций Марины Король](#).

Одна из лучших статей Владимира Малюха «[Зачем мебельщикам геометрическое ядро?](#)» ярко иллюстрирует уникальную компетенцию и литературный дар автора.

4. Апрель. Месяц шуток и COFES



Апрельская обложка связывает прошедший в апреле аризонский COFES с майско-июньским петергофским COFES Россия.

Проводимый с 1999 года в оазисе аризонской пустыни, курортном местечке Скоттсдейл, ежегодный апрельский конгресс COFES единодушно признается одним из главных событий всеми серьезными международными авторитетами рынка инженерного софтвера. Приятно отметить, что в течение нескольких последних лет в этом мероприятии участвует все большее число представителей России и СНГ: этому явлению я посвятил свой пост «[К вопросу о динамике численности представителей бывшего СССР на COFES Аризона: 2008-2013](#)». Процесс продолжается: «[Кто от России поедет в Аризону на COFES 2014?](#)». [Репортаж](#) о ходе работы COFES-2013 был написан

Николаем Снытниковым — представителем ЛЕДАС и isicad.ru.

Аризонский COFES постепенно (особенно, после московского [COFES-isicad-2010](#)) стал одним из существенных проводников, связывающих российский и глобальный рынки. В апреле мы соприкоснулись с еще двумя проводниками.

Мы опубликовали [интервью с Кеном Версприллом](#), которое он эксклюзивно дал portalу isicad. В 2013 году изобретатель [NURBS](#), можно сказать, вторично прославился: на этот раз — готовностью помочь АСКОНу с выводом геометрического ядра C3D на международный рынок. Собственно isicad-интервью предвляло приезд Кена Версприлла в Петергоф: прежде всего для участия в семинаре [C3D Customer Meeting](#).

В апреле же появилась [статья Эвана Яреса](#) о российских САПР глазами американского специалиста: «Когда американским конструкторам и инженерам в поиске инструмента проектирования приходится выбирать САПР, Россия вспоминается им не часто. Тем не менее, Россия является одним из глобальных центров разработки продвинутого программного обеспечения САПР». Вскоре после публикации этой статьи, впервые после новосибирского [isicad-2004](#), Эван Ярес посетил Россию и стал одним из самых заметных участников COFES Russia в Петергофе. А спустя некоторое время [мир узнал о назначении Эвана главным менеджером Nanosoft USA](#).

5. Май. От Siemens до Habrahabr



Май очень прост для обзора, поскольку в России состоялось, как минимум, пять важных САПР-мероприятий: Siemens PLM Connection 2013, Форум АСКОНа «Белые ночи САПР», Форум Топ Систем, семинар по геометрическому ядру C3D и мероприятие оригинального жанра —COFES Россия 2013.

Эти мероприятия были отражены в следующих публикациях:

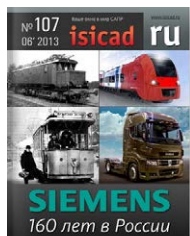
- [«Традиции и инновации Siemens на службе российской промышленности»](#),
- [«АСКОН обновляет свою стратегию лидера PLM и объявляет новые направления](#)

[развития»](#),

- [«C3D Customer Meeting: как это было»](#),
- [«COFES Россия 2013: а вы поняли, что это было?»](#),
- [«Топ Системы: три с половиной часа подробностей с ежегодного форума»](#).

Наша обложка отразила факт первого публичного представления ядра RGK, которое состоялось на Форуме Топ Систем.

6. Июнь. 160 лет Siemens в России

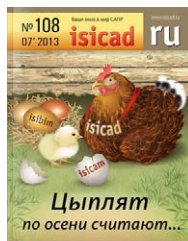


Июнь своим первым днем пересекся с завершающим днем петергофского COFES Russia 2013. 1 июня в Петергофе российское 3D-ядро «RGK» было представлено международному САПР-сообществу и состоялся приглашенный доклад Юрия Удальцова, заместителя председателя правления РОСНАНО. Хотя сам живой доклад был намного шире и подробнее [официальной презентации](#), она, на мой взгляд, весьма информативна и познавательна.

В июне мы опубликовали два мощных интервью с высшими руководителями Siemens PLM Software: [«Siemens PLM Software: «В России мы работаем с теми компаниями, которые хотят быть лидерами»](#)», [«Siemens PLM Software: „Мы лидеры в PLM“»](#), в связи с чем своей обложкой напомнили о богатой истории работы в России одной из крупнейших мировых компаний: в 1853 году Карл Сименс основал в Санкт-Петербурге бюро «Сименс». Это произошло через шесть лет после создания силами Вернера Сименса и Иоганна Гальске немецкой компании «Telegraphen-Bauanstalt Siemens & Halske», которая занималась не только электротелеграфией, но и широким кругом работ в области точной механики и оптики, а также созданием электромедицинских аппаратов.

Редакция isicad благодарит всех за слова поддержки, которые мы собрали на [странице](#) об уходе из жизни Владимира Малюха.

7. Июль. Летнее наступление Dassault



К лету 2013 года популярность бренда isicad зародила в определенных кругах мысли об isi*** и в июле воплотилась в появлении isicam: «[ISICAM — Интересно о САМ и немного о CAD](#)».

Главным ньюсмейкером июля стала французская корпорация Dassault Systemes. Похоже, ее пиарщики и маркетологи рассудили, что пока все конкуренты в летних отпусках, нельзя не воспользоваться случаем и не заполнить весь этот мир своим трехмерным опытом. Как объясняют специалисты компании, 3DEXPERIENCE применим везде: не только для проектирования концепт-каров, поиска в терабайтах корпоративной информации, управления глобальными производственными сетями — но и в космосе.

По мнению многих, сейчас Dassault Systemes — лидер CAD/PLM, что выражено в статье «[PTC и Dassault Systemes как Давид и Голиаф мира САПР](#)». В конце июля состоялся главный анонс — новый релиз V5R2014 платформы 3DEXPERIENCE — Dassault Systemes. Этот релиз, как считают руководители DS, обозначил поворотный момент в истории.

Еще одно существенное событие месяца: «Нанософт» объявил о выходе платформы nanoCAD версии 5. Этому релизу посвящена очень подробная и содержательная статья «[nanoCAD становится ближе. Выбери умное проектирование](#)».

8. Август. В школу глобального рынка



Шефство Эвана Яреса над Нанософтом и Кена Версприлла — над АСКОНОм отражено в августовской обложке. Эван Ярес вообще решил сфокусироваться на запуске Nanosoft в США, см. перевод [интервью о Nanosoft USA](#), которое Ральф Грабовски взял у Эвана Яреса.

Ниже цитирую свой пост от 4 августа «Легендарные американские ветераны САПР стремятся помочь российским САПР-компаниям выйти на глобальный рынок».

Эван Ярес — яркий профессионал в мире САПР: вы можете убедиться в этом не только [по справке в PLMpedia](#), но в еще большей степени по его многочисленным технологическим и обзорным [публикациям](#) на портале isicad.ru. Особый Эвана интерес к России проявился, в частности, в его участии в Новосибирском Форуме isicad-2004 и в Петергофском COFES-Россия2013.

Еще один выдающийся САПР-профессионал — [Кен Версприлл](#) — уже активно помогает АСКОНу в выводе его геометрического ядра на американский и мировой рынок. Можно предположить, что как технологические достижения Топ Систем, так и нарастающее участие его лидеров в крупнейших международных мероприятиях, вот-вот приведут к укреплению глобального маркетинга одной из ведущих российских САПР-компаний. Что касается ЛЕДАСа, в числе [советников](#) компании также можно обнаружить американских ветеранов, и не только американских, и не только ветеранов.

Вероятно, одним из мотивов неподдельного энтузиазма ярких международных экспертов является их надежда на способность советско-российской математико-инженерной школы повторить на новом историческом этапе [связанные с СССР появление и успех PTC/Pro-E](#) и, вообще, совершить что-нибудь эдакое 😊...

9. Сентябрь. BIM наступает



Цитирую свою сентябрьскую публикацию: Наступление BIM: оно — кажущееся или реальное? С одной стороны, в сфере АЕС на нашем рынке сегодня работают яркие, талантливые и весьма активные люди, чья деятельность и публикации могут создать какое угодно впечатление. С другой стороны, область АЕС явно нуждается в ускоренном развитии. Во-первых, акцент не на лязгающие, загрязняющие среду и стреляющие механизмы, а на гуманитарный building-для-людей критически важен для выживания человечества, тем более что (или — поэтому?) этот акцент еще и рыночно-емкий. Во-вторых, области АЕС явно необходимо технологически догонять 3D-MCAD-PLM... Как бы там ни было, в России уже более семи (7) месяцев действует

[Рабочая группа BIM IPD, организованная и ведомая Мариной Король](#), а на открывающемся послезавтра Autodesk University Россия (AURu), по моей оценке, около 65% докладов относится к АЕС/BIM (а в программе мероприятия-2013 секция «Архитектура и строительство» поставлена на первое место, которое в прошлом году занимала секция «Промышленное проектирование»).

Начавшийся в сентябре День Машиностроителя АСКОНа традиционно календарно коррелирует с главным мероприятием Автодеска: см. [«День машиностроителя с АСКОН: путешествие из Киева в Екатеринбург через Караганду, Красноярск и еще 30 городов»](#).

Две статьи (с неслучайно симметричными заголовками и разными написаниями бренда) отразили выход SOLIDWORKS 2014: [«SOLIDWORKS 2014 — кризис инноваций»](#) Дмитрия Ушакова и [«SolidWorks 2014: Инновации, порождённые жизнью»](#) Михаила Малова.

10. Октябрь. SolidWorks-невидимка и другие премьеры осени



Глубоко уважая SolidWorks, редакция сочла самым заметным событием октября очередное откладывание релиза облачной версии системы на платформе 3DEXPERIENCE (с использованием геометрического ядра CATIA). Цитирую нашего обозревателя.

«Прошло ровно три года с тех пор, как [Джеф Рэй объявил прессе](#) о том, что его компания уже некоторое время осуществляет проект по созданию нового поколения SolidWorks на платформе ENOVIA V6, которое призвано стать облачным решением, никак не зависящим от платформы Windows. Продукт был обещан к концу 2012 г., затем его выпуск перенесли на осень 2013 (заодно сузив начальный амбициозный анонс до нишевого приложения SolidWorks Mechanical Conceptual), и вот теперь [менеджеры Dassault обещают релиз в январе 2014](#). Поистине, продукт-невидимка: о нем очень много говорят, но реально его никто не видел (за исключением скриншотов, все эти годы демонстрируемых на SolidWorks World). Dassault создала неплохую интригу: теперь никто не может быть уверен в том, что в январе облачный SolidWorks действительно станет доступен публике».

Традиционно в октябре проводит свой московский форум компания Dassault Systemes. [Мероприятие в Москве](#) посетило более 850 ведущих представителей российского бизнеса, партнеров компании и специалистов из различных промышленных сфер и отраслей. Второй год подряд в работе московского форума участвует лично Президент и Генеральный директор Dassault Systemes Бернар Шарлез.

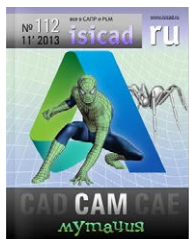
Для России САПР-событием года уже давно является форум пользователей Autodesk, с некоторых пор получивший громкое название Autodesk University Russia. На нашем портале в октябре были опубликованы живые впечатления нашего корреспондента Николая Снытникова (за [первый](#) и [второй](#) дни), а также ряд интервью. Одно из этих [интервью — взятое Николаем Снытниковым у Джима Куонси](#), директора Autodesk Developer Network — было утверждено компанией Autodesk только в конце декабря, но оно совершенно не устарело: например, хотите узнать, есть ли у Autodesk планы поглощения каких-то российских компаний?

Название отчета о конференции Bricsys говорит само за себя [«План Б для пользователей AutoCAD»](#).

[Трехдневную конференцию](#) в октябре провела и компания Топ Системы. На конференции были представлены многие интересные технологические продвижения, но я хочу выделить создание сообщества пользователей T-FLEX CLUB: это все то же укрепление неформальных связей с пользователями, краудсорсинг и, вообще — демократизация...

К жанру «ближе к народу» можно отнести и созданное под руководством специалистов Топ Системы на основе ядра RGK [приложение для Android](#), способное визуализировать трехмерные модели, и разработанную АСКОНОм [игру для iOS-устройств под названием «Machinator»](#), которая представляет собой реализацию известной идеи виртуального конструктора, но в отличие от аналогов является полноценной трехмерной игрой, а главное — пользователи сами могут добавлять в каталог сборочные модели из КОМПАС-3D.

11. Ноябрь. SpiderDesk — новый супергерой мира PLM



Сюжет обложки ноября был выбран без колебаний: сможет ли паук — символ Delcam — впрыснуть в Autodesk (намеревающейся [приобрести Delcam](#) за 277 млн. долларов) новые силы и возможности, которые позволят ей превратиться в настоящего супергероя мира PLM? Аналитики уже положительно отреагировали на анонс поглощения (см., например, статью Эл Дина: «[Autodesk и Delcam: умнейшее решение за десятилетие и больше](#)»).

В ноябре-декабре состоялась московская САПР-олимпиада CAD-Olymp, уже и сейчас заметная, но, по моему мнению, способная вырасти в одно из главных ежегодных событий отечественного рынка инженерного софтвера. Двум этапам CAD-Olymp были посвящены наши публикации

- [А где SolidWorks?](#),
- [Какие САПР оказались самыми популярными у 834 участников заочного тура Московской САПР-олимпиады-2013?](#) и
- [Олимпиада закончилась.](#)

В ноябре отечественный рынок САПР понес невосполнимую утрату — [Вячеслава Егоровича Климова \(1941-2013\)](#).

12. Декабрь. О чем говорят звезды



В декабре отмечаю два события глобального рынка:

- Autodesk University в Лас-Вегасе («[Говорят, что Autodesk University 2013 с его 9272 посетителями был ослепительным](#)», «[Шесть основных трендов развития отрасли с точки зрения компании Autodesk](#)») и
- Признаки продвижения в новом проекте Джона Хирштика: «[SolidWorks + Online = OnShape](#)».

И, конечно, в конце декабря редакция isicad.ru подвела итоги года «[Кто выиграл Российскую САПР-медиа-гонку в 2013 году?](#)».

Мы также объявили опрос «[Какие события-2013 российского рынка САПР вы считаете главными. Опрос isicad.ru начался](#)». Этот опрос уже не просто начался, он активно продолжается. Как и при всяком голосовании — за президента, мэра, депутата, старшего по дому... — если вы не участвуете, не удивляйтесь и не негодуйте, когда увидите не удовлетворяющий вас результат...

Желаю всем вам, вашим близким и вашему деловому окружению приятного и полезного 2014 года.

Интернет вещей совершит революцию в сервисном обслуживании

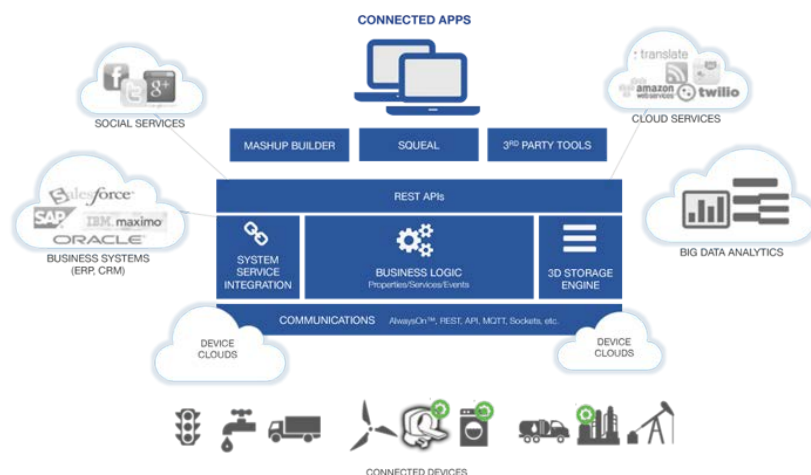
Комментарий к сделке по поглощению ThingWorx компанией PTC

Подготовил Дмитрий Ушаков

От редакции isicad.ru: 30 декабря 2013 г. компания [PTC](#) (США), один из признанных лидеров рынка САПР/PLM, [объявила](#) о поглощении (за \$112 млн. плюс дополнительные выплаты «по результатам» до \$18 млн.) компании ThingWorx, специализирующейся на предоставлении программной платформы для создания приложений в области «Интернета вещей». На первый взгляд, этот актив, как и все последние покупки PTC (NetIDEAS, Epigma, Servigistics, 4CS, MKS), лежит в стороне от исконного бизнеса американской компании, основанной советским эмигрантом [Самуилом Гейзбергом](#). Как может повлиять это поглощение на развитие PTC и ее рыночные перспективы?

О концепции «Интернета вещей» (англ. Internet of Things, [IoT](#)) много говорят и пишут в последнее время. Большинство из нас пока еще в состоянии пересчитать на пальцах число личных вещей, подключенных к сети Интернет (компьютеры, планшеты, смартфоны, телевизоры, игровые приставки). Однако, пальцев на руках для их подсчета скоро не хватит — уже сегодня Интернету подключают автомобили, часы и очки, а писатели-фантасты предсказывают в скором будущем встраивание Интернет-возможностей во многие бытовые вещи — такие, как холодильники или кроссовки. Протокол IPv6 позволяет обеспечить уникальными адресами 300 миллионов устройств на каждого жителя земли, а постоянное развитие технологий беспроводного доступа к сети Интернет (Wi-Fi, 3G, 4G) предоставляет все больше возможностей для коммуникации между различными устройствами. В том числе — тех действий и операций, которые могут происходить без участия человека. Основной вопрос «Интернета вещей» — каким образом можно обеспечить взаимодействие миллионов устройств, связанных с ними систем, а также людей — производителей и потребителей различных товаров.

Разработчики производственного оборудования (станков, роботов, автоматизированных сборочных линий) давно умеют соединять вместе различные механические устройства для обеспечения их согласованной работы. Системы управления такими устройствами в реальном времени — [MES](#) (англ. Manufacturing Execution System) — разрабатывают несколько крупных компаний, включая SAP. В 2009 г. несколько сотрудников этой компании основали в американском городке Эхтон (пригород Филадельфии) стартап ThingWorx с целью перенести имеющийся у них опыт интеграции людей, систем и устройств в области организации производства на другие виды бизнеса.



Платформа ThingWorx

За четыре года они разработали программную платформу для создания и исполнения приложений в связанном мире — приложения классов Machine-to-Machine ([M2M](#)) и Internet of Things (IoT). Платформа ThingWorx позволяет автоматически порождать интерактивные приложения, инструментальные панели, рабочие пространства и мобильные интерфейсы без необходимости кодирования всего этого вручную. Событийный процессор и трехмерное хранилище позволяют смоделировать массивные объемы данных — миллионы устройств с обеспечением связности, хранения, анализа, исполнения и совместной работы. Интерактивный поиск ThingWorx SQUEAL, интеграция со сторонними облаками устройств, прямое сетевое соединение, открытые программные интерфейсы являют собой примеры других преимуществ платформы ThingWorx.

Технология ThingWorx находит применение в разных областях управления — производственной инфраструктурой, полевым оборудованием в нефтегазовом секторе, умными сетями электроснабжения, умными домами, умными городами, сложными машинами и оборудованием, медицинскими приборами, транспортом. И поскольку все эти объекты проектируются с помощью решений PTC, становится понятна логика сделки по поглощению ThingWorx. Однако, если сопоставить приведенные в пресс-релизе данные о стоимости сделки (\$130 млн.) и ожидаемом приращении годовой выручки (\$10 млн. за следующие 12 месяцев), то можно усомниться в разумности такой инвестиции.

Для того, чтобы развеять эти сомнения, в пресс-релизе цитируется свежий отчет McKinsey Global Institute «Прорывные технологии: Инновации, которые преобразуют повседневную жизнь, бизнес и глобальную экономику», в котором утверждается, что потенциал глобального экономического влияния IoT к 2025 году может составить от 2.7 до 6.2 триллионов долларов ежегодно. Отчет McKinsey прогнозирует, что к 2025 году от 80 до 100% изделий промышленного производства будет использовать IoT, что даст эффект от 900 миллиардов до 2.3 триллионов долларов, главным образом, за счет роста производительности. Примеры применения технологий IoT в промышленном производстве включают возможность отслеживать поток изделий по всей цепочке поставок, а также управлять эффективностью каждого отдельного потребительского изделия и системы. PTC заявляет, что технологии компании ThingWorx дадут клиентам PTC возможность устанавливать безопасный и надежный контакт с выпускаемыми продуктами, а также использовать платформу для оперативной разработки приложений, поддерживающих мониторинг, сопровождение и управление продуктами, что, в конечном счете, позволит создавать новые потребительские качества изделий.



Пример приложения M2M на платформе ThingWorx для удаленного сервисного обслуживания

Для тех, кто следит за траекторией развития PTC в последние годы, термин [SLM](#) (англ. Service Lifecycle Management) не является новинкой — компания [делает ставку на эту область](#), уже сегодня приносящую ей [14% всей выручки](#). Понятно, что «Интернет вещей» может полностью изменить весь принцип обслуживания сложных изделий — самолетов, автомобилей, бытовых и медицинских

приборов — и дать компаниям-производителям огромный потенциал для оптимизации своего бизнеса. Именно на этот аспект обращает внимание пресс-релиз РТС, в то же время оговаривая, что потенциал «Интернета вещей» выходит далеко за пределы этой важной области.

В дальнейшие детали пресс-релиз не вдается, но нам представляется уместным вспомнить здесь один из самых ярких примеров актуального применения «Интернета вещей» — известный проект Google по созданию беспилотного автомобиля. Понятно, что в случае успеха этого проекта, функция «автопилота» станет активно внедряться всеми автопроизводителями. Здесь ни РТС, ни ее конкуренты не смогут остаться в стороне. И процесс этот уже идет — достаточно вспомнить опубликованную два года назад на нашем портале статью Рэндола Ньютона [«Разработка интегрированных систем становится новым полем боя для большой четверки MCAD-вендоров»](#). Поэтому нам этот шаг РТС кажется правильным вдвойне — американская компания сделала удачный ход, который не только идеально вписывается в ее стратегию развития направления SLM, но и позволяет опередить конкурентов на основном поле — в области проектирования сложных изделий.

9 января 2014

Новинки 3D-печати 2014 года: от пластика до кондитерских изделий

Обзор новых моделей 3D Systems и Stratasys MakerBot, представленных на выставке CES-2014

Подготовил Дмитрий Ушаков

В эти дни (с 7 по 10 января 2014 г.) в Лас-Вегасе (США) проходит международная выставка потребительской электроники и технологий CES-2014. Среди многообразия представленных смартфонов, планшетов и телевизоров наше внимание привлекли новинки в области 3D-печати и 3D-сканирования.

В последнее время многие активы этой бурно развивающейся области были сконцентрированы вокруг двух американских компаний – [3D Systems](#) и [Stratasys](#). И обе они показали свои потребительские новинки на CES-2014.

Новинки MakerBot

Компания Stratasys, владеющая патентами на три популярных метода профессиональной 3D-печати – FDM, PolyJet и SCP – в прошлом году [приобрела MakerBot](#) и тем самым вышла на рынок потребительских устройств. На CES-2014 было представлено три новых 3D-принтера из семейства MakerBot Replicator: Desktop, Mini Compact и Z18.



MakerBot Replicator Desktop

Первый из них стоимостью \$2899 можно купить прямо сейчас. Он является развитием аналогичного устройства предыдущего поколения, в котором объем рабочей области увеличен на 11% (теперь это

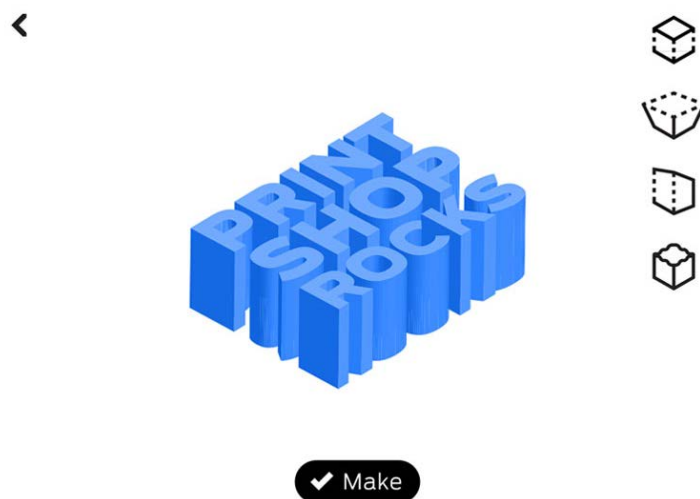
252 x 199 x 150 мм), а время печати значительно уменьшено. Разрешение одного уровня печати составляет 100 микрон. Принтер обладает встроенной камерой для мониторинга процесса печати.

3D-принтер MakerBot Replicator Mini Compact стоимостью всего \$1375 появится в продаже весной 2014 г. Он станет самым доступным предложением в линейке MakerBot. Размеры рабочей области – 100 x 100 x 125 мм, разрешение печати – 200 мкм.

MakerBot Replicator Z18 также появится в продаже весной по цене \$6499. Размеры рабочей области – 305 x 305 x 457 мм. Этот принтер при печати использует те же доступные по цене материалы MakerBot PLA Filament, что и два его более дешевых собрата.

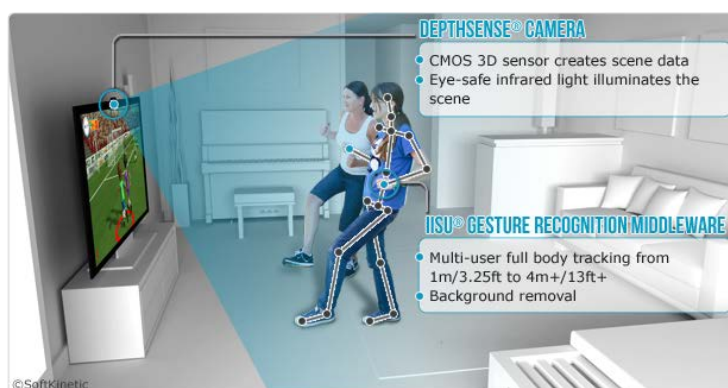
Помимо трех новых устройств, MakerBot также объявила о программных приложениях MakerBot Desktop и MakerBot Mobile, которые обеспечивают полное решение для 3D-печати, включая персональную облачную библиотеку 3D-моделей. Они позволяют удаленно управлять 3D-принтерами серии MakerBot Replicator.

Совершенно новое приложение MakerBot PrintShop позволяет создать уникальную трехмерную модель любому пользователю, не знакомому с методами трехмерного моделирования. Приложение предназначено для работы на планшетах под управлением iOS и Android.



Maker Bot Digital Store является местом, где пользователи могут купить высококачественную трехмерную цифровую модель, корректную в смысле 3D-печати на принтерах пятого поколения MakerBot Replicator. Уровень цен – от \$0,99 за одну модель и от \$9,99 за коллекцию моделей.

Наконец, на выставке CES-2014 компания MakerBot объявила о заключении стратегического альянса с [SoftKinetic](#), обладающей уникальными технологиями 3D-зрения и распознавания жестов. Компания Sony выбрала эти технологии для использования в игровой приставке PS4. А MakerBot собирается использовать их в следующем поколении 3D-камер сканеров MakerBot.



Одно из возможных приложений технологии распознавания жестов SoftKinetic

Новинки 3D Systems

Компания 3D Systems (изобретатель технологий стереолитографии SLA и селективного лазерного спекания SLS) подготовила к CES-2014 целый зал новинок в самых разных ценовых категориях.

Флагманская модель для потребительского рынка – 3D-принтер Cube – вышел в третьем поколении (Cube 3). Компания существенно переработала его дизайн, явно вдохновляясь продуктами Apple:



3D-принтер Cube 3

Но самое главное новшество – цена. Она впервые в истории пробила сверху вниз психологический барьер в \$1000. Cube 3 позволяют печатать изделия с одновременным использованием двух различных материалов разных цветов – разлагаемого пластика PLA и пригодного для переработки пластика ABS трех различных плотностей, доступных в 25 цветовых исполнениях. Размеры рабочей области – 152,5 x 152,5 x 152,5 мм, разрешение – 75 мкм. Компания заявляет, что Cube 3 напечатает модель вдвое быстрее конкурентов.

Тем, кому размер рабочей области Cube 3 кажется слишком маленьким, компания предлагает 3D-принтер CubePro, позволяющий печатать изделия размером до 275 x 265 x 340 мм с одновременным использованием трех различных разноцветных материалов. Начало продаж ожидается во втором квартале 2014 г., а розничную цену компания обещает удержать ниже \$5000.



3D-принтер CubePro

Еще одно устройство для 3D-печати в той же ценовой категории получило название CubeJet. Его отличительная особенность – возможность полноцветной печати мягких (vibrant) деталей в высоком разрешении на основе технологии ColorJet Printing (CJP).

Вдвое дороже (\$10000) стоит 3D принтер CeraJet, позволяющий печатать керамические изделия на

основе технологии цветной печати CJP.



Цветные керамические чашки, напечатанные с помощью 3D-принтера CeraJet

На CES-2014 компания 3D Systems объявила также о запуске новой линейки 3D-принтеров, в которую изначально войдут две модели: ChefJet (за \$5000) и ChefJet Pro (\$10000). Они печатают кондитерские изделия – конфеты и торты. Исходные материалы – шоколад, ваниль, мята, яблоки, вишня и т.п. Отличие профессиональной модели состоит в большем размере рабочей области и полноцветной печати. Принтеры снабжаются книгой рецептов.



Цветные кондитерские изделия, напечатанные с помощью ChefJet Pro

Еще одна новинка компании – потребительский 3D-сканер iSense ценой в \$499 и удивительной простотой использования:



http://youtu.be/JDit_SrVc2E

Но, пожалуй, самая интересная новинка 3D Systems – это тактильная 3D-мышь Touch за те же \$499. Работая в связке с программным приложением Cubify Sculpt, она позволяет создавать сложные скульптурные формы простым способом, делая мир 3D-моделирования доступным широкому кругу пользователей.



Тактильная 3D-мышь Touch

Все потребительские продукты 3D Systems объединяются вокруг платформу Cubify, версия 2.0 которой была представлена на CES-2014.

Технология BIM: устранение проектных ошибок

Софья Аникеева, Владимир Талапов



С.Аникеева — ведущий архитектор и BIM-менеджер в «ДСК КПД-Газстрой», В.Талапов — эксперт «Интеграл Консалтинг»

Сколько существует проектирование, столько существуют и проектные ошибки. Если ошибка не вышла за рамки проекта — это внутреннее дело проектировщиков, характеризующее их уровень работы и самоконтроля. Хуже, когда ошибка всплыла на стройплощадке, совсем плохо — в процессе эксплуатации. Какие-то из этих ошибок можно с легкой улыбкой просто не заметить, какие-то — исправить переделкой фрагментов здания, но есть ошибки неустраняемые — они, говоря фразой из известного фильма, «не исправляются, а смываются кровью».



Рис. 1. Проектные ошибки, не замеченные вовремя и реализованные в конкретных сооружениях, несмотря на контроль внутри проектных организаций. Такими курьезами Интернет просто завален

Сколько существует проектирование, столько же проектировщики ведут борьбу с проектными ошибками. Но, поскольку сами проектировщики эти ошибки и совершают, то возникает ощущение, что такая борьба носит перманентный характер, и явной победы в ней одержать невозможно. А очень хотелось бы! К счастью, современное развитие компьютерных технологий проектирования, в частности, появление BIM, вселяет надежду, что проектировщикам всё-таки удастся одержать «победу над самими собой». Теперь рассмотрим подробнее, о чём именно идёт речь.

Устранение ошибок 2D проектирования

При традиционном проектировании все чертежные виды здания (планы, разрезы, фасады, узлы и т.п.) создаются коллективом сотрудников и существуют независимо друг от друга, их объединяет только «интеллектуальный центр» в лице ГАПа или подобного сотрудника. Поэтому несоответствие этих видов друг другу — главная проблема 2D технологии проектирования.

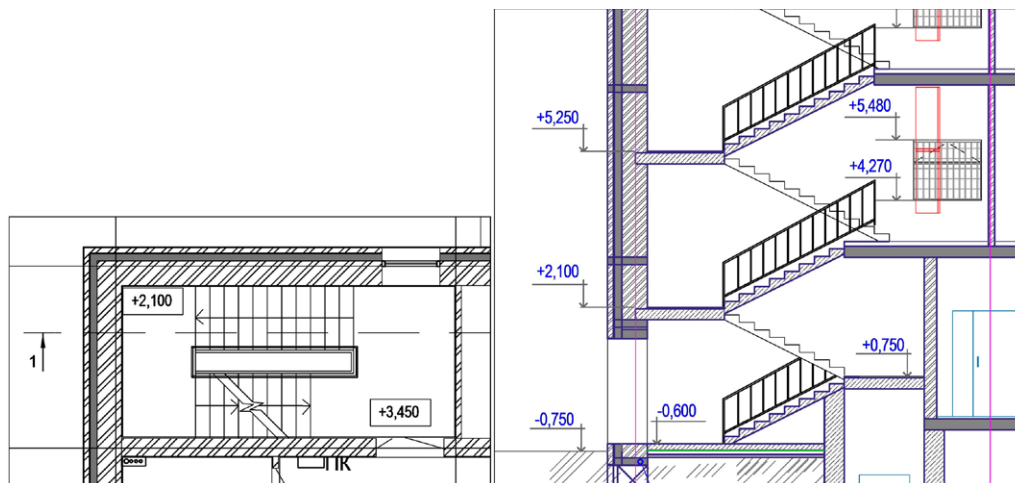


Рис. 2. Разрез 1-1 по лестнице выполнен абсолютно неверно (слева — фрагмент плана, справа — фрагмент разреза).

К слову сказать, при работе в BIM такое невозможно в принципе

Если к этому добавить расхождение данных чертежей со спецификациями и ведомостями, несоответствие аннотационных обозначений реальным проектным данным, вентиляционные шахты и кабельные каналы, расположение которых не совпадает от этажа к этажу, а также многие другие откровенные «ляпы» ручного (сейчас уже компьютерного) рисования, допущенные по невнимательности (некомпетентности) исполнителя, то можно представить, сколько возникает проблем на стройплощадке при реализации такого проекта.

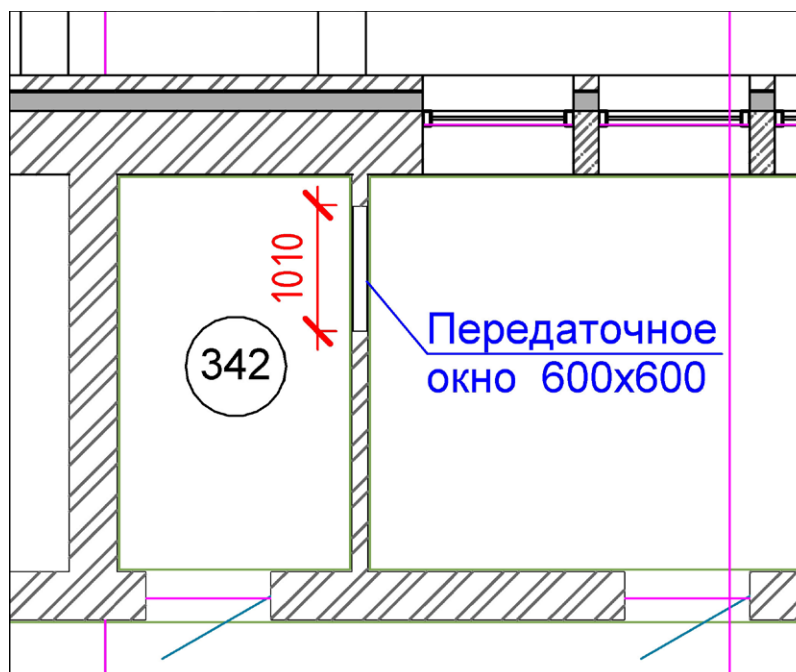


Рис. 3. Несоответствие аннотации и размера на плане (габариты передаточного окна)

Конечно, увидев такое «окно» на чертеже, строитель попытается выяснить истину, но в определенных ситуациях он может этого не делать и просто «работать по проекту», и тогда получается то, что изображено на первой иллюстрации к нашей статье.

Главный виновник всего описанного — пресловутый «человеческий фактор», причем как субъективный (низкая квалификация специалистов), так и объективный (не может ручной труд, даже

если его дополняют CAD-программы, справиться с нахлынувшим на него объёмом работы).

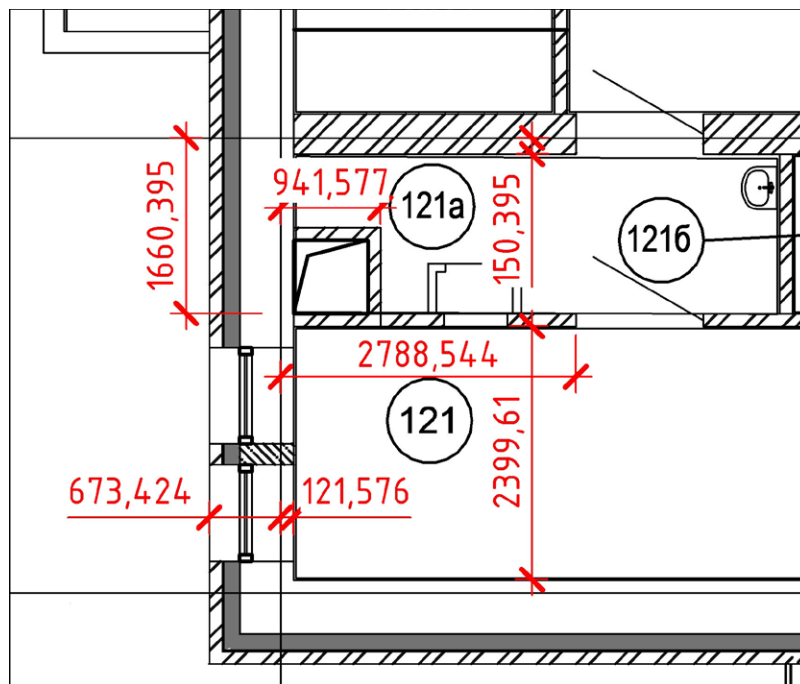


Рис. 4. Элементарное отсутствие проектной культуры — нечеткая привязка стен. Интересно, например, как строители должны реализовывать на практике размер 941,577 мм?

Все приведённые примеры взяты из жизни. И любой проектировщик подтвердит, что это — лишь капля в море проектных ошибок.

Самое простое и надёжное средство борьбы с такими ошибками — самим для проверки построить трёхмерную модель здания до передачи документации заказчику. Ещё лучше — построить BIM-модель. Конечно, для проверки на соответствие планов и фасадов достаточно простого 3D моделирования, но ведь есть ещё спецификации, ведомости отделки, инженерное оборудование со всеми расчётами, сметы, календарные планы и т.п., так что информационная модель — это лучшая форма вашего 2D проекта перед тем, как он попадет на стройплощадку.

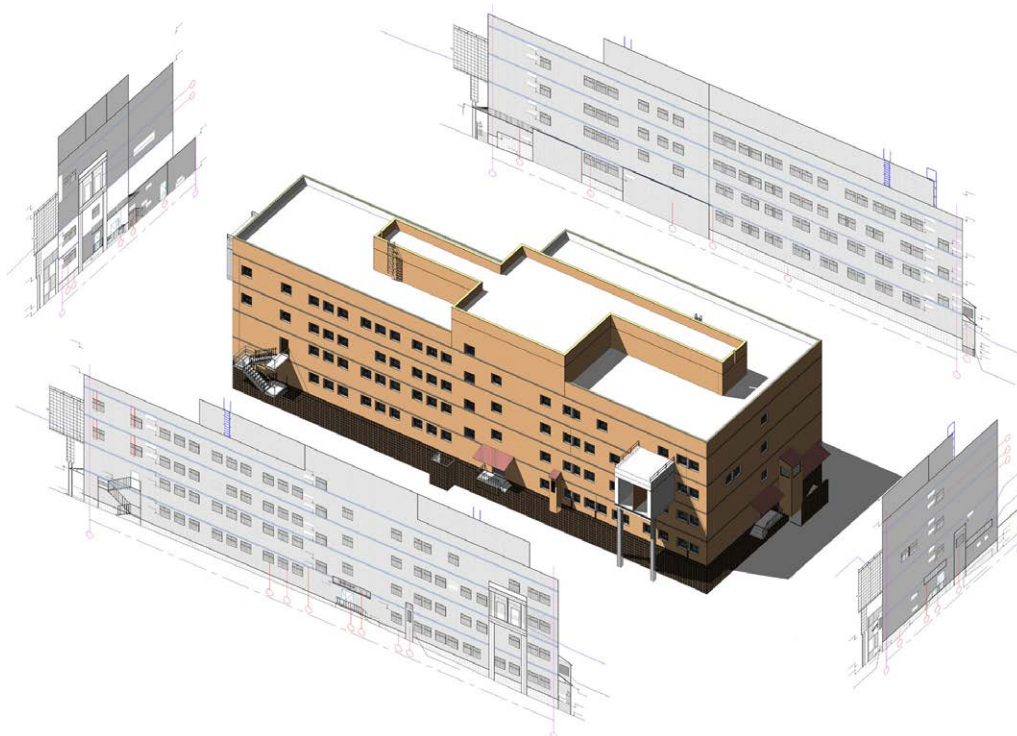


Рис. 5. Построение модели здания — лучшая форма проверки проекта, причем многие ошибки выявляются уже на самой первой стадии совмещения фасадов

Таким образом, получается, что даже те фирмы, которые всё ещё вычерчивают свои проекты в 2D и скептически относятся к BIM, могут получать от этой технологии большую пользу, даже если просто наймут человека, владеющего BIM-программой, для проверки своих проектов.

Проверка коллизий при 3D проектировании

Информационное моделирование помогает проверить 2D проект, но всё это выполняется фактически визуально. На практике же часто встречаются коллизии и более высокого, трехмерного уровня. Прежде всего они связаны с недопустимыми пересечениями различных элементов и систем здания, обычно возникающими из-за большого количества исполнителей на сложном проекте, особенно если эти исполнители работают автономно. При визуальном определении таких коллизий времени на проверку может уйти больше, чем на само проектирование. Поэтому предусмотренные во многих BIM-программах средства автоматического определения подобных нестыковок значительно повышают производительность труда проектировщиков и стопроцентно исключают такие коллизии.

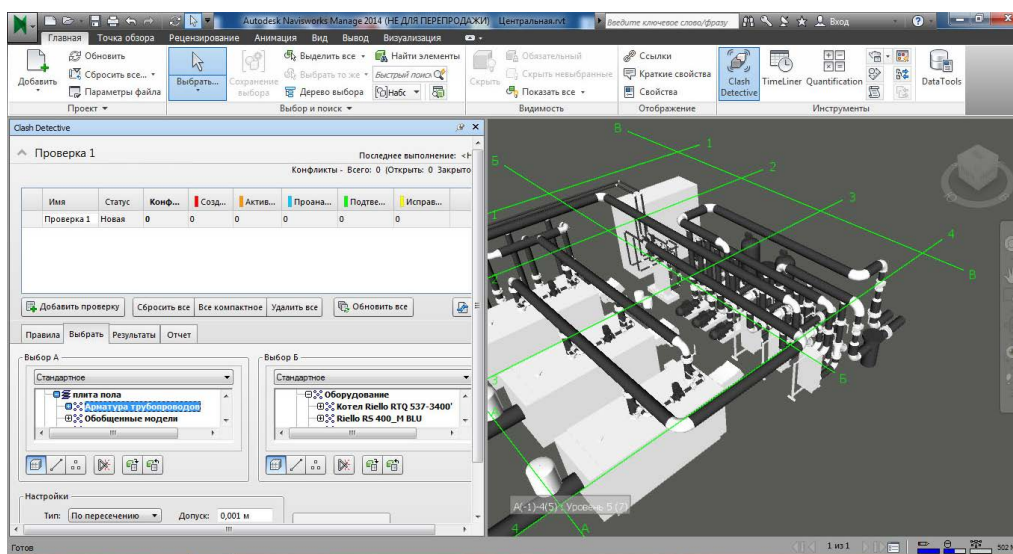


Рис. 6. Настройка проверки коллизий для оборудования котельной в программе Autodesk NavisWorks

В принципе, проверку коллизий у сложного проекта можно организовать на регулярной основе. Для этого специально выделенный сотрудник или BIM-менеджер периодически обновляет соответствующие части (разделы) модели и проводит поиск нестыковок, не отвлекая остальных проектировщиков от работы. При обнаружении коллизий сообщение о них передаётся соответствующим специалистам для устранения, после которого проводится повторная проверка. Регулярность проверок может быть любой и зависит только от внутренней организации проектного коллектива и целесообразности.

Какие программы пригодны для устранения ошибок проектирования?

Из получивших распространение в нашей стране это, прежде всего, программные комплексы компаний Autodesk и Bentley, реализующие BIM. Их главные достоинства — автоматическая проверка коллизий без потери «интеллектуальности» (не надо переходить в другие форматы) и согласованность модели.

Что касается программ ArchiCAD и Allplan, то они (с учётом некоторой специфики) вполне пригодны для создания трехмерной модели объекта и устранения ошибок 2D проектирования. Что же касается проверки трехмерных коллизий, то её можно осуществлять только визуально — инструментов автоматического контроля за подобными ошибками в этих программах нет. Для выхода из этой ситуации модель (или её части) можно загружать через формат IFC или некоторые другие в Autodesk NavisWorks, Bentley Navigator или для небольших проектов в Tekla BIMSight и проводить все проверки там. Конечно, этот путь имеет свои проблемы, связанные с переводом данных в формат IFC, DWG или другие пригодные для этой операции, но ничего лучшего для программ ArchiCAD и Allplan пока не придумано.

Для проверки коллизий можно создавать 3D модели и в программах, не реализующих технологию BIM,

но наделённых хорошими возможностями трёхмерного моделирования, в частности, определяющих пересечения объемных объектов. К ним относятся, например, AutoCAD или BricsCAD V14. Но в этом случае надо понимать, что вы имеете дело только с геометрическими объектами, которые лишены многих плюсов информационного моделирования.

Ну и, наконец, различные части проекта, выполненные в разных 3D программах, также с определенными оговорками можно собирать и проверять на пересечения в Autodesk NavisWorks (программа поддерживает 65 наиболее распространенных форматов файлов).

Вместо эпилога

В недавно опубликованном на нашем сайте [интервью](#) вице-президент компании Shanghai Tower Development Гэ Цин на вопрос о конкретной экономической выгоде от внедрения BIM назвал её в размере как минимум 3-5% от стоимости объекта: именно столько по статистике уходит в Китае при традиционном проектировании на устранение проектных ошибок, выявляемых на стройплощадке.

По оценкам экспертов, в нашей стране эта цифра, зависящая от конкретных видов сооружений, в целом колеблется у отметки в 40%. Очень часто BIM-скептики, не желающие уходить из обычного 2D проектирования, задают вопрос о том, кто будет оплачивать им расходы по созданию BIM-модели. У нас же возникает другой вопрос: «Интересно, а кто оплачивает эти 40% расходов на устранение проектных ошибок?» Если посторонний «добрый дядя», то проектировщикам можно и дальше работать в 2D и ни о чём не заботиться. Но если эти ошибки оплачиваются за счет проектировщиков, то неужели 40% от стоимости объекта — это недостаточный стимул для внедрения BIM? В Китае, как мы видели, и 3-5% хватает.

Более того, проверка ошибок в проекте с помощью BIM-модели — это уже реальная услуга, которую некоторые знакомые нам фирмы оказывают проектировщикам, не дошедшим еще до технологии BIM. При этом у заказчика экономятся деньги, а также он перестаёт опасаться информационного моделирования и постепенно встаёт на правильный путь самоочищения и BIM-познания.

И, наконец, последняя иллюстрация. Изображённое на ней — не ошибки проектирования, а чётко реализованные замыслы авторов. Так что технология BIM не всесильна — голову проектировщика она всё-таки не заменяет.

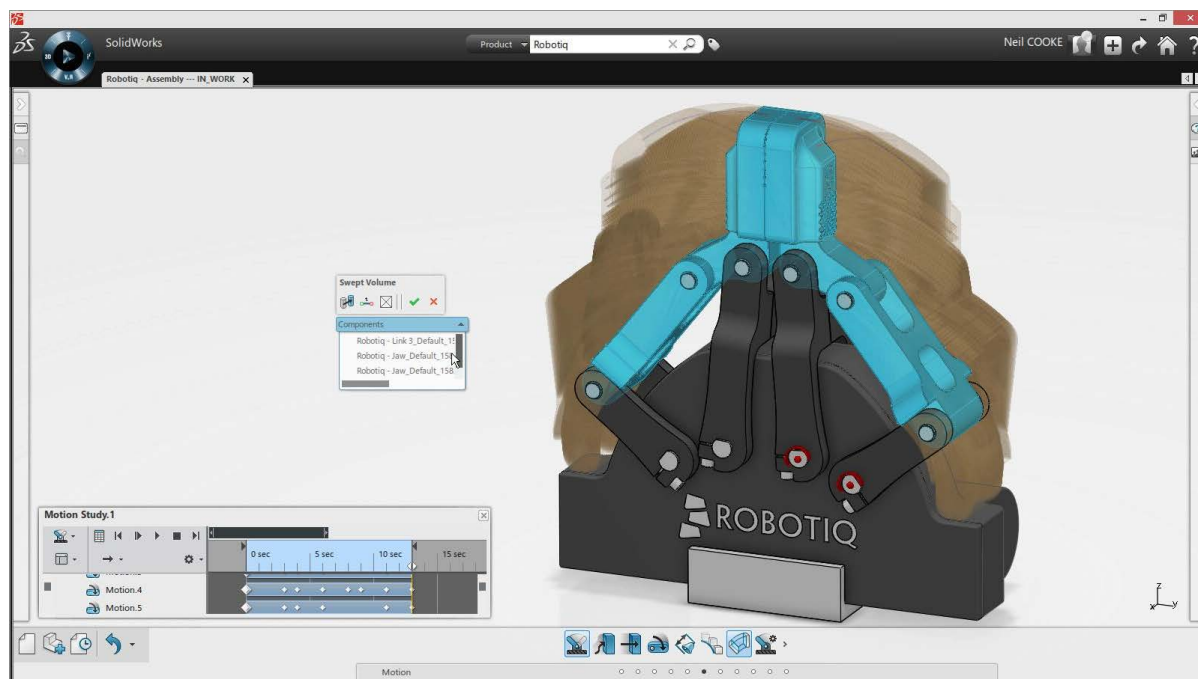


Опытная эксплуатация SOLIDWORKS на платформе V6: первые подробности

Подготовил **Дмитрий Ушаков**

Опубликована программа форума [SolidWorks World 2014](#), который начнет свою работу в Сан-Диего (США) через две недели. В программе заявлено несколько докладов, посвященных продукту [SOLIDWORKS Mechanical Conceptual](#), построенному на платформе V6 и разделяющему общее геометрическое ядро с системой [CATIA](#) (оригинальный [SolidWorks](#) основан на [Parasolid](#)).

Напомним, весной прошлого года Бертран Сико, глава SolidWorks, заявил, что «SolidWorks Mechanical Conceptual будет новым инструментом для концептуального механического проектирования, который дополнит MCAD-систему SolidWorks. Он позволяет выражать идеи в цифровом виде, быстро создавать трехмерные концептуальные модели, получать обратную связь с внутренними и внешними участниками проекта, а также легко управлять множественными концепциями до принятия решения об инженерной проработке. Это первый продукт, запущенный на платформе 3DEXPERIENCE, мы передадим его в руки избранных клиентов этим летом и запустим в широкое обращение в четвертом квартале.»



SOLIDWORKS Mechanical Conceptual

Последнее обещание сдержано не было — широкое обращение Mechanical Conceptual до сих пор не началось — и тем не менее, первые клиенты у этого продукта, похоже, появились. По крайней мере, в [программе SolidWorks World 2014](#) заявлен доклад под названием «Разные клиенты, разные проектные вызовы, разные решения — единый SOLIDWORKS Mechanical Conceptual», который сделает Фил Слудер (Phil Sluder), глава компании TriAxial Design and Analysis, сертифицированный инструктор SolidWorks, CSWP. В аннотации к докладу сообщается, что Фил расскажет о реальных клиентах этого продукта и их опыте его использования.

Еще один доклад сделает Бернд Кнаб (Bernd Knab) из компании Polyrack. Название его доклада говорит само за себя: «Проектирование сложного шарнирного механизма и его оптимизация с использованием SOLIDWORKS Mechanical Conceptual». На примере выдвижного механизма в корпусе

электронного устройства будет продемонстрировано использование новых функций двумерного эскизного черчения, анализа движения и простого способа конвертации из 2D в 3D.

Наконец, третий доклад под названием «Концептуальное проектирование механизма фиксации и совместная работа с использованием SOLIDWORKS Mechanical Conceptual» сделает Джо Райэл (Joe Riel), менеджер компании Design Engineering Services. Он расскажет о том, как команда Davol (производителя медицинского оборудования) с помощью SOLIDWORKS Mechanical Conceptual реализовала значительный выигрыш в производительности за счет использования интуитивного, надежного и менее ограничивающего CAD-средства, а также за счет использования средств управления данными об изделии, встроенных в этот продукт.

Из этих анонсов становится ясно, что SOLIDWORKS Mechanical Conceptual на платформе CATIA/ENOVIA V6 действительно прошел апробацию у клиентов, и его релиз, видимо, откладываться дальше уже не будет. А значит, ждать осталось совсем недолго.

Использование 3D-печати для решения актуальных проблем гидроэнергетики

Олег Носков

От редакции isicad.ru: Информационно-аналитический портал АКАДЕМГОРОДОК (www.academcity.org) является независимым источником информации относительно состояния и перспектив инновационного развития России, роли в этом процессе фундаментальной науки и Новосибирского Академгородка. Внимательно следя за публикуемыми на этом портале материалами, наша редакция не могла остаться равнодушной к новости о внедрении 3D-печати в Институте теплофизики Сибирского отделения Российской академии наук. Тема 3D-печати давно находится в фокусе нашего внимания (см. свежие обзоры «[Новинки 3D-печати 2014 года: от пластика до кондитерских изделий](#)» и «[Иллюстрированный обзор области 3D-печати и 3D-сканирования](#)»). С любезного разрешения редакции портала Academcity.org предлагаем Вам ознакомиться с этой новостью на наших страницах.



Многие из нас, наверное, знают, что такое [3D-принтер](#). Это такая штука, которая может «лепить» из пластика разные объемные фигуры. В основном 3D-печать ассоциируется со всякими безделушками, сувенирами. В последнее время даже с тревогой заговорили о том, что с помощью таких устройств можно спокойно «вылепить» детали боевого оружия и потом собрать из них пистолет или винтовку. В общем, возможности у такой техники весьма широкие, и испробована она еще далеко не везде.

Как выяснилось, 3D-печать можно применять во вполне мирных целях, решая довольно серьезные научно-исследовательские задачи. Такую возможность 3D-принтера недавно оценили в Институте теплофизики СО РАН и уже стали применять для решения актуальных проблем... гидроэнергетики!

Мы уже сообщали о том, что здесь была создана установка, с помощью которой гидротурбинные течения изучаются в воздушной среде. Такая возможность, как мы отметили, возникла благодаря появлению новейшего высокоточного измерительного оборудования, разработанного в том же Институте. Как нам объяснили, данная исследовательская инновация позволяет серьезно оптимизировать процесс, поскольку не требует высокопрочных материалов и деталей. Следовательно,

появилась возможность отдельные элементы экспериментальной установки делать из пластика, используя 3D-печать. Чем наши ученые и поспешили воспользоваться, приобретя соответствующее устройство.



Теперь разработчики гидротурбин выдают Институту геометрию необходимых элементов системы, требующих экспериментальной проверки. Здесь, в Лаборатории экологических проблем, теплоэнергетики вводят данные в 3D-принтер, печатают нужную деталь, а потом «продувают» ее на упомянутой установке (причем, корпус самой установки также сделан на 3D-принтере). После исследования в геометрию вносятся нужные коррективы, затем делается новая деталь. Как пояснили специалисты, им приходится испытывать кучу разных геометрий. После чего производитель получает все необходимые ему данные. В конечном итоге происходит дальнейшее совершенствование наших гидротехнических систем: снижаются шумы и вибрации, устраняются причины аварий — чему как

раз и способствует работа ученых. «Методом тыка», на уровне обычной инженерии, теперь уже работать не принято. Экспериментальная проверка позволяет избежать ошибок и ненужных затрат. Главное, сами эксперименты благодаря новейшему оборудованию также оптимизируются, что позволяет добиваться нужных результатов гораздо быстрее и менее накладно, чем раньше.

Сам 3D-принтер, конечно, вещь не такая уж дешевая. Его стоимость в районе 140 тысяч рублей. Однако если заказывать детали на стороне (а их нужны десятки), то каждая из них обойдется в 20–30 тысяч рублей. Одна деталь даже когда-то обошлась в 70 тысяч (!) рублей. Так что намного выгоднее было обзавестись этим оборудованием и «лепить» такие детали самостоятельно. Что теперь здесь и делают. Себестоимость каждой детальки — примерно 200 рублей.

Раньше, когда о 3D-печати еще не думали, аналогичные детали заказывали токарям. В силу того, что изделие было штучным, обходилось оно не дешево, и ждать приходилось 3–4 месяца.

Теперь на изготовление такой детали требуется всего 14 часов. Причем, все делает сама машина. Выглядят эти детали, конечно же, игрушечно. Но от таких «игрушек» во многом зависит развитие отечественной гидроэнергетики.

В перспективе, кстати, возможно применение 3D-принтеров на металле. Таким образом, появится возможность делать более прочные детали для использования в других установках, не прибегая при этом к услугам токарей. Правда, стоимость такой машины весьма внушительна — от 500 тысяч долларов до одного миллиона. Хотя в масштабах страны — не такие уж большие деньги. И если понадобится для дела, то почему бы не применить?



Как создавать редактируемые модели в параметрических CAD



Дмитрий Ушаков

От редакции isicad.ru: На нашем портале периодически вспыхивают дискуссии о сравнении [параметрического моделирования на основе истории построения](#) с [прямым моделированием](#). Свежий пример — 25 комментариев к статье «[Вариационное прямое моделирование — революционная парадигма для 3D](#)». Желающим ознакомиться с другими мнениями на эту тему предлагаем прочитать 31 комментарий к статье «[Параметрическое прямое моделирование](#)», 61 комментарий к обзору «[Кому и зачем нужно прямое моделирование? Обзор конкурентных технологий](#)» или 121 комментарий к отчету о конференции пользователей Rhino «[Доспехи для носорога](#)».

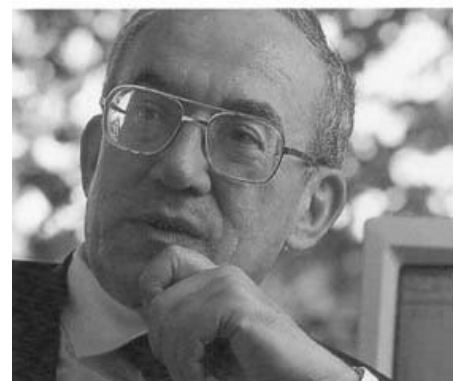
В чем видится корень этих дискуссий? Разработчики и пользователи систем [прямого моделирования](#) указывают на недостатки параметрического моделирования на основе истории построения, но приверженцы последнего подхода зачастую отказываются эти недостатки признавать. Их можно понять — многие из них успешно применяли CAD-системы на основе истории построения многие годы, сжились со всеми их достоинствами и недостатками, и теперь не в состоянии отделить одно от другого. Безусловно, при текущем уровне развития обеих технологий, во многих реальных случаях моделированию на основе истории построения нет альтернативы. Поэтому важно не скрывать недостатки этой технологии, а напротив осознать их природу и предложить методы борьбы с ними.

Именно такого рода работа была недавно проделана Ричардом Гебхардом (Richard Gebhard), президентом американской компании [Assembly Technology Inc.](#), предлагающей услуги по проектированию и сборке электронных приборов. Ричард обладает двадцатилетним опытом работы с машиностроительными САПР (MCAD). Предложенная им Стратегия Упругого Моделирования (Resilient Modeling Strategy) позволяет минимизировать недостатки моделирования на основе истории построения и получать в рамках этого подхода надежные, очевидные и готовые к повторному использованию CAD-модели.

Ричард Гебхард представил свою стратегию на Solid Edge University 2013 (слайды его мастер-класса на соответствующую тему можно посмотреть [здесь](#)). Использование [Solid Edge](#) в данном случае не принципиально — предлагаемую стратегию можно применять в [Creo](#), [SolidWorks](#), [Inventor](#) и других серийных MCAD-системах. Стратегию Ричарда Гебхарда широко разрекламировал [Эван Ярес](#) в серии своих публикаций «Несбывшееся обещание параметрических CAD»: части [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#) и [6](#).

Как вспоминает Эван Ярес, эра трехмерного параметрического моделирования (в его современном понимании) началась в сентябре 1987 г. с покупки двух первых лицензий [Pro/Engineer](#) компанией Deere & Company. Первый пользователь был в восторге: «Pro/ENGINEER является лучшим примером того, как должно работать твердотельное моделирование. Сила продукта заключена в его [механических конструктивных элементах](#) с возможностью параметрического изменения. Преимуществом такой комбинации является более дружелюбный пользовательский интерфейс и интеллектуальная геометрическая база данных».

[Самуил Гейзберг](#), основатель [PTC](#) и отец Pro/ENGINEER, целился в свое время на создание «системы, которая была бы



Самуил Гейзберг

достаточно гибкой для того, чтобы вдохновить инженеров на легкое рассмотрение множества вариантов проекта. А стоимость внесения изменений должна быть как можно ближе к нулю».

Получилось ли у него добиться поставленной цели? Несомненный коммерческий успех Pro/E, а также последующая реализация технологии параметрических конструктивных элементов практически во всех MCAD-системах лишь отдалают нас от ответа на этот вопрос. Вот что думает на этот счет [Дэвид Вайсберг](#) (David Weisberg), пионер компьютерной графики и автор знаменитой книги «Engineering Design Revolution»:

«Проблема с параметрическим проектированием, основанным на методе регенерации модели из дерева ее истории, состоит в том, что добавляемая в модель геометрия зависит от созданной ранее. Эта методология, описываемая отношением родитель-ребенок, которое может распространяться на много уровней в глубину. Удаление или изменение родительского элемента может оказывать неожиданный эффект на дочерние элементы. В предельных случаях пользователь вынужден полностью перестроить свою модель.»

Обратная сторона отношения родитель-потомок

Действительно, дерево конструктивных элементов модели в традиционной MCAD-системе типа Pro/E строится на основе отношения родитель-ребенок. Например, если вы получаете тело вытягиванием двумерного профиля, а затем создаете отверстие в одной из граней тела, то конструктивный элемент «отверстие» становится ребенком элемента «вытягивание». Собственно, именно отношение родитель-ребенок и является основным способом выражения [конструктивной концепции модели](#) (design intent) в традиционных MCAD-системах, основанных на истории построения.

Это отношение находится в «спящем» режиме до тех пор, пока вы не захотите отредактировать модель. Но проблема этой концепции в том, что детали редко редактируются в процессе создания, поэтому многие отношения родитель-ребенок остаются непротестированными. Момент истины наступает в момент первого редактирования. Кто не видел «деталей из ада» — тех, редактировать которые нет никакой возможности, так как процесс их редактирования подобен дуновению ветра на картонный домик?

Основная проблема существующего способа редактирования в параметрических CAD заключается в том, что авторы моделей создают их без какой-либо оглядки на последующее редактирование. Часто эти «картонные домики» проще создать заново, чем пытаться редактировать. Во многих случаях дерево конструктивных элементов модели является настолько «зашифрованным», что его способен понять только автор модели, но если он уволится или просто забудет свой проект, модель становится нередатируемой. Наконец, практически никто и никогда не создает новую деталь копированием и редактированием существующей — большинство предпочитают создавать новую деталь с нуля, сводя тем самым на нет одно из важнейших преимуществ параметрического моделирования.

Стратегия Упругого Моделирования

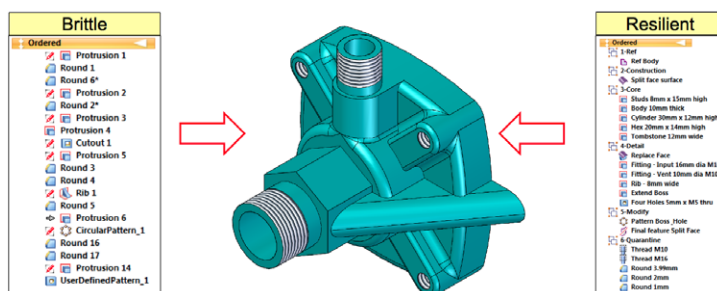
Есть ли способ преодолеть эти проблемы? Именно для этого служит предложенная Ричардом Гебхардом *Стратегия Упругого Моделирования* (англ. *Resilient Modeling Strategy*). Она состоит в применении согласованного набора правил проектирования с целью получить:

1. редактируемую модель со структурированным набором конструктивных элементов,
2. явную модель, которая не основана на чьей-то персональной интуиции,
3. модель, готовую к повторному использованию.

Перед изложением стратегии полезно вспомнить, что процесс редактирования параметрической модели состоит из четырех шагов. Для начала необходимо изучить дерево конструктивных элементов (feature tree). Даже если эта модель была создана вами лично, не помешает вспомнить принцип ее построения. Далее, необходимо определить конкретную стратегию редактирования. Это может быть редактирование существующего конструктивного элемента, вставка нового элемента или замена элемента. Определившись со стратегией, необходимо выполнить задуманное изменение. На последнем шаге требуется проверить измененную модель — корректно ли была регенерирована ее геометрия? Не изменилось ли в модели что-то еще помимо задуманного изменения? Появились ли ошибки? Весь процесс редактирования является циклическим — при неуспехе последнего шага

требуется проанализировать ошибку и вернуться к одному из предыдущих шагов.

Стратегия упругого моделирования нацелена на то, чтобы снизить сложность описанного выше процесса редактирования модели. Первое впечатление об этой стратегии можно получить из следующей картинки:

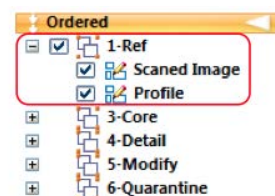


Проектирование детали ломким (слева) и упругим (справа) способами (нажмите для увеличения)

Здесь представлено два возможных дерева конструктивных элементов для одной и той же детали: слева неустойчивое (ломкое), справа — отказоустойчивое (упругое). Внимательный анализ правого дерева показывает, что все конструктивные элементы в нем разбиты на шесть групп, заданных в строгом порядке друг за другом.

1. Элементы-ссылки (Ref)

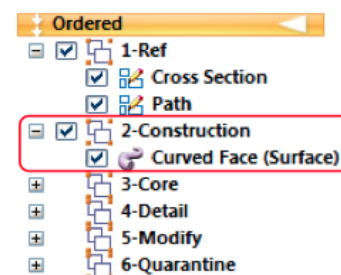
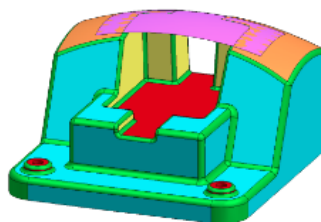
Они задают начальные требования к проекту детали. Это могут быть уже существующие (нередатируемые в рамках этой модели) твердые тела, системы координат, двумерные эскизы, чертежи, отсканированные рисунки и т.п. На основе этих элементов-ссылок строятся остальные конструктивные элементы модели. Сами же элементы-ссылки, как правило, делаются невидимыми.



2. Элементы конструкции (Construction)

Вспомогательные кривые и поверхности, которые ниже в дереве будут использоваться для создания твердотельной геометрии. К этой же группе относятся конструктивные элементы, которые редактируют грани поверхностей — «расширение», «обрезание», «расщепление».

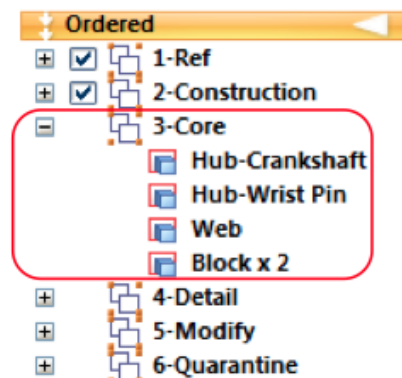
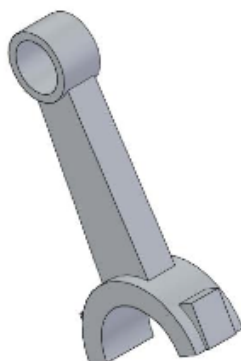
Как и в случае элементов первой группы, элементы конструкции часто делаются невидимыми после финального построения.



3. Основные элементы (Core)

Призматические конструктивные элементы, которые фиксируют общую форму и ориентацию модели. Сюда включаются только создающие объем элементы. На грани, ребра и вершины этих элементов будут ссылаться детальные элементы (см. ниже).

Смысл выделения этой группы элементов состоит в том, чтобы зафиксировать в дереве то место, где вносятся большие изменения в базовую форму детали. Вначале рекомендуется располагать

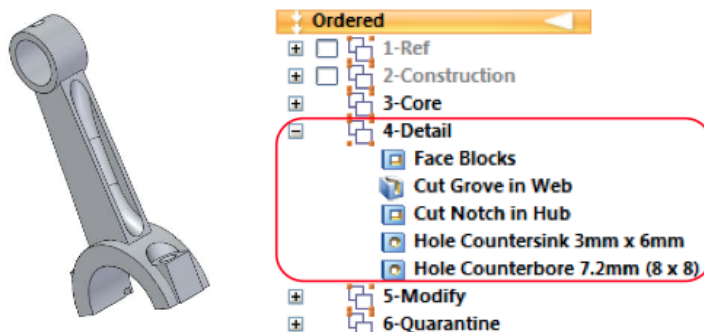


элементы типа «вытягивание», «по сечениям», «по траектории», а в конце группы — элементы типа «придание толщины».

4. Детальные элементы (Detail)

Конструктивные элементы, которые поделяются к основным элементам. В отличие от элементов предыдущей группы, их редактирование должно вызывать лишь малые изменения модели. По большей части эти элементы не добавляют, а удаляют объем из модели. К группе детальных элементов относятся бобышки, карманы, отверстия и т.п.

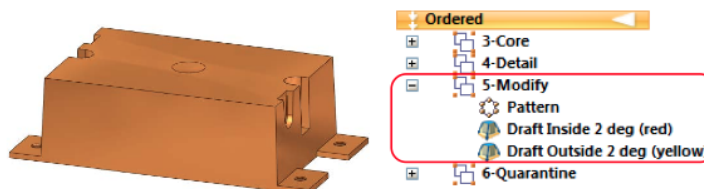
Детальные элементы не должны ссылаться друг на друга, но только на элементы трех предыдущих групп. Если этого нельзя избежать (например, требуется сделать отверстие в бобышке), то необходимо выделить соответствующие связанные элементы в отдельную подгруппу.



5. Модифицирующие элементы (Modify)

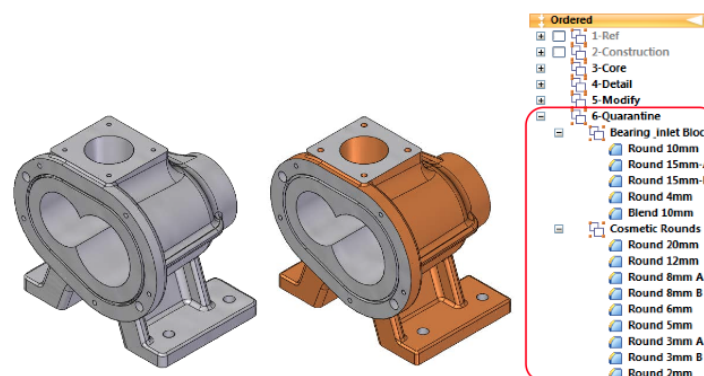
Конструктивные элементы, которые модифицируют существующую геометрию — такие как уклоны, зеркальные отражения, шаблоны и т.п. В эту же группу надо включать все конструктивные элементы, которые изменяют трансформированную или скопированную геометрию.

В целях экономии размера файла, конструктивные элементы этой группы рекомендуется сохранять в погашенном (скрытом) состоянии.



6. Изолированные элементы (Quarantine)

Косметические конструктивные элементы — резьбы, фаски, скругления и т.п. Они не могут быть родителями никаких других элементов. Скругления рекомендуется упорядочить по размеру (от больших к меньшим). Следует избегать ситуации, когда в результате скругления полностью исчезает одна из определяющих его граней.



В чем смысл такого структурирования конструктивных элементов в дереве?

Структура дерева определяет редактируемость модели: после изменения родительского конструктивного элемента его «дети» могут измениться, а если дети и сами являются родителями других элементов, то возникает неконтрольный эффект падающих костяшек домино.

Ричард Гебхард называет модели, получаемые в результате систематического применения описанной стратегии, *явными* — в отличие от *интуитивных* моделей, которые опираются на интуицию автора. Если автор модели использует свои собственные предположения о том, что является очевидным, а что нет, то где гарантия, что пользователь модели встанет на тот же уровень интуитивного понимания? Более того, чем более опытен автор модели, тем более неуловимой становится его интуиция и вместе с этим возрастает сложность понимания его моделей.

Конструктивная концепция — это еще и правильные имена!

Когда вы создаете конструктивный элемент в MCAD-системе, для него обычно генерируется имя по умолчанию типа «Бобышка-07» или «Отверстие-03». Такое имя не несет особой информации об элементе — ведь его тип также определяется по иконке, расположенной слева от имени элемента. Поэтому намного больше смысла в том, чтобы поменять имя элемента по умолчанию на более значимое. Например, заменить «Бобышка-07» на «Цилиндр 60 диа x 20x35ID», а «Отверстие-03» на «Отверстие 35мм». Такой подход позволяет значительно облегчить чтение дерева элементов. Не менее важно правильно именовать детали по принципу Категория — Номер — Вариант — Ревизия.

Некоторые могут возразить на это, что переименовывать вручную каждый создаваемый элемент — непозволительная роскошь, приводящая к увеличению времени создания модели. Однако, по мнению Ричарда Гебхарда, этот довод не идет ни в какое сравнение с возможностью редактировать модель в будущем.

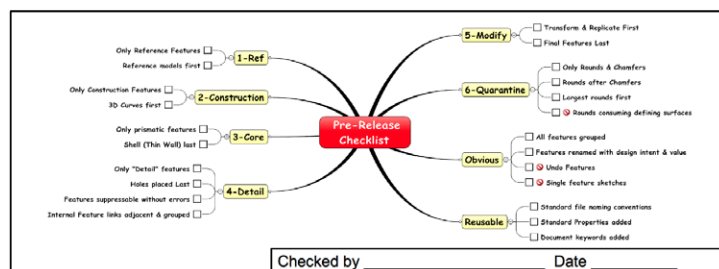
Возможность создания моделей, подходящих для повторного использования, была одним из главных обещаний создателей концепции параметрического моделирования. К сожалению, обещание это до сих пор не сбылось. Ричард Гебхард уверен, что дело тут только в отсутствии правильной методологии. Предложенная им стратегия упругого моделирования призвана стать такой методологией.

Реализация

Как опытный инженер, Ричард Гебхард не просто предлагает свою стратегию, но и описывает конкретные шаги по ее реализации на предприятии. Начать он предлагает с создания документа с перечнем минимальных требований к оформлению трехмерных параметрических моделей, обязательных к исполнению на всем предприятии.

Вторым шагом может стать создание «Руководства по лучшему опыту» — в этом документе должны подробно описываться несколько примеров создания с нуля правильных моделей, типичных для конкретного предприятия.

Третий важный документ — список контрольных вопросов для проверки соответствия любой модели принятым требованиям. В отличие от «Руководства», этот документ может быть предельно простым — за образец можно взять рисунок ниже:



Пример списка контрольных вопросов (нажмите для увеличения)

«Если бы программисты строили дома...»

Ни в презентации Ричарда Гебхарда, ни в публикациях Эвана Яреса нет никаких доказательств тому факту, что в результате применения описанной стратегии действительно получаются редактируемые модели. Неясна и коммерческая выгода от ее внедрения на предприятии — соответствующий эксперимент, похоже, еще не проводился.

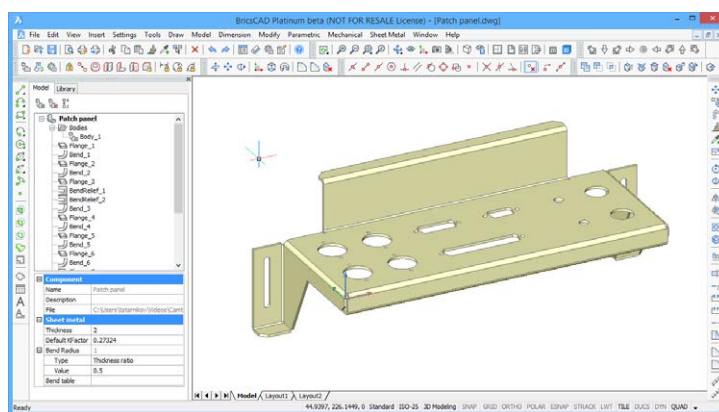
Тем не менее, такую инициативу можно только приветствовать. Мне приходит в голову похожая ситуация в области программирования. Там необходимость повторного использования стоит еще острее, чем в CAD, поэтому программисты давно разработали набор правил, стандартизирующих использование языковых конструкций с целью сделать исходный код понятным для чтения и редактирования. Сюда относятся правила именования объектов, классов и методов, синтаксического оформления кода, ограничения на использование отдельных языковых возможностей, и конечно же шаблоны проектирования, обобщающие лучшие практики решения типичных задач. Похоже, инженеры наконец-то созрели до аналогичной идеи!

А что же прямое моделирование?

Ричард Гебхард не упоминает [прямое моделирование](#), хотя соответствующие возможности сейчас доступны в большинстве популярных MCAD-систем. Видимо, все дело в том, что никто до сих пор не предложил удобный метод интеграции прямого моделирования с историей построения.

Дописывание операций прямого редактирования в конец дерева построения (подход Creo Parametric/Direct и Inventor/Fusion) создает новые отношения родитель-ребенок, чреватые проблемами в будущем. Синхронные конструктивные элементы Solid Edge лишь увеличивают общую сложность дерева и затрудняют его понимание.

В то же время, возрастающая с каждым релизом мощь «чистых» (не обремененных историей построения) систем прямого моделирования — типа [BricsCAD](#) и [SpaceClaim](#) — показывает, что конструктивная концепция вполне может существовать и без необходимости регенерации геометрии. Одно из обещающих направлений в рамках прямого моделирования — так называемые локальные конструктивные элементы. Они не образуют отношения родитель-ребенок — каждый из таких элементов можно удалить или изменить независимо. Подобно своим упорядоченным собратьям, локальные конструктивные элементы имеют параметры, с помощью которых можно редактировать их форму и размеры. Операции прямого редактирования используют степени свободы локальных элементов и тем самым просто перестраивают их, не изменяя конструктивную концепцию и не добавляя никакой лишней информации к списку конструктивных элементов. Явные и неявные геометрические и размерные ограничения могут связывать локальные элементы между собой, обеспечивая глобальной изменения параметрической модели.



Пример конструктивных элементов в системе прямого моделирования BricsCAD (нажмите для увеличения)

Пример реализации локальных конструктивных элементов на основе декларативного подхода (с помощью скрытых от пользователя геометрических и размерных ограничений) можно найти в [подсистеме моделирования изделий из листового металла, доступной в BricsCAD Platinum](#). Разработчики BricsCAD делают ставку на эту технологию, которая получит дальнейшее развитие в релизе V15 (он будет выпущен в октябре 2014 г.)

17 января 2014

Мода и инновации. Первый взгляд на новое поколение CAM системы ESPRIT от DP Technology.

Андрей Ловыгин, isicam.ru

В 2013 году американская компания DP Technology Corp., разработчик CAM системы ESPRIT отпраздновала свое 30-летие. За три десятка лет было выпущено несколько поколений этого популярного программного продукта для автоматизации разработки управляющих программ (УП) станков с ЧПУ. Несмотря на то, что текущая версия 2013 является очень успешной в коммерческом плане и ESPRIT уверенно входит в мировую пятерку самых продаваемых CAM систем «среднего» класса, в DP решили, что пора приоткрыть завесу тайны над новым поколением (рабочее название — «TNG»), разработка которого велась параллельно с работой над ESPRIT 2011-2013, то есть на протяжении последних двух с половиной лет. Основными причинами, побудившими разработчиков «переписать» продукт, стали перегруженный кнопками интерфейс и немолодая уже платформа, не вполне соответствующая требованиям построения архитектуры передового программного обеспечения. Кроме того, важно отметить, что несколько лет назад DP поглотила итальянскую компания Auton — создателя CAM системы для обработки пресс-форм и немецкую Binary Spaces — разработчика ПО для симуляции УП по G-коду, тем самым добавив в свой технологический портфель пару лакомых кусков. Как известно, процесс адаптации стороннего ПО может занимать достаточно продолжительное время, и, вот, в новом поколении ESPRIT все новые технологии наконец собраны воедино, реализованы и преподнесены пользователям вкупе с модным интерфейсом и рядом по-настоящему передовых решений. Нам выпала уникальная возможность протестировать коммерческую версию ESPRIT 2014 до начала продаж, которые стартуют в начале этого года, и первыми поделиться впечатлениями от нового продукта с читателями isicam.ru и isicad.ru.

Итак, первое, что заметят пользователи — размер дистрибутива для установки ESPRIT 2014 «весит» чуть более 400 Мб против почти 2 Гб предыдущей версии. Это связано в первую очередь с тем, что разработчик отказался от некоторых громоздких компонентов Microsoft, ранее необходимых для работы с SQL базой данных. Более того, «умный» инсталлятор ESPRIT способен подгружать из сети необходимые программные модули прямо в процессе установки системы.

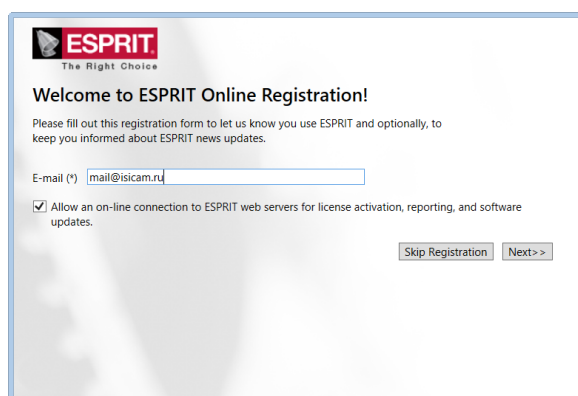


Рис. 1. Процесс регистрации при запуске ESPRIT 2014

Если вы знакомы с новыми версиями Microsoft Office, то интерфейс нового поколения ESPRIT вам будет привычен: те же закладки, аккуратно прорисованные панели инструментов и окна, которые можно перемещать и фиксировать в наиболее комфортных для пользователя положениях. Очень удобно реализована справочная система — при наведении курсора на любую из кнопок всплывает окно с достаточно подробным описанием ее действия. При этом основное содержание справки «переехало» в интернет, располагается на портале dptechnology.com и открывается в браузере.

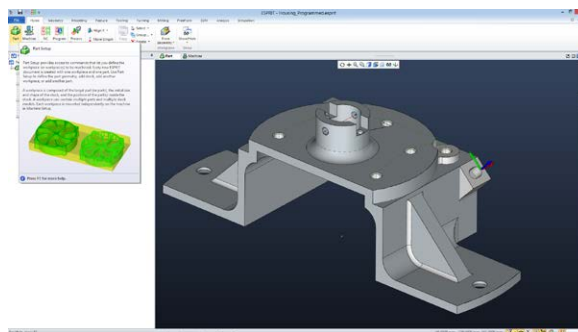


Рис. 2. При наведении курсора на иконку всплывает окно с подробным описанием ее действия

Когда речь заходит о новом поколении программного продукта, то подразумевается, что разработчик не ограничился лишь свежим интерфейсом, исправлением ошибок или даже усилением существующего функционала. Обычно изменения носят глобальный характер. Так и в случае с ESPRIT 2014 пользователи столкнутся с некоторыми изменениями в привычном им алгоритме работы, вызванными воплощением ряда по-настоящему новаторских идей.

Визуально ESPRIT 2014 значительно выигрывает у предшественника по качеству графики. Благодаря новому графическому ядру, появилась возможность рендеринга материала, применения прозрачности и прочих эффектов, сродни тем, что используются в CAD системах.

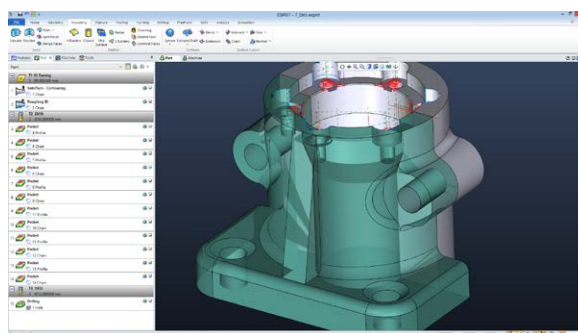


Рис. 3. Новое ядро ESPRIT радует высоким качеством графики

Полностью перерисованы все иконки операций, стратегий, переходов, элементов и инструментов. Функции поворота, масштабирования, приближения, панорамы, закрашивания 3D модели, управления видами и слоями удобно собраны в единой инструментальной панели. Появились новые функции: «Маска» позволяет в один клик высветить или погасить, а «Фильтр» выбрать геометрические элементы определенного типа.

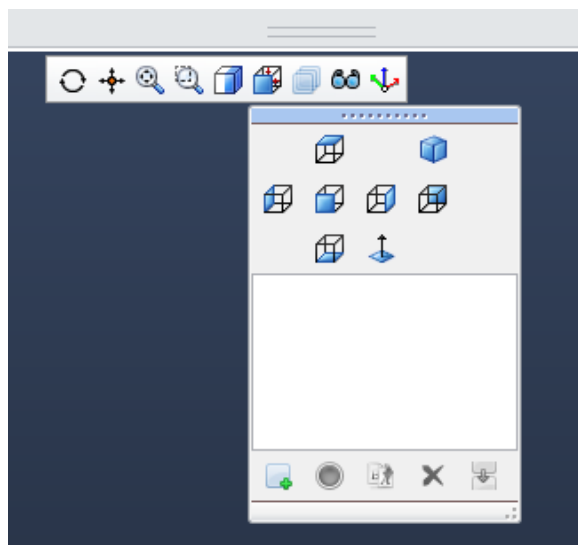


Рис. 4. Новая панель ESPRIT для управления геометрическими элементами в графическом окне

Большинство современных CAM систем работают по одинаковому алгоритму: пользователь создает или

импортирует 2D/3D геометрические элементы; определяет стратегию обработки, назначает инструмент и режимы резания; производит верификацию рассчитанных системой операций (траекторий) обработки; выбирает постпроцессор, который обеспечивает получение управляющей программы (УП) для определенного станка. Таким образом, мы имеем последовательный и вполне себе линейный процесс взаимодействия с CAM системой. Проблемы, которые сопутствуют такому подходу очевидны: технолог-программист не видит и не знает, что должно «происходить» на станке, как расположена заготовка и приспособление, какую величину отвода указать при переходе от одной плоскости обрабатываемой детали до другой, и так далее. Разумеется, в большинстве случаев имеет место диалог технолога-программиста и оператора станка с ЧПУ для выяснения технологических нюансов предстоящей работы. Однако это лишь приводит к очередной итерации в алгоритме: изменение параметров операции, перерасчет, верификация, вывод УП. Проще говоря, программист в процессе проектирования обработки все равно остается оторванным от производственного оборудования как от реального, так и от виртуального.

Разработчики ESPRIT решили предложить своим пользователям новое и, на наш взгляд, очень перспективное решение обозначенной проблемы. Графическое окно содержит две закладки: «Деталь» и «Станок». В первой, как и раньше, мы работаем с 3D моделью детали — выбираем геометрические элементы, назначаем стратегию обработки, а во второй — получаем виртуальную модель станка, с заготовкой, режущим инструментом, крепежными приспособлениями. Причем можно разделить графическую область пополам и одновременно работать в двух закладках. Обращаем ваше внимание, что речь идет не просто о симуляции обработки в отдельном окне, а об интерактивном взаимодействии режимов.

Технологу-программисту как бы предлагается поработать оператором станка, подумать над расположением обрабатываемых элементов, нулевой точки, тисков. При этом изменения в одном из режимов удивительным образом проявляются в другом. Например, если в режиме «Станок» вы повернете 3D модель заготовки, то система автоматически пересчитает траектории обработки детали. Это дает возможность программисту заранее спланировать и избежать ряд известных трудностей, причем без необходимости возврата к предыдущим этапам проектирования обработки. И это далеко не все преимущества новой концепции, которую в ESPRIT назвали «Виртуальная наладка».

Верификация и симуляция в 2014 версии ESPRIT вышли на качественно новый уровень. Не секрет, что подавляющее большинство разработчиков CAM систем используют сторонние технологии — ядра компаний MachineWorks и ModuleWorks. В результате верификаторы запускаются как отдельные приложения и выглядят очень похожими друг на друга. В начале статьи мы упомянули, что DP приобрела Binary Spaces — компанию, которая разрабатывает ПО для симуляции обработки на станках с ЧПУ, аналог Vericut, и полностью отказалась от компонентов MachineWorks. Пользователи нового поколения ESPRIT получили уникальную возможность программировать обработку и тут же ее проверять в «родной» среде. При этом как графика, так и степень детализации компонентов станков приятно радуют. Мы даже задались вопросом: для чего нужно было столь тщательно прорисовывать оборудование из набора примеров, крепежные приспособления, кулачки патронов и прочие элементы виртуального станочного окружения? И ответ вновь приятно удивил — оказывается в DP разработали новый стандарт GDML, который уже согласовали с несколькими ведущими мировыми производителями оборудования с ЧПУ. Так что не удивляйтесь, если через пару лет в СЧПУ вашего нового обрабатывающего центра, в режиме симуляции вы увидите модель станка, полностью совпадающую с ESPRIT-овской.

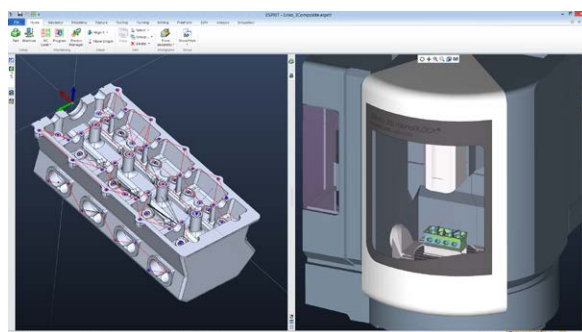


Рис. 5. ESPRIT 2014 предлагает уникальную возможность одновременной работы в двух режимах, но единой среде: программирования обработки и проверки операций на виртуальном станке

Еще пара интересных моментов. При запуске симуляции токарной обработки не только кулачки преобразуются в тело вращения для проверки столкновений, но и даже 3D модель заготовки сложной пространственной формы (например, с различными выступами, пазами и отверстиями) автоматически превращается в соответствующее тело вращения. Специальный ползунок «Маска станка» позволяет динамически отображать и скрывать отдельные элементы виртуальной среды, управлять их прозрачностью — оригинальное и очень удобное решение. Если же через проводник Windows вы попытаете найти файл режущего инструмента или оснастки в формате GDML, то сможете наблюдать «превью» в виде интерактивной 3D модели.

Пару слов о том, где взять этот самый GDML: для построения станочной среды было разработано специальное приложение «Machine Tool Builder» (MTB), позволяющее собирать виртуальные компоненты воедино и обеспечивающее описание кинематики и динамики станка при помощи программного контроллера.

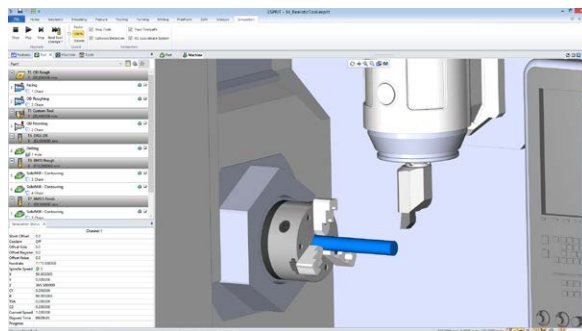


Рис. 6. Верификация и симуляция обработки в ESPRIT 2014 превосходят по качеству графики и уровню детализации большинство конкурентов на рынке CAM систем



Рис. 7. Богатый инструментальный контент ESPRIT 2014 доступен даже в проводнике Windows в виде интерактивных трехмерных моделей

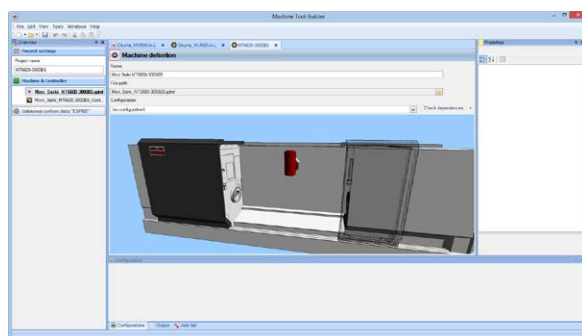


Рис. 8. MTB — новый инструмент для дилеров и центров технической поддержки ESPRIT, помогающий в «построении» виртуальных станков в формате GDML

Новая концепция ESPRIT не могла не затронуть функционал создания заготовки, и, вообще, разработчик значительно изменил алгоритм подготовки начальной геометрии к дальнейшей работе. В закладке «Home» пользователь обнаружит две новые кнопки: «Деталь» и «Станок». Первая отвечает за сборку одной или нескольких заготовок. При этом процесс построения заготовки стандартной формы (цилиндр, куб, 3D модель, файл STL) был переработан по многочисленным

просьбам пользователей, что сделало его однозначно удобнее и проще. Кнопка «Станок», в свою очередь, помогает позиционировать заготовку на виртуальном станке и установить системы координат.

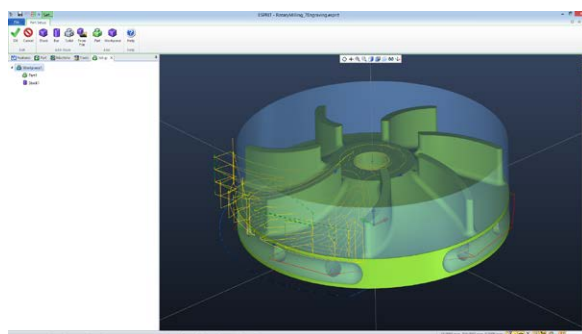


Рис. 9. Процесс создания заготовки в новом поколении ESPRIT существенно переработан

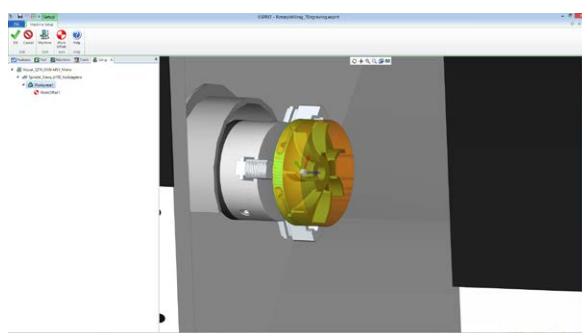


Рис. 10. Новая концепция «Виртуальной наладки» в ESPRIT 2014

За такими, на первый взгляд, незначительными улучшениями в ESPRIT 2014 скрывается еще одно ноу-хау. Представьте, что вы запрограммировали обработку детали для токарно-фрезерного обрабатывающего центра, а затем, по определенным причинам, вам понадобилось ее перенести на вертикально-фрезерный станок. Фактически переписать технологию под оборудование другого типа. В обычном случае, придется потратить довольно много времени на разворот 3D модели из горизонтального положения в вертикальное, позиционирование, установку системы координат, выбор подходящего инструмента и стратегии обработки. В случае с ESPRIT достаточно выбрать виртуальную модель нового станка, а система автоматически пересчитает и даже адаптирует операции обработки к изменившимся условиям. Звучит невероятно, но проведенные тесты доказывают — это работает! Кроме того, новый ESPRIT обладает «безрежимностью» и не накладывает ограничения на применение любых фрезерных операций на токарном станке, а токарных на фрезерном.

Продолжая разговор о дуальности концепции «Виртуальная наладка», непременно стоит рассказать и о новом подходе к описанию операций в системе. Если раньше в ESPRIT, как и в большинстве CAM систем, пользователи оперировали только с деталью, то теперь появился новый вид операций — «На станке». Таким образом, пользователю доступны две вкладки, первая из которых информирует его о созданном технологическом маршруте, применяемых стратегиях и режущем инструменте для конкретной детали, а вторая содержит оптимизированную последовательность (минимизация смены инструмента, поворота стола и пр.) всех станочных операций, включая переходы. Преимущество такого решения проще всего оценить на примере копирования созданных операций сразу на несколько деталей, обрабатываемых за один установ.

Кстати, в ESPRIT 2014 впервые появилась функция автоматического расчета переходов между операциями, что особенно полезно при многоосевой индексной обработке. Система самостоятельно рассчитывает оптимальную величину отвода от одной рабочей плоскости для безопасного перехода к другой плоскости, при этом учитывается кинематика станка, габариты и форма заготовки. Если же в силу каких-то причин автоматический расчет не удался, то пользователь будет проинформирован об этом при помощи индикатора красного цвета напротив соответствующей операции.

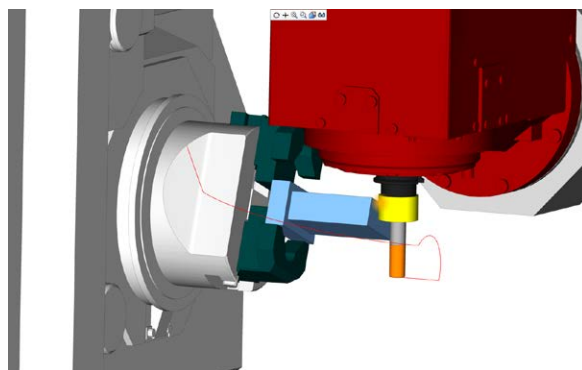


Рис. 11. Новый способ демонстрации столкновения в ESPRIT 2014

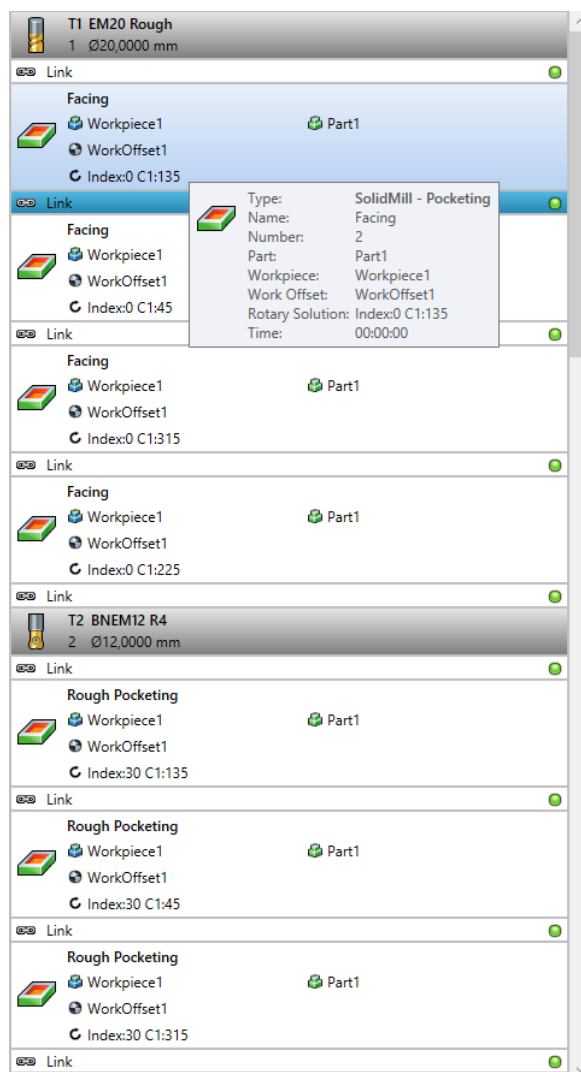


Рис. 12. Новая вкладка «Операции на станке»

В новой версии ESPRIT был полностью переработан функционал распознавания и обработки отверстий. Система уверенно определяет отверстия различного типа и группирует их в соответствии с пользовательскими настройками. Самое интересное здесь, что при импорте 3D модели без дерева построения вы можете установить тип для каждого из распознанных отверстий (простое, составное, с фаской, коническое, резьбовое) и в дальнейшем использовать данные для автоматического подбора цикла обработки из базы знаний ESPRIT или облака обработки Machining Cloud — новинки, о которой мы расскажем в завершении обзора.

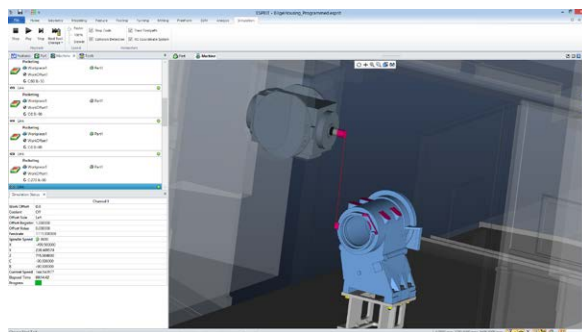


Рис. 13. Автоматический расчет оптимальных переходов между операциями

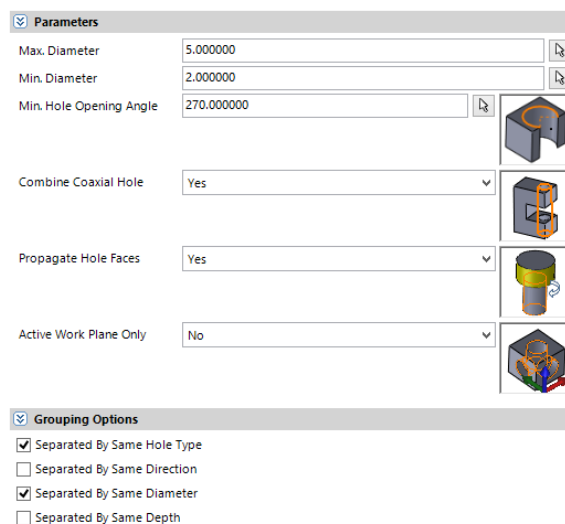


Рис. 14. Новый диалог распознавания и группировки отверстий

Великолепно реализованы функции закрытия отверстий поверхностями, продления и соединения (сшивания) граней 3D модели. При этом, к сожалению, оставшийся функционал геометрического моделирования, как твердотельного, так и поверхностного, остался практически без изменений.

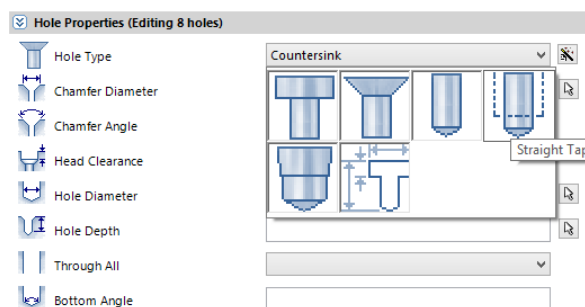


Рис. 15. Пользователь может задать тип и параметры для выбранного отверстия

На радость всем пользователям, ESPRIT научили учитывать форму заготовки не только в 3D, но и 2D операциях фрезерования. Теперь в закладке параметров вы найдете функцию «Stock Automation», отвечающую за использование данных о текущем состоянии заготовки при расчете траектории. Кроме того, разработчик полностью «переписал» цикл гравировки, сделав его значительно проще и удобнее. Набор токарных возможностей дополнен поддержкой новомодного зигзагообразного шаблона в цикле обработки канавки.

Продолжая разговор о развитии CAM функционала, следует отметить дальнейшее развитие технологии высокоскоростной обработки ProfitMilling и набора 5-ти осевых специализированных стратегий: фрезерование каналов двигателя, обработка импеллера и турбинной лопатки.

Подверглась модификации и функция ESPRIT по определению столкновений. Если ранее для обнаружения возможных проблем требовалось запускать модуль симуляции, то в новой версии можно

воспользоваться специальной вкладкой «Определение столкновений» в параметрах создаваемой операции и выбрать одно из действий, чтобы детектировать и избежать коллизий в момент расчета траектории: определить столкновения и вывести отчет, избежать столкновения обрезав траекторию или наклонив режущий инструмент.

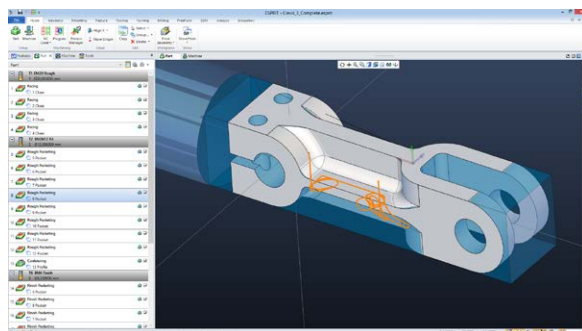


Рис. 16. Параметр «Stock Automation» отвечает за учет формы заготовки при создании траектории

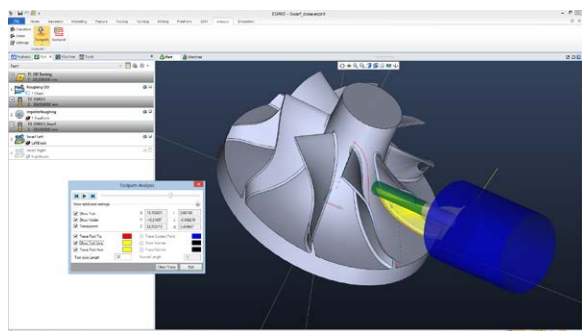


Рис. 17. Функционал 5-ти осевой фрезерной обработки значительно усилен в ESPRIT 2014

Наверняка многие из вас уже слышали, что на выставке EMO 2013 компания Machining Cloud GmbH (подразделение DP Technology Corp.) представила «Machining Cloud» («Облако Обработки») — инновационную облачную платформу для управления производственными данными.

Как и любое облачное приложение, Machining Cloud использует сеть серверов, подключенных к интернет, для хранения, управления и обработки данных. Из информационного буклета также следует, что Machining Cloud предоставляет доступ инженерам к широкому набору данных при помощи единой, легкой в использовании, интуитивной платформы. Пользователи могут скачивать виртуальные 3D модели станков, приспособлений и оснастки, использовать различные аналитические инструменты для управления производственными процессами и оптимизации выбора режущего инструмента и технологий обработки. Machining Cloud устраняет необходимость поиска информации в бумажных каталогах и посещения множества веб-сайтов для приобретения соответствующих производственных ресурсов. Данные из Machining Cloud могут быть напрямую соединены с CAM системой, программным обеспечением для верификации обработки или управления режущим инструментом, использованы для генерации цеховой документации и инструментальной карты станков с ЧПУ.

В общем-то за подобным описанием не просто понять смысл идеи, которая на практике еще не была ни кем в CAM индустрии реализована. Давайте разберемся, что же стоит за рекламным слоганом: «Приготовьтесь к крупнейшему изменению в индустрии».

Стремительное развитие CAM технологий и использование разработчиками одних и тех же программных компонентов делают системы очень похожими друг на друга. В будущем гораздо более важную роль начнет играть предлагаемый пользователям специализированный контент: электронные каталоги режущего инструмента и оснастки, постпроцессоры, виртуальные модели станков, библиотеки материалов и режимов резания. Причем эти данные должны всегда находиться в актуальном состоянии и быть легко доступны непосредственно из CAM системы.

Концепция Machining Cloud призвана «соединить» производителей и пользователей, обеспечив кроссплатформенный доступ к обширным производственным данным в облаке. При этом ключевая ценность для пользователей состоит в том, что ответственность за наполнение контента, его

актуальность и детализацию ложится на самих производителей, а не разработчика САМ системы или сторонние компании, занимающиеся наполнением и поставкой баз данных. Для реализации такой концепции необходимо решить две непростые задачи: во-первых, договориться с производителями о регулярной работе по наполнению облака данными о своей продукции, и, во-вторых, создать набор приложений для доступа к облаку из различных операционных систем, как десктопных, так и мобильных. И, похоже, что DP Technology шаг за шагом идет к намеченной цели.

Первой к Machining Cloud присоединилась американская компания-производитель режущего инструмента Kennametal, выпустив NOVO. Приложение NOVO обеспечивает интуитивно-понятный поиск режущего и вспомогательного инструмента марки Kennametal. При этом данные поступают напрямую с завода, гарантируя достоверность сведений. Пользователь получает исчерпывающие сведения об инструменте и совместимых с ним компонентах, рекомендации по режимам резания и даже информацию о наличии на складе. Кроме того, можно взглянуть на виртуальную модель инструмента, а затем экспортировать ее в STL или GDMML формат.

Одним из наиболее интересных аспектов применения Machining Cloud является автоматизация подбора инструмента и режимов резания непосредственно из ESPRIT, который передает параметры распознанных конструктивных элементов (Features) 3D модели обрабатываемой детали в облако, а обратно получает готовый список инструментов, рекомендованные значения подач и скоростей вращения шпинделя. Причем нужно отметить, что импортированные инструменты служат не только для последующего расчета траекторий и верификации, но и снабжены каталожными номерами (то есть это не сэмплы, как в большинстве САМ систем, а реальные продукты), что значительно облегчает работу технолога, отвечающего за выбор и приобретение инструмента, необходимого для выполнения текущего производственного задания. Вся история поиска и подбора сохраняется в личном кабинете пользователя и доступна на множестве операционных систем: Windows, iOS, Android. Официальная премьера Machining Cloud состоится позже, ориентировочно на ESPRIT WORLD CONFERENCE 2014, когда в облаке появится большее количество контента, в том числе новые инструментальные брэнды, постпроцессоры и виртуальные станки.

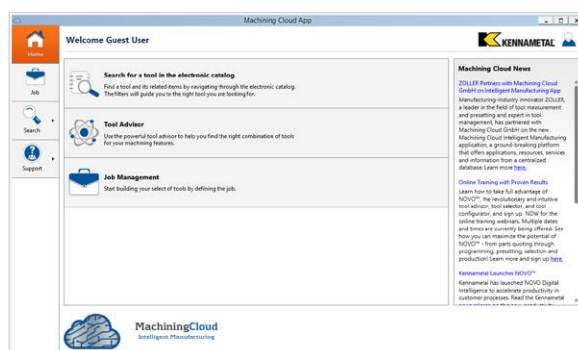


Рис. 18. Главное окно десктоп-приложения «NOVO», созданного на платформе Machining Cloud

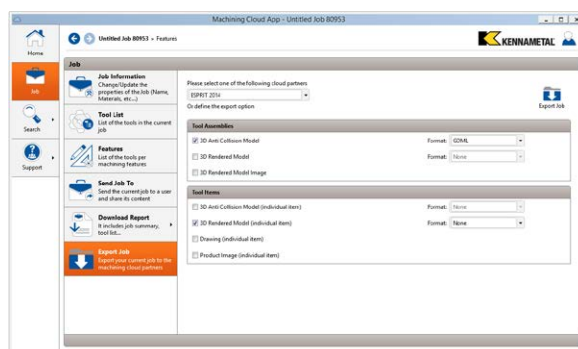


Рис. 19. Экспорт данных о режущем инструменте в САМ систему

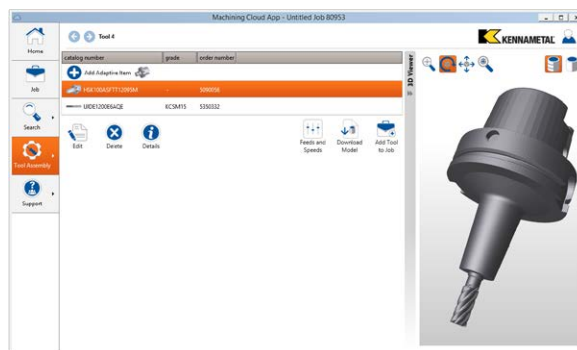


Рис. 20. Рендеринг 3D модели инструментальной сборки

Разумеется, в рамках данного обзора мы не успели рассказать обо всех новшествах ESPRIT 2014. В DP Technology проделали огромную работу, превратив очередное поколение своей CAM системы в модный и инновационный программный продукт. Отрадно, что разработчик идет собственным путем, без оглядки на конкурентов, не используя сторонние технологии для визуализации и многоосевой обработки. Добавим, что ESPRIT 2014, в отличие от своих «одноклассников», сохраняет единство платформы для различных типов обработки, а не выпускает отдельные приложения для фрезерной, токарной и токарно-фрезерной обработки.

В настоящее время ESPRIT уверенно входит в тройку самых продаваемых CAM систем в России, обгоняя, например, Mastercam, по годовому количеству новых предприятий-пользователей в несколько раз. И если ESPRIT 2014 подорожает незначительно, то можно с уверенностью сказать, что он не только сохранит, но и упрочит свои позиции на отечественном рынке САПР.

Нам понравилось: Современный и удобный интерфейс, множество оригинальных решений, великолепная верификация и симуляция обработки, единая технологическая платформа для различных видов обработки, режим стерео-изображения, выгодное соотношение цена/возможности.

Нам не понравилось: Долгое время разработки и ожидания пользователями нового поколения ESPRIT, незначительное развитие CAD функционала, предсказуемые проблемы совместимости со старыми версиями, поддержка только 64-битной версии Windows.

АСКОН атакует BIM, опираясь на C3D и А.Бауска



Давид Левин

Сегодня обращением к BIM удивить трудно. Однако, одно дело — внедрение BIM на своем предприятии или дистрибуция признанных продуктов или поглощение эффективных вендоров или даже героические попытки просветить чиновников, и совсем другое — разработка собственного технологического решения.

Было бы большим преувеличением сказать, что обращение АСКОНа к BIMу — гром среди ясного неба. Ну вот, например, фрагмент [моего репортажа](#) о Форуме «Белые Ночи САПР 2013»:

«Внимание: на следующем слайде приоритетные направления сегодняшнего развития АСКОНа, которые трактуются как непосредственная бизнес-перспектива:



...Предположение о том, что АСКОН намерен совершить рывок в области АЕС/BIM, я могу сделать не только на основании показанного слайда...»

Однако, опять же — одно дело популярное слово в слайде торжественной презентации генерального директора Максима Богданова, и совсем другое — пятничный твит Александра Бауска: «У меня в новый год с новой (высокопрофильной) работой, в Петербурге и теперь таки в САПР. Делаем интересное и вообще #C3D».

Обратившись за разъяснениями к Владимиру Захарову и Александру Бауску, я первым делом узнаю новый рабочий адрес последнего: bausk@ascon.ru. Когда мы публиковали ссылку на статью о вакансиях в АСКОНе join.spb.ascon.ru, не предполагали, что дело может пойти так далеко...

Что бы ни произошло дальше — перед нами заметное кадровое событие нашего рынка: пожалуй, сопоставимое со сменой маркетингового руководства в Autodesk Russia&CIS 😊.

А. Бауск — заметная фигура русскоязычного рынка инженерного софтвера (а, благодаря содержательным публикациям на профессионально правильном английском языке, и — международного рынка). Обойдусь здесь без подробных характеристик и сошлюсь на [список](#) всегда привлекающих внимание isicad-статей Александра и на мое большое интервью «[Александр Бауск: Не будем ломать стулья, говоря о BIM](#)».

В ответ на мою просьбу подробно прокомментировать новость, многоопытный и известный своим уникальным чувством юмора, В.Захаров ответил, что развернутый ответ дать пока не может, а туманные отговорки считает недостойными читателей isicad.ru. Придется с этим согласиться, хотя по моему опыту в сфере инженерного софтвера «раньше – почти всегда лучше»...



А вот, что удалось узнать у А.Бауска.

Саша, это правда, что Вы теперь работаете в штате компании АСКОН?

Это правда. Я пришел в АСКОН прямо в Новый Год, 14 января.

Что Вы можете рассказать о названии должности и о главном фокусе поставленных перед вами задач?

Я теперь работаю в качестве ведущего аналитика в одном из новых, амбициозных проектов АСКОНа, который использует в числе своих технологий геометрическое ядро C3D. Несмотря на приход в отрасль разработки инженерного ПО, фокус моей работы не поменялся: это архитектурно-строительная инженерия и конструкция зданий. Мои планы помочь прогрессу информационного моделирования сооружений (BIM) тоже не поменялись и нашли горячую поддержку со стороны работодателя. Думаю, что вместе мы подарим архитектурно-строительной отрасли вообще и BIM в частности замечательные новые инструменты.

Насколько фундаментально реализуется Ваш переезд в Петербург: переезжает ли в ближайшее время Ваша семья и т.д.?

Я теперь постоянно живу в АСКОНе Петербурге, но чтобы не отягощать период обустройства в новом городе и на новой работе бытовыми вопросами, я решил дать семье возможность спокойно завершить учебный год дома.

Послесловие

Стоит процитировать недавний обмен репликами, состоявшийся в комментариях к статье [«Как ЛЕДАС Лабс сравнивает геометрические модели, развивает параллельные вычисления и сотрудничает с российскими компаниями»](#):

Марина Король, обращаясь к Олегу Зыкову: ... внимание вопрос: Когда уже, наконец, ваше замечательное ядро станет основой какого-то нового продукта, поддерживающего BIM-технологии?

На это тут же реагирует **А. Бауск**: Марина, ... что можно считать продуктом, поддерживающим BIM-технологии?

М. Король: Александр, не вижу тут пространства для дискуссии 😊. Особенно когда речь идет о ядре компании Аскон. Я ожидаю, что C3D может стать ядром какого-то нового продукта, о котором с придыханием и восторгом будут рассказывать архитекторы и проектировщики всех мастей. Ну и удовлетворяющего современным требованиям отрасли. Глобальной. Как-то так.

О. Зыков (видимо, наконец, добравшись до офиса из Химок 😊): Марина, у нас уже есть пара заказчиков C3D, кто работает в области гражданского и промышленного проектирования. Но назвать их пока не могу. Но я уверен, что появление продуктов на ядре C3D, поддерживающих BIM – лишь дело времени.

Мои комментарии:

- создание и вывод на насыщенный рынок нового BIM-продукта — весьма рискованный проект,
- для дальнейшего неинерционного развития, АСКОНа просто обязан сбалансировать свой эффективный машиностроительный акцент инвестициями в современные и перспективные решения для очень емкого и нуждающегося в методологической и технологической поддержке АЕС-рынка,
- для развитой PLM-компании по многим причинам естественно расширяться в сторону BIM-области: как по непосредственным бизнес-соображениям, так и по причинам

методологической родственности PLM и BIM,

- что бы ни говорили те, что настаивает на исключительных особенностях BIM, огромный опыт и знания в области системного машиностроительного 3D-моделирования — могут в большой степени быть использованы при создании эффективных BIM-решений,
- АСКОН переходит к BIM-активности на достаточно солидной основе своей компетенции, наработок, решений и продуктов, относящихся к АЕС-области,
- репутация АСКОНа на отечественном рынке и созданная компанией экосистема — это серьезная поддержка BIM-конкуренции в России и СНГ,
- обращение к применению C3D в сфере АЕС-BIM — хороший потенциал для нетривиального развития геометрического ядра АСКОНа,
- подобная активизация деятельности АСКОНа на рынке АЕС-BIM гарантирует компании полезный общезначимый маркетинговый эффект: не в последнюю очередь, на мировом рынке.

Ну, и вспомните недавнюю статью [«АСКОН что-то задумал и готовит новое поколение»](#).



Александр Бауск медитирует перед проведением круглого стола о BIM на Autodesk University Russia 2012



21 января 2014

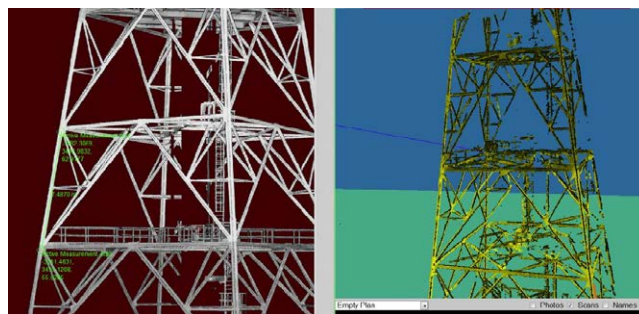
Система AVEVA помогает компании ЕООД «Бургаснефтепроект» сократить время на проектирование на 80%

Росен Спасов Кутиев, начальник технического отдела ЕООД «Бургаснефтепроект»

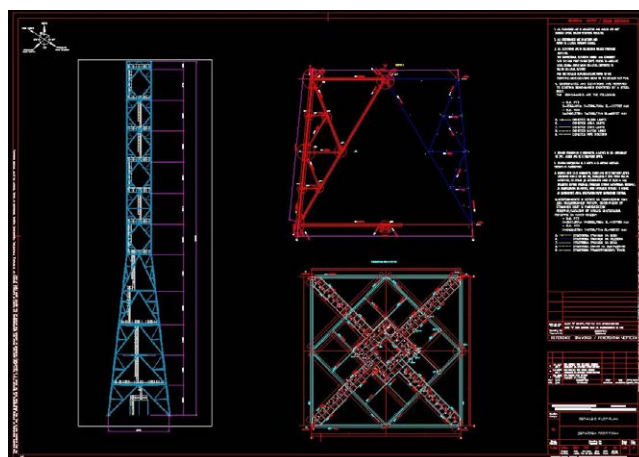


Компания AVEVA объявляет о том, что ЕООД «Бургаснефтепроект», инжиниринговая компания в области нефтехимии и нефтепереработки, добилась значительной экономии средств в результате использования решения AVEVA Laser Modeller. Специалисты «Бургаснефтепроекта» провели лазерную съемку существующей конструкции факельной системы, и на основе полученных данных был создан рабочий проект в виде 3D модели 'as build'. Эта задача была частью проекта переустройства факельной системы и точного восстановления проектной документации. Использование трехмерных технологий для лазерного сканирования факела, а также обработка данных при помощи решений AVEVA Laser Modeller и

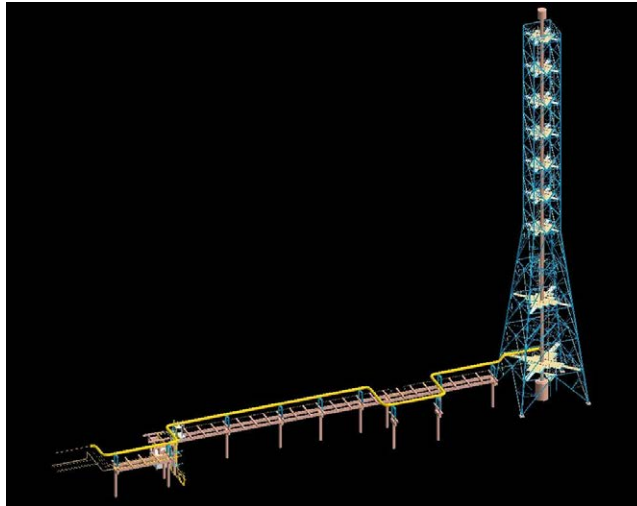
AVEVA PDMS позволило компании ЕООД «Бургаснефтепроект» сократить количество человеко-часов на 80%.



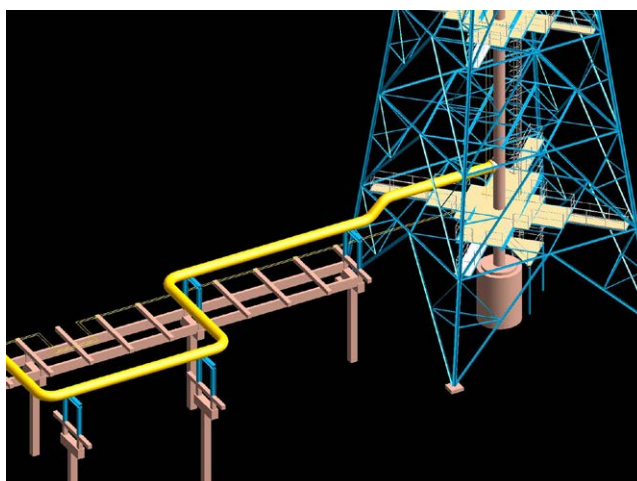
Данные лазерного сканирования были импортированы в AVEVA Laser Modeller, где в режиме Bubble View был смоделирован фотореалистичный объект с высоким разрешением. По завершении моделирования полученная модель была конвертирована и экспортирована в AVEVA PDMS для окончательной обработки. В результате была получена точная трехмерная модель, которую специалисты «Бургаснефтепроект» использовали для дальнейшего проектирования и технического обслуживания. В будущем любые возможные изменения объекта можно будет сравнить с трехмерной моделью AVEVA PDMS при помощи функции LFM Server.



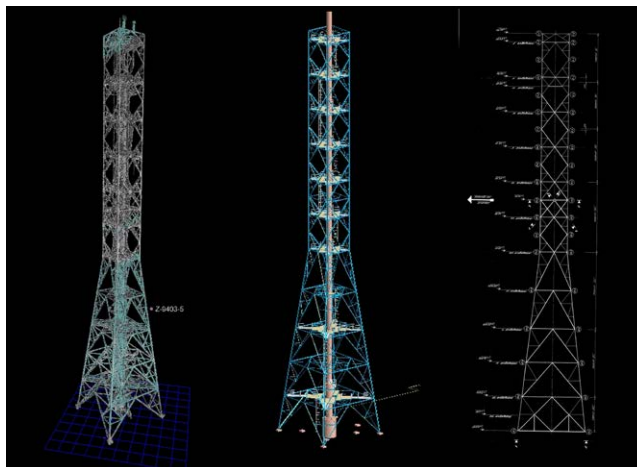
«Использование технологий лазерного сканирования оказало значительное влияние на сокращение трудовых затрат, делая рабочий процесс более быстрым и эффективным, - сообщает Росен Спасов Кутиев, Начальник технического отдела ЕООД «Бургаснефтепроект». - Затраты для получения базовой проектной документации при использовании системы AVEVA составили 136 человеко-часов, из которых подготовка специалистов заняла 16 человеко-часов, обработка данных в AVEVA Laser Modeller – 48, непосредственно проектирование в AVEVA PDMS – 72. Для сравнения приведу аналогичную статистику по традиционным средствам работы – общее количество затрат составляло от 700 до 900 человеко-часов. В результате мы получили точную трехмерную модель, которую можно использовать для реконструкции факельной системы».



Евгений Александрович Федотов, Генеральный директор ООО «АВЕВА», комментирует вышесказанное: «Необходимость в современных технологиях для сбора больших объемов цифровой информации возникла давно. Подобные решения позволяют свести к минимуму влияние человеческого фактора и сократить время работы. Мы очень ценим, что положительный опыт ЕООД «Бургаснефтепроект» получили именно используя систему AVEVA. При этом хочу отметить, что наши пользователи могут сохранять независимость в выборе поставщика сканирующих устройств, поскольку технологии AVEVA поддерживают все данные лазерного сканирования, вне зависимости от инструмента, с помощью которого они были созданы. Это обеспечивает нашим клиентам важное конкурентное преимущество».



AVEVA Laser Modeller это технология, позволяющая получать данные от всех ведущих поставщиков лазерных сканирующих устройств. Уникальное в своем роде, это решение устраняет необходимость создания промежуточных двухмерных схем. Узнать больше о технологии AVEVA Laser Modeller можно по ссылке: www.aveva.com/AVEVA_Laser_Modeller.



Нижегородский научно-исследовательский и проектный институт по переработке нефти был создан в 1951 году. ООО «ЛУКОЙЛ-НижегородНИИнефтепроект» имеет несколько проектных филиалов, в том числе созданное в марте 2010г. ЕООД «Бургаснефтепроект», специализирующееся на проектной деятельности в сфере нефтегазопереработки и нефтехимии. Данное подразделение имеет успешный опыт работы с технологией обработки данных лазерного сканирования по проекту ремонта факельной системы Z9403 для сбора и сжигания углеводородов и многих других проектов на территории Болгарии и России.

Подробную информацию о деятельности компании можно найти на сайте <http://www.nneft.lukoil.ru>

Технология BIM: подготовка новых кадров

Владимир Талапов



В конце декабря 2013 года в НГАСУ (Сибстрин) произошел очередной, восьмой по счёту, выпуск студентов специальности «Проектирование зданий» с квалификацией инженер-архитектор. Помнится, год назад некоторые посетители сайта isicad.ru спорили о том, что такой специальности вообще нет. Думаю, что им будет особенно полезно ознакомиться с представленными здесь в качестве иллюстраций некоторыми выпускными квалификационными работами инженеров-архитекторов 2013 года.

Но основной же целью моей публикации является попытка осмысления того, как готовят наши вузы кадры для внедрения BIM в проектно-строительной отрасли России, и готовят ли они эти кадры вообще.

Опыт «Интеграла» показывает, что все переговоры по внедрению BIM в той или иной организации завешаются вопросом заказчика: «Где взять кадры?» А кадров нет. Причем нет не только работников, владеющих BIM, но в дефиците сейчас становятся даже те, кто просто хорошо разбирается в своей специальности. Конечно, мы «своим» помогаем, как можем (подбираем, рекомендуем наших воспитанников, доучиваем сотрудников), но проблема кадрового «голода» в проектно-строительной отрасли России становится уже вопиющей!

На память приходит высказывание Карла Маркса: «Идея тогда становится материальной силой, когда она овладевает массами». Замечательное утверждение! Перефразируя его к нашему вопросу, можно сказать, что BIM тогда получит широкое внедрение в нашей стране, когда появится большое число специалистов, разделяющих такой подход и владеющих технологией информационного моделирования.

В своё время на меня произвёл сильное впечатление тот факт, что в ведущих университетах США начали обучать студентов программе Autodesk Revit примерно с 2003 года, то есть вузовское преподавание началось практически сразу после появления в США принципиального понимания о том, что технология BIM должна внедряться в строительстве, и развертывания необходимых для этого подготовительных мероприятий («[BIM и американские чиновники](#)»). На тот момент BIM в Северной Америке еще практически никто не внедрял, но понимание неизбежного прихода информационного моделирования зданий в отрасль и логичной потребности в новых кадрах сделали своё дело — специалистов стали готовить «на перспективу». Причем в большинстве случаев Revit стали преподавать студентам не «наряду с», а именно «вместо» традиционных CAD-программ.

Не меньшего уважения заслуживает и открытая два года назад в Великобритании администрацией Crossrail совместно с компанией Bentley так называемая «Академия BIM» — учебный центр, который повышает квалификацию не только сотрудников Crossrail, но и готовит BIM-специалистов для всего мира (естественно, в интересах Великобритании). Я уверен, что в этих компаниях работают не марксисты (ярко выраженные капиталисты — я с ними общался), но концепцию «идея должна овладевать массами» они явно разделяют!

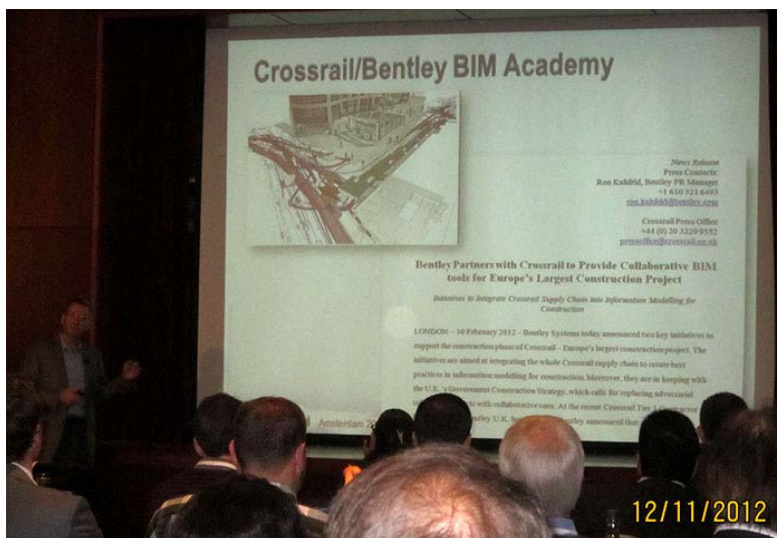


Рис. 1. Грэг Бентли рассказывает о целях и задачах британской BIM-академии на конференции «Be Inspired 2012» в Амстердаме.

Теперь о подготовке BIM-специалистов в вузах нашей страны. О возникающих здесь проблемах я уже писал в статье [«Компьютерное проектирование: чему учить?»](#) и нескольких последующих публикациях. Сейчас, спустя два с половиной года, можно подвести определенный итог: с обучением информационному моделированию в наших вузах практически ничего не изменилось, таких специалистов у нас просто не готовят. Хотя отдельные очаги внедрения BIM в массы всё же существуют и даже развиваются ([«Применение BIM для начальной проработки проектной идеи»](#)).



Рис. 2. Владимир Володин. Поликлиника в Новосибирске. Дипломный проект по специальности «Проектирование зданий». Работа выполнена в Autodesk Revit. НГАСУ (Сибстрин), 2013.

Главной проблемой строительных вузов нашей страны является то, что система подготовки специалистов в них сложилась ещё в 1930-х годах и с тех пор серьезно не менялась. Эта система основана на индивидуальной работе каждого студента в рамках своей специальности. Никакой коллективной работы или совместной работы со смежными разделами не предполагается в принципе,

каждый привыкает работать сам за себя и не интересуется тем, что делают по этому же проекту другие. Даже когда выполняется комплексная дипломная работа, у которой, например, два автора, правила требуют проведения четкой границы между тем, что сделал один из них, и тем, что сделал другой.

В то же время BIM — технология коллективная, основанная на единой модели и предполагающая тесное взаимодействие специалистов всех разделов проектирования, строительства и эксплуатации здания. Так что существующий вузовский подход надо принципиально менять, иначе мы и дальше в вопросе подготовки кадров, владеющих BIM, будем топтаться на месте.



Рис. 3. Мария Шарай. Железнодорожный вокзал в Барнауле. Дипломный проект по специальности «Проектирование зданий». Работа выполнена в Autodesk Revit. НГАСУ (Сибстрин), 2013.

В нынешней ситуации для обучения основам BIM очень хорошо подходит специальность «Проектирование зданий», имеющаяся в трех десятках вузов нашей страны. Ведь квалификация инженер-архитектор предполагает, что даже при сохранении индивидуального подхода будущий специалист должен разбираться как минимум в двух разделах проектирования: архитектуре и строительных конструкциях. И здесь подход информационного моделирования приходится как нельзя кстати: ведь в разделах дипломного проекта присутствуют архитектура, строительные конструкции, организация стройплощадки и многое другое.

Специальность «Проектирование зданий» также отлично подходит в качестве основы и для подготовки BIM-менеджеров («[Технология BIM: для чего нужен BIM-менеджер?](#)»), основная задача которых — координация усилий всех проектировщиков по созданию общей модели объекта. Практика показывает, что с такой работой лучше всего справляются архитекторы, способные целиком охватить весь объект, а уж инженеры-архитекторы — тем более.

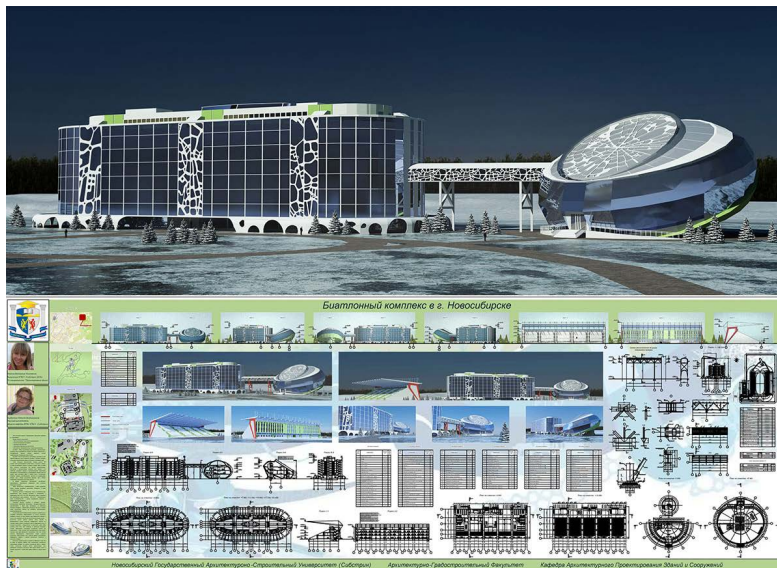


Рис. 4. Екатерина Иванова. Биатлонный комплекс в Новосибирске. Дипломный проект по специальности «Проектирование зданий». Работа выполнена в Autodesk Revit. На общей компоновке хорошо видна структура разделов проекта. НГАСУ (Сибстрин), 2013.

К сожалению, специальности «Проектирование зданий», как впрочем и другим строительным специальностям, в наших вузах жить осталось недолго. Переход на двухуровневую систему бакалавров и магистров предполагает, что все, кто раньше относился к ПЗ, ПГС, ТГиВ, ВиВ и другим строительным направлениям, теперь будут получать единую квалификацию «бакалавр строительства», а специализацию выпускника можно будет определять лишь по перечню предметов в приложении к диплому. То же и с магистрами.

Для объективности надо сказать, что некоторые специальности пока остаются, например «Строительство уникальных зданий и сооружений», а энтузиасты из МГСУ давно ту же ведут трудную и настойчивую, но не бесполезную работу, чтобы снова выделить «Проектирование зданий» в отдельную специальность. Но принципиально положения дел это не меняет.



Рис. 5. Валерия Гринберг. Велодром в Новосибирске. Дипломный проект по специальности «Проектирование зданий». Работа выполнена в Autodesk Revit. НГАСУ (Сибстрин), 2013.

С другой стороны, раз уж система бакалавр-магистр неизбежна, надо пытаться использовать появившиеся возможности для обучения студентов коллективной работе над проектом, опять же с помощью BIM. А в магистратуре ввести специализацию по технологии BIM, как это сделано, например, в НГАСУ (Сибстрин), где уже четыре года реализуется «Информационное моделирование зданий». Иначе наша страна в массовом масштабе останется без современно подготовленных кадров, а это неизбежно и надолго приведет всю проектно-строительную отрасль к застою и упадку.



Рис. 6. Дарья Злобина. Зоопарк в Барнауле. Дипломный проект по специальности «Проектирование зданий», отмечен «Хрустальной мышью» Общества котоводов Алтая. Работа выполнена в Autodesk Revit. АлтГТУ, 2013.

Наше счастье, что в России никогда не было недостатка в талантливой молодёжи, её просто надо учить современным технологиям, в первую очередь — информационному моделированию. Но это надо делать!

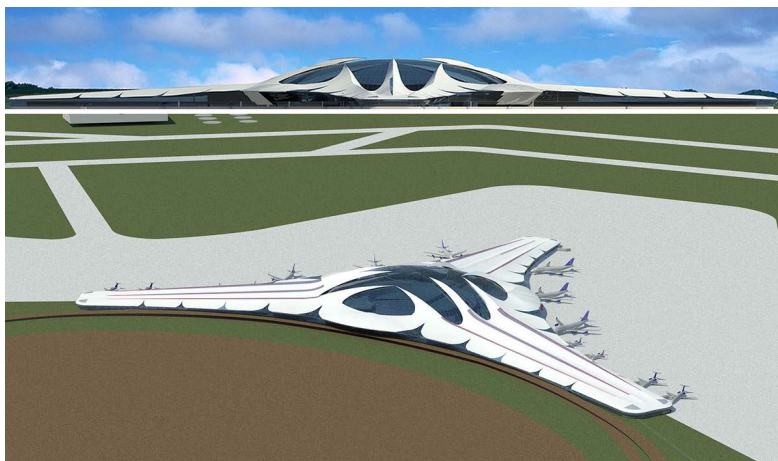


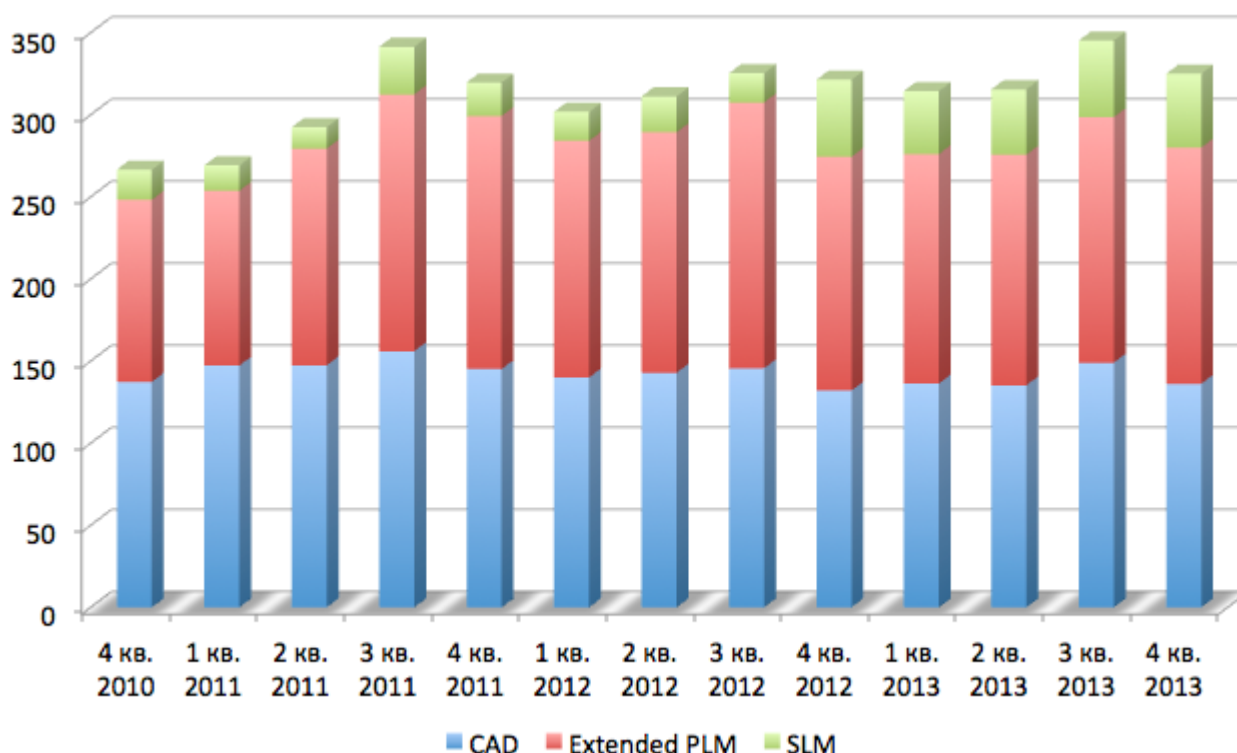
Рис. 7. Екатерина Балабанова. Новый международный терминал аэропорта Толмачёво. Дипломный проект по специальности «Проектирование зданий». Работа выполнена в Autodesk Revit. НГАСУ (Сибстрин), 2013.

Бизнес PTC становится все более прибыльным

Вчера компания [PTC](#) (США), производитель [CAD](#)-решений [Creo](#) и [Mathcad](#), [PLM](#)-решений [Windchill](#) и [Integrity](#), а также [SLM](#)-решений [Arbortext](#) и [Servigistics](#), подвела итоги очередного фискального квартала, завершившегося 28 декабря 2013 г. Общая квартальная выручка PTC от продажи лицензий на ПО и оказание сопутствующих услуг составила 325 млн. долларов США, что лишь на 1% превышает показатели аналогичного периода годичной давности.

Больше всего (на 3%) выросла выручка в секторе CAD, причем продажи лицензий на Creo и Mathcad подскочили на 15%. Сектор PLM вырос на 1%, что очень неплохо с учетом [мега-сделки](#) годичной давности. А вот продажи нового для PTC направления бизнеса — SLM — снизились на 4%, что в компании объясняют фактором сезонности (для недавно поглощенной Servigistics прошлый квартал был завершающим в фискальном году).

Квартальную динамику выручки в этих сегментах можно проследить на следующем графике:



Динамика квартальной выручки PTC (млн. долларов США)

За минувший квартал больше всего укрепилась позиция PTC в Японии (8% рост в местной валюте), в обеих Америках (+4%) и в Европе (+2%), а вот выручка в Тихоокеанском регионе снизилась на 12%.

На фоне слабого роста выручки PTC удалось существенно увеличить прибыль — в расчете на одну акцию она составила \$0,50, что на 37% превышает показатели прошлого года.

В наступившем квартале компания рассчитывает сохранить выручку на текущем уровне — в диапазоне \$320..330 млн.

25 января 2014

COFES 2014 в Аризоне: сегодня установлен абсолютный рекорд российского представительства



Обновляем опубликованные в ноябре («[Кто от России поедет в Аризону на COFES 2014?](#)») данные об одном из особенно интересных нам аспектов подготовки к предстоящему в конце апреля уже пятнадцатому [крупнейшему мероприятию в области инженерного софтвера](#).

Вчера [Брэд Холц](#) опубликовал список зарегистрировавшихся к этому времени участников. Сейчас их — 142 (в ноябре было зарегистрировано 68), что составляет примерно 60% от ожидаемого. Среди них — 12 (!) участников из России: до сих пор рекордом было [9 участников прошлого года COFES 2013](#).

Несмотря на то, что Россия — одна из наиболее географически удаленных от Аризоны стран, наша делегация по числу участников уверенно занимает второе место после США (кстати, мы не учитываем Эвана Яреса, фигурирующего в списке в качестве представителя Nanosoft USA).

Ниже — список тех россиян, которые собираются в Аризону. По традиции COFES такие списки упорядочиваются не по фамилиям, а по именам. Ссылки, сопоставленные фамилиям, не во всех случаях ведут на убедительные страницы: просим заинтересованных участников предоставить нам оптимальные адреса:

- [Иван Рыков](#), ЛЕДАС, директор по технологии (СТО),
- [Леонид Корельштейн](#), НТП Трубопровод, заместитель директора по науке,
- [Марина Шубина](#), SoftDev SPb, директор по развитию бизнеса,
- [Максим Богданов](#), АСКОН, генеральный директор, трижды участник COFES,
- [Николай Нырков](#), генеральный директор DEXMA Labs (АСКОН),
- [Николай Максименко](#), заместитель директора ЗАО ИПН (Инженерно-Промышленная Нефтехимическая компания / НТП Трубопровод)
- [Сергей Дорофеев](#), Rubius, генеральный директор,
- [Сергей Евсиков](#), АСКОН, генеральный директор (СЕО) подразделения CAD, дважды участник COFES,
- [Сергей Кошевой](#), Rubius, технический директор,
- [Сергей Биколов](#), исполнительный директор, Топ Системы, дважды участник COFES,
- [Сергей Козлов](#), директор по НИОКР, Топ Системы, дважды участник COFES,
- [Сергей Кураксин](#), генеральный директор, Топ Системы, дважды участник COFES.

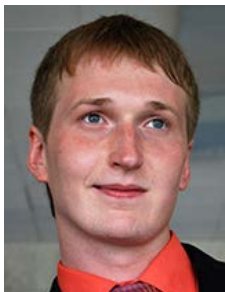
Шесть из двенадцати — Сергей, что это значит?



27 января 2014

Строители выбирают AVEVA VocaD

Олег Пастушков, Технический консультант AVEVA



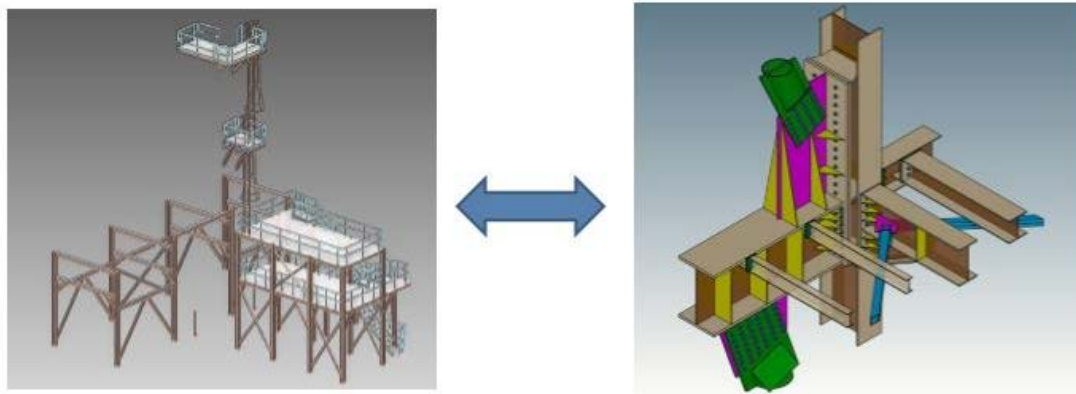
От редакции isicad.ru: По просьбе российского офиса компании [AVEVA](#), для широкого ознакомления русскоязычного рынка с развитием главных решений компании и для получения комментариев читателей, мы воспроизводим статью, ранее опубликованную в октябрьском (2013 год) номере журнала «САПР и Графика».

В жизни каждого инженера-строителя наступает такой момент, когда просто идея о применении трехмерного решения для оптимизации и ускорения его рабочих процессов перерастает в поиск подходящего инструмента. Среди разнообразия программных комплексов необходимо выбрать наиболее мощный, способный покрывать спектр проектных задач и обеспечивать удобный вывод документации. Сегодня мы рассмотрим одну из самых эффективных и проверенных временем систему, заслужившую отличную репутацию при выполнении сложнейших проектов. Данная система может использоваться как самостоятельный продукт, поддерживающий все современные форматы, или как часть интегрированной линейки AVEVA Plant или AVEVA Marine.

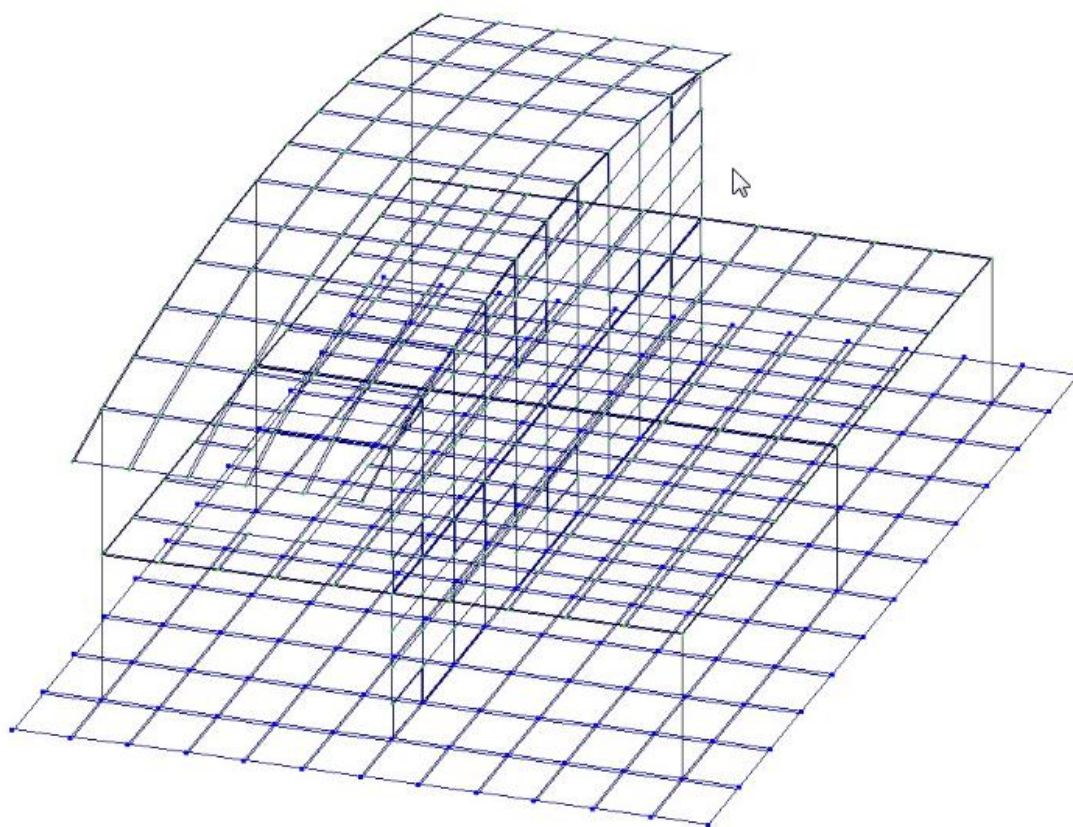
Процесс моделирования

AVEVA VocaD уже на протяжении 40 лет успешно справляется с решением как стандартных, так и нетривиальных задач в проектировании строительных конструкций различного назначения и степени ответственности. Программа оснащена новейшими функциональными возможностями, которые мы разберем на простом примере.

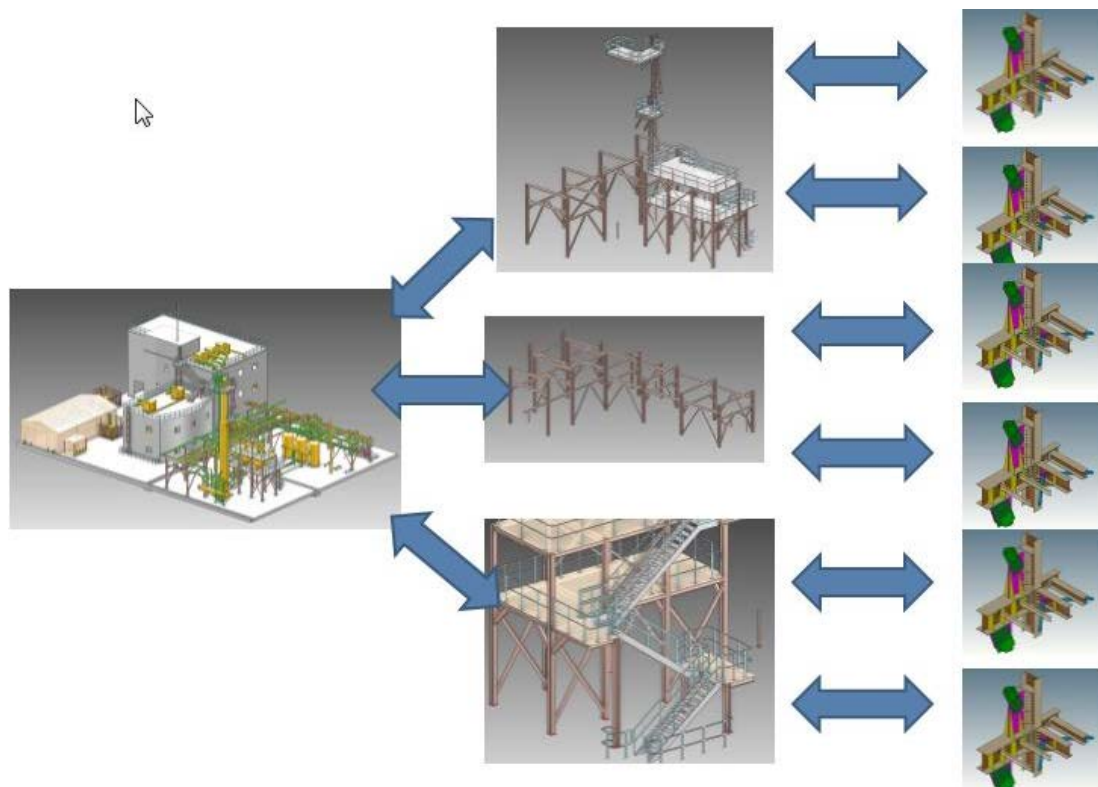
В данной статье мы рассмотрим подход, при котором приложение AVEVA VocaD является частью комплексной системы для 3D проектирования AVEVA PDMS или AVEVA E3D. В этом случае процесс проектирования конструкций начинается с получения строителями заданий от смежных отделов. Выдача задания при этом осуществляется с использованием упрощенных конструкций в трехмерной модели, позволяющих специалисту строительного отдела получить информацию о габаритах, нагрузках и других параметрах разрабатываемой конструкции. Данная упрощенная конструкция передается из AVEVA PDMS и AVEVA E3D в AVEVA VocaD с применением двухстороннего интерфейса AVEVA VocaD Steel Interface, который работает с форматным расширением *.abs, позволяющим наиболее полно передавать информацию между рассматриваемыми приложениями. Стоит отметить, что полная интеграция с AVEVA E3D будет реализована в уже ближайшее время. Ввиду того, что AVEVA VocaD и AVEVA PDMS — продукты близкие по идеологии и архитектуре баз данных, то результатом такого слияния станет возможность работы на единой платформе Dabacon, что позволит специалистам архитектурно-строительного отдела совершать обмен информацией со смежниками без специальных двухсторонних интерфейсов, без форматного расширения, без настройки эквивалентных таблиц, а значит — без потерь данных. На данный момент нашими разработчиками уже ведутся работы по этому направлению:



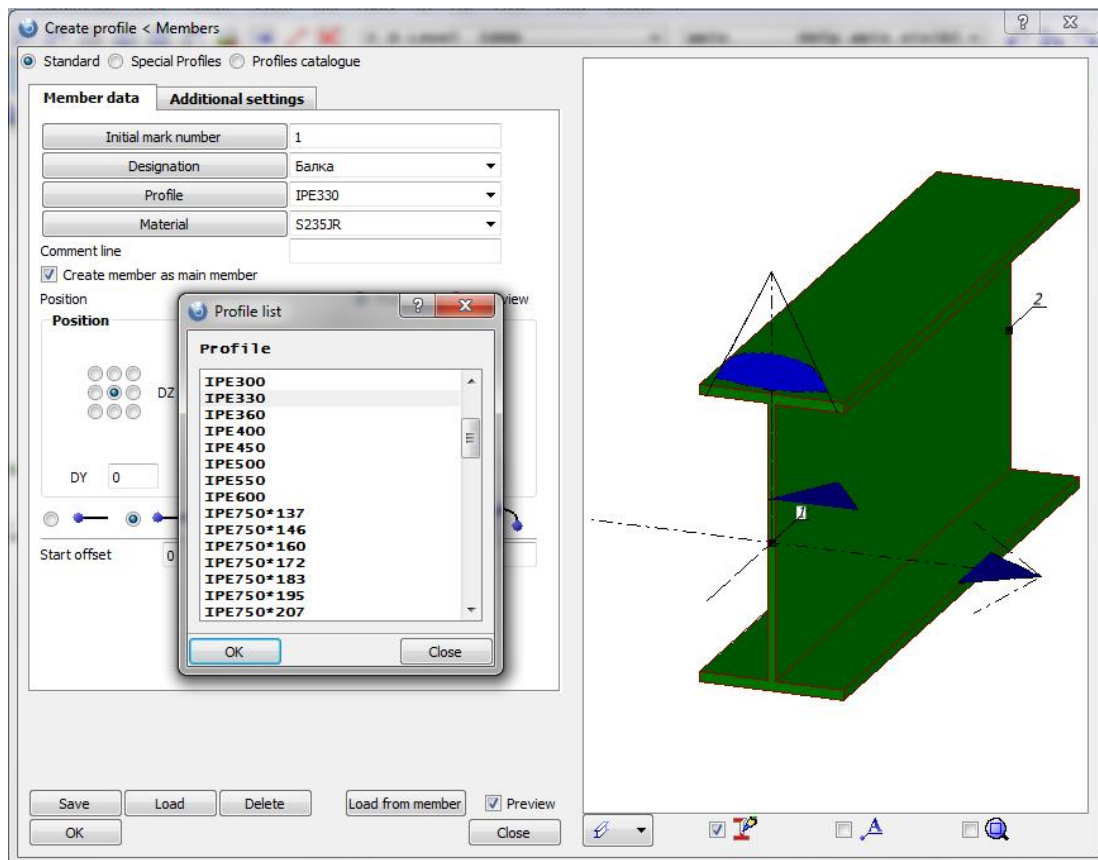
Далее перед строителем стоит задача расчета конструкции на прочность и устойчивость. AVEVA VocaD имеет интерфейсы передачи данных с расчетными программными комплексами через форматные расширения *.ifc, *.stp. Следует отметить, что в процессе экспорта/импорта элементы расчетной схемы сохраняют свои прочностные характеристики:



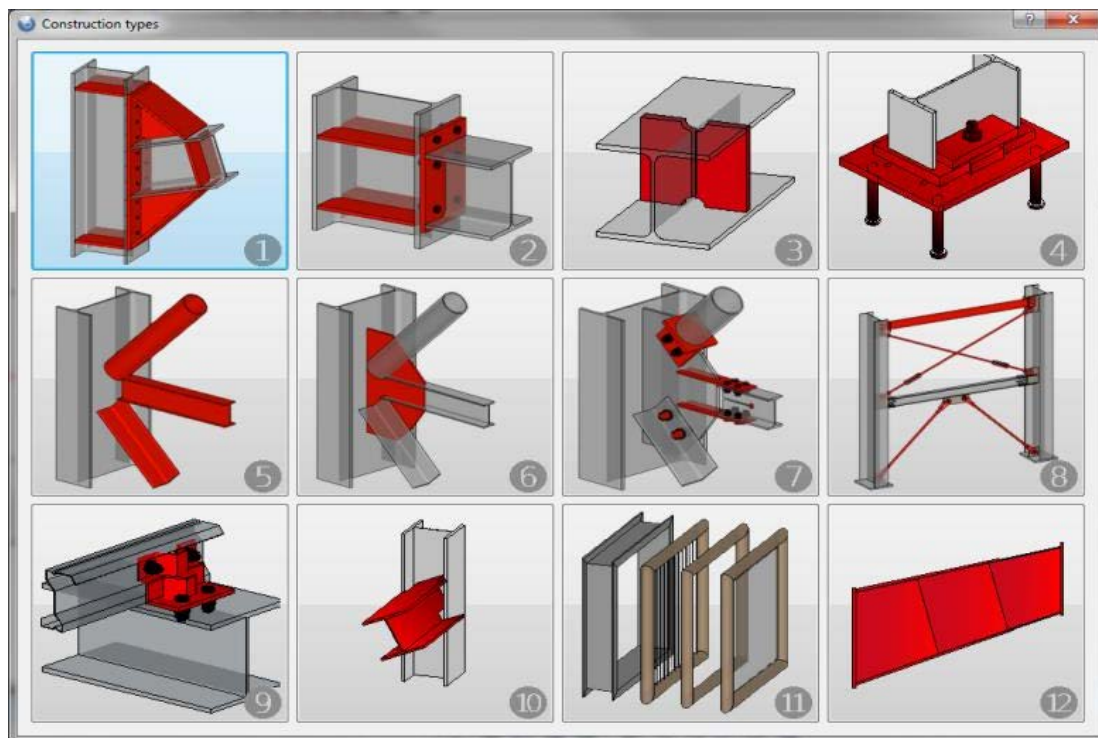
Наличие мультипользовательского режима позволяет поделить проектные задачи сразу между несколькими пользователями. Такой подход актуален при работе над крупными проектами, требующими привлечения большого числа проектировщиков. При этом за счет синхронизации данных, поступающих от разных специалистов, не теряется целостность общей модели конструкции, все участники проекта имеют доступ к актуальной информации:



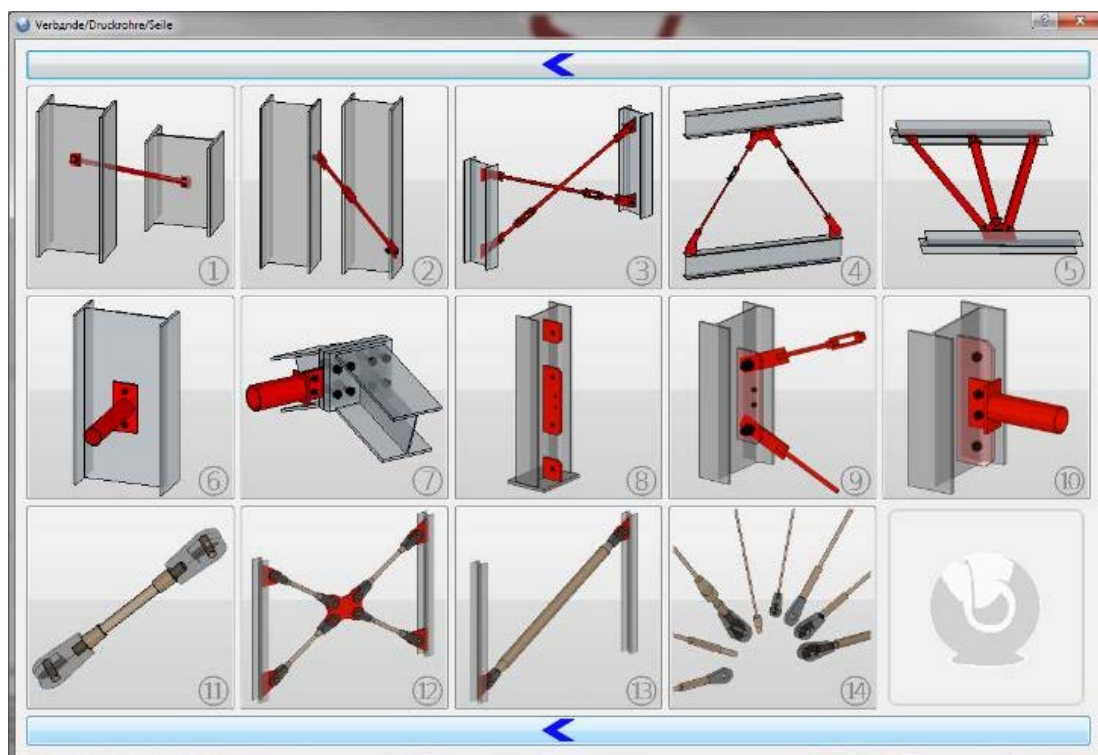
Сама работа с трехмерной моделью осуществляется в полностью интерактивном режиме, с неограниченным количеством доступных проекций и видов. Построение и редактирование конструкции происходит при помощи обширных библиотек стандартных, специальных и добавляемых пользователем профилей, разъемных и неразъемных соединений, в соответствии с российскими и зарубежными нормами:



Можно выделить еще один важный аспект автоматизации процесса проектирования, который заключается в применении огромной базы шаблонов параметрических конструкций и элементов из представленных каталогов:

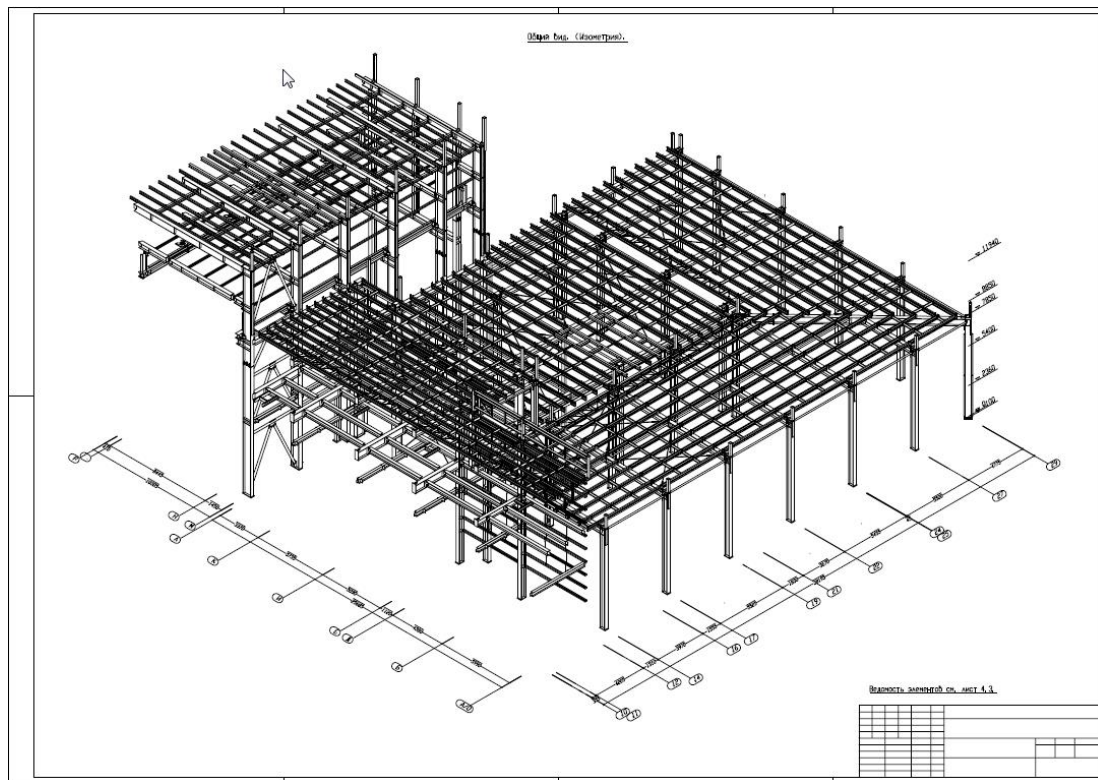


и использование встроенного редактора макросов для разработки пользовательских узловых решений и их редактирования:



После создания трехмерной модели необходимо выполнить точную маркировку всех конструктивных элементов. Возможность гибкой настройки структуры разрабатываемой модели и правильно выстроенный процесс автоматического позиционирования делает эту процедуру простой и быстрой.

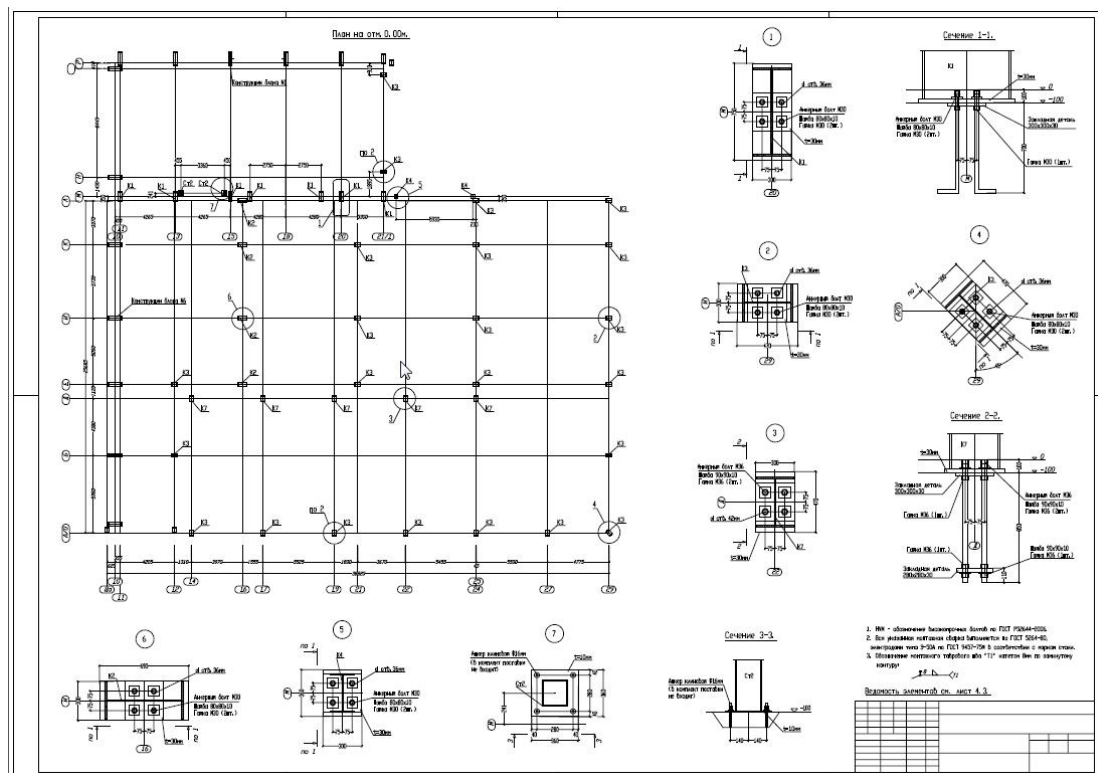
Проверку на целостность модели помогут выполнить специальные инструменты по контролю коллизий, наличия или отсутствия актуального типа соединения:



Выпуск документации

Можно сказать, что краеугольным камнем в разработке любого типа строительной конструкции является выпуск документации в соответствии с актуальными нормами и стандартами проектирования. Этот процесс может занимать до 80% от всех работ над конструкцией.

Возможность автоматического вывода чертежей и спецификаций значительно облегчает процесс подготовки документации. Прямая связь 2D и 3D обеспечивает точное соответствие чертежей и модели, что устраняет ошибки, связанные с неточностью пространственного воображения конструктора. Кроме того, приложение имеет встроенный графический редактор, позволяющий оформить получаемые чертежи в соответствии с конкретными требованиями проектной организации:



Опыт работы в AVEVA Bosad

AVEVA Bosad получил широкое признание и используется во всех уголках земного шара, в том числе, и на территории России. Первыми компаниями, по достоинству оценившими потенциал и функциональную готовность AVEVA Bosad выполнять любые задачи в сфере строительства, стали заводы-изготовители. С момента приобретения данного программного комплекса компанией AVEVA активный интерес наблюдается и со стороны проектных институтов. Некоторые из них уже приобрели AVEVA Bosad и выпустили первые комплекты рабочей документации.

Будущее проектирования

В заключение хотелось бы сказать, что за все время существования на рынке строительных приложений, AVEVA Bosad никогда не останавливался в развитии, разработчики всегда ставили перед собой новые цели и успешно их достигали. На данный момент AVEVA Bosad, безусловно, представляет собой будущее в сфере решений для проектирования строительных конструкций.

27 января 2014



AutoCAD Civil 3D: Пять примеров внедрения при создании инфраструктуры Олимпийских игр в Сочи

Полная уточнённая версия статьи

Сергей Кириякиди



От редакции isicad.ru: Сергей Кириякиди в 2009 году окончил Сочинский Государственный университет туризма и курортного дела по специальности «Садово-парковое и ландшафтное строительство» и сейчас является начальником ПТО открытой в Сочи оперативной группы ОАО «Бамстроймеханизация».

ОАО «Бамстроймеханизация» основано в 1974 для производства земляных работ при строительстве Байкало-Амурской магистрали. Сейчас компания занимается строительством крупных транспортных и производственных объектов, а также объектов инфраструктуры и промышленно-гражданского назначения. В штате компании состоит более 2500 сотрудников, парк строительной техники насчитывает более 620 единиц техники.

В апреле 2009 года было создано сочинское подразделение для участия в строительстве одного из самых масштабных объектов Олимпийской инфраструктуры — «Совмещенной (автомобильной и железной) дороги Адлер — горноклиматический курорт „Альпика-Сервис“». После его завершения ОАО Бамстроймеханизация продолжило строительство транспортной инфраструктуры Олимпиады.

Полная уточнённая версия статьи публикуется по многочисленным просьбам читателей.

Цель статьи — на примере внедрения и успешного применения AutoCAD Civil 3D в строительной организации, выполнявшей строительство объектов транспортной инфраструктуры столицы XXII Олимпийских зимних игр г. Сочи, продемонстрировать:

- Преимущества BIM технологий проектирования перед 2D проектированием сложных объектов;
- Преимущества применения Civil 3D в производственном процессе строительного предприятия;
- Принципиальные возможности применения Civil 3D в отрасли транспортного строительства.

Эта статья написана на основе моего выступления на [Autodesk University Russia 2013](#) с некоторыми дополнениями и пояснениями.

Статья предназначена прежде всего руководителям и инженерам производственных подразделений строительных организаций, инженерам-проектировщикам, а также всем тем, кто находится в поиске программного обеспечения для решения производственных задач транспортного строительства. Надеюсь, что статья будет также полезна, кто интересуется BIM технологиями проектирования и хочет узнать, в чем же ее реальное преимущество.

В тексте отсутствует подробное описание приемов и методик выполнения далее приведенных примеров. О технике выполнения некоторых нижеприведенных примеров можно узнать из статей, размещенных в библиотеке сообщества [Autodesk](#) и на DWG.RU.



Вступление

До начала использования [AutoCAD Civil 3D](#) в сочинском подразделении ОАО «Бамстроймеханизация» для работы с поступающей проектной документацией в формате dwg. и составления исполнительной документации с крайне низкой эффективностью труда применялся [AutoCAD 2009 LT](#). Его применение, по сути, ограничивалось просмотром и печатью документации. Естественно о динамичности и информативности объектов ни какой речи идти не могло. Ситуация с частой корректировкой проектной документации и другие производственные задачи требовали нового подхода в их решении.

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

- Знакомая платформа AutoCAD
- Широкая область применения, охватывающая все наши потребности и задачи.
- Динамичность объектов
- Гибкий интерфейс
- Широкий выбор стандартных и дополнительных инструментов.

Внедрение в производственный процесс программного комплекса AutoCAD Civil 3D началось в мае 2010 года. Было закуплено две лицензии 2011-ой версии с пакетом подписки. Один комплект для производственно-технического отдела, другой для геодезической бригады. Сотрудники прошли адаптированные обучающие курсы под наши конкретные задачи, на примере выполнявшихся на тот момент объектов. Так постепенно началось применение Civil 3D на производстве. Сначала это была обработка геодезических съемок, подсчет объемов, подготовка данных для выноса в натуру. По мере накопления опыта работы, в программе стали проводить анализ проектных данных, проектирование временных и вспомогательных сооружений, анализ качества выполненных работ. В настоящее время, благодаря использованию подписки, работаем в Civil 3D 2014 и, таким образом, поддерживаем наше ПО в актуальном состоянии.

Далее, с разной степенью подробности, будет представлен опыт применения AutoCAD Civil 3D в пяти проектах, относящихся к созданию инфраструктуры Сочинской Олимпиады.

1. Совмещенная (автомобильная и железная) дорога Адлер – горноклиматический курорт «Альпика-Сервис»



- Особенности объекта:
- Огромные объемы работ
- Сжатые сроки строительства
- Частое отсутствие проектной документации
- Проектная документация на бумаге или 2D чертежи
- Наличие ошибок в проекте
- Долгий процесс корректировок и согласований.

В условиях крайне сжатых сроков проектирования и строительства этого масштабного объекта очень остро стоял вопрос со своевременным обеспечением строителей качественной проектной документацией. Во избежание простоев мы были вынуждены работать, что называется «с колес», т. е. запрашивать в институтах проектную документацию в электронном виде, печатать ее и выдавать в работу на участки, не дожидаясь, пока документация пройдет все "круги": экспертизу, заказчика, генерального подрядчика и т.п. Разумеется, в такой спешке почти невозможно избежать ошибок при проектировании. Некоторые из этих ошибок могли стоить подрядчику и заказчику десятки миллионов рублей. Выявление таких ошибок без создания BIM модели и ее анализа почти невозможно. Кроме того, в силу той же загруженности проектных институтов, иногда строителям проще на месте запроектировать временные сооружения либо предложить проектные решения, отвечающие текущей ситуации и фактическим инженерно-геологическим условиям на объекте, не дожидаясь решений института.

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

Скальная выемка на 37-ом километре автомобильной дороги

В июле 2010 года перед нами поставили задачу разработать сложнейшую барьерную выемку в горном выступе, препятствующем прохождению трассы автомобильной дороги Адлер – «Альпика-Сервис». Откос выемки имел максимальную общую высоту 55 м со сложным профилем, состоящим из пяти откосных частей по 10 метров высотой с заложением 5:1 и пяти полок безопасности (берм) шириной 3 м (Рис. 1). Из-за расположения строительной площадки на территории Сочинского национального

парка, а также близкого расположения ЛЭП 10 кВ и деривационного тоннеля Краснополянской ГЭС проведение буровзрывных работ в этой зоне не представлялось возможным. Было принято решение о применении гидромолотов на базе экскаваторов для разработки этого скального массива.

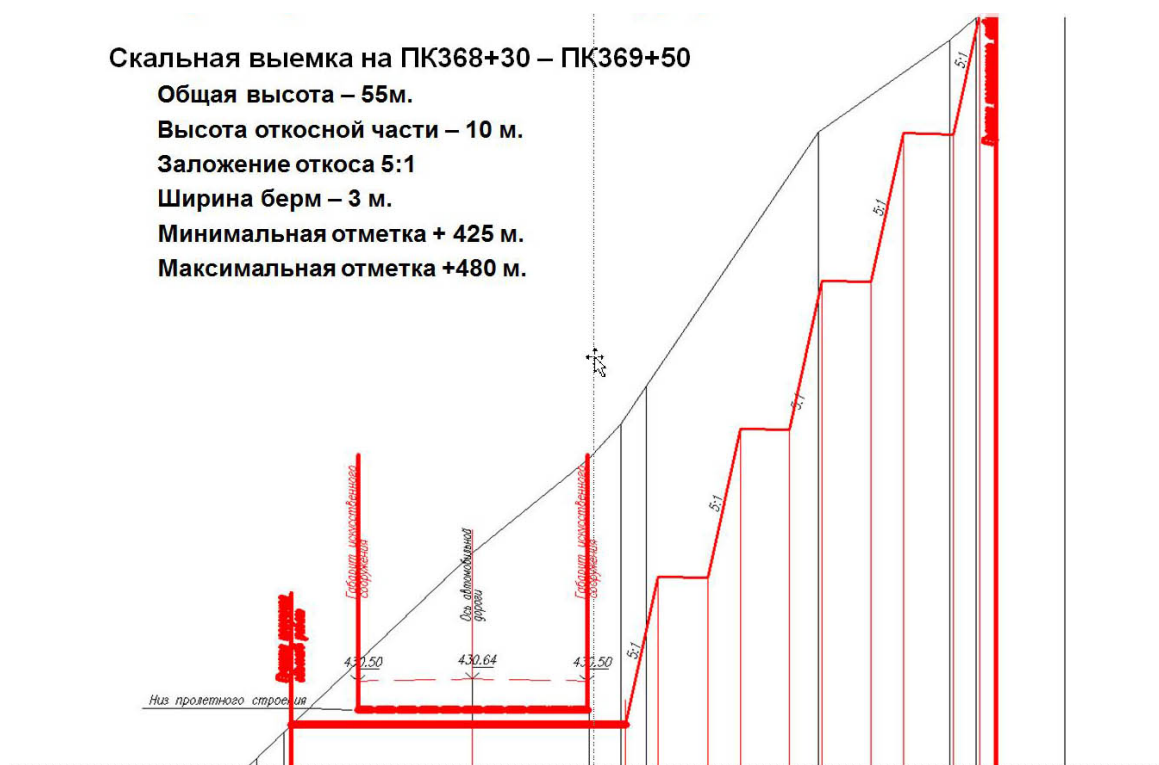


Рис. 1. Проектное полотно выемки. Профиль

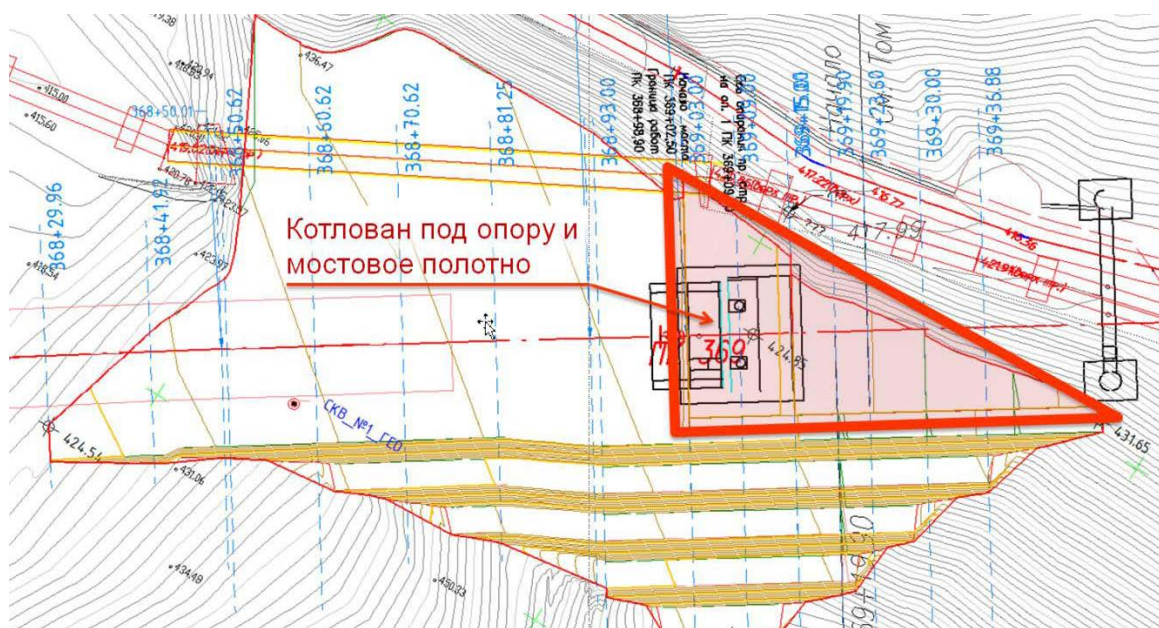


Рис. 2. Проектное полотно выемки. План

Для проверки соответствия проектных объемов и наглядного представления результата предстоящих работ было решено построить проектную модель полотна выемки. Стоит сразу сказать, что институт такой моделью не располагал, так как этот участок был запроектирован вручную. Исходными данными для восстановления модели были 2D чертежи в dwg. Рельеф был создан из подложки топоосновы. Проектный профиль был легко восстановлен из отрезков командой «Преобразовать линию и сплайн».

На первых этапах из-за отсутствия опыта возникли некоторые трудности с подбором необходимых конструкций, но помогли ребята с форума dwg.ru. Основной конструкцией стала – ВыходНаРельефБермы и элементы общего вида: ЗвеноПоОткосуИШириине, и ЗвеноПоОткосуКПоверхности:

- Подбор конструкций
- Построение модели по проектным параметрам
- Анализ модели
- Проверка объемов

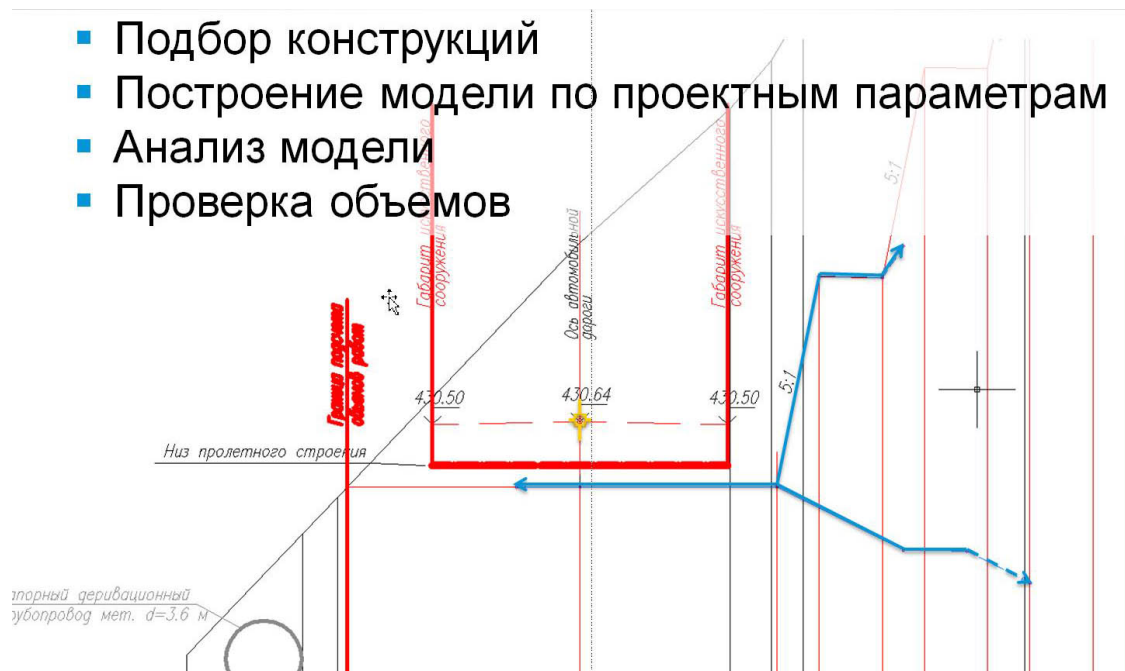
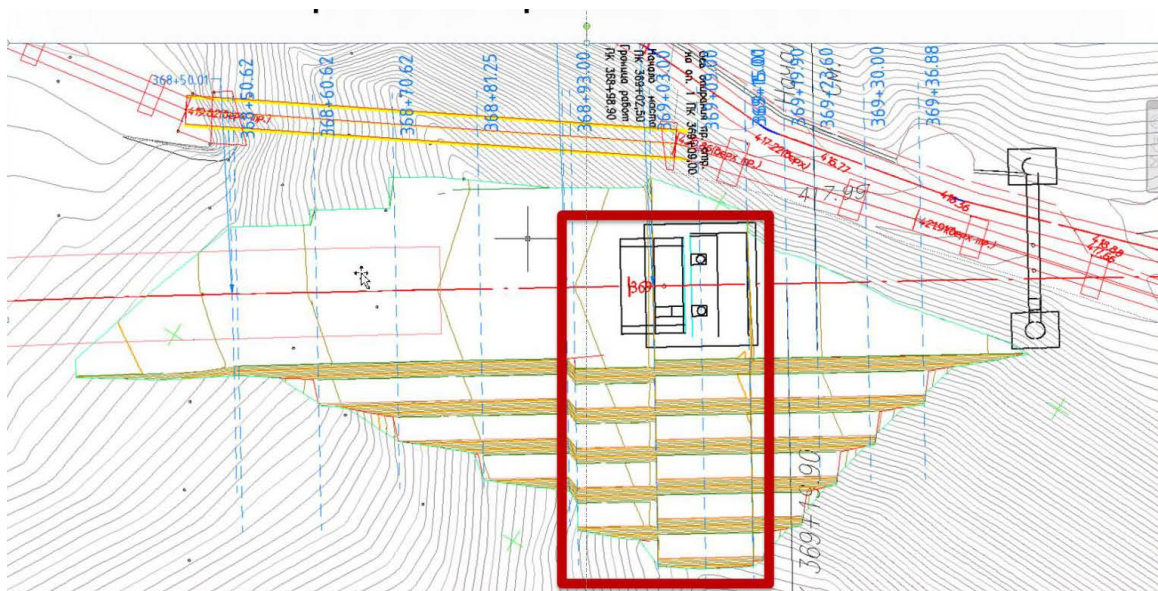


Рис. 3. Расстановка конструкций по поперечникам

Подобранные конструкции расставлялись по проектным поперечным профилям и в точности их повторяли. Сложность данной выемки, помимо общей высоты, еще заключалась в том, что ближе к ее завершению должен устраиваться котлован под устой моста и мостовое полотно. За выемкой находился каньон реки Мзымта и будущая дорога должна пройти над ним уже по мосту (Рис. 2). Итак, коридор в соответствии с проектными параметрами был готов.

Полученная поверхность полотна выемки имела очень серьезный дефект, который являлся следствием «ручного» проектирования такого сложного участка:



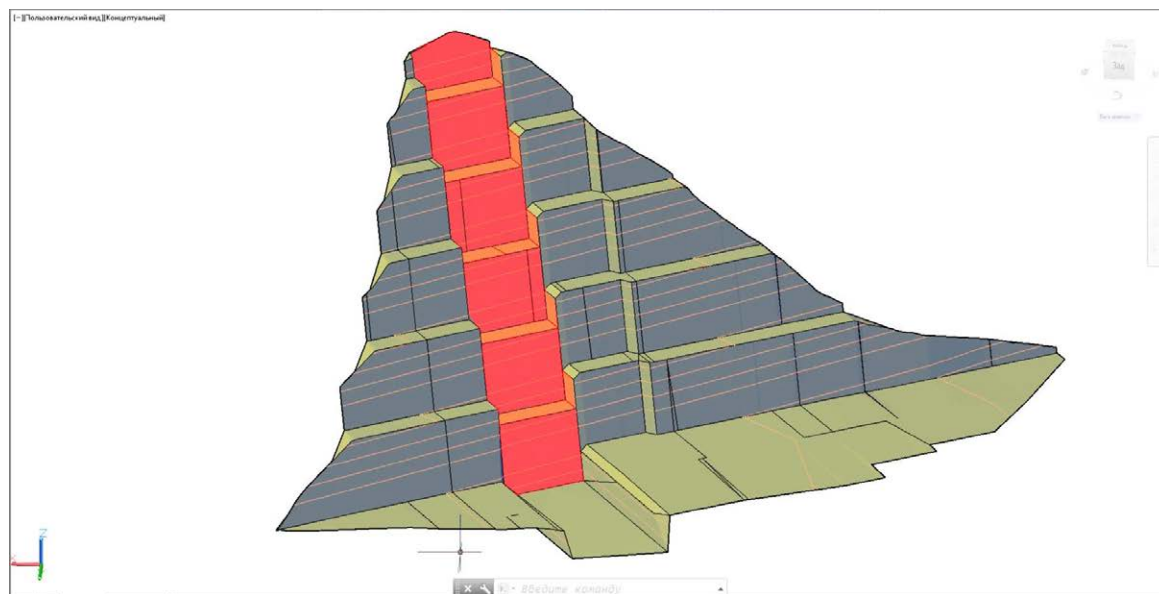


Рис. 5. Полотно выемки с дефектом откосной части

На участке, где начинался котлован под устоем моста, не был соблюден переход бокового откоса с добавлением дополнительных вертикальными и горизонтальными звеньями. В результате, откос выемки, на участке котлована, "просел" на 4 м. и сместился от оси на 1 м (Рис. 6). При проектировании подобного объекта с применением BIM такие ошибки были бы невозможными на этапе выхода РД, так как специалист всегда мог бы оценить результат визуально. Как потом сказал один из сотрудников института: «Студент увлекся! (копируя поперечный профиль)».

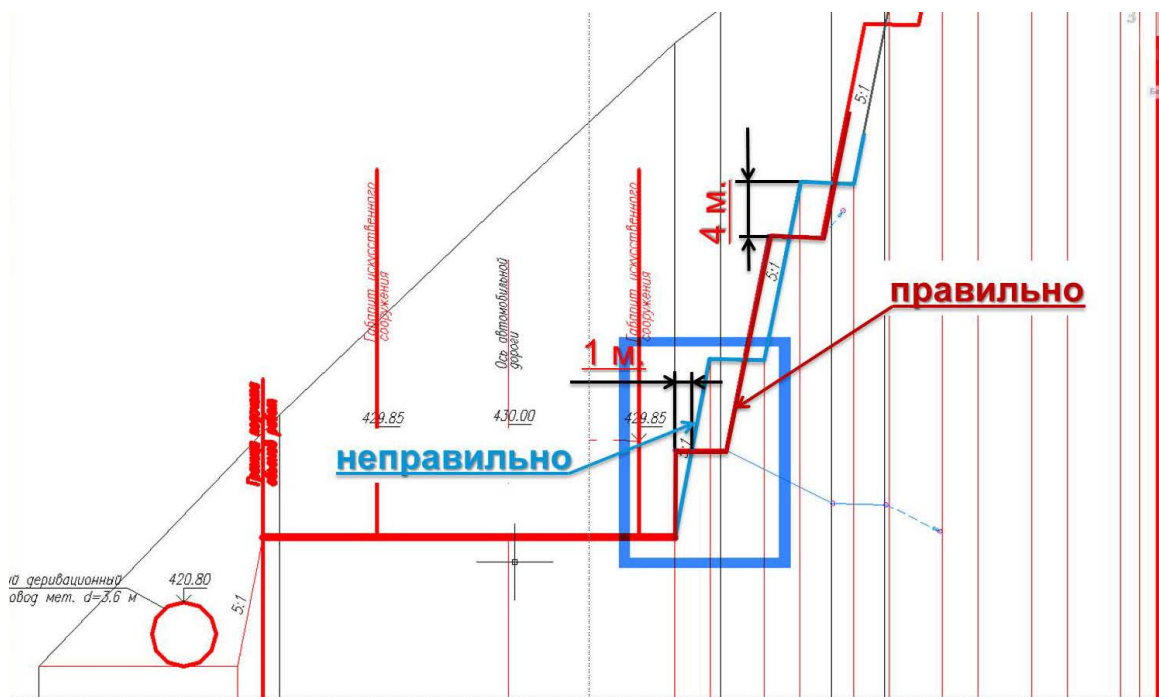


Рис. 6. Поперечный профиль: дефектный и исправленный

Таким образом, была обнаружена ошибка в РД, которая могла стоить заказчику многие миллионы рублей за дополнительные работы для исправления откоса и срыва сроков сдачи участка, а мы, как подрядчики, избежали длительных простоев техники непременно последовавших, если бы это обнаружилось в процесс работ. Имея уже готовую BIM-модель и немного ее подкорректировав, мы смогли в тот же день предложить необходимое решение по корректировке профиля выемки, с учетом профиля под котлован для устоя и мостовое полотно, также было предложено увеличить высоту откосной части берм с 10 метров до 12 и уменьшить их количество с пяти до четырёх.

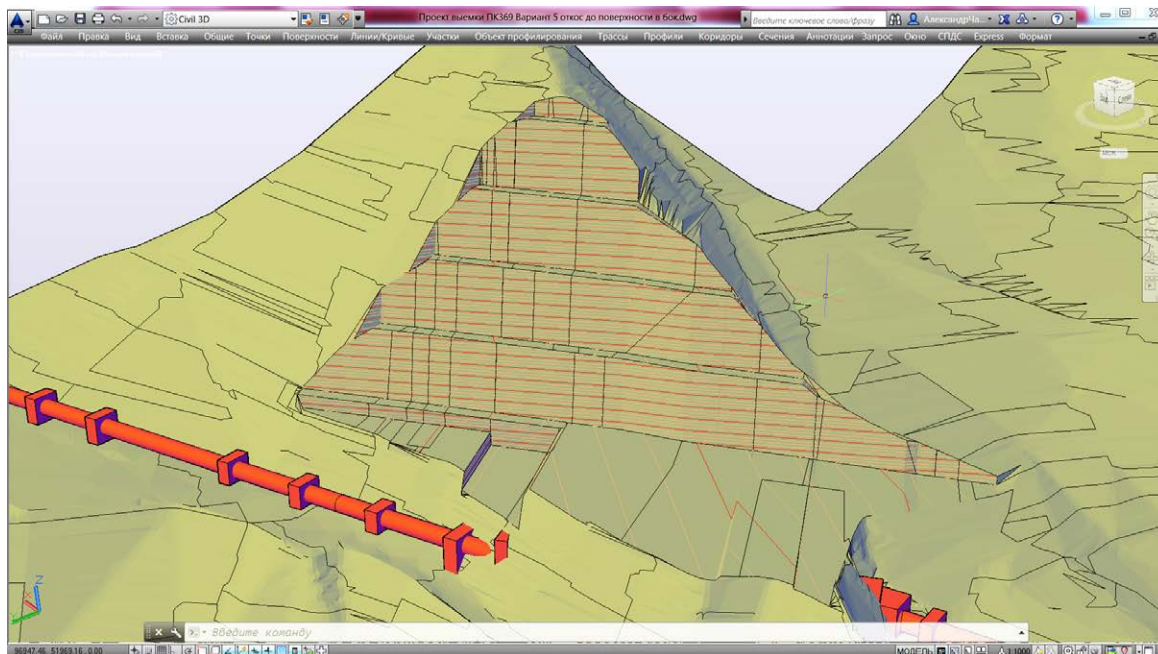


Рис. 7. Исправленное полотно выемки

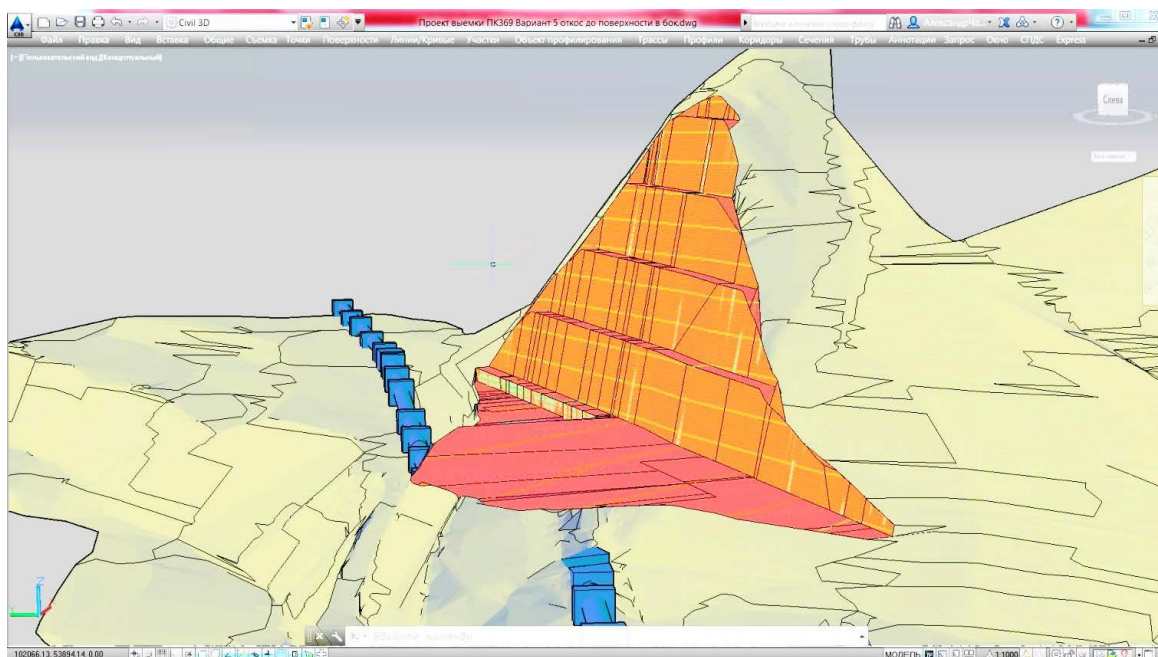


Рис. 7а. Исправленное полотно выемки

Данное решение было согласовано заказчиком и генеральным подрядчиком. Таким образом, не дожидаясь выхода откорректированной РД, мы смогли приступить к работам. Впоследствии, предложенное решение было включено проектным институтом в рабочую документацию. Кроме того полученная модель служила источником всех необходимых данных для геодезических работ.

Еще одним интересным моментом на этом участке было выявление несоответствия проектного "черного" рельефа фактическому. При наложении на продольный профиль результатов съемки выполненной непосредственно перед началом работ, разница в максимуме составляла +15,22 метров.

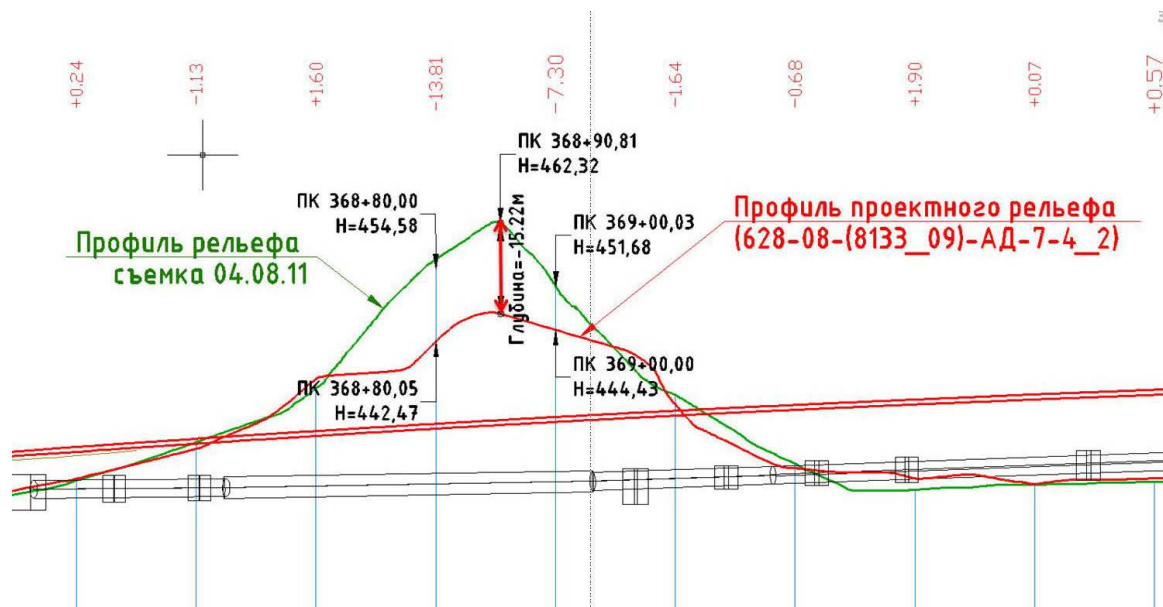


Рис. 8. Сравнение продольных профилей "черного рельефа"

Такая разница явилась следствием некорректной обработки результатов воздушного лазерного сканирования и последующего слишком сильного прореживания точек, а потом просто «Забыли перекинуть ребра». Разница в объемах работ составила 23 000 кубометров, что соответствовало примерно 20 миллионам рублей. По этой причине так важно всегда внимательно анализировать результат построения поверхности на предмет корректного положения ребер.

Подсчет суммарной длины / глубины 864-х скважин

Как уже говорилось выше, разрабатывать данную выемку при помощи буровзрывных работ не представлялось возможным. Разработка началась гидромолотом на базе экскаватора. В начале работ было выявлено несоответствие проектной геологии. Установлено, что горный массив состоял из скальных грунтов 8 – 9 группы, которые не поддаются разработке гидромолотом без предварительного рыхления. Для уменьшения прочности грунта на обрабатываемом горизонте и возможности применения гидромолотов, предусматривалось устройство скважин Ø150мм. глубиной 3м, с сеткой бурения 2×2м. Применение других невзрывных методов (расширяющиеся вещества и др.) экономически более затратно и потребовало бы очень большого временного периода, что в условиях строительства Олимпийского объекта было недопустимым.

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

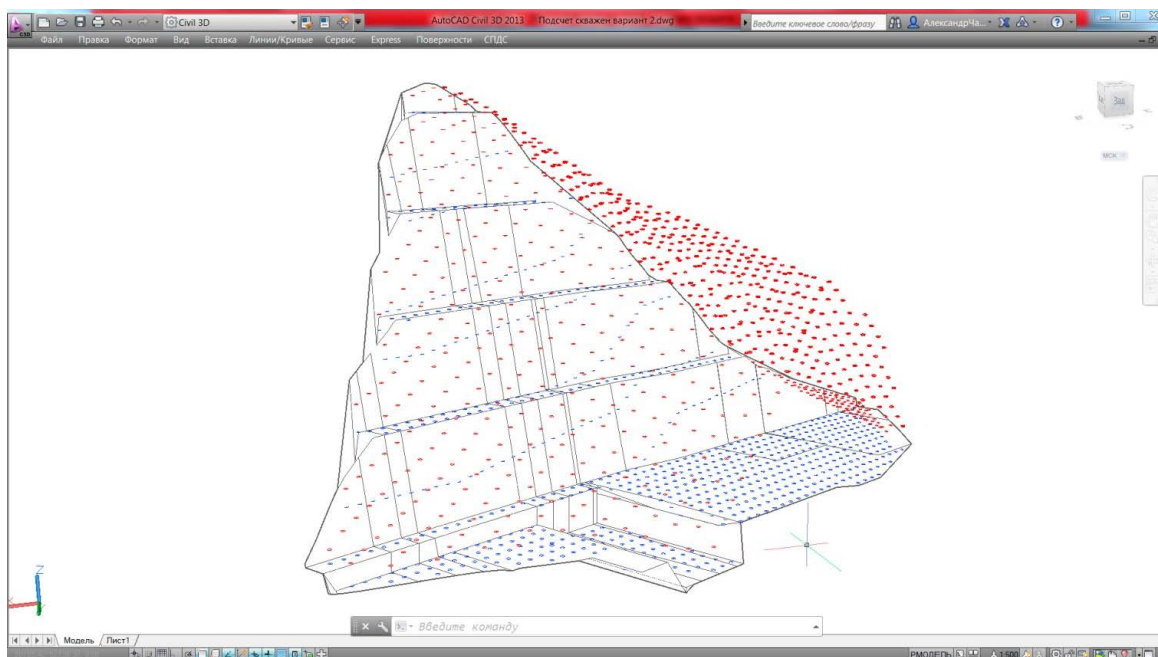


Рис. 9. Точки верха и низа скважин в пространстве

Идею этого способа я почерпнул из статьи Дмитрия Тищенко, в которой он описывал технологию подсчета длин свай. В AutoCAD Civil 3D такой подсчет реализовать проще, так как в его функционале уже имеются встроенные «динамические блоки» (в данном случае точки COGO) и инструменты, с помощью которых ими легко управлять и систематизировать.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Имя	X	Y	Z	описание	Имя	X	Y	Z	описание	Разница
2	skv 1 низ	53134.489	96229.455	447.173	низ	skv 1 верх	53134.489	96229.455	452.888	верх	5.7144
3	skv 2 низ	53136.179	96228.386	442.627	низ	skv 2 верх	53136.179	96228.386	450.281	верх	7.6544
4	skv 3 низ	53137.869	96227.316	442.234	низ	skv 3 верх	53137.869	96227.316	447.668	верх	5.4341
5	skv 4 низ	53139.559	96226.247	432.234	низ	skv 4 верх	53139.559	96226.247	445.054	верх	12.8203
6	skv 5 низ	53141.25	96225.178	430.665	низ	skv 5 верх	53141.25	96225.178	442.441	верх	11.7752
861	skv 860 низ	53108.204	96191.652	452.056	низ	skv 860 верх	53108.204	96191.652	459.096	верх	7.0398
862	skv 861 низ	53109.894	96190.582	450.436	низ	skv 861 верх	53109.894	96190.582	458.894	верх	8.4587
863	skv 862 низ	53111.584	96189.513	440.434	низ	skv 862 верх	53111.584	96189.513	458.711	верх	18.2777
864	skv 863 низ	53113.274	96188.444	440.129	низ	skv 863 верх	53113.274	96188.444	458.386	верх	18.2574
865	skv 864 низ	53114.964	96187.374	435.49	низ	skv 864 верх	53114.964	96187.374	458.21	верх	22.7703
866										Итого:	11882

Рис. 10. Подсчет суммарной длины скважин

Благодаря применению AutoCAD Civil 3D и MS Office, без создания специальных динамических блоков и приемов программирования, задача по подсчету длин 864-х скважин была выполнена за четыре часа. Этот период включал в себя время на поиск алгоритма действий и отработку нескольких тупиковых вариантов.

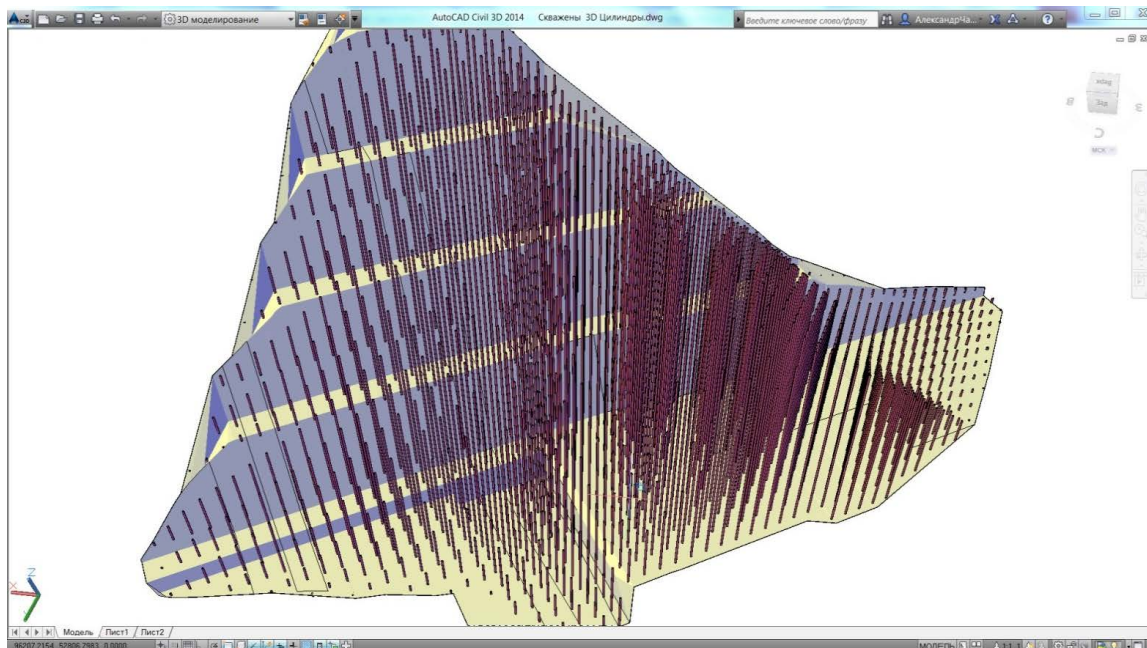


Рис. 11. Трехмерные стволы скважин

Уже в процессе самой разработки выемки при помощи Civil 3D контролировалось качество выполняемых работ за счет автоматической обработки тахеометрических съемок и визуальной оценки результата. На основе материалов съемок, при помощи инструмента "Сечение" автоматически создавались поперечные профили для исполнительной документации.

Итогом этого проекта стала разработанная выемка



Результаты применения Civil 3D на объекте:

- Обнаружение серьезного дефекта
- Корректировка рабочей документации
- Согласование изменений с заказчиком

- Уточнение объемов работ
- Получение информационной модели
- Начало работ.

Технологический заезд

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

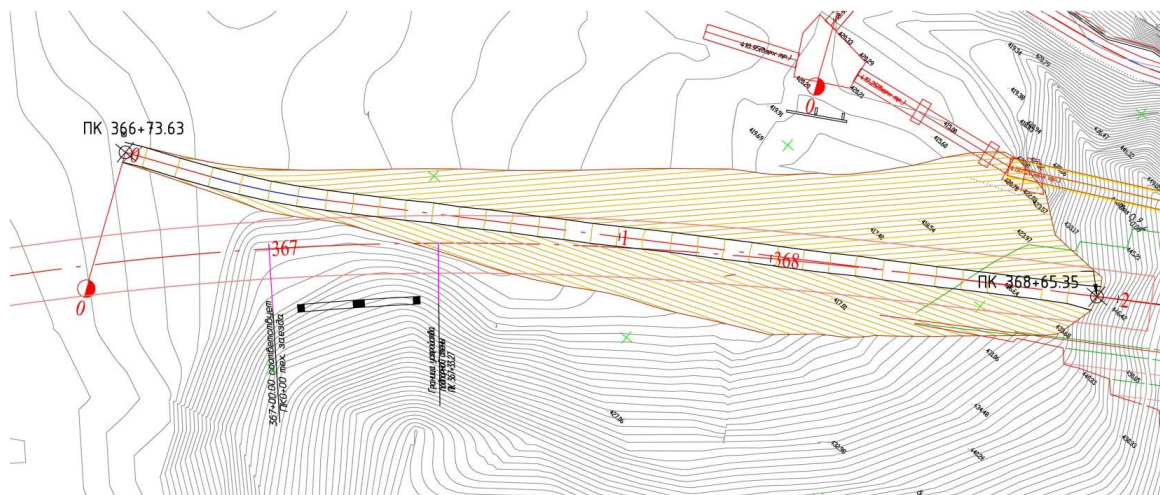


Рис. 12. План технологического заезда

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

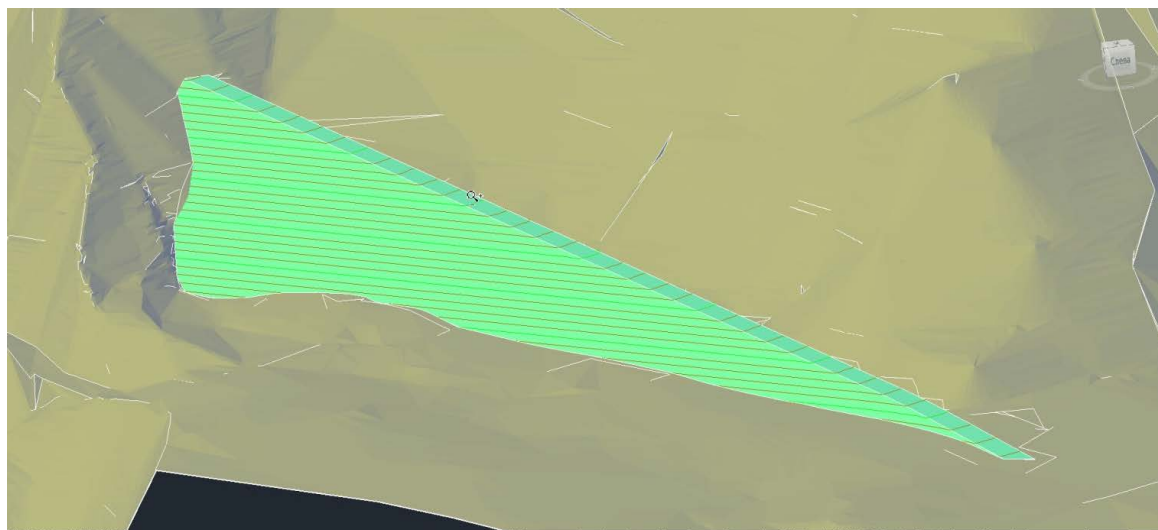


Рис. 13. Тонированная модель заезда

Проверка показала, что при проектном объеме около 28 000 кубометров фактический проектный объем составил 32 000 кубометров. Выявленная разница соответствовала примерно четырём миллионам (!) рублей: этот убыток удалось предотвратить за 15 минут работы в Civil 3D. Продемонстрировав заказчику графическое представление расчета объема, мы обосновали разницу и включили её в стоимость работ.

Результаты применения Civil 3D на объекте:

- Выявлено несоответствие проектных объемов
- Графически представлен расчет объемов

- Откорректирована стоимость работ по объекту
- Получена информационная модель объекта
- Начало работ.

Переезд через деривационный трубопровод

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

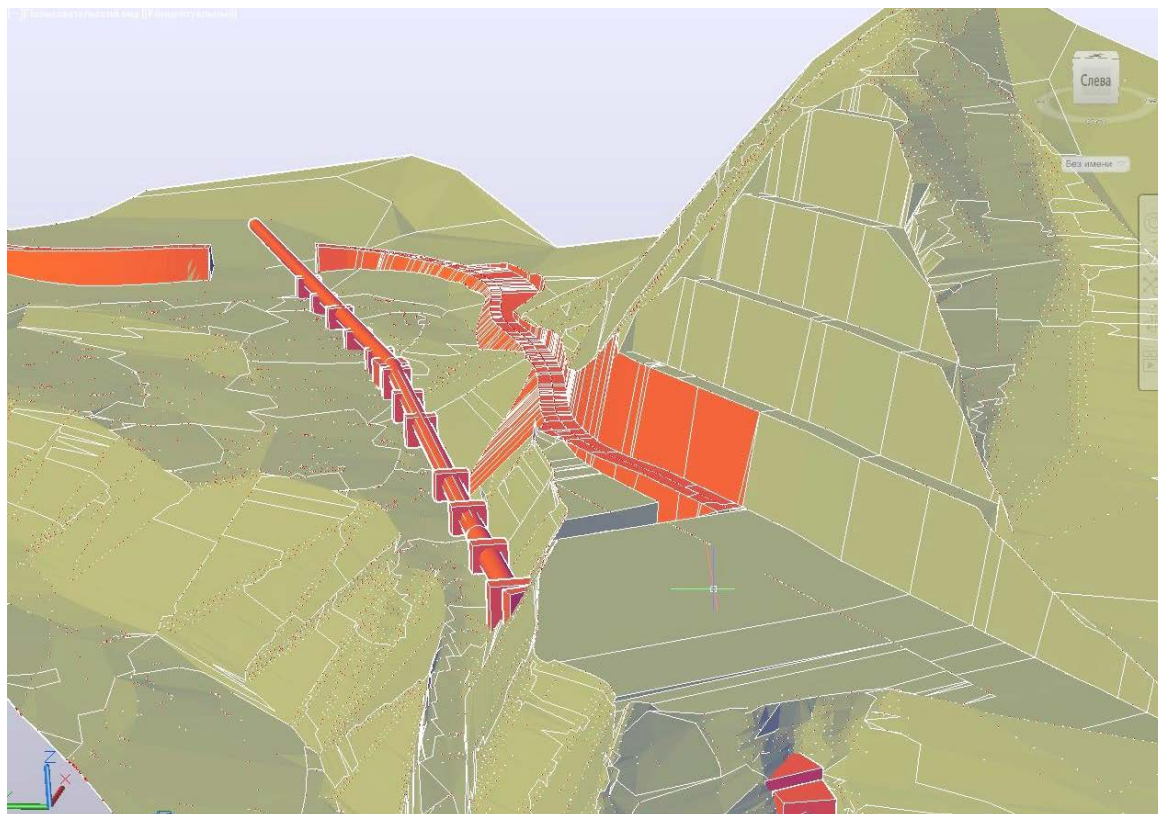


Рис. 14. Тонированная модель проезда

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

Специальное вспомогательное сооружение и устройство

К концу разработки выемки нам поставили задачу срочно отсыпать СВСиУ1 для подъема бурильных установок к верхнему заложению соседней выемки для устройства буронабивных свай подпорной стены. Задача была поставлена, но проекта не было. Здесь снова нас выручил Civil 3D. На основе чертежей по устройству ростверка подпорной стены, нами был запроектирован технологический заезд для бурильных установок. Проектирование заняло от силы полтора часа. Полученные чертежи были включены в рабочую документацию, согласованы в производство работ заказчиком, и работа по отсыпке заезда началась на следующий день.

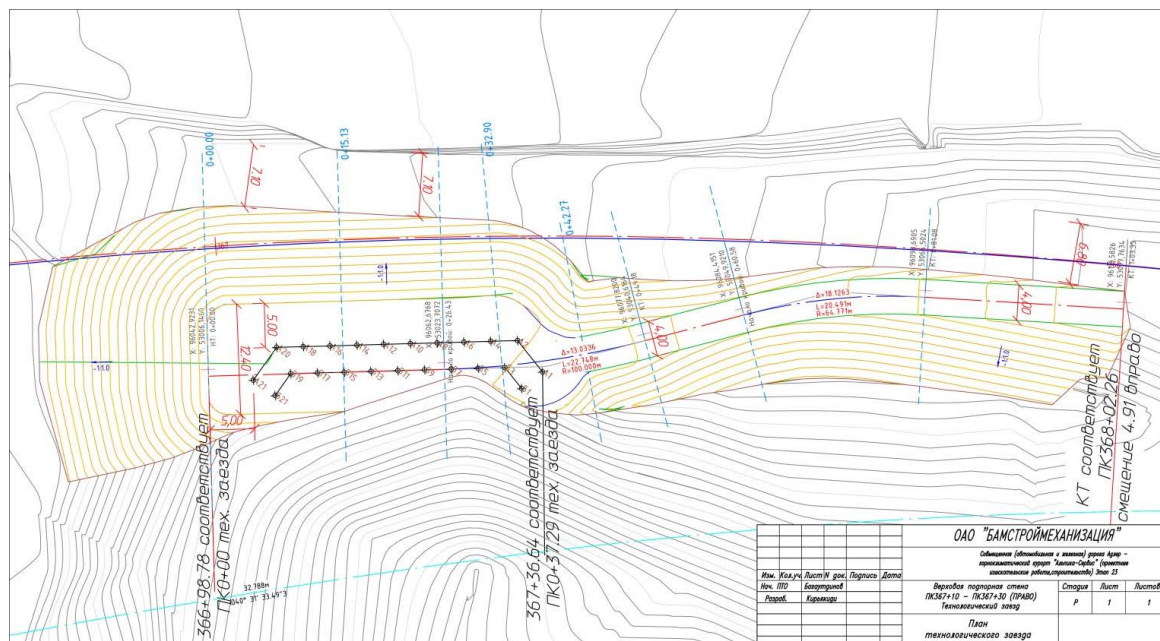


Рис. 15. План СВСиУ1

В проектировании этого объекта есть один интересный момент. Просматривая один из форумов, я нашел тему, в которой представитель института проектирующего это СВСиУ1, задавал вопрос: «Как автоматически вычертить откосы с заданным заложением в "голом" AutoCAD, располагая только 2D подложкой рельефа из полилиний того самого участка». На что я ответил, что мы уже запроектировали этот заезд и уже ведутся работы. Это очередной яркий пример преимущества Civil 3D перед 2D проектированием.

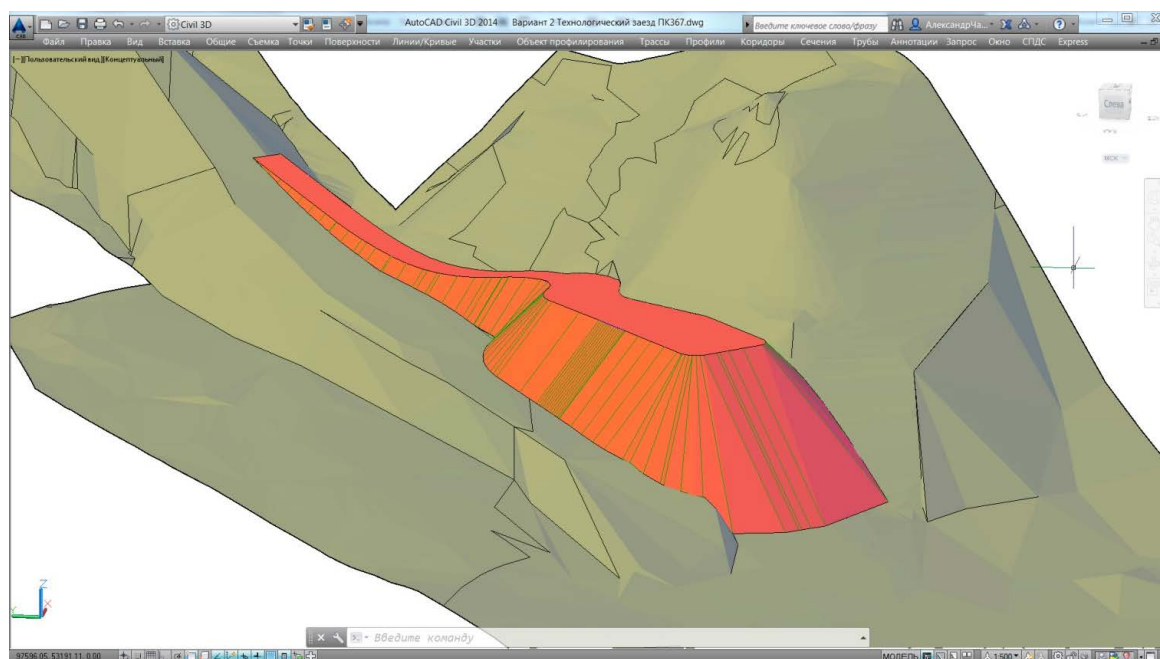


Рис. 16. Тонированная модель СВСиУ1

Пожарный водоем

Следующим крупным объектом, при реализации которого Civil 3D сыграл значительную роль, стал «Пожарный водоем» (часть проекта Совмещенной дороги). Пожарный водоем представлял из себя выемку объемом 550 тыс. кубометров на склоне горы. Часть из вынимаемого грунта предназначалась для дальнейшего использования в качестве материала для отсыпки дорог, а часть грунта, как непригодный, подлежала вывозке в отвал.

Задачей нашей компании стала отработка объекта в четком соответствии с проектными параметрами с учетом того, что контроль со стороны Ростехнадзора и природоохранных служб на Олимпийской

стройке был очень жестким. Для этого требовалось восстановить модель объекта для наглядного представления объекта, проверки объемов, а также для получения всех необходимых данных для геодезической бригады. Проектные данные были представлены в виде поперечных профилей, плана и профиля. Как и на выемке на ПК 368, восстановить модель объекта удалось при помощи подбора конструкций, построения коридора и инструментов профилирования. Полученная модель позволила получить наглядное представление о будущем объекте, проверить объемы работ, получить все необходимые данные для выноса в натуру. В дальнейшем модель служила эталоном при оценке выполненных работ на соответствие проекту. Наличие проектной модели позволяло при отработке откоса на сечениях легко определить отклонения в ту или иную сторону. Неоценимую помощь Civil 3D оказывал в подсчете ежемесячно выполняемых работ, позволяя это делать за какие-то минуты и с точностью, несравнимой с подсчетами по поперечным сечениям.

2. Медиадеревня на отм. +960 м. в п. Красная поляна



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



Рис. 17. План котлована совмещенный с чертежом фундамента

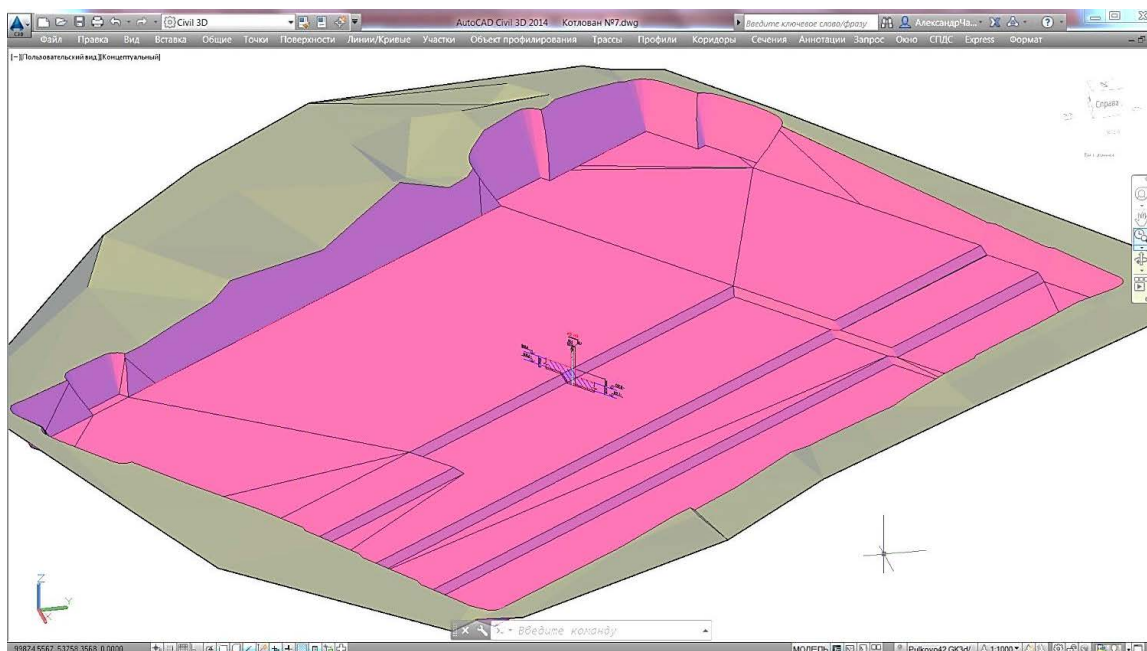


Рис. 18. Тонированная модель котлована с переменной глубиной

Всего было запроектировано пять котлованов. На проектирование каждого уходило не более 2-3 часов. При проектировании применялись инструменты профилирования, характерные и структурные линии, и несложные коридоры.

Таким образом, имея всю необходимую информацию для выноса в натуру, мы смогли в кратчайшие сроки приступить к работам с ясным представлением об объемах работ, их стоимости и имели наглядное представление о конечном результате.

3. Ахштырское месторождение известняков



По окончании отработки «Пожарного водоема», в декабре 2011 года нашей компании поручили разработку «Ахштырского месторождения известняков», которое было призвано обеспечить потребность олимпийской стройки в инертных материалах. По проекту запасы данного месторождения оценивались в 2.154 млн. кубометров и объем вскрышных работ составлял 232 тыс. кубометров в плотном теле.

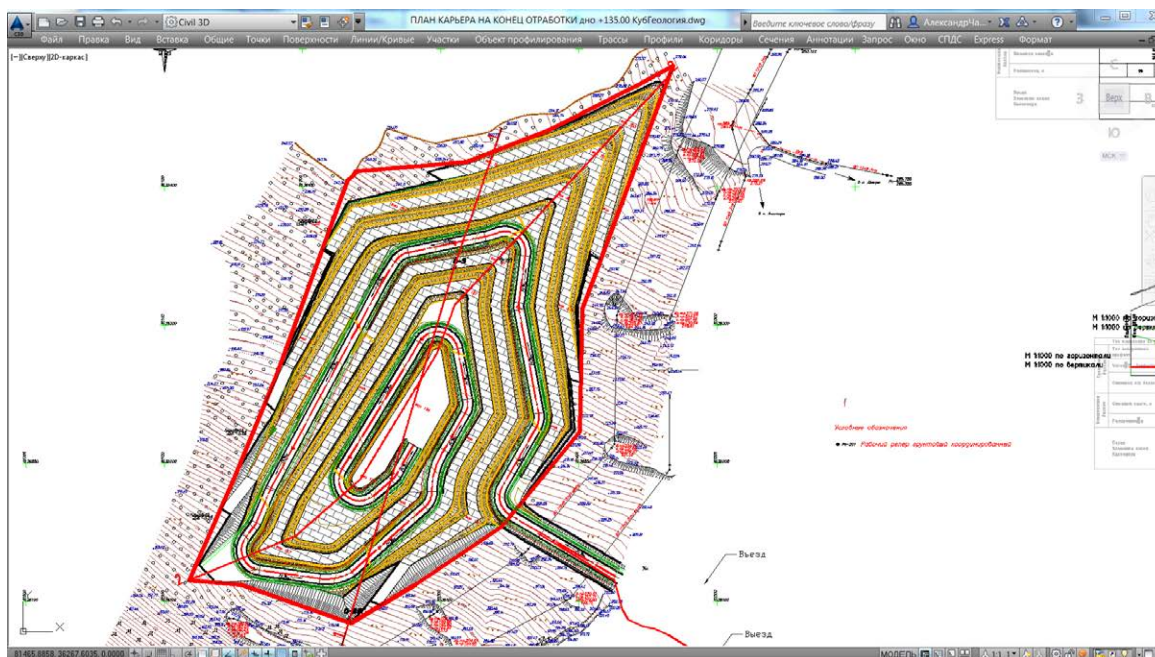


Рис. 19. План карьера на конец отработки

На основе уже накопленного немалого опыта выявления всякого рода несоответствий при проверке проектной документации, мы приняли решение не заключать контракт до всестороннего анализа проекта. Проектные данные поступил к нам все в том же 2D dwg, но позволяли быстро восстановить рельеф, подошву вскрыши, подошву полезного ископаемого. На основе топографического плана был восстановлен рельеф, по гипсометрическому плану кровли восстановлена поверхность вскрыши. При сравнении геодезической съемки и проектного рельефа отклонений выявлено не было, зато было выявлено несоответствие подсчета объема вскрышных работ на 22 тыс. кубометров в сторону

увеличения. Эта разница была доказана заказчику и проектной организации и была учтена при заключении контракта. Восстановление модели чаши карьера производилось с применением коридора и структурных линий для уступов и откосных частей. Полученная модель послужила основой концепции "электронного" карьера, а также служила источником данных для геодезической разбивки.

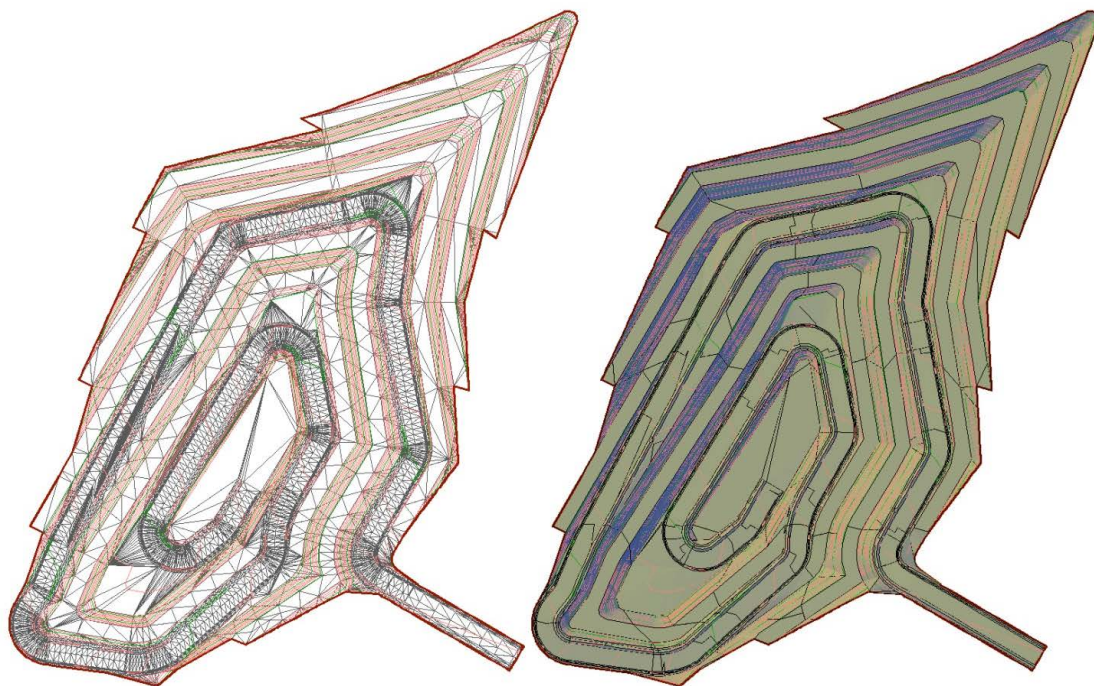


Рис. 20. Модель чаши карьера

Концепция «электронного карьера» подразумевает создание модели месторождения, которая позволяет оперативно отслеживать выполнение горных работ, планировать горные работы, контролировать качество отработки бортов, вести учет добытых объемов, автоматически пополнять маркшейдерскую документацию, вести проектирование уступов, съездов/заездов и т.п. Этот подход был с успехом реализован на Ахштырском месторождении.

Для контроля над ходом отработки на поле карьера, при помощи трасс, была создана сеть 50×50м продольных и поперечных профилей.

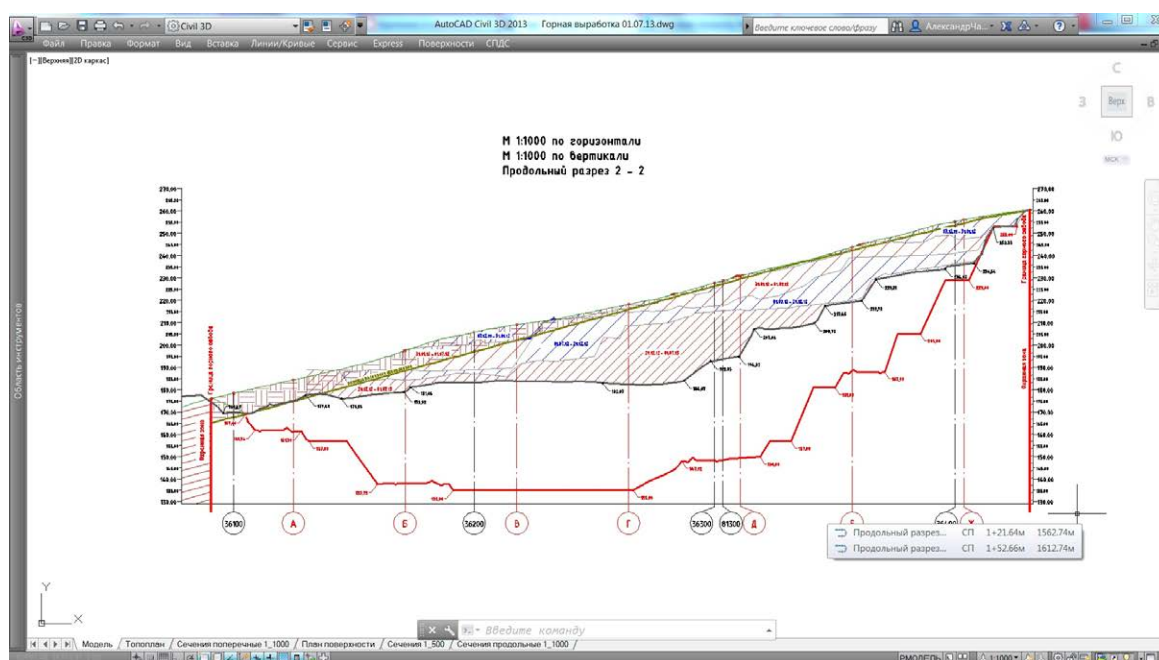


Рис. 21. Продольный профиль карьера

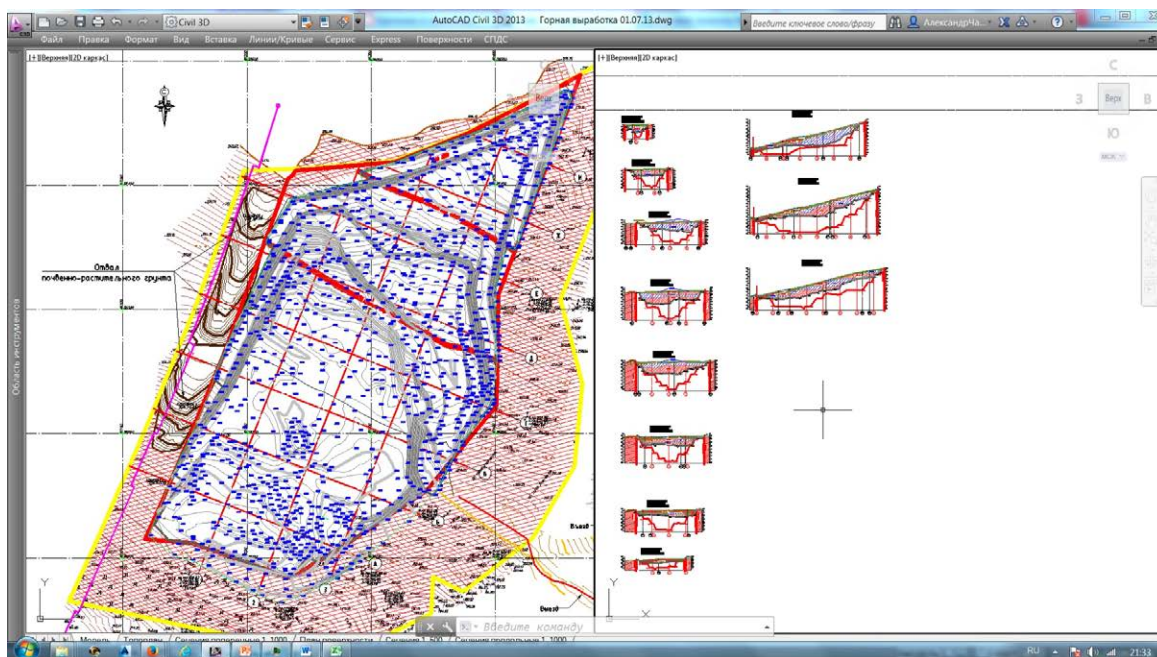


Рис. 22. План карьера и профили

Профили позволяли ежемесячно контролировать ход отработки и вносить корректировки при выявлении отклонений. В дальнейшем, каждые полгода, на основе полученных профилей и планов, почти в автоматическом режиме, составлялась маркшейдерская документация.

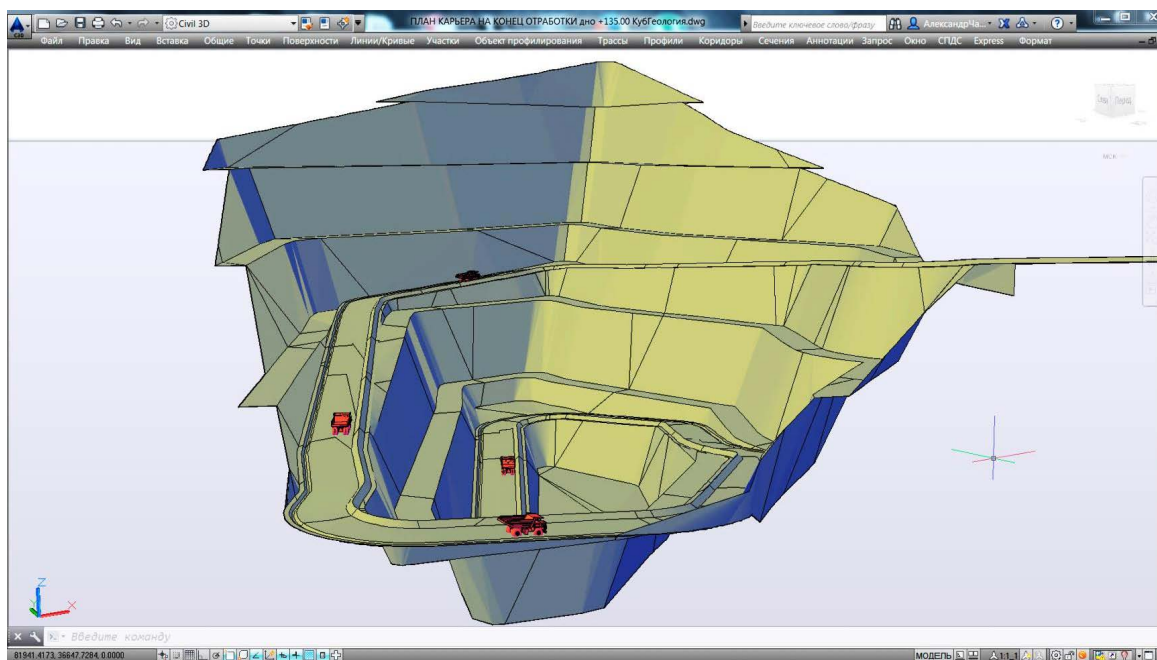


Рис. 23. Чаша карьера. 3D вид

4. Технологическая дорога в с. Раздольное

В ноябре 2012 года из-за наступления сезона дождей наш заказчик поручил нам в срочном порядке отсыпать технологическую дорогу, с частичной реконструкцией существующей грунтовой дороги, для движения грузового транспорта к строительной площадке по возведению жилых домов для волонтеров. Так как работы были незапланированными, естественно, ни о каком проекте не было и речи, заказчик предлагал выполнить работы что называется «на глазок».

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

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

При помощи команды «Проезд» была произведена быстрая оценка корректности построения коридора и поверхности по всей трассе. На участке протяженностью 1840 метров запроектировано земляное полотно дороги в объеме 4.4 тыс. кубометров; устройство перехватывающего водоотводного кювета в объеме 1110 кубометров, протяженностью 1560 метров; определены места установки пяти водопропускных труб.

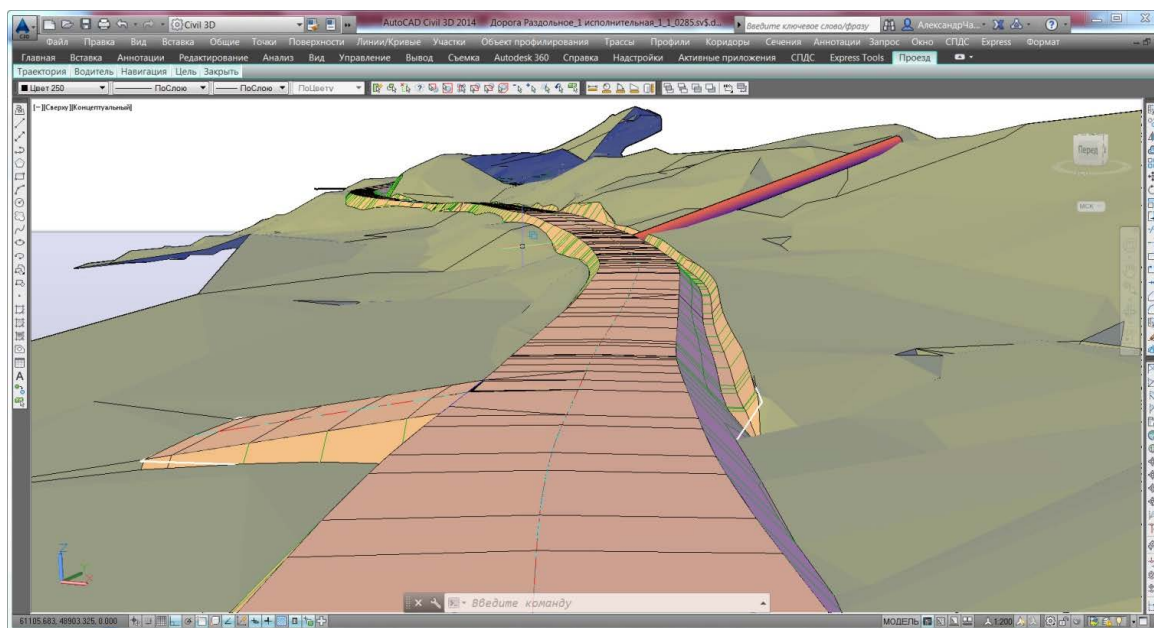


Рис. 24. Выполнение команды «Проезд»

Таким образом, на стадии планирования работ (в том числе, геодезических) за два дня была спроектирована технологическая дорога с учетом пожеланий заказчика и существующей ситуации. Получено полное представление об объемах предстоящих работ, их стоимости. Заказчик подписал полученные чертежи в производство работ, в соответствии с которыми работы были выполнены. При подсчете фактически выполненных объемов разница с проектом составила примерно 3%. Составление исполнительной документации на этот участок заняло всего пару часов, а, т. к. в наличии имелся BIM проект, оставалось только добавить материалы исполнительной геодезической съемки на план, сечения и продольный профиль.

5. Олимпийский парк. Подготовка площадей под укладку асфальтобетонного покрытия



С начала декабря 2012 года мы приступили к выполнению работ по подготовке площадей Олимпийского парка под укладку А/Б покрытия. Заказчик (ГК Олимпстрой) поставил жесткие требования по отклонениям высотных отметок +2см; - 3см. При этом требовалось выполнять не менее 1000 м² в сутки. При такой точности и в отсутствии систем автоматизированного управления строительной техникой задача становилась почти не выполнимой. Чтобы добиться требуемой точности в приемлемые сроки с минимальными затратами нужно было применить нестандартные способы работы. Решением поставленной задачи стало применение, при анализе результатов геодезических съемок подготавливаемых участков, стиля поверхности «Диапазон высот». С помощью этого стиля можно графически отобразить области требующие срезки или досыпки либо области уже готовые к сдаче. На выявленные таким образом области с отклонениями очень легко давать корректирующие поправки т.к. визуально можно определить их границы и не испортить уже готовые площади. Сходу решить данную задачу оказалось не возможным т.к. поверхности, созданные по материалам съемок, не обладают нужным свойством в виде отметки указывающей разницу между фактической и проектной поверхностью. Таким свойством обладает «поверхность TIN для объема», которая создается как раз для определения разницы между проектом и фактом.

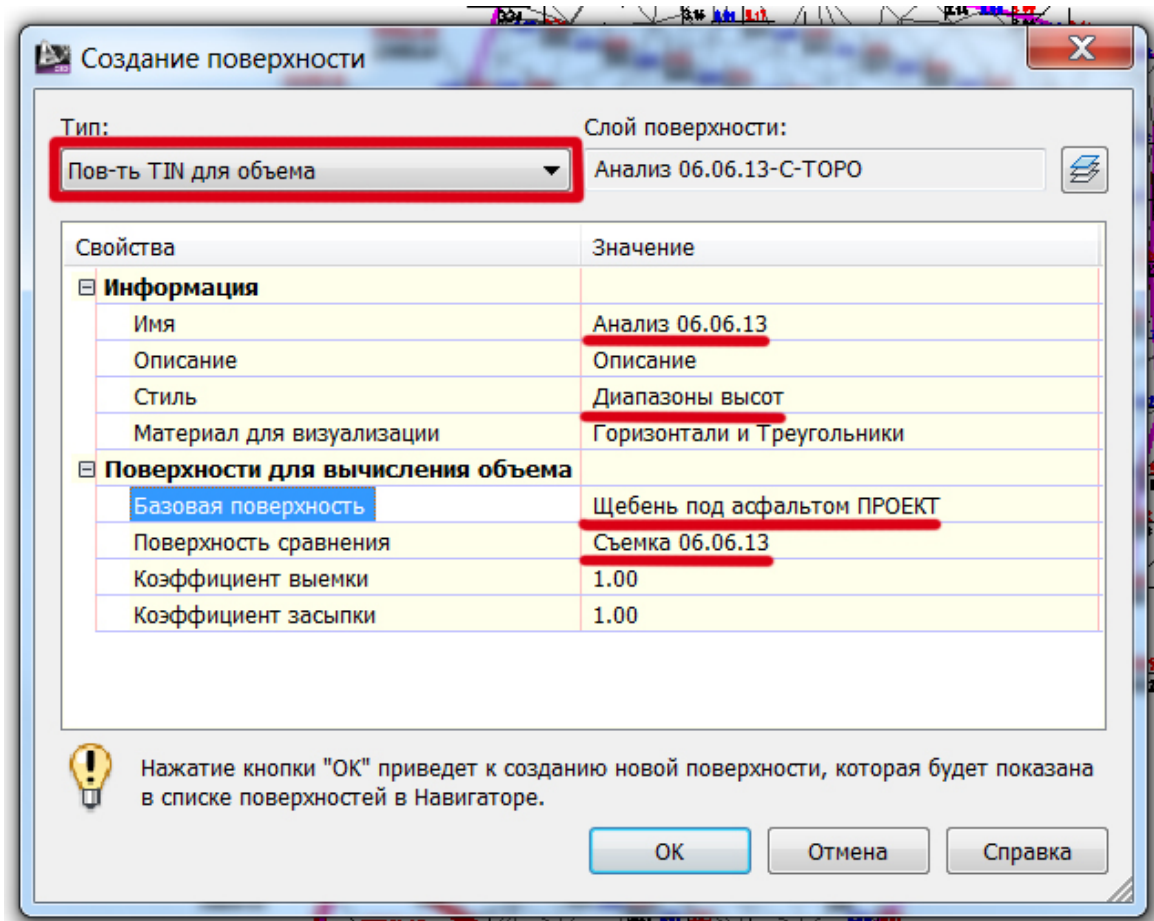


Рис. 25. Создание поверхности для объема

Теперь самое главное: задаем поверхности стиль "Диапазон высот" на вкладке Анализ задаем число диапазонов - 3, нажимаем кнопочку - выполнение анализа; устанавливаем лимиты диапазонов в соответствии с требованием заказчика ($-\infty$; -3], [-3;2], [2; $+\infty$), по желанию задаем цвета диапазонов, жмем ОК!

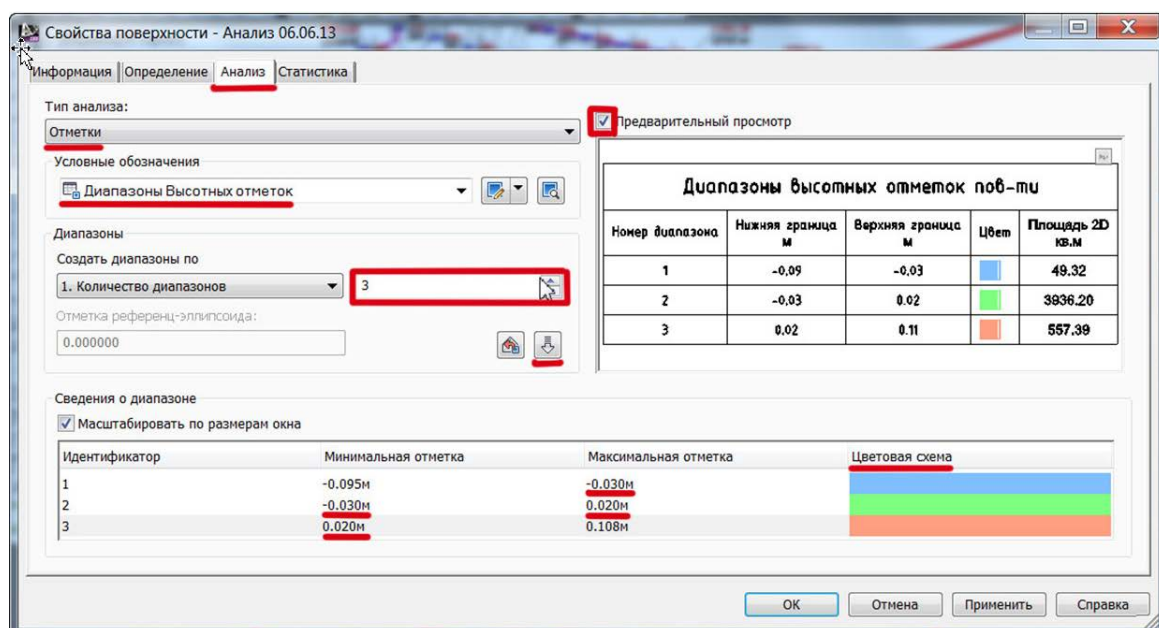


Рис. 26. Настройка параметров анализа

Перед нами предстает картина, на которой видны участки обозначенные синим и оранжевым оттенком, требующие доработки, зеленые участки, где высотные отметки находятся в заданном допуске -3;+2:

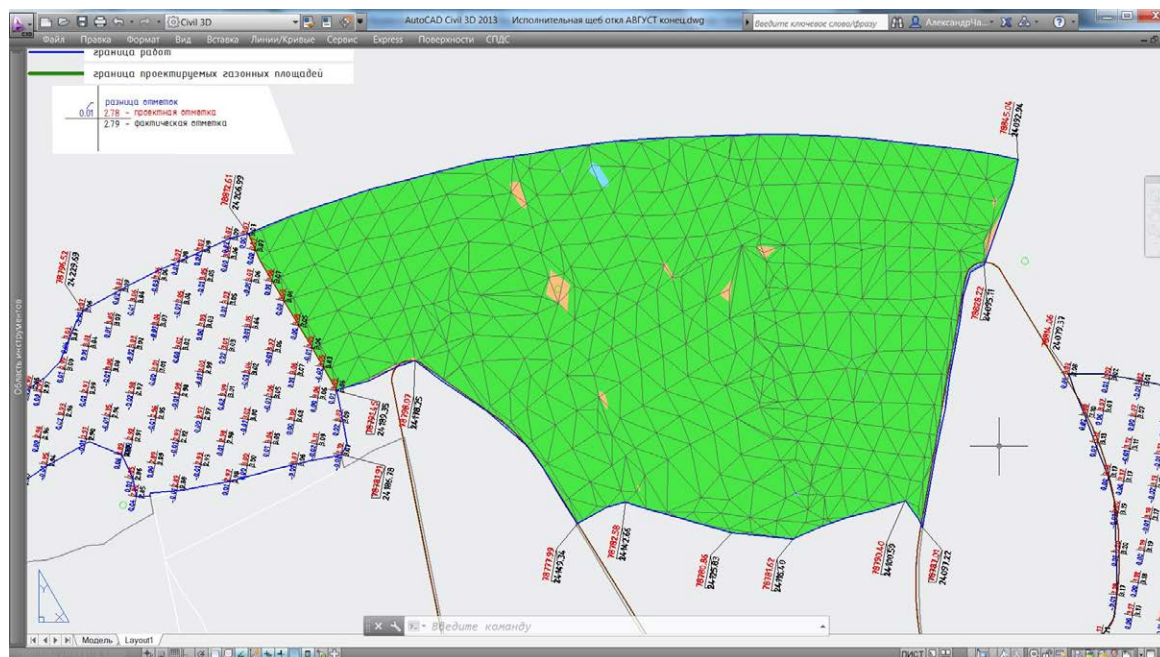


Рис. 27. Анализ поверхности

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

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

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

Заключение

Благодаря применению AutoCAD Civil 3D, наша компания совершила технологический прорыв. За счет исключения простоев и своевременного обеспечения проектной документацией нам удалось значительно увеличить производительность механизированных комплексов и геодезической бригады, повысить качество выполняемых работ за счет оперативного контроля, сократить общие сроки строительства участков, снизить издержки производств и сэкономить десятки миллионов рублей бюджетных денег.

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

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

Выводы

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

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

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

Дополненная реальность и перспективы её применения в строительной отрасли

Сергей Кирьякиди



От главного редактора isicad.ru: [Дополненная реальность \(ДР\), или Augmented Reality \(AR\)](#) — одна из самых перспективных, впечатляющих и (во всех смыслах) очевидных технологий, методологий и т.д. Публикаций на эту тему, естественно, появилось уже много или очень много. Ещё в 2009 году [«дополненная реальность шагнула на iPhone»](#)...

Несложно догадаться, что ДР/AR вполне очевидно проецируется и на строительную отрасль: см. например, [репортаж со специальной AR-сессии на COFES 2011](#). В интернете можно найти ролики типа «Технология дополненной реальности в области архитектуры», «Дополненная реальность для архитекторов», «Дополненная реальность для планирования в строительстве», «Самый ёмкий рынок дополненной реальности»

и т.д. Ссылки на эти ролики приведены в представляемой сегодня статье Сергея Кирьякиди — статье, которая является вводным обзором как в общую проблематику ДР, так и в обозначенное в заголовке проецирование ДР в строительную отрасль. Надеюсь, что эта тема заинтересует многих читателей нашего портала, хотя бы потому, что, по моему мнению, развитый BIM (будущего?) не должен обходиться без серьёзной AR-компоненты.

Несмотря на молодость, автор статьи — уже достаточно опытный практик, прошедший суровую школу [строительства объектов Сочинской олимпиады](#).

Данная статья представляет собой попытку сформулировать и обобщить перспективы применения технологии дополненной реальности (ДР) в строительстве и проектировании. Содержание статьи является представлением автора о перспективах профессионального применения этой технологии, основанном на анализе последних тенденций развития компьютерных технологий, спутниковой навигации, средств передачи данных, а также направлений BIM и PLM в проектировании. Описанные далее перемены в области строительства неизбежны, т.к. в том или ином виде технология дополненной реальности придет в сферу массового профессионального применения: это лишь вопрос времени. Приход новых технологий — естественный процесс, происходящий в современном постиндустриальном обществе. По причине ускоряющегося научно-технического прогресса этот процесс, по нынешним меркам, будет протекать весьма стремительно. Не стоит забывать, что любую технологию можно использовать как во благо, так и во вред. Конечно, все будет зависеть от рук, в которые она попадет. Тема негативных последствий всеобщего распространения ДР требует отдельного обсуждения и в данной статье не рассматривается.

Введение

Все более очевидным становится факт того, что в настоящее время человечество стоит на пороге радикальных изменений привычного уклада жизни, которые будут вызваны приходом технологий дополненной реальности во все сферы деятельности человека. В течение последующих 5-10 лет эта технология произведет очередную технологическую революцию, сравнимую с повсеместным распространением интернета. Конечно, всем известно, с какой скоростью развивается интернет, прошедший путь от двух соединённых проводом «калькуляторов» до настоящей всемирной паутины, которая начинает потихоньку выходить в ближний космос. Не остается сомнений в том, что со временем дополненная реальность войдет в нашу повседневную жизнь так же как некогда смартфон или планшет, изменив ее раз и навсегда. Нарастание темпов научно-технического прогресса (НТП) только приближает нас к наступлению этого момента, а развитие технологий дополненной реальности ускоряет НТП. Компьютерные технологии продолжают развиваться экспоненциально и [закон Мура](#) пока продолжает работать. Сегодня практически у каждого есть смартфон с возможностями, которые 7-8 лет назад было трудно представить, и о которых говорили лишь профессиональные футурологи, но именно эти устройства уже сегодня позволяют прикоснуться к дополненной реальности на бытовом уровне.

1. Что такое дополненная реальность?

Дополненная реальность (от англ. augmented reality, AR) — это технология представления контекстной информации и наложения ее в виде многослойных визуальных образов на объекты реального мира в режиме реального времени.

Дополненная реальность является основой принципиально нового интерфейса для обращения к информации и перехода взаимодействия с ней на новый интерактивный уровень. Отличие дополненной реальности от виртуальной заключается во взаимодействии компьютерных устройств с объектами реального мира.

Задача дополненной реальности — расширить информационное взаимодействие пользователя с окружением. Накладываемые посредством компьютерного устройства слои с контекстными объектами на изображение реальной среды носят вспомогательно-информативный характер. Таким образом, информация, контекстно связанная с объектами реального мира, с помощью дополненной реальности, становится доступной пользователю в режиме реального времени.

Примеры: отображение информации на лобовом стекле в современных истребителях и авто премиум класса, сетка золотого сечения и другие вспомогательные элементы на экране цифрового фотоаппарата, указатели траектории парковки автомобиля при помощи камеры заднего вида.

2. Современное состояние технологий

По оценкам различных экспертов, в настоящее время технология дополненной реальности — это один из главных технологических трендов. Рынок этой технологии оценивается как один из самых быстро растущих и продолжит расти экспоненциально еще 8-10 лет.

Наибольших успехов в этой области на сегодняшний день достигли военные. Они же были основоположниками этой технологии. В военном применении ДР — это вывод оперативной информации на лобовое стекло, либо дисплей, отображающий тактическую информацию, например, о целях на фоне наблюдаемой обстановки. Военные продолжают проявлять к этой технологии повышенный интерес, рассматривая ее как наиболее перспективную для персональных устройств, входящих в экипировку солдата недалекого будущего. При помощи этих устройств военные планируют интегрировать каждого бойца в единое информационное пространство. Вспомните кадры из фильма «Терминатор» когда перед взглядом робота T-800 появлялась различная информация о людях, автомобилях и т.п. Примерно так же скоро солдаты смогут получать дополнительную информацию об окружающих их объектах.



Кадр из фильма «Терминатор»

Как это традиционно бывает, постепенно эта технология переходит из военной в гражданскую и становится доступна широким массам.



Панель приборов на лобовом стекле истребителя

Впервые эта технология пришла из военной авиации и появилась в автомобилях премиум класса. С ее помощью, по аналогии с боевыми машинами, перед водителем, на лобовом стекле отображается вся необходимая информация о скорости, параметрах маршрута и т.д. Как и автомобили премиум класса, в таком виде технология доступна узкому кругу людей. На широком потребительском рынке, дополненная реальность, как отрасль компьютерных технологий, находится в стадии становления и активного роста. Мировые лидеры в области высоких технологий, такие как Google, Samsung, Apple и некоторые другие, заявляют о скором выходе на рынок устройств типа HMD ([head-mounted display](#) носимый дисплей). Наиболее известные из них и уже выпускающиеся серийно — это [Google Glass](#). Эти устройства позиционируются как новое средство восприятия информации об окружающем нас мире, предназначенное для коммуникаций, навигации, развлечений, призванное заменить современные смартфоны, планшеты и т.п. Ориентированы эти устройства на массовый потребительский спрос, как в настоящее время всевозможные гаджеты.



<http://youtu.be/6br7NreTwD4>



<http://youtu.be/9hUUsqhetX4>

Однако либо уровень развития современных технологий не позволяет пока реализовать в полной мере

концепцию устройства с интерфейсом дополненной реальностью в габаритах, пригодных для массового пользования, либо такие технологии еще не нашли друг друга.

В потребительском сегменте сейчас наблюдается рост возможностей программного обеспечения использующего дополненную реальность, реализуемую при помощи смартфонов и планшетов. Кто знаком с такими приложениями, наверное, заметил, что возможности программ пока опережают возможности аппаратных средств. Основной направленностью этого ПО является: геолокация, контекстная реклама, презентация, распознавания изображений. Примерами такого ПО могут служить наиболее популярные приложения [Junaio](#), [Layar](#), [Wikitude](#) и т. д.

В профессиональной сфере ДР применяется для обучения специалистов выполнению каких-либо действий через их визуальное восприятие:



<http://youtu.be/3bHLBeOqtUg>

Уже сейчас существуют системы автоматизированного управления строительной техникой, в том числе беспилотные, которые также можно отнести к системам, потребляющим дополненную реальность, как бы это странно не звучало. Принцип их действия заключается в следующем: в бортовой компьютер загружается проектная модель объекта, затем машина накладывает виртуальную модель на реальность, настраивает положение рабочих органов и начинает копировать модель в натуру. При этом система постоянно «подглядывает» в виртуальный чертеж-модель, таким образом, контролируя положение рабочих органов машины (отвал или ковш) и тем самым добиваясь переноса виртуальной модели в реальность. Отличие такой системы от человека в том, что у машины за положением рабочих органов в пространстве отвечают всевозможные датчики, а у человека за положением его рабочих органов (рук) отвечают самые информативные сенсоры — глаза. Тем не менее, подобная концепция применима и для человека. Перед глазами может находиться картинка законченного объекта или какого-то промежуточного результата, которого необходимо достигнуть. Человеку остается только выполнить набор предлагаемых действий, приводящих к нужному результату. Это как наглядное пособие с исчерпывающей информацией, находящееся всегда перед глазами.

Другие компьютерные технологии также не стоят на месте, такие как: микропроцессорные производство, спутниковая навигация, компьютерное зрение, технологии облачной обработки информации; беспроводной передачи данных; проектирования сооружений по технологии [BIM](#) и [PLM](#) и д.р. Наблюдается стремительное увеличение производительности графических микропроцессоров, при значительном снижении их габаритов и энергопотребления. Это очень сильно расширяет возможности персональных мобильных устройств в обработке графической информации.

Все это дает основание для массового применения этой технологии, в том числе, в профессиональной области. В частности, в строительстве эта технология может также произвести революционные изменения.

3. Способы потребления дополненной реальности

В настоящее время самыми массовыми средствами просмотра дополненной реальности стали смартфоны и планшеты с установленными на них специальными приложениями. Им на смену постепенно приходят упомянутые выше HMD-очки, такие как Google Glass и др. Основой

HMD-устройств является интерфейс с дополненной реальностью.

4. Концепция визуально-информационной строительной площадки

Опираясь на известные технологические тренды и достижения науки, можно с большой вероятностью говорить о появлении в ближайшем будущем индивидуальных профессиональных систем с интерфейсом дополненной реальности типа HMD. Это будет сравнимо с переходом от черчения на бумаге к BIM проектированию.

Концепция строительной информационной площадки заключается в создании на ней единого визуально-информационного пространства, аналогичного информационному полю боя в военной терминологии. Это модный в последние годы термин в международном военном сленге. Действительно эти две концепции очень схожи, ведь каждая из них преследует цель — обеспечить участников процесса необходимой легко воспринимаемой информацией в реальном времени.

Единое визуально-информационного пространство на строительной площадке — это по сути, новый способ взаимодействия с информацией об объекте строительства, непосредственно на месте ведения работ, без привязки к рабочему месту. Его применение послужит началом нового стандарта представления проектной информации и работы с ней на строительной площадке. Такая концепция объединит всех участников строительства в едином визуальном информационном поле. Это позволит получать необходимую информацию в реальном времени, в любой точке строительной площадки, без необходимости таскания с собой «бумажных простыней», ноутбуков, планшетников и т.п.

Представьте, если бы информация о расположении объекта, его внешнем виде, положении границ, существующих и проектируемых коммуникациях, важных узлах, высотных отметках и т.п. отображалась прямо перед глазами как у пилотов современных истребителей, дополняя существующую реальность проектным замыслом. Дополненная реальность откроет качественно новые возможности, такие как: представление о внешнем виде и структуре объекта; оперативное отслеживание хода строительства; фиксация и контроль качества работ; отслеживание изменений проекта. Это позволит сэкономить массу времени при выполнении технически сложных операций, геодезических работах, прокладке коммуникаций и строительстве в целом. А главное — получить доступ к информационной 3D модели объекта в любой момент времени и в любом месте. Наверное, самое главное то, что архитектор, заказчик и строитель смогут свести к минимуму влияние человеческого фактора при чтении чертежей и воплощении проекта в натуре.

Современное развитие средств BIM проектирования и их интеграция уже сейчас позволяет создавать модели объектов, наполненных всей необходимой информацией. Наличие строительной 4D модели позволит IPD менеджеру или специалисту технического контроля контролировать ход строительства, просто взглянув на площадку. Сравнивая реальную картину с наложенной информацией о нужной стадии строительства, можно сделать вывод о выполнении или отставании от графика.

С приходом эры интернета вещей (англ. [Internet of Things, IoT](#)), которая уже не за горами, наполнение пространства информацией станет обычным процессом, когда почти у каждого промышленного изделия, в т. ч. у строительных конструкций будет «электронный паспорт» и средства коммуникации между собой и человеком. HMD- устройства станут для людей основными средствами взаимодействия с «вещами» и конструкциями. При помощи интерфейса дополненной реальности человек сможет воспринимать поступающую от «вещей» информацию. Это дает новые возможности для служб материально-технического обеспечения.

При производстве сложных ремонтных работ оборудования или коммуникаций можно всегда иметь под рукой визуальные подсказки о последовательности действий или схему оборудования: при этом руки остаются свободными. Такие подсказки способствуют быстрому вводу в должность нового специалиста, и процесс обучения проходит в интерактивном режиме. При производстве сложных ответственных работ можно вести видеозапись выполняемых действий для последующего анализа в случае чрезвычайной ситуации на этом объекте. Таким образом, можно будет проводить освидетельствование нарушений и ответственных элементов при строительстве. По такому же принципу сейчас, в случае аварийной ситуации, ведется анализ действий пилотов самолетов записанных в «черные ящики». Это послужит переходом к новым принципам ведения производственного и технического контроля и ведения отчетной документации.

На этапе эксплуатации, при необходимости обслуживания какого-либо сложного узла персонал может пользоваться исполнительной информационной моделью. На стадии ликвидации объекта, воспользовавшись информацией о критических узлах и коммуникациях можно значительно сократить сроки демонтажа или сноса объекта. В случае возникновения экстренной ситуации (пожар/обрушение) аварийные службы смогут с легкостью находить пути эвакуации или нужные коммуникации, используя информацию из электронного паспорта здания переводя ее в дополненную реальность.

HMD-устройства открывают принципиально новые возможности для коммуникаций и взаимодействия на строительной площадке. Коллеги всегда могут быть на связи друг с другом, становится возможным обсуждение проблем в реальном времени в режиме видеоконференции. Все это оптимизирует строительный процесс за счет сокращения времени принятия наилучшего решения с учетом текущей ситуации на объекте, при относительно небольших затратах.

Дополненная реальность позволяет перевести на абсолютно новый уровень презентации проектов. Допустим, что нужно провести презентацию проекта строительства для инвесторов. Трехмерная визуализация и макетирование неплохо с этим справляются. Но какое впечатление произвела бы та же презентация на инвесторов при демонстрации объекта инвестирования на местности, в «чистом поле», в натуральную величину, с возможностью побродить вокруг, внутри или даже заглянуть внутрь стен на важные конструктивные особенности, узлы или коммуникации. Это абсолютно другое эмоциональное восприятие информации для человека («Самый ёмкий рынок дополненной реальности»):



<http://youtu.be/IH1IkoahUmc>,

Уже сейчас приложение Junaio позволяет рассматривать настольные виртуальные макеты («Технология дополненной реальности в области архитектуры»):



<http://youtu.be/oGLb1cxGm-c>

Преимущество таких макетов перед традиционными в том, что они могут быть масштабируемыми, анимированными, проработанными с различным уровнем детализации, и, конечно легко

редактируемыми.

«Дополненная реальность для архитекторов»:



<http://youtu.be/TzD1g-mhRB8>

«Дополненная реальность для планирования в строительстве»:



<http://youtu.be/KYvJ9mI3cl4>

5. Почему визуально-информационное поле?

Потому что около 90% информации об окружающем нас мире мы получаем посредством зрения. Информация, представленная в виде визуальных образов, воспринимается гораздо эффективней людьми даже с плохим воображением или отсутствием трехмерного мышления. Это заложено на генетическом уровне и обусловлено эволюционным путем развития человека и человеческой цивилизации.

6. Как это все будет работать? Технологическая основа

На мой взгляд, ждать появления устройств, позволяющих полноценно реализовать такую концепцию, осталось 3-5 лет. Уже сегодня существуют технологии необходимые для их создания. А также существует все необходимое для создания инфраструктуры, поддерживающей работу подобных устройств.

Для реализации описанной концепции в полной мере потребуется интеграция уже существующих технологий в форм-факторе очков. На современном этапе развития технологий это пока невозможно. Но прогресс не стоит на месте, и довольно быстро движется к достижению этой цели. Компьютерное зрение, как в MS Kinect, в совокупности с методами определения направления взгляда и точного определения местоположения, позволит очень точно «накладывать» информацию на окружающую реальность. Для лучшего распознавания объектов они могут быть помечены ещё при выпуске на заводе специальными маркерами — штрих-кодами или QR-кодами еще при выпуске на заводе. Со временем это будут электронные чипы, на которые будет записана информация об изделии, и

датчики, отслеживающие изменение характеристик изделия.

Для точного позиционирования понадобится интеграция с ГЛОНАСС/GPS локальными GNSS станциями и лазерными корректирующими приборами. В помещениях для позиционирования можно использовать специальные маркеры и 3/4G сети и WiFi, которые будут служить каналами передачи данных. «Облачная» обработка и визуализация информации в реальном времени позволит уменьшить нагрузку на вычислительные мощности устройства и значительно сэкономить заряд аккумулятора. Визуализация такой информации как: границы, контуры, общие очертания, текстовые надписи, линии коммуникации и т.п. потребуют незначительных вычислительных ресурсов, и может выполняться на самом устройстве или смартфоне, который имеется сейчас у каждого. Хранение информации на общем сервере позволит всем пользователям обращаться не к локальным копиям, а к единой базе данных, поддерживаемой всегда в актуализированном состоянии. При такой системе работы, в случае внесения изменений в BIM модель пользователи информации могут быть оповещены об этом автоматически. Именно использование актуальных разделов проекта на большой стройке является серьезной проблемой для подрядчиков, которых забыли оповестить о произошедших изменениях.

Конечно, не лишними в таком устройстве будут профессиональные инструменты, такие как лазерный дальномер, высотомер, виртуальный уровень, угломер. Возможно, измерения встроенными сенсорами будут далеки от точности современного геодезического оборудования но, тем не менее, при выполнении некоторых технологических процессов точности в 2–3 см вполне достаточно. Не стоит забывать, что с каждым годом точность сенсоров растет и со временем может отпасть необходимость выполнения геодезических работ при некоторых строительных процессах.

Появление на рынке таких устройств откроет новое направление в области прикладного ПО, которое будет базироваться на новом интерфейсе с дополненной реальностью. Лидеры рынка САПР, прежде всего, такие как Autodesk, Dassault Systèmes, Bentley Systems, Graphisoft, AVEVA и др., непременно создадут массу приложений интегрированных с их передовыми продуктами для различных специализированных отраслей строительства.

7. Как это все будет работать? Инфраструктура

Для реализации подобной концепции необходимо создание инфраструктуры включающей четыре основных компонента:

- обеспечение пользователей точным позиционированием
- обеспечение пользователей беспроводной высокоскоростной передачей данных
- наличие облачного хранилища проектных данных
- создание специального стандарта проектирования для получения контента.

Остальной функционал это уже в принципе программно-аппаратные возможности самого устройства.

Уже сегодня на крупных строительных объектах имеются некоторые компоненты необходимой инфраструктуры для реализации концепции информационной стройплощадки. Описываемая концепция, прежде всего, подходит для крупных строительных объектов, таких как ГЭС, АЭС, НПЗ, стадионов, аэродромов и других масштабных технически сложных объектов, где информационное обеспечение имеет колоссальное значение. На таких крупных площадках всегда множество сложных инженерных систем, требующих соблюдения высочайшей технологической дисциплины при строительстве и эксплуатации. По мере уменьшения стоимости устройств, технология будет становиться доступнее специалистам более низкого ранга, и проникать на все более мелкие объекты.

Как правило, сейчас крупные строительные площадки оснащаются ГЛОНАСС/GPS локальными GNSS станциями, лазерными приборами или специальными маркерами при выполнении работ с применением соответствующего геодезического оборудования или все тех же систем автоматического управления строительной техникой. Таким образом, инфраструктура для точного позиционирования уже сейчас присутствует на многих крупных строительных площадках. Дополнить ее визуальными или электронными маркерами не составит труда заинтересованному заказчику.

В городах и некоторых малых населенных пунктах все большее распространение получают 3G/4G каналы связи. Их пропускной способности достаточно для передачи огромного количества информации. При отсутствии устойчивого сигнала или его недостаточной пропускной способности на площадке можно создать собственную сеть, например из WI-FI передатчиков. Сейчас это

по карману даже небольшой компании.

С развитием широкополосных каналов связи все большее распространение в мире получает переход вычислений и хранения информации в облачные сервисы. «Облако» наверное, можно назвать одним из главных компонентов системы информационной строительной площадки. Для его создания необходимо установить хороший сервер, настроить на нем соответствующие права доступа для различных пользователей: проектировщика, заказчика, подрядчика, службы технического контроля и т.д. Это по сегодняшним меркам не очень затратная процедура. Крупные корпоративные заказчики и некоторые подрядчики имеют собственный серверный парк.

8. Информационное обеспечение

Для обеспечения устройств, использующих дополненную реальность, специальным контентом потребуется интеграция с современными САПР основанных на BIM технологии проектирования. Возможно, для этого потребуется создание нового формата данных, например, .ARB — augmented reality in building.

Сегодня основной тенденцией является переход от 2D и 3D проектирования к проектированию с применением BIM-технологий. Проектирование с BIM позволяет собрать всю архитектурно-строительную, технологическую, и иную информацию о здании или объекте со всеми ее взаимосвязями и получить на выходе единый объект — BIM-модель, в которой увязаны все разделы проекта и рассчитаны все конструкции. В свою очередь это позволит на этапе завершения проектирования получать не только проект как таковой, но и получить контент для дополненной реальности. Именно концепция BIM-проектирования позволяет расчленить модель на необходимые слои контекстной информации необходимой для дополнения ею реальности. BIM-модель может предоставить пользователю проект в виде структуры слоев с информацией в виде текста, графики или анимации, с необходимым графическим оформлением, с регулируемой прозрачностью в зависимости от степени важности. Управлять отображением информации на таких устройствах возможно в интерактивном режиме при помощи взгляда, жестов и голоса.

Современные средства 4D проектирования позволяют анимировать строительные процессы и визуализировать последовательность технологических циклов. Такая тенденция очень хорошо согласуется с предстоящим развитием технологии дополненной реальности в направлении визуализации процессов и будет очень востребована на строительном рынке для улучшения качества выполнения работ и контроля над строительством.

9. Проблемы технологии

Стоит сказать о современных проблемах технологии ДР, это: отсутствие стандартов, недостаточная производительность аппаратных средств, недостаточная точность позиционирования, необходимость специального контента, ограниченность применения при отсутствии широкополосных и устойчивых каналов связи, слабый интерес со стороны профессионального потребителя, недостаточное распространение в силу вышеприведенных причин. Все эти проблемы носят инженерный характер и решаемы по мере развития технологии и научно-технического прогресса в целом.

10. Дальнейшие пути развития

По мере устранения вышеперечисленных недостатков и совершенствования всех отраслей компьютерных технологий, дополненная реальность как продукт их синтеза достигнет всеобщего проникновения во все области человеческой деятельности. По сути ДР станет стандартом существования информационного общества. В строительстве и производстве, с развитием робототехники, те возможности, которые ДР даст человеку, будут постепенно переходить к роботам. Человеку останется выполнение только самых сложных операций, а дополненная реальность позволит максимально увеличить точность их выполнения. Постепенно HMD-устройства будут расширять диапазон своего применения за счет добавления новых сенсоров. Следующим поколением устройств потребления ДР для человека станут контактные линзы. Но пройдет еще 20–30 лет и придет уже эра нового нейроинтерфейса, которому уже не нужны очки или линзы. Человек сможет потреблять информацию естественными органами чувств, с расширенными возможностями имплантированных сенсоров. Обработка информации будет происходить непосредственно мозгом либо имплантированным чипе или в «облаке», приобретаемом по подписке в SkyNet, и оттуда поступать непосредственно

в мозг.

С развитием так называемого интернета вещей, дополненная реальность станет основным средством получения и взаимодействия с информацией, поступающей от предметов окружающих нас, в т. ч. строительных конструкции.

Кому-то это покажется набором футуристических предположений, которые писатели фантасты наверняка уже выдвигали в своих книгах. Возможно это так, но напомним, то, что мы имеем сегодня, даже 20 лет назад казалось фантастикой или даже магией. Как недавно сказал один из экспертов компании Google, «Через 10 лет скорость изменения мира будет такой, что мы будем вспоминать нынешние времена как очень медленные и отстающие».

11. Выводы и пожелания

На основе приведенных выше доводов можно сделать вывод что ДР даст строительной отрасли сразу несколько принципиальных выгод:

- Доступность информации в реальном времени
- Наглядность информации
- Актуальность информации (облачное хранилище)
- Интерактивность информации (управление жестом, взглядом, голосом)
- Коммуникация (обсуждение проблем с коллегами в реальном времени в режиме видеоконференции)
- Архивация информации (видеофиксация — освидетельствование нарушений и ответственных элементов при строительстве).

Последние два пункта в большей степени относятся к устройствам потребления ДР, в которых данные возможности будут обязательно реализованы.

Всё это говорит о том, что дополненная реальность, несомненно, в недалеком будущем совершит очередную революцию не только в строительстве, но и, вообще, в образе жизни:



http://youtu.be/lK_cdkpazjI

Это приведет к появлению новых стандартов в проектировании, строительстве и эксплуатации, новых способов работы с технической информацией. Произойдет значительное сокращение сроков строительства, сократятся материальные издержки за счет оптимизации всех процессов жизненного цикла здания и уменьшения материалоемкости строительства, уменьшится проявление «человеческого фактора», приводящего к всевозможным печальным последствиям. Можно считать что, человек стоит на пороге новых возможностей и его зрение, пока что ограниченное биологическими возможностями, уже совсем скоро дополнится бионическим зрением, расширенным при помощи компьютерных технологий. Очки или линзы, оснащенные дополнительной реальностью, будут такими же необходимыми и повседневными устройствами, какими когда-то для нас стали персональный компьютер и сотовый телефон.

Желаю вам быть открытыми для перемен, которые принесет в нашу жизнь дополненная реальность и быть готовыми использовать их своей повседневной деятельности!



Первый взгляд на SolidWorks Mechanical Conceptual



Дмитрий Ушаков

Рожают горы, а родится смешная мышь.

Гораций, «Ars poetica»

В воскресенье в Сан-Диего (США, штат Калифорния) начал свою работу форум [SolidWorks World 2014](#), собравший под одной крышей шесть тысяч участников.



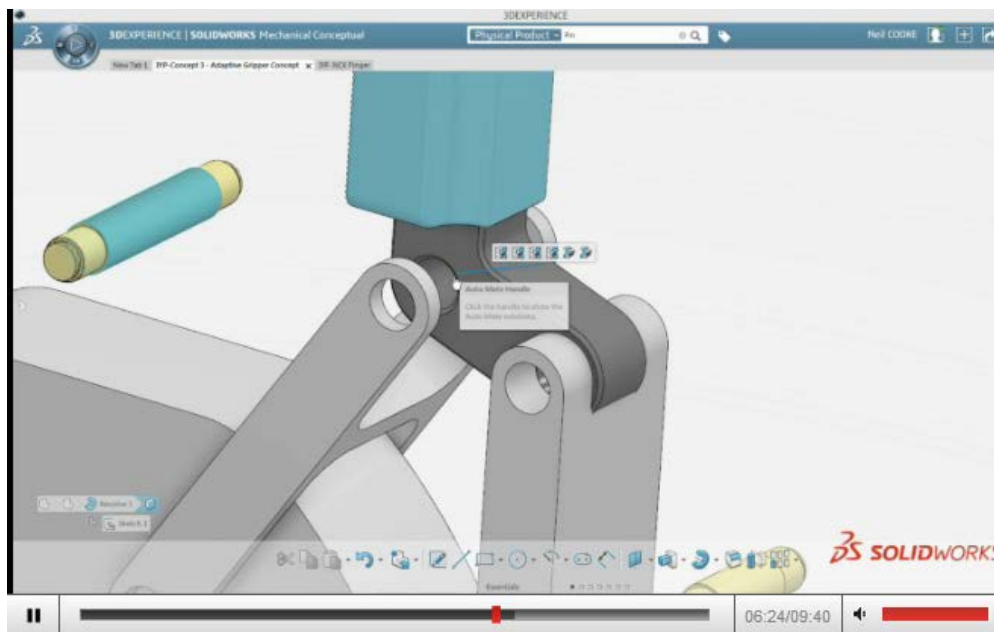
Вне всякого сомнения, главной новостью этого мероприятия стало представление нового поколения SolidWorks на платформе [3DEXPERIENCE](#) - той же самой, на которой базируются другие продукты [Dassault Systemes](#): [CATIA](#), [ENOVIA](#), [DELMIA](#), [SIMULIA](#) и проч.

Опубликованная три года назад статья журналиста [DEVELOP3D](#) Мартина Дея «[Смерть SolidWorks?](#)» внесла заметную сумятицу в умы существующих пользователей [SolidWorks](#) - самой популярной в мире системы трехмерного проектирования для машиностроения, а также заставила заметно оживиться конкурентов Dassault, которые принялись потирать руки в предвкушении грядущих неудобств пользователей этой САПР.

Все помнят о проблемах, с которыми столкнулись клиенты Dassault при переходе с CATIA 4 на CATIA V5. Один только концерн Airbus, одновременно проектируя новый лайнер A380 в четвертой и пятой версиях CATIA, сорвал все сроки его поставки своим клиентам и понес убытки в размере 6 миллиардов долларов США. Причина - несовместимость данных, вызванная использованием разных [геометрических ядер](#) в CATIA 4 и V5.

Аналогичные проблемы замаячили перед пользователями SolidWorks, ведь его текущая версия основана на ядре [Parasolid](#), а анонсированное три года назад новое поколение базируется на ядре [CGM](#) (том же самом, что лежит в основе CATIA V5 и V6). Впрочем, руководство Dassault Systemes и SolidWorks насколько могло постаралось развеять эти сомнения. В частности, еще в прошлом году Бертан Сико (глава SolidWorks) [заявил](#), что новое поколение SolidWorks не заменит собой старое, а дополнит его новыми продуктами, расширяющими спектр приложений этой системы.

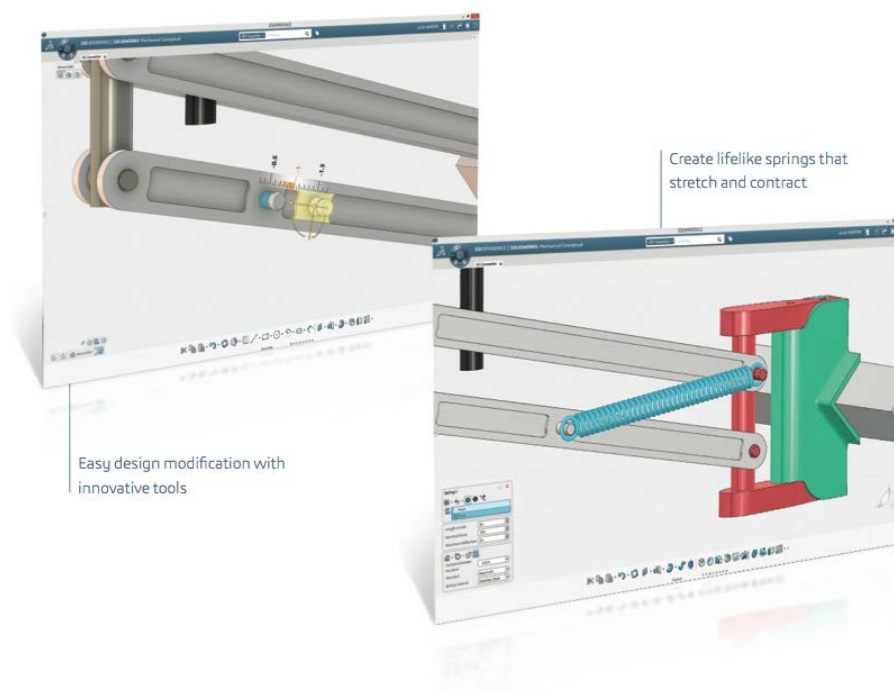
И первый из этих продуктов был представлен вчера публике. Знакомьтесь - перед вами SolidWorks Mechanical Conceptual:



Описание возможностей этого продукта и другие видеоролики можно найти на [сайте SolidWorks](http://www.solidworks.com). Как и было обещано, это нишевый продукт для концептуального проектирования, основанный на платформе 3DEXPERIENCE. В качестве ключевого отличия SWMC (давайте для краткости называть новый продукт его аббревиатурой) от стандартных MCAD-системы указывается возможность формулировать проектные идеи еще до задания структуры изделия.

По утверждению разработчиков SWMC, фаза концептуального проектирования занимает до трети всего времени работы над проектом, при этом в среднем происходит шесть итераций. Новый продукт нацелен на то, чтобы выполнить эту часть работ как можно более эффективно - с использованием интуитивно понятного инструментария, средств организации совместной работы и безопасного хранилища документов с общим доступом в любое время и с любого устройства.

Процесс проектирования с участием SWMC выглядит так: сначала формулируется конструкторская идея, тут же происходит ее верификация и представление другим участникам. Затем идея трансформируется в привычную MCAD-модель, состоящую из деталей и подборок. На фоне работы SWMC происходит непрерывное сохранение данных в облаках.

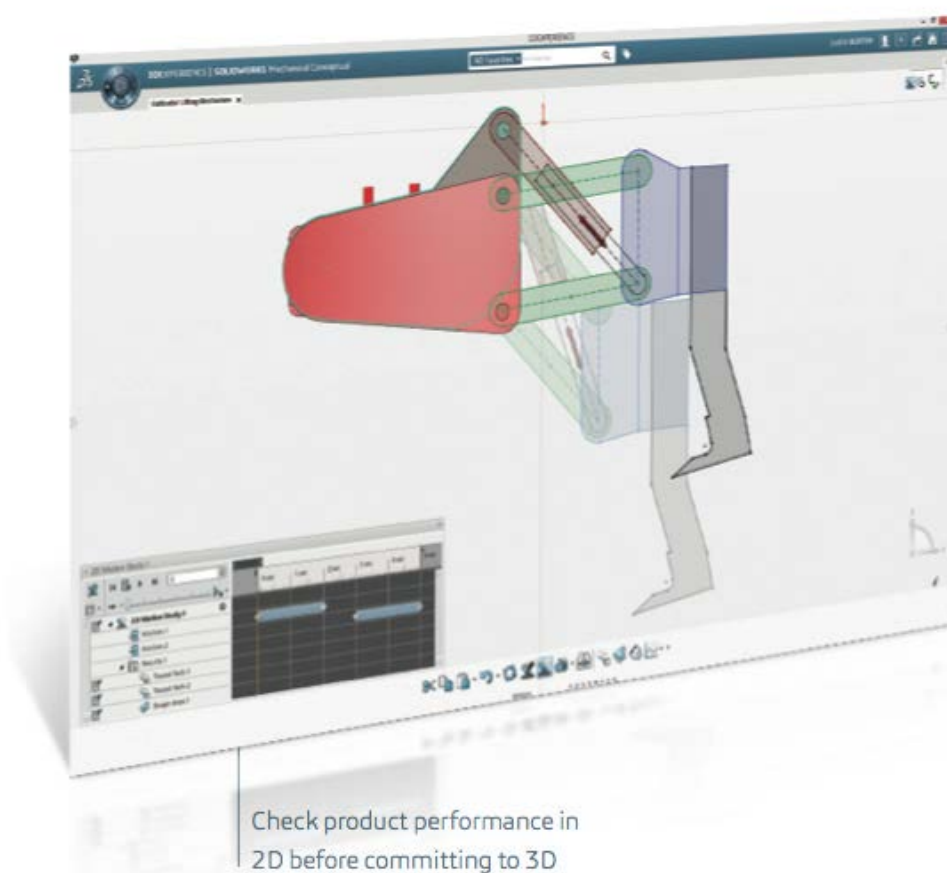


Инструменты концептуального моделирования SolidWorks Mechanical Conceptual

Моделирование в SWMC основано на истории построения. Все параметры хранятся в дереве модели. И если в "классическом" SolidWorks операции прямого редактирования представлены в виде суррогата под названием Instant3D (интерактивное редактирование конструктивных элементов), то в SWMC операции прямого редактирования ничем не ограничены - они могут применяться к любой грани тела независимо от истории его построения (в том числе и при работе с импортированной геометрией), модифицируя ее форму и положение. Разработчики утверждают, что им удалось добиться уникальной комбинации дерева построения с прямым моделированием для обеспечения гибкого и интерактивного взаимодействия, но из представленных роликов видно, что - как в случае связок Creo Parametric Direct и Inventor/Fusion - операции прямого редактирования в SWMC записываются в дерево построения, тем самым создавая еще один [нежелательный уровень отношения родитель-ребенок](#).

Впрочем, окончательный вывод о возможностях моделирования в SWMC можно будет сделать только после тестирования продукта. Но уже сейчас можно с уверенностью заявить, что дерево построения SWMC в базовый SolidWorks перенесено быть не может.

SWMC имеет встроенный механизм для анализа движения, причем этот анализ можно проводить даже с двумерной геометрией (на уровне эскиза).



Анализ движения в SolidWorks Mechanical Conceptual

Совместная работа в рамках SWMC организуется на основе богатого набора инструментов платформы 3DEXPERIENCE, включающего в себя средства социальной коллаборации.

SWMC является облачным приложением. Сейчас оно запускается в облачной инфраструктуре Dassault Systemes, и использования частных облаков пока невозможно, но обещано в будущем.

Стоимость лицензии на SWMC составляет \$2,988 / €2,988 / £2307 в год. Купить продукт можно будет у региональных реселлеров SolidWorks этой весной.

На SolidWorks World 2014 будет сделано несколько докладов, описывающих реальный опыт внедрения SWMC - мы анонсировали их [ранее](#).

В [пресс-релизе](#) Dassault Systemes приводится пространная цитата Бертрана Сико, в которой SWMC

позиционируется в качестве принципиальной новой социальной платформы (game-changing social platform), объединяющей пользователей SOLIDWORKS и CATIA. Понятно, что именно эта задача и является самой актуальной проблемой французской компании. Но действительно ли SWMC поможет ее решить? Что есть общего у SOLIDWORKS Mechanical Conceptual и "классического" SolidWorks - кроме имени? Стоит ли полученный результат затраченных усилий - четырехлетней работы разработчиков? Или SWMC - пока только видимая часть айсберга новых приложений на платформе 3DEXPERIENCE?

К сожалению, ответов на эти вопросы пока нет. А без них остается стойкое ощущение, что гора родила мышь.

28 января 2014

Обновленные требования к электронным проектам для экспертизы: приглашаем высказать свое мнение

Марина Король



В целом ряде более ранних публикаций я уже упоминала о том, что в Мосгосэкспертизе (МГЭ) осуществлен переход на электронную форму подачи проектно-сметной документации для всех проектов городского заказа. Однако пока это исключительно электронная бумага. Проектная документация распечатывается, подписывается, сканируется, а затем компонуется в файлы по разделам по аналогии с томами бумажных документов, заверяется ЭЦП и отправляется в МГЭ.

Переход исключительно на электронный вид стал своеобразной революцией и, как водится, потребовал сильной воли от руководства. Прошло серьезное переоснащение рабочих мест экспертов более мощными компьютерами, тридцатидюймовыми мониторами. В холлах установлены большие интерактивные экраны, где происходит коллективное рассмотрение проектов. Расширена пропускная способность интернет.

Сейчас в московском департаменте информационных технологий (ДИТ) и МГЭ готовы идти дальше. Подготовлены обновленные требования к форматам документов, предусматривающие их более широкий перечень и не предусматривающий обязательной печати всего комплекта проектно-сметной документации.

В дополнение к стандартным документам по Постановлению 87, добавлена возможность (не требование!) подавать 3D модели проектов в целом ряде форматов. Всех, кто сейчас хотел прокричать: «3D модели – это неправильно, надо BIM-модели требовать!», я призываю набраться терпения. Все придет.

Хочу заметить, что в формирование обновленного варианта Требований внесли вклад как участники нашей Рабочей группы BIM IPD, сотрудники различных САПР-вендоров, представители технологических компаний, поставляющих решения, так и непосредственно представители проектных организаций.

Прежде чем обновленные Требования вступят в силу, они должны пройти обсуждение сообщества и утверждение руководства МГЭ, ДИТ Москвы и руководителей стройкомплекса.

Прошу вас активно поучаствовать в обсуждении и пригласить высказаться своих коллег, друзей, знакомых, работающих в проектных организациях московского стройкомплекса: [Обсуждение требований к электронной проектной документации](#)





27 января в Сан-Диего стартовал очередной форум SolidWorks World

День 1



Конференцию под громкую музыку и шум аплодисментов открыла... управляемая человеком «шагающая машина», имеющая внешнее сходство с пауком, полностью спроектированная в SolidWorks с использованием новейших технологий автоматизации разработки.

«Бойтесь ли вы пауков? Или вы с ними дружите?» — спросил у аудитории Бертран Сико, появившийся вслед за шагающим устройством.



С каждым годом аудитория SolidWorks World становится все многочисленнее. «5600 — столько участников сегодня набрал наш форум! Это большой успех!» — сказал Бертран Сико.

Форум этого года посвящен вдохновленным людям, которые создают «вдохновленные» проекты.

«Inspired people create inspire design» — эти слова сегодня повторялись много и много раз, проходя лейтмотивом через всю Генеральную сессию и объединяя самые различные темы.

Затем Бертран Сико пригласил на сцену Бернарда Шарлеза, президента Dassault Systemes, который также высказал восхищение удивительными проектами, реализованными в SolidWorks. «Мы изменили мир моделирования, мы делаем мир лучше», — сказал г-н Шарлез.

В рамках нашего краткого анонса давайте остановимся на одном из ярких примеров применения SolidWorks: это изделие компании MIT MEDIA LAB — биопротез BIOM. На сцену вышел директор по направлению биомехатроники Hugh Herr



, который рассказал, каким образом прорабатываются такие наукоемкие биомехатронные изделия, как учитывается человеческая моторика, как проходят испытания.



«Протезы, изготовленные нашей компанией, помогают инвалидам обрести новую жизнь, стать полноценными членами общества», — и с этими словами этот удивительный человек продемонстрировал то, что все зрители еще секунду назад считали ногами, а на самом деле все это время Hugh Herr, пока был с нами и рассказывал про проект, фактически носил на обеих ногах биопротезы.

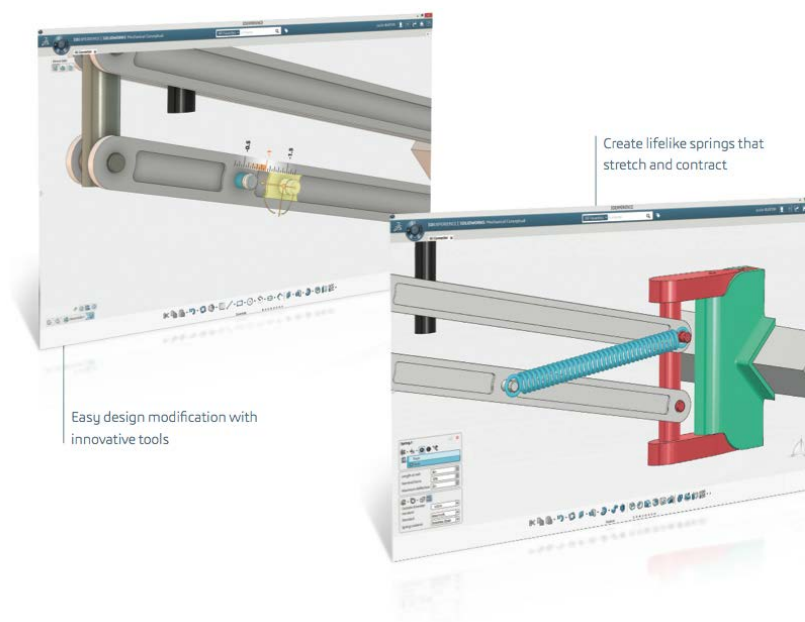


Зал взорвался аплодисментами. Вот действительно настоящая победа над судьбой!

Главной темой первого дня форума, как и ожидалось, стал SolidWorks Mechanical Conceptual — еще одно решение из широко спектра приложений программного комплекса SolidWorks.

SolidWorks Mechanical Conceptual позволяет максимально автоматизировать разработку изделия на этапе эскизного проекта и утверждения концепции будущего изделия. Несмотря на то, что современные САПР, в том числе и SolidWorks позволяют вести проектирование изделия от концепции, в основном в наших КБ такие работы выполнялись, да и выполняются «по старинке», зачастую на бумаге. SolidWorks Mechanical Conceptual предназначен для того, чтобы закрыть эту нишу. Данное решение построено на последних достижениях компании в 3D моделировании, интерфейсных решениях, а также средствах управления техническими данными проекта.

Решение позволяет быстро, буквально на лету, получить различные варианты проработки изделия, выполнить расчеты поведения изделия в реальных условиях, обсудить и согласовать их с коллегами и заказчиками, и принятое к реализации решение отправить на детализовку и окончательную проработку в SolidWorks Standard — SolidWorks Premium.



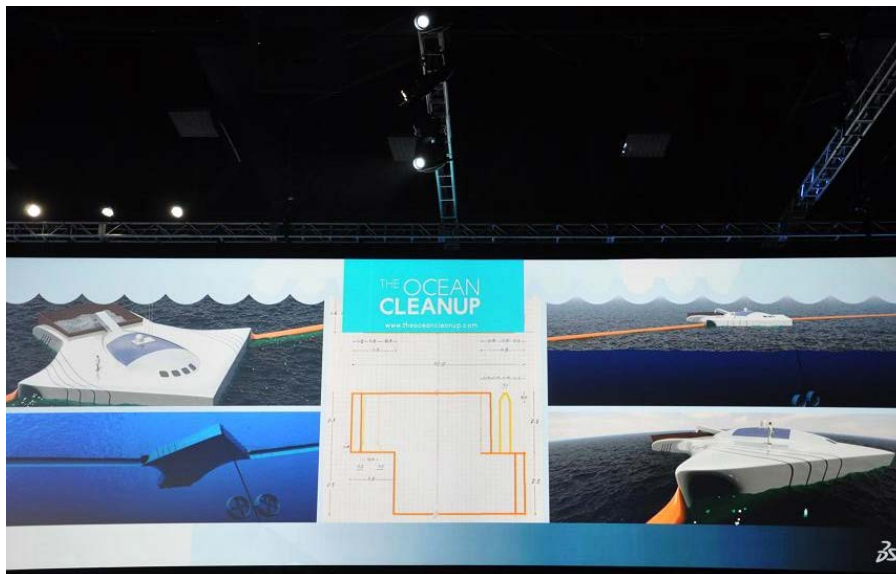
Инструменты концептуального моделирования SolidWorks Mechanical Conceptual

SolidWorks Mechanical Conceptual вышел прошлым летом, и SolidWorks Corp. выбрало несколько компаний для отработки данного решения. Приглашенные на сцену представители компаний

WEISSER, TRiAxiAl, Kennedy Karl W.Schmidt, OLEO International прокомментировали, что в новой среде идеи претворяются в жизнь максимально быстро и с минимальными потерями.

В завершении выступления был анонсирован выход продукта SolidWorks Industrial Conceptual, работающий по тем же принципам, что и SolidWorks Mechanical Conceptual, но в сфере промышленного дизайна.

Послеобеденная часть первого дня форума была посвящена различным техническим секциям. Продолжил свою работу партнерский павильон, представляющий дополнительные решения партнерских компаний, которые автоматизируют «узкие» инженерные задачи и работают в рамках единого программного комплекса. Особый интерес представляет выставка изделий, спроектированных в SolidWorks с момента завершения прошлого года форума SolidWorks World, наиболее яркие из которых мы предоставим вниманию наших пользователей в ближайших отчетах.



Один из примеров ярких проектов, реализованных в SolidWorks — машина для очистки поверхности воды от мусора





C3D Labs: «По опыту мы сравнимы с лидерами, но работаем быстрее!»

Одним из лидеров опроса редакции *isicad* о главных вехах 2013-го года стал пункт, посвященный геометрическому ядру C3D. Действительно, 2013 год упрочил положение C3D как наиболее значимого российского САПР-продукта в номинации «компоненты», т.е. предназначенного для интеграции в конечно-пользовательские САПР-системы российских и мировых вендоров. Интерес читателей *isicad* побудил редакцию провести интервью с создателем ядра компанией C3D Labs (дочерняя компания АСКОН) в лице Олега Зыкова, руководителя компании, и Николая Голованова, руководителя разработки C3D.

Провёл интервью Алексей Ершов



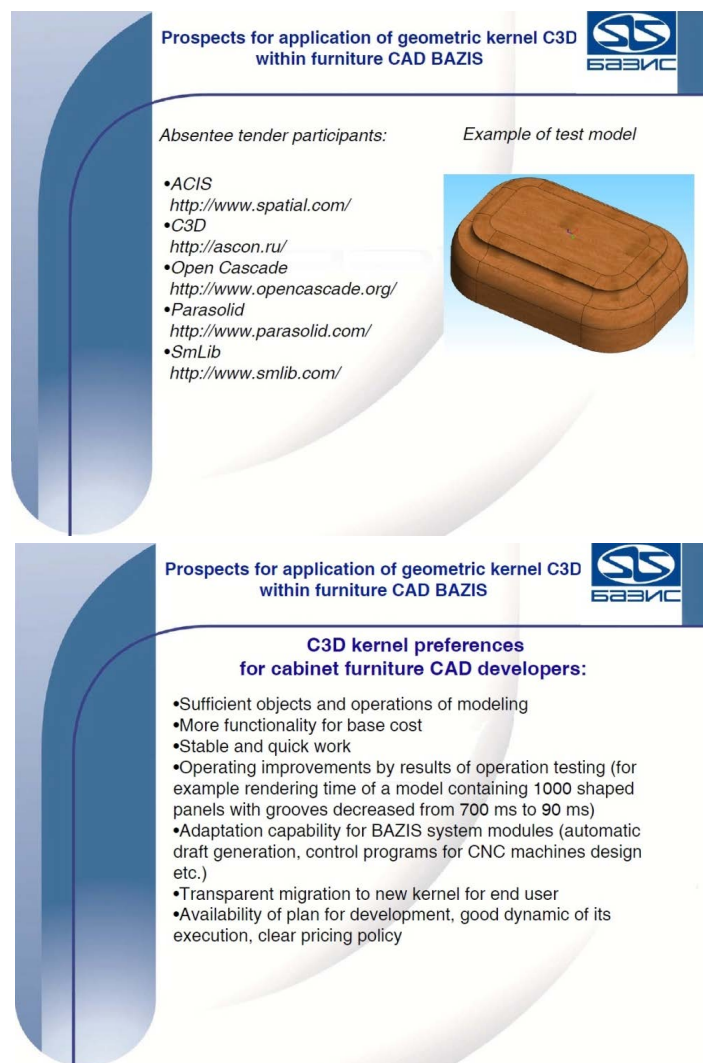
Каковы главные функциональные отличия C3D от других коммерческих трехмерных ядер моделирования? В какой степени эти отличия важны для ваших существующих клиентов и компаний, которые проявляют интерес к C3D сейчас?

О.Зыков: Главное — в одном продукте разработчик получает и функции моделирования, и решение геометрических ограничений, и конвертеры. Это важно, и большинство наших первых заказчиков лицензировали все три компонента вместе. Что касается каких-то более глубоких сравнений, то они, на мой взгляд, не имеют смысла. Чаще всего заказчик берет ядро на тестирование и смотрит его с точки зрения решения своих актуальных задач — ведь продукты у всех разные, и проблемы, стоящие перед разработчиками — тоже разные. Поэтому мой ответ — отличия в функционале не важны для пользователей. Важен продукт в целом, его способность решать конкретные задачи и быть экономически эффективным.

С какими ядрами трехмерного моделирования вам реально приходилось и приходится конкурировать в глазах ваших клиентов? Не могли бы вы рассказать какую-то историю успеха, в которой C3D пришлось конкурировать с другими ядрами, и в результате заказчик сделал выбор в вашу пользу?

О.Зыков: На рынке не так много ядер, так что конкурируем мы со всеми! На сегодняшний день достаточно четко виден сегмент, на котором мы работаем: это разработчики САПР, для которых ядра-лидеры неоправданно дороги, но при этом в развитии их продуктов нужен определенный рынок. Эти компании либо сами писали математику в своих продуктах, либо использовали open source проекты, чаще всего — OpenCASCADE. Рынок в функционале можно осуществить самим — но это долго и дорого, а можно воспользоваться готовым ядром.

Что касается какой-то истории, то лучший пример — [компания БАЗИС](#), которая рассматривала все ядра, представленные на рынке, почти полгода тестировала различные варианты. В одной из ключевых для БАЗИСа операций мы оказались медленней одного из конкурентов, но быстро отреагировали, оптимизировали операцию, и в итоге обеспечили лучшую скорость среди всех представленных на рынке решений. БАЗИС в итоге выбрал именно C3D.



Слайды из доклада Павла Бунакова (БАЗИС-Центр) на C3D Customer Meeting

Не могли бы вы в общих чертах описать для наших читателей схему лицензирования C3D и ее главные отличия от предложений конкурентов? Являются ли коммерческие условия лицензирования C3D жестко фиксированными, или для каждого клиента они разные? Предоставляете ли вы какие-то скидки, скажем, российским компаниям?

О.Зыков: Главное отличие C3D в том, что мы адаптируемся под бизнес-модель заказчика. Каждый разработчик уникален, у каждого свое видение рынка, своего места на нем, схемы продаж и т. д. Наша базовая схема лицензирования стандартна для рынка — есть стоимость лицензии, есть стоимость технической поддержки, и есть роялти с продаж ПО, разработанного на C3D. Но, скажем, если у некоего вендора софт бесплатный, а бизнес лежит в другой плоскости? Или если проект облачный, и рассчитан на десятки тысяч пользователей? Такому вендору мы предложим условия без роялти, но с фиксированными и прозрачными ежегодными платежами. На данный момент у нас нет двух одинаковых контрактов на ядро — как я уже говорил, каждый заказчик для нас уникален.

И в этом наша сила — C3D находится в уникальной позиции на рынке. Мы обладаем опытом, сравнимым с Parasolid и ACIS, ядро C3D столь же хорошо оттестировано реальным использованием в CAD, но при этом, не имея большого числа клиентов, мы вольны выбирать любую стратегию в отношении цены и условий лицензирования. По духу мы сейчас — стартап (не случайно нас [взяли в Сколково](#))! Другого подобного продукта на рынке нет — разве что CGM. Так что, если вы разрабатываете САПР и еще не используете коммерческое геометрическое ядро, то путь один — только к нам!

Как устроена система контроля качества C3D и система технической поддержки пользователей?

Н.Голованов: Для повышения качества нашего продукта мы используем статические анализаторы кода, Unit-тестирование, тестирование производительности, автоматическую сборку дистрибутива, автоматическое регрессионное тестирование. Каждые сутки в автоматическом режиме выполняется сборка геометрического ядра, проверка Unit-тестов, тестирование перестроения моделей, тестирование построения плоских проекций, тестирование конвертации данных. Для тестирования мы используем специально подобранную базу моделей. Самая большая у нас коллекция для тестирования алгоритмов построения твердых тел, она содержит более 220 000 моделей (да-да, это не ошибка!). Каждый день мы получаем от автоматической системы отчет о результатах тестирования. Два раза в месяц в автоматическом режиме собирается дистрибутив геометрического ядра C3D на ревизиях кода, успешно прошедших все тесты — и все наши клиенты с оплаченной технической поддержкой получают новую версию каждые 2 недели. Техническую поддержку пользователей мы осуществляем через службу технической поддержки Servicedesk компании АСКОН. Система удобна как для нас, так и для пользователей, и отлажена многолетним использованием разными подразделениями АСКОН. Клиенты не зависят от болезней или командировок конкретных сотрудников — к вопросам по C3D подключено сразу несколько человек. Ошибки мы исправляем очень оперативно — чаще всего, заказчик получает версию с исправлением через две недели. Не думаю, что кто-то еще из разработчиков геометрических ядер обеспечивает такую же оперативность. Но, подчеркну, техническая поддержка у нас только платная.

Я хочу со своей стороны сказать, что в рамках [нашего нового технологического проекта Geometry Comparison](#) мы [проводим интеграцию с ядром C3D](#) и имеем возможность оценить уровень поддержки его пользователей. Она действительно впечатляет своей реактивностью и соответствует самым высоким мировым стандартам для технологических компонент.

Н.Голованов: Приятно слышать! ЛЕДАС действительно является одним из самых активных пользователей C3D, и ваши специалисты регулярно нагружают нашу техническую поддержку. И это хорошо: благодаря вам мы развиваемся — например, в ближайшее время добавим поддержку экспорта в STEP простых атрибутов для граней.

Группа компаний АСКОН долгое время успешно занимается продажей конечно-пользовательских САПР-продуктов, в то время как C3D является не продуктом такого типа, а лицензируемой компонентой, интегрируемой в конечно-пользовательские продукты. Исходя из уже полученного вами опыта, в чем заключаются отличия в менеджменте и маркетинге компонентных продуктов?

О.Зыков: Да, отличия есть и не малые. Когда Кен Версприлл только начал нас консультировать, он первым делом задал вопрос: «Понимаете ли вы разницу в подходах к продажам CAD-систем и CAD-компонентов?» Начать работать на новом для себя рынке нам помогли два обстоятельства. Во-первых, АСКОН уже долгие годы поддерживает внешних разработчиков, создающих приложения для КОМПАС-3D — мы консультируем по API, выстраиваем бизнес-отношения. Так что опыт работы не с потребителями САПР, а с такими же разработчиками, как мы сами, у нас есть. Во-вторых, АСКОН наладил хорошие отношения со многими игроками рынка, и сотрудничество по ядру становится просто еще одним направлением совместных работ — как случилось, например, с НТП «Трубопровод», реселлером которого АСКОН является уже долгие годы.

Ну и если про сами отличия сказать, то я бы выделил вот какие:

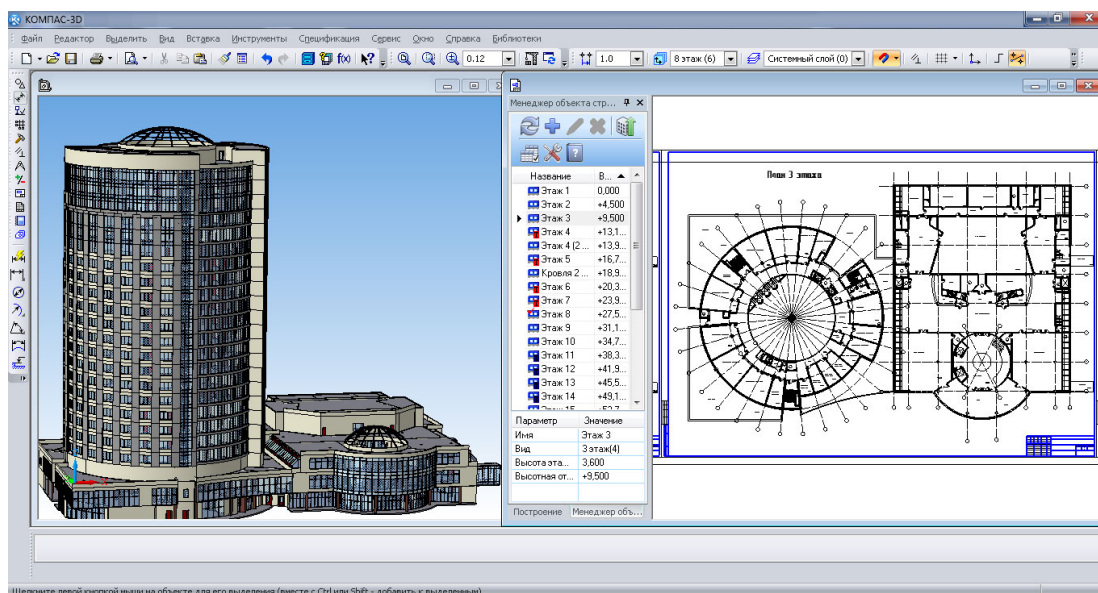
- На рынке компонентов программист продает продукт программисту. Очень много технических консультаций.
- Никто никогда не купит ядро без тестирования, без глубокого изучения продукта. Тестовая эксплуатация — обязательный элемент.

- Вам не нужен массовый маркетинг, не нужны красивые брошюры и яркие презентации. Важно донести качественную и конкретную информацию до потребителя, и работать с каждым заказчиком индивидуально.

Это не значит, что маркетинга у ядра нет вообще: например, мы только что взяли на работу продакт-менеджера, и совсем скоро откроем собственный сайт c3dlabs.com!

Какой вы видите область применения C3D: это только машиностроительные САПР, или среди ваших существующих и потенциальных клиентов есть компании и другого профиля?

О.Зыков: Так, неужели и вы пропагандируете миф, что мы — машиностроительные? Напомню, что КОМПАС-3D — это не только MCAD, но и AEC-продукт. Разработанная в АСКОНе технология интеллектуального строительного проектирования [MinD](#) (Model in Drawing) полностью построена на продуктах линейки КОМПАС, а значит и на C3D. [Новые разработки](#) в этой области также ведутся на нашем ядре. Мало того, на мой взгляд, требования архитектурно-строительной отрасли к геометрическому ядру не сильно отличаются от требований машиностроительных CAD.

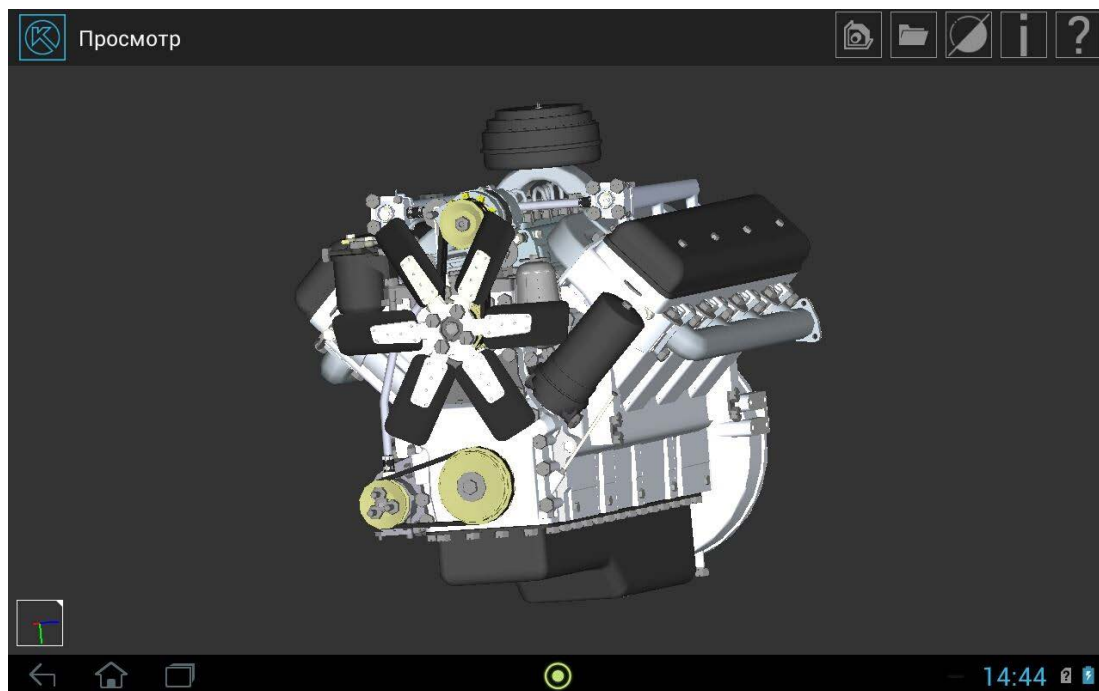


Здание, спроектированное по технологии MinD в КОМПАС-3D

Если говорить про наших клиентов, то БАЗИС и [ГеоС](#) — это мебельные САПР, [НТП Трубопровод](#) — расчетные пакеты. Совсем не MCAD. Геометрическое ядро C3D может использоваться в любых САПР, ориентированных на машиностроение, приборостроение, строительство, геодезию и другие отрасли, где нужно описывать геометрическую форму моделируемого объекта.

Может ли более широкое, чем до сего времени, использование ядра C3D самим АСКОНОм способствовать более активному проникновению компании на ниши рынка, которые пока не являются для АСКОНа основными?

О.Зыков: Ядро не является драйвером, ведущим компанию в новые ниши, скорее наоборот — если то или иное подразделение АСКОН готовит новый продукт в новой нише рынка, то к нам поступают требования, и мы их выполняем. Например, недавно выпущенный [КОМПАС:24 для Android](#) потребовал портирования ядра на новую для нас платформу. Мы крайние в пищевой цепочке: есть потребители САПР, маркетологи вендоров изучают их потребности, формулируют требования к разработчикам САПР, а они уже формулируют требования к нам. Наша задача — быть готовыми к изменениям, предугадывать их, работать на опережение.



Мобильное приложение КОМПАС:24 тоже работает на ядре C3D

С другой стороны, например, рост числа клиентов C3D в мебельной отрасли не значит, что и АСКОН решит в нее пойти. Хотя, реализуя специфические требования заказчиков, мы делаем C3D лучше для мебельщиков, и было бы неплохо этим воспользоваться... Но каждый должен быть экспертом в своей области!

Производители известных ядер трехмерного моделирования выпускают и другие продукты, которые увеличивают потенциал ядер для некоторых специализированных задач. Примером может служить модуль Collision Detection Manager, выпускаемый Siemens PLM Software в дополнение к Parasolid. Собираетесь ли вы разрабатывать продукты, дополняющие функционал C3D?

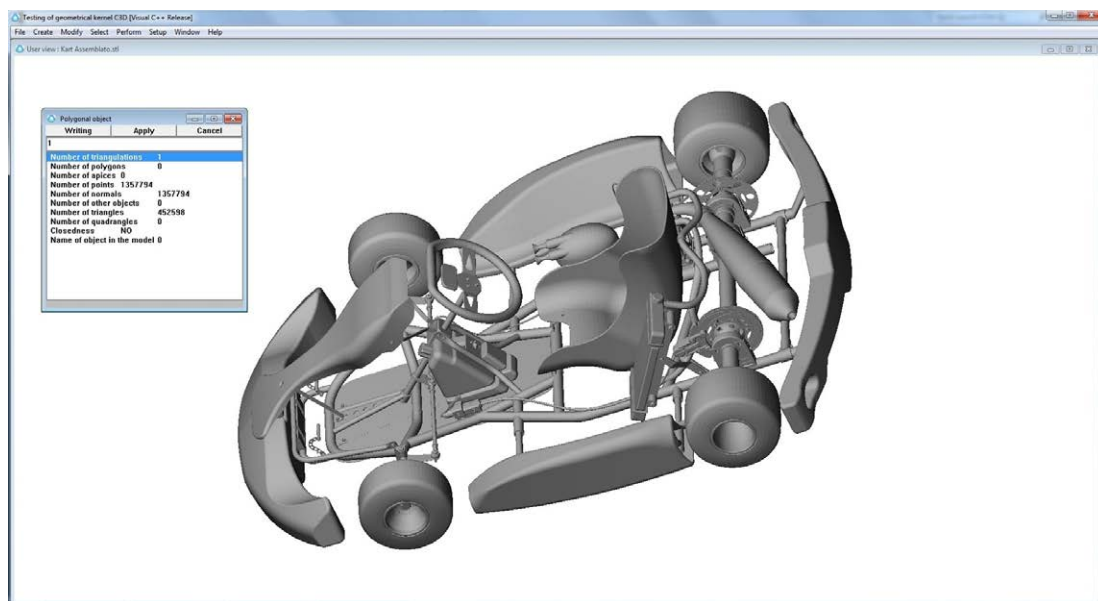
Н.Голованов: Наш продукт сам по себе обладает достаточно мощным функционалом — к слову, у нас и так есть специальные функции для определения столкновений объектов (Collision Detection). Кроме геометрического ядра, наш продукт содержит параметрическое ядро и конвертеры. Некоторые производители оформляют в виде отдельных продуктов, например, функционал прямого моделирования. Ядро C3D отличается от аналогов своим составом, и мы планируем все наши новые функциональные возможности включать в ядро C3D, а не оформлять в виде отдельных продуктов.

Каково отношение команды C3D к возможностям, которые предоставляют современные архитектуры и платформы, таким как параллельные вычисления, интеграция с «облаком», вычисления с использованием графических процессоров? В какой степени вы собираетесь использовать эти возможности для развития ядра C3D?

Н.Голованов: Мы положительно относимся к новым платформам и технологиям и стремимся использовать всё перечисленное для развития ядра в максимально возможной степени. Все, что может расширить применение, улучшить функционал, быстродействие, надежность, качество нашего продукта, мы берем на вооружение. Но мы не будем тратить силы на новую технологию, только потому что она модна. У нас сугубо практический подход к развитию. Наибольшее влияние на выбор оказывают потребности пользователей — а мы уже выбираем, на что направить усилия в первую очередь.

Мы знаем из [вашей статьи об истории разработки C3D](#), что каждый год C3D [обогащается новыми и новыми усовершенствованиями](#). Какие творческие планы ваша команда собирается реализовать в новом 2014-ом году?

Н.Голованов: Одно новшество в 2014 году уже реализовано: у нас появился импорт STL и VRML (и мы все равно успели отдохнуть в новогодние каникулы)!



Импортированная из STL модель в окне тестового приложения C3D

Если серьезно, то в 2014 году наши усилия будут направлены на повышение качества и быстродействия ядра C3D, а также на улучшение его документирования. Для повышения качества мы будем дорабатывать функционал, в частности алгоритм построения скруглений рёбер, алгоритм построения тонкостенных тел, алгоритмы построения тел из листового материала. Кроме того, мы планируем развить систему автоматического тестирования ядра и пополнить коллекцию тестируемых моделей. Для повышения быстродействия мы будем модифицировать алгоритмы и расширять применение параллельных вычислений. Для улучшения информационной оболочки ядра C3D мы планируем создать руководство пользователя (так называемую теорию) на русском и английском языках, обучающее пособие и расширить уже имеющуюся документацию.

Почему наши директора предприятий часто не видят необходимости внедрять BIM. Реплика читателя

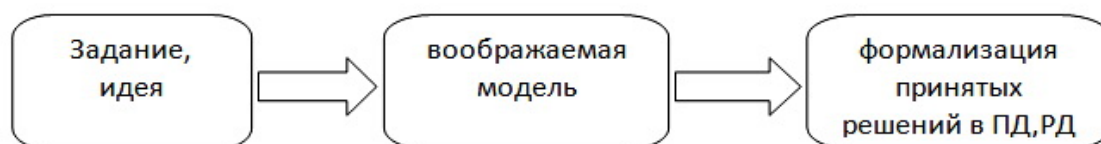
Евгений Белецкий



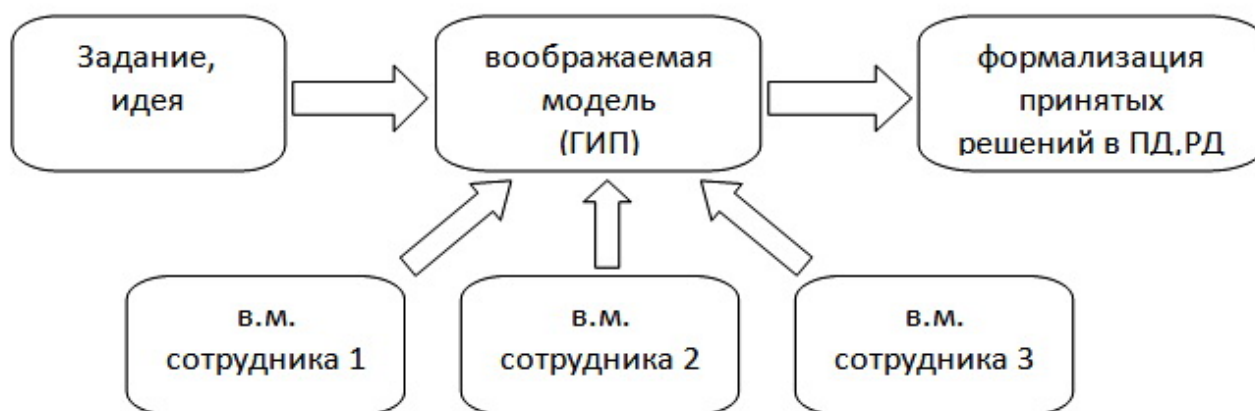
Е. Белецкий — инженер-строитель, сотрудник ООО «СпецПроект», Республика Алтай

В своей заметке я использую термины из «Неоэкономики» (экономической теории, объясняющей причины мирового кризиса и механизмы его развития), с которой можно познакомиться на [сайте М.Хазина и О.Григорьева](#). Там же – о [теории «Неоэкономики»](#) и [конечном спросе](#).

Технология проектирования BIM являет собой очередной виток автоматизации (компьютеризации) труда проектировщиков и подразумевает достаточно высокий уровень применения компьютерной техники. Зачастую энтузиасты нововведений противопоставляют «новую» технологию 3D проектирования и «старую» 2D технологию, не обращая внимания на первоисточник – методологию проектирования.



Традиционный метод проектирования с помощью воображаемой модели



Усложнение процесса проектирования за счёт увеличения количества участников

При сравнении метода моделирования «моделью в воображении человека» с методом «модель в

виртуальном пространстве» можно заметить поразительное сходство методов моделирования.



Автоматизация проектных работ с использованием виртуальной модели

Можно сделать вывод о том, что успех достигается при грамотном встраивании технологий автоматизации труда в традиционный способ производства с учётом сохранения принципа «технические решения принимаются ГИП’ом на основе воображаемой модели».

Развитие техники в нашей технократической цивилизации привело к возможности частичной симуляции человеческого воображения в виртуальном мире, а, значит, к возможности повышения производительности труда за счёт симуляции операций «человеческого воображения» (автоматизации работ). И чем больше операций выполняется техникой, тем дешевле обходится работа по созданию проектной и рабочей документации, и тем быстрее она выполняется. При этом возрастает сложность организации и контроля работы, а значит и стоимость обслуживания технологии. На практике это противоречие решается за счёт большой клиентской базы (большого спроса), так что высокая стоимость технологии распределяется на большое число потребителей.

На рынке проектной организацией продаётся не «модель здания», а проект, т.е., проектная документация с изложенными в ней техническими решениями. Это значит, что воображаемая/виртуальная модель используется как инструмент в принятии и формализации решений, а, значит, и создании проектной документации.

Общий уровень производства (автоматизации работ) ограничен объемом конечного спроса!

Российская экономика и наши субъекты хозяйствования не готовы к высокому уровню технологий, так как без выхода на внешние рынки, они имеют дело с малой потребительской базой и сравнительно низким уровнем разделения труда в технологических цепочках.

На малооплачиваемом (ограниченном платёжеспособным спросом) рынке России наиболее востребована и окупаема схема производства проектной документации без (или – с низким уровнем) автоматизации работ, так как при малой клиентской базе их окупаемость более приемлема и быстра. Именно поэтому директора предприятий не видят необходимости затрат для автоматизации работ, а в развитии технологии BIM основную роль играют энтузиасты (часто – бесплатные работники).

Трезвое виденье текущей ситуации в «рыночных» отношениях очень важно для построения планов на изменение хозяйственной жизни. При внедрении BIM важнейший фактор – спрос на автоматизацию работ, на повышение уровня разделения труда, на повышение производительности труда.

Рыночная аксиома «спрос рождает предложение» в переводе на русский язык в отношении BIM означает следующее. Директора компаний мыслят, и (в целях получения прибыли или повышения качества товара) формируют платежеспособный спрос на внедрение «в свою» технологическую цепочку новой технологии производства (автоматизация работ-технология BIM). Этот процесс некоторые люди и называют мифической фразой «технологический прогресс».

Особенность России, по сравнению со странами с активным развитием BIM, в относительно низком содержании капитала, связанного с отечественным рынком. Эта особенность определяет значительно более трудные условия хозяйствования. В таких странах, как США, существенно иной уровень развития экономики и, значит, существенно иные условия окупаемости – в том числе, для строительных компаний.

Выводы

Технология производства проектной документации BIM подразумевает высокий уровень разделения труда, а, значит, окупаема, прежде всего, в условиях по-настоящему капиталоемкого рынка.

В России, с её недостаточно развитой экономикой и соответственно недостаточно высоким уровнем окупаемости хозяйственной деятельности, по уровню разделения труда более подходит традиционный способ проектирования. Традиционный – не значит плохой: просто он наиболее соответствует реальному состоянию экономики.

Развитие технологии проектирования с высоким уровнем автоматизации (BIM) в России в нынешнее время и без выхода на глобальный (внешний) рынок возможно только в режиме подвига, наглядный пример – просветительская деятельность Владимира Талапова. (Поздравляю, Владимир: Вы – герой, герой нашего времени).

P.S.

Принимаю только конструктивную критику и только от личностей с открытым именем. Эмоциональных анонимных всезнаек – просьба не беспокоить.

28 января продолжил свою работу форум SolidWorksWorld 2014

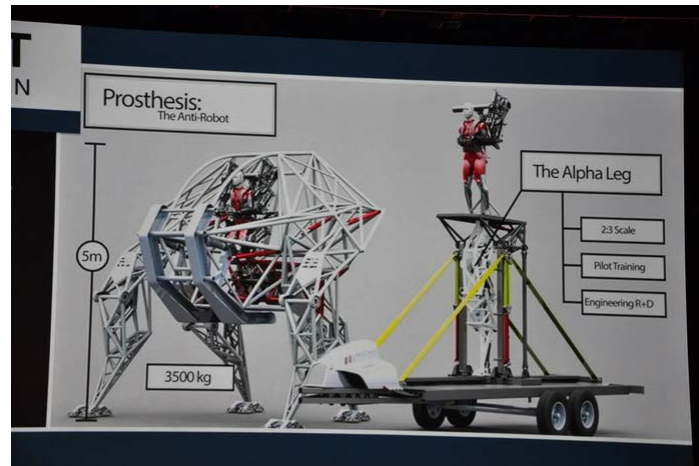
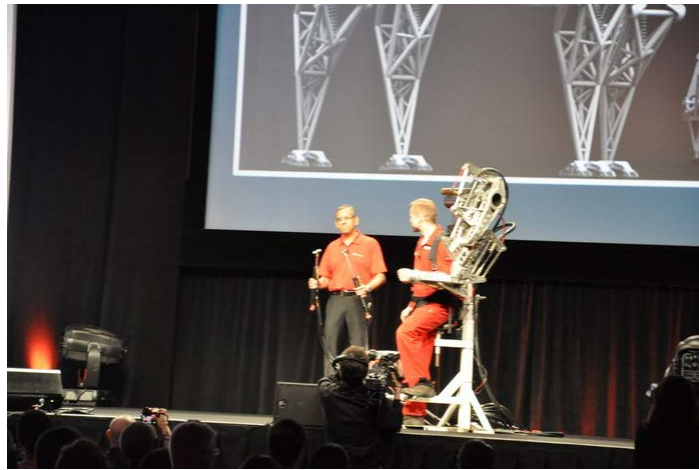
День 2



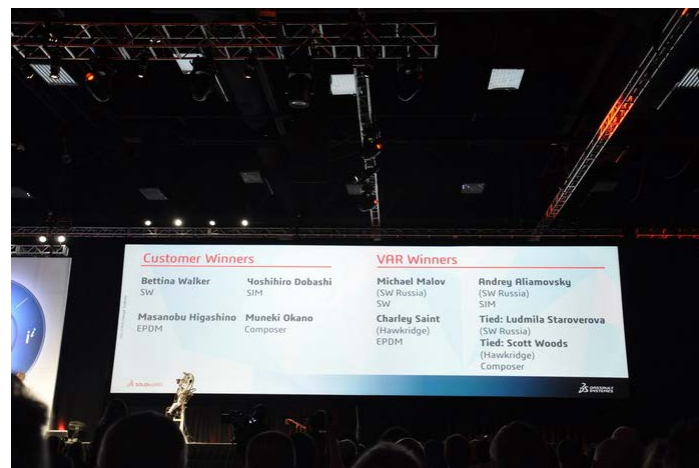
Если вчера человек-паук только открыл Генеральную сессию и приветливо помахал всем «мохнатой» мехатронной лапкой, то сегодня нас ждало по-настоящему великое событие – интервью с разработчиком этого сложного изделия Джоном.



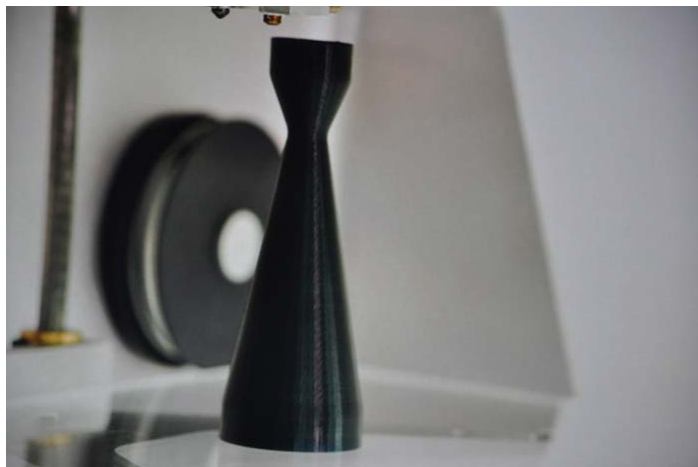
«Нам давно пришла в голову идея спроектировать подобное устройство, хорошо, что под рукой есть такой мощный инструмент, как программный комплекс SolidWorks, который позволяет моделировать сложные поверхности и полностью прорабатывать электротехнические элементы». После чего Джон подошел к странному на первый взгляд устройству, скромно стоящему в тени, и продемонстрировал, как может взаимодействовать человек и машина – удобно устроился в «экзоскелете», двигаясь в котором, человек может управлять удаленными от него другими устройствами.



Настоящим шквалом аплодисментов участники форума приветствовали лучших бета-тестеров по разным направлениям SolidWorks. И мы рады сообщить, что в этом году наша команда снова стала самой лучшей в мире. Поздравляем Михаила Малова (SolidWorks), Андрея Алямовского (SolidWorks Simulation) и Людмилу Староверову (SolidWorks Composer) с заслуженной победой!



Среди красивых проектов, которым в том числе была посвящена Генеральная сессия, можно назвать 3D-принтер разработки компании MARKFORGE 3D. Он умеет «печатать» детали из композиционных материалов, тем самым добиваясь требуемых прочностных и жесткостных характеристик «распечатанного» изделия.



Бертран Сико, президент SolidWorks Corp., отчитался о своем визите в Россию, где почтил своим вниманием город Сочи, в котором идет подготовка к зимним Олимпийским играм, чтобы... покататься на бобе, полностью спроектированном в SolidWorks. Правда, для американской команды бобслеистов. И теперь у российских поклонников SolidWorks может возникнуть дилемма – за кого болеть на предстоящей Олимпиаде. Сам г-н Сико прокомментировал, что американская команда получила настоящий подарок и теперь просто обязана победить. В партнерском павильоне участники форума смогли увидеть во всей красе боб выпуска 2010 года, который уже приводил американских бобслеистов к олимпийскому золоту четыре года назад в Ванкувере.





К слову сказать, в рамках партнерского павильона нам удалось пообщаться со многими компаниями, решения которых наиболее важны для наших заказчиков. Ниже предлагаем вашему вниманию основную информацию, полученную в ходе бесед с некоторыми из них.

Представители компании Logopress рассказали о своем решении, предназначенном для автоматизации проектирования штамповой оснастки, такой как вырубных, пробивных, гибочных и комбинированных штампов, а также штампов последовательного действия. По словам представителей компании Logopress, новая версия ожидается к выходу уже в апреле этого года и будет включать в себя еще более мощный функционал по автоматизации проектирования штампов последовательного действия, создания пошаговых заготовок для деталей, получаемых штамповкой и штамповкой-вытяжкой, для дальнейшей компоновки на ленте с получением карты раскроя заготовок.



Для тех компаний, которые занимаются разработкой и изготовлением бронежилетов, теплоизоляции, парашютов и др. весьма интересным покажется ExactFlat – модуль, позволяющий получить выкройку с учетом реальных характеристик тканей и других материалов по 3D модели как в автоматическом режиме, так и в режиме самостоятельного выбора пользователем места швов на изделии с дальнейшей оптимизацией раскроя готовых выкроек.



Smar3D Plant Design компании CAD Partner предлагает единое программное обеспечение для решения задач в трех различных областях: проектирование схем 2D (P&ID), моделирование 3D трубопроводов и построение изометрических монтажных схем. Максим Лих, директор продаж продуктов Smar3D, в интервью нашей компании рассказал, что пользователи получают возможность проектировать системы трубопроводов от принципиальной схемы до трехмерной модели и выпуска документации. На встрече обсуждались вопросы дальнейшего сотрудничества наших компаний.



Также состоялась встреча представителей нашей делегации Дмитрия Собянина, исполнительного директора, и Михаила Колонтаева, технического директора, с представителями Geometric Global Nishant Saini, директором по продажам и маркетингу, и Robert Hutor, директором по продажам на территории Европы. На встрече обсуждались особенности внедрения продуктов серии CAMWorks Verificator с учетом специфики российских предприятий.



Завтра нас ждет заключительный день форума. Следите за новостями!

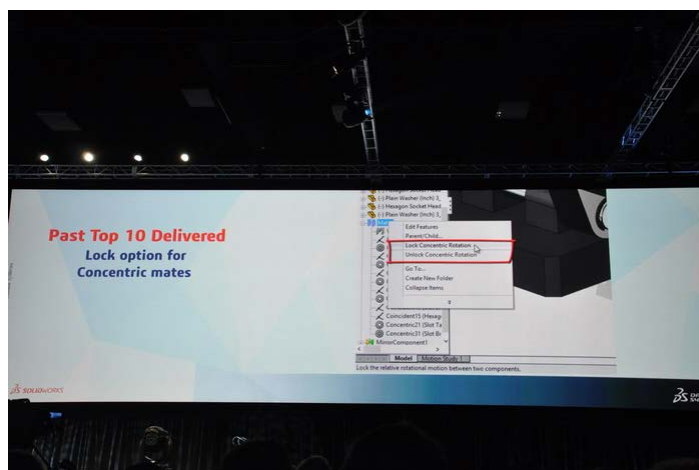
Третий, самый интересный, день форума SolidWorksWorld 2014

От редакции isicad.ru: Публикуем завершающий репортаж с Форума SolidWorks World 2014. Этот репортаж, как и [вчерашний](#), и [позавчерашний](#), предоставлен portalу isicad.ru для оперативной публикации сотрудниками компании SolidWorks Russia.

29 января в калифорнийском Сан-Диего прошел финальный, самый интересный день SolidWorks World 2014.

Если в течение последней недели вы периодически встречали людей с безумным взглядом, постоянно смотрящих на часы и синхронно нажимающих «тачскрины» разного рода гаджетов, знайте, это — поклонники SolidWorks, ожидающие выхода новой версии любимого решения.

Но для начала вернемся на год назад. SolidWorks Corp. давно строит эволюцию своих решений на основе пользовательских пожеланий: проводит статистику, анализирует запросы и делает выводы о создании нового функционала или улучшении старого. Например, версия 2014 на большую часть состояла из запросов специалистов со всего мира. Среди десятков реализованных запросов-лидеров можно назвать работу со «встроенными» сопряжениями концентричности и параллельности, возможность разблокировать и заблокировать вращение при добавлении концентричности, сопряжения типа «паз», возможность автоматической простановки центра масс с указанием расстояния, возможность не удалять дочерний элемент, оставив его «подвешенным», различного рода новинки в сварных конструкциях, eDrawings для мобильных приложений и т.д.

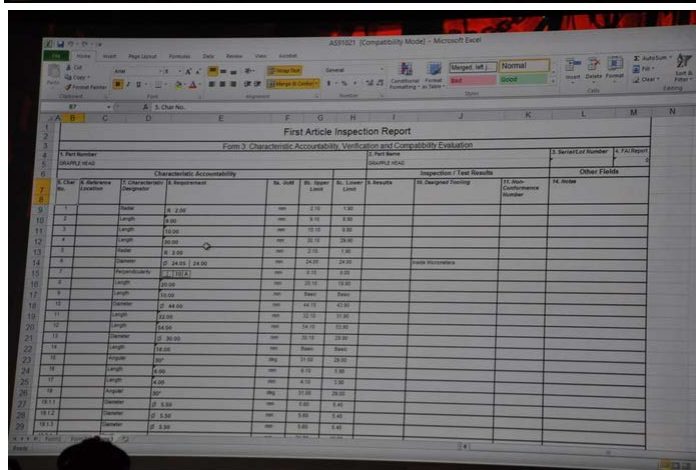
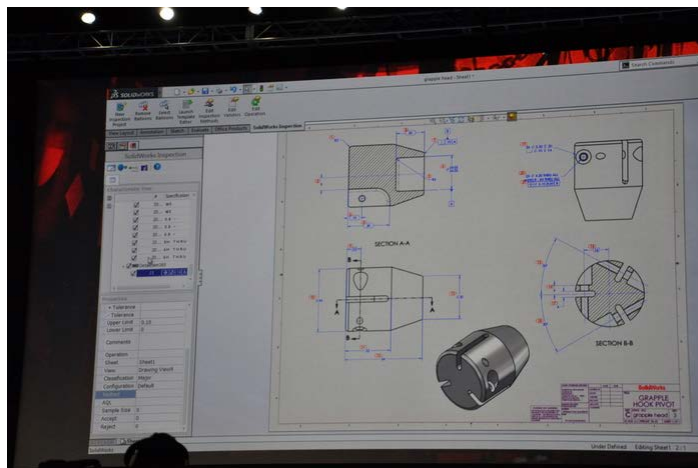


Один из многих реализованных запросов пользователей

Собственно, об этих новинках пользователи SolidWorks знают с момента выхода прошлой версии, но не лишним будет еще раз напомнить, что появились они благодаря нашим и вашим пожеланиям.

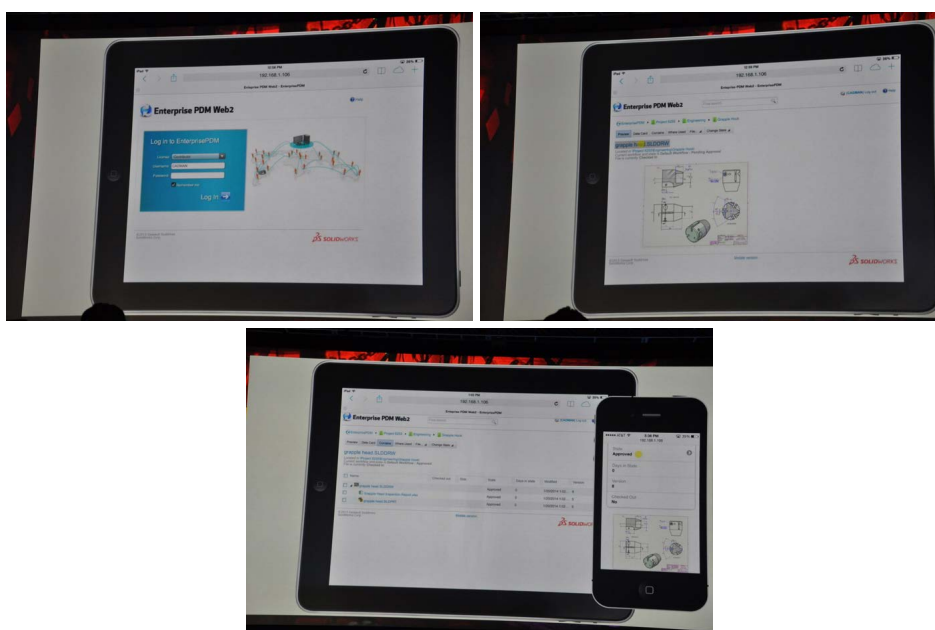
Основные изменения в SolidWorks 2015 были представлены, как всегда, эксцентрично и креативно. И, как всегда, SolidWorks Corp. порадовала своих пользователей большим количеством удобного и интересного функционала: от новых команд до еще более совершенного интерфейса. Перечислим некоторые из изменений:

- SolidWorks Mechanical Conceptual – автоматизация разработки изделия на этапе выбора и совместного утверждения концепции. Разработанный эскизный проект используется в базовых пакетах SolidWorks как основа для рабочего проектирования;
- SolidWorks Inspection – подготовка документации для контроля выпускаемого изделия в производстве;



SolidWorks Inspection

- SolidWorks Plastics Advanced – решение высокого уровня для расчета поведения пластмасс при литье, позволяющее выполнять расчеты затвердевания и охлаждения отливки, ее коробления и усадки;
- SolidWorks Enterprise PDM. WEB-клиент SWE-PDM теперь поддерживает все основные браузеры и может использоваться на различных типах устройств, в том числе и на мобильных.



Не зависящий от платформы клиент SWE-PDM

Естественно, что изменения произошли не только в области добавления новых решений для

автоматизации различных областей инженерных знаний, — существенные изменения произошли в базовых пакетах SolidWorks: SolidWorks Standard, SolidWorks Professional и SolidWorks Premium. В кратком обзоре нельзя описать все многообразие изменений, поэтому остановимся на некоторых из них:

- Создание несимметричных скруглений. Опция позволяет создавать скругление-конику, управляя ее дискриминантом для получения нестандартного внешнего вида изделия;
- Дополнительный вариант работы с прямоугольником в эскизе;
- Возможность конвертировать набор элементов в массив;
- Дополнительные возможности по построению геометрии в эскизе: переработаны функции построения прямоугольников, возможность построения линии от центральной точки, разбиение линии на равные отрезки...
- Преобразование существующего сплайна в кривую Безье;
- Опережающий расчет себестоимости сварных конструкций;
- Отображение результатов инженерного анализа в реальном времени;
- Трубопроводы «квадратного» сечения;
- Новые типы сопряжений в сборке: ограничение движения по совпадающим плоским граням, сопряжение типа «цепь»;
- Зоны на чертеже;
- Переход из чертежа в модель, сориентированной в соответствии с выбранным видом;
- Вывод на экран слоев, «невидимых» для печати;
- Возможность отображать модели в 3D как «разорванные», ассоциативно связанные с видом в состоянии «с разрывом».

И, конечно же, enhancement request (запросы на улучшение) от пользователей продолжают поступать, и самые яркие и полезные будут учтены в последующих версиях, так что у каждого есть шанс оставить свой след в истории SolidWorks. Итак, Топ 10, принятых к анализу и реализации:

- Автоскрытие компонентов при добавлении сопряжений;
- Введение команды «purge» для уменьшения размера файла;
- Указание количества отверстий при автоматическом образмеривании в чертеже;
- Переопределение скругления на фаску и наоборот;
- Переопределение угловых размеров после размещения;
- Неограниченные UNDO/REDO;
- Распространение ESC на все операции;
- Автоматическое добавление взаимосвязей «средняя точка» в эскизе;
- Переименование компонентов сборки в дереве;
- Опция «равное расстояние» для линейных массивов.

Также на форуме, по традиции, были объявлены победители конкурса ModelMania.



История изменения заданий на Конкурс мастеров (SolidWorks Model Mania)

Был подведен промежуточный итог по количеству сертифицированных специалистов SolidWorks: на

январь 2014 в мире их насчитывается более 100 000.



Сертифицированные пользователи SolidWorks

Партнерские павильоны продолжили свою работу и на третий день. Прогуляемся по некоторым из них. Компания 3DSemantix. Bertrand Houle, Vice President Sales and Marketing и Alain Coulombe, President and CEO, рассказали нашим представителям о своем решении 3D PartFinder – модуле поиска геометрически подобных деталей, предназначенном для работы в среде SWE-PDM для всех специалистов, отвечающих за проект. Решение выполняет точное сравнение геометрии деталей, позволяя найти полностью совпадающие по геометрии, или найти детали с небольшими отличиями от исходной.



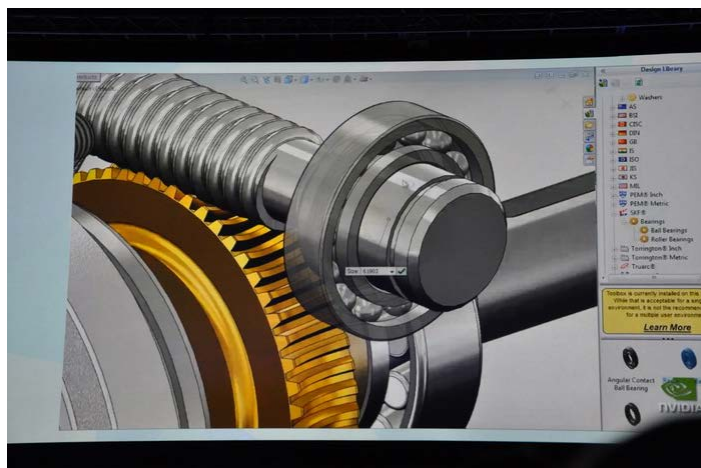
Встреча с представителями 3DSemantix

Серия решений DriveWorks – инструмент автоматического проектирования по прототипу. Philip Stesrs, Lead Developer компании, рассказал, что появилась возможность управлять автоматическим созданием

нового проекта и документации на него с помощью сенсорного экрана, указывая только минимальную входную информацию. Решения DriveWorks активно внедряются на российских предприятиях.



Обсуждение первых результатов внедрения KBE-Engineering (проектирование на основе баз знаний) в России



SolidWorks Corp и nVidia сертифицировали решение Grid для работы системы



Новые возможности решения по проектированию на основе баз знаний

Что же, форум завершён, настало время подводить итоги, собирать камни, раздавать задания и получать уведомления. «Вдохновляйтесь, друзья, ибо только вдохновленные люди создают «вдохновенные» проекты» (Бертран Сико).



Место и время следующего форума SolidWorks

Сообщаю итоги опроса «Главные события отечественного рынка САПР»



Давид Левин

13 декабря мы опубликовали статью «[Какие события-2013 российского рынка САПР вы считаете главными](#)» и сейчас, с благодарностью ко всем участникам и комментаторам, я подвожу итоги объявленного тогда опроса.

Механизм опроса и его репрезентативность

В голосовании приняло участие 304 человека (точнее, было зафиксировано 304 субъекта голосования 😊). Каждый мог проголосовать за несколько событий, всего отмечено 449 событий. Насколько репрезентативно наше голосование? В связи с этим вспоминается развернувшаяся после публикации статьи «[Cyon Research сопоставляет российские и мировые тенденции в использовании САПР](#)», [горячая дискуссия](#), в которой подвергалась сомнению (если не сказать — осмеянию) статистическая обоснованность выводов, основанных, как были уверены некоторые диспутанты, на смехотворно малых выборках. Конструктивный итог обсуждению подвел тогда наш эксперт Николай Снытников, на мой взгляд, [научно убедивший](#) скептиков в том, что даже 69 ответов дают содержательную статистику об области, характеризуемой вопросами-ответами. Ну, а 304 — это не 69.

Результаты голосования

Напоминаю читателям, о каких событиях идёт речь, и привожу свои субъективные редакторские комментарии. В целом, на мой взгляд, реальная картина ценностей нашего рынка вполне просматривается, что доказывает профессионализм и добросовестность основной массы проголосовавших.

107 голосов, 24%

Выпуск NanoCAD 5.0 и основание Nanosoft USA

- [nanoCAD становится ближе. Выбери умное проектирование](#)
- [Философия бренда nanoCAD](#)

Да, Нанософт — заметная компания.

76 голосов, 17%

Создание первой версии Российского Геометрического Ядра и его представление международному сообществу

- [Российское 3D-ядро. ЧАСТЬ I: архитектура и приложения](#)
- [Российское 3D-ядро: функции и инструменты](#)

Возможно, в области инженерного ПО, это — первый за последние 10-15 лет наукоёмкий российский результат международного уровня и значения.

 73 голоса, 17%

Геометрическое ядро C3D: первые лицензиаты, семинар в Петергофе, резиденство в Сколково

- [Знакомьтесь — геометрическое ядро C3D](#)
- [C3D Labs: «По опыту мы сравнимы с лидерами, но работаем быстрее!»](#)

Очень эффективный шаг АСКОНа на пути к статусу глобальной компании.

 49 голосов, 11%

Проведение конгресса COFES Россия 2013

- [COFES Россия 2013: а вы поняли, что это было?](#)

Попадание этого мероприятия в группу лидеров — признак зрелости отечественного рынка, начавшего воспринимать себя частью глобального сообщества. Одно из подтверждений и последствий — COFES 2014 в Аризоне, на котором [установлен абсолютный рекорд российского представительства](#).

 43 голоса, 10%

Проведение форума Autodesk University Россия 2013

- [Подведены итоги Autodesk University Russia 2013](#)

Результат, подтверждающий мнение всех непредвзятых наблюдателей: AURu — самое заметное мероприятие отечественного рынка.

 23 голоса, 5%

Выпуск программных комплексов Autodesk 2014

- [Программные комплексы Autodesk 2014: что нового?](#)

Продукты Autodesk всегда популярны.

 22 голоса, 5%

Олимпиада CAD Olymp 2013

- [Олимпиада закончилась](#)

Молодежная САПР-олимпиада стала в этом году вполне заметной и имеет хорошие перспективы дальнейшего роста.

 21 голос, 5%

Выпуск SolidWorks 2014 и очередное откладывание релиза облачного SolidWorks V6

- [SolidWorks 2014: Инновации, порождённые жизнью](#)

Буквально все, что связано с DS SOLIDWORKS, никогда не оставляет рынок равнодушным.

 20 голос, 4%

Siemens PLM Connection 2013 Russia

- [Традиции и инновации Siemens на службе российской промышленности](#)

SPLM не пользуется методами агрессивного маркетинга: солидный вендор для солидных клиентов.

 15 голосов, 3%

Образование LEDAS Labs и анонс облачной технологии LEDAS Geometry Comparison

- [Как ЛЕДАС Лабс сравнивает геометрические модели, развивает параллельные вычисления и сотрудничает с российскими компаниями](#)

Попасть в группу (15-25%) вместе с брендами ☺ — почетный результат для молодого венчурного проекта ЛЕДАСа. Если серьезнее: готовятся более понятные публике результаты .

Мнение редакции isicad.ru

Редакция isicad.ru уверенно видит первую тройку 2013 года так:

- **RGK**: инновационный проект с большим объемом оригинальных результатов, способных существенно повлиять на развитие важной технологической ниши мирового рынка,
- **C3D**: зрелый высокотехнологичный продукт мирового уровня, демонстрирующий конкурентоспособность российского САПР,
- **COFES Russia**: крупный шаг в сторону глобализации российского рынка САПР.

Некоторые комментарии и мнения читателей

«Выпуск ядра C3D и разработка RGK, если просто и честно, вызывают гордость за Родину и наших инженеров. Все остальные пункты представляются обычной рабочей рутиной (пусть иногда и весьма приятной), за исключением, возможно, разработки LGC. Однако эта, насколько я понимаю, узкоспециализированная компонента, хоть и вызывает огромное уважение (как и всякий продуманный наукоёмкий софт), все же (очень субъективно) не представляется „прорывом“. Тогда как отмеченные „ядерные“ пункты — таки да».

«nanoCAD всем CADам CAD!»

«Первые четыре пункта (COFES Россия 2013, C3D, RGK, NanoCAD 5.0, очевидно, являются либо просто знаковыми, либо непосредственно влияют на состояние САПР.»

«COFES в России это Событие! Организаторам памятник можно ставить. C3D. Одно дело анонсировать компонент и совсем другое дело найти и убедить клиентов. SolidWorks. Это один из флагманов индустрии. И все события вокруг такого продукта значимы. Тем более задержка выхода ранее анонсированного, нового продукта».

«RGK — знаковое событие — может быть лет через ...дцать появится российский САПР, сравнимый с CATIA и UGNX».

«... на мой взгляд, среди всего прочего, проект RGK достоин на звание победителя в номинации. И достоин он не из-за самого факта создания геометрического ядра, в котором хоть и воплощены все изыски отечественной современной школы разработки и математики, а из-за тех компаний, которые были причастны к проработке этого проекта с технической стороны и которые в итоге поимели у себя в кармане профит в виде компетенций и знаний, которых не было ранее и которые они теперь могут использовать в дальнейшей работе. Кстати, отчасти, благодаря этому проекту, и команда разработчиков FlowVision теперь сотрудничает с одним из участников разработки RGK и мы видим в этом перспективу. Голосую за RGK как за вклад в отечественную инфраструктуру РАЗРАБОТКИ».

Предложения читателей

Организаторы не настаивают на том, что предложенный нами начальный список идеален и внимательно относятся к предложениям читателей по расширению списка тем для голосования. Ниже — некоторые предложения с моими пояснениями.

[3D EXPERIENCE CUSTOMER FORUM Россия 2013](#)

Ежегодно с 2004 года, isicad, настолько, насколько это было возможно, отражал российские Форумы DS, российского событийного ландшафта не представляя без этих мероприятий. Форум 2012, на котором [Бернар Шарлез триумфально и ярко объявил 3DExperience](#), стал бы одним из лидеров опроса. Хотя в 2013 году [Форум DS продолжал расти](#) и его вновь почтил (правда, блиц-визитом) Бернар Шарлез, мы сочли, что представительства в опросе SOLIDWORKS (не забыли, что это — часть DS?) будет достаточно. Возможно, это была ошибка.

[Назначение Юлии Максимовой директором по маркетингу Autodesk Россия](#)

Осмелюсь от имени Юлии поблагодарить её болельщиков.

[Конференция по продуктам Autodesk Simulation](#)

Хорошо организованное заметное событие, отражённое на isicad.ru. По его тематике нами сейчас готовится большая статья.

ArchiCAD 17 с проектом российского архитектора С.Скуратова на заставке. Кроме того, этот построенный небоскреб признали значимым и в остальном мире. Для современной (подчеркнем) российской архитектуры, по-прежнему, не очень котирующейся в мировом архитектурном сообществе, это важный знак.

Полезная информация, благодарю её сообщившего и приглашаю написать на указанную тему заметку для isicad.ru.

[Проект Курской АЭС и ГК «НЕОЛАНТ» — лучший на международном конкурсе Bentley Systems](#)

Очень приятное событие, спасибо за ещё одно полезное напоминание

Приобретение [Autodesk-DELCAM](#) и [Graitec](#)

Поздравляю покупателя и продавцов. Ждем непосредственного воздействия этих событий на российский рынок.

[Создание инициативной группы по продвижению BIM технологии](#)

Этот пункт изначально был включён в список, и хотя я его считаю одним из самых заметных, он [был удалён по просьбе Марины Король](#).

Выводы и что дальше

На мой взгляд, выраженные читателями оценки и мнения — это и есть результат, которым наша редакция довольна и который будет полезен всем тем, кто захочет его непредубеждённо воспринять и учесть.

Проводить опрос нам понравилось, и мы на этом не остановимся. Предложения читателей о темах опросов и процедурах их проведения будут с благодарностью рассмотрены.

31 января 2014

DS покупает Accelrys за 750 миллионов долларов и объединяет PLM с химией и молекулярной биологией

Моника Шнитгер

От редакции isicad.ru: Мы публикуем перевод [статьи](#) Моника Шнитгер, посвященной недавно анонсированному намерению о приобретении компании Accelrys корпорацией Dassault Systemes. Эта сделка, скорее всего, станет одним из крупнейших приобретений DS за последние годы.

Dassault Systèmes сегодня объявила о подписании соглашения о поглощении Accelrys, поставщика ПО для управления жизненным циклом научных разработок (scientific innovation lifecycle management, SILM) в области химии, биологии и материаловедения. В соответствии с соглашением, DS заплатит за акции Accelrys \$750 миллионов. Поскольку текущая стоимость Accelrys оценивалась в \$542 миллиона, то становится понятно, что для DS это приобретение является серьезной стратегической инвестицией.

Комбинация PLM и SILM имеет смысл, поскольку позволяет дополнить портфолио DS (для нефтегазовой отрасли, индустрии производства пищевых продуктов и наук о жизни) возможностями ПО Accelrys в области молекулярной химии. Кроме того, такая комбинация имеет серьезное влияние на более традиционные PLM индустрии — достаточно вспомнить об использовании полимеров в автомобилях и авиации, разнообразные покрытия на любых изделиях и о разработке новых материалов, изменивших внешний вид сотовых телефонов и повседневных бытовых предметов.



Bernard Charlès, DS CEO, сообщает в пресс-релизе, что DS и Accelrys «одинаково страстно стремятся улучшить научные инновации и уверены, что вместе, с помощью активов Accelrys, смогут поставлять уникальное и не имеющее аналогов научное PLM решение.»

Мне понравилось вот это: «научное PLM решение». Я переговорила со многими учеными в ведущих мировых компаниях в некоторых из перечисленных индустрий, кто в данный момент не использует что-то напоминающее PLM (подробнее — в [этой презентации](#)), и вывод таков — все они получают серьезный выигрыш от внедрения такого решения. Тем не менее, эти самые ученые часто являются непрогибаемыми индивидуалами, живущими в мире «опубликуйся-или-умри»; они не взаимодействуют друг с другом тем же образом, каким взаимодействуют инженеры. Интересно будет посмотреть, каким образом DS станет обращаться с подобными клиентами.

Пресс-релиз DS упоминает нескольких клиентов Accelrys (из более, чем 2 000). В списке легко можно

найти некоторых клиентов DS. Однако, скорее всего, Accelrys продает ПО в исследовательские лаборатории, в то время как DS поставляет ПО в подразделения, связанные с инженерией, производством или упаковкой изделий. Среди клиентов перечислены Sanofi, Pfizer, GSK, AstraZeneca, Du Pont, Shell, BASF, P&G, Unilever и L'Oréal.

Что мы знаем об Accelrys? Много, поскольку это публичная компания. За третий квартал, закончившийся в сентябре, компания отчиталась о доходах в \$44 миллиона, на 2% больше по сравнению с прошлогодними показателями. В 2012 Accelrys сообщила о потерях в \$10.4 миллионов, однако за первые три квартала 2013 уже получила общий доход в \$5.8 миллионов.

Исторически Accelrys продавала ПО для моделирования химических соединений (в духе конечно-элементного анализа, но с молекулами и химическими реакциями). В последние годы она добавила в свое портфолио ПО для управления и организации работы лаборатории (это о том, какие химикаты необходимо иметь для той или иной реакции), и несколько других подобных решений.

Всё это восхитительно. Я работаю с индустриальными компаниями, которые не понимают и озадачены терминологией и сутью PLM. DS хорошо постаралась, прибавив к этому Accelrys с его программными продуктами для лабораторий. Очень хорошо.