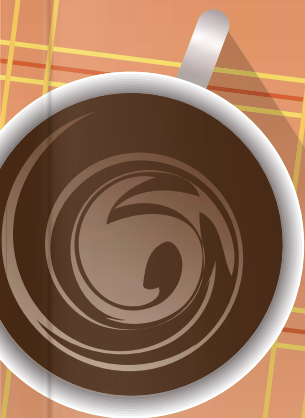
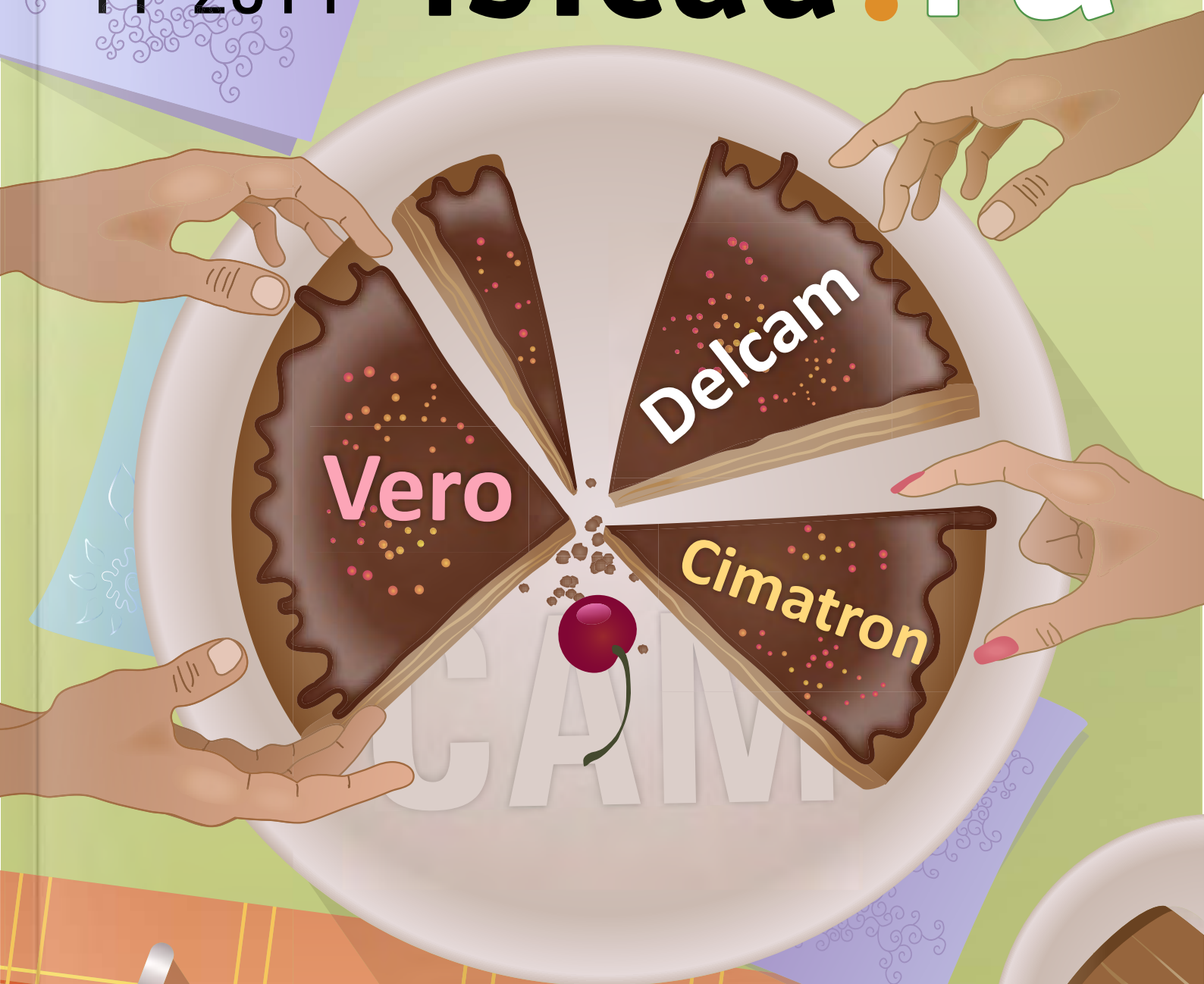


№ 124
11' 2014

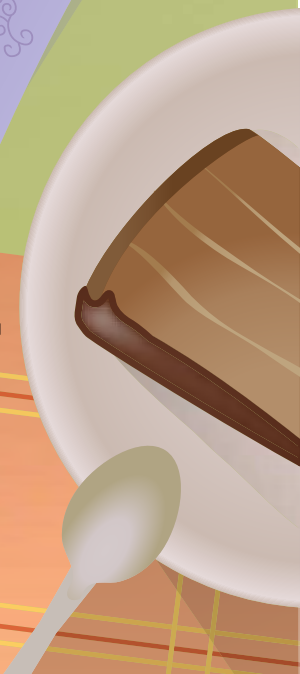
Ваше окно в мир САПР

www.isicad.ru

isicad.ru



САМ-пирог
нарасхват



От редактора. Семьдесят две весёлые САПР-картинки — <i>Давид Левин</i>	4
<i>Обзор САПР-новостей за ноябрь. Интеллектуализация аддитивных технологий</i> Николай Снытников.....	7
300+ инженеров NVIDIA внедрили технологию GameWorks в игры Warface и Lords of the Fallen.....	12
Как стать генеральным директором SolidWorks и не скучать.....	14
Autodesk и Hewlett-Packard как революционеры в области 3D-печати.....	16
Инженерный анализ в среде SolidWorks Simulation: новое в версии 2015 <i>А. Алямовский, А. Зингаревич, М. Шаломеев</i>	20
Десятый форум Dassault Systèmes Russia: букет 3DEXPERIENCE постепенно раскрывается <i>Алексей Ершов</i>	37
Учтите: Trimble – миллиардер, не только поглотивший Sketch Up и Gehry, но и давно занимающийся IoT и Big Data — <i>Билл Дебевк</i>	45
РТС подводит очередные финансовые итоги с упоминанием загадочной многомиллионной сделки.....	49
Уровни детализации элементов информационной модели здания — <i>Сергей Бенклян</i>	50
Как строитель-практик прошлого столетия видит информационное моделирование строительства — <i>Олег Пакидов</i>	59
Какие проекты своих пользователей Bentley Systems считает в 2014 году лучшими.....	63
Dassault Systèmes объединяет PLM и ERP в области непрерывных и дискретных процессов.....	70
Готова ли Великобритания к внедрению BIM?	73
CITIC Heavy Industries (Китай): цементный завод «под ключ» на основе 3D-технологий.....	77
«Год в инфраструктуре — 2014»: машина Bentley Systems на полном ходу! <i>Владимир Талапов</i>	81
Энди Брани: как известно, 3D-модель – это ещё далеко не BIM.....	90
АСКОН: по пути упрощения PDM — <i>Юрий Сирота</i>	94
Семь ключевых новшеств комплексного решения АСКОН 2014 — <i>Александр Личман</i>	97

Безбумажная технология строительства: особенности применения электронной цифровой подписи при разработке проектно-строительной документации — <i>А. Казанцев, А. Волков</i>	106
AVEVA Marine: история успеха в поддержке жизненного цикла продукта для области судостроения.....	116
К вопросу о возможных потрясениях BIM-мира — <i>Давид Левин</i>	122
Как Intergraph помог значительно сократить сроки проектирования при помощи CADWorx® P&ID Professional.....	124
Autodesk рапортует об удачном третьем квартале 2015 года (не – 2014!)	129
Выбор PLM аналогичен выбору смартфона или жены. А что повлияет на развитие PLM в 2015 году? — <i>Олег Шиловицкий</i>	131
3D Systems покупает Cimatron за 97 миллионов долларов — <i>Подготовил Н. Снытников</i>	136
Виталий Кононов (НЕОЛАНТ): хочется восхитить мир через решение именно инженерных задач.....	137
Обзор Open CASCADE Technology — <i>Сергей Сляднев</i>	146
BricsCAD V15: больше, чем AutoCAD — <i>Дмитрий Ушаков</i>	157
T-FLEX CAD 14: на пути к «тяжелой» САПР.....	168
Новое решение АСКОН — это «объектный АЕС CAD, или чумовой по удобству и возможностям архитектурный моделлер» — <i>Д. Левин</i>	172

Семьдесят две весёлые САПР-картинки



Давид Левин

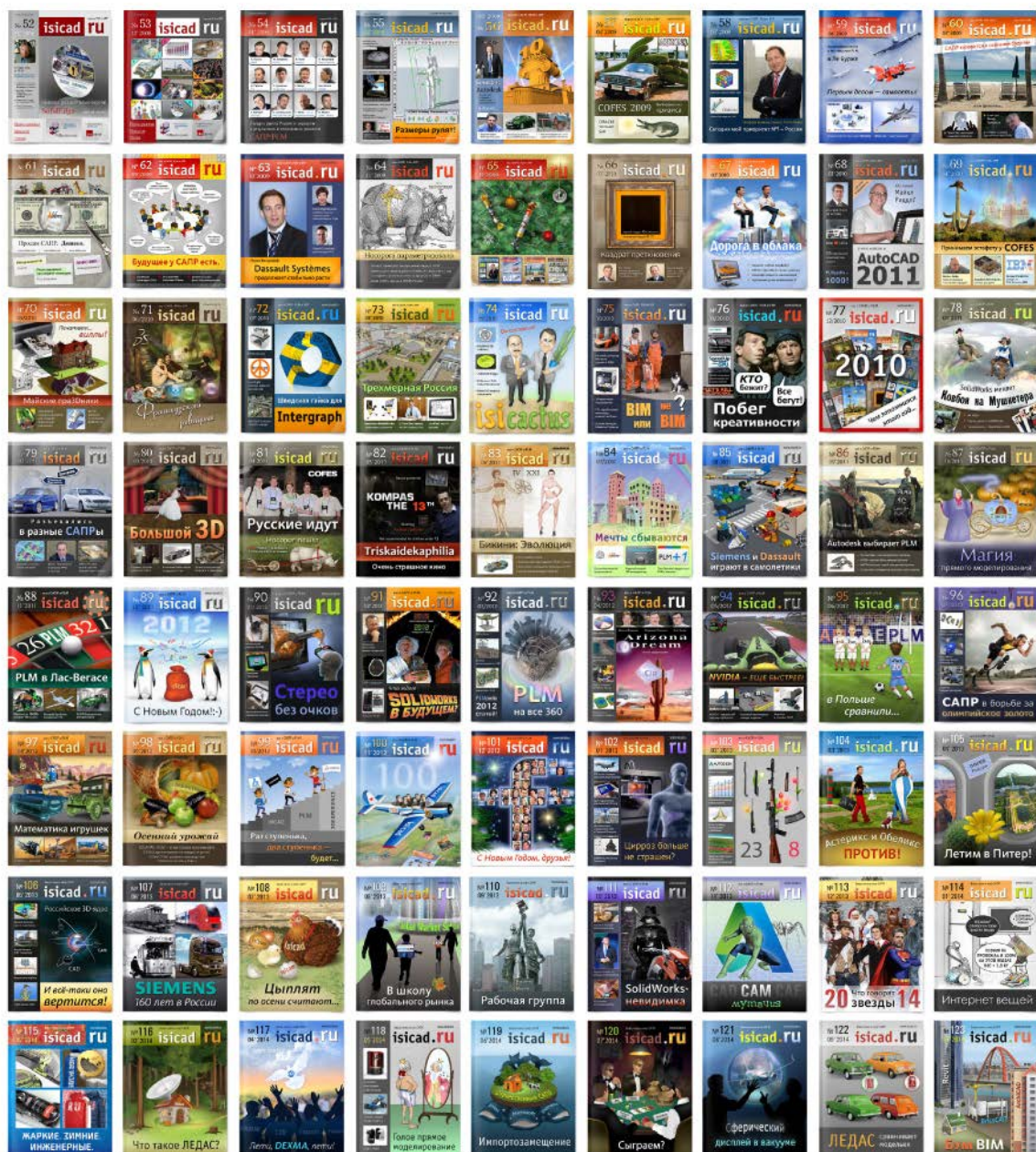
Представляю ноябрьский isicad-обзор «[Интеллектуализация аддитивных технологий](#)», подготовленный Николаем Снытниковым.

Как видите, обложка N124 посвящена объявленному в ноябре поглощению компанией 3D Systems израильской САМ-фирмы Cimatron. Наша редакция равнодушна к обоим действующим лицам этой сделки: несколько лет назад ненасытный монстр 3D-печати [поглотил](#) нашего [автора](#), [друга](#) и [советника](#) Дилипа Менезеса, что же касается компании Cimatron, она успешно развивается, не в последнюю очередь, благодаря [вовремя приобретенному](#) геометрическому решателю LGS и некоторому его окружению, также разработанному в ЛЕДАСе. Однако, решающим аргументом для выбора сюжета обложки всё-таки стало то, что был поглощён один из последних независимых глобальных САМ-игроков...



Вот уже ровно шесть лет — начиная с ноябрьского выпуска 2008 года — на специальных совещаниях редакции, раз в месяц, в острых дискуссиях мы придумываем сюжеты обложек, которые затем воплощает Анна Котова. Придумано, реализовано и опубликовано 72 обложки: вы можете вспомнить всех их, а также стоящие за ними события нашей отрасли, перейдя на [специальную isicad-страницу](#). Там, можно сказать, — иллюстрированная летопись мирового инженерного софтвера.

Каждый сюжет обложки связан с каким-то значительным событием рынка или с яркой публикацией на нашем портале. Проблема в том, что далеко не всегда нам удастся спроецировать событие в какой-то художественный сюжет или просто в образ. А некоторые яркие возможности не были реализованы из-за того, что своим (возможно, излишне раскованным) юмором мы не хотели невольно обидеть всегда нами уважаемых коллег по отрасли.



При подготовке обсуждения представленной сегодня ноябрьской обложки возникали, например, следующие мотивы: [«выбор PLM-смартфона-жены»](#), [«хороший проектировщик всегда помнит, что за его спиной стоит прокурор»](#), [«НЕОЛАНТ увлекает задача – полететь на Марс»](#) и др. Попробуйте представить себе варианты художественного воплощения этих сюжетов... Может быть, в дальнейшем стоит привлечь то или иное участие наших читателей (crowdsourcing, -funding?): во всяком случае, желающие предложить свои сюжеты могут сделать это в комментариях или в письмах, но только – до двадцатого числа соответствующего месяца.

Охарактеризую некоторые отраслевые события начинающегося месяца.

[Autodesk University](#) пройдёт в Лас-Вегасе, начиная со 2 декабря под девизом «AU 2014 сможет разжечь ваше воображение». Из сигналов, предвещающих AU 2014, отмечу год от года неувядающие основательные фейсбук-репортажи «По пути в Лас-Вегас» активистов российского Autodesk-сообщества и твит Мартина Дэя (Martyn Day): *«Готовлюсь к неделе на Autodesk University: закупая парацетамол и витамины»*.

Российский дистрибьютор компании Bricsys – Sabit Software – 2 и 9 декабря проводит вебинары «[Новая версия BricsCAD V15](#)». Наверняка, интересно проверить, в какой степени правы разработчики, заявляя, что «[BricsCAD V15: больше, чем AutoCAD](#)».

Только ради желтого журнализма (= ради красного словца) можно намекнуть, что представление новейшей версии BricsCAD в день открытия Autodesk University – это бельгийский вызов калифорнийцев на соревнование. А вот мероприятие, организуемое 12 декабря Русской Промышленной Компанией (РПК), выглядит именно как соревнование и даже называется «[Битва за САПР: АСКОН и Autodesk](#)». Редакция isicad.ru начала свое расследование источников и возможных последствий этой сенсации глобального масштаба.

Свою предыдущую редакционную статью я фактически посвятил анонсу АСКОН-семинара, на котором было обещано объявить о вступлении АСКОНа в ряды бимовсцев. Как многие знают, семинар состоялся, и я обращаю внимание на весьма благоразумную тактику (она же стратегия) АСКОНа: ни в [официальных сообщениях](#), ни в собранных в [неформальной заметке](#) репликах главных действующих лиц проекта не упоминается слово «BIM». Это – разумно, поскольку в профессиональной конкурентной среде без веских причин произносить это слово опасно или, по крайней мере, не слишком полезно. С другой стороны, конкуренты уже так глубоко взрыхлили пользовательскую среду, что она удивилась бы, не услышав заветное слово от крупнейшего отечественного вендора. Поэтому в тактике-стратегии АСКОНа есть вторая, не менее разумная половина: 5 декабря компания проводит бизнес-завтрак «[Три кита управления проектной организацией](#)», в ходе которого объяснит топ-менеджерам проектных организаций, что BIM обязательно следует внедрять и даже проведет «дискуссию о реализации закона о внедрении BIM-технологий, в рамках которой будет рассмотрен разработанный Министерством строительства план поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства». Надо ли говорить, что «[чумовой по удобству и возможностям архитектурный моделлер](#)» подоспел очень вовремя.

Разумеется, редакция isicad.ru старается своими силами пополнять [календарь отраслевых событий](#), в том числе, поддерживая для истории его [архив](#), однако без ваших уведомлений мы далеко не всегда можем (особенно – заблаговременно) узнать о проведении тех или иных мероприятий.

Интеллектуализация аддитивных технологий

А также в ноябрьском обзоре: жёны и смартфоны, эксафлопы на горизонте, архитектурно-строительная сенсация АСКОНа, история успеха НЕОЛАНТа



Николай Снытников

Из всех отраслей инженерного ПО рынок CAM остается наиболее диверсифицированным и независимым. Малый бизнес здесь торжествует: по разным оценкам от трети до половины его объема составляют доходы небольших компаний с числом сотрудников не более нескольких десятков. Причины довольно понятны — поскольку CAM-софт сильно связан с «железом», то разнообразие этих средств производства порождает бизнес-возможности (и даже — бизнес-требования) для создания соответствующего разнообразного ПО.

В ближайшем будущем диверсификации CAM вряд ли что-то угрожает. А вот по независимости поставщиков за последнее время был нанесен заметный удар. Сначала, в ноябре 2013, [Autodesk приобрел DELCAM](#), одну из самых заметных компаний на CAM рынке, заплатив 277 миллионов долларов. Затем, полгода назад, [шведская компания Hexagon поглотила Vero Software](#) (сумма сделки не разглашалась, но, судя по обороту компании, должна была быть схожей со стоимостью DELCAM). И вот теперь, 3D Systems, один из двух крупнейших производителей 3D принтеров, [объявил о намерении купить израильскую компанию Cimatron](#) за 97 миллионов долларов. 3D Systems не в первый раз покупает софтверные компании — в ее активе уже числятся такие CAD-вендоры как Geomagic, Alibre и несколько других. Однако покупка Cimatron несколько выбивается из ряда и кажется удачным решением: ведь создание сфокусированного CAM-продукта для 3D-печати может внести критическую массу интеллектуальности в бурно развивающиеся аддитивные технологии.

Впрочем, конкуренты тоже не дремлют и стараются зайти с противоположной стороны: компания Autodesk, теперь — видный поставщик CAM-решений — собирается [совершить революцию в 3D-печати](#), выпустив принтер со стоимостью 5000 долларов для печати небольших объектов, таких как медицинские инструменты или ювелирные изделия. В компании специально отмечают: такие принтеры не для домашнего использования. Ведь для дома и семьи уже существуют бюджетные варианты за \$1000.

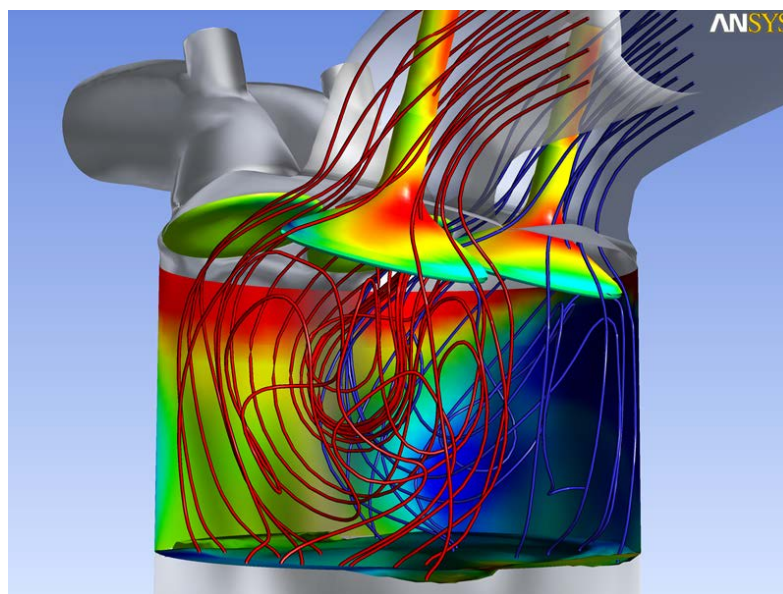


<http://youtu.be/lqMV6V-1pjo>

Кстати, если говорить о домашних 3D-принтерах, то выясняется, что в качестве бесплатного полнофункционального САПР с полной поддержкой аддитивных технологий можно использовать [учебную версию T-FLEX CAD 14](#) с появившейся возможностью сохранения модели в сеточных форматах. Хотя компания Топ Системы настаивает, что учебная версия не может использоваться для профессиональной работы, тем не менее поощряет ее использование энтузиастами 3D-печати. Вообще говоря, функционал коммерческой версии тоже не стоит на месте. По словам Сергея Козлова, директора по технологиям Топ Систем, [T-FLEX CAD всё больше становится похож на "тяжелые" САПРы](#).

На пути к эксафлопсным вычислениям

В этом месяце компания ANSYS на пару с Национальным центром суперкомпьютерных приложений (США) поставила рекорд в области CAE-расчетов: запустила [ANSYS Fluent на 36 тысячах ядер суперкомпьютера Blue Waters](#). Конечно, те, кто занимаются разработкой параллельных алгоритмов и суперкомпьютерных программ для использования в разнообразных научных приложениях, вряд ли удивятся таким рекордам (ведь для них более актуально масштабирование на сотни тысяч ядер). Однако здесь стоит учесть: речь идет об индустриальном ПО для решения реальных практических инженерных задач. В этом случае создание эффективных параллельных алгоритмов и их надежная программная реализация является несопоставимо более сложной проблемой.



Следующим шагом специалисты ANSYS планируют запустить расчеты на суперкомпьютерах, основанных на вычислительных видеокартах (как раз недавно NVIDIA представила [новые вычислительные GPU](#)). Такое направление, пожалуй, разумно, ведь гибридные суперкомпьютеры (состоящие из комбинации CPU и GPU) довольно популярны. А следующее поколение суперкомпьютеров, на создание которых Министерство энергетики США выделило 325 миллионов долларов, практически наверняка будут основаны на гибридной архитектуре и [обладать производительностью в 150-300 петафлопс](#).

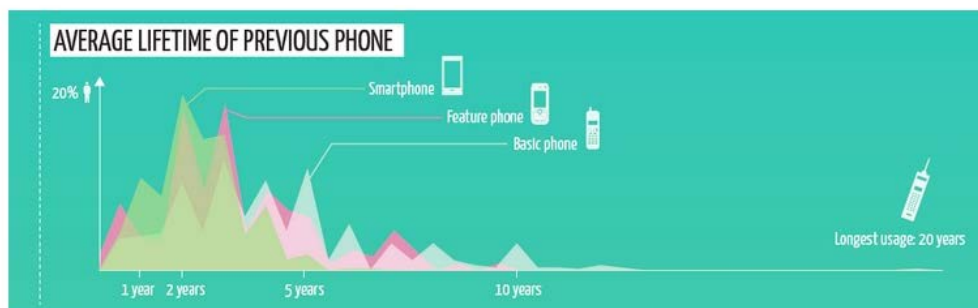
Впрочем, в США даже на государственном уровне всегда поощрялись конкуренция и диверсификация технологий —поэтому третий суперкомпьютер (в Аргоннской национальной лаборатории), [по сообщению журнала Nature](#), будет сделан без использования GPU, на основе большого количества CPU процессоров. Эксперты по параллельным вычислениям рассматривают все эти шаги как одну из ключевых вех на пути к эксафлопсным вычислениям и прогнозируют создание эксафлопсного суперкомпьютера к 2022-2023 году.

Ну а тем, кто пока далек от научно-инженерных вычислений на видеокартах и всё больше использует их по традиционному назначению, будет любопытно узнать, как 300 инженеров NVIDIA [внедряют технологию GameWorks в игры Warface и Lords of the Fallen](#).

Как выбирать жену, смартфон и PLM

Выбор многофункциональных устройств со сложным пользовательским интерфейсом — будь то любимый смартфон, PLM система или спутник/спутница жизни — зачастую очень непрост и бывает сопряжен с глубокими душевными переживаниями. Всем нам хорошо известно, что некоторые примитивные критерии (блондинка или брюнетка? Samsung или Apple? Dassault или Siemens?) дают сбои уже в среднесрочной перспективе и нередко могут приводить к преждевременному расставанию с когда-то любимым девайсом. Но как определить те наиболее важные характеристики, от которых зависит продолжительность отношений?

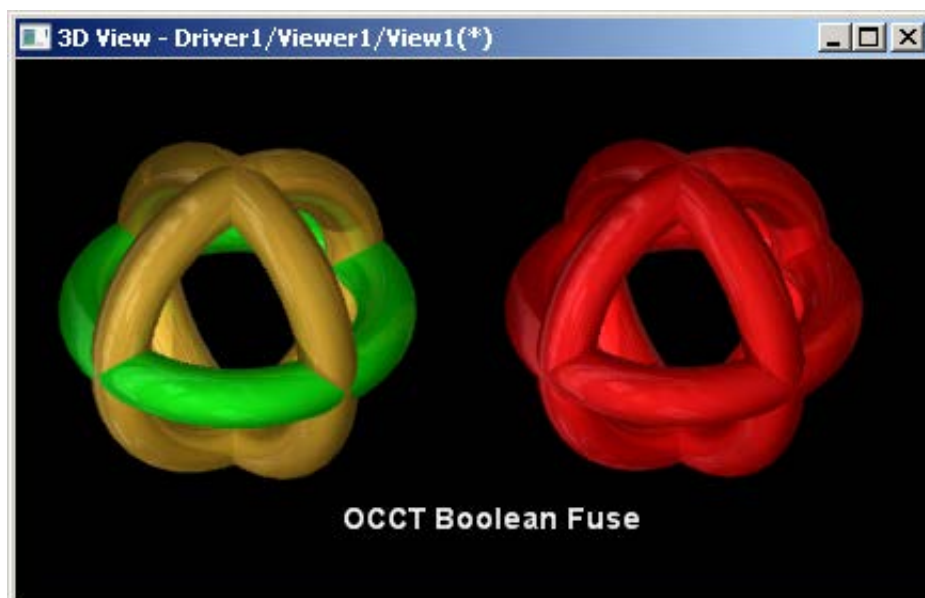
Некоторые интересные факты и полезные рекомендации — от [выбора PLM/ERP систем до статистических данных о жизненных циклах смартфонов и количестве браков/разводов](#) — приводит Олег Шилович.



Переходя же к особенностям и характеристикам конкретных CAD/PLM систем, в выборе могут помочь некоторые из isicad-публикаций этого месяца:

- АСКОН: [Семь ключевых новшеств комплексного решения](#) и [По пути упрощения PDM](#)
- BricsCAD V15: [Как одна программа может заменить AutoCAD, Inventor и SketchUp за небольшую долю их стоимости](#)
- Dassault Systemes: [Объединение PLM и ERP в области непрерывных и дискретных процессов](#) и [Раскрытие букета 3DEXPERIENCE](#).
- SolidWorks: [Инженерный анализ в среде SolidWorks Simulation: новое в версии 2015](#)
- AVEVA Marine: [история успеха в поддержке жизненного цикла продукта для области судостроения](#)
- Autodesk: [проектирование цементных заводов в Китае с помощью AutoCAD, Inventor, Maya и 3ds Max](#).
- Intergraph: [сокращение сроков проектирования при помощи CADWorxR P&ID Professional](#)
- Trimble: [миллиардер, не только поглотивший Sketch Up и Gehry, но и давно занимающийся IoT и Big Data](#)

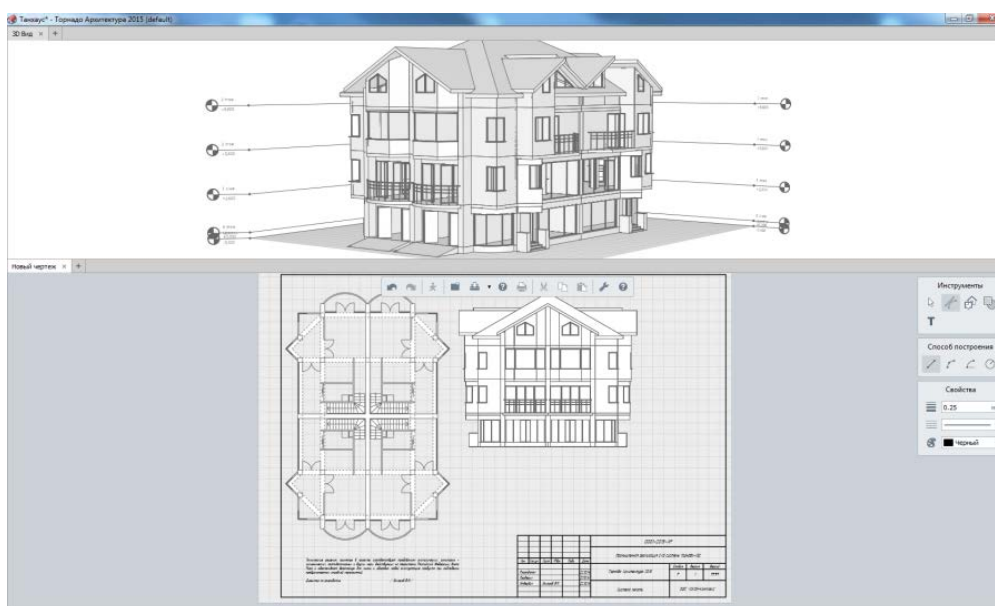
Отдельно хочется отметить проблему выбора геометрического ядра для собственной САПР. В свое время мы много писали о двух российских ядрах — коммерческом C3D и государственном RGK. Далеко не всем известно, что при участии российских инженеров-программистов создается еще одно ядро — Open CASCADE (правда, в отличие от C3D и RGK, оно находится в собственности французской компании). Подробнее о его функционале и особенностях можно прочитать в свежей статье [Обзор Open CASCADE Technology](#).



Архитектурно-строительное торнадо и BIM-потрясения

Порой кажется, что от энергии, излучаемой BIM-энтузиастами в жарких BIM-дискуссиях, можно согреться морозными зимними вечерами. В фокусе BIM-интересов есть и обмен мировым опытом ([Готова ли Великобритания к внедрению BIM? Как известно, 3D-модель - это ещё далеко не BIM](#), [Машина Bentley Systems на полном ходу!](#)) и личный многодесятилетний опыт ([Как строитель-практик прошлого столетия видит информационное моделирование строительства](#)), и решение конкретных прикладных задач ([Безбумажная технология строительства: особенности применения электронной цифровой подписи](#), [Уровни детализации элементов информационной модели здания](#)).

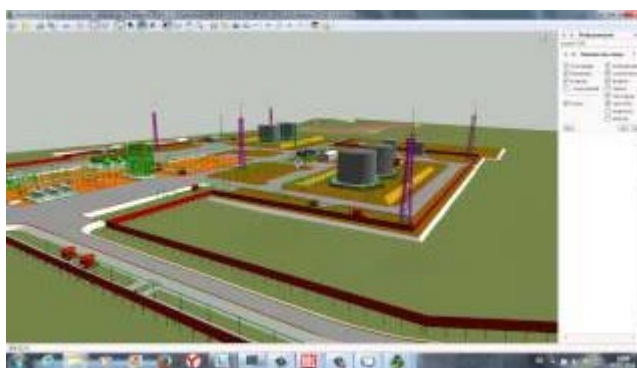
Но настоящей сенсацией, которая без сомнения, еще породит много обсуждений (см. ее анонс в [ноябрьской статье Давида Левина](#)), стало появление альфа-версии [АСКОН-Торнадо](#), «объектного АЕС CAD, или чумового по удобству и возможностям архитектурного моделилера». Сотрудники редакции isicad уже имели возможность посетить специальный вебинар АСКОНа. И сам продукт, и энтузиазм его разработчиков оставляют самые положительные впечатления.



Истории успеха

Тем, кому небезынтересны отечественные IT и САПР-компании, определенно имеет смысл прочитать интервью с Виталием Кононовым, генеральным директором НЕОЛАНТ: [хочется восхитить мир через решение именно инженерных задач](#). Вот несколько фактов, которые он приводит о своей компании:

- Текущий годовой оборот компании составляет 1.5 миллиарда рублей.
- В группе компаний НЕОЛАНТ работает более 500 человек. Среди них примерно 150 программистов, 150 инженеров, внедряющих IT-системы; 180 инженеров-проектировщиков.
- Бизнес НЕОЛАНТа на 90% основан на собственных программных разработках. Поставка готового стороннего ПО занимает менее 10%.
- Самый крупный проект компании: разработка информационной системы "База данных вывода из эксплуатации АЭС" по заказу Концерна Росэнергоатом", которым компания занимается 7 лет и по договору будет заниматься до 2020 года.



http://youtu.be/_xVn_l71Uoo

А вот история успеха из другого полушария: Джефф Рэй, бывший CEO SolidWorks делится некоторыми своими мыслями о жизни и карьере в статье, опубликованной в The Washington Post: ["Как стать генеральным директором SolidWorks и не скучать?"](#).

И в завершении обзора — о финансовых показателях. Autodesk опубликовал данные об [удачном третьем квартале финансового 2015 года](#): суммарная выручка выросла на 11% (правда, несколько упав в России в долларовом пересчете из-за последних пертурбаций курса рубля). В то же время продажи PTC выросли несколько скромнее — на 6%, причем заметный вклад внесла [многомиллионная сделка по поставке ПО из культурного наследия компании](#).



1 ноября 2014

300+ инженеров NVIDIA внедрили технологию GameWorks в игры Warface и Lords of the Fallen

NVIDIA продолжает активно развивать программу [GameWorks](#) – инициативу, направленную на разработку визуальных эффектов в играх и создание инструментов для разработчиков, позволяющих быстро и легко внедрять инновации в новые проекты. В рамках компании более 300 высококлассных инженеров вовлечены в инициативу GameWorks. Спектр применения технологий GameWorks крайне широк и включает в себя инструменты для создания реалистичной физики частиц, дыма, огня, воды, разрушений, шерсти и волос, тканей, освещения, разработку новых техник сглаживания и не только.

Усилия компания не проходят даром. Более половины самых громких релизов для ПК 2014 года выходят с технологиями GameWorks. Большая часть ключевых игровых движков CryEngine3, id Tech 5, Source, Unreal Engine 4 и Unity – уже поддерживают технологии GameWorks. Результаты усилий компании в этом направлении доступны как на настольных системах, так и на мобильных платформах.

На этой неделе для геймеров стали доступны еще две игры с технологиями GameWorks. С выходом последнего патча в **Warface** – бесплатном онлайн шутере от первого лица, разработанном студией Crytek, - стали доступны эффекты **NVIDIA Turbulence** и **NVIDIA Particles**. Теперь поведение дыма, пыли, клубящихся вихрей, разлетающихся при стрельбе частиц на графических процессорах NVIDIA происходит в реальном времени, обеспечивая игре новый уровень реализма. Частицы будут реалистично взаимодействовать не только друг с другом, но и остальными элементами окружающей среды: оставлять следы на цементе, траве, деревьях, песке точно так же, как это происходит в жизни!



<http://youtu.be/ZrY35EBQaro>

Lords of the Fallen – мультиплатформенная ролевая игра от студии Deck13 (издатель – CI Games) - еще один пример технологий GameWorks в действии.

Интеграция технологий GameWorks в движок Fledge Engine, позволила разработчикам сделать игровое пространство более интерактивным и реалистичным, причем не только для компьютеров на базе видеокарт GeForce, но и для версий игры для других платформ (не GeForce ПК, PlayStation 4, Xbox One и др.). Так, вместо того, чтобы с нуля создавать собственный модуль генерации частиц, разработчики просто интегрировали в движок игры **PhysX** SDK. Сэкономив массу времени и сил, студия получила готовую платформу для моделирования реалистичного поведения пыли, грязи, дыма и их взаимодействия их с другими элементами игры, например с ветром и взрывами. В результате разработчикам осталось просто придумать эффекты и масштабировать их в зависимости от вычислительных возможностей платформ. В полном объеме реалистичная физика, а именно **эффекты частиц, тканей, разрушений** - доступны только на видеокартах GeForce GTX.



<http://youtu.be/UFIQ9CtLi-0>

Подробности и другие видео в блоге компании: [warface-gameworks](#) и [lords-of-the-fallen-gameworks](#)

Как стать генеральным директором SolidWorks и не скучать



Человек, проработавший по три года на постах операционного и генерального директора SolidWorks, автоматически входит как в фундаментальную историю отрасли, так и в [раздел персоналий](#) электронной Энциклопедии PLM. Естественно, деятельность Джеффа Рэя (Jeff Ray) неоднократно отражалась в публикациях isicad.ru, например, в двух нашумевших интервью:

- [Джефф Рэй о V6, облаках и о том, как убить SolidWorks](#) и
- [Смерть SolidWorks?](#).

Неделю назад наше внимание привлекла заметка Ральфа Грабовски «Джефф Рэй кратко рассказывает о работе в SolidWorks». Речь идет об отрывке из автобиографии Джеффа, опубликованной в газете The Washington Post:

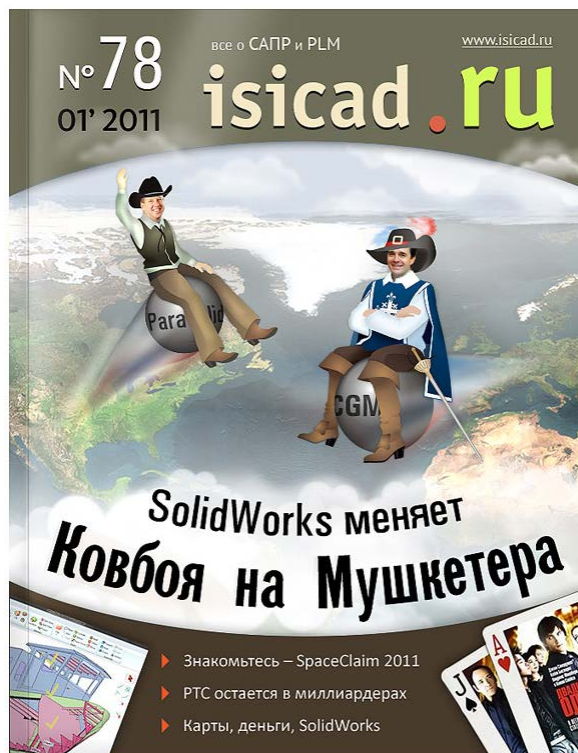
Опыт работы в IBM, в конечном счёте, помог мне приземлиться в компанию под названием SolidWorks, в которой меня назначили генеральным директором. В тот момент компания была чрезвычайно успешной. Вместе с тем, я понимал, что мы выжали из платформы уже практически все её возможности, и следует начать работу над технологиями следующего поколения.

Труднее всего реализовать изменения в успешной компании. Гораздо легче даются изменения тогда, когда у вас диагностирована какая-то серьезная болезнь или вы сталкиваетесь с каким-то внешними кризисными событиями. Очень трудно побудить людей к изменениям, если дела идут хорошо, однако, именно такое время – самое подходящее для того, чтобы задуматься о состоянии дел.

Джефф Рэй закончил экономический факультет Техасского университета, однако, в молодости он собирался стать врачом, приобрел начальную квалификацию и довольно много времени проработал в больнице. Затем, в основном для заработка, он провёл целое лето в качестве стажёра в IBM, где, как он пишет, влюбился в окружающую обстановку и понял, что высокие технологии позволяют решать по-настоящему крупные проблемы и не оставляют времени для скуки.

Джефф Рэй отмечает, что прелесть таких компаний как IBM (во всяком случае, в то время, когда он там работал) состоит в возможности знакомства со всеми аспектами бизнеса: аппаратурой, софтвером, финансами, специалистами, повышением квалификации. Больше всего его вдохновляло программное обеспечение — область, которая связана с наибольшими возможностями для инноваций и изменений.

В январе 2011 года Джефф Рэй ушёл с поста CEO SolidWorks: isicad.ru посвятил этому событию раздел очередного обзора [SolidWorks меняет ковбоя на мушкетера](#) и даже обложку выпуска N 78 (кликните для увеличения):



После ухода из SolidWorks (и вскоре – вообще из DS), Джефф Рэй реализовал своё постоянное влечение к сфере образования: он стал генеральным директором компании Ellucian, которая связана с программной поддержкой сферы обучения в высшей школе. На этом посту Джефф испытывает много эмоций и советует:



Не работайте в скучных компаниях.

Работайте там, где вы имеете возможность что-то менять.

Я считаю, что надо работать в таких компаниях, в которых ваш основной доход – не в материальной, а в эмоциональной сфере.

Источники:

- [Jeff Ray talks about his time at Solidworks, briefly](#)
- [Jeff Ray is chief executive officer at Ellucian](#)
- [Ellucian](#)

Autodesk и Hewlett-Packard как революционеры в области 3D-печати

Многочисленные ссылки в конце этой заметки появились на днях разом – в одной и той же новостной рассылке TenLinks. Видимо, сколько бы ни формулировалось причин [отнестись к 3D-печати без истерики](#), спокойствие уже невозможно – эксперты и публика чувствуют или хотят чувствовать: в этой области назревает что-то радикальное. Похоже (хотя и не обязательно обоснованно), что прорыв ожидается не от солидных признанных лидеров Stratasys and 3D Systems, неуклонно наращивающих сотни миллионов долларов доходов.

Autodesk

Платформа Spark и 3D-принтер Ember

Полгода назад в заметке «[Autodesk начинает революцию в сфере 3D-печати](#)» мы изложили анонс, сделанный Карлом Бассом:

... сегодня Autodesk объявляет о своих двух акциях, которые помогут улучшить положение дел [ДЛ: удручающее, по мнению руководителя Autodesk]:

- Первое — это открытая программная платформа, названная нами Spark, которая позволит надежнее (и одновременно проще) печатать 3D-модели, при этом облегчая контроль над тем, как реально осуществляется процесс печати.
- Второе — мы объявляем о создании своего собственного 3D-принтера, который послужит демонстрацией всех возможностей Spark. Он отразит эффективность нашей программной платформы и станет новым испытательным стендом для области 3D-печати. Всё это в целом выводит на рынок компоненты, которые разработчики продуктов, производители аппаратуры и материаловеды смогут использовать для изучения возможностей технологии 3D-печати.



Таким был анонсирован 3D-принтер от Autodesk

Тогда же было отмечено, что «Autodesk не ориентируется на рынок домашних принтеров, на котором уже есть устройства дешевле 1000 долларов. Основная цель – это, скорее, профессиональные пользователи, занятые созданием небольших объектов – например, медицинских инструментов или ювелирных изделий. Цена таких принтеров, вероятно, будет ближе к \$5000».

И вот 3D-принтер от Autodesk, названный Ember, несколько дней назад был показан публике на выставке в Париже:



<http://youtu.be/lqMV6V-1pjo>

Ember можно перевести как «тлеющий уголь», и, надо полагать, название задумано не для ассоциации с угасанием, а, наоборот, в смысле «из искры разгорится пламя», «мировой пожар раздуем» и т.п. Как видим, Ember уже стрекочет (или урчит) ☺, но информация о нём пока весьма скудна: разрешение 10 микрон, материалы могут быть разными и смешанными, цена, как и анонсировалось, – около \$5000.

Комментаторы подчеркивают достаточно очевидное обстоятельство: 3D-печать – пока явно вспомогательный проект компании Autodesk, хотя и не исключающий прямую и косвенную прибыль, и, безусловно, имеющий существенное исследовательское и маркетинговое значение. В частности, проект с самого начала мыслилось строить как консорциум (в создании Ember уже приняли участие некоторые партнеры – например, Local Motors) и для консорциума.

100 миллионов на развитие экосистемы Spark

Несколько дней назад Autodesk предпринял решительный шаг в направлении создания собственной экосистемы для проекта 3D-печать – объявил о создании 100-миллионного инвестиционного фонда Spark:

... Инвестиционный фонд Spark, объемом 100 миллионов долларов, создан для поддержки предпринимателей, стартапов и исследователей с целью – раздвинуть границы технологии 3D-печати и ускорить новую промышленную революцию.

Autodesk приглашает компании и индивидуальных, которые разрабатывают инновационную аппаратуру, программное обеспечение, а также новые формы бизнеса и производства, подавать заявки на участие в инвестиционном фонде Spark.

Помимо финансовой поддержки, участники фонда Spark становятся участниками партнёрской программы и получают доступ к средствам маркетинга и разработки, обеспечиваемым фондом.

Hewlett-Packard (HP)

При всей симпатии и уважении к яркому проекту компании Autodesk, более серьезно выглядят появившиеся в те же дни новости от Hewlett-Packard (HP). Не говоря уже о том, что капитализация HP в 4-5 раз выше капитализации лидеров мирового рынка САПР, кому как не ведущей компании в области 2D-принтеров заняться 3D-печатью.

Вот два заголовка и подзаголовка статей (все ссылки — в конце), которые красочно представляют новости от HP:

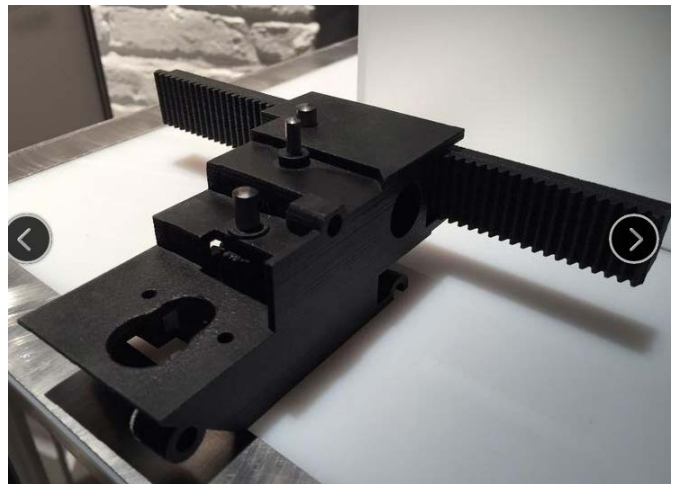
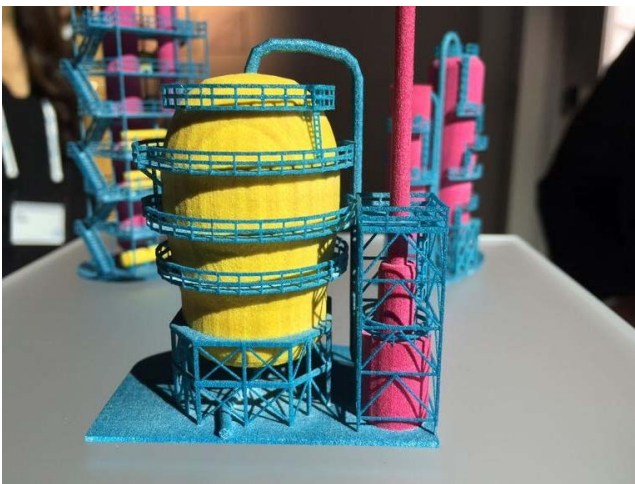
- С помощью своей новинки Multi Jet Fusion технологический гигант HP совершает долгожданное вхождение в 3D печать
- Если бы у Леонардо Да Винчи был компьютер, это был бы 1899-долларовый Sprout от HP

Multi Jet Fusion

Была объявлена новая технология Multi Jet Fusion, на основе которой HP планирует создать серию персональных и промышленных 3D-принтеров. Демонстрационные экземпляры уже построены.



Без подробностей сообщается, что новая технология обеспечит 10-кратное по сравнению с существующими сейчас принтерами ускорение печати, а также позволит создавать гораздо более прочные изделия. По-видимому, один из ключевых элементов новой технологии – параллельная печать всей поверхности изделия, которая и позволит достигнуть радикального ускорения процесса. Помимо уже освоенного применения термопластика, планируется применение керамики и металла. Примечательно, что, в конечном счете, будет обеспечена вся богатая цветовая палитра, которую HP предоставляет в обычной печати. Пока точность Multi Jet Fusion составляет 20 микрон.



Первые продажи начнутся в будущем году, однако полная доступность планируется на 2016 год. В основном, технология ориентирована на корпоративных клиентов, однако HP собирается предоставить публике широкий доступ через пункты сервисного обслуживания.

Полезно вспомнить, что в 2010 году HP делала попытку войти на рынок 3D печати ([Что готовят нам HP и Startasys](#)): тогдашние инвестиции в маркетинг оказались не слишком заметными. Как отмечают обозреватели, нынешний проект HP сделал решительный акцент на инвестиции в научные исследования и технологии, причём эти инвестиции фактически уже оправдались результатами в жанре multi jet, которые были реально применены в широкоформатной 2D-печати и, по-видимому, в значительной степени испытаны для использования в 3D-печати.

Не исключается, что появление на рынке 3D-печати столь могучего игрока как HP подорвёт позиции компаний с не такими большими возможностями. Возможно, это совпадение, но сразу после объявления, сделанного HP, акции 3D Systems, ExOne и Stratasys упали на 3-7%.

HP Sprout

В тот же день HP объявила о создании своего нового деск-топ компьютера Sprout (росток, побег, ребёнок,...), оснащёнными двумя touch-экранами, проектором и 3D-сканером (именно этот Sprout представили как мечту Леонардо да Винчи):



http://youtu.be/IBnf_IHxPdE

Отметим, что HP трактует Multi Jet Fusion и Sprout как примеры, воплощающие новое направление компании, именуемое *смешанная (blended) реальность*.

Ссылки

[Autodesk Premier 3D Printer 'Ember' in Paris 3D Printshow](#)
[Autodesk's Attempts To Spark A 3D Printing Revolution](#)
[Autodesk Announces \\$100M Spark Investment Fund](#)
[HP dives into 3D printing with Multi Jet Fusion](#)
[If Da Vinci Had A Desktop, It Would Be HP's \\$1,899 Sprout](#)
[HP Launches Multi Jet Fusion, Sprout for 3D Printing](#)
[HP Sprout 'Blended Reality' PC with 3D Scanning](#)
[With Sprout, HP Bets on Remaking PC as a 3D Maker Tool](#)
[HP Innovative Sprout Platform With 3D Scanning](#)
[3D Scanning Sprout PC Unlike Anything Else by HP](#)
[HP to Enter 3D printing Market in 2016 - Will Customers Wait?](#)
[Blended Reality](#)

Инженерный анализ в среде SolidWorks Simulation: новое в версии 2015

А. Алямовский, А. Зингаревич, М. Шаломеенко

Авторы – сотрудники компании SolidWorks Russia

Версия модулей Simulation 2015 года содержит ряд новых функций, а также развивает имеющиеся возможности с точки зрения удобства и надёжности, что подтверждает репутацию SolidWorks как стабильно развивающегося, востребованного в повседневной инженерной практике инструмента.

SOLIDWORKS Flow Simulation

Расширенные параметры управления решающей программой

Новые параметры решающей программы предоставляют дополнительные возможности при подготовке проекта:

- глобальные цели в виде массы, энергии и импульса позволяют контролировать сходимость задачи;
- управление сохраняемыми результатами с целью уменьшения размера файла.

Усовершенствования инструмента Сравнение

С помощью инструмента **Сравнение** можно сопоставлять результаты различных проектов, полученных из конфигураций одной модели. Результаты сравнения доступны в виде столбчатых диаграмм и множественных графиков функций.



Рис. 1. Сравнение результатов - новые представления

Поддержка команды Копировать проект

При использовании команды **Копировать проект** результаты Flow Simulation добавляются в созданную папку или файл zip.

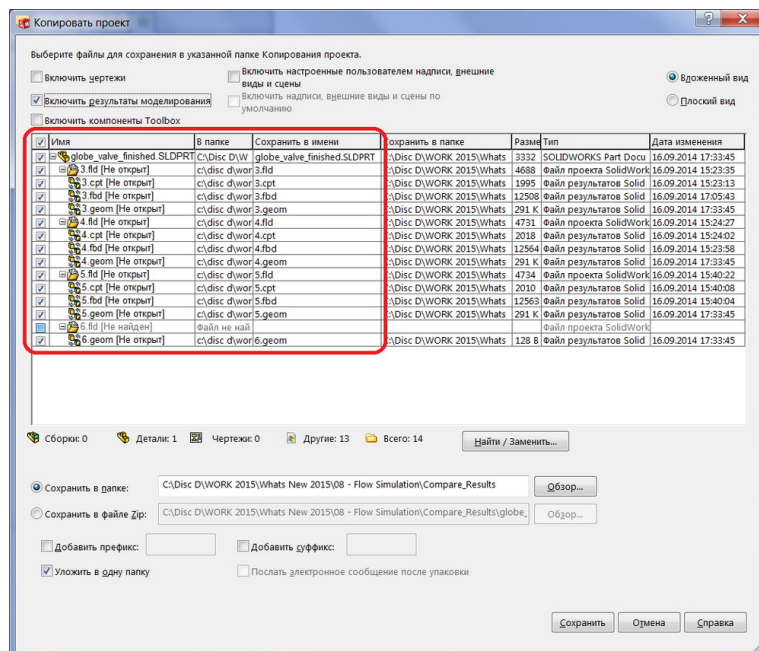


Рис. 2. Окно команды Копировать проект с результатами Flow Simulation

Сетка вращения

В дополнение к алгоритму вращающихся областей реализован метод вращающихся сеток, снимающий ограничение на осевой вход текучей среды. Новый функционал позволяет решать задачи с боковым входом, получать состояние потока в подвижной области в реальном времени без осреднения.

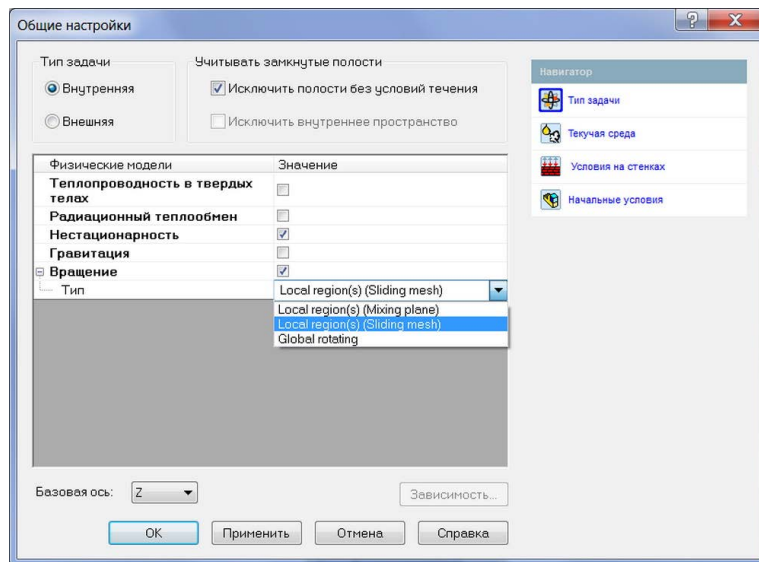


Рис. 3. Выбор вращающейся сетки в нестационарной задаче

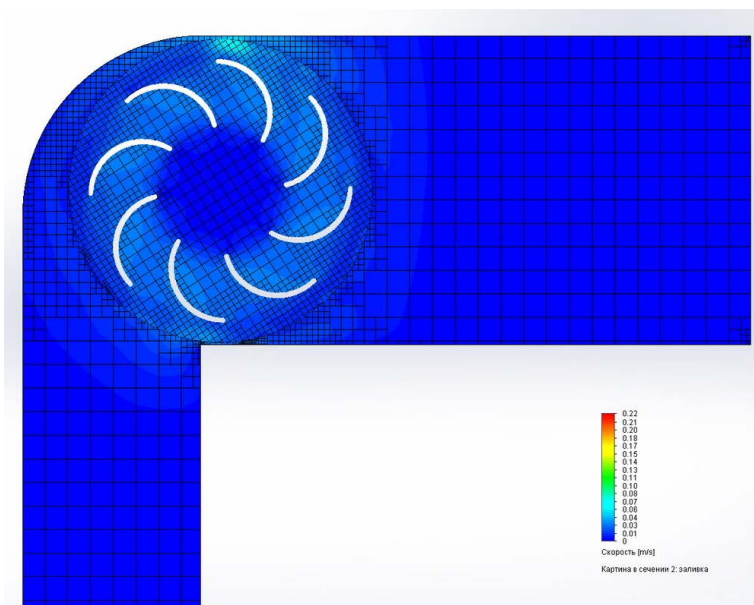


Рис. 4. Вращающаяся область с подвижной сеткой в мгновенном состоянии среды

Анализ нестационарных процессов

Улучшения в решении нестационарных задач включают в себя:

- ускоренный расчёт анализа переходных процессов
- остановку расчёта при достижении заданного значения целевой функции
- сохранение осреднённых по времени результатов.

Повышенное удобство использования

Улучшения в общем интерфейсе программы:

- Возможность назначать граничные условия на основе дискретных значений, определяемых в совокупности точек на грани, с автоматическим распространением на всю грань. Можно использовать таблицу, полученную из эксперимента или из результатов другого расчёта.

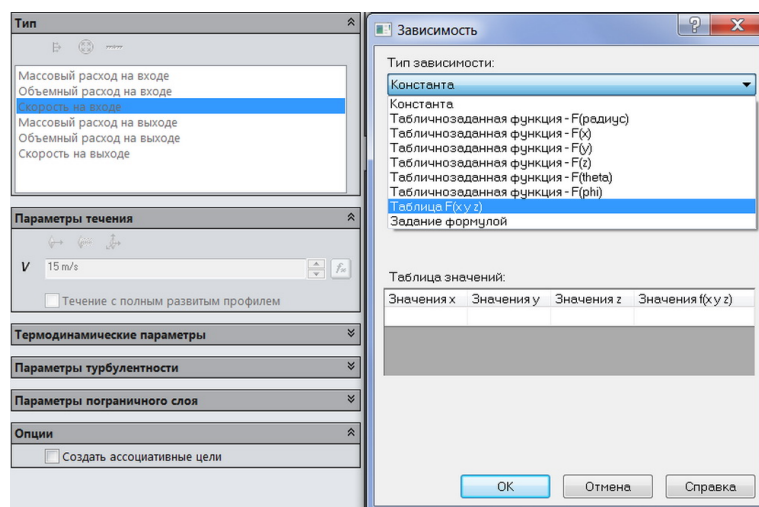


Рис. 5. Табличное задание граничных условий

- Редактор формул. В формулу целевого уравнения можно добавить гравитацию (g), число π , универсальную газовую постоянную R и константу Стефана-Больцмана σ .

Пакетный запуск проектов. В диалоговом окне **Пакетный запуск** проекты отображаются в том же порядке, что и в дереве проектов.

- Данные для пористых сред. В базу данных включена информация о коммерчески доступных фильтрующих объектах.
- Подготовка новых проектов в процессе выполнения решения. Можно выполнить предварительную и последующую обработку других проектов в фоновом режиме вычислений.
- Интенсивность излучаемого теплового потока как функция результатов свойства волны. Для анализа, учитывающего зависимость от длины волны (радиационная модель Дискретных ординат в модуле HVAC), можно отобразить тепловой поток как функцию длины волны.
- Визуализация утечек. Связь между компонентами в инструменте **Поиск утечек** отображается как двуцветная кривая, помогая локализовать местоположение зазора.

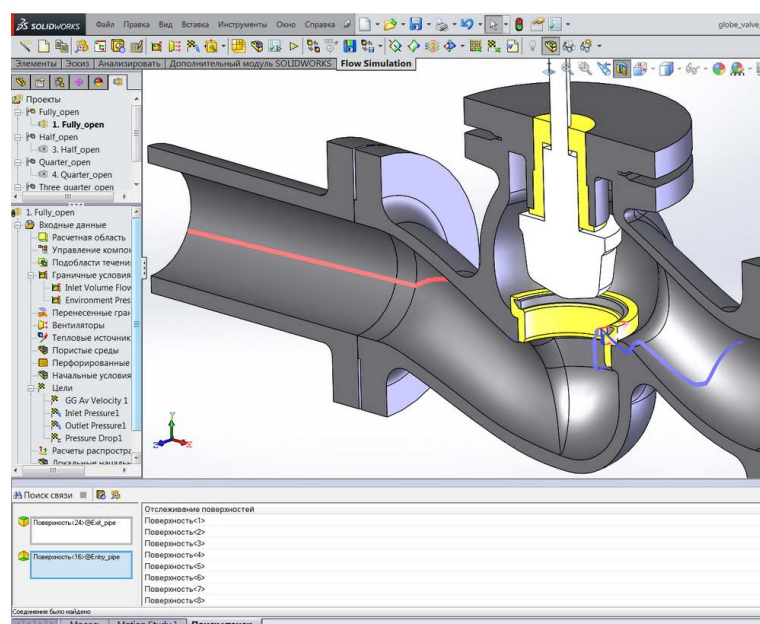


Рис. 6. Двуцветное представление траектории утечки

- Обзор компонентов. В **Обзоре компонентов** можно быстро найти настройки материалов, которые определены в проекте для каждого элемента сборки. Имеется возможность настроить приоритет материалов компонентов.

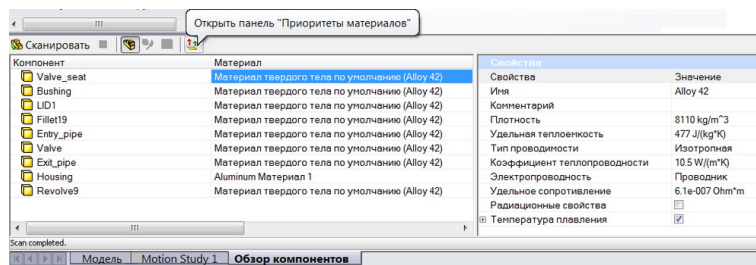


Рис. 7. Обзор компонентов

SOLIDWORKS Simulation

Введена новая конфигурация Simulation Standard, поставляемая и лицензируемая самостоятельно, подобно Simulation Professional и Simulation Premium. Simulation Standard позволяет выполнять статический расчёт деталей и сборок с последующим анализом на

многоцикловую усталость, включает функционал Motion (без движений, управляемых событиями).

Контакт

Соединение «кромка-кромка» для оболочек

Можно создать связь между некасающимися кромками оболочек. Когда программное обеспечение формирует промежуточные поверхности листового металла (или твердотельных деталей, которые рассматриваются в качестве оболочек) для создания оболочек, между кромками соседних поверхностей может присутствовать зазор. Его можно виртуально ликвидировать посредством связывания в наборах контактов. При этом сетка КЭ будет несовместной, то есть, узлы кромок оболочек, участвующих в контакте, не сливаются.

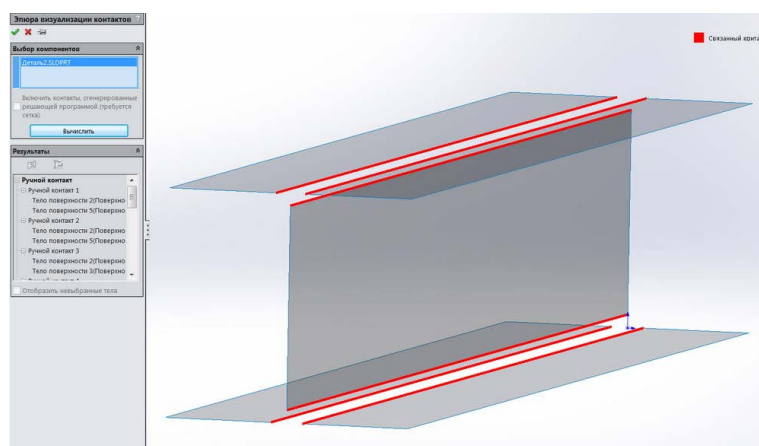


Рис. 8. Контакт оболочек «кромка-кромка»

Самокасание

Новый параметр позволяет во время моделирования обнаруживать самокасание для граней тела или деталей, у которых области соприкасаются геометрически. Параметр **Самокасание** доступен только для нелинейных и статических исследований при использовании опции **Большие перемещения**.

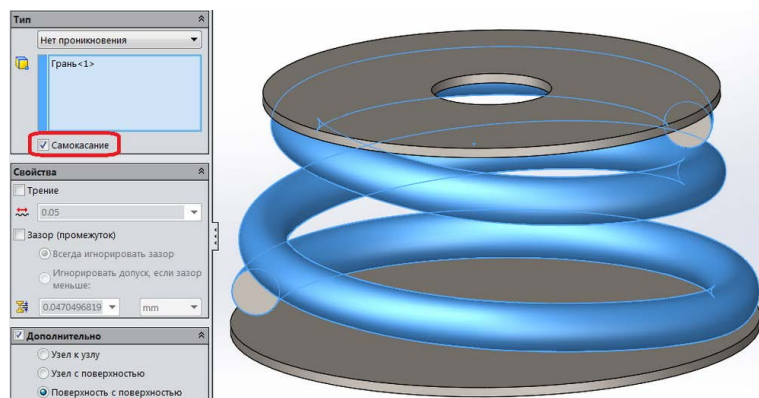


Рис. 9. Контакт **Нет проникновения** с параметром **Самокасание**

Усталость

Можно спрогнозировать поврежденность или остаточный ресурс конструкции, подверженной циклической нагрузке, источником которой является вибрация (модель гармонических колебаний) или случайные колебания. Ранее расчёт многоцикловой усталости базировался на

результатах статического или модального динамического расчётов.

Результаты усталости на основе гармоник

Исследование усталости на основе амплитудных напряжений как функции частоты, полученных на основе расчёта по модели гармонических колебаний как варианта линейного динамического исследования гармоник, прогнозирует остаточный ресурс и повреждённость.

Результирующая повреждённость рассчитывается согласно гипотезе линейного суммирования повреждений, или правилу Майнера:

$$E[D] = \sum_i \frac{n_i}{N_i},$$

где $E[D]$ представляет собой прогнозируемую повреждённость, n_i — количество циклов для соответствующей рабочей частоты, σ_i — амплитудное напряжение, N_i — число циклов, вызывающее разрушение при напряжении σ_i согласно кривой усталости (S-N) материала.

Результаты усталости на основе случайных колебаний

Для оценки ресурса конструкций, на которые действуют нагрузки, имеющие случайную природу, внедрены соответствующие инструменты:

- Метод узкополосного сигнала
- Трёхполосный метод Стейнберга (Steinberg)
- Метод Виршинга (Wirsching).

Прогноз ресурса под действием случайных нагрузок основан на предположении, что параметры отклика (напряжение и деформация) модели являются случайными, неизменяемыми и имеют Гауссово распределение. В отличие от других исследований усталости, в данном случае кривая усталости материала определяется уравнением Баскина (Basquin):

$$N = \frac{B}{(S_e)^m},$$

где N — допустимое количество циклов до разрушения; B — характерная для S-N-кривой константа; S_e — размах напряжений циклической нагрузки; m — тангенс угла наклона линейной ветви кривой усталости к вертикали.

В данном уравнении показано, что при постоянной по амплитуде циклической нагрузке существует линейная связь между числом циклов до разрушения N и диапазоном напряжений S_e при отображении эпюры в логарифмическом масштабе.

Диаграммы частотного и динамического анализа

Результаты частотных и линейных динамических исследований можно анализировать с помощью новых диаграмм:

- зависимости частоты от номера гармоники;
- частоты от коэффициентов массового участия;
- частоты от результирующего коэффициента массового участия.

Новые диаграммы позволяют определить, достаточно ли собственных форм, рассмотренных в

ходе вибрационного анализа, для моделирования реального динамического отклика системы.

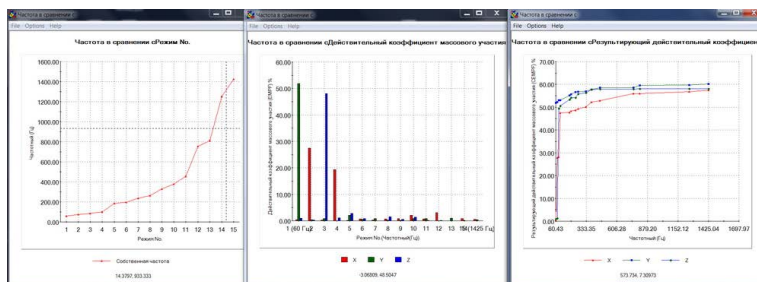


Рис. 10. Новые диаграммы в динамических исследованиях

Нагрузки

Усовершенствования в определении нагрузок включают новый интерфейс менеджера Внешние нагрузки в статическом исследовании, поддержку цилиндрических и сферических координат для неравномерного распределения силы, крутящего момента или давления, а также удобный доступ к назначению перемещения.

Менеджер нагрузки для статических исследований

В статическом исследовании появился инструмент **Внешние нагрузки**, позволяющий создавать линейные комбинации действующих факторов как в виде сил, так и перемещений. Он облегчает манипуляции с нагрузками и выделение их наиболее опасных сочетаний.

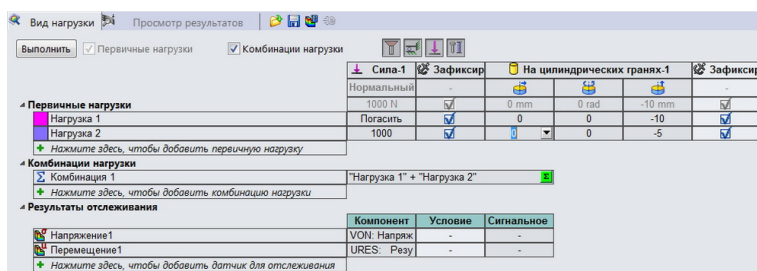


Рис. 11. Окно менеджера **Внешние нагрузки**

После проведения вычислений результаты отображаются на вкладке **Просмотр результатов**.

Результаты		Входные нагрузки			
Напряжение1	Перемещение1	Сила-1	На цилиндрических гранях-1		
VON: Напряжение Von Mises	URES: Результирующее перемещение	Нормальный	0 mm	0 rad	-10 mm
N/mm ² (MPa)	mm	1000 N	0 mm	0 rad	-10 mm
Первичные нагрузки					
Нагрузка 1	180.384	10.3349	0	0	-10
Нагрузка 2	90.3304	5.17894	1000	0	-5
Комбинация нагрузки					
Комбинация 1	269.964	15.5137	1000	0	-15

Рис. 12. Просмотр результатов анализа в менеджере **Внешние нагрузки**

Заданное перемещение в качестве внешней нагрузки

В папку **Внешние нагрузки** добавлена возможность применять заданные перемещения. Новой функциональности это не несёт, улучшая только методологию работы с программой.

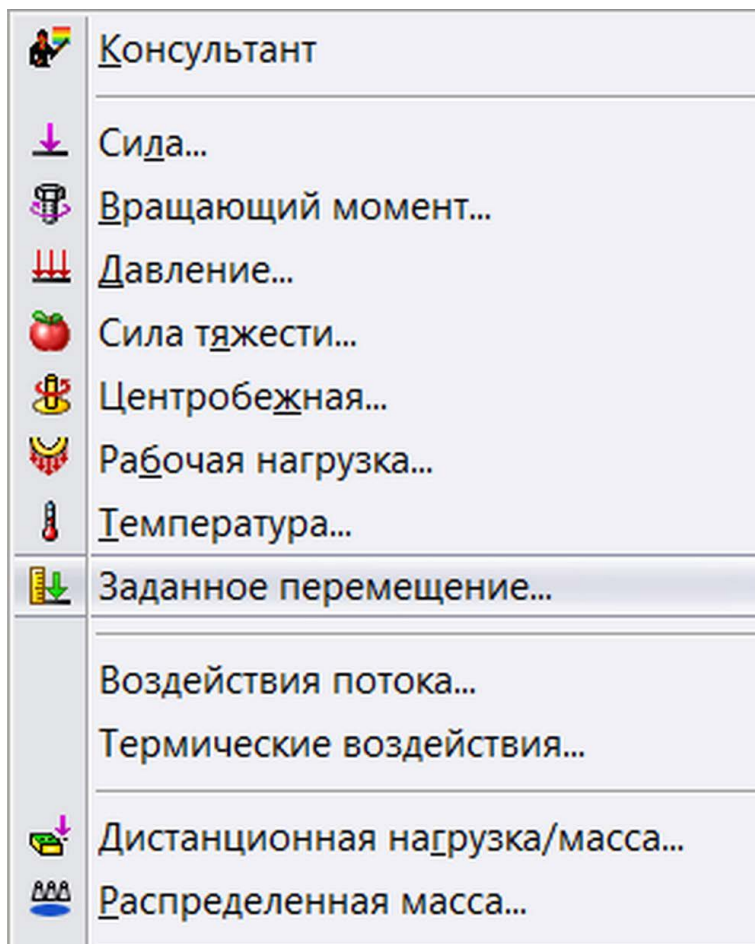


Рис. 13. Команда на заданное перемещение

Цилиндрические и сферические системы координат для неравномерно распределённых сил и давлений

Интерфейс пользователя для назначения силы и крутящего моменты с неравномерным распределением поддерживает цилиндрические и сферические координаты.

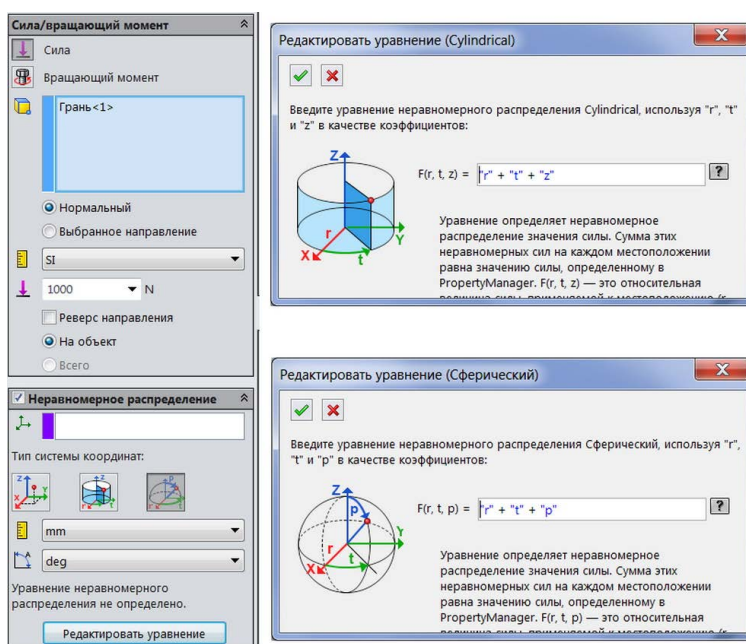


Рис. 14. Цилиндрическая и сферическая системы координат

Материалы

Можно создать папку с часто используемыми материалами и применять их к многотельным объектам и сборкам, минуя диалоговое окно **Материал**.

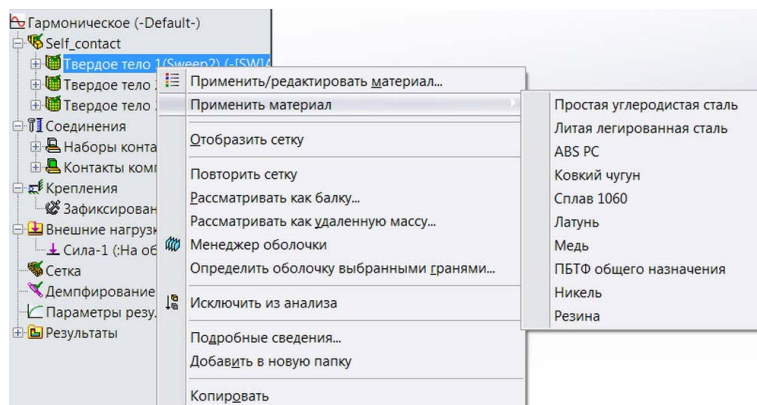


Рис. 15. Часто применяемые материалы

Сетка

Если при создании сетки происходит сбой, то для отображения проблемных деталей предоставляются дополнительные инструменты. Можно запустить инструмент **Диагностика сбоя сетки** для визуализации этих деталей в закрашенном виде, а детали с успешно созданной сеткой отображаются в режиме каркасного представления.

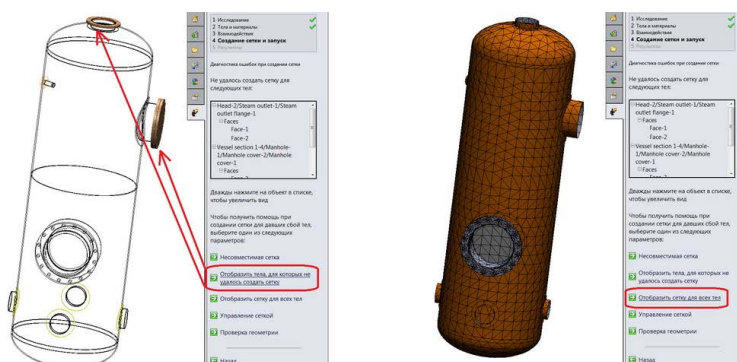


Рис. 16. Инструменты диагностики сетки

Нелинейные исследования

Усовершенствования для нелинейных исследований включают просмотр промежуточных результатов в процессе решения и учёт граничных условий циклической симметрии.

Промежуточные результаты в нелинейном анализе

Доступны промежуточные результаты в ходе нелинейного решения. Отображение сведений о процессе решения позволяет выбрать одно из следующих действий: остановить моделирование, выполнить настройки данных или разрешить решающей программе продолжить работу с текущими настройками. Настройка отображаемых диаграмм осуществляется в Параметрах Simulation.

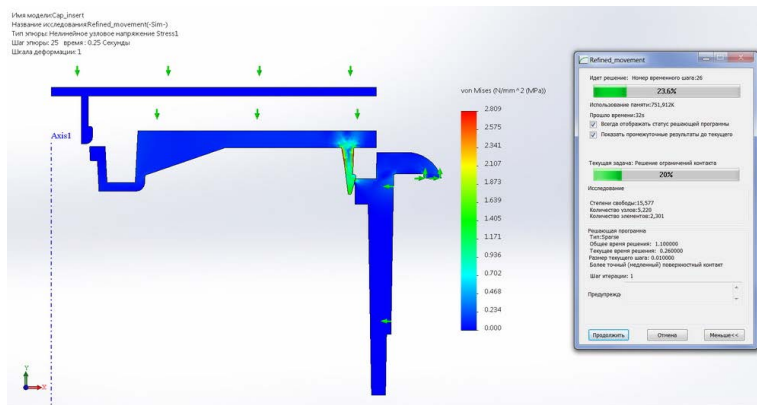


Рис. 17. Диаграмма напряжений в ходе выполнения нелинейного анализа

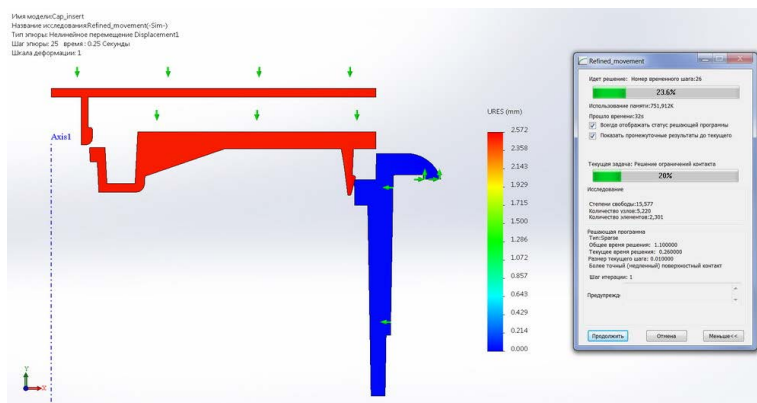


Рис. 18. Диаграмма перемещений в ходе выполнения нелинейного анализа

Циклическая симметрия для нелинейных исследований

Граничное условие циклической симметрии подходит для имитации моделей, в которых геометрия, закрепления и нагрузки повторяются циклически относительно общей оси.

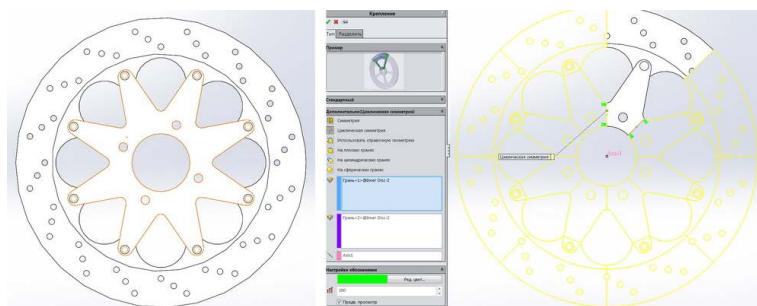


Рис. 19. Геометрическая модель: полная и с фрагментом, реализующим циклическую симметрию

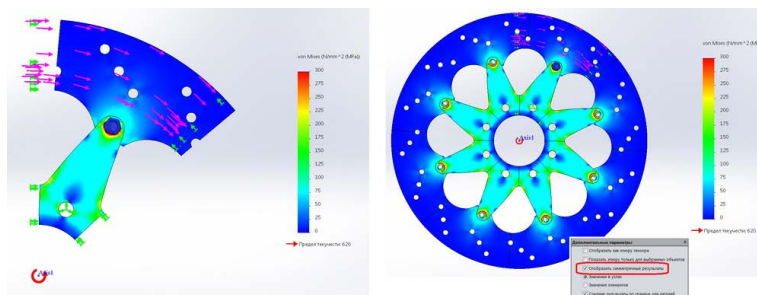


Рис. 20. Отображение результатов для модели с циклической симметрией

Производительность

Повышение производительности вычислений состоит в сокращении времени решения для исследований Simulation с определёнными функциями, улучшении решающих программ Direct Sparse и FFEPlus для статических и нелинейных исследований, добавление новой решающей программы Intel Direct Sparse для крупных задач, а также возможность запуска выбранных исследований Simulation.

- Новая решающая программа Intel Direct Sparse на основе технологий Intel доступна для статических, тепловых, частотных, линейных и нелинейных динамических исследований. В ней используются улучшенные алгоритмы распределения памяти и возможности многоядерной обработки, что повышает скорость решения задач.

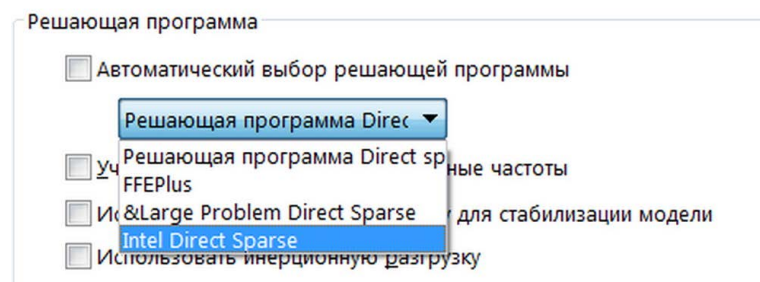


Рис. 21. Выбор решателя Intel Direct Sparse

- Для исследований с несколькими телами из листового металла, которые преобразуются в оболочки, время обработки между созданием сетки и запуском решающей программы значительно сокращено. Данное улучшение позволяет снизить общее время решения приблизительно в 5...9 раз.
- Сокращено общее время обработки для определения связанных контактов и контактов без проникновения.
- Улучшена производительность для решающей программы FFEPlus путем введения новых типов элементов для описания соединителей, жёстких связей и контактов без проникновения.
- Доступна информация о ходе расчёта при использовании решателя Large Problem Direct Sparse.
- Повышена точность решения для линейных статических исследований, которые содержат оболочечные сетки с прикрепленными к элементам податливыми пружинами и активным параметром Большие перемещения.

Запуск выбранных исследований

Можно отобрать некоторые исследования Simulation для выполнения из списка всех имеющихся. Выбранные исследования выполняются автоматически в пакетном режиме.

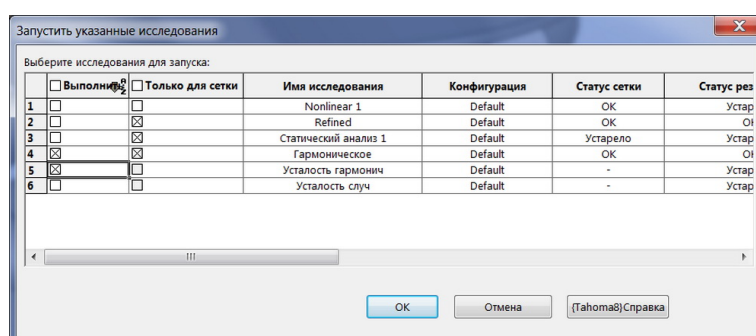


Рис. 22. Запуск выбранных исследований

Оболочки

Менеджер оболочек

Новый интерфейс **Менеджер оболочек** позволяет определить, отредактировать и организовать множественные определения оболочек более эффективно, выполнить визуализацию и проверку свойств оболочек в соответствии с типом, толщиной, ориентацией или материалом, а также предоставляет возможность предварительного просмотра ориентации оболочек перед созданием сетки.

Менеджер оболочек допускает следующие действия.

- Создание определений оболочек из тел поверхностей или граней твёрдых тел.
- Назначение свойств оболочек: тип (утолщённый или тонкий), ориентация (верхняя или нижняя грань), толщина и материал.
- Сортировку оболочек по типу, толщине или материалу, а также применение временных цветов к оболочкам с одинаковой толщиной или материалом для улучшения визуализации.
- Группировку оболочек с одинаковыми свойствами (тип, толщина, единицы измерения или материал) и распространение изменений на все оболочки в группе.

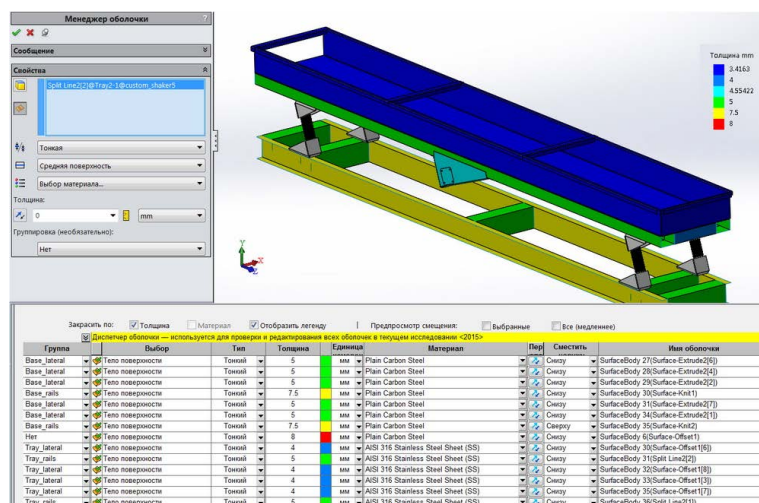


Рис. 23. Менеджер оболочек

Реверс граней оболочки

Перед созданием сетки для верхних и нижних граней оболочки можно выполнить реверс их ориентации и отобразить расположение граней относительно срединной поверхности.

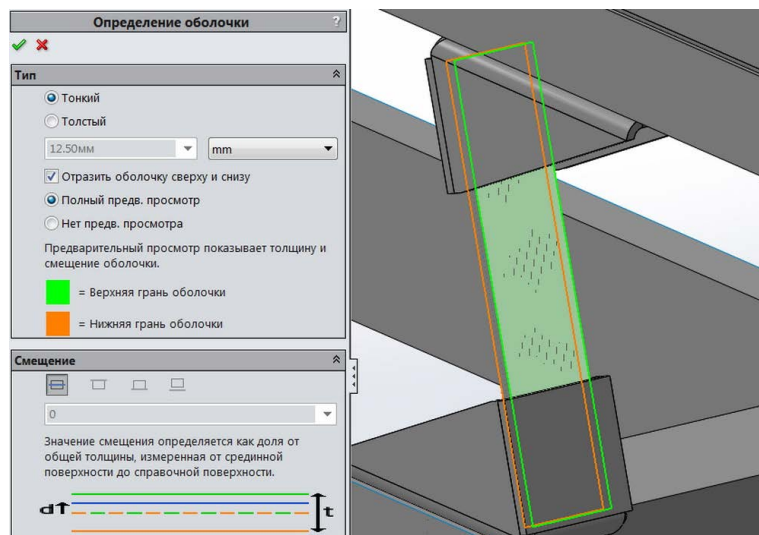


Рис. 24. Редактирование определения оболочки

Оптимизация палитры цветов для людей с дальтонизмом

Цветовая гамма оптимизирована для пользователей с нарушениями восприятия красного и зеленого цветов. Это помогает таким пользователям более качественно интерпретировать результаты моделирования при просмотре диаграмм.

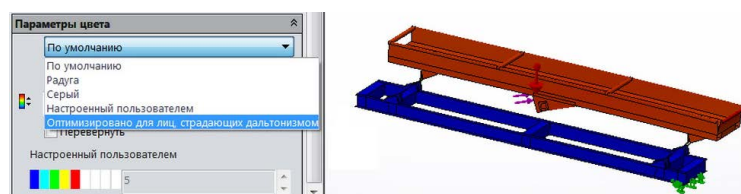


Рис. 25. Режим оптимизации цветовой палитры

SOLIDWORKS Plastics

SOLIDWORKS Plastics Standard, SOLIDWORKS Plastics Professional и SOLIDWORKS Plastics Premium доступны как отдельно лицензируемые продукты, которые можно использовать с SOLIDWORKS Standard, SOLIDWORKS Professional или SOLIDWORKS Premium.

Поддержка eDrawings для эпюр результатов SOLIDWORKS Plastics

Результаты Plastics Simulation можно экспортировать как файлы eDrawings.

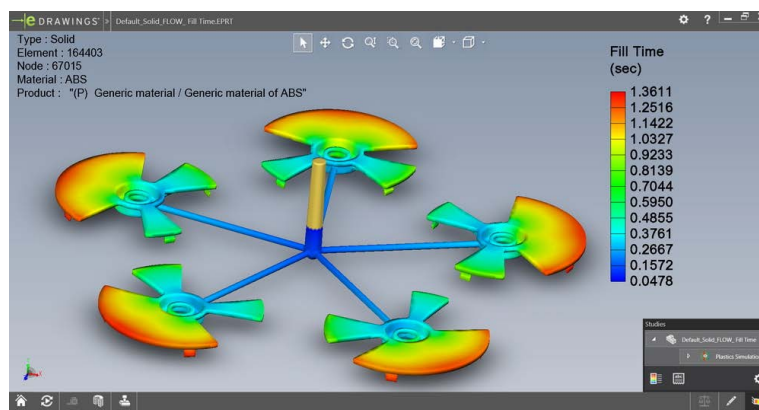


Рис. 26. Диаграмма заполнения в eDrawings

Улучшения генератора сетки

Благодаря добавлению новых параметров управления сеткой для тетра- и гексаэдральных элементов улучшено качество генерации сетки.

- Новые настройки тетраэдральной сетки для управления дискретизацией в литниковом канале.

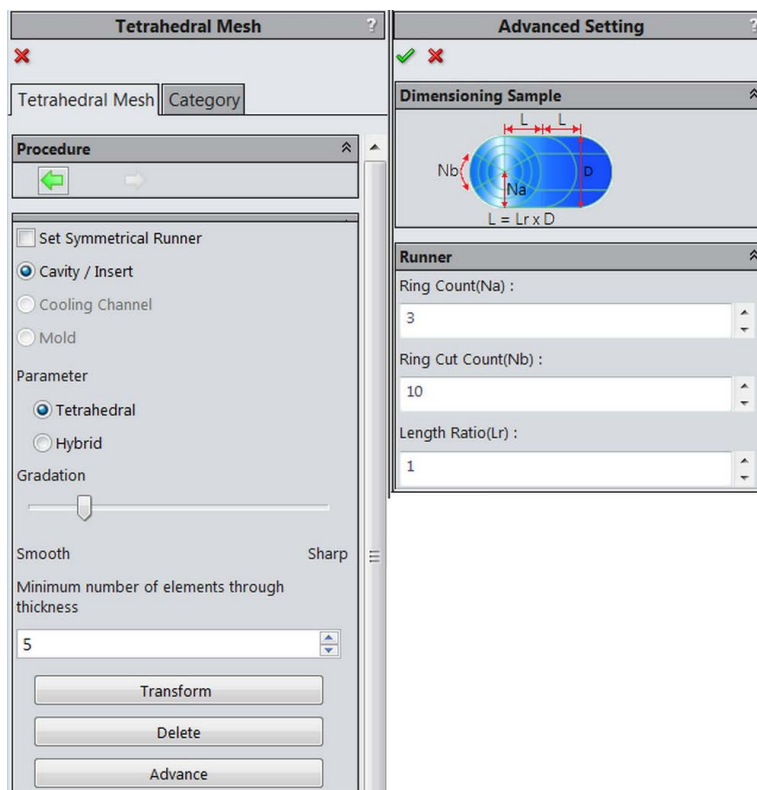


Рис. 27. Настройка тетраэдральных элементов в литниках

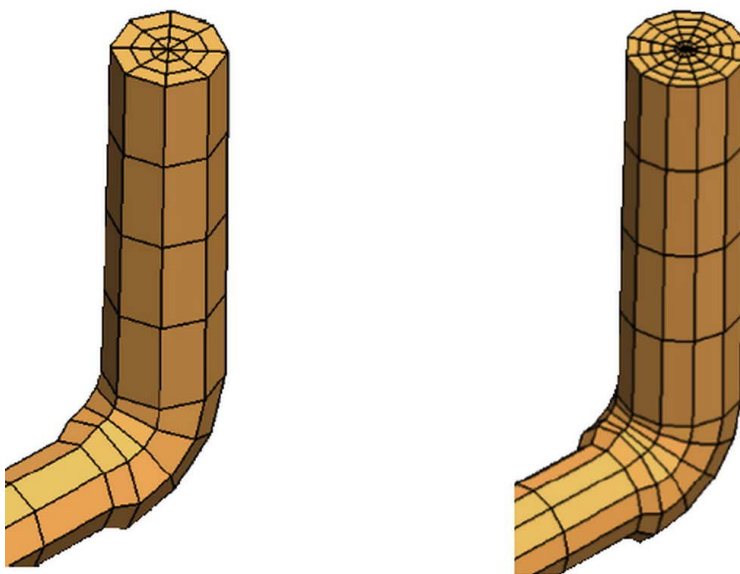


Рис. 28. Сетка в литнике до и после улучшенной генерации

- Параметр для установки значения **Минимальное число элементов по толщине (Minimum number of elements through thickness)** установка элементов пограничного слоя в разделе **Тетраэдральная сетка**. Настройка предназначена для

улучшения генерации элементов сетки по толщине в тонких деталях (рёбра, стенки и т.п.).

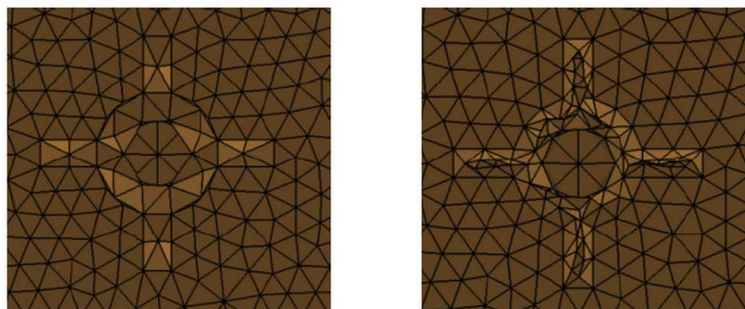


Рис. 29. Сетка до и после применения управления числом элементов по толщине

Для гексаэдральной сетки представлен новый алгоритм **Marching** в качестве замены алгоритма **Regressive**, а также новый алгоритм **Non-orthogonal Voxel**, который автоматически добавляет дополнительные элементы в областях, где требуется более одного слоя сетки.

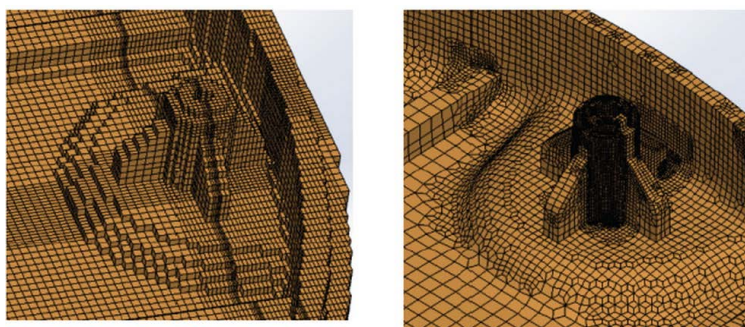


Рис. 30. Сетки, созданные новыми алгоритмами

Консультант по номинальной толщине стенки

Консультант по номинальной толщине стенки (**Nominal Wall Thickness Advisor**) анализирует геометрию и определяет общую номинальную толщину стенки в модели, а также погрешность (в процентах) отклонения толщины от номинального значения.

При разработке техпроцесса литья под давлением унификация толщин стенок изделия является важным моментом. Это способствует равномерному распределению по детали давления и температуры, а значит, оптимизируется весь цикл производства: время заполнения, время охлаждения, а также снижается вероятность коробления и неравномерности объёмной усадки по изделию.

Детали с равномерной толщиной стенки обеспечивают оптимизированные технологические циклы и уменьшают вероятность неравномерной усадки и коробления.

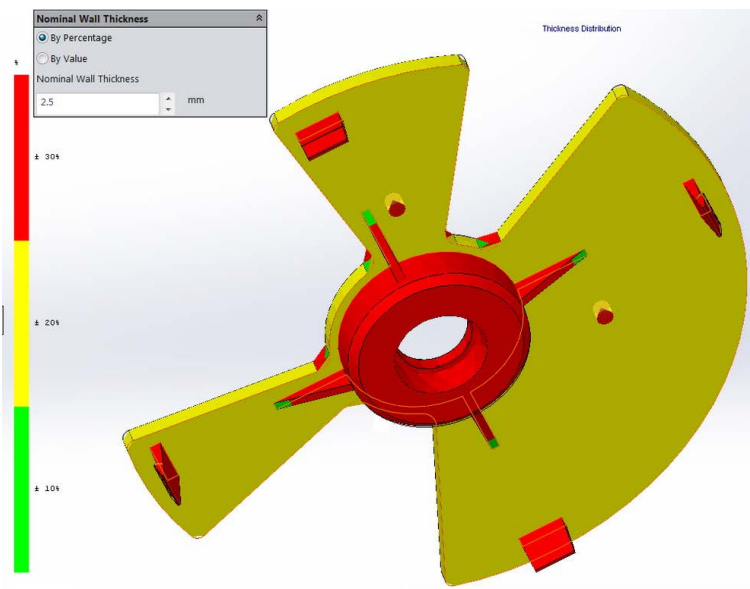


Рис. 31. Консультант по номинальной толщине стенки

Анализ симметричных систем

Благодаря поддержке симметричных литниковых систем можно сократить время моделирования за счёт анализа одной детали, а не всей модели. Модель должна быть симметричной по отношению к одной или двум плоскостям, или собственной оси (для круговой симметрии). Анализ симметрии поддерживается в следующих случаях.

- Однонаправленные литниковые каналы с одним коленом: половинная симметрия (тип T), четвертная симметрия (тип X), круговая симметрия.

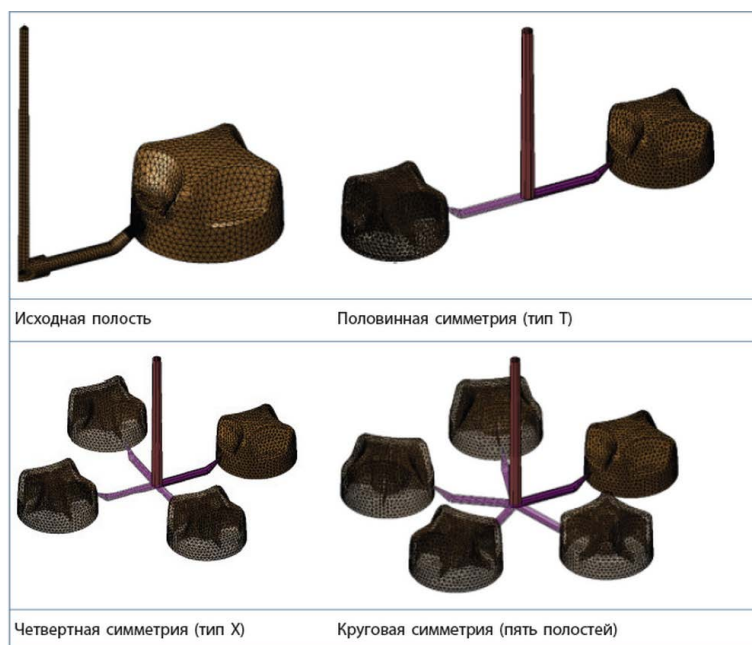


Рис. 32. Типы симметрии для однонаправленных литников

- Разнонаправленные литниковые каналы, в которых направления вторых и третьих колен изменяют ориентацию в соответствии с направлением первого колена: половинная симметрия (тип S), половинная симметрия (тип T), четвертная симметрия (тип H), четвертная симметрия (тип X).

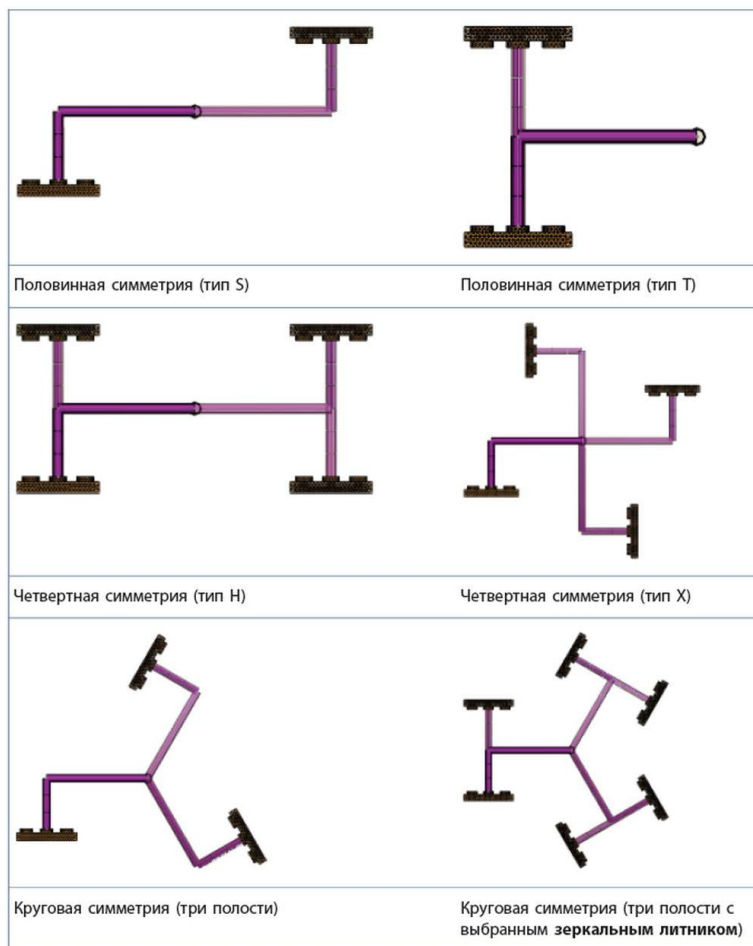


Рис. 33. Типы симметрии для разнонаправленных литников

Расчёт выпоров

Расчёт выпоров позволяет оценить распределение давления в литейной форме в местах выхода газов для анализа возможности появления локальных прожигов на поверхности изделия вследствие дизель-эффекта. На этапе проектирования литейной формы расчёт выпоров позволяет оптимизировать места расположения точек выхода газов.

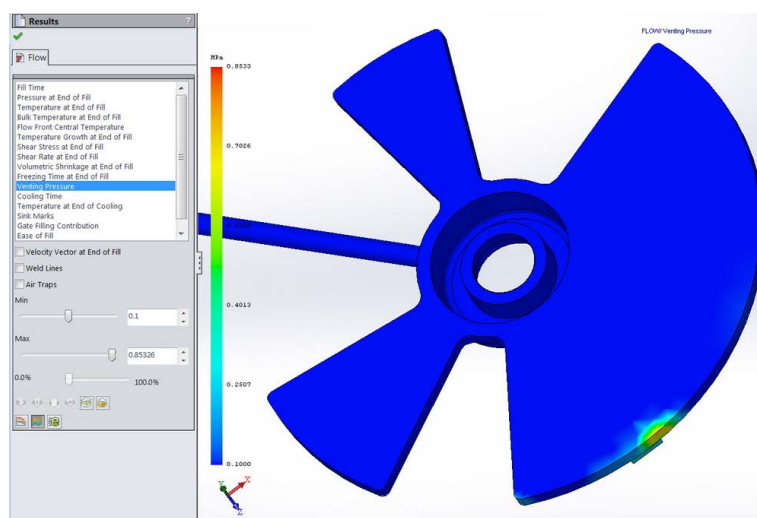
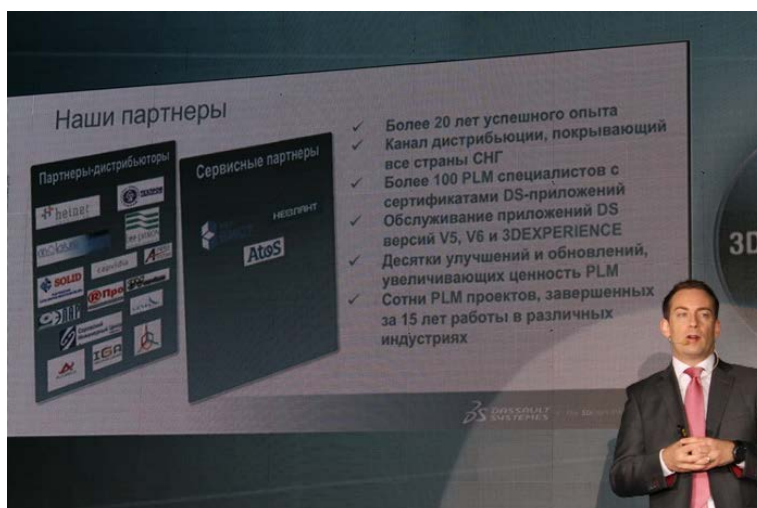


Рис. 34. Диаграмма распределения давления выходных газов (Venting Pressure)

Десятый форум Dassault Systèmes Russia: букет 3DEXPERIENCE постепенно раскрывается



[Юбилейный Форум 2014 года](#) начался с приветственного слова Л. Вальероффа, с 2005 года возглавляющего российский офис Dassault Systèmes. Лоран сделал небольшой обзор истории присутствия компании в России, которое, как не все знают, началось более двадцати лет назад вместе с первой продажей CATIA в нашей стране.



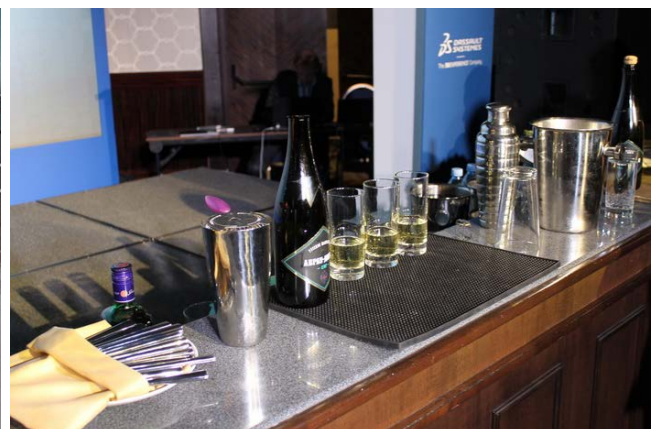
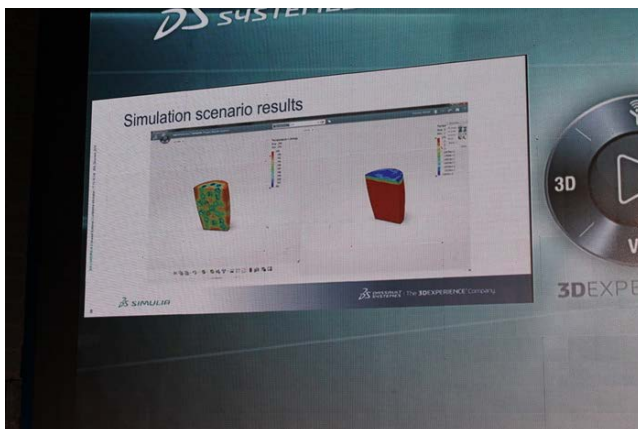
#124(11/2014)



Да, конференции Dassault Systèmes всегда отличаются особым шармом. И мировой лидер САПР, в последнее время отрывающийся от своих прямых конкурентов, может себе это позволить. Иногда шарм связан с алкоголем: те, кто следят за форумами DS, помнят Бернара Шарлеса, президента компании, выпивающего рюмку водки на сцене форума 2012 года. Французско–российский сплав алкогольных традиций в этом году приобрел особенные формы: кроме традиционного шампанского (привет солнечной Франции!), и неожиданного глинтвейна из самовара (привет морозной России!), на конференции устроили целый перформанс с приготовлением коктейлей на сцене, с одновременным моделированием в SIMULIA.



Все те, кто раньше видел мало смысла в знаменитой фразе Бонда «взбалтывать, но не смешивать», смогли теперь понять разницу в этих процессах на физическом уровне. Я же в подробности не вдавался – счастливым образом мне достался один из трех бокалов, профессионально подготовленных талантом Томаша Иванчика.



Вскрытие бутылки с помощью японского меча катаны было продемонстрировано в полном соответствии с духом времени: не аналоговыми методами, но цифровыми.



Докладу от Металлоинвеста, владельца Лебедянского горно-обогатительного комбината и многих карьеров, было предоставлено время в прайм-тайм: сразу после вводных выступлений Л. Вальроффа и А. Друзя. Конечно, Лебедянский ГОК хотя бы своим масштабом (крупнейший ГОК в Европе) заставляет уважать себя, но, думаю, дело еще и в том, что этим выступлением была продемонстрирована история успеха бренда GEOVIA, выпущенного в прошлом году.

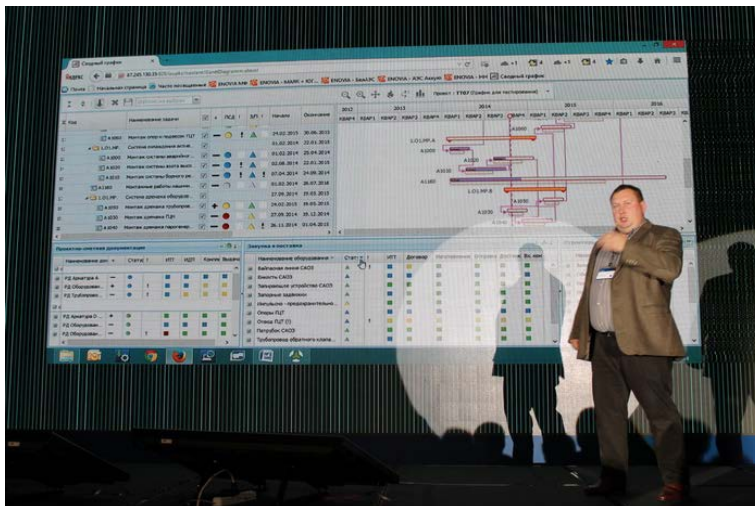


Выступающего представила директор GEOVIA Russia Ольга Стагурова, которая на данном Форуме играла одну из ключевых ролей. Так, на пресс-конференции посетители форума могли задать свои вопросы трем сотрудникам компании: главе российского офиса Л. Вальроффу, иностранному начальнику Л.Бланшару и госпоже Стагуровой.



Следующим докладом судоремонтная компания «Звездочка» рассказала о своем опыте использования линейки V6 и полученных за счет этого преимуществах. Отдельно отмечу похвалы в адрес геометрического ядра CATIA, к которому ЛЕДАС [имеет непосредственное отношение](#). Энергетическая госкорпорация НИАЭП-АСЭ отметила как существенное достоинство своего выбора решения DS их высокую интегрированность: система календарно-ресурсного планирования связана с 3D моделью, в отличие от решений конкурентов, таких как Primavera.





После первого отделения, если не слишком спешить за отлично сервированные столы, можно было заметить, что кроме близкого русской душе алкогольного колорита, конференция выгодно отличается подчеркнуто международным характером: синхронным переводом и очень серьезными задействованными для него техническими мощностями.



Выставочное пространство Форума заняли своими стендами золотые и серебряные спонсоры мероприятия: Hewlett-Packard, Intel, ГЕТНЕТ, Би Питрон, ТЕСИС, Техпром, IGA Technologies и многие другие.





Саровский инженерный центр давно входит в число ключевых клиентов Dassault Systèmes в России и готов решить для своих клиентов инженерные задачи в областях, связанных с ядерной энергетикой, и не только.



Большим начальником из Dassault Systèmes, посетившим в этом году московский форум, стал Лоран Бланшар, вице-президент по региону Европы, Ближнего Востока, и Африки. Кстати, так никто и не спросил Лорана Бланшара, как продвигается бизнес Dassault Systèmes в Африке. Зато слушателем стало чуть более ясно, что же скрывается под брендом 3DEXPERIENCE.



Во всяком случае, теперь под этим зонтичным брендом появился новый большой продукт BIOVIA, образованный за счет [приобретения технологий компании Accelrys](#), и отвечающий теперь за моделирование в области химии, биологии и медицины. Dassault Systèmes продолжает соревноваться с Autodesk в объеме слияний и поглощений, и надо сказать, что в этом году компанией был сделан особенно сильный ход. Замечу, что мне, как человеку с физико-математическим образованием, было приятно слышать, что развитие 3DEXPERIENCE идет в сторону базовых технологий моделирования все более сложных процессов, а не, например, в сторону покупки новых социальных сетей и модных приложений вроде Soub. Уменьшив пафос «беспрецедентности» новой платформы 3DEXPERIENCE, Dassault Systèmes найдет более короткий путь к сердцам российских инженеров.

Затем в моем расписании образовались пауза, которую я посвятил интервью с вице-президентом Dassault Systèmes по энергетической отрасли Стефаном Декле. Это интервью (его исходный английский вариант уже [опубликован](#)) продлилось до пресс-конференции, на которой представители СМИ и промышленности имели возможность задать вопросы Л. Блоншару, Л. Вальроффу, и О. Стагуровой.



Некоторые вопросы на пресс-конференции задавали довольно колоритные персонажи

Хотя благожелательная атмосфера всеобщей дружелюбности, сопутствующая Форуму с самого начала, на пресс-конференции вовсе не растворилась, не обошлось и без ложки дегтя, связанной с легко угадываемой общеполитической темой. Однако позиции DS Russia были непоколебимы: политическая конъюнктура пока никак не воздействует на бизнес компании в России. Что же касается экономических факторов, то, к примеру, в мировой горнодобывающей отрасли наблюдается колоссальное падение прибыли на 72%, в то время как в развивающихся странах, в том числе и в СНГ, динамика отрасли положительная.

Я задал вопрос Ольге Стагуровой о том, какой смысл вкладывает Dassault Systèmes в понятие «моделирование Земли», и не собирается ли компания вторгаться в сферу интересов ГИС подобно тому, как она уже вторглась на территорию ERP. Ольга, имеющая прекрасный

исследовательский бэкграунд, обоснованно ответила, что настоящее моделирование Земли и всех релевантных физических, химических и геологических процессов имеет мало общего с теми картинками, которые мы видим в Google Earth. Я, со своей стороны, не могу с этим не согласиться, однако отмечу, что четкого ответа про наличие или отсутствие планов атаки ГИС я не услышал.

Свой комментарий дал и Лоран Бланшар, обозначив важный элемент самоидентификации Dassault Systèmes: «Мы – научная компания, и строим свои разработки вокруг научных исследований». Как представитель ЛЕДАСа, я полностью понимаю такое позиционирование, присущее и моей компании, однако должен отметить, что любая реальная программная разработка «вокруг научных исследований», желающая иметь успех на рынке, становится рано или поздно «не только вокруг научных исследований», о чем в Dassault Systèmes, я уверен, прекрасно знают.

Л. Бланшар сообщил о росте дохода Dassault Systèmes до 2.8 млрд долларов в год в этом году (*isicad.ru*: имеются [обоснованные прогнозы](#) выхода на уровень 3 млрд), о плане удвоения дохода на акцию в течение следующих пяти лет, и об огромных ресурсах, выделяемых на покупку технологий и технологических компаний - порядка 2 млрд долларов, потраченных за прошедший год на Accelrys (основа нового бренда BIOVIA), Quintiq, RTT.

Юбилейный московский форум явно удался, и остается пожелать Dassault Systèmes, чтобы амбициозные планы компании были с успехом выполнены, а пользователи программного обеспечения компании и дальше получали лучшие из доступных на рынке средства моделирования и инжиниринга.

6 ноября 2014



Учтите: Trimble – миллиардер, не только поглотивший Sketch Up и Gehry, но и давно занимающийся IoT и Big Data

Билл Дебевк



От редакции isicad.ru: Рекомендуем тем, кто профессионально занимается отраслью AEC/BIM, не упускать из виду деятельность компании Trimble – казалось-бы-новичка отрасли. Не постесняемся не в первый раз привести несколько переструктурированную цитату из нашей сентябрьской публикации [«BIM концентрируется в руках одного миллиардера»](#):

Американская компания Trimble, один из крупнейших мировых поставщиков приемных устройств для глобального позиционирования (GPS) и разнообразных геодезических приборов, в последнее время активно наращивает свою активность в сегменте разработки программного обеспечения для ГИС, AEC и BIM. Самыми громкими сделками последних лет стали поглощения компаний Tekla Corporation, выкуп бизнеса StruCAD у AceCad Software и SketchUp у Google, а также поглощение активов частной компании Vico Software...

И вот объявлено о том, что компания Trimble поглощает Gehry Technologies. Тот, кто осведомлён об уникальности поглощенной компании и о последних увлечениях Trimble, обоснованно может воспринять эту новость как весьма значимую, почти сенсационную, для отрасли AEC/BIM. ...

Чтобы поддержать интерес к Trimble, сегодня мы публикуем перевод заметки Билла Дебевка (Bill Debevoise), появившийся только что в качестве гостевого поста в блоге Рупиндера Тары ([Trimble Highlights Architecture, Civil, Construction Applications. More at Dimensions 2014](#)). Заметка с названием «На конференции Dimensions 2014 Trimble делает акцент на строительстве и многом другом» представляет собой короткий отчет о закончившейся вчера в Лас-Вегасе конференции Trimble.

На сайте Ten Links Билл представлен как эксперт по продуктам Autodesk, в том числе – с 24-летним опытом применения, поддержки и кастомизации AutoCAD и Revit. В настоящее время Билл занимается облачными технологиями применительно к BIM.

Обращаем также внимание на то, что на проходящей в эти дни в Лондоне ежегодной конференции Bentley Systems (отчёт об этой конференции мы планируем опубликовать в ноябре) объявлено об сотрудничестве Trimble и Bentley в области средств моделирования строительства.

Мне выпала честь принять участие в только что прошедшей в Лас-Вегасе конференции [Trimble Dimensions 2014](#). Это было моё первое посещения этого мероприятия Trimble, и меня поразил масштаб конференции: от числа участников, набора затронутых тем и спектра продуктов компании. Я знал Trimble как компанию, специализирующуюся на оборудовании,

которое связано с GPS и геодезией, но теперь Trimble гораздо шире. Теперь портфолио компании включает решения для транспорта, сельского хозяйства, строительства и архитектуры.

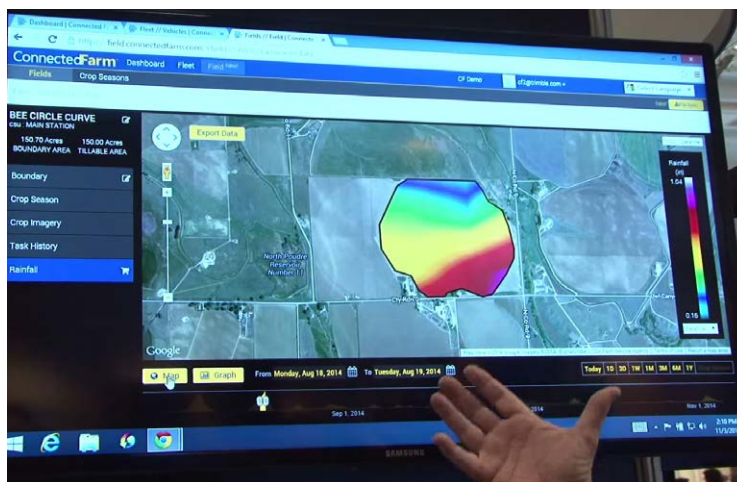
Конференцию открыл Стив Берлунд (Steve Berglund), генеральный директор и президент.



Приветствуя более чем 4000 участников и делая обзор состояния компании, он заявил, что уже довольно давно компания занимается грандиозными вещами, в частности, «Trimble фактически изобрела Internet of Things и Big Data, однако забыла придумать им названия». Г-н Берлунд отметил, что компания концентрируется на трёх ключевых технологиях, обеспечивающих процессы измерения, возможности установления связи (совместной работы) и эффективного информирования. Вместе эти технологии образуют то, что в компании именуют Connected Site (что можно перевести как технологическая площадка для интеграции систем). Вообще, оказалось, что «установление коммуникации» в смысле системной интеграции – это основная идеологическая тема конференции.

Сельское хозяйство и интегрированная ферма

Примером применения и воплощения методологии Connected Site является «Интегрированная ферма» («[Connected Farm](#)»), представленная в докладе вице-президента по сельскохозяйственному направлению Joe Denniston. С помощью этого решения Trimble помогает фермерам управлять своим производством и оптимизировать его с учётом использования земли, воды, семян, удобрений, оборудования и людских ресурсов.



Интегрированный парк транспортных средств

Затем вице-президент по направлению «транспорт» Ron Konezny представил транспортное воплощение концепции connected site, названное «Connected Fleet» (интегрированный транспортный парк). Эта система (между прочим, используемая крупнейшими транспортными компаниями) позволяет управлять расписаниями движения, а также оптимизировать расход топлива, эксплуатационные режимы, назначения водителей, стоимость перевозок и др.



GIS

Вице-президент по направлению «Геолокация» Erik Arvesen упомянул, что ежедневно в мире (в данной области?) порождается 2.5 квинтиллиона байтов ($2.5 \cdot 10^{18}$ в 18-той степени) и разобраться в них фирмам и правительствам помогают технологии Trimble. Был приведён пример одной европейской компании, которая в своём недавнем проекте породила больше данных, чем в двадцати предыдущих вместе взятых. Сегодня данные спутниковой фотосъёмки направляются непосредственно в центр обработки и с помощью SketchUp Pro 2015 комбинируются с 3D-моделями.

Строительство

Roz Ruick, вице-президент по «крупному гражданскому строительству» начала своё вступление с характеристики строительной сферы как сферы хаоса: 80% проектов не укладываются в сроки и в бюджеты. Одна из причин хаоса – то, что существующие технологии разобщены (disconnected), так что Trimble планирует устранить хаос с помощью применения своего подхода Connected Site к строительству. В центре воплощения этого подхода к строительству – т.н. конструктивная модель, такая модель, которую можно использовать непосредственно на стройплощадке и, что важнее, там же на стройплощадке вводить в модель полевые данные.

Еще раз – строительство и Trimble Connect

Тему строительства продолжил Rob Painter – генеральный менеджер направления АЕС.



Он рассказал о том, что глобальный строительный бизнес оценивается в 3.5 триллиона долларов, повторил соображения о хаосе в этой сфере, о том, что многие проблемы реализации строительных проектов обнаруживаются слишком поздно и что решения Trimble помогут с такими проблемами разобраться. В этой связи Rob Painter представил Trimble Connect и Field Link.

Trimble Connect – это облачная система для совместных разработок и разделения данных, которая интегрирует любые продукты. Trimble Connect использует возможности недавно поглощенной Gehry Technologies и позволяет интегрировать данные, полученные из различных источников и от разных вендоров.

Field Link – это программно-аппаратный комплекс для управления критическими точками строительного проекта. Эти точки изначально специфицируются, и в ходе реализации проекта могут модифицироваться и заново вводиться в модель для верификации.

Вдохновляющий приглашенный доклад на конференции сделал Грег Вулдридж (Greg Wooldridge) – руководитель созданной в 1946 году авиационной группы высшего пилотажа Военно-морских сил США «Голубые Ангелы» (Blue Angels). Он рассказал о своём опыте постоянной борьбы за высшие достижения, за лидерство в своей сфере деятельности.

В заключение отмечу, что Trimble становится весьма заметным игроком в своей нише, радикально расширенной в последнее время. Только в сфере АЕС у компании есть более 20 продуктов. Что касается Trimble Connect, это решение способно изменить способы, которыми мы управляем проектами.

Посмотрите 5-минутный фильм о конференции, из которого взяты опубликованные выше фото-кадры.



<http://youtu.be/6dfX6fRz7VM>

РТС подводит очередные финансовые итоги с упоминанием загадочной многомиллионной сделки

Компания РТС объявила итоги четвёртого квартала и финансового 2014 года.

Квартальная выручка составила 367 миллионов долларов — на 6% выше, чем в соответствующем квартале прошлого года. Если учесть выручку от влияющих на этом отрезке поглощений (Enigma, NetIDEAS, [ThingWorx](#), [Atego](#) и [Axeda](#)), органический рост общей выручки РТС оценивается в 2%.

Выручка от

- продажи лицензий составила \$113 миллионов (прирост 7%),
- сервиса — \$72 миллиона (на прежнем уровне),
- поддержки — \$182 миллиона (выросла на 9%).

Как и ожидалось, годовая выручка за 2014 финансовый год составила 1,357 миллиарда долларов, что соответствует 5% роста. С учётом поглощений, органический рост по сравнению с 2013 годом составил 3%.

Из комментариев CEO Джима Хеппельмана по поводу финансовых итогов, отметим упоминания о том, что

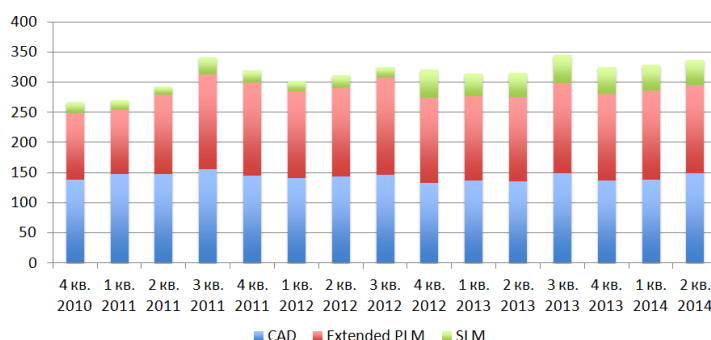
- продажа лицензий РТС очень заметно выросла в Европе, но так же очень заметно упала в странах Тихоокеанского побережья,
- наблюдался заметный рост продаж модулей Creo и
- «вклад в рост продаж CAD внесла многомиллионная продажа лицензии на продукт из нашего „культурного наследия“». Что касается «культурного наследия», Моника Шнитгер, из [заметки](#) которой мы черпаем публикуемые здесь данные, высказывает предположение, что речь идёт о [CADDS](#).

Официальный прогноз выручки РТС на 2015 год основывается на ожидаемом снижении активности производства в Европе, Японии и Китае и выглядит не слишком радужно:

- на первый квартал 2015 года — от 310 до 325 миллионов долларов,
- на весь следующий финансовый год — от 1,365 до 1,385 миллиарда.

Для относительной оценки приведённых выше показателей РТС, напомним, что годовые выручки текущих финансовых лет Dassault Systemes и Autodesk [находятся в интервале от 2.5 до 3 миллиардов долларов](#).

Что касается динамики доходов РТС за сравнительно долгосрочный период, она представлена в статье «[Ренессанс на рынке CAD](#)», из которой взят приводимый ниже график.



Динамика квартальной выручки РТС (млн. долларов США)

Уровни детализации элементов информационной модели здания

Сергей Бенклян

Автор — старший менеджер консалтинговой компании «КОНКУРАТОР», которую [сравнительно недавно организовала](#) Марина Король.



Вот некоторые данные из профессиональной биографии автора:

- инженер-строитель, эксперт по автоматизации проектно-строительной деятельности и технологий информационного моделирования в строительстве,
- руководитель и участник многих проектов по внедрению комплексных систем автоматизированного проектирования в промышленном и гражданском строительстве,
- руководитель архитектурно-строительного направления в крупнейшей в России компании — интеграторе решений в области САПР,
- автор серии публикаций в профильных изданиях.

sergey.benklyan@concurator.ru

Уровни детализации элементов информационной модели (LOD) являются одним из самых важных компонентов «языка» BIM, а концепция LOD на сегодняшний день — одна из самых обсуждаемых тем в мировом BIM сообществе. Чтобы убедиться в этом, достаточно взглянуть на разнообразие терминов, связанных с уровнями детализации: “Level of Detail”, “Level of Development”, “Level of model Definition”, “Depth of Detail” и др. Мы рассмотрим историю возникновения концепции LOD и ее трактовку по некоторым версиям и спецификациям различных организаций, но сначала определим важность этого понятия и его место в разрезе процесса информационного моделирования.

BIM и концепция LOD

В общем случае уровень детализации (LOD) определяет полноту проработки элемента информационной модели. Он определяет, какое количество графической и неграфической (атрибутивной) информации требуется для конкретного элемента информационной модели на определенном этапе ее развития.

Очевидно, что уровни детализации должны соответствовать специфичным потребностям всех участников проекта на каждом его этапе. В связи с этим уровень детализации необязательно должен являться мерой информационной и графической «насыщенности» элемента. Так, например, для подготовки сметы и для составления заказной спецификации на элемент инженерного оборудования (например, насос) не нужно точно знать как он выглядит, какие его точные размеры и каковы его технологические характеристики, но совершенно необходимы данные по его маркировке, производителю, каталожной стоимости, весе и др. И наоборот, инженеру нужна детальная геометрия и технологические параметры, смежным дисциплинам нужны габариты для осуществления 3D координации и контроля элементов модели (выявления «жестких» и «мягких» коллизий).

Таким образом, на первое место ставится задача получения минимально необходимой, но

достаточной информации каждым участником процесса информационного моделирования для решения специфичных задач на определенном проектном этапе или стадии.

Как мы видим, концепция LOD крайне важна для планирования процесса информационного моделирования. Она отвечает на вопросы:

- что? (какой элемент модели)
- какую информацию должен содержать этот элемент?
- когда? (в какой момент времени)
- от кого должна быть передана эта информация?
- кому должна быть передана эта информация?

Использование LOD также чрезвычайно важно на стадии подготовки технического задания на проектирование и моделирование.

При подготовке технического задания на проектирование с применением BIM технологий техническим заказчиком формулируются цели и задачи использования информационных моделей, и в зависимости от этого предварительно задаются требуемые уровни детализации различных элементов модели. Например, если необходимо использовать модель для оценки экономических показателей или поиска междисциплинарных коллизий, то целесообразным будет не прорабатывать детально узлы металлоконструкций.

На первый взгляд все логично, но оценка и понимание уровней детализации у всех участников проекта могут быть совершенно различными. Так, по оценке архитектора Американского Института Архитектуры (AIA) Мак-Вильямса, приблизительно 70% претензий, предъявляемых заказчиками, связаны с тем, что результаты моделирования не отвечают их ожиданиям. То есть, если изначально четко не определены цели использования информационной модели и не сформулированы минимальные требования к детализации элементов модели, то результат может быть для заказчика непредсказуемым. Концепция LOD, таким образом, помогает четко и однозначно сформулировать требования заказчика к информационным моделям.

Еще один аспект, обосновывающий важность и необходимость применения концепции LOD для информационного моделирования, связан с различными способами отображения информации в традиционном (2D) проекте и BIM проекте. В чертежах, как правило, присутствует множество размерных линий, выносок, таблиц, примечаний, аннотаций, по которым можно судить о количестве информации об объекте, представленном на чертеже. В информационной модели зачастую элементы одинаковой внешности могут содержать очень разные объемы информации. Уровни детализации в этом случае позволяют определить отличия элементов модели без проверки и сравнения свойств (атрибутов) каждого элемента в отдельности.

Для понимания концепции LOD также важно учитывать, что элементы модели в рамках процесса информационного моделирования прогрессируют с разной скоростью. Это прежде всего связано с тем, что все разделы проекта не могут одновременно начать разрабатываться. Отсюда следует, что понятие LOD может быть применено только к отдельным элементам модели, но не к модели в целом и, соответственно, LOD не может строго соответствовать определенной стадии проекта.

Теперь давайте поговорим об истории возникновения этой концепции и рассмотрим конкретные спецификации LOD.

Спецификации LOD

В 2004 году концепцию уровней детализации “Level of Detail” представила компания Vico

Software, которая специализируется на производстве программного обеспечения для управления строительными проектами и выполнения сметных расчетов. Основное назначение LOD компания Vico Software в то время видела в определении стоимости строительства на различных стадиях проекта. (*isicad.ru: В 2012 году Vico Software была поглощена компанией Trimble*)

Изначальная трактовка термина “Level of Detail” определяла уровень детализации как степень графической и информационной насыщенности элементов модели, но не затрагивала вопрос минимальной достаточности этой информации для использования другими участниками проекта. Основной задачей было определение стоимости строительного проекта на различных стадиях: от оценки приблизительной стоимости на концептуальной стадии до определения точной стоимости на стадиях выпуска рабочей документации и производства строительно-монтажных работ.

В 2008 году Американский Институт Архитектуры (AIA) развил концепцию LOD в виде протокола *AIA E202-2008, Building Information Modeling Protocol Exhibit* (типовая форма приложения к договору на BIM проект). На сегодняшний день действуют усовершенствованные версии этого протокола: *AIA E203–2013 Building Information Modeling and Digital Data Exhibit* и *AIA Contract Document G202-2013 Building Information Modeling Protocol Form*.

В этих документах уровень детализации был определен как “Level of Development” (уровень проработки) элементов модели. Это переименование термина “Level of Detail”, было обоснованным, но тем не менее внесло некую путаницу в общую BIM-терминологию т.к. аббревиатура осталась такой же – LOD.

Согласно последней версии протокола (E203–2013), LOD определяет минимальный объем геометрических, пространственных, количественных, а также других данных элемента модели, достаточных для реализации основных направлений использования моделей, соответствующих данному уровню детализации.

Для организации процесса планирования BIM проекта, осуществления 3D координации и передачи необходимой информации для решения основных проектных задач было определено пять базовых уровней детализации элементов информационных моделей: LOD100, LOD200, LOD300, LOD400 и LOD500. Описание базовых уровней приведено в Таблице 1.

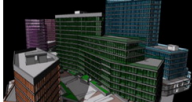
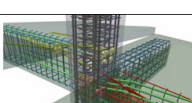
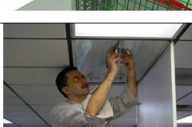
LOD	Описание	Пример
LOD 100	Элемент модели может быть представлен в виде объемных формообразующих элементов с приблизительными размерами, формой, пространственным положением и ориентацией или в виде символа.	
LOD 200	Элемент модели представлен в виде объекта или сборки как характерный представитель системы здания с приблизительными размерами, формой, пространственным положением, ориентацией и необходимой неграфической информацией.	
LOD 300	Элемент модели представлен в виде объекта или сборки принадлежащей конкретной системе здания с точными размерами, формой, пространственным положением, ориентацией, связями и необходимой неграфической информацией.	
LOD 400	Элемент модели представлен в виде конкретной сборки с детальными размерами, формой, пространственным положением, ориентацией, четкими связями, данными по изготовлению, и монтажу, а также другой необходимой неграфической информацией.	
LOD 500	Элемент модели представлен в виде конкретной сборки с фактическими размерами, формой, пространственным положением, ориентацией и неграфической информацией достаточной для передачи модели в эксплуатацию	

Таблица 1



Рис. 1 Прогрессирование уровней детализации по мере разработки строительного проекта

Для каждого LOD были также рекомендованы основные направления использования информационных моделей.

Для LOD 100 и LOD 200

Анализ. Модель может анализироваться на основе объемов, площадей и ориентации путем применения обобщенных критериев эффективности.

Оценка стоимости. Модель может быть использована для приблизительной оценки стоимости (на основании расчетных площадей и объемов).

Планирование. Модель может быть использована для планирования процесса информационного моделирования.

Для других целей использования, указанных в требованиях Заказчика.

Для LOD 300

Выпуск проектной документации. Модель может быть использована для подготовки традиционной проектной документации.

Анализ. Модель может быть использована для проведения различных инженерных расчетов.

Оценка стоимости. Модель может быть использована для получения данных по оборудованию, изделиям и материалам для предварительного подсчета объемов работ.

Координация: Модель может быть использована для анализа коллизий.

Планирование. Модель может быть использована для планирования процесса информационного моделирования.

Для решения других задач, указанных в требованиях Заказчика.

Для LOD 400

Выпуск рабочей документации. Модель может быть использована для подготовки традиционной рабочей документации.

Анализ. Модель может быть использована для проведения различных инженерных расчетов.

Оценка стоимости. Модель может быть использована для получения данных по оборудованию, изделиям и материалам для подсчета объемов работ.

Координация: Модель может быть использована для анализа коллизий.

Планирование. Модель может быть использована для планирования процесса информационного моделирования.

Строительство. Модель может быть использована на стадии СМР.

Для решения других задач, указанных в требованиях Заказчика.

Для LOD 500

Модель может быть использована на стадии эксплуатации.

Следует обратить особое внимание на то, что в документе *AIA E202-2008* впервые для каждого LOD были сформулированы основные направления использования моделей. Это, во-первых, способствует принятию более обоснованных и четко сформулированных требований заказчика к информационным моделям, во-вторых, позволяет проектной команде перед началом проекта определить и сформулировать минимальные требования по информационной насыщенности элементов модели для каждого LOD.

Для удобства планирования процесса информационного моделирования была разработана табличная форма “Model Element Table” (спецификация элементов модели). Пример такой табличной формы приведен на Рис. 2.

	Design Model		Design		Construction		Record Model	
	Data Only		Construction Documents		Construction		Existing Conditions	Record Drawings
	Yes/No	Yes/No	LOD	MEA	LOD	MEA	LOD	MEA
03000 Cooling Generating Systems								
Chillers	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
Cooling Towers and Evaporative Coolers	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
Condensing Units	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
Pipes & Fittings	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
Primary Pumps	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
Auxiliary Equipment	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
Insulation	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
Means & Methods (Erection/Sequencing/ Shop Standards)	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
03000 Distribution Systems								
Supply & Return Air Systems	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
AHU, coils, ducts, and devices	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
Vent & Exhaust Systems	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
Steam, Hydronic, Hot Water, Glycol & Chilled Water Distribution	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
Heat Recovery Equipment	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
Auxiliary Equipment	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
Insulation	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
Means & Methods (Erection/Sequencing/ Shop Standards)	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
03000 Terminal & Package Units								
Terminal Self-Contained Units	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
Package Units	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC
Other	Yes	No	300	BBA	400	HVAC	400	HVAC

Рис. 2 Спецификация элементов модели

В таблице в первых двух колонках указывается код и наименование элемента модели. В верхних строках указываются этапы/стадии проекта. В колонке “MEA” указывается автор (владелец) данного элемента на соответствующем этапе/стадии проекта. В колонке LOD указывается требуемый уровень детализации.

Стоит обратить особое внимание на систему классификации и кодирования элементов конструкций, изделий, материалов, оборудования. В мире для этих целей обычно применяются классификаторы Uniformat (на ранних стадиях, т.к. он оперирует укрупненными элементами строительных конструкций и оборудования), MasterFormat (на финальных стадиях, т.к. он детально описывает состав элементов конструкций), Omniclass, Uniclass и многие другие.

У нас в стране пока не существует подобных систем кодирования и для выполнения конкретного BIM проекта необходимо создать классификатор используемых в проекте изделий, материалов и оборудования. Корпоративные классификаторы постепенно пополняются и являются неотъемлемой частью внутреннего BIM стандарта организации. На их основе формируются типовые шаблоны для BIM программ и наименования библиотечных элементов (стилей).

Возвращаясь к таблицам LOD и к определениям базовых уровней, стоит отметить, что LOD не изменяется скачкообразно (от 100 к 500), а проходит и промежуточные значения. Поскольку процесс проектирования/моделирования является непрерывным, то требования к LOD являются минимальными и накопительными по отношению к последующему уровню, т.е. элемент модели с определенным LOD подпадает под все требования предыдущих уровней детализации. Например, для элементов, переходящих на уровень LOD 300 должны выполняться все требования LOD 100 и 200.

В 2011 году общественная организация BIMForum инициировала разработку спецификации "Level of Development Specification", которая была опубликована в 2013 году. За основу была взята концепция Американского Института Архитектуры (AIA). В спецификацию был добавлен еще один промежуточный уровень детализации LOD 350. Это было связано с тем, что информационные модели, элементы которых имеют уровень детализации не менее LOD 300, используются в подрядных торгах на строительство для того, чтобы подрядная организация использовала эту модель для выпуска рабочей документации и далее на стадии строительства для формирования 4D моделей (в западных странах рабочую документацию выполняет подрядная строительная организация). Но до стадии строительства LOD 400 еще не существует, а в LOD 300 не хватает информации по связям между элементами модели для осуществления полноценной координации. Так, например, в LOD 300 не хватает данных по способу анкеровки опоры металлической колонны в бетонное основание (см. Рис 3). Таким образом, специально для удобства работы строительных подрядных организаций был введен дополнительный LOD 350.

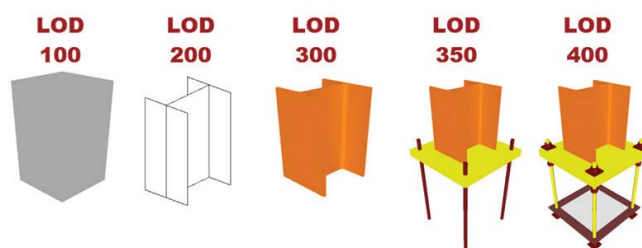


Рис 3. LOD 350

Спецификация "Level of Development Specification" определяет LOD как степень, в которой была продумана геометрия и атрибутивная информация элемента модели, степень, в которой участники проекта могут полагаться на информацию, при использовании модели.

В Великобритании подходы к определению уровней детализации во многом схожи с американской концепцией LOD. Уровни детализации, также как и в спецификации AIA, увязаны с основными направлениями использования информационных моделей. То есть каждый LOD должен содержать ту надежную информацию, на которую может положиться каждый участник проекта для выполнения своих проектных задач, соответствующих данному уровню детализации.

В документах *Publicly Available Specifications 1192-2:2013 "Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling"* и *CIC BIM Protocol* (типовая форма приложения к договору на BIM проект) введен обобщающий термин "Levels of model definition", включающий два понятия: "Level of Model Detail" (LOD) и "Level of Model Information" (LOI). Соответственно, "Level of Model Detail" описывает графический контент элемента модели, а "Level of Model Information" определяет неграфический (атрибутивный) уровень детализации элемента модели.

В спецификации PAS 1192-2:2013 (см. Рис. 4) определено 7 уровней LOD:

- 1 Brief
- 2 Concept
- 3 Developed Design
- 4 Production
- 5 Installation
- 6 As constructed
- 7 In use

Figure 20 – Levels of model definition for building and infrastructure projects

Model name	Brief	Concept	Developed design	Production	Installation	As constructed	In use
Systems to be covered	N/A	All	All	All	All	All	All
Graphical illustration (Building project)							
Graphical illustration (Infrastructure project)							
What the model can be relied upon for	Model information communicating the brief, performance requirements, performance benchmarks and site constraints	Models which communicate the initial response to the brief, aesthetic intent and outline requirements. The model can be used for early design development, analysis and co-ordination. Model content is not fixed and may be subject to further design development. The model can be used for co-ordination, sequencing and estimating purposes	A dimensionally correct and co-ordinated model which communicates the response to the brief, aesthetic intent and some performance information that can be used for analysis, design development and early contractor engagement. The model can be used for co-ordination, sequencing and estimating purposes including the agreement of a first stage target price	A dimensionally correct and co-ordinated model that can be used to verify compliance with planning and regulatory requirements and which can be used as the start point for the incorporation of specialist contractor design models. The model can be used for co-ordination, sequencing and estimating purposes, including the agreement of a target price/DtP	An accurate model of the asset before and during construction incorporating co-ordinated specialist sub-contract design models and associated model attributes. The model can be used for co-ordination of installation and capture of as installed information	An accurate record of the asset as a constructed at handover, including all information required for operation and maintenance	An updated record of the asset at a fixed point in time incorporating any major changes made since handover, including performance and condition data and all information required for operation and maintenance

Рис 4. Определение LOD в документе PAS 1192-2:2013

Определение минимально достаточного объема графической и, самое главное, атрибутивной информации безусловно является одной из главных задач планирования процесса информационного моделирования. Универсальных решений нет и не может быть, т.к. специфика проектов и поставленные цели могут варьироваться в очень широком диапазоне. По этой причине концепция LOD является одной из самых обсуждаемых и острых тем для дискуссий в мире BIM. Тем не менее, для того, чтобы помочь заказчикам и проектным группам правильно назначить уровни детализации, различными организациями выпускаются руководства по BIM и каталоги LOD.

На рис. 5 и 6 представлены примеры, иллюстрирующие минимальные требования, приведенные в руководстве по BIM, подготовленном Управлением проектированием и строительством по программам капиталовложений г. Нью-Йорка (*New York City Design And Construction BIM Guideline*)

WALLS

Requirements	LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400
Type/Dimensions	*	*	*	*
Base Constraint	*	*	*	*
Base Offset	*	*	*	*
Top Constraint	*	*	*	*
Top Offset	*	*	*	*
Height	*	*	*	*
Room Bounding	*	*	*	*
Structural		*	*	*
Structural Usage		*	*	*
Material				*
Mark			*	*
Phase Created				*
Phase Demolished				*

Рис 5. LOD для элемента (сборки) “Стена”

DUCTS

Requirements	LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400
Type/Dimensions	*	*	*	*
Level	*	*	*	*
Offset		*	*	*
Start Offset		*	*	*
End Offset		*	*	*
System Classification			*	*
System Type			*	*
System Name			*	*
System Abbreviation			*	*
Material			*	*
Mark			*	*
Phase Created				*
Phase Demolished				*

Рис 6. LOD для элемента (сборки) «Воздуховод»

На Рис 7. приведен фрагмент из каталога *“Building Component Catalogue with Level of Development Specification”*, изданного в январе 2014 года ведущей датской строительной компанией MT Højgaard.

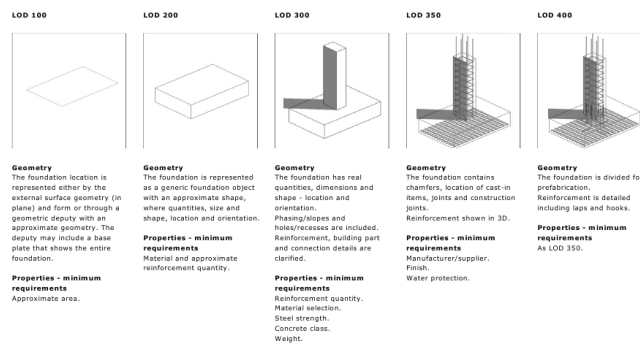


Рис 7. LOD для элемента (сборки) «Столбчатый фундамент»

Кроме того, для удобства пользователей многие производители программного обеспечения в своих продуктах реализовали возможность автоматического изменения графической “проработанности” элементов модели в зависимости от масштаба листа, на который планируется выводить будущий чертеж. Но состав необходимой атрибутивной информации этого элемента (или сборки) лежит целиком на проектной группе.

Также при определении минимально объема графической и атрибутивной информации надо никогда не забывать, что всё смоделировать невозможно (а самое главное, не нужно) и конечный результат BIM проекта это информационные модели и комплект ПСД. Поэтому много проектной информации содержится в документах. При необходимости, эта документация может быть “привязана” к элементам моделей в виде ссылок. Этот факт надо обязательно учитывать при определении уровней детализации.

Основные выводы

Концепция LOD играет одну из основных ролей при подготовке и выполнении BIM проекта, а именно:

- Уровни детализации (LOD) должны быть предварительно заданы при формировании документа *“Информационные Требования Заказчика”* (приложение к ТЗ на проектирование с применением технологий BIM), исходя из основных целей

использования информационных моделей. Цель – внести однозначность в понимание уровней детализации службами Заказчика и Проектной Командой.

- Уровни детализации (LOD) должны быть тщательно продуманы и задокументированы в виде *“Спецификации Элементов Модели”* при разработке документа *“План Выполнения BIM Проекта”*. Цель – конкретизация проектных требований для членов проектной команды, а также планирование и управление рабочими BIM процессами.
- Уровни детализации (LOD) должны обязательно быть “привязаны” к классификатору (системе кодирования).
- Уровни детализации (LOD) должны содержать минимальное, но достаточное для выполнения основных проектных задач, количество информации. Предоставление излишней информации в элементах моделей расточительно и может серьезно затруднить работу с моделями и увеличить сроки проектирования.

Подготовка и выполнение BIM проекта невозможны без предварительной детальной разработки BIM стратегии компании, включающей пакет документов корпоративных стандартов, классификаторов, регламентов и процедур коллективной работы.

Присоединяйтесь!

Как уже было отмечено в начале статьи, LOD на сегодняшний день одна из самых обсуждаемых тем в профессиональном сообществе BIM. Не исключением стала и наша страна. В социальной сети LinkedIn в группе *“RU BIM (All about BIM. Russian-speaking group)”* одной из тем дискуссий является спецификация LOD. В частности, идет обсуждение перевода этого термина на русский язык. Свое мнение можно высказать в опросном листе на странице <http://goo.gl/vUU2oA>.

Присоединяйтесь к обсуждению!—

10 ноября 2014

Как строитель-практик прошлого столетия видит информационное моделирование строительства

Олег Пакидов

От редакции isicad.ru: Автор этой публикации уникальным образом сочетает колоссальный опыт практической работы в строительной индустрии России с глубоким пониманием безальтернативной необходимости внедрения в строительство фундаментальных методов информационного моделирования. Свои взгляды и предложения, а также изложение хода борьбы за их претворение в жизнь, О. И. Пакидов регулярно излагал в публикациях нашего портала (см. [список](#) одиннадцати статей; отметим, что одна из этих статей — «[Курс молодого борца на фронтах Российского BIM — Информационного Моделирования Здания или Сооружения](#)» — пользуется особым и постоянным успехом, регулярно занимая высокие места в рейтингах нашего портала).

Публикуемый сегодня материал в значительной степени интегрирует прежние публикации и может рассматриваться как предварительная версия монографии. Большой объем материала (около 40 страниц и несколько десятков рисунков) и оригинальный авторский формат диктуют способ данной публикации: сначала читателю предлагается познакомиться с предисловием автора, затем идёт достаточно подробное оглавление статьи, после чего читатель имеет возможность загрузить pdf-файл с основным содержанием статьи.

Редакция isicad.ru не сочла для себя возможным вмешиваться в авторский стиль Олега Игоревича Пакидова — живой, страстный и естественно подкрепляющий высказываемые взгляды и предложения. По этой причине, основной текст статьи (pdf) публикуется в том виде, в котором он был предоставлен автором.

Предисловие автора

Уважаемые коллеги!

Сегодня проводятся бесконечные толкования по российской нормативной базе при проектировании. И стремления по «безусловному использованию западных кодировок» в виде OmniClass, UniFormat, IFC/IFD и т.д. Просматривается тенденция боязни «опуститься» до российских НСИ в виде «Элементных Сметных Нормативах» (ЭСН), где фигурируют ГЭСН (ФЕР, ТЕР) для госзаказов, ТСН 2001 для Москвы и т.д.



Вопрос нормативной базы «элементной/компонентной», наполняющей библиотеки программных продуктов, которые применяются при BIM проектировании практически Западного толка — OmniClass, UniFormat никоим образом не может применяться в России. Все остальные форматы по обмену данными IFC/ID — производные для обмена данными между участниками процесса моделирования. Применение этих форматов повлечёт пересмотр кодировок материалов ОКВЭД, механизмов и т.д.

Темы проектирования из «элементов здания» и их группировки в укрупненные узлы дискусируются дилетантами без понимания всего строительного процесса. К примеру, бесконечные споры по многослойным стеновым панелям в строительном производстве должны быть разукрупнены на производителей этих элементов, т.к. они разнесены по времени их производства и практически разными производителями конкретных работ.

Т.е. то, что удобно проектировщику, неудобно и неприемлемо строителю. Надо поставить лошадь впереди телеги и разобраться, для кого проектная документация для проектировщиков или для строителей. Где же выход из положения?

Давайте на примере «колонны» проектируемого здания посмотрим ее жизненный цикл как элемента здания, из которых собирается «Информационная Модель Здания». Конкретная колонна в здании — «единственная» размещенная на плоскости этажа (уровне) с привязкой к осям (цифровым и буквенным). Функционально — это несущий конструктивный «элемент здания». При проектировании в программном продукте ему присваивается ID код для конкретного проектируемого здания. Он практически недоступен пользователям Модели.

Архитектор — ответственный за архитектурно-эстетичный вид здания предлагает поместить эту колонну сечением, к примеру, 40×40 см — высотой 3 м. в определенном месте здания. Установленная архитектором колонна в проекте берется из «библиотеки программного продукта», т.е. из «Семейства колонн» с кодом, который присваивается автоматически из библиотеки (Семейства) привязанной к программному продукту. На сегодня это возможный назначаемый западный код «UniFormat» при проектировании здания, а код «OmniClass» как было отмечено выше — автоматически присвоенный при разработке «семейства элемента здания» практически не используется. При этом архитектор не несет ответственности за конструктивные способности этой колонны — это обязанность конструктора.

Конструктор определяет на основе расчетов конструктивную составляющую «колонны» — согласно расчетам уточняет сечение. Для «бетонных колонн» — назначает марку бетона, к примеру — М400, определяет степень армирования в % отношении, разрабатывает КЖ на основании расчета ее несущей способности. На базе этих проектных действий появляется спецификация элемента и спецификации материалов для конкретного здания. Затем архитектор определяет процесс по отделке этой колонны — это уже следующий этап строительного производства, который также имеет свою расценку и соответствующий код, который при составлении сметы присваивается сметчиком.

Наконец, «колонна» передается в строительное производство. Произвести колонну можно по определенному «рецепту», имеющему в своем составе материал производства (его стоимость). Процесс производства расписан на способ механизации и исполнителей из состава звена рабочих. Имеется расчетное время производства, цена оплаты рабочим, механизмам и стоимости вспомогательных материалов. То есть понятие «расценка». В любой точке мира состав составляющих единичной работы элемента здания одинаков, только подход к расчетам различен.

При эксплуатации здания «колонна» с тем же кодом присвоенном в начале моделирования имеет свои особенности использования при эксплуатации.

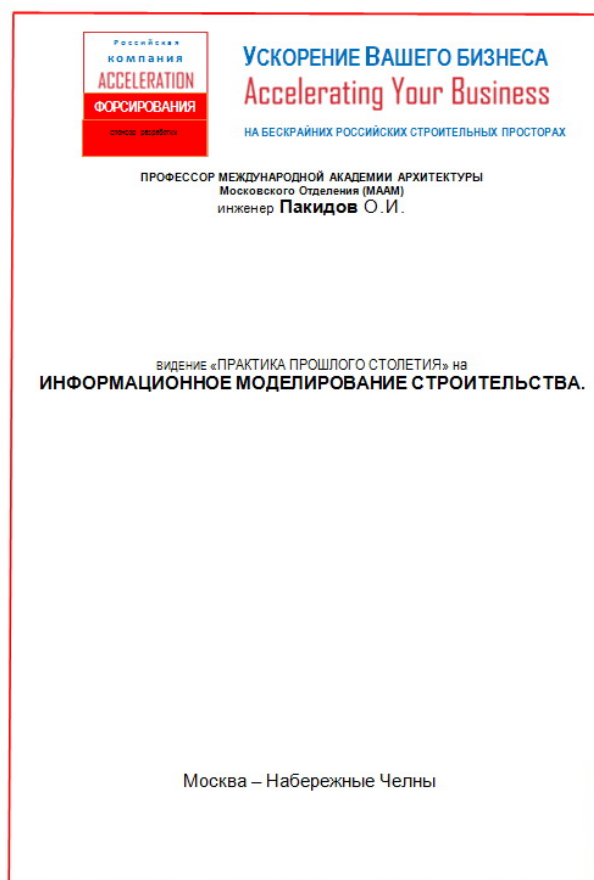
Весь представленный процесс по конкретной «колонне здания» российской нормативной базой в виде ГЭСН, ТСН практикуется на протяжении более 75 лет (с 50-х годов прошлого столетия). При этом структура и наполнение данными как будто специально создавались для Информационного Моделирования Здания. Практически на всем протяжении использования таких расценок принцип сборки здания из «элементов здания» существовал всегда т.к. производство здания производится в «поток создания ценностей» из элементов здания. Вопрос наполнения достоверными данными желает быть лучшими. Однако моделирование в значительной мере упрощает процесс приведения их в соответствие текущего производства. Это отдельная тема и рассмотрим ее в дальнейшей дискуссии.

Из сказанного выше вытекает вопрос: следует ли «Проектную Информационную Модель Здания» использовать при строительном производстве. По моим соображениям, должны быть отдельные Информационные Модели по принадлежности — т.е. «Строительная

Информационная Модель» и «Эксплуатационные Модели». В представленной вам публикации можно рассмотреть и оценить процесс формирования «Строительной Информационной Модели».

Содержание

- **Часть 1.** «Информационное Моделирование Строительства»
 - 1.1. Единый «Элемент/Компонент здания», что при «информационном проектировании здания» так и «информационном моделировании строительства».
 - 1.2. Очень важный вывод для строителей — в безусловной необходимости применять «Информационное Моделирование Здания» в практике строительного производства
- **Часть 2.** Практическое применение особенностей BIM технологии проектирования здания и понятия «Информационного Моделирования Строительства»
 - 2.1. «Виртуальный стапель сборки» для «Информационной Модели Здания»
- **Часть 3.** Создании «Информационной Модели Строительства» использующего «виртуальный стапель сборки здания» представленного на планшете (смартфоне) в качестве «образца здания» — производимого на «строительном конвейере»
 - 3.1 Информационное Моделирование Капитального строительства и сферы Жилищного и коммунального хозяйства в России
 - 3.1.1 «Надежное Хранилище данных при «Информационном Моделировании Зданий» — важнейшая задача внедрения системы в России
 - 3.1.2 Общероссийское Хранилище информационной базы данных по недвижимости — существует
- **Часть 4.** Информационное Моделирование и Российская элементная/компонентная информационная база данных
 - 4.1. Проектная Информационная BIM Модель
 - 4.2. Рассмотрим задачу в целом
 - 4.2.1. Принципиальная схема информационного моделирования жизненного цикла любого строения
 - 4.2.2. Структура базы данных
- **Часть 5.** Почему необходимо рассматривать BIM в трех измерениях и разработки — трех обособленных проектов Архитектурно-Конструктивной и MEP моделей составляют «Проектную Модель»; «Строительной Модели», промежуточной «Исполнительной Модели» и «Эксплуатационной Модели»



- 5.1 Инструменты Информационного Моделирования
- **Часть 6.** «Строительная BIM Модель» и «Исполнительная BIM Модель»
- **Часть 7.** Нормирование при «Информационном Моделировании Здания»
 - 7.1 Нормирование на основе российских элементных сметных норм
- **Часть 8.** «Информационная Модель Организации Строительства»
- **Часть 9.** Общее Хранилище данных представлены схемой — «BIM COBie» и соответственно их составляющих: «COBie-ПРОЕКТ», «COBie -СТРОЙКА» и «COBie-ЭКСПЛУАТАЦИЯ»
- **Часть 10.** Эксплуатационная BIM Модель
- Заключение

[Информационное Моделирование Строительства](#) (pdf)

Какие проекты своих пользователей Bentley Systems считает в 2014 году лучшими

В ходе проходившей с 4 по 6 ноября в Лондоне конференции Bentley Systems «Год в инфраструктуре 2014» состоялось подведение итогов традиционного международного конкурса Be Inspired. Формальные сведения о конкурсе можно почерпнуть, например, в прошлогоднем [пресс-релизе](#) компании Bentley Systems или в прошлогоднем же [отчёте](#) постоянного участника конференций Bentley В. Талапова. Год назад Владимир писал: «Этот конкурс начался в 2004 году, с тех пор на нем было представлено уже более 2000 выдающихся инфраструктурных проектов со всего мира. В этом (2013) году в финале в 22 номинациях участвовало 65 проектов из 23 стран, в том числе на заключительную стадию пробившись три проекта из России (из 11 заявленных)».

С репортажем В. Талапова о конференции и конкурсе 2014 года вы скоро встретитесь, а сегодня познакомьтесь с победителями конкурса Be Inspired 2014. Источник приводимой информации — [сайт конкурса](#); перевод терминов и названий на русский язык взят из пресс-релиза, полученного из московского пиар агентства Gneздо (Алиса Горбунова, ag@gnezdoagency.ru).

Ниже мы представляем победителей, однако в указанных выше материалах упомянуты 54 финалиста конкурса из 49 стран. К сожалению, среди них не видно представителей России и СНГ (возможно, какие-то комментарии на эту тему даст В. Талапов).

Инновационные разработки в управлении эффективностью ресурсов

Severn Trent Water Ltd — ETon 6: Технологии в работах на улице — (Мидлендс, Великобритания)

[Подробнее](#)



Инновационные разработки в мостостроении

Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd — Второй автодорожный мост Вуху через реку Янцзы — (Вуху, Анхуй, Китай)

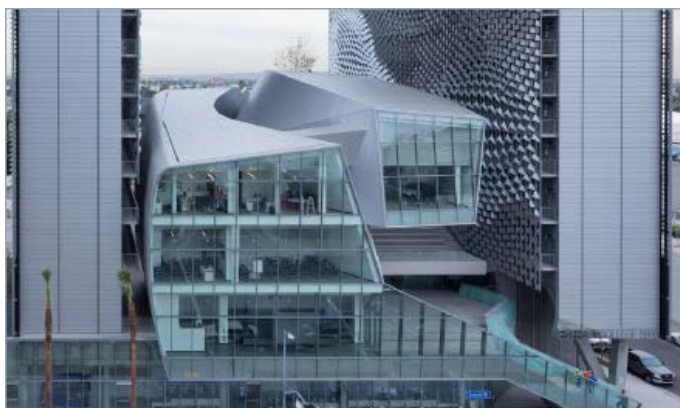
[Подробнее](#)



Инновационные разработки в строительстве зданий

Morphosis Architects — Эмерсон Колледж Лос-Анджелес — (Лос-Анджелес, Калифорния, США)

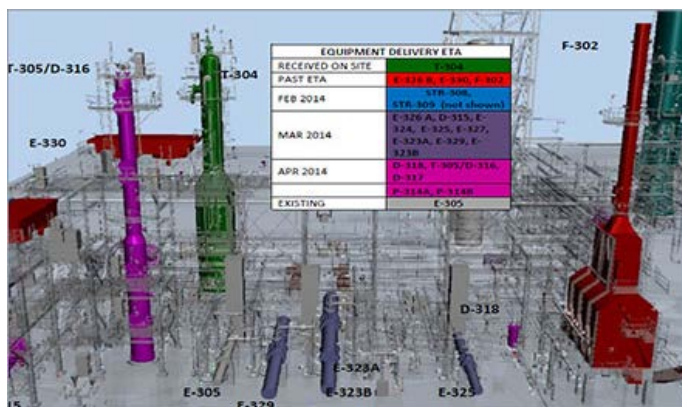
[Подробнее](#)



Инновационные разработки в строительстве сооружений

Jacobs — Успехи в достижении энергоэффективности сооружений с использованием ConstructSim — (Хьюстон, Техас, США)

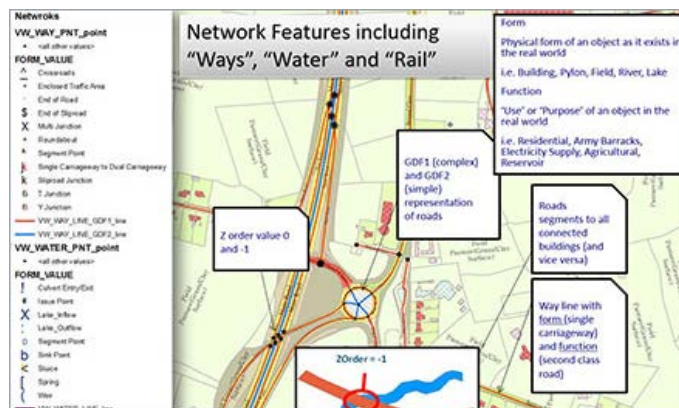
[Подробнее](#)



Инновационные разработки для правительства

Управление геодезии и картографии Ирландии — Новая официальная инфраструктура пространственных данных для Ирландии — (Дублин, Ирландия)

[Подробнее](#)



Инновационные разработки в инженерной подготовке территорий и управлении земельными ресурсами

Cathie Associates — Порт многоцелевого назначения Монтевидео — (Монтевидео, Уругвай)

[Подробнее](#)



Инновационные разработки в управлении крупномасштабными проектами

QGC Pty Limited — Переход от физических к цифровым ресурсам в ходе проекта Queensland Curtis LNG — (Глэдстоун, Квинсленд, Австралия)

[Подробнее](#)



Инновации в горной промышленности и металлургии

Ausenco — Проект Констанция — (Чамака и Ливитака, Чумбивилькас, Перу)

[Подробнее](#)



Инновационные разработки в сфере освоения континентального шельфа

Dockwise Shipping B.V. — Транспортировка и установка SHWE — (Бенгальский залив, Мьянма)

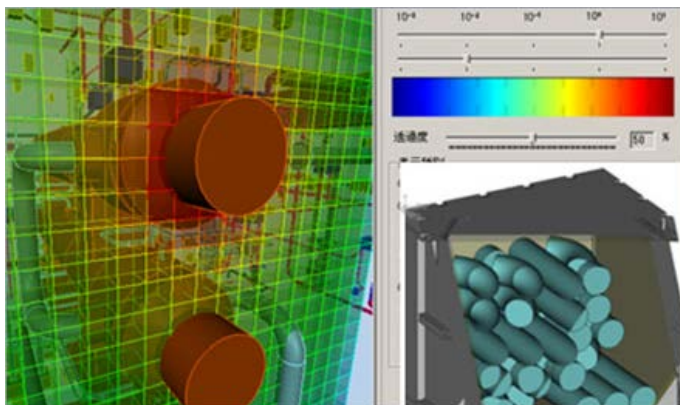
[Подробнее](#)



Инновации в производстве электроэнергии

Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd. — Разработка технологии вывода из эксплуатации платформы автоматизации на основе трехмерной модели объекта— (Япония)

[Подробнее](#)



Инновационные разработки в непрерывном производстве

3DDraughting — Приемно-складской терминал LPG— (Салданха-Бей, Вестерн Кейп, Южная Африка)

[Подробнее](#)



Инновационные разработки в выполнении проектов

J.L. Patterson & Associates, Inc. — Проект двухпутной железнодорожной линии в горах Техачапи (Техачапи, Калифорния, США)

[Подробнее](#)



Инновационные разработки в железнодорожных и транзитных перевозках

Hatch Mott MacDonald — Проектирование интеллектуальной железнодорожной сигнализации с помощью двухмерных схем и трехмерных моделей — (Миссисауга, Онтарио, Канада)

[Подробнее](#)



Инновационные разработки в строительстве дорог

Engevix Engenharia, Themag Engenharia и Planservi Engenharia — Тоннель Сантос Гуаруха — (Сантос и Гуаруха, Сан-Паулу, Бразилия)

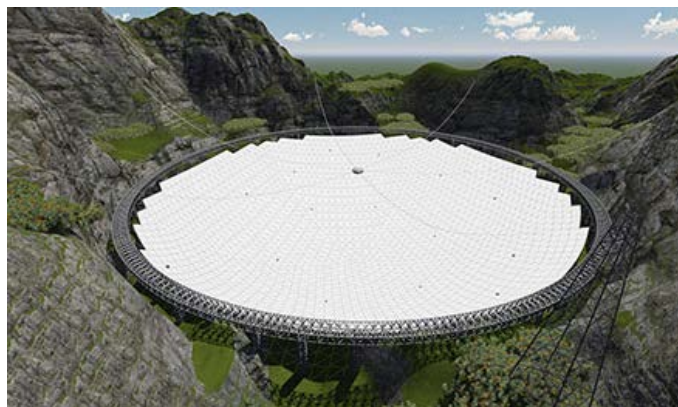
[Подробнее](#)



Инновационные разработки в проектировании строительных конструкций

Пекинский строительно-конструкторский исследовательский институт Co., Ltd.; Пекинский институт архитектурного проектирования; Национальные астрономические обсерватории, Академия наук Китая — Сферический радиотелескоп с диафрагмой в 500 метров (FAST) — (Карст, Гуйчжоу, Китай)

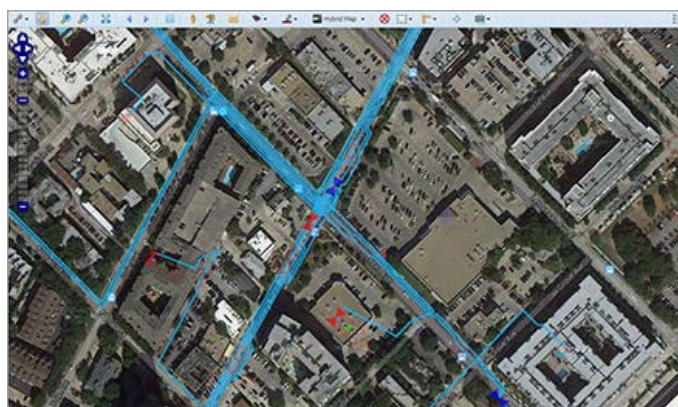
[Подробнее](#)



Инновационные разработки в коммунальных и коммуникационных сетях

Time Warner Cable — Корпоративная геоинформационная система для увеличения прибыли и сокращения расходов с использованием коммуникационных решений Bentley — (Центенниал, Колорадо, США)

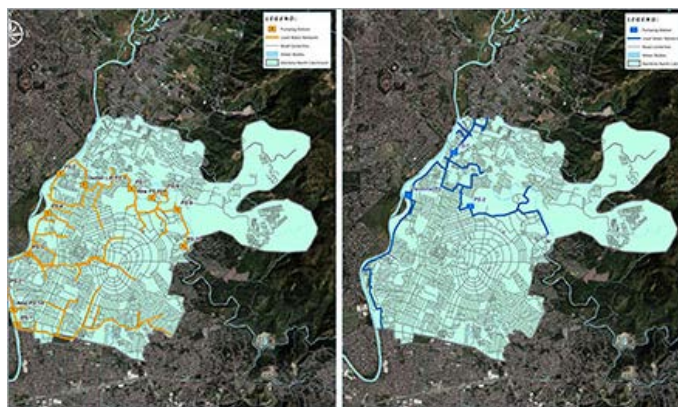
[Подробнее](#)



Инновационные разработки для водоочистных сооружений и установок по очистке сточных вод

MWH — Термогидролизная установка завода по очистке сточных вод Сифилд — (Эдинбург, Шотландия, Великобритания)

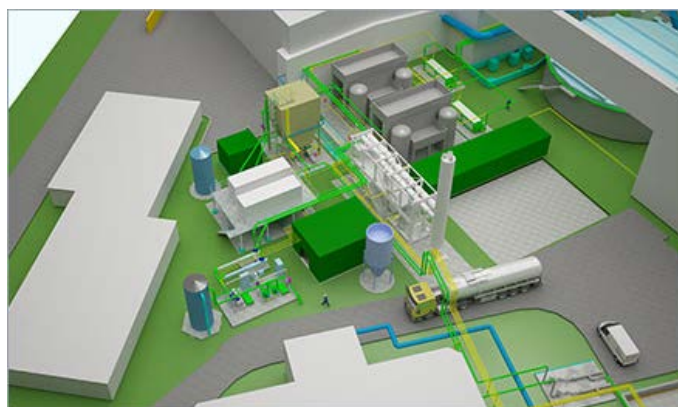
[Подробнее](#)



Инновационные разработки в сетевом моделировании и анализе водоснабжения и установок по очистке сточных и ливневых вод

Manila Water Company, Inc. — Северный проект Марикина — (Марикина Сити, Филиппины)

[Подробнее](#)



12 ноября 2014



Dassault Systèmes объединяет PLM и ERP в области непрерывных и дискретных процессов

Во время недавнего московского форума 3DEXPERIENCE, Стефан Декле, вице-президент компании Dassault Systèmes по направлению «Энергетика и инфраструктура», дал интервью Алексею Ершову, генеральному директору компании ЛЕДАС.



1. Пожалуйста, охарактеризуйте в общих словах те несколько отраслей, за которые Вы ответственны в рамках Dassault Systèmes. В каких странах (регионах) эти отрасли наиболее развиты?

Согласно принятой в Dassault Systèmes классификации, энергетическая отрасль включает нефтяную и газовую сферы, энергетические станции, соответствующие химические производства, а также минеральные ресурсы, металлы, оборудование и сферу инфраструктуры. Что касается географии, многое зависит от приоритетов, которыми в своём развитии руководствуется та или иная страна.

В сфере выработки энергии, основная активность относится к Бразилии и восточным странам (России, Китаю и Индии), которые сейчас быстро развиваются. Бизнес нашей компании в нефтегазовой сфере начался с Соединенных Штатов, а в других регионах предстоит ещё многое сделать: в Европе у нас довольно ограниченный бизнес, кое-что имеется в Азии, а в России бизнеса в этой сфере у нас фактически нет. Возникновение нового DS-бренда BIOVIA – важный фактор дальнейшего развития деятельности в секторе, связанном с химией, поскольку этот бренд основан на подлинно эффективных технологиях, уже освоенных несколькими крупными химическими компаниями. Развитие в этом направлении будет приоритетом для Dassault Systèmes в 2015 году.

К наиболее развитым процессам в других секторах на сегодняшний день можно отнести сферу, связанную с металлами.

2. Как бы Вы оценили развитие энергетической отрасли в России?

Россия относится к главным глобальным игрокам в нефтегазовой и энергетической сферах. Мы установили глубокие деловые связи с российским сектором атомной энергетики: один из примеров был представлен на сегодняшней утренней пленарной сессии. И в этом секторе мы работаем над расширением сотрудничества. Пока я не могу раскрыть информацию, но скоро мы сообщим о новом большом российском внедрении технологической линии решений DS в энергетической сфере.

Повторю, что российская нефтегазовая отрасль практически не приносит DS дохода. У нас есть небольшое внедрение, связанное с SIMULIA, для одного из клиентов в нефтегазовой сфере. Здесь мы ждем следующего шага в развитии – надеюсь, это будет большой шаг.

3. Замечаете ли Вы какую-то специфику в российской энергетической отрасли? Например, – в уровне централизации или в распределении энергетических ресурсов?

Общая структура энергетической отрасли в России довольно похожа на то, что мы наблюдаем в Китае, где крупные государственные организации сосредотачивают разнообразные виды деятельности: разработку, эксплуатацию, исследования.

А вот в Индии на энергетическом рынке действует больше негосударственных компаний. Кроме всего прочего, большое значение имеет география страны: России необходимы огромные распределительные сети, так что распределение и транспортировка энергии становится одной из ключевых проблем.

К достоинствам ситуации в России следует отнести довольно ясные планы развития энергетической отрасли. Ещё стоит упомянуть, что в России весьма развита гидроэнергетика, и в этом отношении ваша страна похожа на Китай или Канаду.

4. Недавние исследования показали, что для рынка важной является задача хранения энергии, поскольку её решение позволяет снизить пики потребления и установить разумные тарифы. Считаете ли Вы важным для отрасли создание больших аккумуляторов энергии? Какова точка зрения DS на эту проблему?

Эта тема, действительно, важна, и хотел бы заметить, что она тесно связана с использованием возобновляемой энергии. Природа возобновляемой энергии затрудняет управление уровнем её генерации: вы же не можете надежно предсказать поведение ветра или солнца и, тем более, управлять ими. Поэтому для поддержания стабильного энергопотребления на пиках генерации возобновляемой энергии вам необходимо её запасать, а потом, когда мощность генерации ослабевает, распределять запас потребителям.

На сегодня не существует в полной мере приемлемых полномасштабных промышленных решений для концентрации и хранения энергии. Проведено много исследований и экспериментов, и сейчас простейший способ получения запаса энергии – это изменение потенциальной энергии при подъёме и спуске воды. С этим связано то, что во многих странах мы наблюдаем проекты, комбинирующие гидроэнергетику и ветровую энергетику.

Некоторые группы, занимающиеся разработкой средств хранения энергии, используют продукты Dassault Systèmes для моделирования, для представления глобальных и локальных энергетических сетей, для определения оптимального сочетания генерирующих, потребляющих и концентрирующих устройств. На мой взгляд, нам ещё предстоит разработать безопасные, масштабируемые и не зависящие от природных процессов системы хранения энергии. Разумеется, это темы будущих исследований.

5. PLM как концепция изначально была ориентирована на предприятия, не связанные с непрерывным циклом производства: ведь разработка и производство самолётов или автомобилей состоит из многих дискретных шагов. С другой стороны, ряд новых отраслей, которыми теперь занимается Dassault Systèmes – таких как та

же энергетика, – по своей природе непрерывны. Как это обстоятельство влияет на сегодняшнее отношение DS к PLM?

Хороший вопрос! Как насчёт применения PLM к управлению активами? С этим вполне справляется наша стандартная технология, изначально разработанная для аэрокосмической отрасли. Тогда вы можете спросить: «А к чему относятся эти активы?», и это – уже совсем другая тема.

Непрерывные процессы, такие как управление, должны поддерживаться другими средствами. Например, новый бренд BIOVIA содержит подходящие решения для управления энергопроизводящими предприятиями, включая предприятия химической и нефтехимической отраслей. Сегодня мы можем моделировать энергетические системы – как для непрерывных, так и для дискретных процессов. С помощью наших средств теперь могут моделироваться все типы энергетических производств, включая атомные, гидротехнические и угольные.

Значит ли это, что Dassault Systèmes всё в большей степени продвигается в сторону управления ресурсами предприятия? Вы интегрируете PLM и ERP?

Да, определённо это так.

6. Решения DS успешно используются в атомной энергетике России (например, одна из историй успеха описана в статье «[Как 3DEXPERIENCE помогает эффективно управлять жизненным циклом атомных электростанций](#)». Вместе с тем, эта отрасль считается довольно чувствительной по отношению к теме национальной безопасности, и поэтому её может затронуть кампания импортозамещения, которая активно разворачивается в России. Видите ли Вы здесь какие-то проблемы?

Насколько мне известно, в этом отношении бизнес Dassault Systèmes в России не испытывает каких-либо воздействий. Ни о каких изменениях планов государства нам ничего не известно. Технологии ядерной энергетики, действительно, связаны с безопасностью и могут быть включены в список отраслей, для которых вводятся ограничения, однако на сегодняшний день у нас никаких проблем не возникло. Мы надеемся, что ситуация в целом будет развиваться в положительном направлении, и никакие ограничения не будут применены.

Готова ли Великобритания к внедрению BIM?

От редакции isicad.ru: Николас Нисбет (Nicholas Nisbet) – специалист по [BIM](#), известный далеко за пределами Великобритании. Он директор фирмы AEC3 UK Ltd, технический координатор [buildingSmart UK](#), соавтор многих разработанных в Великобритании стандартов, яркий и одновременно квалифицированный энтузиаст BIM.



На форуме [Autodesk University Russia 2014](#) в Москве он выступил с очень интересным докладом «BIM сегодня – приступаем к работе с комплексной BIM». Там же, но чуть раньше, состоялся разговор нашего корреспондента Владимира Талапова с Ником Нисбетом, запись которого мы предлагаем вашему вниманию.

Ник, поскольку Ваше выступление на Autodesk University Russia еще не состоялось, давайте поговорим на другую тему. Мы знаем Вас как хорошего специалиста по внедрению BIM в Великобритании. Известно, что с 2016 года госзаказы в вашей стране будут выделяться только тем, кто работает в BIM. Как Вы думаете, будут ли готовы в 2016 году британские компании к реализации этого плана?

Конечно, будут готовы. Хотя в настоящее время эта директива распространяется только на заказы центрального правительства, но в скором времени подобные меры будут приняты и местными властями и правительствами Уэльса и Шотландии. Хотя сейчас, еще раз подчеркну, речь идет о заказах центрального правительства в таких областях, как строительство тюрем, судов, больниц, армейских казарм, специальных квартир и других сооружений подобного рода.

Одним словом, классические госбюджетные объекты.

Да. Причем правительство на этом этапе интересуется только данными, оно не давало никаких указаний о том, какими инструментами пользоваться, но оно будет поэтапно отслеживать наполнение проекта этими данными.

Тогда возникает вопрос: какими основными программными инструментами проектировщики пытаются пользоваться? Ведь есть программы [Autodesk](#), [Bentley](#), других разработчиков. Что из них предпочитают в Великобритании?

Конечно, в области строительства зданий и объектов инфраструктуры доминируют программы Autodesk и Bentley.

Правительство сказало – это хорошо. А насколько сами проектировщики готовы, насколько они рады с 2016 года работать в BIM?

Следует сказать, что компании с готовностью откликнулись на это еще четыре года назад, когда план только был обнародован. И многие компании уже тогда сами переходили на BIM. Я бы сказал, что такое решение больше относится к проектно-строительным фирмам, а не к поставщикам программ. Более того, сейчас правительственные службы находятся в процессе обучения, как хранить поступающую информацию и как её сравнивать, поскольку вопрос сравнения информации представляется здесь ключевым.



Как проходит такое обучение?

Большая часть предусмотренных на эту программу бюджетных средств расходуется на обучение менеджеров по проектам в правительственных организациях.

Этих менеджеров учат общим вопросам или же навыкам работы с конкретными программами?

Основная задача – научить менеджеров понимать, какая информация им необходима, и в какой мере эта информация может влиять на принятие больших, серьезных решений. В этом заключается главный смысл обучения.

Кроме того, в задачи такого обучения входит выработка умения задавать нужные вопросы для получения значимой информации. Например, стоял вопрос о реконструкции очень старой тюрьмы для соответствия современным стандартам. Однако посредством правильно составленных вопросов было выявлено, что даже после реконструкции такой объект потребует гораздо больше персонала, чем современный. Поэтому было решено старым

зданием, которому 150 лет, не заниматься, а просто выставить его на продажу.

И всё-таки меня интересует вопрос конкретного программного обеспечения, вернее, интероперабельности – обмена данными моделей между разными программами.

Разные организации решают эти вопросы тоже по-разному. Одни стараются работать в программах одного производителя, другие используют для обмена данными формат IFC, а также инструменты, которые сводят воедино разные части проекта.



Давайте вернемся к самой программе внедрения BIM. Насколько в этой программе задействованы зарубежные проектировщики, которые выполняют заказы для Великобритании?

Программа рассчитана на всех. Во-первых, мы не поднимали вопрос об изменениях в программах Autodesk или Bentley, речь идет об оптимальном их использовании. Во-вторых, в течение определенного времени мы публиковали британские стандарты использования подобных программ и организации совместной работы. Например, вчера был опубликован стандарт по COBie. Вообще британское правительство предпринимает немало усилий по разработке и публикации стандартов подобного рода.

Известно, что на строительном рынке Великобритании доля госзаказов составляет примерно 40 %, а 60 % - это частные заказы. Поддерживают ли частные заказчики государственную программу по переходу на BIM, и в каком количестве?

На некоторых сегментах частного рынка, прежде всего в строительстве офисных и торговых зданий, переход на BIM происходит даже быстрее, чем это планирует правительство. Но в инфраструктурных проектах с государственно-частным капиталом пока еще много вопросов по внедрению новых стандартов и их унификации.

Примерно полтора года назад мы с вами общались на [COFES-Russia 2013](#), и Вы дали нам несколько очень хороших советов, с чего надо начинать внедрение BIM в России. У нас принято потом создавать барельефы с профилями людей, которые внесли наибольший вклад в то или иное дело, в частности, в развитие BIM. Думаю, что Ваш профиль там тоже будет, правда, без очков – так принято. Теперь вопрос: вот внедрим мы в России BIM, а как на это посмотрит Великобритания? Пока Россия Великобритании не конкурент, но ведь времена меняются.

Великобритания, безусловно, будет делать всё для удержания своих лидерских позиций в этой области, мы готовы продавать вам продукты и технологии, но мы также осознаем, что все меняется. До недавнего времени две наши экономики были примерно одного размера.

Все смеются.

Ну что же, Ник, большое спасибо! Это было очень интересное интервью.



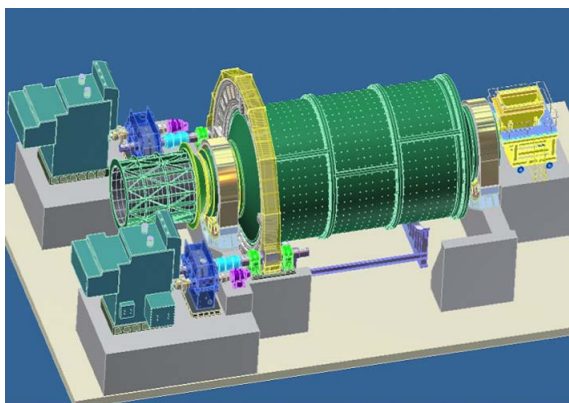
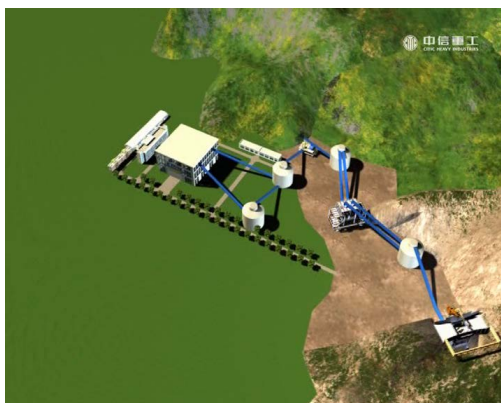
CITIC Heavy Industries (Китай): цементный завод «под ключ» на основе 3D-технологий

Инвестиционная компания CITIC – одна из крупнейших государственных корпораций Китая, чьи дочерние бизнесы активно развиваются во всем мире. Подразделение CITIC Heavy Industries Co занимается тяжелым машиностроением. Его представитель Хаоран Гуо (Haoran Guo) выступил на [Autodesk University Russia 2014](#) с докладом про использование компьютерного моделирования при проектировании тяжелого оборудования. Мы встретились с г-ном Гуо и попросили ответить на несколько вопросов.



В каких отраслях работает ваше подразделение CITIC?

В горнодобывающей отрасли и в производстве цемента. При этом цементное направление нашего бизнеса на данный момент более развито. Мы занимаемся им давно и сегодня выпускаем оборудования для полного цикла производства.



Кто ваши заказчики?

Это рудные добывающие компании. 35% наших заказчиков – зарубежные, основные рынки – Бразилия, Чили, Аستراليا, в частности, крупнейшая в мире горнодобывающая компания BHP Billiton. Самый большой китайский заказчик – корпорация Gold. В России у нас есть представительство, однако оно работает с клиентами не напрямую, а через посредников. По

нашим сведениям, в России некоторые железно-рудные производства уже имеют наше оборудование для размалывания железо-, золото- и медно-содержащих руд.

В своем выступлении на Autodesk University Russia 2014 Вы говорили о внедрении на вашем предприятии новых технологий. Какие это технологии?

Это современные технологии трехмерного проектирования, которые повышают эффективность производства, управления и контроля. Они уменьшают процент ошибок на стадии первоначального проектирования, где теперь все автоматизировано и стандартизовано, ускоряют производство и делают весь процесс создания конечной продукции более регулируемым.

Внедрение этих технологий позволило нашей компании значительно расширить сферу своей деятельности. Раньше мы производили только отдельное оборудование, а теперь предлагаем заказчикам весь комплекс – например, цементный завод под ключ.

Какие изменения произошли благодаря внедрению трехмерных технологий проектирования?

В первую очередь увеличилась эффективность работы. Раньше, когда мы проектировали в 2D, процесс тестирования и проверки был трудоемким. Сейчас мы сразу проектируем в 3D, процесс ускоряется, а двумерные изображения, которые часто нужны заказчику, получаются уже в автоматическом режиме.

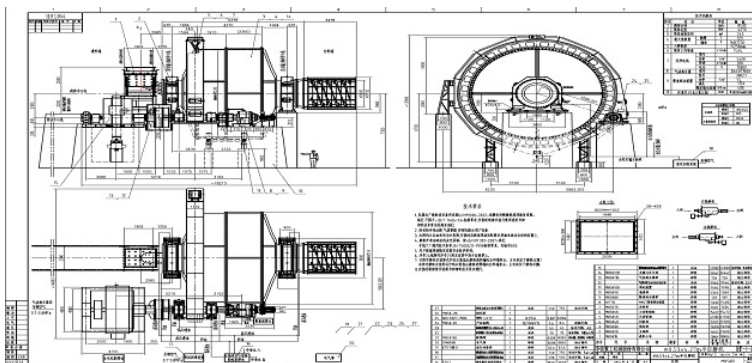
Как сейчас выглядит производственная цепочка?

Сперва мы получаем заказ и изучаем требования заказчика. У каждого клиента эти требования разные, часто бывают особые, специфические запросы, которым надо соответствовать. В случае производства цемента на этом этапе также необходимо подобрать и протестировать материалы, чтобы они соответствовали требованиям по качеству готовой продукции.

Затем мы делаем план производственного процесса и начинается проектирование завода. У нас есть базовая модель, которая корректируется и расширяется в соответствии с требованиями заказчика. Таким образом, процесс проектирования начинается не с нуля, а с базовой модели. Это нам здорово помогает, потому что клиент, как правило, дает мало времени на разработку.

После внесения изменений и уточнений мы проводим инженерный анализ конкретных деталей и узлов. Для этого используется как [Autodesk Simulation](#), так и специализированное ПО для нашей отрасли. По результатам расчетов опять корректируется 3D-модель, снова анализируется, и как только анализ показывает нужные нам параметры, проектирование считается завершенным.

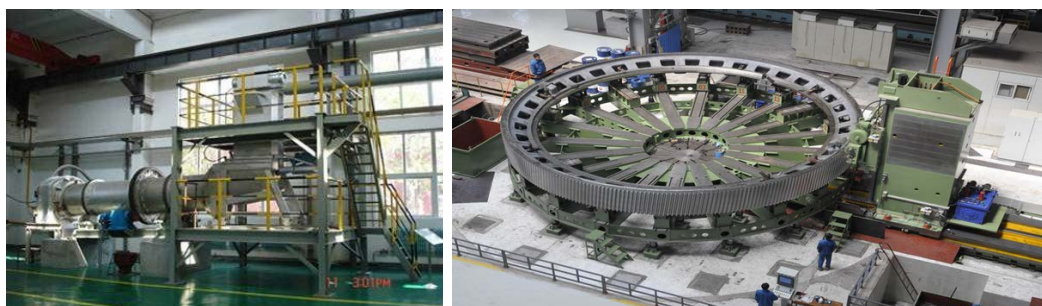
Следующий этап – создание 2D-проекций из модели и отправка на линию производства.



Все данные вводится в PDM-систему управления данными компании. С ее помощью формируется ведомость узлов и компонентов (BOM). Из нее готовятся три важных списка: стандартные детали; узлы, которые необходимо закупить у специализированного поставщика; и детали, которые нужно произвести самостоятельно. Первые два списка идут в отдел закупки, а третий – в отдел производства, который выпускает детали, руководствуясь готовой моделью.

Скажите, вы проводите натурные испытания своих установок?

Поскольку продукция очень крупная по габаритам, у нас нет тестирования прототипа. Из-за этого раньше были проблемы, поскольку мы могли корректировать ошибки только в процессе производства. Например, деталь или узел могли не выдержать нагрузки, приходилось производить новую деталь с улучшенными характеристиками. Это происходило часто, приводило к серьезным потерям, к которым относятся и расходы на дополнительное производство, и увеличение сроков исполнения заказа. Применение современных технологий и переход на 3D-проектирование позволили избежать многих ошибок и повысили исполняемость договоров, соблюдение сроков.



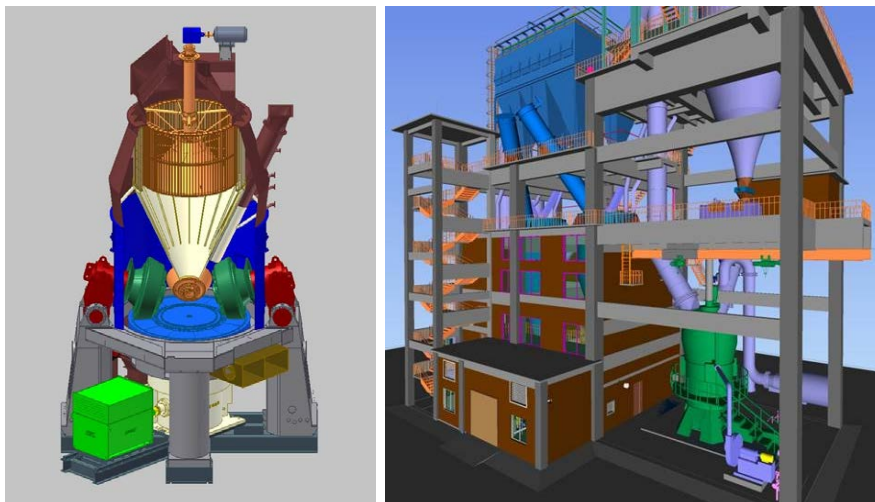
Можете ли Вы назвать конкретные данные по повышению эффективности?

Могу достаточно точно сказать про процесс проектирования: проект, который раньше готовился два месяца, сейчас мы делаем за 15 дней.

Как изменилось предложение CITIC благодаря внедрению 3D?

В качестве примера приведу завод по производству цемента. Раньше мы производили только отдельные его элементы – а именно дробилки и грохоты. А теперь мы производим оборудование для всего производственного цикла – от измельчения сырья до обжига. Создание цементного производства полного цикла позволило нам предложить рынку собственное ноу-хау, заключающееся в добыче энергии из остаточного тепла. Раньше для производства цемента требовалось очень много энергии, сжигалось много угля, что давало остаточное тепло в 600-800 градусов, которое просто вылетало в трубу. Сейчас мы собираем эти газы и направляем в генераторы электричества. Благодаря этому изобретению у нас уменьшилось потребление электроэнергии и значительно сократились выбросы в атмосферу, что позволило нам войти в число экологических производств. Сейчас уже более 150 таких линий используется на территории Китая.

Еще одно новое направление, которое стало возможным благодаря проектированию всего производства в 3D – переработка мусора. Отсортированный мусор добавляется в уголь при сжигании. Эта технология используется в Европе, но для Китая является новшеством. Современное оборудование очень сложно, 2D просто не позволяет как-либо его модернизировать и тем более изобретать новые эффективные и экологичные технологии.



Какие решения Autodesk вы используете?

У нас применяется большое количество ПО Autodesk – и двухмерный AutoCAD, и трехмерный Inventor. Также применяются современные программные комплексы – Plant Design Suite, Building Design Suite и Entertainment Creation Suite, в том числе Maya и 3ds Max. Хотя пока мы не внедрили [Vault](#), сейчас ведется его тестирование, поскольку мы считаем, что Vault – это будущее управления данными.

Скажите, а как у вас используется [Maya](#)? Пожалуй, это довольно необычный продукт для цементной отрасли.

В первую очередь – для визуализации и для демонстрации всего цикла производства в ролике для заказчика. Конечно, это не совсем то, для чего создан этот программный продукт. Мы готовим презентации своими силами, не привлекаем специализированные студии, поэтому наши демонстрационные видео не так совершенны, однако со своей задачей они справляются. Кроме того, мы готовим технические видеоролики, которые применяются для контроля и управления процессом производства, демонстрации всех процессов и заказчику, и нашим технологам. Для их подготовки программы используются в комплексе – Inventor, 3ds Max и Maya.

Благодарим за интересное интервью!

«Год в инфраструктуре — 2014»: машина Bentley Systems на полном ходу!

Владимир Талапов



В этом году Лондон снова стал местом проведения всемирной конференции компании Bentley Systems «Год в инфраструктуре». Думаю, этому способствовали несколько обстоятельств:

- удачное географическое положение Лондона,
- мировое лидерство Великобритании в области BIM,
- впечатляющие успехи Bentley в Великобритании,
- отличные отзывы о прошлой конференции.

И это всё подтвердилось. Но давайте обо всём по порядку.

Конкурс Be Inspired 2014

В этом году в конкурсе участвовало около 250 проектов со всего мира. В 18 финальных номинаций пробились 54 работы из 49 стран. Наиболее популярными были темы водоподготовки и водоочистки, освоения континентального шельфа и строительство. И хотя об итогах конкурса [мы уже информировали](#) наших читателей, о некоторых особенностях этого года стоит сказать особо.

Прежде всего, надо отметить возросший уровень проектов, как по их сложности, так и по качеству исполнения. Так же, как и в прошлые годы, широка география участников, но виден явный рост использования информационного моделирования в Индии и, особенно, в Китае.

В конкурсе участвовало 14 проектов из России, но ни один из них на этот раз до финала не дошел. Думаю, это тоже следствие возросшего уровня работ (других участников).

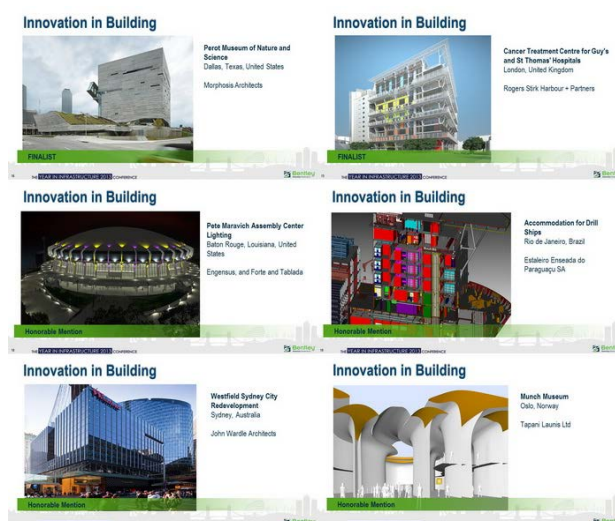


Рис. 1. Только первый из изображенных здесь проектов стал победителем конкурса Be Inspired 2014, но все они вызывают восхищение. И красочно опровергают иногда встречающееся суждение о том, что BIM «заточено» на типовое проектирование

В этом году особо выделялись проекты, значимые с точки зрения организации работы с единой моделью при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов. Пишу об этом, поскольку тема «многих моделей» на каждом этапе строительства и эксплуатации последнее время бурно обсуждается на нашем сайте. Так вот, в арсенале программных средств Bentley есть «контейнер» I-model, в который помещается созданная проектировщиками (или кем-то еще) «полноценная» информационная модель, чтобы стать доступной для строителей и эксплуатантов, но только односторонне. Информацию из I-model можно брать и использовать, но её нельзя изменять.

Таким образом, Bentley I-model — это та основа, на которой строители или эксплуатационщики могут делать свои «надстройки», не нарушая согласованности информации в единой модели. Конечно, такая работа требует высокого уровня организации взаимодействия специалистов, причем строители, например, участвуют в моделировании не тогда, когда уже надо идти и строить, а еще на стадии проектирования, четко формулируя свои условия к модели, создаваемой проектировщиками, или работая вместе с ними. Вообще-то это — азы BIM, когда все вместе много работают на начальном этапе, чтобы меньше работать потом, но в нашей стране, где проектировщики, строители и эксплуатационщики часто говорят на разных языках, такое понимание многим дается с трудом.



Рис. 2. Архитектурно-строительные проекты были «разбросаны» по многим номинациям, здесь приведены лишь некоторые из них. В том числе два — по организации совместной работы с единой информационной моделью

Как всегда, конкурс Be Inspired 2014 при всей его организованности и строгости носил во многом неформальный характер и скорее являлся большой площадкой мирового обмена опытом, чем просто соревновательным мероприятием. Это — своеобразная выставка достижений мирового информационно-модельного хозяйства, организованная Bentley.



Рис. 3. Кроме выступления перед членами жюри, конкурсанты имели возможность общаться и отвечать на вопросы других конкурсантов и участников конференции, а также детально познакомиться с другими проектами

Церемония награждения победителей конкурса Be Inspired 2014, как всегда, прошла красочно и весело под [песни Beatles в исполнении Криса Барона](#).

«Небольшая» новинка от Bentley

Bentley Systems — ярко выраженный лидер в области информационного моделирования, имеющий свою стратегию развития. При этом компания всегда активно сотрудничала и сотрудничает с другими разработчиками. Хорошие результаты по взаимному обмену модельными данными уже получились в совместном проекте с Autodesk. Сейчас же было объявлено о продолжении активной работы с Trimble и Siemens, чьи представители также выступили на конференции.



Рис. 4. С каждым годом компания Bentley занимает в мировом рейтинге всё больше лидирующих позиций

У Bentley много программ, все они развиваются, так что практически по всем из них была представлена новая информация. Но главным событием лондонской конференции стало представление новой рабочей среды [Bentley CONNECT Edition](#), которая делает возможной интеграцию платформенной технологии Bentley с гибридной средой для настольных

приложений моделирования, служб на базе облака, локальных серверов и мобильных приложений.



Рис. 5. Главный «разработчик» Bentley Бхупиндер Сингх знакомит слушателей с основными программами нового поколения

Семейство CONNECT Edition в ближайшее время сменит поколение программ V8i. В подтверждение этого прямо в зале собравшимся был «вживую» показан новый Navigator CONNECT Edition.



Рис. 6. Демонстрация мобильной версии Navigator CONNECT Edition.

Конференция «Год в инфраструктуре»

Думаю, что, как и в прошлом году, при всей красоте конкурса Be Inspired главным событием «дней Bentley» в Лондоне стала всё же конференция «Год в инфраструктуре». Это был праздник BIM, и если год назад я был просто восхищен его содержанием, то в этот раз я временами беззвучно выл, вспоминая, с какими проблемами по внедрению BIM нам приходится сталкиваться в России.

Британские чиновники, во всяком случае, те, которым доверена судьба BIM, явно превосходят наши аналоги по уровню понимания. В чем причина? Не знаю. Но за несколько дней наблюдений я заметил, что британцы больше едят рыбы и меньше пьют водки. Возможно, есть и другие причины, но несомненно, что Великобритания сегодня — мировой лидер в области BIM. И в этом, кстати, немалая заслуга Bentley.



Рис. 7. Для Грэга Бентли широкая трактовка BIM — залог успеха

Я уже отмечал, что в Лондоне про BIM «есть с кем поговорить». Поэтому конференция шла несколько дней и была разделена на тематические секции. Я после недолгих метаний (везде было интересно) пошел в секцию «Строительство» (на местном языке «Билдинг»).

Не буду пересказывать содержание докладов, скажу лишь, что выступали «матерые» BIM-овцы (написал я это слово и увидел весёлую двусмысленность, поэтому для тех, кто тоже эту двусмысленность увидит, уточню — BIM-волки).

Но два доклада отмечу особо. Прежде всего, выступление «BIM — назад дороги нет!» Дэвида Филпа, известного британского специалиста, члена UK BIM Task Group. Его весьма обстоятельный и насыщенный информацией доклад может рассматриваться в качестве программного и достоин отдельного опубликования.

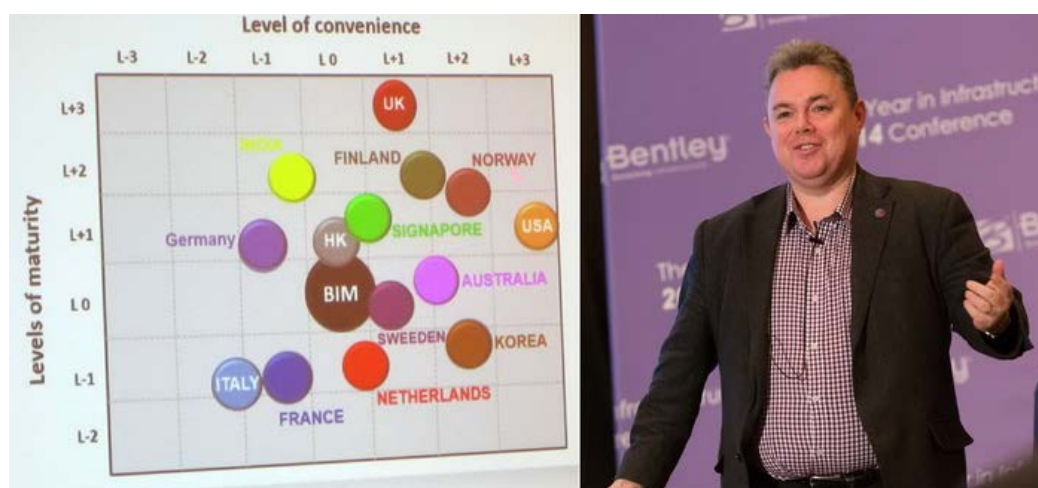


Рис. 8. В своем докладе Дэвид Филп привел интересную таблицу сравнения уровня развития BIM в разных странах. По вертикали откладывается уровень зрелости, по горизонтали — уровень эффективности (доходности). Понятно, что России в этой таблице нет

Выступление другого именитого британца Мервина Ричардса на тему «BIM и интероперабельность» окончательно убедило меня в том, что UK BIM Task Group — это «мозговой центр» внедрения BIM не только в Великобритании, но и в мире. Нам в России тоже хотелось бы иметь нечто подобное.

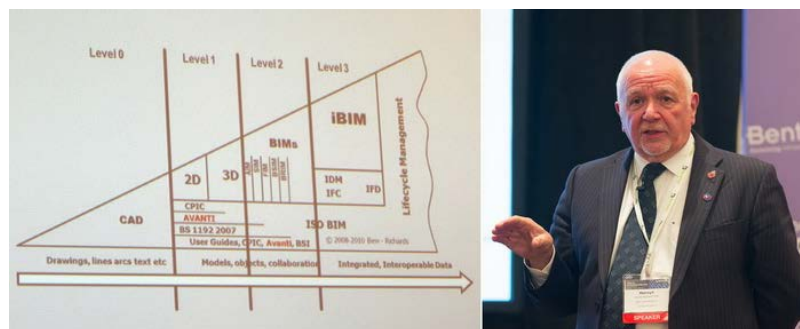


Рис. 9. Мервин Ричардс — один из авторов всемирно известной схемы, которую любят показывать и у нас в стране

Работа секции «Билдинг» была построена по принципу «доклады + дискуссии». Для этого подбирались 2-3 выступления на близкие темы, после которых в заранее запланированное в программе время шел активный диалог авторов докладов с аудиторией. Должен сказать, что это очень интересная и эффективная форма организации конференции. Если же кратко подытожить обсуждавшиеся темы, то интересовались в основном содержанием понятия BIM Level 3 (оно сейчас активно прорабатывается в Великобритании) и практикой крупных компаний по организации совместной работы.



Рис. 10. Во время одной из дискуссий. На переднем плане справа — модератор секции, весьма авторитетный американский архитектор Энди Смит

BIM-Академия

Два года назад Bentley и компания Crossrail (скоростная подземная железная дорога в Лондоне) создали так называемую BIM-Академию. В этот раз мне удалось пообщаться с её куратором от Bentley Дэвидом Робертсоном.

Я бы охарактеризовал BIM-Академию как консалтинговое подразделение Crossrail, пользующееся постоянной поддержкой Bentley. Её появление связано с ясным пониманием того факта, что успех от внедрения BIM на 20% зависит от программного обеспечения и на 80% — от правильной организации работы (я эти цифры ранее тоже называл, и мы с Дэвидом их подтвердили). В итоге за два года BIM-Академия, имеющая 10 сотрудников, обучила на разных уровнях 1800 специалистов Crossrail и подрядных организаций, она также постоянно консультирует BIM-процессы при проектировании, строительстве и эксплуатации объекта.

У нас получился интересный обмен опытом. Например, в Великобритании считают, что

в качестве инструкторов по BIM лучше брать опытных проектировщиков, наученных всем премудростям работы с программами. Наш же опыт однозначно говорит в пользу молодежи. Видимо, проектировщики у них и у нас эволюционируют по-разному.

Конечно, Crossrail — это крупная компания, и она достойна постоянного кураторства. Но опыт очень интересный, к тому же успех BIM-Академии привел к тому, что сейчас подобные подразделения откроются в проекте скоростной автодороги HS2 в Великобритании, а также в отделении «Шелл» в США, правда, под другими названиями. Так что у Дэвида работы прибавится.



Рис. 11. С Дэвидом Робертсоном у стенда BIM-Академии

Организаторы

Отель Hilton London Metropole — заведение серьезное. И всё же организаторы явно навели там определенный «шорох» (и правильно сделали!), поскольку номера для приезжающих были готовы с утра, хотя время заезда считалось с 14-00.



Рис. 12. Отель Hilton — в этом части здания прошла половина заседаний конференции

Вообще всё было уютно и комфортно, что способствовало хорошему человеческому общению и, как следствие, успеху конференции.



Рис. 13. Все рабочие места участников были очень хорошо организованы

Ночная жизнь

Поскольку разница во времени между Лондоном и Новосибирском — шесть часов, то ночная жизнь меня интересовала не меньше, чем дневная. А у австралийцев эта разница была даже одиннадцать часов. Понимая эту проблему, организаторы устроили нам вечернюю прогулку на теплоходе по Темзе. Конечно, все были очень рады. Но когда мы на двухэтажных автобусах подъехали к причалу, наша радость стала еще больше, поскольку мы увидели не простой теплоход, а плавучий ресторан.

У этого ресторана всё было хорошо, кроме одного — оркестр с вокалисткой уступали даже нашим музыкантам из метро. Так что пришлось временами самим решать возникавшие проблемы. Но нам повезло: на корабле оказались Крис Барон, который хорошо поет, и известная российская пианистка Ольга Казначеева, исполнившая произведения Мишеля Лёграна. Так что вечер удался.

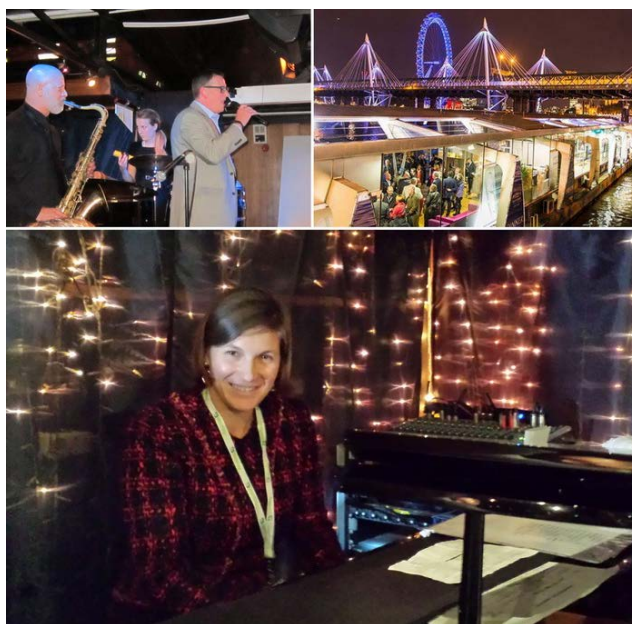


Рис. 14. Ночной Лондон интересен, многообразен и музыкален

Сам город Лондон

Лондон — очень интересный город. У вокзала Паддингтон меня чуть не сбил с ног бегущий мальчик-посыльный, у которого на кепке была надпись «E-MAIL», а в руке — большая флэшка в кожаном футляре. После чего я вспомнил, что даже метро в Лондоне уже 150 лет существует.

Кстати, о метро. После нашего метро здесь ездить трудно. Например, если поезд идет в ту сторону, куда вам надо, это вовсе не означает, что это ваш поезд. Хотя за несколько дней поездок правильные навыки вырабатываются.



Рис. 15. Большой Лондон: куда ни посмотришь — везде BIM

Энди Брани: как известно, 3D-модель – это ещё далеко не BIM

Энди Брани (Andy Brahney), представитель Ramboll UK, выступил на Autodesk University Russia 2014 с докладом, посвященным организации BIM-процессов в своей компании. Ramboll UK – часть группы Ramboll, реализующей проекты по всему миру с помощью более 11 тысяч сотрудников. Сотрудники Autodesk в России и СНГ попросили Энди рассказать, в чем, по его мнению, заключаются преимущества [BIM](#).



Как ваша компания начала пользоваться технологией BIM?

Сейчас мы используем [Autodesk Revit](#) в большинстве строительных проектов, в нем выполняется 90% проектировочной работы, а вообще работаем в 3D примерно с 1995 года. Мы рано перешли на BIM, у нас огромный опыт, навыки, знания, что позволяет быстро выполнять проекты. BIM – это в первую очередь опыт.

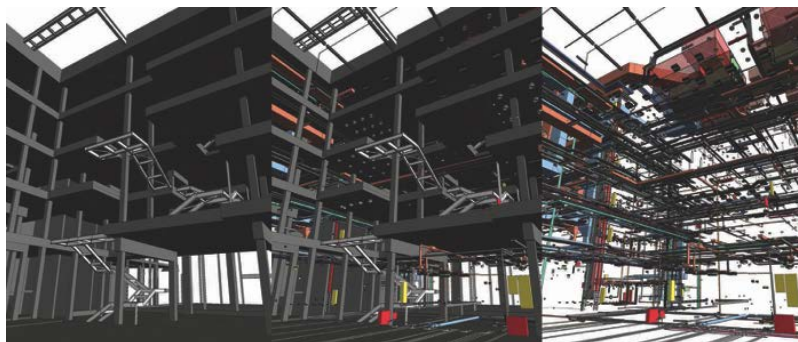
Приведите, пожалуйста, примеры своих недавних BIM-проектов.

Мы работаем над университетским госпиталем «Каролинска» в Швеции.



Это одна из самых больших больниц в Европе, и это полноценный BIM-проект, все участники которого, от архитекторов и конструкторов до инженеров водоснабжения и менеджеров по закупкам, работают с использованием единой модели.

Другой объект расположен в Великобритании, это университет Бирмингем Сити.



Здесь клиент решил получить все преимущества технологии BIM не только на этапе проектирования и строительства, но и на этапе эксплуатации здания. Так, на всех дверях есть баркод. Если его отсканировать с помощью iPad, можно увидеть модель комнаты внутри, со всеми инженерными коммуникациями. Эти коммуникации, вплоть до кранов и клапанов, снабжены подробными инструкциями. Инженер просто находит нужный, выбирает его на экране и видит всю техническую документацию. Если перегорела лампочка, можно без доступа к ней узнать не только ее модель, но и то, потребуется ли лестница для ее замены. Это интересный проект, для которого очень важна эффективная координация работы между всеми участниками.

Еще один свежий пример – аэропорт Пулково.



Впрочем, для Пулково нами пока была разработана лишь 3D-модель для внутреннего анализа объекта. Как известно, 3D-модель – это еще далеко не BIM.

В своем докладе на AU Russia 2014 Вы рассказывали про принятые правительством Великобритании директивы по применению BIM в бюджетном строительстве – в чем их суть?

Британское правительство в 2010 году объявило, что к 2016 году планирует достичь второго уровня BIM (BIM Level 2) для всех государственных проектов. Этим правительство хочет сократить расходы, как времени, так и денег на 20%, уменьшить загрязнение окружающей среды. Это часть более широкой правительственной стратегии в области строительства, цели которой можно достичь, активно используя преимущества BIM.

Объявление такой цели на 2016 год очень сильно подтолкнуло компании к внедрению BIM. На нас это повлияло не очень сильно, поскольку мы используем Revit с 2007 года.

Кстати, в 2014 году правительство опубликовало еще один документ, который, предписывает к 2025 году сократить стоимость бюджетного строительства на 33 процента, а сроки и вредные выбросы – на 50%. По сути, правительство использует свой контроль над государственными средствами для того, чтобы двигать строительную индустрию вперед.



Ещё два проекта Ramboll UK: расширение шоссе M25 в пригороде Лондона (слева) и Jarrold Bridge, Norwich

А ваши внутренние стандарты изменились в связи с новой правительственной стратегией?

Наши внутренние стандарты были подготовлены еще до ее появления, они основаны на разработках АЕС (UK) – группы добровольцев, людей из отрасли, которые собрались вместе, чтобы попробовать объединить опыт применения BIM в Великобритании, совместно написать общее руководство. Многие компании в Соединенном Королевстве используют их наработки как основу для своих стандартов, адаптируют под свои нужды. Стандарты, разработанные АЕС(UK), в целом представляют собой согласованную концепцию использования BIM у нас в стране.

Кроме возможности участия в государственных тендерах, какие преимущества дает BIM?

Преимущества BIM для компании – эффективность производства проектной документации: мы можем быстрее рисовать, делать анимации и так далее. Но конкретный процент ускорения или количество сэкономленного времени по нашей компании я дать не могу, эту цифру трудно вычислить, нет достаточно объективной оценки. Внутри британской строительной индустрии есть примеры из практики, которые говорят об ускорении на 20%, которого, собственно, и хочет добиться правительство.

С BIM мы можем легко находить коллизии до того, как они случились. Это серьезное финансовое преимущество, ведь если эти коллизии попадут на стройку, их исправление будет стоить денег, и эти деньги будут идти из нашего кармана. В среднем каждая такая коллизия стоит около 5 тысяч фунтов стерлингов. Когда коллизий много, это выливается в значительный бюджет.

Можете привести пример «эпических» ошибок, которые характерны для работы без использования BIM?

Ну, конечно, это в первую очередь коллизии. Но должен сказать, что использование BIM тоже не гарантия от ошибок. Например, неверная информация об объекте, вложенная в модель, может привести к большим проблемам для клиента. Частой ошибкой такого типа у начинающих BIM-проектировщиков являются неверные координаты здания. Они их исправляют в середине проекта – но ведь уже готова площадка, строители вбили сваи... И поэтому при работе по BIM-технологии очень важны четкое планирование на самых ранних этапах, разработка подробного BIM-протокола и четкое следование ему. Это не простая формальность.



Ramboll: проекты обновления зданий и фасадов

У вашей компании есть офисы по всему миру, как организована совместная работа?

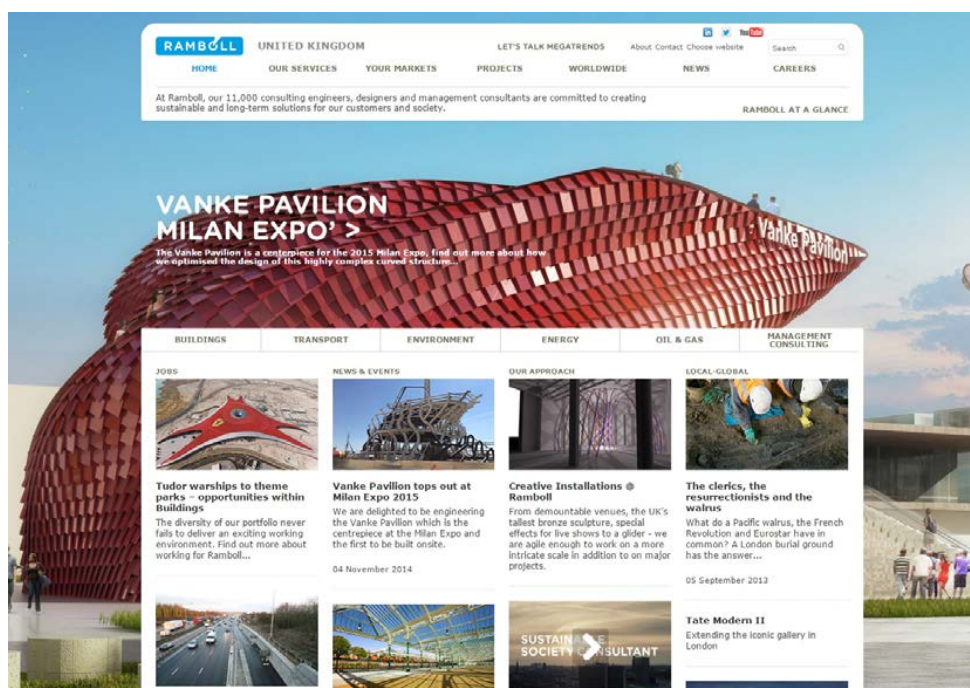
Я работаю на лондонский офис из Манчестера, за это время я выполнил проекты на миллионы фунтов, ни разу не посетив Лондон, хотя все это время тесно сотрудничал с инженерами оттуда. Мы работаем с архитекторами-подрядчиками, все общение проходит в формате видеоконференций, обмена мгновенными сообщениями, очень много электронных коммуникаций. Для работы над проектами в нашей компании применяются стандарты, обучение которым обязательно для каждого сотрудника. Поэтому нет необходимости обсуждать, как именно что-то должно быть смоделировано.

Есть какой-то совет, который Вы бы дали компании, переходящей на BIM?

Есть один, но он подойдет большой компании. Если у организации есть деньги, то стоит потратить их на то, чтобы дать сотрудникам время для разработки систем и стандартов. Важно, чтобы в разработку стратегии и стандартов были вовлечены все сотрудники, архитекторы, инженеры, конструкторы, поскольку всем предстоит работать в тесном контакте друг с другом, а правильно выбранная стратегия в будущем будет «кормить» исполнение.

Благодарим за интересное интервью.

Многочисленные примеры проектов Ramboll UK можно найти [на сайте компании](#):





АСКОН: по пути упрощения PDM

Как опыт пользователей повлиял на развитие ЛОЦМАН:КБ

Юрий Сирота

Автор — директор направления АСКОН — Бизнес-решения.



Год назад на Форуме «Белые ночи САПР» компания АСКОН объявила об изменении своей стратегии в сфере PLM-решений, о чём isicad рассказал в репортаже [«АСКОН обновляет свою стратегию лидера PLM и объявляет новые направления развития»](#). Хорошо известный ЛОЦМАН:PLM продолжил свое развитие в качестве решения для средних и крупных предприятий, в первую очередь, машиностроительных заводов, а для конструкторских бюро осенью 2013 года была выпущена новая система ЛОЦМАН:КБ, предназначенная для управления проектированием и электронным архивом конструкторской документации.

С момента выхода на рынок пользователями ЛОЦМАН:КБ стали более 20 предприятий. Их практический опыт эксплуатации системы подтвердил востребованность специализированной PDM для конструкторов — это значит, что мы на верном пути. Но были высказаны и предложения по изменению подходов к работе с данными в сторону ее упрощения. В частности, систему протестировал Инженерный центр инновационной техники «Пожарные Системы» (г. Тверь), и за рекомендации, выданные по его итогам, ведущий конструктор Олег Бесов заслужил звание «Двигатель прогресса». Премию под таким названием АСКОН ежегодно вручает пользователям за вклад в развитие своих программных продуктов.

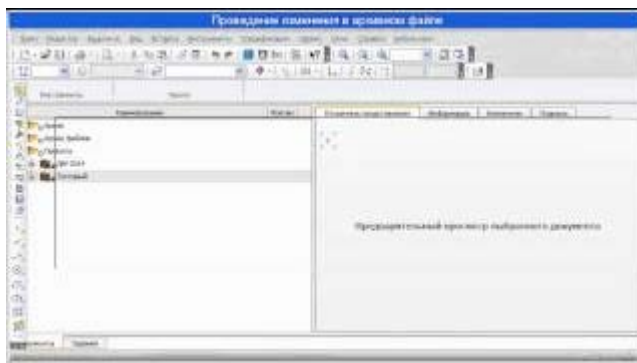
Проектируя типовое PDM-решение для конструкторских подразделений, мы опасались, что простота системы станет ее ахиллесовой пятой: каждому клиенту будут необходимы дополнительные функции, логикой программы не предусмотренные. На практике же оказалось, что многим малым и средним КБ и отделам необходимо именно такое простое решение. Конечно, при условии, что предприятие готово принять заложенную в нем логику работы. Рассмотрим несколько ситуаций, отражающих специфику использования PDM в небольших конструкторских подразделениях.

Работа с файлами

С самого начала в ЛОЦМАН:КБ была предусмотрена работа в проекте на уровне файлов, еще до присвоения обозначений и формирования состава изделия,. Но для многих предприятий управление именно файлами проекта и является наиболее востребованной функцией PDM. Особенно это актуально для тех, кто занят главным образом 3D-проектированием, а спецификации и ассоциативные чертежи создаются полуавтоматически в конце проекта и этап разработки 2D-документации имеет второстепенное значение. При этом 3D-модели, сборки содержат много вспомогательной информации и, как правило, не привязываются к составу изделия и не переводятся в архив.

Для таких предприятий в ЛОЦМАН:КБ был создан функционал Архива Файлов. Теперь любому файлу можно присвоить статус архивного. Например, если есть стандартные, унифицированные 3D-модели, их можно простым перетаскиванием перевести в архив. И

далее становится доступен механизм управления файлами, при этом ЛОЦМАН:КБ будет отслеживать их изменение — если появится новая версия архивного файла, он будет заменен во всех проектах в которых применялся.



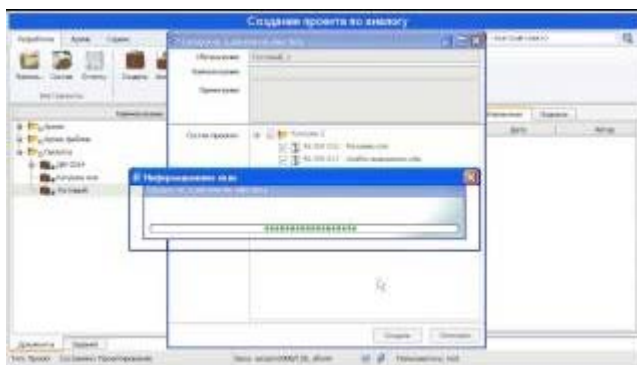
<http://youtu.be/x54zMAXQ7cA>

Копирование проекта и состава

Одной из самых простых и при этом наиболее эффективной функцией любой САПР и PDM-системы является создание новых документов (проектов) на основе ранее разработанного и сохраненного аналога. Чем больше информации хранится в системе, тем быстрее создается новая.

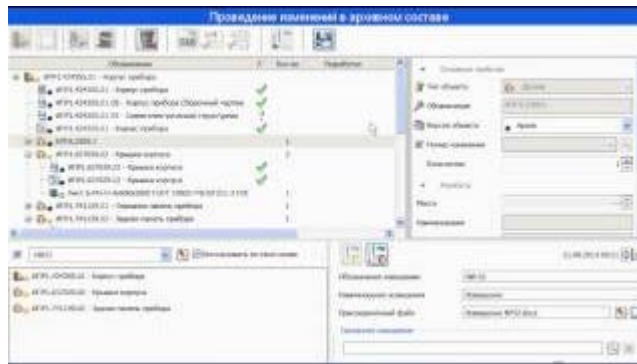
В сервис-пак ЛОЦМАН:КБ, вышедший в конце октября, были добавлены возможности копирования проекта и копирования состава.

Копирование проекта. Пользователь выбирает существующий проект, указывает какие файлы/папки из него копировать и одним нажатием кнопки создает новый проект с уже необходимыми рабочими файлами.



<http://youtu.be/I0HDr59Fkk8>

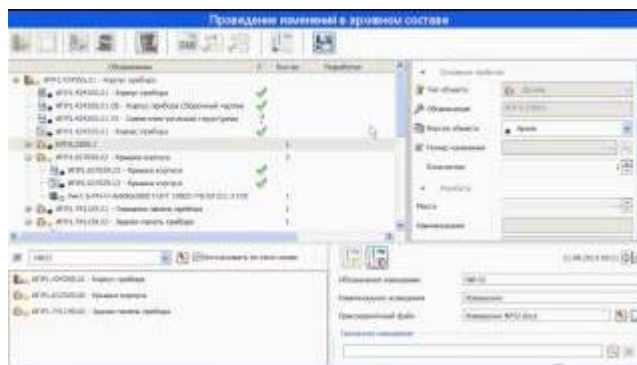
Копирование состава. Востребовано пользователями, которые сами не разрабатывают конструкторскую документацию, но которым необходимо быстро сформировать состав изделия, например, новое исполнение. Пользователь выбирает существующий состав в архиве, указывает, какие ДСЕ/документы он заимствует (т. е. они будут применяться в новом изделии без изменений), а какие копирует (будут дорабатываться под новое изделие). При этом доступна функция быстрого переобозначения по всему составу. В результате формируется новый состав, который, при необходимости, можно быстро доработать в Модуле Формирования Состава.



http://youtu.be/fl_r7ts7GxE

Сравнение составов

Как правило, через два-три месяца конструктор уже не помнит, какие изменения он вносил в проект. Для того, чтобы быстро восстановить историю изменений, в ЛОЦМАН:КБ разработан модуль Сравнения Составов, который визуально покажет пользователю, какие изменения произошли в проекте. Сравнивать можно как разные версии одного изделия, так и разные изделия (например, исполнения), а также можно посмотреть отличия в проекте на конкретную дату.



http://youtu.be/fl_r7ts7GxE

После сделанных в ЛОЦМАН:КБ доработок запуск электронного архива в конструкторском бюро возможен буквально за несколько дней.

В заключение добавлю, что подробнее ознакомиться с компактной PDM- системой для конструкторских бюро ЛОЦМАН:КБ, включая записи вебинаров, вы можете [по этой ссылке](#).

Для тех, кто подумывает об электронном архиве в конструкторском отделе, до конца 2014 года действует [специальное предложение](#) на приобретение любого количества лицензий ЛОЦМАН:КБ.



Семь ключевых новшеств комплексного решения АСКОН 2014

Новая философия проектирования и расширенные возможности для машиностроителей

Александр Личман

Автор — директор по маркетингу АСКОН-Бизнес-решения.

Впервые статья опубликована в журнале САПР и графика №10'2014.



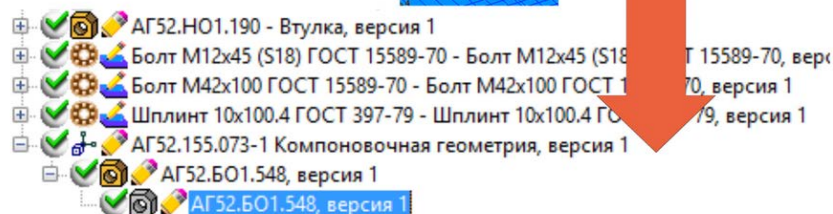
Решения АСКОН для современной конструкторско-технологической подготовки производства широко известны на рынке СНГ и успешно конкурируют с ПО западных вендоров. Система управления инженерными данными и жизненным циклом изделия ЛОЦМАН:PLM, семейство продуктов для управления нормативно-справочной информацией, в котором ключевыми являются Стандартные Изделия и Материалы и Сортаменты, САПР для разработки технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ и приложения для технологической подготовки производства и, конечно, флагманский продукт компании КОМПАС-3D — все эти решения разработаны российскими инженерами для отечественного машиностроения и поэтому успешно применяются на отечественных предприятиях. В 2014

году АСКОН выпустил новые версии продуктов, которые содержат функциональность, реализованную на основе требований предприятий-заказчиков.

1. Эффективность коллективного проектирования и совместной работы

Один из важнейших бизнес-процессов машиностроительного предприятия или конструкторского бюро — проектирование и разработка изделий. Ключевая задача заключается в оптимизации коллективной работы инженеров при разработке изделия. Новая философия проектирования, заложенная в продукты АСКОН, опирается на новую сущность «Компоновочная геометрия» и ряд других команд. По сути, речь идет об общей «обстановке», при которой параллельное использование копий не ведет к конфликтным ситуациям и не накладывает повышенных требований к вычислительной технике, так как копируются только необходимые геометрические объекты — ориентиры, а не вся геометрия целиком.

- Эффективная коллективная работа над сборками КОМПАС-3D V15 в ЛОЦМАН:PLM 2014
- Обновление методик mktpp.ru



Поддержка компоновочной геометрии в КОМПАС-3D V15 и ЛОЦМАН:PLM 2014 реализована для использования современных методик коллективного проектирования при совместной работе над изделием. Компоновочная геометрия не участвует непосредственно в расчетах, например, массово-центровочных характеристик, не учитывается при автоматизированном формировании спецификации и при этом используется в качестве исходных данных для последующего проектирования. Подробно механизм работы с использованием компоновочной геометрии в ЛОЦМАН:PLM рассмотрен на методическом ресурсе mktpp.ru, который доступен всем лицензионным пользователям ПО АСКОН (рис.1).

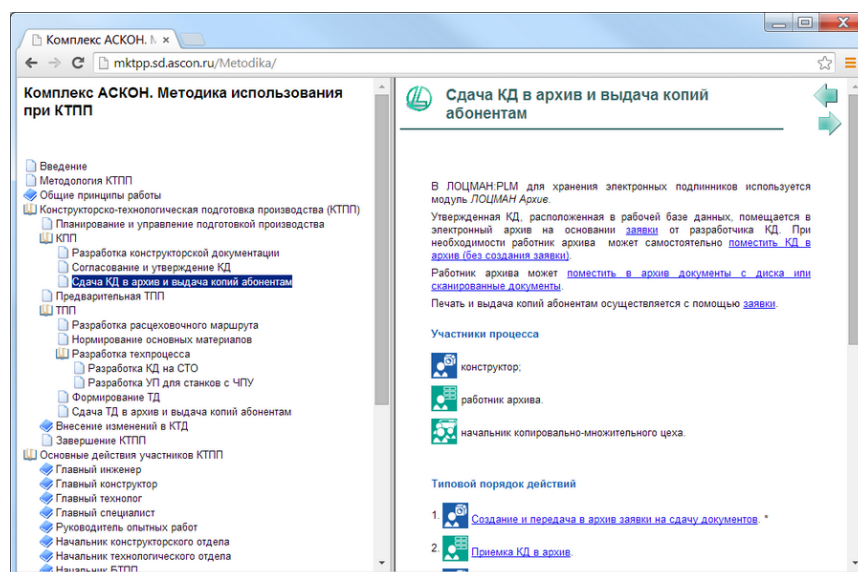


Рис.1. Ресурс mktpp.ru

Вместе с обновленной редакцией ФЗ-№63 «Об электронной подписи» от 06.04.2011 в нашу жизнь вошло понятие простой электронной подписи (ЭП). При использовании ЛОЦМАН:PLM 2014 нет необходимости разворачивать инфраструктуру для управления механизмами ЭП. Простая электронная подпись сразу после установки ЛОЦМАН:PLM доступна для подписания объектов и документов системы, что позволяет быстрее приступить, например, к процессу согласования разработанной документации. При задействовании внешних механизмов ЭП существует возможность применения усиленной электронной подписи. При этом она сохраняет свою достоверность при переходе документа на следующий этап жизненного цикла. Подписи, выполненные в более ранних версиях ЛОЦМАН:PLM, по-прежнему действительны и доступны для проверки, а подписанный файл можно выгрузить на рабочий

диск и отправить на согласование внешнему контрагенту.

2. Планирование и управление конструкторско-технологической подготовкой производства

ЛОЦМАН:PLM включает три глобальные подсистемы:

- непосредственно PDM, управление информацией об изделии со множеством функций и сервисов;
- Систему управления бизнес-процессами (WorkFlow);
- Систему планирования и управления конструкторско-технологической подготовкой производства (по сути, это специализированная для промышленного предприятия Система управления проектами, СУПР).

Главная особенность ЛОЦМАН:PLM в том, что все эти три подсистемы спроектированы и работают как единое целое — на одном «движке», т.е. в единой базе данных, и используют при этом единую модель данных. Поэтому отсутствует необходимость в интеграции, скажем, со сторонними системами управления проектами. К примеру, подсистема выдачи заданий или подсистема управления бизнес-процессами в ЛОЦМАН:PLM работают на «живых» данных PDM в реальном времени, которые в свою очередь «живут» своей жизнью: инженерами создаются новые версии, изменяются состояния, выпускаются извещения.

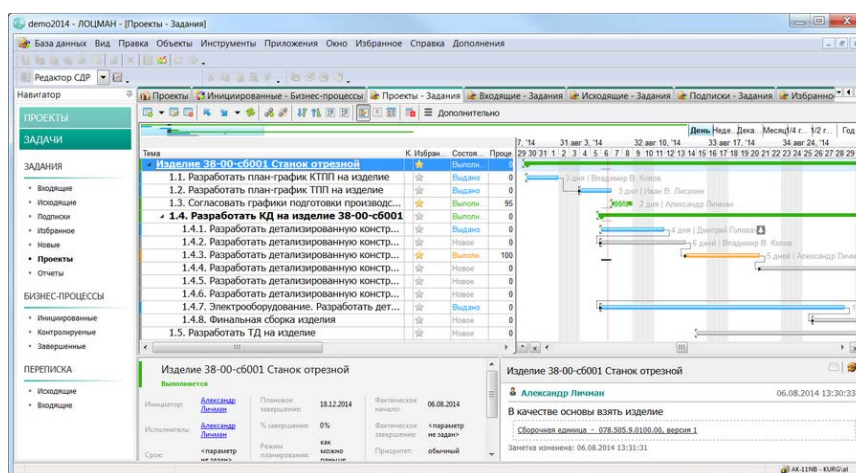


Рис.2. Система планирования и управления подготовкой производства в ЛОЦМАН:PLM 2014

В Системе планирования и управления подготовкой производства (рис.2) в ЛОЦМАН:PLM 2014 появились так называемые «критические» задания, изменение сроков выполнения которых непосредственно влияет на итоговый срок завершения проекта. При этом задания можно импортировать из MS Project. Выданное задание теперь можно отозвать назад. Отметка о выполнении задания выставляется директивным способом и не обязательно непосредственно в момент выполнения — по просьбам пользователей отметку о выполнении теперь можно выставить и задним числом. Появилась возможность вывода планов работ на печать. В процессе выполнения проекта можно фиксировать планы, т.е. выполнять своего рода снимки проекта и сравнивать их впоследствии с текущим ходом выполнения работ. На случай возникновения конфликтов планирования или ресурсов улучшена информативность (индикация) конфликтов. Стало доступно создание вех для управления проектом по контрольным точкам. Для оперативного анализа и общего представления работ появились разнообразные отчеты: о загрузке исполнителей, просроченных, неначатых или завершенных в определенный период заданиях и пр. При этом оценить загрузку исполнителей можно в двух контекстах: по времени (или календарю) и по проектам. При выборе изделия доступны сразу все задания по нему, а также история изменений каждого из них.

3. Надежность и быстродействие комплексных продуктов

АСКОН растет вместе со своими заказчиками. У них появляются мегапроекты, в которых счет рабочих мест идет на тысячи, а значит к быстродействию и надежности продуктов АСКОН предъявляются особые требования. Именно поэтому в ходе работы над новыми версиями особое внимание разработчиков было обращено на оптимизацию, повышение надежности и быстродействия всех комплексных продуктов, и особенно ЛОЦМАН:PLM 2014. Так, например, при операциях с деревом изделия производительность выросла в три раза, а при работе в ЛОЦМАН:PLM 2014 с большими сборками КОМПАС-3D V15 — в четыре. За счет оптимизации механизма взаимных блокировок общая скорость работы в ЛОЦМАН:PLM нескольких пользователей увеличена на 16%. В 8 раз увеличено быстродействие при загрузке больших файлов в базу данных большого размера (от 2Тб) и т.п.

Кроме этого, в первом полугодии 2014 года система ЛОЦМАН:PLM 2014 успешно прошла комплексное нагрузочное тестирование в Центре высоких технологий HP (г. Москва). Итог испытаний — надежная, устойчивая работа системы при одновременной работе 2500 пользователей в режиме чтения данных. Уже запланирован следующий этап тестирования (рис.3).

Нагрузочное тестирование ЛОЦМАН:PLM 2014

- В Центре высоких технологий HP
- Результат: устойчивая работа ЛОЦМАН:PLM 2014 при одновременной работе **2500 пользователей** в режиме чтения

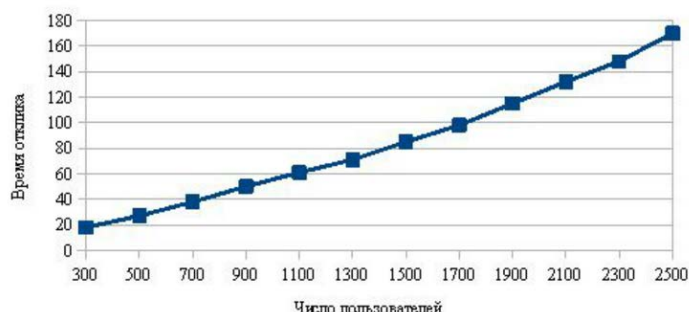


Рис.3. Результаты нагрузочного тестирования ЛОЦМАН:PLM 2014 в Центре высоких технологий HP

4. Быстрый просмотр, аннотирование и печать документов

Часто пользователи задают вопросы о простом просмотре и электронном согласовании конструкторско- технологической документации в электронном виде. Не всегда для просмотра и аннотирования необходим чертеж или 3D-модель в исходном формате. Поэтому применяются облегченные, так называемые вторичные, представления документов. В ЛОЦМАН:PLM вторичное представление присутствует не первый год, при этом одна из новинок версии 2014 года — формирование и возможность просмотра вторичного представления в формате PDF. Напомню читателям, что PDF с 1 июля 2008 года является открытым международным стандартом ISO 32000 для универсального обмена и кроссплатформенного представления электронных документов. Таким образом, с использованием ЛОЦМАН:PLM 2014 расширяются возможности быстрого обмена чертежами и 3D-моделями в универсальном формате с коллегами и партнерами, а также их согласования. ЛОЦМАН:PLM 2014 поддерживает не только формирование и просмотр, но также и

аннотирование вторичного представления (рис.4). Поддержка вторичного представления в PDF реализована для 2D- и для 3D-документов КОМПАС: чертежей, спецификаций, 3D-моделей, а также для техпроцессов, разработанных в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. Среди функций аннотирования, доступных пользователю: управление видимостью компонентов сборки, измерения, сечение, изменение параметров заполнения и освещения, установка примечаний, включая 3D-примечания.

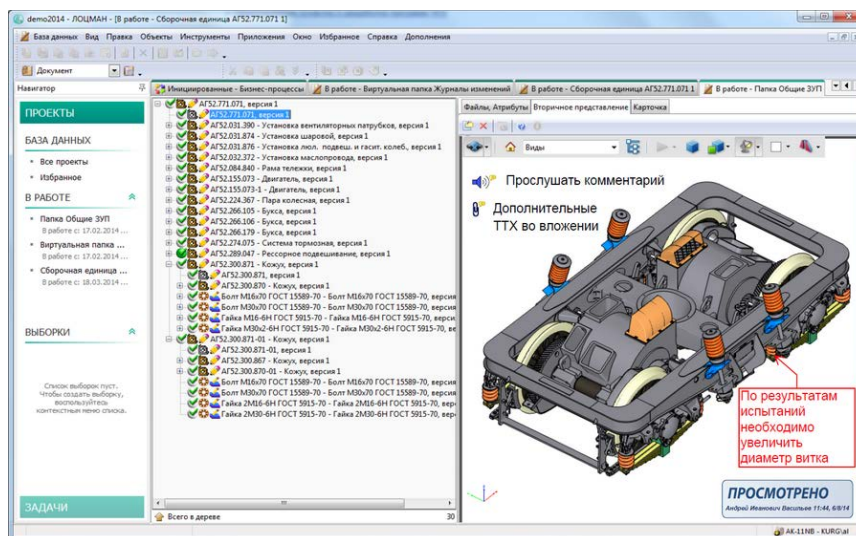


Рис. 4. Вторичное представление 3D-модели и аннотирование в ЛОЦМАН:PLM 2014

5. Взаимодействие с CAD

ЛОЦМАН:PLM 2014 уже в дистрибутивной поставке поддерживает работу не только с КОМПАС-3D V15 x86 x64, но и с другими представленными на российском рынке CAD-системами: SolidWorks 2013 x86 x64, AutoCAD 2014 x86. Помимо этого, справочники Материалы и Сортаменты, Стандартные Изделия поддерживают Autodesk Inventor 2014 x86. Интеграция с другими популярными CAD-системами: NX, Pro/E (Creo), CATIA и т. п. — тоже возможна и реализуется непосредственно в рамках внедренческого проекта на предприятии.

6. Единое справочное пространство: Стандартные Изделия, Материалы и Сортаменты и другие. Очевидная ценность справочников, которые разрабатывает и поставляет АСКОН, заключается в их существенном наполнении. Зачастую предприятию остается только использовать механизм применяемости для создания ограничительных перечней и «тонкой» адаптации приложений. С каждой версией количество материалов, сортаментов, стандартных и типовых изделий только растет. Не стали исключением и версии 2014 года. Например, в Стандартные Изделия 2014 (рис.5) добавлена информация из 112 стандартов (общее количество новых изделий составило порядка 50 тыс.), а текущее наполнение Справочника Материалы и Сортаменты 2014 (рис.6) насчитывает более 9350 позиций различных материалов и 47 тыс. различных экземпляров сортаментов.

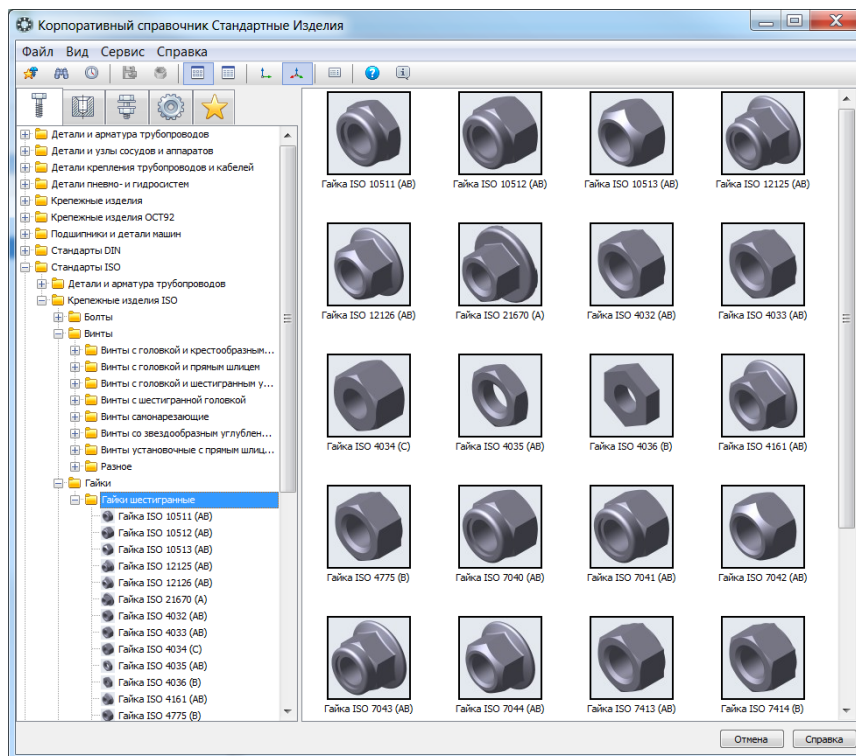


Рис. 5. Стандартные изделия 2014

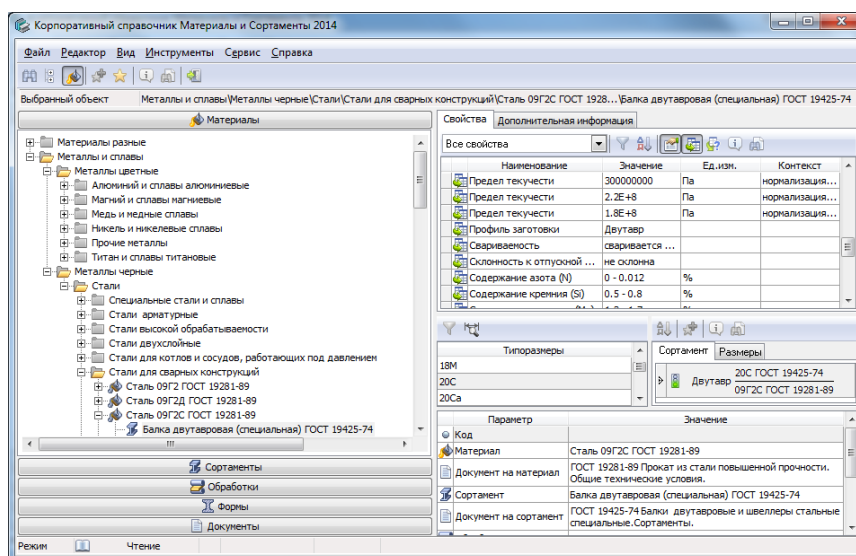


Рис. 6. Материалы и Сортаменты 2014

Существует возможность пополнения справочников прямо на предприятии. Одним словом, переход на централизованные электронные справочники с бумажных нормалей и сортовентов для любого предприятия — это вопрос времени. Успешные примеры есть уже давно. При этом организационные изменения могут быть сведены к минимуму, ведь часто за основу берется и оптимизируется существующий процесс поддержки и внесения изменений в бумажные справочники.

Важный момент состоит в том, что в таком централизованном варианте использования инженерные справочные данные выступают в качестве мастер-данных для специалистов всего предприятия. Программные интерфейсы реализованы таким образом, что каждая позиция справочника содержит уникальный идентификатор, который и позволяет однозначно идентифицировать тот или иной материал, сортамент, типовое изделие в других информационных системах: учетных и бухгалтерских, ERP, АСУП и т. п. Не будем забывать, что одновременно более 70 технологических специализированных справочников

поставляются в составе Справочника технолога, да и ЛОЦМАН:PLM нередко используется для хранения любой сопутствующей и структурированной справочной информации.

Другое стратегическое направление развития справочников — повышение удобства работы пользователей. Так, например, при совместном использовании справочника Стандартные Изделия 2014 и КОМПАС- 3D V15 доступны локальные системы координат (ЛСК) для каждого из изделий справочника. ЛСК позволяет просто и удобно позиционировать выбранные из справочника изделия, в т.ч. используя сопряжения, а также сохранять положение изделия при его замене (рис.7).

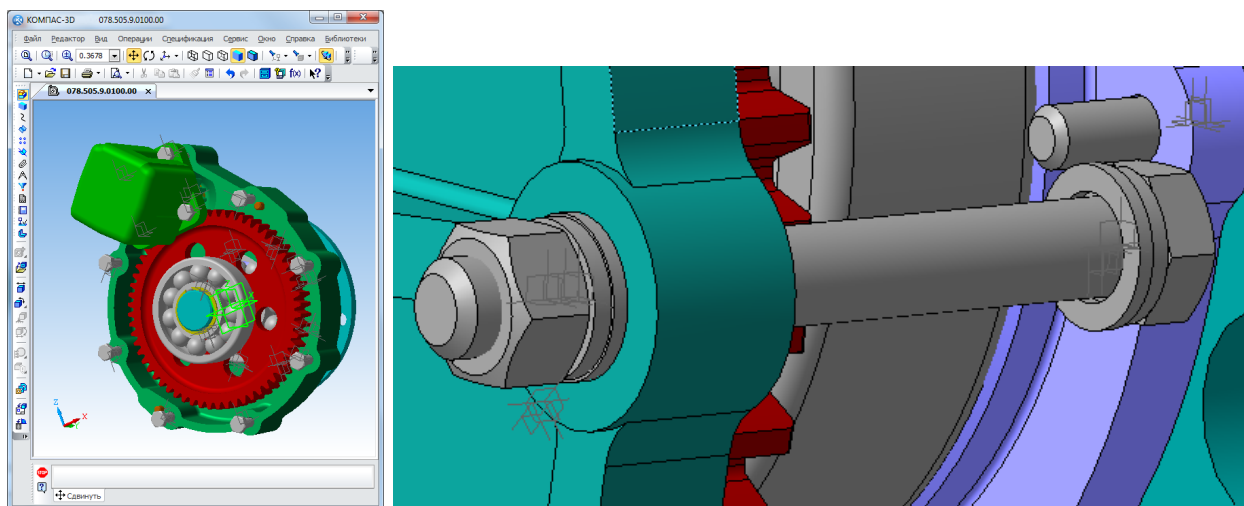


Рис. 7. Локальные системы координат в справочнике Стандартные Изделия 2014

Помимо корпоративных справочников, для которых характерно единое централизованное хранилище информации, регламентированное внесение изменений и сопутствующие сетевые сервисы, АСКОН предоставляет их локальные версии. По сути, это библиотеки для использования с конкретными CAD-системами. Например, Стандартные Изделия 2014 поддерживают вставку 2D- и 3D-моделей в КОМПАС-3D V15, SolidWorks 2013, AutoCAD 2014, Autodesk Inventor 2014. Существуют примеры успешного совместного использования и с другими CAD.

7. Интеллектуализированная разработка технологических процессов

С целью накопления и сохранения производственного опыта в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ 2014 появилась База знаний режимов резания. Это интеллектуализированное хранилище информации для оперирования знаниями, полученными из разных источников. Используется совместно с системой поиска информации, а также имеет классификационную структуру и формат представления знаний. База знаний режимов резания — структурированное хранилище параметров, определяющих основные режимы резания, полученные из техпроцесса, справочника и т. п. (рис.8) В процессе проектирования технологического процесса этот механизм позволяет применять информацию о параметрах обработки по различным стратегиям обработки и задавать взаимосвязи параметров резания и параметров инструментов.

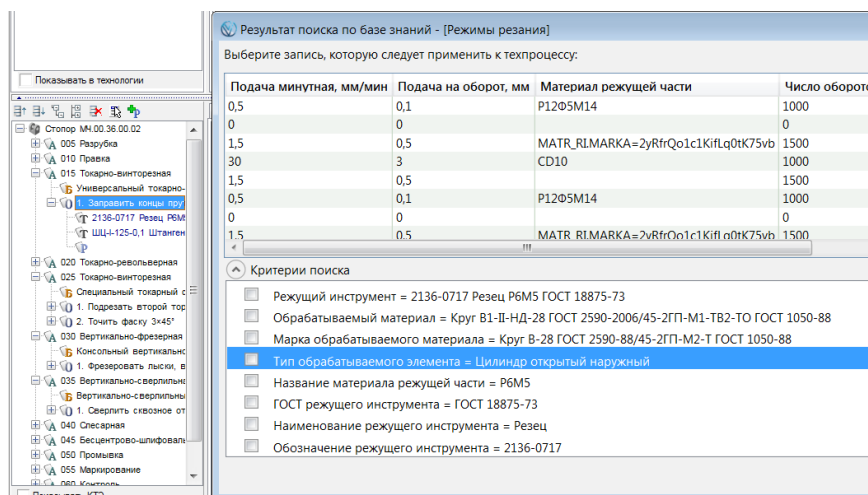


Рис. 8. База знаний режимов резания в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ 2014

Высокоточные технологии и информационная безопасность

Перед любым предприятием стоит задача обеспечить безопасность информационных систем и данных. Сегодня, с учетом непростой внешнеполитической ситуации, понимание инфобезопасности в первом приближении у всех очень простое. Речь не только о сохранности данных, но и, например, о том, что зависимость западных поставщиков ПО от любых санкций приводит к возникновению проблем с поддержкой, обновлениями и, возможно, в дальнейшем — элементарной работоспособностью ПО.

Российское государство постепенно берет курс на импортозамещение. И здесь прецедент создания компанией АСКОН Сквозной 3D-технологии в защищенном исполнении вместе со специалистами ФГУП «Российский федеральный ядерный центр ВНИИЭФ» говорит о том, что АСКОН как крупнейший разработчик PLM/CAD/CAPP/3D-ядра может предоставить заказчикам комплексное решение, по технологическим возможностям и методикам использования обеспечивающее гарантированное решение задач, которые возникают перед российской промышленностью, включая сектор ОПК.

Западные решения нередко избыточны и поэтому не всегда задействуются на полную мощность. При этом сравнивать абстрактно, в отрыве от процессов конкретного предприятия различные ИТ-инструменты бессмысленно. С отечественным разработчиком предприятия могут рассчитывать на создание эксклюзивных решений, если хотите, на «высокоточное ИТ-оружие», т.е. наиболее оптимальное решение поставленных задач и бережливое отношение к ИТ-бюджетам. Сегодня АСКОН создает именно такие решения для целых отраслей в тесном сотрудничестве с их лидерами. Информационная безопасность, которая, по сути, гарантируется передачей исходных кодов ПО АСКОН государственным регуляторам (ФСТЭК России), а также длительными процедурами внешнего лабораторного тестирования и наконец выдачей соответствующих сертификатов — также немаловажная на сегодня «опция» (рис.9.1 и 9.2, кликните для увеличения):



Рис.9.1. Сертификаты ФСТЭК России на ПО АСКОН 2014

Рис.9.2. Сертификаты ФСТЭК России на ПО АСКОН 2014

100% сделано в России!

Технологии, на основе которых разработаны комплексные продукты АСКОН, родом из российского ОПК. Обновленная линейка продуктов, которые в совокупности позиционируются как Сквозная 3D-технология проектирования, характерна тем, что продукты совершенствуются не в отрыве друг от друга, а в контексте сквозных инженерных бизнес-процессов предприятия. Одна из целей такого подхода — повышение эффективности процессов, когда все ненужные, дублирующие ответвления прекращают свое существование. Сквозная 3D-технология включает в себя не только программные продукты ЛОЦМАН:PLM, ВЕРТИКАЛЬ, Стандартные Изделия, Материалы и Сортаменты, КОМПАС-3D и другие, но и содержит сильную методическую составляющую, которая постоянно оптимизируется и превращает программы-инструменты в единую технологию.

Безбумажная технология строительства: особенности применения электронной цифровой подписи при разработке проектно-строительной документации

Аркадий Казанцев, Александр Волков

От редакции isicad.ru: А. Волков — известный российский блогер и эксперт в области систем электронного документооборота, а также — многих других решений рынка САПР. В этой проблематике активно работает более 10 лет. Основное круг интересов — консалтинг по построению правильно работающего бизнеса проектной организации с точки зрения автоматизации. Автор [ряда популярных публикаций](#) на портале isicad.ru.

А. Казанцев — опытный менеджер крупной российской машиностроительной компании, его общий стаж работы — 20 лет. А. Казанцев занимается, в том числе, вопросами стратегического развития бизнес-процессов строительно-инженерной подготовки производства. Имеет два высших технических образования: машиностроительное и строительное. В числе [нескольких популярных isicad-публикаций](#) Аркадия — статья [«Роль и место BIM в развитии крупных производственных корпораций России»](#)

«Хороший проектировщик всегда помнит,
что за его спиной стоит прокурор» ©

1. Введение

Использование в строительстве электронных чертежей взамен бумажных имеет ряд неоспоримых преимуществ. В частности, можно выделить упрощение процедур хранения, доступа и обмена актуальной строительной документацией для всех участников процесса строительства. Также следует добавить, что именно электронные чертежи являются надежным фундаментом для электронной Системы управления капитальным строительством.

Однако такой переход должен происходить в строгом соответствии с законодательством Российской Федерации. При этом следует обратить внимание на то, что первым, наиважнейшим, критерием правильности формирования электронной строительной документации является признание её юридической значимости следственными и судебными органами РФ.

Признание и работа с электронной строительной документацией органами строительной экспертизы является вторичным критерием, проистекающим из первого.

Незнание законодательства и его несоблюдение могут привести к печальным последствиям, когда электронная проектная документация будет признана юридически ничтожной в судебном порядке.

Также совершенно очевидно, что грамотный подрядчик потребует надежных гарантий того, что поступившая к нему электронная документация является подлинной (полной, актуальной, утвержденной и законной), а не промежуточной версией электронного документа. В противном случае, выполнять строительные работы по такой документации подрядчик

справедливо откажется.

Таким образом, данная статья посвящена ответу на вопрос: как и при каких условиях электронный чертеж становится подлинником проектно-строительной документации.

2. Основная часть

2.1. Основное требование к электронному чертежу

Подлинник может быть только один — или на бумажном носителе, или в электронном виде.

В традиционной технологии создания проектно-строительной документации (далее ПСД) бумажный чертеж признается подлинником, если уполномоченные лица заверили его своими личными рукописными подписями. Данный документ признается подлинником на всей территории РФ без каких либо дополнительных документов (условий), утверждающих его легитимность. Таким образом становится понятным главное требование при переходе к электронному подлиннику строительного чертежа: необходимо обеспечить его безусловную юридическую значимость на всей территории РФ.

2.2. Законодательная база

Итак, чертеж подлинником делает подпись. Очевидно, что для электронного чертежа подписи также должны быть электронными. За регулирование отношений в области использования электронных цифровых подписей (далее ЭЦП) при совершении юридически значимых действий (в результате которых и возникают юридически значимые документы) отвечает Федеральный закон № 63 «Об электронной подписи» от 06.04.2011 с изм.на 28.06.2014 (далее ФЗ).

Далее в статье сделана попытка разъяснения важных положений закона, связанных с ним законодательно-правовых актов, принципов шифрования и т.п. на языке, понятном инженерам-строителям.

2.3. Угрозы электронного документооборота

Как только проектировщик ставит свою подпись под чертежом, сразу возникает ответственность.

Вопросов к легитимности ЭЦП обычно не возникает, когда электронная ПСД успешно прошла экспертизу, по ней построено здание, сдано в эксплуатацию и успешно эксплуатируется. Но проблемы сразу появляются, когда в процессе строительства, либо эксплуатации произошли пожар или авария несущих конструкций, инженерных систем или оборудования, повлекшие человеческие жертвы, либо серьезный материальный ущерб владельцу.

В этом случае, при изъятии ПСД прокуратурой с целью расследования причин, важнейшей задачей является исключение ситуации, когда будет осужден невиновный, т.е. необходимо обеспечить безошибочное установление подлинности автора и отсутствия изменений в полученном электронном чертеже.

Отсюда становится понятно, что электронную проектную документацию необходимо защитить от любых видов злоумышленных действий, каковыми являются:

- *активный перехват* — нарушитель, подключившись к сети, перехватывает документы (файлы) и изменяет их;
- *маскарад* — абонент С посылает документ абоненту В от имени абонента А;
- *отказ* — абонент А заявляет, что не посылал документ абоненту В, хотя на самом деле послал, либо абонент В заявляет, что не получал документ от абонента А, хотя на самом

деле получал;

- **подмена** — абонент В изменяет или формирует новый документ и заявляет, что получил его от абонента А;
- **плагиат** — абонент С повторяет ранее переданный документ, который абонент А посылал абоненту В.

Как видно, угроз много и все они могут привести к серьезным последствиям. Поэтому давайте внимательно рассмотрим, какие виды ЭЦП позволяют обеспечить защиту целостности и подлинности ПСД.

2.4. Виды ЭЦП

Согласно ст.5 ФЗ типов подписей три:

- простая электронная подпись;
- усиленная неквалифицированная подпись (далее НЭП);
- усиленная квалифицированная подпись (далее КЭП).

Технически ЭЦП представляет из себя некую структурированную информацию, которая обычно прикрепляется «снизу» к электронному документу и содержит в себе сведения о том, кто эту подпись поставил.

Простая электронная подпись (ст.9 ФЗ) несет в себе сведения об авторе/отправителе документа, но, что особенно важно для строительной документации, в ней не предусмотрены никакие средства защиты от изменений как самого документа, так и его авторства. Сфера применения данной ЭЦП — системы создания и обмена информацией, представляющей юридически ничтожную ценность. Фактически, любой документ, отправленный по электронной почте или переданный любым другим техническим способом содержит простую электронную подпись, указывающую на авторство документа. Эта подпись может быть прочитана и модифицирована, вместе с документом, кем угодно в процессе доставки.

Чем отличаются усиленные ЭЦП от простой? Наличием средств защиты подлинности документа. Рассмотрим их более внимательно.

2.5. Усиленная подпись

Первое, что обращает на себя внимание, отличие усиленной ЭЦП от простой — это наличие у владельца уникального личного номера — «ключа ЭЦП», который владелец обязан хранить в секрете. Наиболее близкий аналог: ключ — это печать владельца, а ЭЦП — оттиск этой печати на документе.

Второй особенностью является то, что информация, находящаяся в ЭЦП, шифруется с помощью специальных «криптографических» программ (которые используют секретный ключ владельца).

Поскольку шифрованию подвергается также информация, связанная с размером файла на момент нанесения ЭЦП, то усиленная подпись позволяет сразу «убить двух зайцев»:

- определить лицо, подписавшее документ;
- обнаружить факт внесения изменений в документе (см.ст.5, п.3 ФЗ).

Расшифровать информацию, содержащуюся в ЭЦП, можно с помощью второго уникального личного номера — «ключа проверки ЭЦП». Поскольку осуществить проверку подлинности электронного документа должно иметь право любое лицо, получившее электронный документ, то:

- ключ проверки ЭЦП, в отличие от ключа ЭЦП, не может быть и не является секретным;
- должен храниться в доступном месте компьютерной сети.

Для обеспечения подлинности и целостности электронной ПСД важными являются ответы на вопросы: кто создает и выдает пары ключей? Кто и как обеспечивает хранение и доступ к ключам проверки?

Для этого существуют «удостоверяющие центры».

2.6. Удостоверяющий центр

Чтобы лучше запомнить термин, можно представить, что поскольку ЭЦП является своеобразным электронным «удостоверением» конкретного физического лица (наподобие паспорта или водительских прав), то «удостоверяющий центр» (далее УЦ) — это организация, где выдают такие «удостоверения». Основная задача УЦ — создание и управление (хранение, доступ и учет) реестром сертификатов ключей.

Сертификат — это документ (обычно электронный), в котором указано, что конкретный ключ проверки ЭЦП принадлежит конкретному физическому лицу. Также в сертификате указан срок его действия (т.е. когда владелец сертификата имеет право подписывать электронные документы).

Удостоверяющий центр имеет специальные программные средства (криптографические), обеспечивающие весь комплекс услуг по работе с ЭЦП (см.ст.12 ФЗ).

При проверке подлинности ЭЦП поступившего к получателю документа, специальная программа, встроенная в операционную систему компьютера, обращается на сервер УЦ, получает там соответствующий ключ проверки, расшифровывает информацию, содержащуюся в ЭЦП, сравнивает её с текущим состоянием документа и выдает заключение о легитимности данного документа.

Для наведения порядка с правилами работы УЦ и обеспечения надежности ЭЦП для юридически значимых документов, в РФ введено понятие «аккредитации» УЦ.

2.7. Аккредитация и корневой сертификат

Важным нюансом является требование ФЗ о том, что средства шифрования должны предусматривать такой алгоритм, чтобы по ЭЦП или ключу проверки (т.е. публичной информации) нельзя было воссоздать ключ (т.е. секретную информацию) и использовать его от имени владельца (см.ст.12, п.1, пп.2 ФЗ).

Проблема заключается в том, что в разных странах существуют разные математические алгоритмы шифрования (создания ЭЦП). Криптографические средства создания ЭЦП, например, встроены в Microsoft Windows Server. Однако, для обеспечения надежной защиты ЭЦП от взлома, ФЗ требует применения только тех средств создания ЭЦП, которые соответствуют требованиям Федеральной службы безопасности РФ — см. ст.16,п.3,пп.3; ст.8,п.5 ФЗ. Надежность других средств — не гарантируется (если же Вы всё-таки собираетесь использовать иностранные средства создания ЭЦП, то обратите внимание на статью 7 ФЗ).

Таким образом, надежный УЦ, выдающий сертификаты, должен в первую очередь иметь лицензии ФСБ на предоставление услуг, распространение и техобслуживание шифровальных средств. Применение этих средств гарантирует целостность документа, подписанного ЭЦП. Но, что интересно, ещё не обеспечивает его подлинность. Причина вот в чем.

Как уже было сказано, при создании сертификата происходит генерация ключа ЭЦП (секретный «закрытый» ключ), по ключу ЭЦП создается ключ проверки ЭЦП (публичный «открытый» ключ). Возможна ситуация, когда два ключа ЭЦП, созданные независимо в разных УЦ, будут иметь один и тот же номер, хотя будут принадлежать разным физическим лицам. То есть окажутся не уникальными, что противоречит самому принципу безошибочной

идентификации подписанта по его ЭЦП. Как обеспечить уникальность ключа ЭЦП в пределах РФ ? Государство поступило следующим образом.

Решением Правительства РФ определен уполномоченный орган — Министерство связи и коммуникаций РФ (см. Постановление Правительства РФ № 976 от 28.11.2011). При выдаче удостоверяющему центру свидетельства об аккредитации, Минкомсвязи предоставляет УЦ уникальный (отличный от других УЦ) в пределах РФ диапазон номеров для выдачи сертификатов. Поэтому каждый «квалифицированный» сертификат, выданный в любом из аккредитованных Минкомсвязи УЦ, уникален в пределах России.

Как можно понять, что перед вами «квалифицированный» сертификат Минкомсвязи? Посмотреть его свойства в браузере. Минкомсвязи, являясь «головным удостоверяющим центром», создает начальный «корневой» сертификат, который передает в аккредитованный УЦ (см.ст.13, п.4,5 ФЗ). Т.е. цепочка выдачи сертификатов начинается с него — см. рис. ниже.

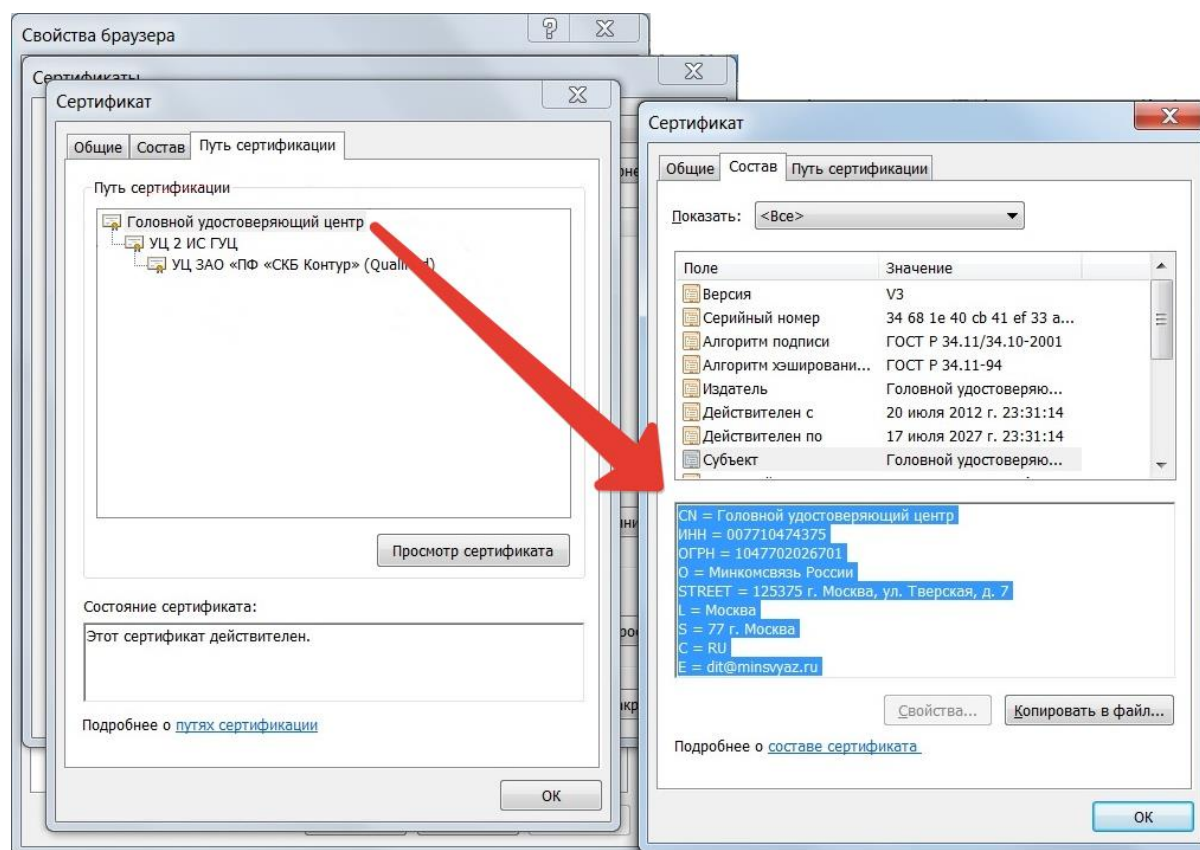


Рис.1. Пример корневого сертификата Минкомсвязи

Что происходит, когда аккредитованный УЦ прекращает свою деятельность ? Он обязан передать реестр выданных им сертификатов в головной УЦ (по цепочке — см.ст.15, п.4 ФЗ). Таким образом, ваш сертификат не потеряется и вашу подпись всегда можно проверить.

А как обстоят дела в УЦ, не вошедших в число аккредитованных Минкомсвязи ? Здесь правила и контроль за выдачей и управлением сертификатами осуществляется не органами государственной власти, а системными администраторами УЦ. В этом случае важные правила работы УЦ, как то: выбор средств шифрования, контроль уникальности ключей, управление реестром сертификатов, права доступа к реестру, защита от злоумышленных действий и т.д. определяются, в лучшем случае, внутрифирменными инструкциями, т.е. единых, общефедеральных «правил игры» для них нет. Поэтому, с точки зрения государства, все сертификаты неаккредитованных УЦ — фактически самодельные. Поэтому ЭЦП, созданная с помощью такого сертификата, и называется «неквалифицированная».

2.8. Квалифицированная ЭЦП

Разница между неквалифицированной (НЭП) и квалифицированной (КЭП) электронными подписями становится хорошо заметна при сравнении пп.1 и 2 ст.6 ФЗ.

НЭП, созданная в корпоративном УЦ организации, является уникальной в пределах организации и может использоваться для подписания ПСД внутри организации. Но проблемы начинаются при обмене документацией с другими юрлицами — без дополнительных условий такая ПСД нелегитимна, поэтому нужен договор с каждым участником обмена о признании документации с такой ЭЦП (см. ст. 6 п.2 ФЗ). Таким образом, НЭП является «условно юридически значимой ЭЦП» — внутри организации нужен приказ директора о вводе в действие, а за пределами организации — соглашение с каждым участником обмена электронной ПСД.

В каких случаях может быть привлекательна НЭП ? Дело в том, что за создание КЭП надо платить деньги в аккредитованный УЦ. НЭП же может выдавать системный администратор, создавший УЦ на корпоративном сервере, т.е. выполнять всю ту же работу за зарплату. Но такая схема может быть эффективна, пожалуй, в крупных вертикально-интегрированных компаниях, когда заказчики, проектировщики и подрядчики находятся под одной «крышей», следовательно, ПСД практически не выходит за пределы компании, двигаясь по внутрикорпоративным каналам.

КЭП, созданная в аккредитованном УЦ (который работает по правилам, определенным государством и им же контролируемым), признается законной государственными органами на всей территории РФ (см. ст. 6 п.1 ФЗ), т.е. является «безусловно юридически значимой ЭЦП». Следовательно, такая подпись является наиболее приемлемой для подписания электронных чертежей в большинстве проектных организаций РФ.

2.9. ЭЦП физического лица и ЭЦП юридического лица

ПСД принадлежит не физическому лицу, а юридическому лицу — организации, её выпускающей: договор на выполнение проектных работ заключает юрлицо, свидетельство о допуске СРО получает юрлицо и т.д. Поэтому проектировщик, подписывая чертеж, ставит подпись как сотрудник организации.

Соответственно «ЭЦП юрлица» содержит сведения не только Ф.И.О. подписанта, но и его должность в организации, уполномочившей его (давшей право) подписывать этот чертеж (сравните ст.14, п.2 и п.3 ФЗ). В этом случае, если сотрудник увольняется, то он не может унести с собой ключ ЭЦП и использовать его — с увольнением из организации, созданная с помощью этого ключа ЭЦП становится нелегитимной, а сам сертификат должен быть аннулирован (досрочно прекращен).

Примерный перечень документов, которые необходимо предоставить в УЦ, чтобы оформить ЭЦП юрлица, выглядит так:

- Копия паспорта владельца сертификата (лицо, на которое выдается ЭЦП) — разворот, где фотография и кем выдан;
- Копия страхового свидетельства обязательного пенсионного страхования физического лица-владельца сертификата;
- Копия документа подтверждающего полномочия владельца сертификата (приказ о назначении в должность, протокол, решение), заверенная подписью руководителя и печатью организации;
- Копия Свидетельства о государственной регистрации юридического лица, сотрудником которого является будущий владелец сертификата (Свидетельства о внесении записи

в ЕГРЮЛ);

- Копия Свидетельства о постановке юридического лица на учет в налоговом органе;
- Оригинал или нотариально заверенная копия выписки из ЕГРЮЛ, срок получения которой — не более 1 месяца до момента выпуска сертификата;
- Копия Устава юридического лица.

2.10. ЭЦП юрлица: указание роли при подписании ПСД

Правила оформления чертежей в соответствии с ГОСТом требуют указывать от проектировщика какую роль он выполнял при подписании чертежа: «выполнил», «проверил», «согласовал», «нормоконтроль» и т.п.

Поскольку ЭЦП подписантов прикрепляются последовательно к концу файла чертежа и не привязаны к конкретным ячейкам основного штампа чертежа, то важно чтобы роль при подписании была прописана в самой ЭЦП. Особенно это важно в двух ситуациях:

- замена подписанта: например, вместо указанного в штампе сотрудника, отсутствующего на момент подписания, чертеж подписал другой сотрудник, не указанный в штампе;
- смена роли: например, руководитель проектной группы, обычно «проверяющий» чертежи, может сам «выполнить» отдельный чертеж.

Поскольку, как было показано, ролей у одного сотрудника может быть несколько, то создавать отдельный сертификат КЭП под каждую роль — неудобно для работы и излишне затратно. Это означает, что инструментарий PDM-системы должен предусматривать добавление дополнительного поля в структуру ЭЦП при создании ЭЦП. В значение этого поля заносится роль подписанта на данном чертеже — «выполнил», «проверил» и т.п. В этом случае, достаточно иметь один и тот же сертификат КЭП.

2.11. Срок действия квалифицированной ЭЦП

Сертификат квалифицированной ЭЦП выдается сроком на 1 год. С чем это связано?

Дело в том, что любой шифр можно «взломать». Вопрос только в том, сколько на это потребуется времени. Используемый на сегодняшний день алгоритм шифрования ГОСТ Р 34.10-2012 в КЭП позволяет подобрать секретный ключ подписи, используя сверхбыстрые компьютеры, примерно за 1 год и 3 месяца. Следовательно, если срок действия сертификата — 1 год, то злоумышленник просто не успеет взломать ЭЦП вашего ключа.

2.12. «Синяя» печать

Если бумажный документ требует не только подписи ответственного лица, но и скрепление её «синей» печатью организации, то для электронного документа достаточно только электронной подписи (см.ст.6, п.3 ФЗ). Очевидно, что такая подпись должна быть ЭЦП юрлица (см.п.2.9).

Несколько слов о синей печати «В производство», которая применяется для комплектов бумажных чертежей, передаваемых подрядчикам.

В бумажной технологии создания ПСД подлинник хранится у Проектировщика и не может быть передан Подрядчику. Ксерокопирование подписанных чертежей не помогает, поскольку бумажная копия с бумажного подлинника сама по себе не является юридически значимым документом, а значит подрядчик строить по ксерокопии не будет. Выход с «размножением подлинников» был найден с помощью простановки на каждой ксерокопии бумажного чертежа синей печати «В производство».

В случае электронных подлинников ПСД, очевидно, что копии файлов, передаваемые подрядчику, идентичны оригиналам, следовательно, имеют легитимные ЭЦП. Таким образом,

поскольку подрядчику передаются подлинники документации, то необходимость в электронных аналогах печати «В производство» — отпадает.

3. Технические подробности ЭЦП

Данный раздел предназначен для тех, кто хочет углубить свои знания по криптозащите. Раздел составлен с использованием материалов <http://ypn.ru/>

3.1. Структура ЭЦП

Электронная цифровая подпись представляет собой уникальное число, зависящее от подписываемого документа и секретного ключа абонента. В качестве подписываемого документа может быть использован любой файл. Подписанный файл создается из неподписанного путем добавления в него одной или более электронных подписей.

Сегодня существует несколько стандартов ЭЦП, например — российский ГОСТ Р 34.10-2012. «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи».

Технически ключ ЭЦП выглядит как последовательность нулей и единиц, длиной 1 килобайт или больше. С развитием технологий размер ключа (количество нулей и единиц) будет только расти. Т.е. электронная подпись не является факсимиле в виде растровой картинке на экране компьютера. Это действительно последовательность нулей и единиц. Когда говорят длина ключа 56 байт, 128 байт, 1 килобайт, это означает сколько нулей и единиц в ЭЦП.

Помещаемая в подписываемый файл (или в отдельный файл электронной подписи) структура ЭЦП обычно содержит дополнительную информацию, однозначно идентифицирующую автора подписанного документа. Эта информация добавляется к документу до вычисления усиленной ЭЦП, что обеспечивает и ее целостность. Каждая усиленная ЭЦП содержит следующую информацию:

- дату подписи;
- срок окончания действия ключа данной подписи;
- информацию о лице, подписавшем файл (Ф.И.О., должность, краткое наименование фирмы);
- ссылку на сертификат;
- сведения о методах/стандартах применяемой криптозащиты;
- собственно цифровую подпись.

Таким образом, видно, что структура ЭЦП не является полностью зашифрованной, поэтому поля ЭЦП можно прочитать. Зашифрованная часть находится в конце ЭЦП.

В процедуре создания подписи владельцем документа используется секретный ключ (ключ ЭЦП), в процедуре проверки подписи — открытый ключ (ключ проверки ЭЦП).

3.2. Процедура создания ЭЦП

1. Перед шифрованием вычисляется сжатый образ документа (дайджест) с помощью хэш-функции.

Хэш-функция служит для сжатия исходного подписываемого документа M в дайджест m — относительно короткое число, состоящее из фиксированного небольшого числа битов и характеризующее весь документ M в целом. Иначе говоря, хэш-функция принимает в качестве аргумента документ M произвольной длины и возвращает хэш-значение (хэш) фиксированной длины.

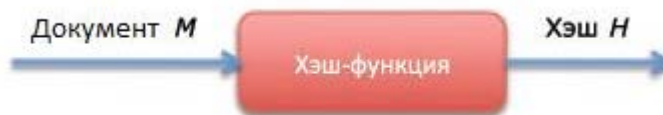


Рис.2. Работа хэш-функции

Важнейшим требованием к хэш-функции является скорость обработки ею документа.

Известные алгоритмы хэширования:

- Отечественный стандарт ГОСТ Р 34.11-2012. «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Функция хэширования». Вычисляет хэш размером 512 бит;
- MD (Message Digest) — ряд алгоритмов хэширования, наиболее распространенных в мире. Например, алгоритм MD5 применяется в последних версиях Microsoft Windows для преобразования пароля пользователя в 16-байтное число;
- SHA-1 (Secure Hash Algorithm) — это алгоритм вычисления дайджеста сообщений, вырабатывающий 160-битовый хэш-код входных данных, широко распространен в мире, используется во многих сетевых протоколах защиты информации.

2. Далее владелец, с помощью криптографической программы, шифрует дайджест m своим секретным ключом (причем в дайджест уже попали и все поля структуры ЭЦП, размещенные выше). Получаемое при этом число представляет собой собственно цифровую подпись (зашифрованную часть ЭЦП) для данного документа M .



Рис. 3. Схема создания ЭЦП на документе

3.3. Процедура проверки ЭЦП

При проверке ЭЦП получатель документа M расшифровывает принятый дайджест m открытым ключом из сертификата владельца документа. Затем получатель вычисляет с помощью хэш-функции дайджест m' принятого документа M и сравнивает его с расшифрованным. Если m и m' совпадают, то цифровая подпись является подлинной. В противном случае: либо подпись подделана, либо изменено содержание документа.



Рис. 4. Схема проверки подлинности ЭЦП

4. Заключение

Данная статья преследует цель не только рассказать, как создавать электронные подлинники ПСД, но и избавить строителей от фобий, связанных с объективной тенденцией необходимости перехода с бумажных на электронные чертежи: подделать квалифицированную ЭЦП намного сложнее, чем рукописную подпись. Можно сказать, что для рядового гражданина, не являющегося специально подготовленным сотрудником госбезопасности, это практически невозможно. То же касается и практической невозможности подделки содержимого документа с квалифицированной ЭЦП.

Однако, после создания электронных подлинников ПСД, следом возникает проблема каналов гарантированной передачи документации: разработчик документации должен иметь юридически значимые доказательства того, когда он документацию отправил, а партнер ее получил, причем в том же виде, без изменений и потерь. О том, как это обеспечить — в следующей статье.



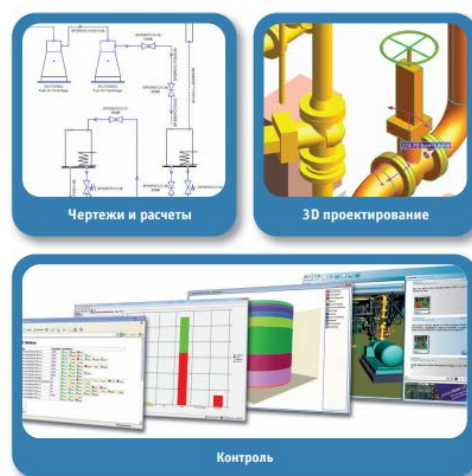
AVEVA Marine: история успеха в поддержке жизненного цикла продукта для области судостроения

GHENOVA Ingeniería проектирует суда для перевозки сжиженного газа, развивая бизнес в странах Латинской Америки с помощью AVEVA

От редакции isicad.ru: Компания [AVEVA](#) — один из главных игроков мирового рынка инженерного программного обеспечения с оборотом более 300 миллионов долларов в год. Основные решения компании — [AVEVA Plant](#) и AVEVA Marine.

Система AVEVA Marine, об успешном внедрении которой идёт речь в предлагаемой ниже статье, это набор интегрированных приложений для управления совместным проектированием судов и получения точной информации для их производства. Основа системы — единая для всех приложений и их коллективно работающих пользователей модель судна. AVEVA Marine состоит из трёх пакетов:

- AVEVA Engineer (чертежи и расчеты) предназначен для исходного проектирования корпуса судна, схем, диаграмм, спецификаций, а также для выполнения расчетов по теории корабля,
- AVEVA Design (3D проектирование) создаёт 3D модели для рабочего проектирования и устанавливает ассоциативные связи между объектами,
- AVEVA Manage (контроль) позволяет распределить работу между всеми (даже территориально удаленными, участниками) осуществить проверку на столкновения и визуализировать созданный в ходе проектирования объект.



Для преодоления неблагоприятной обстановки в судостроительной области, испанская проектная организация GHENOVA Ingeniería обратилась к рынку Латинской Америки и тем самым гарантировала себе стабильность и перспективы развития. Один из главных проектов — проектирование судов для перевозки сжиженного газа (LPG) для флота Латинской Америки совместно с компанией Transpetro. Проект будет реализован на базе решений AVEVA Marine. Мы навестили компанию GHENOVA в их штаб-квартире в г. Севилья, Испания, и выяснили, почему данный проект является основой их дальнейшего успешного развития в регионе Латинская Америка.

Выход на развивающиеся рынки

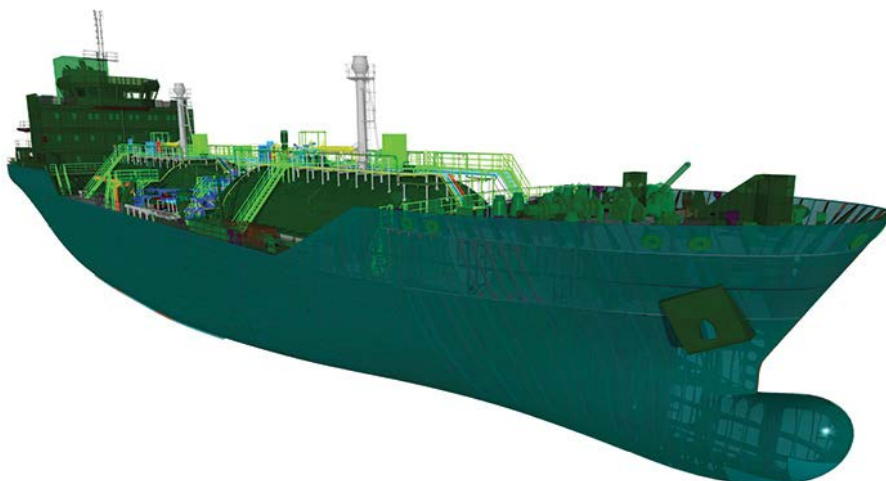
Игнацио Грау Ignacio Grau, Руководитель отдела маркетинга и коммуникаций компании GHENOVA, рассказал нам, что основным рынком сбыта для их компании всегда был

военно-морской сектор Европы. Несколько новых крупных проектов в сфере военного проектирования и энергетики с бразильскими компаниями — это серьезный шаг в расширении клиентской базы. «Поскольку GHENOVA — испанская компания, у нас есть ряд неоспоримых преимуществ в новом регионе, — продолжает Хулиан Фонтела, Директор по развитию бизнеса компании GHENOVA. — Между нами отсутствуют языковые и культурные барьеры. Для нас процесс выхода на этот рынок гораздо проще и понятнее, чем, скажем, в Северную Америку или какие-либо англоязычные страны».

Неблагоприятная ситуация в судостроительной индустрии, которая наблюдается с 2008г., особенно сильно ударила по деятельности компании GHENOVA в секторе военного судостроения в Европе. Компания четко осознала необходимость выхода на развивающиеся рынки. «Главный офис нашей компании в латиноамериканском регионе находится в Бразилии, уже оттуда мы развиваем нашу деятельность в регионе. Проекты, которые выполняет офис в Бразилии, имеют для нас стратегическое значение, поскольку показывают высочайшее качество работы и стремление установить надежные долгосрочные партнёрские отношения с клиентами. Можно сказать, что эта стратегия является ключом к нашему успеху и лежит в основе развития нашей компании».

«Наши активные действия сразу на двух рынках — Европы и Латинской Америки — означают необходимость выполнять большие объемы работы и увеличение количества сотрудников компании. Все это крайне важно для развития компании в долгосрочной перспективе: наша цель — доход в 50 млн евро в год и значительное увеличение мощности к 2018г.» — добавляет Игнацио.

В сентябре 2011г, спустя всего год после того, как GHENOVA представила себя на бразильском рынке, был подписан контракт на 7 млн евро с верфью STX Promar (сейчас это Vard, часть группы Fincantieri) на проектирование восьми LPG судов для компании Transpetro, дочерней структуры компании Petrobras и самым крупным в Бразилии поставщиком нефти и газа. Компания обладает запасами нефти, этанола, биотоплива и натурального газа, а длина трубопроводов насчитывает порядка 11 километров.



Судно для перевозки сжиженного газа 7000 м3. Проект выполнен в системе AVEVA Marine.

Проект по проектированию судов для перевозки сжиженного газа

«Наш офис в Бразилии очень силен в области судостроения и история успеха с проектом LPG является отличным доказательством этому, — продолжает Хулиан. — Этот проект демонстрирует все наши возможности соседним странам, также важным игрокам мирового

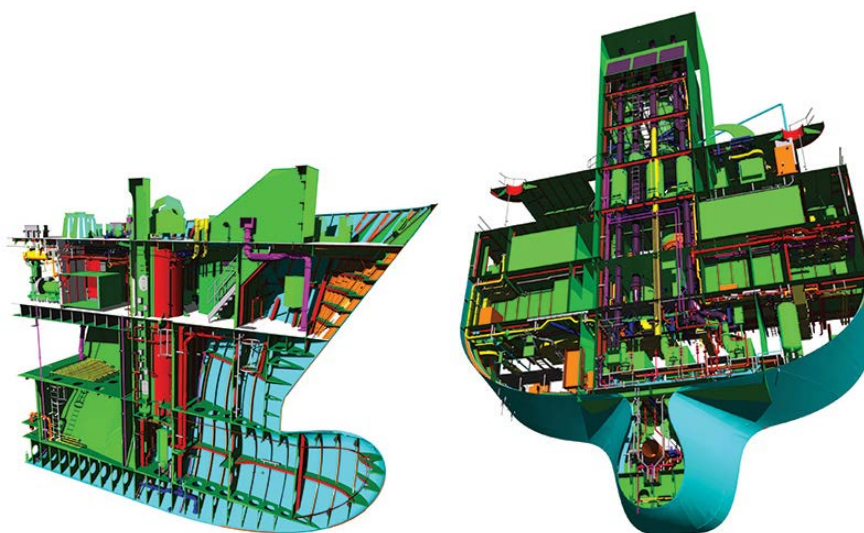
рынка нефти и газа. Надеемся, это будет хорошей стартовой площадкой для компании GHENOVA для развития сотрудничества с другими участниками нефтегазового рынка этого региона».

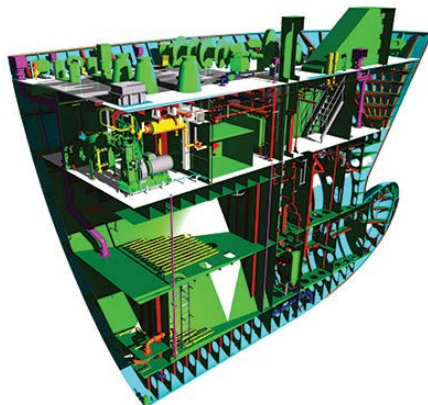
Проект состоит из детального рабочего проектирования и поддержки обеспечения закупок для первых 3-х из серии судов для перевозки сжиженного газа. Уже были выполнены проекты четырех танкеров напорного типа с мощностью 7,000 м3. Три из них уже на строятся. Первое судно в этой серии получило имя Оскар Нимейер (Oscar Niemeyer) и будет запущено в эксплуатацию в декабре 2014. Также закончены проекты судов для перевозки сжиженного газа с чуть меньшей мощностью — 4,000 м3. В данный момент они находятся на этапе сборки и в самое ближайшее время будут запущены в эксплуатацию. В настоящий момент компания GHENOVA работает над проектом двух танкеров полунпорного типа (semi-pressurised vessels), каждое мощностью 12,000 м3. GHENOVA создает рабочий проект по всем судовым конструкциям, трубопроводам, оборудованию и насыщению, а также электрической части, КИПиА, электронным системам, вентиляции и жилым помещениям. Для решения этих задач команда проектировщиков в Бразилии использует приложения AVEVA Hull™, AVEVA Outfitting™ и AVEVA Cable Design™, а совместная работа с коллегами из испанского офиса строится с помощью системы AVEVA Global™.

Новые возможности для развития бизнеса

Данный проект положил начало сотрудничеству с компанией Petrobras, гигантом нефтегазовой индустрии Бразилии и всего мира. Это партнёрство — доказательство высочайшего уровня технологического развития компании GHENOVA, что крайне важно для эксплуатирующих компаний региона. Также важно отметить, что этот проект был выполнен в уникальный момент в истории Petrobras. Открытие нефтегазового бассейна Сантос (Santos Basin) обозначило, что компания будет осуществлять серьезные инвестиции в развитие и обновление своего парка нефтедобывающих систем, а это ведет к увеличению количества EPC-проектов.

Еще один немаловажный фактор — сертификат Certificado de Registro e Classificação Cadastral (CRCC), который компания Petrobras вручает организациям, отвечающим всем технологическим требованиям и стандартам. Сертификат CRCC, который был вручен компании GHENOVA, особо отмечает возможности компании выполнять сложные комплексные проекты судов и танкеров. Данный сертификат позволяет GHENOVA принимать участие во всех тендерах, которые проводит Petrobras. Это своеобразный «паспорт» для работы на территории рынка Бразилии.





Судно для перевозки сжиженного газа 7000 м3. Проект выполнен в системе AVEVA Marine.

Выбор технологической платформы для работы

Чтобы максимально качественно выполнить работы по проекту, компания GHENOVA должна была использовать лучшую из существующих на рынке технологий. Несколько лет назад компания перешла на систему AVEVA Marine (Ранее все проектные работы выполнялись в системе Tribon). Полноценное развертывание системы AVEVA позволяет компании выполнять все виды работ, отвечая требованиям всех заказчиков и конкретного проекта. «Естественно, главный наш бизнес-это проектирование, — комментирует Хулио. — Под каждый конкретный проект мы выбираем конкретную технологию из разнообразного портфолио. У каждого клиента свои требования, и ключевая задача для нас — полностью выполнить все эти требования. Мы проектируем не только судна, но также ТЭС и некоторые другие объекты. Соответственно, выбор технологии определяется особенностью проекта как такового и требованиями клиента».



Секции модели судна (все изображения являются собственностью компании GHENOVA)

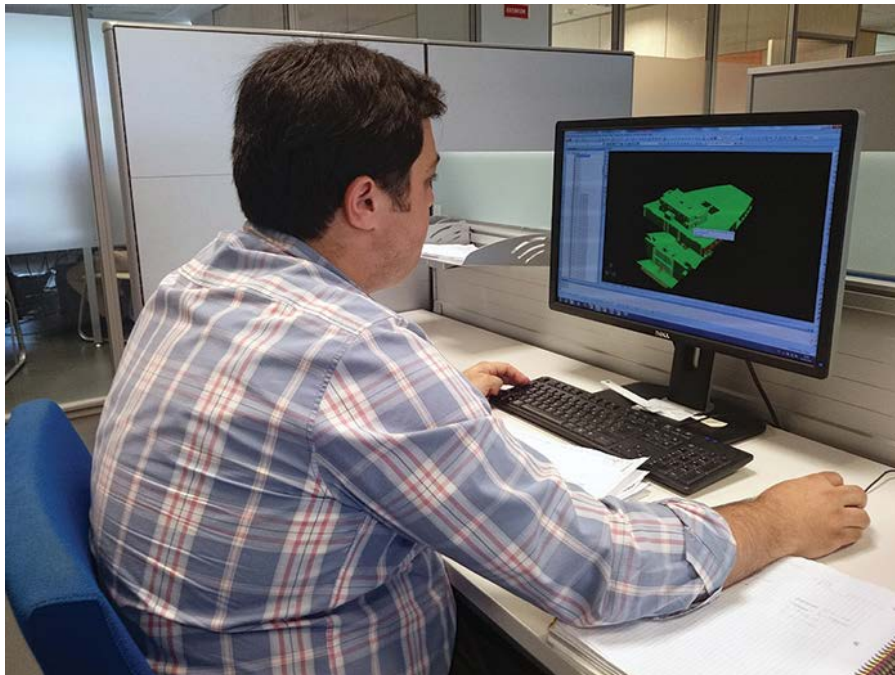
Для данного проекта была выбрана система AVEVA Marine, поскольку она решала все необходимые задачи и была продиктована в требованиях компанией Vard Brazil. «Для нас это абсолютно новый проект, поэтому крайне важно было выбрать такую ИТ-систему для создания рабочих чертежей и 3D модели, которая помогла бы нам решить все задачи и являлась также грамотной инвестицией в будущее, — продолжает Франциско Куэртас (Francisco Cuervas), генеральный директор компании GHENOVA. — AVEVA Marine отвечает всем требованиям, которые были обозначены клиентом, поэтому это был идеальный и единственно возможный выбор для нас при выполнении этого важнейшего проекта. Применение данной интегрированной линейки технологий помогло значительно сократить время на проектирование и предоставить клиенту высокоэффективную детально проработанную модель».

Руи Мигель дэ Соуса (Rui Miguel de Sousa), директор бразильского филиала компании GHENOVA, добавляет: «Для того, чтобы выбрать платформу для поддержки наших проектных работ, мы проводили открытый тендер. В рамках этого тендера выбор был сделан в пользу системы AVEVA Marine, так как ее возможности в части проектирования корпусной части и насыщения выделяют ее среди всех имеющихся на рынке конкурентов. Система позволила нам создать модель без коллизий, полностью соответствующую всем требованиям заказчика. Уверен, это поможет нам значительно сократить количество переделок и выполнить проектные работы максимально качественно. Поскольку проект выполняется территориально распределенными командами, также важно, что у всех участников есть доступ к последним самым актуальным данным и всем атрибутам по ним».

Планы на будущее



*Хулиан Фонтела, директор по развитию бизнеса компании GHENOVA (слева),
и Игнацио Грау, руководитель отдела маркетинга и коммуникаций компании GHENOVA*



Инженер работает в системе AVEVA Marine в головном офисе в г. Севилье, Испания

«Мы планируем продолжить использование системы AVEVA Marine как в работе с европейскими, так и с бразильскими заказчиками, — говорит Хулио. — Результаты говорят громче всяких слов и мы с нетерпением ждем возможности выполнить еще больше уникальных сложнейших проектов с помощью данной системы». В настоящий момент компания выполняет несколько проектов, где задействованы сразу несколько дисциплин, и четко нацелена на работу в латиноамериканском регионе, сохраняя при этом лидерские позиции также и на европейском рынке.

О компании GHENOVA Ingeniería

GHENOVA — это международная проектная организация, выполняющая проектные работы по всем дисциплинам. Компания выполняет самые сложные проекты для крупнейших представителей мирового рынка в сферах военного судостроения, морских нефтегазовых сооружений, энергетики, объектам инфраструктуры и оборонного сектора. Компания имеет представительские офиса с Германии, Бразилии, Чили, Эквадоре, Норвегии, Голландии и Испании. Главные офиса расположены в городах Севилья и Ферроль. Более подробная информация доступна на официальном сайте компании www.ghenova.com.

К вопросу о возможных потрясениях BIM-мира



Давид Левин

Идя навстречу пожеланиям читателей портала isicad.ru, воспроизвожу (с некоторым дополнением в самом конце) своё внеочередное редакционное письмо «60 минут, которые могут потрясти BIM-мир»: 10 ноября оно было разослано isicad-подписчикам, но в веб-варианте не публиковалось.

Тема BIM, которой мы посвятили октябрьский выпуск и его обложку, без перерыва продолжается в ноябре. В недавней редакционной [статье](#) я отметил, что «САПР-компания уже почти не может считаться авторитетной, если у неё нет какого-нибудь бима»: слово «почти» было употреблено мной из осторожности, но сегодня, пожалуй, я обошелся бы без него. В частности, меня вдохновляет весть о семинаре под названием «[Современные российские САПР для строительного проектирования](#)», который 24 ноября проводит в Санкт-Петербурге компания АСКОН. Точнее, вдохновляет меня то, что завершающие 60 минут программы мероприятия обозначены как «Демонстрация нового решения для архитектурного 3D-проектирования по технологии BIM». Ждём, затаив дыхание. Другой пример: вероятно, несколько погорячившись, но в какой-то степени в резонанс с моими впечатлениями от недавней [встречи с руководителями Топ Систем](#), некоторые болельщики (например, в комментариях [здесь](#)) характеризуют T-FLEX как почти готовый инструмент BIM. Наконец, где-то промелькнул иллюстрированный (странно задержавшийся) намёк на то, что общедоступный BIM, кажется, уже есть у Нанософта.



Понятно, что грандиозная ёмкость рынка АЕС, сильно отстающего (не в последнюю очередь) в смысле ИТ-поддержки, заставляет CAD-овцев вплотную заниматься BIMом. И, скорее всего, современная и перспективная инструментальная основа BIM может возникнуть только в недрах инновационного CAD и PLM. При этом, вовсе не обязательно речь может идти об адаптации качественного CAD с помощью АЕС-заплаток: скорее, я имею в виду MCAD-культуру моделирования, особенно, в её инновационном воплощении. Кстати, не забудьте, что Revit Technology (которую Autodesk благоразумно поглотил в 2002 году) была основана выходцами из PTC и в совете директоров новой компании был Джон Хирштик...

При всей обоснованной надежде на CAD и неизбежном продвижении CAD-овцев вглубь BIM-территории, фундаментальной ошибкой стала бы недооценка знаний самой предметной области АЕС: специфики её объектов, их классификаций, отношений между ними, многочисленных эвристик, характерных процессов и многого другого, что составляет базу знаний этой предметной области (не говоря уже об организационных аспектах внедрения), которая никоим образом не сводится к инструментам и которая может формироваться и развиваться только специалистами самой предметной области (инженерами АЕС-знаний?). На мой взгляд, наглядный пример практической инженерии АЕС-знаний даёт недавняя статья старшего менеджера консалтинговой компании «КОНКУРАТОР» С. Бенкляна «[Уровни](#)

детализации элементов информационной модели здания». В условиях, когда трактовка развивающегося BIM пока ещё далеко не однозначна, каждый может объявить: «Вот это мой BIM!». Вспоминается бессмертное:



<http://youtu.be/Q2t1Z0icO7M>

Многолетняя и непрекращающаяся пропаганда любых проявлений BIM на портале isicad.ru позволяет надеяться, что моя упомянутая ассоциация не вызовет обид у однозначно и беспрекословно уважаемых мной коллег, а напротив, вдохновит их на дальнейшие BIM-подвиги.

Не в первый раз отмечаю, что, на мой взгляд, BIM ещё далеко не сформировался, и поэтому по-настоящему *конструктивных* определений «BIM – это...» нет и быть не может. Такое положение нисколько не противоречит наличию явных лидеров: и в сфере создания и внедрения решений, и в сфере компетенции и экспертизы. При этом, есть лидеры-личности, лидеры-компании и лидеры-страны. Точно так же, отсутствие конструктивных (в смысле мало-мальски точных наук) определений не мешает экспертам с большой пользой для развития отрасли указывать на то, чем BIM не является и какие мифы с ним связаны. На таком фоне я бы не рекомендовал лидерам однозначно резко отрицательно относиться к тем, кто отстаёт по компетенции, и к тем, кто, по рекламным соображениям, называет BIMом результаты своих первых шагов в этой нише, и даже (страшно сказать!) к тем, кто уверяет пользователей в том, что бОльшая часть сделанного лидерами никому не нужна или же не нужна в «наших» мифически-специфических условиях... По-моему, даже просто привыкание к самому новому термину – уже полезно. В целом же, временная и частичная примитивизация не представляет никакой опасности для глобального развития BIM: никогда в истории не удавалось закрыть или хотя бы заметно затормозить развитие технологий и методологий. Впрочем, в отдельных странах и нишах это временно удавалось...



21 ноября 2014

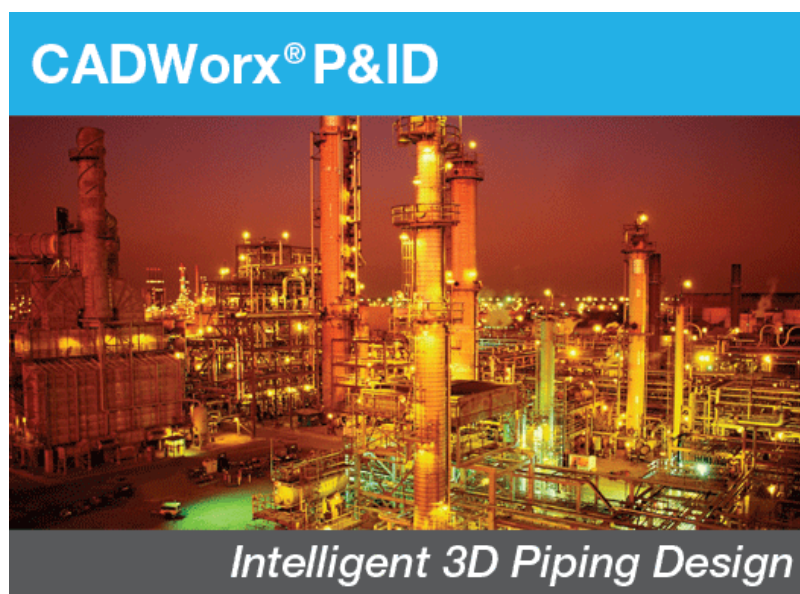
Как Intergraph помог значительно сократить сроки проектирования при помощи CADWorx® P&ID Professional

Инжиниринговый подрядчик Ludan Engineering в кратчайшие сроки реализовал проект разработки технологических решений на основе решения Intergraph

От редакции isicad.ru: Американская компания [Intergraph](#) хорошо известна как крупнейший игрок рынка инженерного софтвера, достигший [миллиардного долларового оборота](#), и после [поглощения в 2010](#) за 2.125 млрд. долларов, продолжает успешно развиваться в составе шведской корпорации Hexagon.

Компания является ведущим в мире поставщиком систем автоматизированного проектирования и информационного сопровождения для промышленных объектов, морских платформ и судостроения, а также – геопространственных решений для таких отраслей как: общественная безопасность, государственное и муниципальное управление, транспорт, фотограмметрия, инженерные коммуникации, телекоммуникации.

В число многочисленных продуктов компании входит семейство Intergraph® CADWorx® P&ID and P&ID Professional. Термин P&ID (Process and instrumentation diagram/drawing) является стандартным обозначением диаграммы, демонстрирующей совместное течение промышленных процессов в сочетании с используемыми в них оборудованием и другими ресурсами.



Решение от Intergraph является весьма развитым, обеспечивая высокий уровень синхронизации диаграмм с моделями процессов и с базами данных, высокий уровень спецификации диаграмм и их управления, высокоразвитые средства генерации отчётов и другой документации и др.

Публикуемый ниже материал предоставлен российским офисом компании Intergraph.

Общие сведения

Компания: Ludan Engineering



Сайт компании

Описание:

Ludan Engineering – это многопрофильная инжиниринговая компания, базирующаяся в Израиле. Выступая в качестве EPC (под ключ) или EPCM-подрядчика (проектирование, закупки оборудования, управление строительными работами и управление проектом в целом), Ludan Engineering участвовал в проектах по всему миру, включая разработку технологических решений, консультирование по научному регулированию и разработки стратегических направлений деятельности компаний, как в частных, так и публичных компаниях.

Штат: 350 сотрудников

Отрасль: Обрабатывающая промышленность

Страна: Израиль

Используемые в рамках проекта продукты: CADWorx® P&ID Professional

Основные преимущества:

- Простота пользовательской настройки приложения;
- Быстрый процесс внедрения ПО;
- Высокая степень удобства использования системы;
- Высокая степень гибкости;
- Комплексное решение.

Постановка задач



Ludan Engineering принимал участие в разработке технического проекта нового завода по очистке сточных вод на территории России. Компания является одним из наиболее диверсифицированных поставщиков интегрированных решений для промышленных объектов и оптимизации производства в Европе, отвечающим за самые сложные инженерные проекты. Специалисты Ludan Engineering отвечали за целостность и качество конечного результата данного проекта, участие в котором принимали многочисленные консультанты и проектные

команды по всему миру.

У проекта был очень плотный график, и срок между получением исходной информации от

партнеров и сдачей проектной документации заказчику был крайне мал. В таких условиях было необходимо использовать современные и производительные инструменты проектирования, обладающие высокой гибкостью и степенью кастомизации, с целью удовлетворения специфических требований заказчика. В Ludan Engineering приняли решение использовать CADWorx P&ID Professional. До этого проектом стандартным решением в компании были инструменты AutoCAD®.

Основные цели и задачи



От клиента были получены расширенные требования к процедурам кодирования проектной документации, оборудования, трубопроводных линий, запорно-регулирующей арматуры, фитингов и др., а также дополнительные символы и типы линий для размещения на чертежах – все исходные данные были переданы в формате PDF. Благодаря чрезвычайно простой настройке, все эти символы и типы линий были определены в CADWorx P&ID Professional с минимальными трудовыми затратами со стороны проектировщиков. CADWorx

P&ID Professional позволяет реализовать любые правила наименования оборудования, трубопроводных линий, запорно-регулирующей арматуры, фитингов и т.д. Вся выходная документация в этом проекте была получена в двуязычном виде: русском и английском. Гибкость системы позволила использовать оба языка для заполнения информации об оборудовании, которое было общим для различных видов схемных описаний промышленного объекта: Process Flow Diagrams (PFD) – Диаграмм материально теплового баланса / Piping & Instrumentation Diagrams (P&ID) – Схем автоматизации / Опросных листов оборудования и измерительных приборов / Перечней оборудования.

С целью сокращения сроков проектирования, каждая консалтинговая команда работала с использованием своих собственных форматов документации и чертежей. Благодаря чрезвычайно простой и прозрачной логике работы базы данных (БД), используемой в CADWorx P&ID Professional, удалось с легкостью загрузить и адаптировать всю входную информацию, поступающую от различных участников проекта.

Результаты внедрения



CADWorx P&ID Professional позволил компании работать в «интеллектуальном» режиме на всех стадиях проектирования. Наличие специализированного интерфейса обеспечило возможность формирования элементов оборудования на блок-схеме с последующим использованием данной информации при разработке PFD- и P&ID-диаграмм. Кроме того, стало возможным определять оборудование в базе данных до того, как будет создан чертеж, за счет разработки каталогов необходимых компонентов.

В процессе генерации отчетной документации автоматически формируется проектная база данных, состоящая из элементов, отображенных на чертежах. Тем не менее, гибкость CADWorx P&ID позволяет пользователям создавать двунаправленную связь между объектами на чертеже и в БД при помощи простого щелчка кнопкой мыши. Иными словами, CADWorx P&ID можно использовать в качестве стандартного инструмента проектирования наравне с AutoCAD. Многим опытным пользователям AutoCAD очень понравились макросы, применяемые в CADWorx P&ID. Для новых пользователей CADWorx P&ID оказался значительно проще в

освоении. CADWorx P&ID Professional может работать с тремя основными форматами БД: Microsoft Access®, SQL и Oracle. CADWorx P&ID Professional позволяет пользователям добавлять свои собственные таблицы в БД на любой стадии реализации проекта, а также неоднократно добавлять/удалять связь между объектами, находящимися на чертежах и этих таблицах. Пользовательская настройка такой БД крайне проста и не требует от инженера каких-то специфических знаний в данной области или навыков программирования.

Благодаря наличию динамической двунаправленной связи с БД, проектировщики могут с легкостью интегрировать данные, полученные на основе материально-теплого баланса, представленного в Блок-схемах/PFD-диаграммах, с внешними расчетными системами, такими как Aspen, HYSYS, CHEMCAD или PIPENET. Также, за счет хранения координат каждого элемента чертежа, появилась возможность формирования входных данных для PIPENET, на основе чертежей AutoCAD. *«Преимущества данного инструмента были очевидны с самого начала его использования, в том числе, благодаря легкости пользовательской настройки – не требуются навыки программирования; универсальность – возможность работать в «интеллектуальном» режиме начиная со стадии разработки блок-схем; и в целом, полноценный набор инструментов для решения всех задач проектирования: модуль формирования опросных листов, интернет паблишер, наследование данных, трубопроводные спецификации, обеспечение контроля работ и т.д.»*, объясняет Борис Соловьев, к.х.н., старший инженер-технолог в Ludan Engineering. *«Также, в зависимости от проекта, возможно достичь значительного сокращения сроков выполнения работ. Например, если в проекте используется большое количество измерительных приборов и систем управления, то перечень приборов генерируется автоматически по мере проработки P&ID-диаграмм, также, как и опросные листы на оборудование и КИПиА. Данный функционал позволяет добиться 90%-ой экономии затрачиваемого времени на разработку выходной документации, по сравнению с традиционными методами выполнения данных работ. Если основной задачей проекта является только создание чертежей, то для начинающих пользователей AutoCAD, CADWorx P&ID позволяет добиться 50%-го сокращения времени»*.

CADWorx P&ID Professional также является прекрасным средством для конвертации обычных чертежей, полученных в AutoCAD, в интеллектуальные, интегрируя их с различной проектной документацией: техническими паспортами, перечнями оборудования, трубопроводов и т.д.

Планы на будущее

На данный момент Ludan Engineering расширяет портфель своих проектов, 9 из которых реализуются при помощи CADWorx P&ID, при этом компания расширяет его применение и стандартизирует данную технологию в рамках всей корпорации. В ближайшем будущем планируется провести обучение 15-ти новых пользователей. Благодаря успешным результатам CADWorx P&ID, в компании приняли решение внедрять комплексный продукт CADWorx Plant Professional, минуя стадию пилотного проектирования.

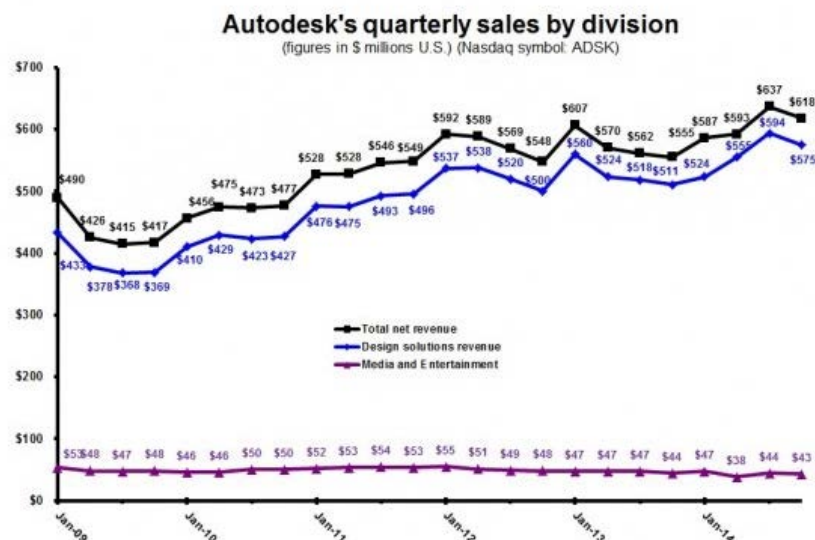




Autodesk рапортует об удачном третьем квартале 2015 года (не – 2014!)

Третий финансовый квартал 2015 года в компании Autodesk закончился 31 октября 2014 года, и его можно признать вполне удачным: суммарная выручка по сравнению с третьим кварталом предыдущего финансового года выросла на 11% и составила 618 миллионов долларов, причём, прогнозируемый результат был на уровне 600 миллионов. Для того чтобы эти большие миллионы долларов о чём-то нам говорили, во-первых, стоит взглянуть на динамику квартальных доходов за несколько последних лет, и, во-вторых, сравнить эти миллионы с миллионами других лидеров отрасли.

Квартальные доходы за период с 2009 года представлены на следующем рисунке (черное – общая выручка, синее – проектирование, красноватое (?) – медиа и прочие развлечения. Учтите, что внутри года наблюдается естественная стабильная квартальная разница с учётом лета и т.п.).



Источник: Randall Newton. [Strong AEC results propel Autodesk third quarter](#)

Что касается сравнения с другими лидерами, напомним, что в соответствующем квартале (впрочем, именуемом кварталом 2014 года) Dassault Systemes показало выручку в 762 миллиона долларов, а PTC – 367 миллионов долларов. Соответствующие сравнения, подробности и комментарии можно найти в наших публикациях, ссылки на которые приведены в конце этой заметки.

Из некоторых деталей только что объявленных результатов Autodesk хочется отметить следующие.

Моника Шнитгер (Monica Schnitger) [отмечает](#), что главный вклад в хороший результат квартала внесли подписки, доход от которых составил 298 миллионов, а число которых выросло за год на 121 000 (на 15%). Прогнозируемый рост подписок за текущий финансовый год – от 325 000 до 375 000, что радикально отличается от прогноза годичной давности: от 200 000 до 250 000. При этом, не следует забывать, что в число 121 000 подписок только

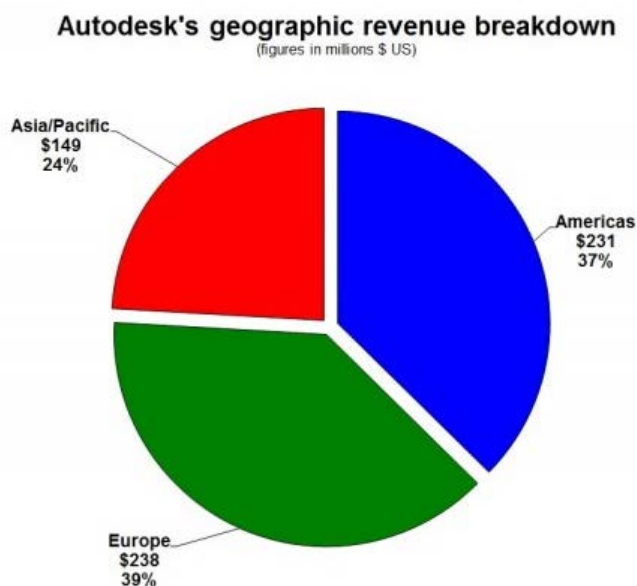
что закончившегося квартала входят 25 000 подписок от Delcam, поглощенного год назад.

Доход от продажи лицензий и прочего составил 321 миллион (рост 7%).

Распределение доходов по сегментам следующее:

- АЕС – \$217 миллионов, рост 17%, причём рост от продаж наборов (suites) составил 23%,
- Платформенные решения – \$188 миллионов, рост 2.7%,
- Промышленное производство – \$170 миллионов, рост 20%,
- Медиа и развлечения – \$43 миллионов, снижение на 3%.

Распределения доходов по регионам представлено на следующем рисунке:



Источник: Randall Newton. [Strong AEC results propel Autodesk third quarter](#)

Доходы по типам продуктов распределились так:

- Флагманские продукты дали \$288 миллионов, рост 5%,
- Наборы (suites) – \$225 миллионов, рост 13%,
- Новые продукты и прочее – \$105 миллионов, рост 28%.

«Флагманскими» именуются AutoCAD, Revit, Inventor, Maya, 3ds Max и другие. Главный рост из этой группы пришёлся на AutoCAD LT. Наборы (suites) внесли 36% от общего дохода. Большую роль в доходах третьей группы составили доходы от Delcam.

Радикально, на 81%, снизилась чистая прибыль: с 57,6 миллиона долларов – до 10,7. Компания поясняет, что это произошло из-за роста расходов на исследования и разработку, а также – на маркетинг; кроме того, следует учесть отложенные доходы связанные с новыми подписками.

Ссылки

[Dassault Systèmes, первой среди традиционных лидеров САПР/PLM, выходит на уровень «3 миллиарда долларов в год»](#)

[РТС подводит очередные финансовые итоги с упоминанием загадочной многомиллионной сделки](#)

В следующих двух публикациях содержатся данные о результатах Autodesk в предыдущих кварталах:

[Ренессанс на рынке CAD](#)

[CAD-ренессанс продолжается за счет инвесторов](#)

23 ноября 2014

Выбор PLM аналогичен выбору смартфона или жены. А что повлияет на развитие PLM в 2015 году?

Олег Шиловицкий



От главного редактора isicad.ru: Хотя до сегодняшнего дня Олег Шиловицкий уже [двадцать \(20\) раз выступал в качестве автора](#) портала isicad.ru, признаю: мы преступно мало публикуем Олега – всемирно известного специалиста в PDM/PLM/облаках и других актуальных разделах инженерного и всего остального софтвера. Ведь, занимая ответственный и ресурсоёмкий пост (Sr. Director at Autodesk), Олег практически ежедневно (!) помещает в свой [вендору-независимый блог](#) интересные заметки и, что ещё более важно, эти заметки ежедневно читают во всех развитых и прочих странах. Минимальным извинением может служить то, что у нас, в

редакции isicad.ru, иногда не хватает компетенции в затрагиваемых Олегом темах, иногда не хватает времени, и т.д. Однако, трудно было пройти мимо двух недавних постов Олега, которые я решил опубликовать в рамках одной статьи, и названия которых, с некоторыми издержками перевода, я вынес в заголовок данной публикации.

В первом посте (О выборе PLM, смартфона и жены/мужа) Олег признаётся, что его вдохновила статья Джоса Воскюйл (Jos Voskuil) о критериях выбора PLM. Руководствуясь оценкой Олега, вероятно, следовало бы перевести для наших читателей и саму статью Джоса: вместо этого, я поместил внутрь заметки Олега мою собственную выжимку из этой статьи. Впрочем, читатели, для которых выбор PLM, жены/мужа или смартфона достаточно актуален, могут пройти по приведённой там ссылке и познакомиться с рекомендованной статьёй.

Вторая часть данной публикации представляет совсем свежий пост Олега «Что повлияет на PLM в 2015 году?». И этот заголовок не даёт пройти мимо.

1. Выбор PLM аналогичен выбору смартфона или жены

Оригинал: [Future PLM selection: It is like to get married or buy a smartphone.](#)

Ответы на вопрос «Как вы выбираете PLM?» сформируют у вас впечатление, что этот выбор вовсе не прост. То же можно сказать о любом решении, относящемся к выбору корпоративного софтвера: он всегда не прост. Сегодня я хочу взглянуть на эту проблему несколько с другой точки зрения.

Мне известны несколько компаний, которые тратят на принятие решений по выбору софтвера буквально несколько лет. В области PLM считается вполне обычным потратить несколько месяцев на анализ того, какая система будет оптимальной для данной организации. На тему процесса выбора PLM можно найти немало публикаций, авторами которых являются вендоры, поставщики сервиса, отраслевые аналитики и т.д.

Джос Воскюйл (Jos Voskuil) только что опубликовал ещё один материал «[PLM selection proof of concept observation](#)», который я вам рекомендую как весьма глубокий. Постепенно я

пришёл к выводу, что подход Джоса применим не только к выбору корпоративного ПО или вообще любого ПО, но и к аппаратуре и, вообще, ко многим процессам выбора в сфере бизнеса. Более того, похоже, они применимы и к выбору смартфона и даже ... домашнего кинотеатра. Просто потому, что во всех процессах принятия решений есть много общего.

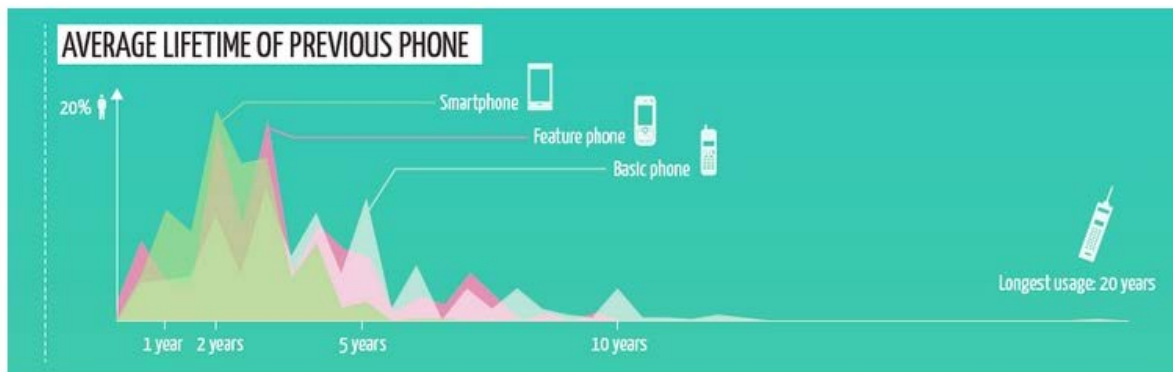
Вставка от Д. Левина. Название и содержание статьи Джоса апеллирует к понятию Proof of Concept, РОС (формальный перевод – проверка или доказательство концепции), которое соответствует понятиям «испытание прототипа», «работа с пробной версией» и т.д. (Англоязычная Википедия термин РОС объясняет весьма подробно.) Вот как я понял рекомендации Джоса по выбору PLM:

1. Поймите, что именно вам требуется на следующие 5-10 лет.
2. Запросите данные от потенциальных поставщиков
3. Обсудите полученные данные с выбранными кандидатами
4. Запросите у кандидатов их бизнес-предложения
5. Начните анализ предлагаемых «Доказательств Концепции» (РОС), например, демонстрационных примеров, прототипов и т.п.: они должны соответствовать вашим будущим бизнес-сценариям.
6. Обсудите предложения поставщиков со своими сотрудниками: среди них должны найтись энтузиасты самой концепции
7. Определите, есть ли среди сотрудников те, кто хочет и способен заниматься внедрением
8. Пр продемонстрируйте поставщикам свою реальную заинтересованность: например, оплатите их усилия по объяснениям, демонстрациям и т.д.
9. Осознайте, что РОС-уровень не может затронуть все подробности производственной жизни PLM.
10. Не испытывайте РОС-уровень только с самим вендором, цель которого – продать: проводите независимые испытания.
11. Осознайте, что вы получите только то, что вы сами попросите: без вашей глубокой заинтересованности, вовлечённости и активности, вендор не сможет дать вам необходимое. Главное, не забывайте, что PLM – это не продукт, PLM – это преобразование бизнеса, поддерживаемое продуктами и услугами, поэтому очень многое зависит не от вендора, а от вас самих.

В конце статьи, Джос излагает (в адаптированном к случаю варианте) довольно известный анекдот-притчу, иллюстрирующий понятие «Proof of Concept». Продавец PLM попадает на небеса, где ему предлагают на основе экскурсий выбрать: рай или ад. Оба варианта оказались симпатичными, но ад напомнил ему замечательные весёлые вечеринки, которые, начиная сезоны продаж, устраивал вендор. Он выбрал ад, но, когда миновал его вход, увидел поджариваемых грешников и, начиная ощущать на себе огонь, закричал: «Где же та вечеринка, которую я совсем недавно видел?». И услышал саркастически ответ дьявола: «Это был демонстрационный вариант!»

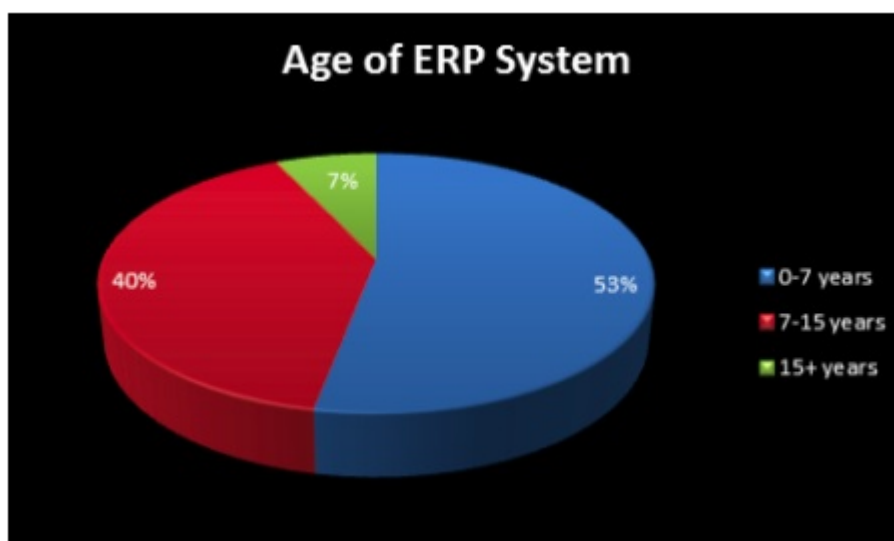
(Продолжает Олег Шиловицкий). Под впечатлением прочитанного у Джоса, я задумался о жизненных циклах предметов и решений, которые окружают нас, и предлагаю вам рассмотреть два примера: смартфоны и системы ERP.

[В одной из статей](#) портала Fairphone сообщается, что **сегодня средний жизненный цикл смартфона составляет 2-3 года**.



А в статье [«Почему ваш новый смартфон уже устарел»](#) приводятся интересные данные о жизненных циклах смартфонов в разных странах: они колеблются от абсолютного минимума (21 месяц) в США до более консервативных показателей в Европе (40-50 месяцев).

Другой пример – ERP-системы (хотелось бы привести данное по PLM и CRM, но найти по ним нечто вразумительное не удалось). В заметке [«Когда вы должны заменить свою ERP»](#) приведена интересная диаграмма, показывающая, что возраст **большинства ERP-систем достигает семи лет**. Эти данные основаны на анализе агентства Aberdeen [«Определение возраста ERP: когда ваша система становится слишком старой»](#).



А теперь мне хочется рассмотреть экстремальный случай: поговорим о женитьбе. Надеюсь, что большинство читателей согласится, что женитьба – это фундаментальное решение, которое мы принимаем на весьма длительный срок. Однако, статистика наших дней показывает, что это не совсем так. Из статьи [«32 шокирующих факта о разводах»](#) вы узнаете, что **средняя длительность брака сегодня составляет примерно 8 лет**: практически тот же срок, что и срок жизни ERP. Подозреваю, что, используя некоторые наблюдения и рекомендации статьи Джоса, ситуацию можно улучшить, но это уже совсем другая история – возможно, для другого поста.

Мои выводы.

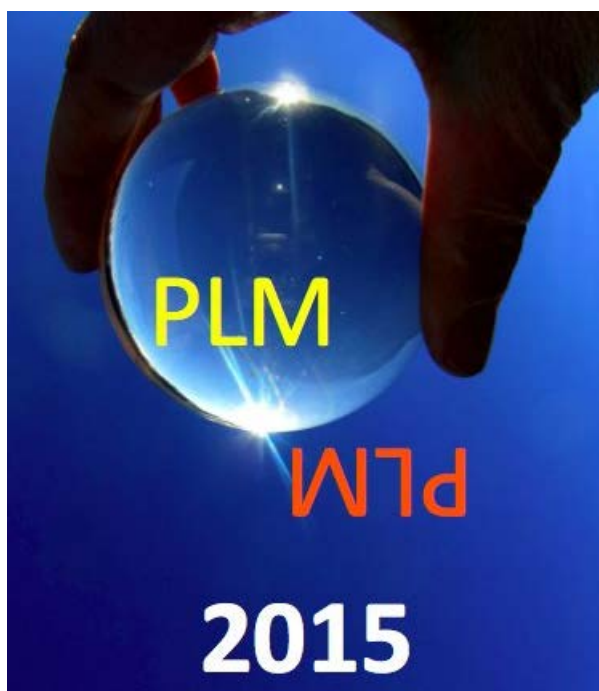
Срок жизни окружающих нас предметов и явлений постоянно укорачивается. Для некоторых случаев, таких как семейная жизнь, это обстоятельство выглядит печальным, однако, не исключая, что оно положительно для других примеров. Похоже, всё это отражение ускорений в изменениях, присущих технологиям и производствам. А как это проецируется на процесс вашего выбора PLM? Действуйте быстрее и решайте, какие проблемы своей организации вы сможете устранить своим выбором, и какие процессы вы сможете

усовершенствовать за короткое время. Замена софтвера сможет пройти менее болезненно при использовании современных тенденций в софтвере – облаков и софтвера-как-услуги. Это – просто мои мысли.

Всего хорошего,
Олег

2. Что повлияет на развитие PLM в 2015 году?

Оригинал: [What will influence PLM in 2015?](#)



Как всегда, приближающийся Новый Год — удобное время для обсуждения тенденций в отрасли. Сегодня я бы хотел рассмотреть, что влияет на стратегию, продукты, вендоров и покупателей в сфере PLM. Мне особенно близки три фактора: пользовательский опыт, мобильность и анализ больших данных.

1. Дружественные пользовательские интерфейсы, естественность пользования и лёгкость реализации

Интересы пользователя и новый дизайн интерфейсов становится нормой. Уродство корпоративного софтвера ушло в прошлое. Сегодня вендоры совершенствуют существующие продукты, а для новых устанавливают подлинно высокие критерии качества. Реальностью становится персонализация продукта, упрощение экранов, встраиваемые средства адаптации и тренинга и т.д.

И всё же я не ожидаю, что в 2015 году PLM-продукты изменятся фундаментально. За своими фасадами, они остаются уродливыми и сложными. Впрочем, для пользователей хорошим знаком становится хотя бы улучшение фасадов. Ещё один аспект дружелюбия-для-пользователей связан с учётом вертикальных отраслей и адаптации софтвера для каждой из них. Должно стать нормой внедрение предопределённых сценариев, отраслевых моделей данных и реализационных практик. Никто не хочет начинать применение софтвера с нуля.

2. Мобильный доступ к информации

Повсеместное освоение мобильных устройств не оставляет выбора для вендоров. При этом, нет времени для раздумий от том, как и для каких случаев поставлять мобильные возможности: пользователи ожидают, что такие возможности будут применяться везде. Для многих вендоров это окажется проблемой. С другой стороны, сегодня мобильные технологии уже не представляют собой нечто загадочное и малодоступное. Поэтому я предвижу, что объем мобильных решений от PLM-вендоров будет постоянно расти.

Ещё один аспект мобильности связан со способностью вендоров предоставить специфические возможности мобильности. Речь идёт в меньшей степени о том, чтобы просто реализовать мобильное приложение, заменяющее известную функцию известного продукта, а о том, чтобы предоставить пользователю принципиально новые возможности, появляющиеся именно благодаря мобильности.

3. Большие данные и анализ

Большие данные – это фундаментальный тренд, сопровождаемый большим шумом и рекламой. До сегодняшнего дня, большинство пользователей PLM не слишком соприкоснулись с этой сферой. Однако, тенденция развития области «больших данных» формируется в весьма полезных проектах, связанных с анализом данных, что всё больше привлекает вендоров, заинтересованных в подобных результатах. Анализ больших данных может помочь, например, в повышении качества процессов, использовании продуктов, обслуживании потребителей и т.д. Я ожидаю появление многочисленных систем «умного анализа данных», которые внесут существенный вклад в ценность сегодняшних PLM-продуктов.

Мои выводы.

Думаю, что в 2015 году нам предстоит увидеть и многие другие, не столь крупные, тенденции. Некоторые уже известные новые технологии станут более зрелыми, а компании выведут на рынок новые продукты и технологии. Кроме того, мы увидим развитие ещё некоторых тенденций, для развёртывания которых требуется масштаб нескольких лет. И всё-таки, именно три охарактеризованные выше тенденции окажут влияние на то, как PLM-продукты будут формироваться и развиваться в 2015 году. Это – просто мои мысли.

Всего хорошего,
Олег

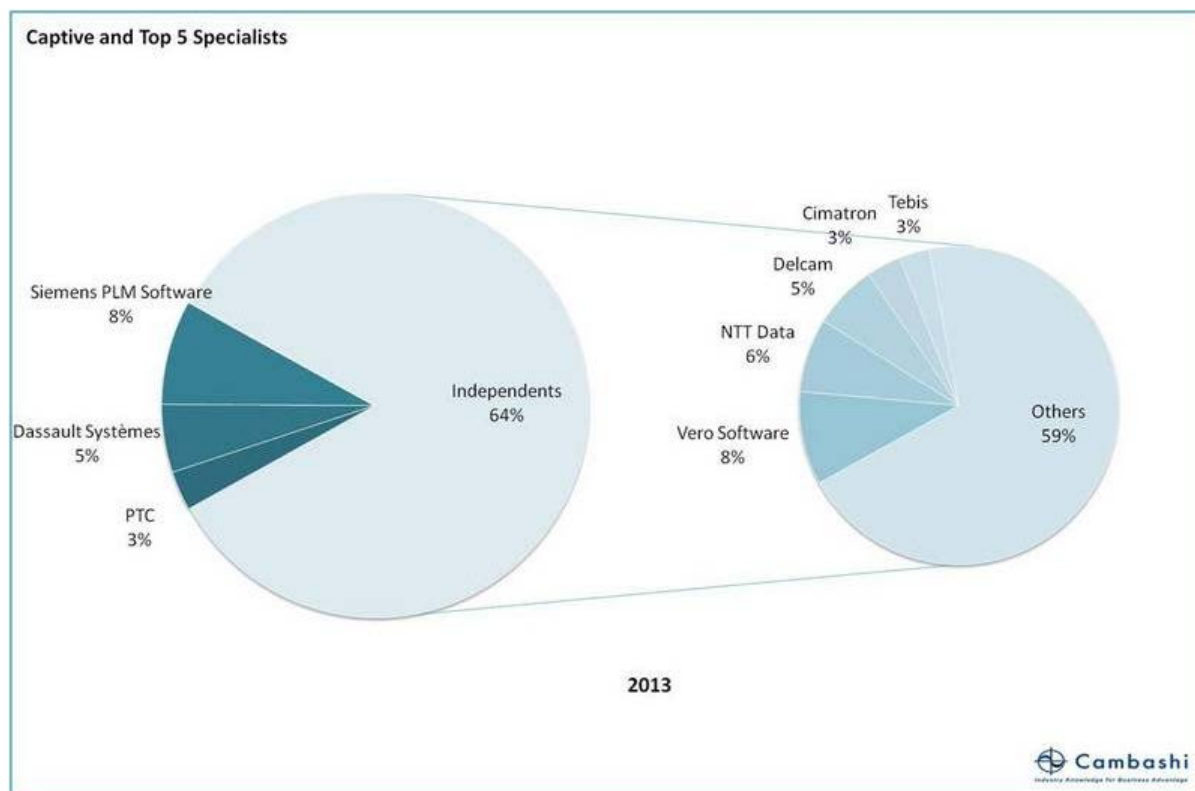
3D Systems покупает Cimatron за 97 миллионов долларов

Еще одним независимым поставщиком CAM стало меньше

Подготовил Николай Снытников

Компании 3D Systems (лидер в области производства 3D принтеров) и Cimatron (ведущий поставщик линейки CAM решений с флагманскими продуктами CimatronE and GibbsCAM) объявили о соглашении, по которому 3DS приобретет акции компании Cimatron за общую сумму в 97 миллионов долларов. Эта сделка, по мнению руководства компании 3DS, поможет усилить позиции в быстрорастущей области 3D проектирования и производства, а также расширит каналы продаж в глобальном масштабе.

Если посмотреть на данные последних лет, то окажется, что независимых крупных поставщиков CAM почти не осталось. Из компаний, упоминающихся на графиках аналитического агентства Cambashi, [Delcam был куплен Autodesk в конце 2013](#), [Vero Software вошла в состав Hexagon](#), а [NTT Data](#) помимо микроскопического CAM-бизнеса является крупнейшим системным интегратором в Японии с общим ежегодным доходом заведомо более 10 миллиардов долларов.



Из оставшихся независимых CAM компаний в числе лидеров часто называются CNC Software (Mastercam), C&G Systems, SolidCAM, Tebis, OPENMIND и некоторые другие. Однако каждая из них вряд ли может претендовать более чем на 3% от CAM рынка, общий объем которого оценивается в 1.5 миллиарда долларов.

Виталий Кононов (НЕОЛАНТ): хочется восхитить мир через решение именно инженерных задач

От главного редактора isicad.ru: Интервью с Виталием Кононовым формировалось в течение нескольких месяцев: в ходе переписки и во время нашего личного общения, состоявшегося в ходе [знаменательного сентябрьского посещения](#) московского офиса компании НЕОЛАНТ.

На мой взгляд, принципиально важным дополнением к тексту интервью являются приводимые ниже биографические сведения о В.Кононове, почерпнутые с соответствующей [страницы](#) сайта НЕОЛАНТа.



Виталий Владимирович Кононов возглавляет группу компаний «НЕОЛАНТ», является генеральным директором ЗАО «НЕОЛАНТ».

В области информационных технологий начал работать сразу после окончания в 1989 году Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана (МГТУ).

Являлся одним из основателей Русской Промышленной Компании (РПК), более 10 лет руководил коммерческим направлением РПК в ранге вице-президента. Сформировал обширную партнёрскую сеть (свыше 100 организаций), под его руководством РПК добилась

значительных успехов в дистрибуции САПР и ГИС.

В 2004 году создает компанию «НЕОЛАНТ», чтобы сосредоточиться на услугах по внедрению корпоративных систем. Объединяет вокруг себя сильнейших менеджеров отрасли и инновационные творческие коллективы со всей России. Менее чем за 10 лет выводит компанию в топ-50 крупнейших IT-компаний России.

Является идейным вдохновителем многих проектов компании. Возглавлял крупные проекты по автоматизации в концернах «ЛУКОЙЛ», «Газпром», «Транснефть», «Росатом», Федеральной службе охраны РФ.

Под руководством В. Кононова сформирован широкий спектр высокотехнологичных инновационных решений в сфере автоматизации управления проектированием, строительством и эксплуатацией. Он является экспертом в вопросах информатизации ТЭК, последовательно отстаивает идею применения информационного моделирования в промышленности. Целью своей деятельности видит повышение эффективности бизнеса промышленных предприятий России.

Автор многочисленных публикаций по проблематике применения IT для решения бизнес-задач. Активный спикер крупнейших нефтегазовых, атомных и IT-конференций.

Является членом Экспертного совета Союза нефтегазопромышленников и Клуба IT-спикеров. Возглавляет секцию «Управление жизненным циклом объектов промышленности и энергетики» Экспертного совета технологической платформы «Комплексная безопасность промышленности и энергетики» (ТП КБПЭ). Признан лучшим руководителем проектной организации в конкурсе профессионального мастерства СРО НП «Объединение

градостроительного планирования и проектирования».

Женат, имеет двоих детей, увлекается литературой в стиле «фэнтези».

Расскажите об истории вашей компании. Как менялись акценты ее развития с ходом времени, под влиянием развития отрасли? Группа компаний «НЕОЛАНТ» сегодня – что это? Какова стратегия развития компании?

Единственный акцент, который не менялся на протяжении десяти лет существования «НЕОЛАНТ» – это предоставление услуг, сервисов.

Начинали мы как IT-компания, а в настоящее время параллельно работаем и в инжиниринге, и не просто инжиниринге, а цифровом инжиниринге. Почему произошло такое смещение? Просто потому что это очень широкий и при этом низко автоматизированный рынок. И мы видим свое конкурентное преимущество в создании нового типа инжиниринговой компании, которая будет оказывать услуги на стыке совмещения двух экспертиз – понимания проектов и знания информационных технологий.

Стратегия развития компании также поменялась. Изначально, во времена зарождения компании, и около пяти-семи лет после этого мы хотели стать одним из крупнейших игроков IT-рынка, войти в ТОП-10 крупнейших IT-компаний, в первую очередь в сфере предоставления услуг. Сейчас же наша стратегия – стать одной из крупнейших инжиниринговых компаний. Вернее, не крупнейших, а *одной из самых заметных на рынке инжиниринговых компаний, которые действительно эффективно реализует сложнейшие проекты в кратчайшие сроки.*

Приведите данные, характеризующие компанию НЕОЛАНТ: специфика деятельности /отрасли, накопленные компетенции, оборот, число выполненных и выполняемых проектов, численность сотрудников и их распределение по сферам деятельности и территории и т.п.

Есть отрасли, в которых мы присутствуем традиционно, накопили опыт, наработали технологические компетенции и имидж. Это нефтегазовая отрасль и атомная энергетика, а также – государственный сектор. А есть отрасли, которые для нас представляют интерес: на сегодняшний день, это, в первую очередь, оборонно-промышленный комплекс, другие виды генерации электроэнергии (помимо атомной), сфера добычи полезных ископаемых, металлургия. И сейчас потихонечку на них выходим.

Текущий объем договоров компании составляет 1,5 миллиарда рублей. *Параллельно за год у нас реализуется порядка 200 проектов и около 500 этапов договоров.*

«НЕОЛАНТ» имеет 10 зависимых офисов в регионах – от Иркутска до Калининграда. Они работают в шести разных часовых поясах, а некоторые находятся в закрытых территориальных образованиях.

В группе компаний работает более 500 человек. Среди них примерно 150 программистов, которые занимаются разработкой информационных систем на заказ; около 150 инженеров, аналитиков, руководителей проектов, внедряющих IT-системы; порядка 180 инженеров-проектировщиков. Около 40 человек составляют так называемый бэк-офис (маркетинг, финансы, юридическое и IT-обслуживание) – один на все филиалы.

Направление инжиниринга – почему стали развивать именно его? Какие есть компетенции? Есть ли уже реализованные проекты?

Во-первых, как я уже говорил, этот рынок действительно очень объемный и значимый.

Во-вторых, исторически так сложилось, что мы, предлагая IT-решения, всегда работали именно с бизнес-структурами, а не с IT-структурами. Поэтому мы всегда должны были глубоко разбираться в бизнесе заказчика и предлагать решение конкретных производственных проблем. Это заставляло нас нанимать сотрудников, которые имеют соответствующую экспертизу, то есть инженеров, обладающих глубоким пониманием объектов, технологических процессов и тех классов задач, которые перед нами вставали. Поэтому в какой-то момент мы и решили использовать уже имеющиеся две наши экспертизы и предложить заказчикам, с которыми у нас уже были выстроены хорошие долгосрочные отношения, свои услуги в области инжиниринга.

Подчеркну еще раз, что говоря «заказчики», я подразумеваю не IT-подразделения, а основной производственный бизнес, которому IT само по себе, в общем-то, не нужно. А нужно им что-то построить, что-то вывести из эксплуатации, что-нибудь проэксплуатировать. И IT только способствует решению их задач.

Поэтому сегодня мы уже активно занимаемся проектированием, конструированием и изготовлением оборудования. А в последнее время даже начали вести строительство отдельных объектов. И, конечно, уже есть реализованные проекты, их довольно много. Могу сказать, что в этом году у нас ожидается 35-40% выручки со стороны инжиниринга.

Каково соотношение объемов собственных и сторонних программ, которые вы поставляете заказчикам? Можно ли выделить типичные ситуации, когда возникает необходимость в собственных программных разработках?

«НЕОЛАНТ» – это сервисно ориентированная компания. Если исключить инжиниринг, то наш бизнес на 90% основан на собственных программных разработках.

Поставка готового стороннего ПО занимает менее 10% нашего бизнеса, и происходит только в рамках реализуемых нами проектов. Широко мы не продаем программные продукты. Есть специализированные дилеры, которые занимаются этим классическим бизнесом. А мы решаем более сложные задач: межсистемной интеграции между этими решениями, погружение этих решений в существующую информационную среду предприятия и так далее.

Есть у нас и свои «коробочные» решения – СПЛИТ, АСОПД – и есть сегменты рынка, которым они интересны, но их продажа – это малая часть нашего бизнеса.

Что касается типичных ситуаций, то скажу так. Любой западный, да и российский софт требует доработки: интеграции, приведения в соответствие с российскими нормами и правилами, адаптации под бизнес-процессы конкретного заказчика. Поэтому если организация хочет реально работать на приобретаемых программных продуктах, а не просто купить их, то однозначно понадобятся услуги – наши или какой-то другой компании. То есть можно сказать, что необходимость в собственных разработках возникает в любом случае.

В каком объеме вы занимаетесь разработкой специализированного программного обеспечения под нужды конкретного заказчика? Интегрируете ли вы в вашу систему сторонних разработчиков, компетентных в каких-то специальных элементах общей системы?

В общем объеме бизнеса компании разработка заказных информационных систем (сюда я отношу и разработку информационных моделей) на сегодняшний день составляет примерно 50%. 35-40% – это инжиниринг, а остальные 10% – это поставка коробок или оказание каких-то услуг, которые нельзя отнести к разработке программного обеспечения: консалтинг, разработка стратегий, концепций.

То есть разработка заказных информационных систем – это значимая часть нашего бизнеса.

В этом направлении мы в основном решаем серьезные производственные задачи заказчиков: построить атомную станцию, нефтеперерабатывающий завод или проложить магистральный трубопровод в Сибири, вывести из эксплуатации атомную станцию. Для решения такого класса единичных задач всегда требуется «единичное» программное обеспечение.

Мы, конечно, интегрируем в нашу систему решения сторонних разработчиков. Для этого компания должна обладать определенной экспертизой, нужной нам, и определенными ресурсами для исполнения работы. Мы не чураемся привлекать субподрядные организации на исполнение определенных задач, но основную компетенцию все равно держим внутри нашей компании.

Еще хотел бы отметить, что в нашей компании наблюдается интересный тренд: *часть времени и сил мы тратим на проработку неких новаторских решений, НИОКР, которые в перспективе могут стать некими интересными продуктами*. Зачастую, когда мы работаем над этими решениями, мы пытаемся увязать между собой межсистемные вопросы – производство, виртуальную реальность, деньги с инженерной составляющей и так далее. Часто эти идеи рождаются при работе с заказчиком, когда мы вникаем в их бизнес и понимаем их реальные, насущные потребности. Это классическая модель работы «НЕОЛАНТ».

Такой тренд связан с тем, что компания расширяет сегмент оказываемых услуг за счет инжиниринга. Ведь мы сами в лице нашего инжинирингового подразделения становимся своим же внутренним заказчиком неких систем, которые разрабатывает наш IT-блок. Работая на реальных проектах, мы видим, что те или иные процессы можно улучшить, автоматизировать. Сначала мы ищем соответствующее решение на рынке, а не найдя, разрабатываем его сами. Сейчас, к примеру, мы сопровождаем достаточно крупные стройки как генподрядная организация. И встал вопрос, связанный с авторским надзором, для решения которого мы сейчас разрабатываем прикладную информационную систему.

При этом мы, конечно, понимаем, что именно эти новаторские вещи позволяют нам двигаться вперед, только прорывные технологии становятся востребованными. В самом начале, когда «НЕОЛАНТ» только начинал работу, мы пришли в сложившийся рынок и сделали ставку именно на новые идеи, которые были восприняты заказчиками. И они выбирали именно нас для реализации того или иного проекта, а не сложившуюся крупную компанию, которая этими идеями не обладает. *Нашим конкурентным преимуществом всегда были идеи, причем все время новые.*

Большинство посетителей портала isicad хорошо понимают, что такое САПР, но, естественно, далеко не все из них представляют, какова специфика использования САПР в топливно-энергетическом комплексе. Какие еще системы автоматизации необходимы для данного рынка не только в части проектирования, но и для управления жизненным циклом объектов? Вы, как успешный поставщик инжиниринговых и IT-решений для ТЭК, не могли бы привести пример нетривиальной работы с клиентами из этой отрасли, в котором проявляется эта специфика?

Как это ни странно, САПР применяют для проектирования объектов топливно-энергетического комплекса (*смеется*): обустройства нефтегазовых месторождений, магистрального транспорта, нефтеперерабатывающих, нефтехимических предприятий.

Вообще, сегодня компания «НЕОЛАНТ» не специализируется на автоматизации проектной деятельности и системах САПР, у нас есть такой унаследованный небольшой блок, с которого мы начинали, но из которого уже выросли.

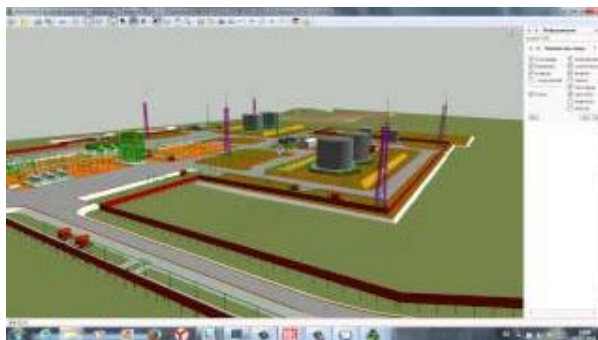
Сегодня мы занимаемся управлением жизненным циклом объектов топливно-энергетического комплекса. А там совершенно другие классы задач. Акценты нынешнего периода развития

компании направлены на следующие за проектированием стадии жизненного цикла, а именно на строительство и на эксплуатацию. И все задачи, которые ставят перед стройкой, перед эксплуатацией являются примером нетривиальной работы с клиентом в этой отрасли. Там очень много неизведанного и очень мало инженерной автоматизации. То есть специфика работы с заказчиками ТЭК зависит не от самого рынка, а от стадии жизненного цикла объекта.

Поясните соотношение между написанным на знамени НЕОЛАНТа «информационным моделированием» и понятиями PLM и BIM. Прокомментируйте мнение о том, что в области информационного моделирования Россия – номер один в мире.

Я сам читал все эти споры по вопросу BIM и информационного моделирования на isicad.ru, они были достаточно увлекательны. Конечно, трудно глобально ответить на этот вопрос, потому что ему посвящена не одна статья. Я думаю, что просто у нас взгляд другой, он то ли шире, то ли с другой стороны, и я даже не понимаю, о чем мы спорим. Термин BIM относится к моделированию зданий и обязательным условием для него является 3D. А наши информационные модели могут быть основаны и на ГИС: например, ЦМОЭМ – цифровая модель обустройства эксплуатации месторождений. И мы работаем не только со зданиями и тем, что находится внутри них, мы создаем информационные модели гораздо более обширных и протяженных объектов – месторождений, атомных станций, магистральных нефтепроводов, любых других объектов.

(От редакции: интерфейс и возможности ЦМОЭМ, упомянутой В.Кононовым, демонстрирует предоставленный компанией НЕОЛАНТ приводимый ниже ролик длительностью около 9 минут)



http://youtu.be/_xVn_l71Uoo

Вообще, совершенно неясно, почему в строительстве и эксплуатации должны говорить на языке проектировщиков? Это гораздо более масштабный рынок, и он имеет полное право на свою терминологию.

Термин «информационная модель» широко применяется и в среде наших заказчиков. Мы работаем в проекте ВВЭР-ТОИ, и у «Росатома» определен термин «информационная модель», и существует огромное количество документов, технически регламентирующих его использование. То есть целая атомная отрасль в лице «Росатома» выбрала для себя «информационную модель», потому что BIM им даже словесно не подходит – ни о каких зданиях речь не идет.

Другой пример, уже из мировой практики – в МАГАТЭ также регламентно закреплён термин информационное моделирование.

Знаю еще, что в нашей отрасли употребляется термин IMS – information management system, информационная система управления информацией.

Вообще, конечно, я считаю, что русская транскрипция – обязательное условие применения

терминов. И найти красивый аналог довольно трудно. Например, у нас в компании употреблялась и цифровая информационная модель, и цифровая модель, и информационная модель, пока фактически не закрепилось использование термина «информационная модель».

Что касается термина PLM в русской транскрипции, то тут могу рассказать занимательную историю из жизни «Росатома». В проекте ВВЭР-ТОИ, в котором мы принимали участие, стояла задача создания системы управления жизненным циклом объекта. Естественно, там зарубежная терминология не очень воспринимается, потому что высшее руководство должно понимать, о чем идет речь, чтобы обеспечить финансирование. И в первой версии технического задания эта система называлась «управление жизненным циклом атомной станции», а сокращенно в скобках – УЖАС (улыбается).

Можно сказать, что *информационное моделирование* – это термин, родившийся из практики, а не из теории. Он имеет более широкий подход, чем BIM и PLM. И это понимаемый среди наших заказчиков термин.

По вашему мнению и мнению ваших заказчиков, на какой стадии развития находится сегодня отрасль «информационного моделирования», о становлении которой вы говорили в вашем выступлении на недавно прошедшем Форуме «МНОГОМЕРНАЯ РОССИЯ»? В чем нуждается рынок и какие успехи уже достигнуты в данном направлении?

(От редакции: см. ниже предоставленную компанией НЕОЛАНТ видеозапись вышеупомянутого выступления длительностью около 7 минут)



<http://youtu.be/LpKFr5btmcE>

Скажем так, отрасль «информационного моделирования» сегодня находится на стадии тотального осознания востребованности и взрывного интереса к этой технологии. В первую очередь это связано с тем, что Правительство РФ дало конкретные указания по внедрению информационного моделирования.

В ближайшем будущем ожидается огромное количество тендеров на создание информационных моделей. Мы знаем об этом, так как в рамках подготовки этих тендеров к нам поступает огромное количество обращений в области формирования требований, определения необходимого уровня детализации модели, обеспечения полноты и достоверности данных. Этим вопросом интересуются и коммерческие структуры, и экспертные сообщества, и общественные организации, и федеральные ведомства.

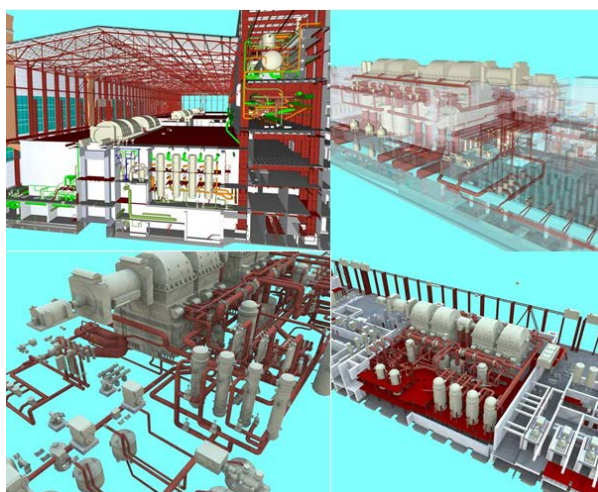
Контроль качества технологических процессов нередко остается без должного внимания на фоне внедрения конкретных средств автоматизации. Какие средства вы предлагаете вашим заказчикам для обеспечения контроля качества?

Нас этот вопрос нас тоже интересует, и мы его исследуем. Мы предоставляем заказчикам услуги по внедрению систем управления технологическими процессами и работаем в этой

области с испанскими партнерами CIC Consulting Informatico. Совместно с ними мы стремимся достигнуть чего-то нового, получить интересный результат. К примеру, мы уже реализовали интеграцию системы мониторинга технологических данных с информационными моделями – теперь работаем в новой парадигме, и уже выполнили ряд проектов в этой сфере.

Какой на сегодняшний день самый крупный проект, который вы выполнили? Какие процессы было необходимо автоматизировать? Как складывалась работа с этим заказчиком?

Это проект, которым мы уже занимаемся 7 лет и по договору будем заниматься еще 6 (до 2020 года), – разработка информационной системы «База данных вывода из эксплуатации АЭС», выполняемая по заказу Концерна Росэнергоатом». Проект охватывает все 10 атомных электростанций России и 30 энергоблоков. Это, конечно, огромная задача – оцифровать все атомные энергоблоки нашей страны для решения задач вывода из эксплуатации, а сейчас уже переходим и к решению задач повседневной эксплуатации. Безусловно, это самый крупный наш проект – по времени, по деньгам, по ресурсам.



Какие процессы было необходимо автоматизировать у заказчика – думаю, лучше прочитайте в большом количестве статей, опубликованных на нашем, в частности, сайте. Я бы хотел сказать о другом – об автоматизации нашей внутренней деятельности при выполнении этого проекта. В процесс формирования информационных моделей вовлечено более ста человек из разных городов, разных часовых поясов, занимающихся смежными, но разными задачами. И, чтобы все они работали слаженно, мы выстраивали внутренние бизнес-процессы, и делали внутреннюю автоматизацию этих процессов, начиная с вопросов сканирования и очистки раstra и заканчивая созданием итоговой информационной модели (или, в данном случае, BIM-модели), передаваемой заказчику в тех средах и с теми функциональными задачами, которые ему необходимы. Мы построили такую технологическую цепочку и отладили потоковую технологию формирования информационных моделей.

Отдельно говорить о том, как складывалась работа с заказчиком, тоже, думаю, не стоит. Скажу только, что у нас есть от него огромное количество благодарностей (их тоже можно увидеть на нашем сайте). Отмечу, что мы представляли этот проект на многих международных мероприятиях и получили множество положительных откликов и даже несколько наград.

В какой степени законодательство и действия регуляторов помогают или мешают ведению вашего бизнеса? Велики ли издержки, связанные с этим?

Не помогают и не мешают. Законодательство на сегодняшний день устарело, зачастую в нем даже нет терминов и определений, которые необходимы для описания нашей деятельности. Конечно, мы следим за тем, что происходит в этой области, и пытаемся помогать в развитии и обновлении по мере возможности, хотя это и далеко от наших основных задач.

Я и мои коллеги состоят в нескольких экспертных советах, которые в том числе занимаются разработкой стандартов, регламентов, законов, созданы для помощи правительству в этой области. Это Экспертный совет Союза нефтегазопромышленников, Экспертный совет технологической платформы «Комплексная безопасность промышленности и энергетики», Экспертный совет по вопросам использования облачных вычислений при Минкомсвязи. И процесс идет, но, конечно, очень медленно.

Есть ли у вас заказчики за рубежом? Собираетесь ли вы продвигать ваши услуги на зарубежном рынке? В чем вы видите уникальность вашего предложения как российской компании?

Да, заказчики за рубежом у нас есть – и в области нефтегаза, и в сфере атомной энергетики. В основном, работы для них связаны с информационным моделированием.

И наше конкурентное преимущество – это огромный опыт, который мы наработали, отработанные технологии, реализованные проекты и системы, которые мы сделали. Как это ни странно, на европейском рынке наши разработки, в частности упоминаемая выше информационная система «База данных вывода из эксплуатации АЭС», действительно воспринимаются как сильное новаторство, у них просто нет альтернативных решений.

В последнее время «НЕОЛАНТ» стал частым гостем всевозможных международных мероприятий – выставок, совещаний, конференций, где выступаем, представляем свои технологии или являемся слушателями. И мы видим, что российские компании действительно гораздо дальше ушли в области информационного моделирования, чем наши европейские коллеги. Во всяком случае, в тех отраслях, где мы работаем.

Более того, сейчас мы получаем немалое количество обращений со стороны, как Старого, так и Нового света с целью обмена информацией или вовлечения в рабочие процессы, в сотрудничество на международном уровне.

Правда, сейчас в связи с некой международной напряженностью мы чуть более настороженно относимся к перспективам продвижения своих решений на Запад, но, тем не менее, понимаем, что наши технологические наработки настолько важны и нужны, что вряд ли что-то помешает нашей работе на зарубежном рынке. И кроме Запада, мы начинаем исследовать еще и Восток, чтобы иметь альтернативные сценарии собственного развития в мире.

Если попытаться оценить в стоимостном отношении, сколько из внедряемого вами ПО является импортным, а сколько отечественным, то о каких процентах (и, соответственно, объемах импортозамещения) может идти речь?

Я бы не стал акцентировать внимание только на внедрении ПО, мы ведь занимаемся разработкой, решаем вопросы, связанные с интеграцией, с трансляцией, с представлением, с визуализацией. В том сегменте, в котором мы работаем, западные вендоры сегодня действительно занимают доминирующее положение. Поэтому и мы вынуждены вести свои разработки на западном ПО.

Но уже давно наблюдается такой тренд, как стремление к использованию российских разработок, и он не связан с последней ориентацией на импортозамещение, а скорее с вопросами финансирования, поддержания безопасности, может, с чем-то еще.

Второй тренд – переход некоторых наших заказчиков на решения Open Source. Это и

дешевле, и помогает избавиться от зависимости от какой-то одной компании-разработчика. Этот тренд тоже зародился уже давно, сейчас он просто усиливается.

Вообще, непонятно, как оценить объемы импортного и отечественного ПО в наших проектах. Общесистемное ПО – СУБД, языки программирования и так далее – это, естественно, западные продукты, BIM, САПР и PLM-платформы – тоже западные. Но при этом дорабатываем, интегрируем эти системы, пишем код мы – русские люди – и зачастую передаем в исходных кодах нашим заказчикам. Как при этом можно посчитать какие-то проценты, не понятно. Предлагаем isicad.ru провести свое исследование на этот счет и выяснить, сколько же в России внедряется западного, а сколько отечественного ПО.

Если бы вы получили дополнительное инвестирование, не связанное с какими-либо ограничениями и сопоставимое с нынешним оборотом компании, какие проекты по разработкам, интеграции, внедрениям и т.д. вы захотели бы реализовать?

Пусть это странно звучит от бизнесмена, но мы бы не хотели получить просто инвестирование, но очень бы хотели получить заказ на решение сложной, масштабной задачи, который будет профинансирован соответствующим образом.

У нас есть огромное желание создавать что-то новое, масштабное, значимое в рамках страны или даже мира, нас увлекают важные задачи, например, полететь на Марс, создать реактор нового типа, новый самолет, обустроить «Новую Москву» и так далее. И мы готовы участвовать в таких проектах, оказывать информационное и инженерное сопровождение этих процессов. *Хочется восхитить мир через решение именно инженерных задач: не просто удивить, например, создав собственную платформу САПР, а именно восхитить – принеся пользу и создав некую материальную ценность.*

Сейчас я говорил о масштабных задачах, но мы готовы решать и мелкие, главное – осознавать их нужность и важность. Вот пример из нашей практики: турбинный зал был спроектирован в Aveva, а нам необходимо было получить его трехмерную модель в Intergraph. Конечно, можно было посадить 200 человек, которые перепроектируют этот объект в другом ПО. Но как компания-интегратор мы смогли обеспечить трансляцию данных между этими платформами с разными форматами. Ранее такую интеграцию на рынке не делал никто. И в таких задачах тоже есть своя новизна и некий вызов, хотя и гораздо менее масштабный, чем в проекте по поддержке экспедиции на Марс (*улыбается*).

В какой-то момент я понял одну простую вещь: одна из основных причин, по которой компания «НЕОЛАНТ» развивается (и развивается достаточно высокими темпами на протяжении вот уже десяти лет), (и развивается достаточно высокими темпами на протяжении вот уже десяти лет), – мы часто беремся за решение задач, которые требуют от нас немного БОЛЬШИХ знаний и умений, чем те, которыми мы обладаем на текущий момент. Мы выходим из зоны комфорта и поэтому вынуждены наращивать собственный опыт и компетенции. В итоге выигрывают все - и заказчик, получивший качественно выполненный проект, и мы, наработавшие новую экспертизу. Как альпинисты, мы забрасываем куда-то крюк и поднимаемся на гору. Иначе развития бы не было, мы бы существовали в мире комфортных бизнес-отношений, бизнес-объектов, одних и тех же заказчиков... Что же заставляет нас лезть на эту гору? Это какая-то необъяснимая внутренняя потребность, внутренняя мотивация, за которой не стоит личных материальных интересов – думаю, это и позволяет нам достигать новых и новых вершин.

Спасибо за интервью. Желаю компании и персонально Вам реализации всех имеющихся и еще не сформулированных планов. В том числе, — добраться до Марса и благополучно вернуться ☺



Обзор Open CASCADE Technology

Сергей Сляднев



С. Сляднев закончил факультет Вычислительной Математики и Кибернетики Нижегородского Государственного Университета им. Лобачевского по специальности Прикладная Математика и Информатика. По счастливому случаю оказался в компании OPEN CASCADE, где работает с 2008 года. В сфере его профессиональных интересов находятся численные методы и геометрическое моделирование. Женат, имеет двоих детей.

Введение

Сегодня на рынке наукоемкого ПО имеется множество открытых (open source) продуктов, обладающих проверенным качеством и хорошо себя зарекомендовавших. В этой статье мы расскажем о библиотеке Open CASCADE Technology (сокращенно ОССТ), которая успешно совмещает в себе индустриальную зрелость и конкурентную производительность вычислений. Мы сделаем краткий обзор функциональности ОССТ, не вдаваясь глубоко в детали и останавливаясь лишь на основных компонентах платформы. Прочитав эту статью, вы получите общее представление о библиотеке ОССТ и сферах ее возможного применения.

Про библиотеку Open CASCADE Technology в России известно довольно мало. И это притом, что ОССТ предоставляет широчайшие возможности для разработки инженерного программного обеспечения. Более того, библиотека доступна под лицензией LGPL, то есть нет практически никаких ограничений на ее коммерческое использование.

Что такое ОССТ

—Open CASCADE Technology — это прежде всего библиотека геометрического моделирования или, проще говоря, геометрическое ядро. Для представления трехмерных моделей ОССТ «исповедует» подход BRep (Boundary Representation). Это ставит библиотеку в один ряд с такими продуктами как ACIS, Parasolid, CGM, C3D и RGK. Главное отличие состоит в том, что код библиотеки ОССТ находится в полном распоряжении программиста. Это дает пользователям известную независимость от компании-поставщика (заметим лишь, что поставщик является сервисной компанией, и потому всегда готов помочь своим клиентам в решении разнообразных инженерных проблем).

Технически ОССТ состоит из множества связанных модулей, отвечающих за выполнение широкого спектра задач (Рис. 1). Следующий список перечисляет основные компоненты библиотеки:

- Foundation Classes — базовый инструментарий ОССТ, включающий «умные указатели», коллекции и все прочие средства, обеспечивающие инфраструктуру библиотеки.
- Modeling — собственно геометрическое моделирование.

- Mesh — встроенные средства для триангуляции CAD-моделей. Как правило, эта функциональность используется для визуализации в 3D.
- Data Exchange — обмен данными (STEP, IGES и т.д.).
- Visualization — интегрированная подсистема визуализации CAD-моделей, сеток и произвольных данных приложения.
- Application Framework (OCAF) — компоненты для быстрой разработки приложений с использованием ОССТ.

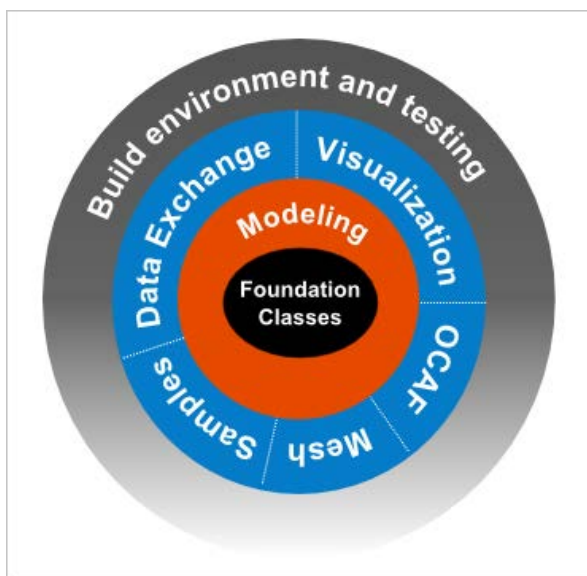


Рис. 1. Компоненты Open CASCADE Technology.

Историческая справка

Поддержкой и развитием ядра занимается компания с одноименным названием — OPEN CASCADE S.A.S (OCC). Головной офис компании находится во Франции. В России OCC представлена крупным экспертным подразделением, расположенным в Нижнем Новгороде.

Исторически ОССТ является наследником математического ядра CAD-системы EUCLID, созданием которой занималась компания Matra Datavision, начиная с 1980-х годов. В 1993 году была выпущена платформа CAS.CADE (Computer Aided Software for Computer Aided Design and Engineering), на базе которой велась разработка системы EUCLID QUANTUM — нового поколения EUCLID. Официальный релиз системы EUCLID QUANTUM состоялся в 1996 году. Однако спустя несколько лет (в 1998 году) компания Matra Datavision изменила свою бизнес-модель и сосредоточилась на оказании сервисных услуг.

В 1999 году руководством Matra Datavision было принято историческое решение об открытии исходного кода библиотеки CAS.CADE, которая с этого момента стала именоваться Open CASCADE. Спустя еще некоторое время (в конце 2000 года) Matra Datavision объявила о создании дочерней компании OPEN CASCADE S.A.S. для оказания поддержки и сервиса на базе нового геометрического ядра. В 2003 году компания Matra Datavision была приобретена корпорацией IBM, в то время как OPEN CASCADE S.A.S. оказалась во владении другой французской компании — Principia. Более подробно с историей можно ознакомиться на [официальном сайте компании](#).

День сегодняшний

В настоящее время компания OPEN CASCADE S.A.S. прилагает существенные усилия для

популяризации ядра ОССТ. Так как речь идет о продукте с открытым исходным кодом, а времени с момента его публикации прошло довольно много, то вполне естественно, что вокруг ядра ОССТ сформировалось сообщество пользователей. На сегодняшний день каждый заинтересованный человек может поучаствовать в развитии ядра, зарегистрировавшись на [портале разработчиков](#), где находятся официальный баг-трекер ядра, а также Git-репозиторий.

Моделирование (Modeling)

Как мы отметили выше, библиотека ОССТ реализует граничное представление (BRep) объектов в 3D. Для такого представления базовыми являются понятия геометрии и топологии, рассматриваемые в узком смысле. Так, под геометрией обычно понимается математическое описание формы, например, в виде кривых и поверхностей Безье, NURBS-представления и проч. Топология, в свою очередь, есть структура данных, позволяющая связывать геометрические объекты воедино. Рассуждая отвлеченно, можно провести аналогию между топологией BRep и классической топологией в математическом смысле. Как известно, математическая топология изучает гомеоморфизмы, то есть преобразования без разрезов и склеек. С этой точки зрения бублик (Рис. 2, слева) неотличим от «кофейной чашки» (читатель с хорошим воображением может опознать ее на Рис. 2, справа). То же самое справедливо и для топологии в BRep: структуры данных, описывающие бублик и чашку, могут быть совершенно идентичными. Вся разница сокрыта в геометрии.

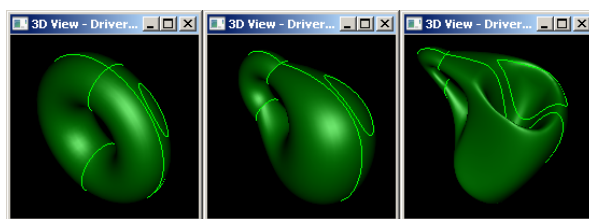


Рис. 2. Модификация тора без изменения топологических структур. Таким образом, одна топологическая структура может быть одинаково хорошо «натянута» на визуально разнородные модели.

С точки зрения программиста, топология представляет собой граф объектов, реализующий смежность вершин (vertices) и ребер (edges) для соседних граней (faces).

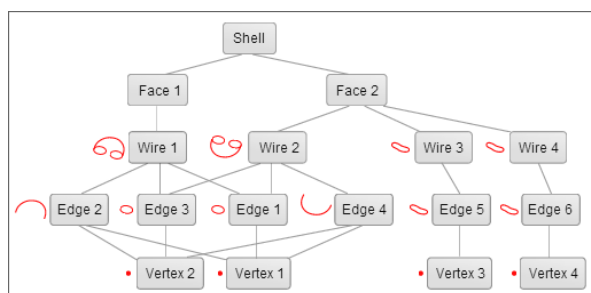


Рис. 3. Одна из возможных топологических структур для тора с «заплатами» из Рис. 2.

Структура геометрических и топологических примитивов ОССТ во многом соответствует стандарту ISO-10303 (STEP). Особенно полезным будет ознакомление с частью 42 — «Integrated generic resource: Geometric and topological representation». Во всяком случае, знание о том, что CAD-модель представляется не как монолитная форма, а как своего рода «лоскутное одеяло», совершенно необходимо для работы с BRep-представлением. «Кухня» BRep довольно стандартна и не является чем-то присущим исключительно платформе ОССТ. От ядра к ядру может меняться лишь набор используемых топологических примитивов, в то

время как объекты «грань», «ребро» и «вершина» присутствуют всегда (именно эти объекты связываются с геометрическими примитивами, тогда как остальные играют чисто структурную роль).

Стоит заметить, что, помимо BRep, возможны (и реально используются) другие формы представления CAD-моделей, например, фасетчатые оболочки, воксели (voxel) и CSG (Constructive Solid Geometry). Тем не менее, на сегодняшний день эти способы представления являются нишевыми и используются только для решения строго очерченного круга задач (например, воксели хорошо поддаются параллельной обработке).

Точная BRep-модель «лучше» дискретных в том смысле, что из нее всегда можно получить как воксели, так и пространственные сетки нужного качества. Обратная задача (получение точной модели по дискретной), как правило, не является тривиальной и сопряжена со многими трудностями — прежде всего, неоднозначностью восстановления геометрии граней и реконструкцией топологии. Поэтому в задачах трехмерного моделирования необходимо иметь некоторое «идеальное» представление объекта в том виде, в котором он существует или замыслен в реальности.

Природа же дискретной модели обычно определяется конкретной задачей. Например, в инженерном анализе (CAE) часто требуется соблюдать некоторые ограничения относительно формы конечных элементов (FEA), причем таковые ограничения могут меняться в зависимости от решателя (например, решатели для задач гидродинамики могут быть чувствительны к тем особенностям дискретной модели, которые игнорируются при анализе прочности и наоборот).

Геометрия в OCCT представляется в стандартном параметрическом виде. Наиболее универсальным подходом к описанию геометрической формы, как известно, является NURBS. Помимо NURBS, в библиотеке OCCT реализованы также поверхности вращения, линейчатые поверхности, кривые и поверхности первого и второго порядка и т.п. На сегодняшний день OCCT поддерживает весь «джентельменский» геометрический набор, за исключением таких технологий, как Т-сплайны и поверхности подразделения (subdivision surfaces).

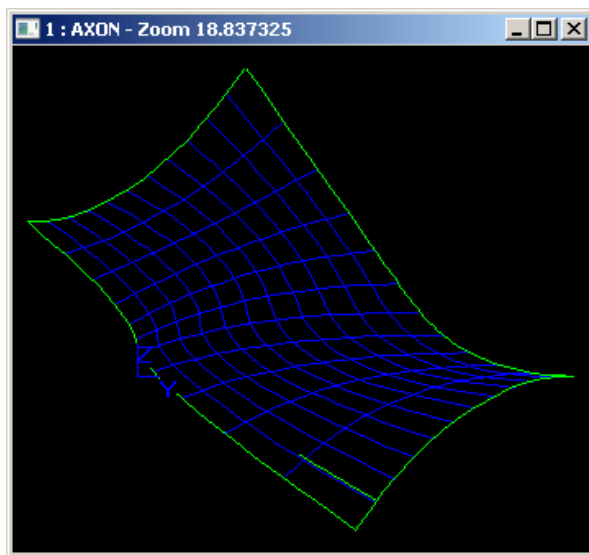


Рис. 4. В-сплайн поверхность в OCCT.

Геометрия обрезается и компоуется при помощи топологических ограничений. При этом мы можем наблюдать, как изменяется параметрический портрет каждой грани. Под «параметрическим портретом» понимается пространство (U, V) , на котором определена интересующая нас грань, дополненная параметрическими 2D-кривыми (p-curves). Конфигурация этих кривых вместе с их ориентацией позволяет судить о том, как заданы

ребра на грани и где находятся отверстия.

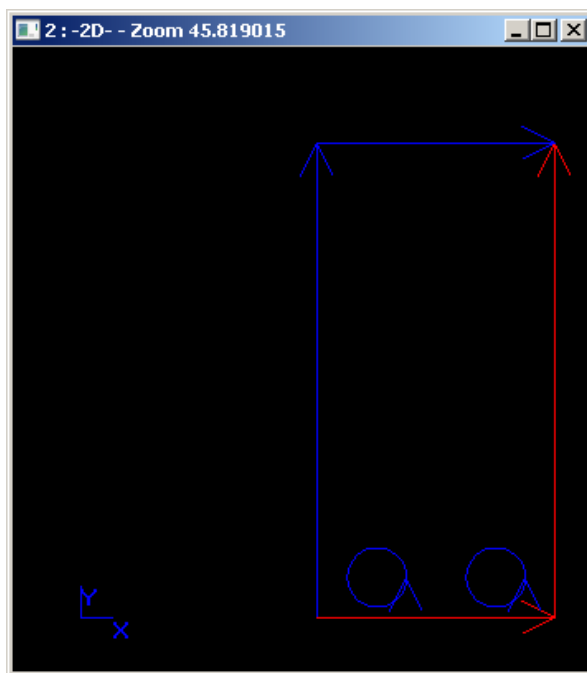


Рис. 5. Параметрический портрет грани с внутренними вырезами.

После краткого знакомства с общими принципами BRep, мы рассмотрим основные возможности ОССТ, связанные с собственно CAD-моделированием. Для более глубокого изучения доступной функциональности можно обратиться к [официальной документации](#) или тестовым приложениям, поставляемым вместе с библиотекой.

Восстановление поверхности по точкам

В ОССТ поддерживается набор инструментов для восстановления геометрии поверхности по упорядоченному набору точек. При этом могут использоваться как методы глобальной интерполяции (если результирующая погрешность должна равняться нулю), так и методы аппроксимации с заданным допуском.

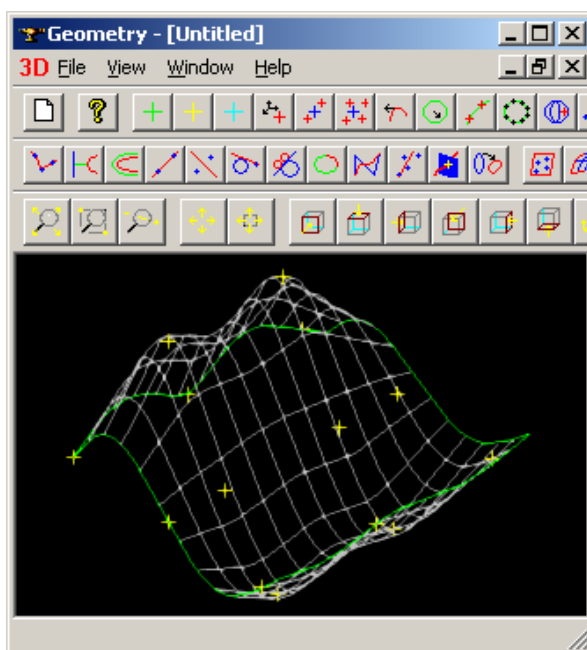


Рис. 6. NURBS-поверхность, восстановленная по облаку точек.

Скиннинг поверхности (тела)

Восстановление формы модели по заданному набору сечений — стандартная задача геометрического моделирования. ОССТ предоставляет средства как для поверхностного скиннинга, так и для построения твердотельных объектов с автоматическим восстановлением замыкающих граней.

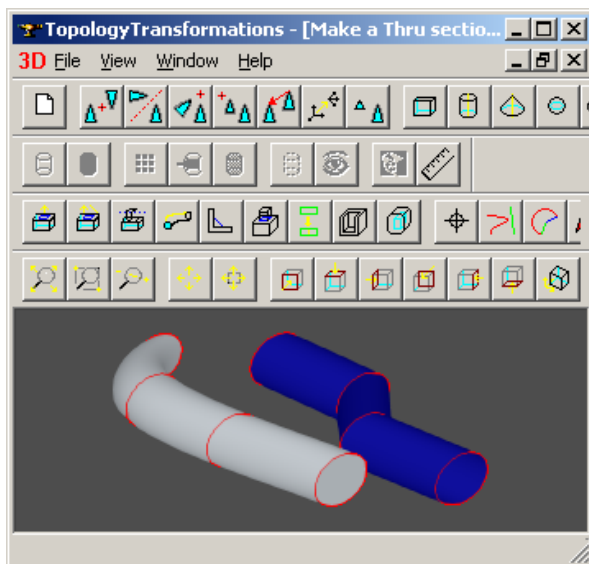


Рис. 7. Модель, построенная по сечениям.

Кинематическое моделирование

Протягивание профиля вдоль заданной траектории позволяет строить трубки произвольной формы и сечения. Способ ориентации профиля вдоль направляющей кривой задается пользователем.

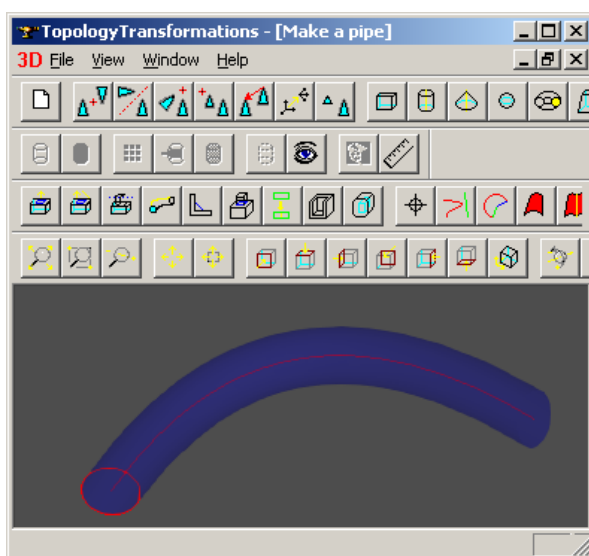


Рис. 8. Трубка, построенная протягиванием круглого профиля.

Булевы операции

Вычитание, объединение, взятие общего, пересечение тел и поверхностей — все эти фундаментальные алгоритмы реализованы в ОССТ и «обкатаны» на множестве реальных инженерных моделей.

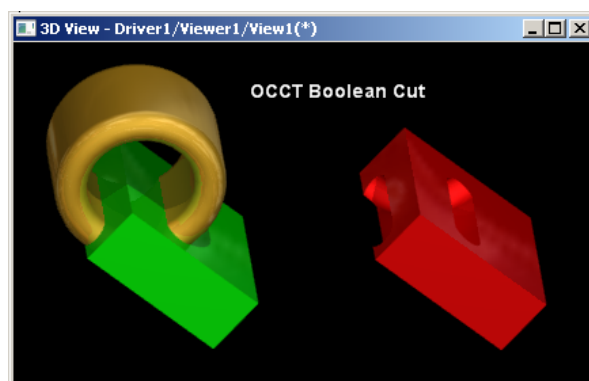


Рис. 9. Вычитание призмы из тела вращения.

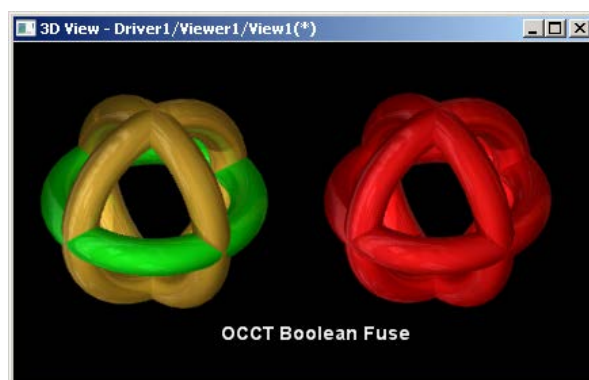


Рис. 10. Объединение тел.

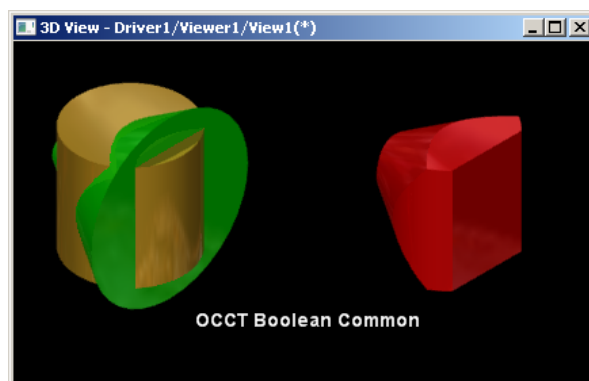


Рис. 11. Пересечение тел.

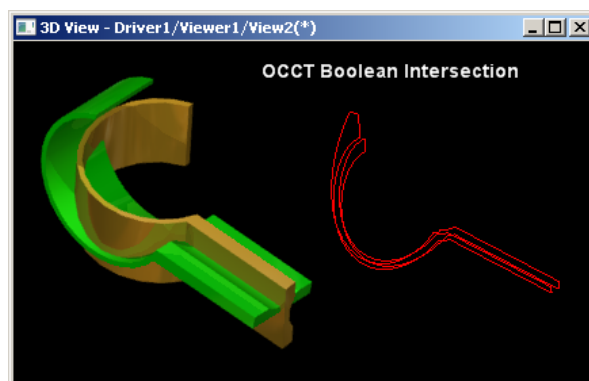


Рис. 12. Пересечение оболочек тел.

Поверхности сопряжения

Фаски и скругления также доступны в ОССТ. При этом поддерживаются скругления переменного радиуса.

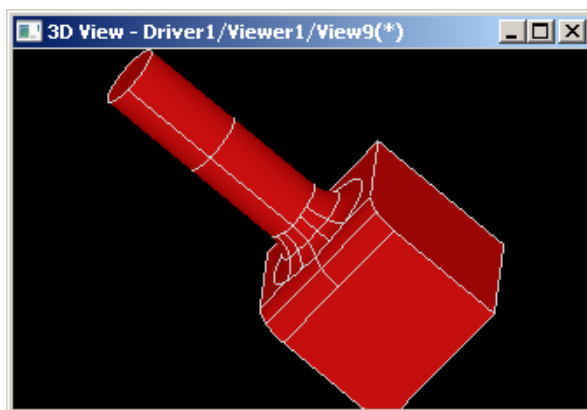


Рис. 13. Скругления на ребрах.

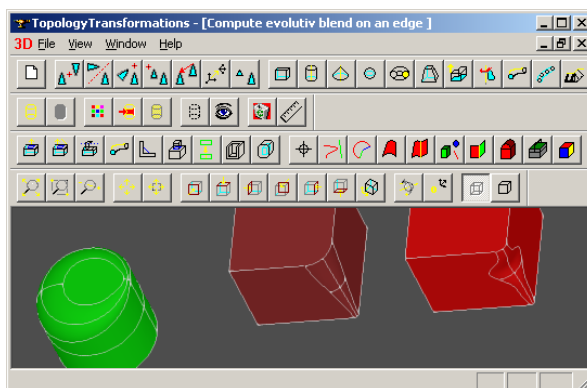


Рис. 14. Скругления переменного радиуса.

Что-то еще?

Пожалуй, наиболее конструктивный способ дать читателю представление о моделизационных возможностях библиотеки ОССТ — сослаться на [открытую документацию](#) продукта. Заметим лишь, что имеющегося функционала достаточно для решения широчайшего круга задач из области CAD.

Обмен данными

Open CASCADE Technology предоставляет развитые средства для обмена CAD-данными. Поддерживаются такие базовые форматы как STEP, IGES, STL и VRML. Корректность передачи данных при помощи формата STEP обеспечена не только богатой историей применения этого транслятора в промышленных проектах, но и участием команды разработчиков в «тест-ралли» ProSTEP (1998-1999 годы, TR 8-10), а позднее в [CAX-IF](#) (2000-2002 годы, TRJ 3-10).

Надежность трансляторов во многом обеспечивается компонентой Shape Healing, которая служит для пост-обработки восстановленной CAD-модели с целью разрешить нередкие геометрические и топологические проблемы (связанные, например, с самопересечением ребер, отсутствием параметрических кривых, недостаточностью топологической информации и т.д.).

Трансляторы данных позволяют работать не только с геометрической информацией, но и с некоторыми ассоциированными атрибутами. Так, из формата STEP Open CASCADE Technology «умеет» читать цвета и имена компонентов, их вложенность в сборки, слои и некоторые другие свойства.

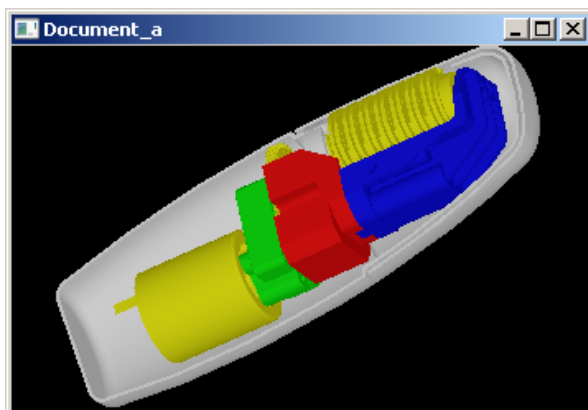


Рис. 15. STEP-файл с цветами, прочитанный средствами Open CASCADE Technology.

Визуализация

Библиотека Open CASCADE Technology поставляется с собственной подсистемой визуализации, основанной на OpenGL. Наличие такой подсистемы не только позволяет эффективно работать с алгоритмическими средствами библиотеки, но также является серьезным подспорьем для реализации интерактивных 3D-сцен в реальных приложениях САПР.



Рис. 16. Динамическое сечение сцены средствами OpenGL.

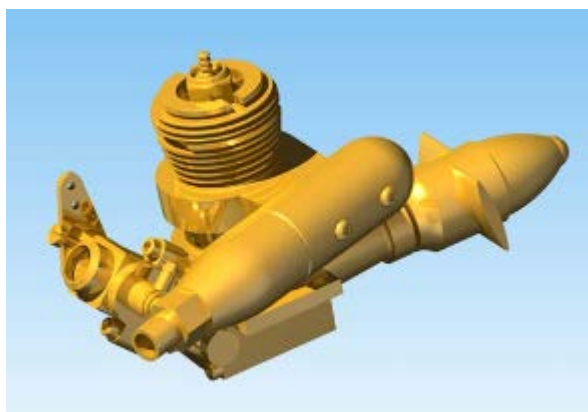


Рис. 17. Визуализация методом трассировки лучей (FPS реального времени).

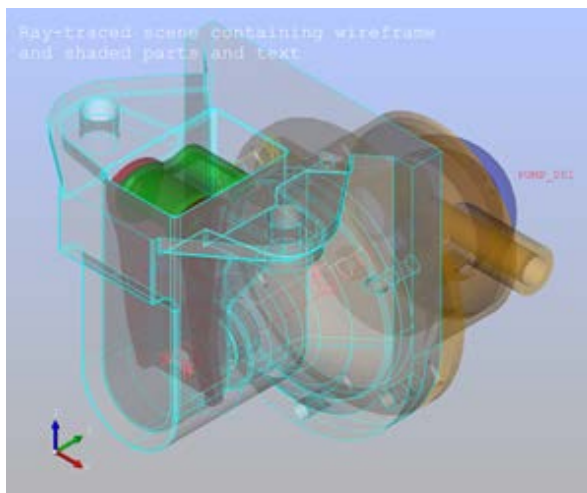


Рис. 18. Визуализация модели насоса методом трассировки лучей с совмещением режимов shading и wireframe.

В нашем распоряжении имеются как низкоуровневые средства для работы с базовой геометрией и топологией (визуализация NURBS вместе с контрольными полигонами и узловыми точками, рендеринг изолиний для оценки скорости и качества параметризации, отрисовка параметрического портрета граней), так и высокоуровневый инструментарий для качественного рендеринга моделей путем трассировки лучей (включая тени, отражения, прозрачность, антиалиасинг и т.д.) в реальном времени. Набор доступных «примочек» постоянно растет. Пожалуй, на сегодняшний день именно эта часть библиотеки развивается наиболее динамично.

Пара слов о развитии

Ни для кого не секрет, что функциональность, связанная с геометрическим моделированием, должна работать очень надежно. Известно, что абсолютно безошибочного программного обеспечения не существует, но бывает недостаточное тестирование. Несмотря на наличие порядка 16000 тестовых сценариев, ошибки в Open CASCADE Technology обнаруживаются регулярно (и это неизбежно). Здесь особенно важно иметь в виду, что ОССТ — не «мертвый» продукт. Его развитие обеспечивается согласованной работой нескольких внутренних экспертиз, среди которых моделизационная группа является основной.

Рис. 19 показывает распределение улучшений, сделанных в последних версиях библиотеки ОССТ, по их функциональной принадлежности. Нетрудно заметить, что львиная доля всех исправлений и улучшений связана с геометрическим моделированием, т.е. с наиболее технологически сложной и наукоемкой частью библиотеки. Это означает, что даже с исчезновением системы EUCLID, библиотека ОССТ динамично развивается в сторону наращивания геометрической функциональности и повышения ее надежности.

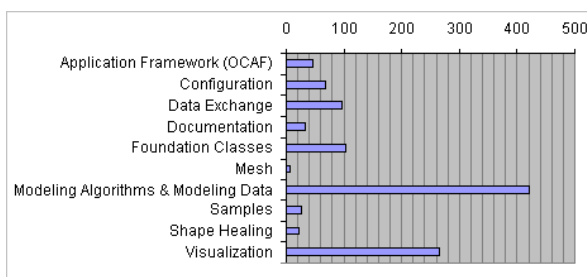


Рис. 19. Распределение улучшений и исправлений в ОССТ за последние 3 года (версии 6.5.1, 6.5.2, 6.5.3, 6.5.4, 6.5.5, 6.6.0, 6.7.0 и 6.7.1).

Заключение

Open CASCADE Technology — это полнофункциональный и максимально открытый продукт, который может существенно расширить ваш инструментарий для разработки наукоемкого ПО. Стоит заметить, что применение этой библиотеки не исчерпывается исключительно задачами САПР. Развитое математическое ядро, подсистема визуализации, компоненты быстрого прототипирования приложений — все это может пригодиться не только разработчику инженерного ПО индустриального качества, но и сотрудникам учебных заведений и институтов в качестве математической «экосистемы» для научных разработок.

Разумеется, полный охват всей доступной функциональности ОССТ невозможен в рамках небольшой вступительной статьи. Поэтому для продолжения знакомства с библиотекой мы приглашаем читателя на [официальный сайт разработчиков](#). Исследуйте вместе с нами и участвуйте в развитии библиотеки. Ваш творческий вклад в ОССТ будет доступен всему инженерному сообществу мира!

© OPEN CASCADE S.A.S., 2014

Текст статьи является собственностью компании OPEN CASCADE S.A.S. и не может быть процитирован, перепечатан, изменен или скопирован целиком или полностью без письменного согласия OPEN CASCADE S.A.S.



BricsCAD V15: больше, чем AutoCAD

Как одна программа может заменить AutoCAD, Inventor и SketchUp за небольшую долю их стоимости



Дмитрий Ушаков

Месяц назад на [Международной конференции Bricsys](#) в Барселоне мы представили нашим партнерам и CAD-блогерам новое поколение (V15) CAD-платформы [BricsCAD](#), продажи русской локализованной версии которой стартовали на прошлой неделе. А значит, пришло время подробно представить эту версию читателям isicad. Но сначала — немного истории.

Немного истории

С самого рождения в 2007 году (именно тогда ядро [IntelliCAD](#) было заменено собственной разработкой) BricsCAD позиционировался в качестве доступного аналога [AutoCAD](#) — за относительно небольшие деньги (стоимость лицензии на одно рабочее место BricsCAD V15 колеблется от 329 до 729 евро в зависимости от функционала) вы приобретаете систему, обладающую практически полной совместимостью с дорогим оригиналом по формату файлов ([.dwg](#)), набору команд и возможности запуска сторонних приложений (385 приложений представлено на сегодняшний день в [каталоге на сайте Bricsys](#)).

Однако, эта важная функция — быть доступным аналогом AutoCAD — является лишь одной стороной медали. На второй стороне — возможности полноценного прямого и параметрического трехмерного моделирования в области машиностроения и архитектуры. Эти возможности пользователям AutoCAD недоступны. Конечно, в портфеле Autodesk есть продукты, реализующие похожие функции (Inventor и Revit), но они не обладают совместимостью с AutoCAD ни по формату файлов, ни по набору команд, ни тем более по возможности запуска многочисленных приложений, разработанных сторонними разработчиками для AutoCAD. Поэтому пользователям, которым требуется соответствующий функционал, приходится покидать привычную CAD-среду и осваивать новые методологии проектирования в рамках других программ. А вот пользователи BricsCAD с такой необходимостью сталкиваются намного реже.

Взять, например, параметрическое трехмерное моделирование. Да, в AutoCAD за последние годы появился ряд возможностей параметризации моделей — динамические блоки, двумерные зависимости, ассоциативные поверхности и массивы — но создать параметрическое трехмерное тело по-прежнему невозможно. А вот в BricsCAD такая возможность присутствует уже три года — начиная с версии V12, в которой одновременно появились как 2D-зависимости для полилиний, так и 3D-зависимости для трехмерных тел. Например, ограничение расстояния в 2D может задавать длину отрезка, а в 3D — толщину стенки.

Более того, поскольку параметрические возможности BricsCAD не основаны на идее регенерации геометрической модели при изменении значений параметров (как это обстоит в подавляющем большинстве других 3D CAD), параметризация в BricsCAD всегда остается опциональной для пользователей, а имеющиеся в модели степени свободы позволяют применять к ней интуитивно понятные операции прямого редактирования — такие как перемещения грани или набора граней, образующих конструктивный элемент, причем делать это в полном соответствии с заложенной в модель конструктивной концепцией.

Следующим этапом стало появление в BricsCAD V13 возможностей работы с большими сборками, состоящими из иерархически вложенных компонент. Каждая из таких компонент представлена обычным .dwg-файлом, компоненты связываются друг с другом посредством сборочных ограничений (тех же трехмерных зависимостей), сборка автоматически обновляется при изменении компонент. Помимо этого пользователи BricsCAD могут использовать библиотеку из 30 000 стандартных трехмерных деталей, порождать ассоциативные ведомости материалов и обмениваться CAD-файлами в самых разных форматах.

А год назад — в рамках версии V14 — пользователи BricsCAD получили набор инструментов для проектирования изделий из листового металла и автоматической генерации ассоциативных чертежных видов по трехмерной модели.

В новейшей версии V15 эта траектория развития была продолжена в виде дальнейшего наращивания функционала проектирования из листового металла, моделирования сборок, а также реализации новых функций в области информационного моделирования зданий (BIM). Расскажем обо всем этом по порядку. Общее представление о новых функциях V15 можно получить, посмотрев следующий ролик:

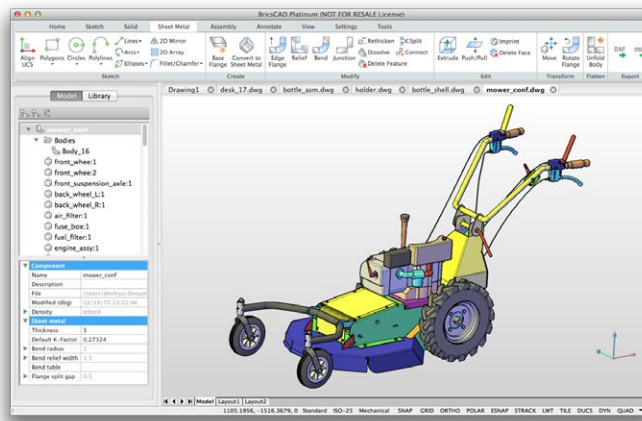


<http://youtu.be/4Evi1C7B1Ko>

Что нового в BricsCAD V15 (щёлкните для просмотра)

Одна лицензия для трех платформ

BricsCAD доступен в виде трех приложений для платформ Windows, Linux и Mac OS X. Под каждую платформу собирается и тестируется собственная версия, однако все они основаны на общем исходном коде — поэтому функционал разных версий отличается лишь небольшими деталями, которые постепенно устраняются.

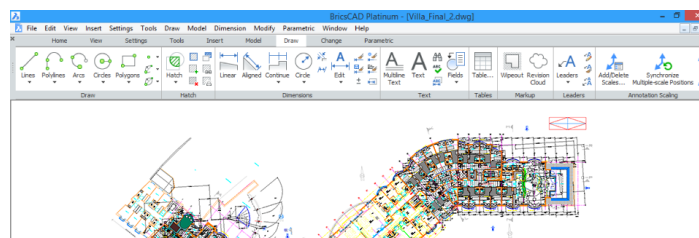


BricsCAD V15 для Mac OS X (щёлкните для увеличения)

Начиная с версии V15, Bricsys перестает делать различия между лицензионными ключами — теперь любой купленный ключ подходит к любой из трех версий. Поэтому, если вы хотите поработать с Mac-версией BricsCAD, являясь существующим пользователем Windows-версии, просто скачайте с нашего сайта соответствующий инсталлятор и введите тот же лицензионный ключ — платить за новый не нужно! Это правило также распространяется на сетевые и корпоративные лицензии BricsCAD.

Удобство использования

BricsCAD поддерживает различные способы общения с пользователем: через строку для ввода команд, систему выпадающих пунктов меню, панели инструментов, а также с помощью уникального контекстного графического меню Quad. В версии V15 к этому добавился ленточный интерфейс в стиле Microsoft Office.

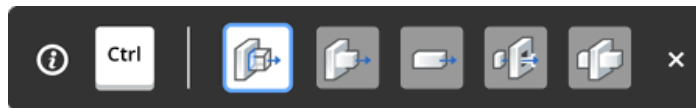


Ленточный интерфейс BricsCAD V15

А для того, чтобы каждый пользователь мог выбрать интерфейс себе по вкусу, в BricsCAD была добавлена поддержка конфигурируемых рабочих пространств. Каждое из этих пространств содержит собственное меню, панели, ленты и конфигурацию Quad-курсора. К четырем predetermined рабочим пространствам для двумерного черчения, трехмерного моделирования, машиностроительного проектирования и BIM каждый пользователь может легко добавить собственное рабочее пространство, сконфигурировав его удобным ему образом.

Для удобного переключения трехмерных видов в графической области BricsCAD появился новый виджет (интерфейсный элемент) «Глядя со стороны», который позволяет легко переключаться между стандартными видами (спереди, сверху, слева-снизу и т.д.).

Еще один новый виджет облегчает переключение опций для некоторых операций трехмерного моделирования — таких как выталкивание профиля или множественный выбор рамкой графических объектов и их частей:



Горячие клавиши" в BricsCAD V15

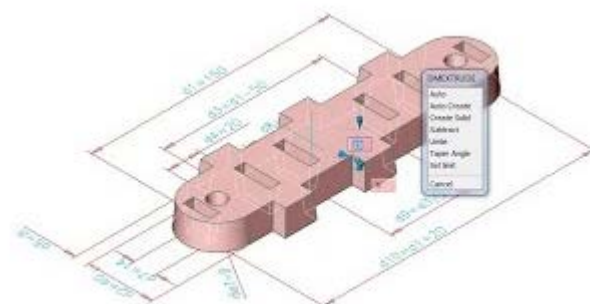
В версии V15 можно одновременно работать с несколькими открытыми документами, переключаясь между ними с помощью закладок:



Закладки для открытых файлов в BricsCAD V15

Трехмерное моделирование

Одним из важнейших нововведений версии V15 в области трехмерного моделирования стали автоматически определяемые области для выталкивания или кручения. Лучше всего этого функционал демонстрируется в следующем видеоролике:



<http://youtu.be/fcQRDKHOSa>

Автоматическое определение областей для выталкивания и кручения (щёлкните для просмотра)

Благодаря этой функции, теперь можно выталкивать и крутить профиль с внутренними границами с автоматическим построением соответствующих отверстий.

Кроме того, команды динамического выталкивания и кручения (DMEXTRUDE и DMREVOLVE) теперь поддерживает несколько режимов — они могут создавать новые тела, добавлять объемы к существующим телам, вычитать заемаемый объем из всех «встреченных по дороге» тел, а также действовать интеллектуально в зависимости от контекста.

У команды выталкивания также появилась опция динамического задания угла наклона.

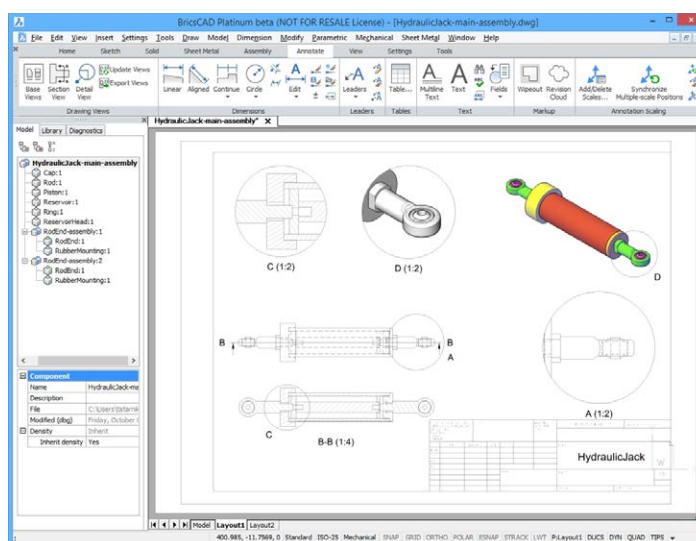
У ряда трехмерных ограничений (зависимостей) появилась опция "перевернуть",

позволяющая автоматически поменять взаимную ориентацию объектов, связанных ограничением.

Ассоциативные чертежные виды

Представленный в прошлом году функционал по генерации чертежных видов трехмерной модели, автоматически обновляющихся при ее изменении, был существенно расширен в BricsCAD V15. Во-первых, сами чертежные виды теперь можно представлять посредством (поли-)линий, настраивая индивидуальные стили отображения на экране и печати на бумаге - это выгодно отличает BricsCAD от других CAD, где чертежные виды являются на самом деле обычными видами трехмерной модели. BricsCAD же поддерживает оба способа представления чертежных видов (2D и 3D).

Во-вторых, реализован новый чертежный вид - детальный (увеличенный). Он может быть построен на основе любого существующего вида (ортогонального и изометрического, 2D и 3D, сечения), сохраняя автоматическую зависимость как от исходного вида, так и от самой трехмерной модели.



Ассоциативные чертежные в BricsCAD V15 (щёлкните для увеличения)

В-третьих, сгенерированные чертежные виды теперь можно экспортировать как в пространство модели, так и в новый .dwg-файл. Последняя возможность реализована по запросу существующего клиента BricsCAD - крупной компании, которая не хочет делиться со своими заказчиками исходными трехмерными моделями (ради сохранения ноу-хау).

Проектирование из листового металла

Компания Bricsys делает серьезную ставку на функционал проектирования изделий из листового металла в BricsCAD. Так, сразу после завершения Международной конференции Bricsys в Барселоне мы с моим коллегой Ильей Татарниковым переместились в Ганновер, чтобы принять участие в ведущей выставке технологий листового металла EuroBLECH и продемонстрировать возможности BricsCAD в этой области. Плодотворное общение с потенциальными пользователями и партнерами укрепило нашу уверенность в правильности концентрирования усилий на этом направлении. (См. подробнее об этом в моей заметке «[Блеск листового металла на EuroBLECH](#)».)

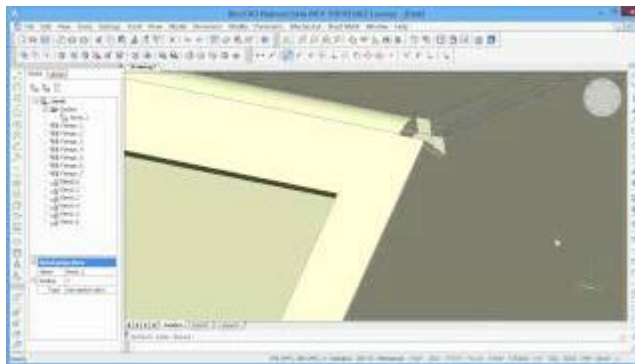
Год назад в рамках BricsCAD V14 мы предложили удобный способ моделирования деталей из листового металла путем создания базового листа и вытягивания из его ребер новых стенок:



<http://youtu.be/ubAQLPjuckM>

Создание листовой детали в BricsCAD способом «от базовой стенки» (щёлкните для просмотра)

В версии V15 эти возможности были дополнены новым способом моделирования, подходящим для создания деталей со сложной формой: сначала создается трехмерное тело, затем из него получается оболочка заданной толщины, в ней автоматически распознаются стенки, острые ребра между стенками заменяются на стыки и сгибы, добавляются разгрузки на углы, автоматически генерируется развертка детали на плоскость. Этот новый рабочий процесс подробно иллюстрируется в следующем ролике:



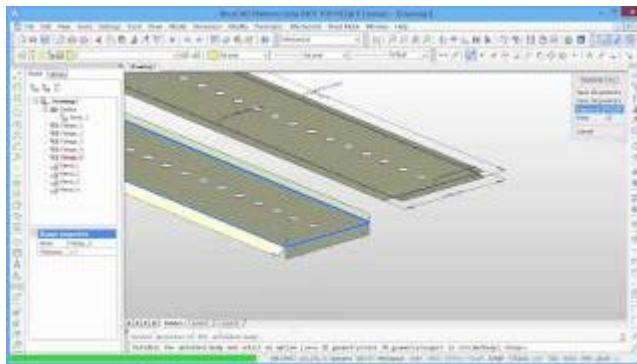
<http://youtu.be/jSAd4F67pZw>

Создание листовой детали в BricsCAD из оболочки трехмерного тела" (щёлкните для просмотра)

Поскольку BricsCAD не использует историю построения модели для регенерации геометрии, пользователи могут свободно переходить от одного варианта детали к другому — например, заменить стык на сгиб и наоборот, разрезать стенку на несколько частей или наоборот объединить две стенки в одну, удалить любую стенку без удаления соседних и т.п. Все эти операции невозможны в традиционных системах типа SolidWorks или Autodesk Inventor.

Описанный выше рабочий процесс идеально подходит для переработки импортированной геометрии. Компании, оказывающие услуги по производству деталей из листового металла (резке, гибке, сварке) получают от своих заказчиков модели в самых разных CAD-форматах с разной степенью проработанности. Большинство таких моделей нуждается в коррекции для того, чтобы их можно было произвести на станках с ЧПУ. И BricsCAD здесь выходит на первую роль — с его возможностью импортировать геометрию в любом формате, автоматически распознать в ней стенки и сгибы, после чего переработать деталь, получить ее развертку на плоскость и экспортировать ее со всеми необходимыми технологическими аннотациями в САМ-систему для планирования операций резки и сгиба на станках с ЧПУ.

Следующий видеоролик демонстрирует возможности редактирования в BricsCAD детали из листового металла, созданной в SolidWorks — с автоматическим получением ее развертки:



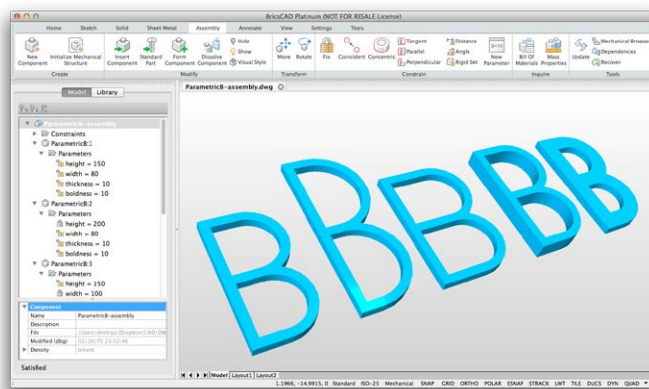
<http://youtu.be/yWMd9YTXPo4>

Редактирование листовой детали, созданной в SolidWorks" (щёлкните для просмотра)

Работа со сборками

Функционал проектирования сборок в BricsCAD V15 получил ряд нововведений, сделанных в соответствии с запросами пользователей. Основным требованием было обеспечить возможность вставки параметрических деталей и подборок, которые автоматически изменяются при изменении значений параметров на уровне сборки.

Напомним, что BricsCAD поддерживает три типа параметров: параметры двумерных и трехмерных размерных ограничений, а также задаваемые пользователем параметры (в будущем мы планируем реализовать и другие типы параметров). Параметру в BricsCAD можно либо присвоить конкретное значение, либо указать формулу, по которой оно должно автоматически вычислять по значениям других параметров. Параметры, чьи значения не вычисляются с помощью формул, являются определяющими для компоненты, и — начиная с версии V15 — доступны для редактирования на уровне сборки (включая возможность связывания этих параметров формулами, вычисляемыми на основе параметров сборки).



Параметрические компоненты BricsCAD V15 (щёлкните для увеличения)

Изменение значений параметров вставленной в сборку компоненты не приводит к изменению самой компоненты (детали или под сборки), а меняет лишь конкретный экземпляр. Тем самым, из одной компоненты можно получить целое параметрическое семейство. Важно, что все детали семейства сохраняют ассоциативность с исходным определением и повторяют все изменения геометрии с учетом заданных значений параметров.

Другим расширением функционала для проектирования сборок стала возможность задания физической плотности каждой детали и расчет объемно-массовых характеристик сборки с учетом этой информации.

Кроме того, в версии V15 был расширен функционал генерации ассоциативной ведомости

материалов. Теперь пользователь может конфигурировать столбцы таблицы по своему желанию, добавляя в нее информацию о предназначении, плотности, массе и объеме каждой детали, а также значения параметров параметрических компонент.

Bill of Materials bottle_asm						
No.	Component	Quantity	Density	Volume	Mass	Distance_1
1	bottle	1	0.0025	188810.7616	472.0269	
2	cork	1	0.0002	26545.6623	5.1233	
3	holder	1	0.0007	316547.5336	212.0868	
4	wine	1	0.0010	750000.4489	735.0004	227.3000

Конфигурируемая ведомость материалов в BricsCAD V15

Информационное моделирование зданий

Корни компании Bricsys лежат в области архитектурно-строительного проектирования — еще в 1996 г. компанией-предшественницей было разработано приложение BricsWorks для MicroStation, представлявшее собой систему твердотельного моделирования для архитектурно-строительного рынка, которая позволяла порождать по трехмерной модели двумерные чертежи и разнообразные текстовые отчеты. В 1997 г. Bentley Systems — владелец MicroStation — выкупила все права на этот продукт, а Brics начала создание нового поколения подобного продукта на основе AutoCAD и IntelliCAD под названием «Architecturals». Затем компания сделала ставку на развитие платформы BricsCAD, вернувшись к теме архитектурно-строительного проектирования лишь пару лет назад, выпустив BricsCAD BIM Module Beta, который по сути представлял собой старый добрый Architecturals, портированный на платформу BricsCAD.

Однако, эти действия служили лишь сигналом для клиентов и партнеров Bricsys, обозначающим, что компания собирается вернуться к своим истокам. Одновременно с этим разработчики Bricsys интенсивно развивали технологические основы для создания абсолютно нового решения для архитектурно-строительного проектирования.

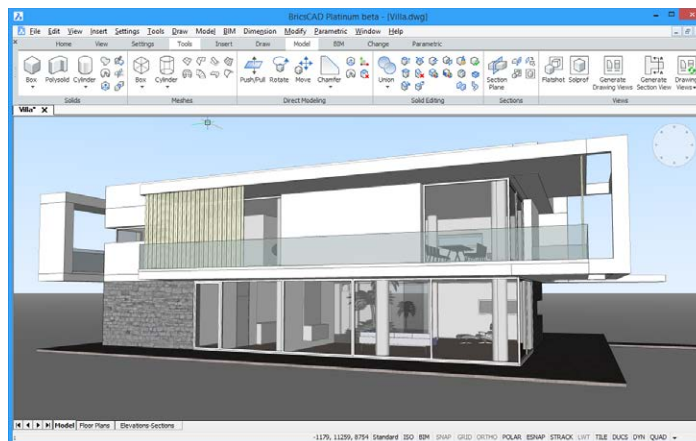
Потребность с таким решением для пользователей AutoCAD и его аналогов в последние годы многократно возросла. По мере принятия BIM в качестве отраслевого стандарта в разных странах мира с необходимостью предоставлять заказчикам модели в этом формате столкнулись не только архитекторы и строители, но и поставщики оборудования — например, промышленной кухонной мебели и техники.

На Международной конференции Bricsys в Барселона один разработчик такого вполне успешного приложения для платформ AutoCAD и BricsCAD заявил, что портирование существующего кода на Revit для него становится кошмаром. И дело здесь даже не в том, что интерфейс для разработки приложений Revit не имеет ничего общего с существующими интерфейсами для разработки приложений AutoCAD, а в том, что сама идеология Revit полностью противоположна AutoCAD-овской — если в AutoCAD все геометрические объекты существуют сами по себе и могут лишь опционально иметь параметрические связи, то модель Revit изначально на 100% параметрическая, и редактировать ее можно лишь путем изменения значений параметров. И это вызывает сложности не только у разработчиков приложений, но и у самих пользователей.

В чем состоит феномен популярности SketchUp у архитекторов (которые используют эту программу для концептуального моделирования зданий и интерьеров)? В том, что технология «тяни-толкай» («push-pull») в одни ворота выигрывает в наглядности и простоте у нудного редактирования многочисленных параметров в диалоговых формах, закрывающих собой полэкрана. Прямое моделирование открыло прямую дорогу в 3D для миллионов, и компания Bricsys не осталась в стороне от этого процесса.

С 2010 г. сначала в рамках ЛЕДАС, а с 2012 в Bricsys Technologies Russia, мы активно

развивали собственные технологии прямого моделирования, которые выгодно отличаются от существующих аналогов своей интеллектуальностью: они автоматически умеют учитывать «умные» связи между элементами модели, параметризуя только те части модели, которым это действительно необходимо. И после того, как практические преимущества такого подхода стали очевидны на примере моделирования изделий из листового металла, Bricsys решила применить те же технологии к моделированию зданий.



BricsCAD BIM V15 (щёлкните для увеличения)

Функционал, получивший имя «BricsCAD BIM», позволяет применять как стандартные, так и специализированные команды для создания трехмерной модели здания в виде набора тел. При этом окна и двери являются определяемыми пользователем параметрическими компонентами, автоматически вычитающими объем из стены для создания оконного или дверного проема при вставке. BricsCAD затем поддерживает автоматическое соответствие размеров проема и окна/двери.

Созданную в BricsCAD или импортированную из другой CAD-системы трехмерную модель можно превратить в информационную модель здания с помощью классификации трехмерных тел в качестве типовых элементов здания (стены, плиты перекрытия, кровля) — такая классификация может быть выполнена как вручную, так и автоматически — и последующим импортом в файл формата IFC, являющимся стандартным способом обмена данными между BIM-приложениями.

Общее представление о процессе моделирования зданий в BricsCAD BIM можно получить из следующего видеоролика:



<http://youtu.be/ilwEju8vb5M>

BricsCAD BIM (щёлкните для просмотра)

Как заявил глава Bricsys Эрик Де Кейзер на конференции в Барселоне, «архитектору, использующему .dwg, больше не нужен SketchUp». Более того, со временем этот архитектор

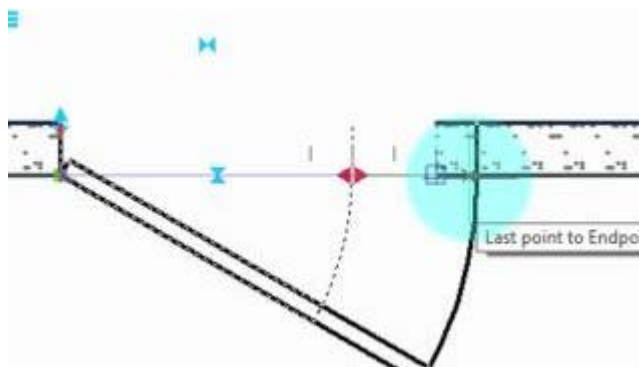
сможет обойтись и без Revit. Стратегия Bricsys в области BIM не особенно отличается от стратегии в области CAD: создать простую в использовании платформу, для которой сторонние разработчики создадут собственные приложения, закрывающие потребности разных дисциплин: специализированное проектирование, структурный анализ, симуляция и проч. В отличие от Revit такие приложения не придется создавать с нуля — в качестве основы можно взять существующее приложение для платформы AutoCAD/BricsCAD, связав его с информационной моделью BricsCAD.

Понятно, что позиционирование реализованного в рамках BricsCAD V15 функционала в качестве BIM-решения преждевременно. Руководство Bricsys полностью отдает себе в этом отчет, поэтому новые функции в области архитектурно-строительного проектирования (специализированное прямое моделирование, параметрические окна и двери, классификация BIM-объектов, экспорт в формат IFC) стали частью версии BricsCAD Platinum, не прибавив к ее стоимости ни цента. Такая ситуация сохранится по крайней мере до выпуска V16 осенью 2015 г. Это дает возможность всем потенциальным пользователям и разработчикам приложений протестировать BricsCAD BIM уже сейчас и высказать свои пожелания.

А что же 2D?

Развитие функционала трехмерного моделирования в BricsCAD ни в коем случае не идет в ущерб интересам пользователей, которые продолжают использовать BricsCAD главным образом как программу для оформления чертежей. Подтверждением тому служит солидный список соответствующих функций версии V15.

Все они были инспирированы запросами пользователей, из которых самый часто встречаемый касается поддержки динамических блоков. Ранее компания Bricsys предложила пользователям BricsCAD возможность вставки и редактирования параметров динамических блоков, созданных в AutoCAD. В версии V15 к этому добавилась возможность редактировать вставки динамических блоков путем манипуляций их «ручками» (grip points). С помощью «ручек» можно удобно и наглядно вращать, переворачивать, масштабировать, выравнивать и менять состояние видимости динамических блоков, как объясняет Ральф Грабовски на следующем видео:



<http://youtu.be/2941QC44G-4>

Манипулирование динамическими блоками с помощью «ручек» (щёлкните для просмотра)

Другим нововведением стала поддержка команд HIDEOBJECTS/ISOLATEOBJECTS, позволяющих легко скрывать и показывать отдельные объекты.

Команда COPY получила новый параметр, позволяющий быстро создать массив из нужного количества объектов, на основе оригинала и его первой копии (эта возможность демонстрируется в ролике BricsCAD BIM, но она работает абсолютно с любыми объектами).

В таблицах теперь можно использовать формулы, а неассоциативные области штриховки

можно редактировать путем перемещения «ручек».

С полным списком нововведений BricsCAD V15 вы можете ознакомиться на сайте www.bricsys.ru, откуда можно также загрузить бесплатную 30-дневную полнофункциональную версию для ознакомления. И не забывайте, что .dwg-файлы, созданные в BricsCAD (включая ознакомительную версию), на 100% совместимы с AutoCAD — ведь предлагая существенно расширенный набор функционала, мы ни на шаг не отходим от платформы, так полюбившейся миллионам инженеров и архитекторов во всем мире!

T-FLEX CAD 14: на пути к «тяжелой» САПР

От редакции isicad.ru: В наших публикациях «[Совсем новый T-FLEX CAD 14](#)» и «[Компания «Топ Системы» начала поставки новой T-FLEX PLM 14](#)» мы уже сообщали о развитии одного из лучших отечественных PLM-решений. Для того, чтобы о его CAD-составляющей больше читателей смогли узнать больше, сегодня мы, по просьбе компании Топ Системы, воспроизводим удачное интервью, которое директор по разработке Сергей Козлов дал журналу «САПР и графика». На всякий случай, напомним, что «тяжелыми» традиционно называют САПР уровня [CATIA](#), [NX](#) и, возможно, [Creo](#).

Напомним также, что Сергей — автор и соавтор ряда isicad-статей, которые существенно дополняют представление о компетенции, результатах и направлении развития компании Топ Системы, в том числе, фундаментальных статей «Российское 3D-ядро» и «T-FLEX CAD — король параметризации». Ссылки на эти и другие статьи Сергея Козлова приведены [здесь](#).



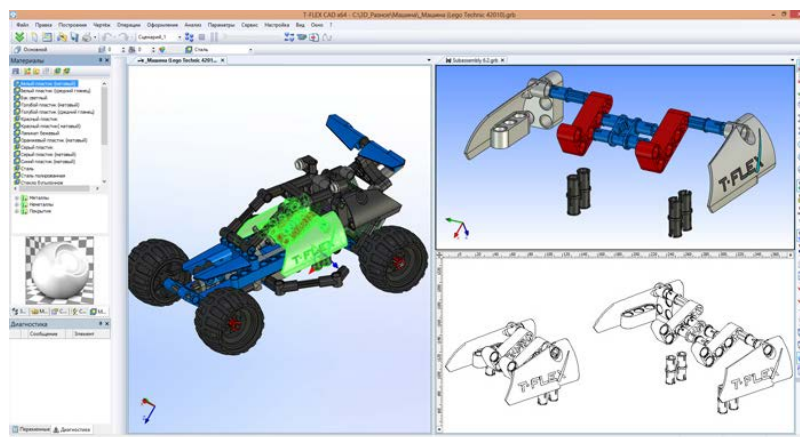
Сергей, прежде всего, хочется поздравить компанию «Топ Системы» с выпуском 14-й версии САПР T-FLEX CAD. Насколько я знаю, предыдущая, 12-я версия T-FLEX CAD была выпущена более трех лет назад. Сейчас, когда многие разработчики САПР стараются выпускать новые версии каждый год, такой большой перерыв между новыми версиями выглядит несколько странным. В чем причина столь продолжительного срока разработки T-FLEX CAD 14?

Все дело в том, что сначала нам пришлось выпустить T-FLEX CAD 13.

Разве T-FLEX CAD 13 был выпущен?

Про T-FLEX CAD 13 — это, конечно, шутка. Мы его действительно не выпускали, перескочили через версию. Если серьезно, то единственная причина большого перерыва — это огромный объем работы, которую пришлось проделать нашему коллективу за это время. Понимаете, пять и более лет назад при создании своих сборочных 3D-моделей люди не стремились к столь точному воспроизведению своих изделий в 3D. Какие-то элементы опускали или моделировали с упрощениями, добавляя что-то при оформлении чертежей. Да и изделия были проще. В процессе анализа статистики использования T-FLEX CAD 12 мы обнаружили,

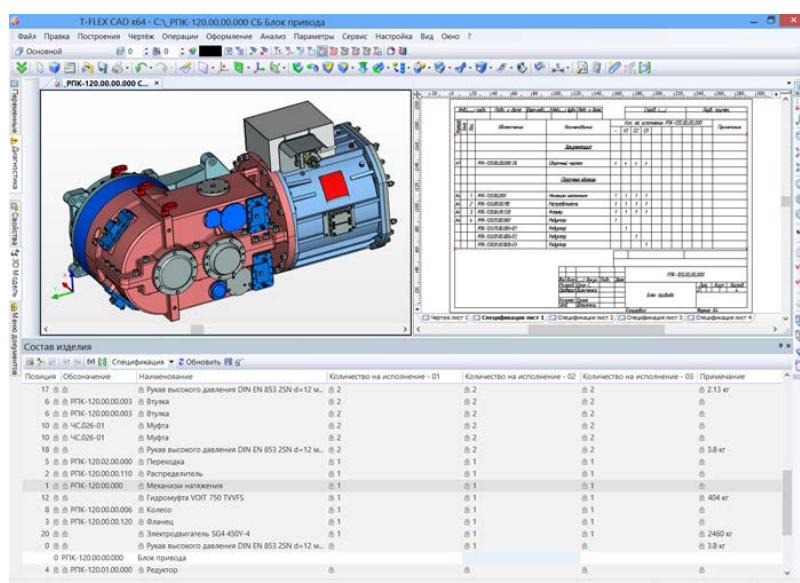
что нашу систему начали использовать для моделирования всё более сложных изделий, для которых нужна функциональность и производительность «тяжелой САПР».



Вы хотите сказать, что у пользователей появился «аппетит» к 3D?

Да, именно так. В какой-то момент мы действительно ощутили, что пользователи нашей системы всё больше прибегают к функциональности трехмерного моделирования. Уже в 12-й версии T-FLEX CAD наши пользователи начали создавать сложнейшие и максимально проработанные трехмерные сборки, состоящие из десятков и даже сотен тысяч деталей. При разработке T-FLEX CAD 14 максимальное внимание мы уделили вопросу повышения производительности системы, чтобы пользователи смогли спроектировать с ее помощью любое изделие независимо от его сложности. В некоторых частях функциональности системы мы предусмотрели определенный задел, который обеспечит ее будущее развитие. Здесь мы существенно переработали внутреннюю структуру программы, переписав часть кода и обеспечив большую надежность и эффективность программного кода.

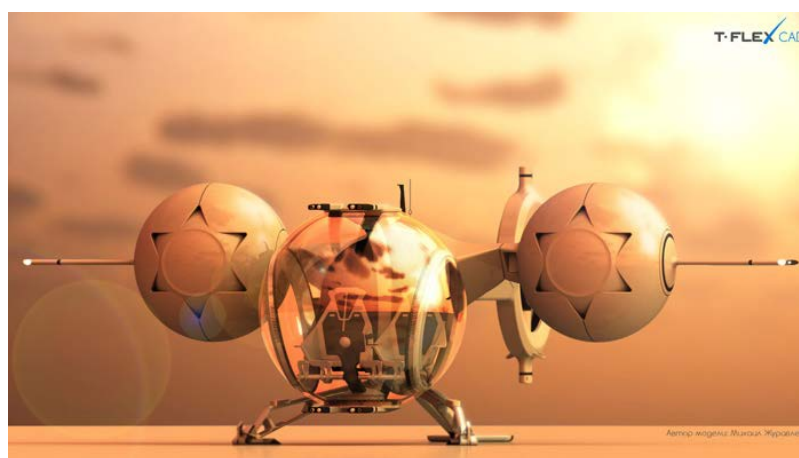
Но всё, о чем вы говорили, — это вопросы внутренней организации программы. Почувствуют ли пользователи T-FLEX CAD улучшения во внутренней архитектуре системы на практике?



Я уверен, что пользователи сразу заметят результаты. Ускорились открытие и сохранение файлов, пересчет модели, работа в 3D — на некоторых моделях ускорение системы достигает

10 и более раз. Особенно хочу отметить новую графическую подсистему. Нам наконец удалось полностью избавиться от графических инструментов, лицензированных нами ранее. Их заменила графическая библиотека собственной разработки, которую мы готовили к практическому использованию несколько лет. Помимо повышения качества и изображения, и комфортности работы, мы получили значительное повышение быстродействия подсистемы 3D-графики, и на данный момент наша система — одна из лучших в мире по данному показателю. В комбинации с новыми средствами управления библиотеками материалов графическая подсистема T-FLEX CAD обеспечивает систему мощными и гибкими инструментами технической визуализации, а также удобными средствами графического пользовательского интерфейса.

Вы выпустили ряд статей, посвященных новому модулю генерации фотореалистичных изображений. Признаюсь, изображения, полученные с его помощью, впечатляют. «Топ Системы» делает ставку в основном на данную функциональность?



Я бы так не сказал. Генерация качественных фотореалистичных изображений — лишь одно из направлений развития нашей системы. Как разработчики, мы хотим, чтобы пользователь имел возможность сделать в T-FLEX CAD всё — от начальных набросков до качественных рекламных и маркетинговых материалов. Кстати, кроме статичных изображений, мы теперь умеем генерировать качественные видеоролики. Это уже сейчас по достоинству оценили пользователи и партнеры, в том числе западные.

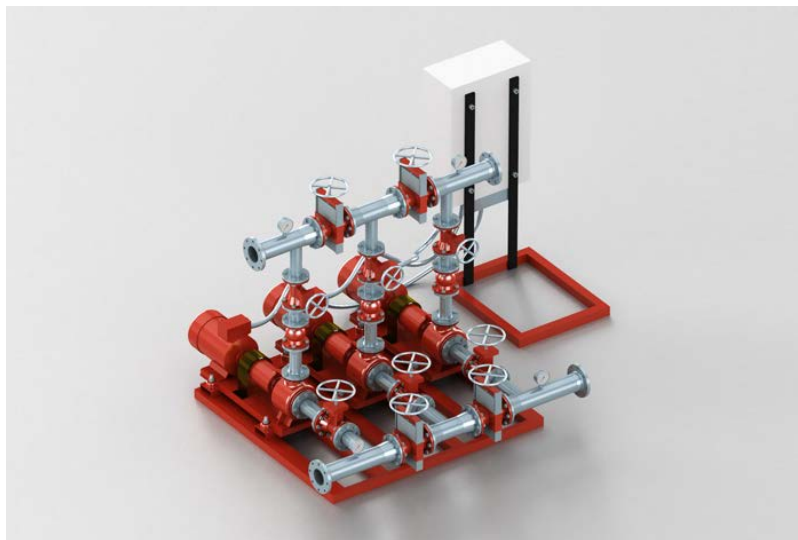
Какой еще новый функционал будет интересен пользователям?

Остановлюсь лишь на некоторых новых функциях. В первую очередь, это специализированный механизм для проектирования коммуникаций: трубо-, нефте-, газопроводов, вентиляций и других подобных сооружений. Если кратко, то теперь пользователь может создать библиотеку элементов трубопровода, выбрать траекторию, и T-FLEX CAD автоматически сформирует из них сеть коммуникаций.

Кроме того, в T-FLEX CAD 14 мы реализовали новый механизм управления составом изделия, работать с которым теперь стало гораздо удобнее. На основе состава изделия могут быть получены различные отчеты. Стандартная спецификация — один из таких типов отчета. У нас сформирована специализированная команда для создания ребер жесткости. Далее стоит упомянуть новый механизм управления сценариями. Этот механизм позволяет решать самые разные задачи: создавать и проигрывать анимацию сборки/разборки изделия, визуализировать сборочные технологические процессы, показывать работу механизмов, создавать чертежи изделий в разобранном виде, генерировать видео. Появились новые

инструменты и опции для работы с листовым материалом. Расширенная поддержка пальцевого интерфейса обеспечивает полноценную работу системы на Windows-планшетах и сенсорных экранах. Новые приемы по созданию сборочных конструкций позволят более эффективно создавать сборки.

Не забыта тема параметризации. В частности, теперь можно работать с параметрическими базами данных (таблицами). В редакторе переменных появился ряд новых функций. Мы обеспечили поддержку импорта/экспорта целого ряда новых обменных форматов данных. Особенно стоит отметить формат 3D PDF, который в некоторых отраслях принят стандартом для передачи 3D-моделей. В общем, в систему добавлено много нового. Это касается не только крупных доработок, но и небольших улучшений. И тут хотелось бы сказать спасибо нашим пользователям за отзывы и предложения, которые они нам прислали.



Сколько было предложений, и все ли они были реализованы?

При работе над T-FLEX CAD 14 мы собрали огромное количество предложений. Конечно, говорить о том, что мы смогли угодить каждому и реализовать их все, мы не можем, счет ведь идет на тысячи различных предложений от пользователей, и часто они противоречат друг другу. Самые важные из этих предложений мы постарались удовлетворить. Часть отложили на будущее. И думаю, в рамках доработки T-FLEX CAD 14 еще много нового получится реализовать. В течение будущих месяцев планируется выпустить ряд обновлений.

Сергей, есть ли у вас какие-то планы в отношении следующей, 15-й версии T-FLEX CAD?

Было бы ошибкой думать, что развитие программ идет от версии к версии. Версия — это то, что видит пользователь. Мы же, разработчики T-FLEX CAD, видим некий вектор, в направлении которого мы двигаем, развиваем нашу систему. Конечно, этот вектор имеет несколько компонентов. Кстати, не надо забывать о том, что компания «Топ Системы» разрабатывает не только T-FLEX CAD, но и много других продуктов, объединенных единой концепцией T-FLEX PLM. В настоящий момент мы одновременно обеспечиваем поддержку версии 12, развиваем версию 14 и формируем планы на будущую, 15-ю версию системы. Основные направления развития мы уже сформировали, но сейчас еще слишком рано о них говорить.

Что ж, остается пожелать коллективу компании «Топ Системы» успехов в труде. Большое спасибо за интересную беседу!



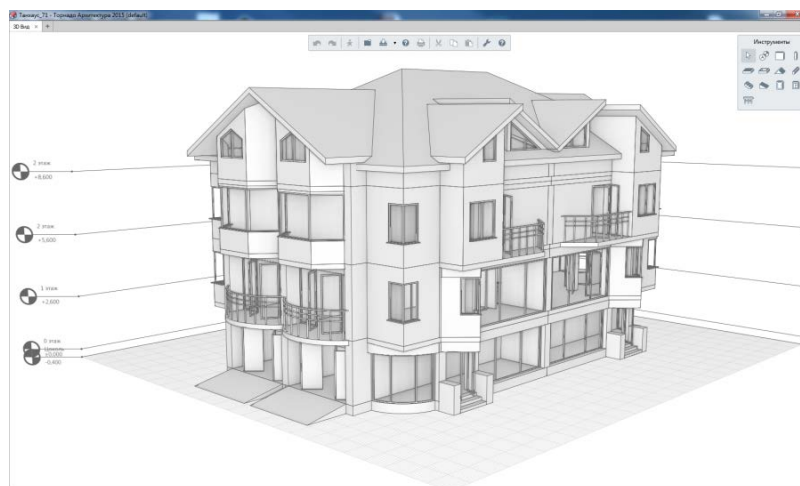
Новое решение АСКОН — это «объектный АЕС CAD, или чумовой по удобству и возможностям архитектурный моделлер»

Д. Левин

Недавно, теперь уже состоявшемуся первому представлению асконовского решения для архитектурного 3D-проектирования, я посвятил отдельную анонсирующую публикацию [«К вопросу о возможных потрясениях BIM-мира»](#). Речь шла назначенном на 24 ноября семинаре [«Современные российские САПР для строительного проектирования»](#).

Семинар состоялся и был в традиционной для пресс-релизов форме отражен в [сообщении](#) от АСКОНа, из которого воспроизведу слова **Максима Нечипоренко**, директора по маркетингу АСКОН-Системы проектирования: «Мы дали проектировщику инструмент, который будет содержать редакторы стилей на все возможные и необходимые для проектирования типы строительных элементов — окон, дверей, стен и так далее. Конечно, мы предусмотрели самые распространенные типы этих элементов, но их стили можно будет модифицировать и редактировать, что позволит естественным образом создавать и использовать новые архитектурные формы».

Многолетнее обильное отражение порталом isicad.ru темы АЕС/BIM объясняет мое воодушевление, на которое АСКОН любезно откликнулся проведением специальной демонстрации новой системы для сотрудников ЛЕДАСа. Наши впечатления будут рано или поздно отражены в специальной публикации.



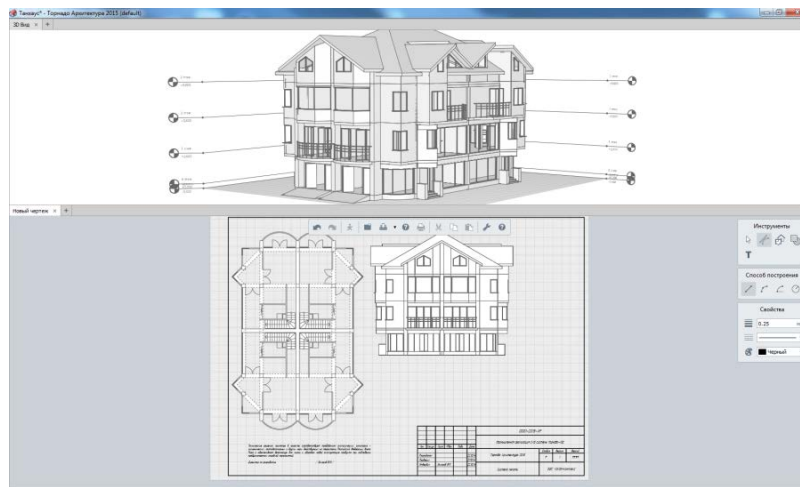
Кликнув, эту картинку можно увеличить — как и все остальные иллюстрации в этой заметке

Сразу после упомянутой демонстрации я попросил Владимира Захарова и Илью Маза прокомментировать событие.

Владимир Захаров:

- Да, это объектный АЕС CAD
- Да, это о нем ребята говорят [на одном из разделов](#) нашего веб-сайта.

- Да, это настоящее проектирование прямо в 3D (а не через редактирование планов, разрезов, фасадов).
- Да, это чумовой по удобству и возможностям архитектурный моделлер.
- Да, он умеет чертежи и много чего ещё.
- И да, это только начало.



Говорит Илья Маз: Команда собралась у нас мощная, дружная, из разных городов. Очень разнообразная по прочим интересам, кроме разработки САПР. Есть, например, главный тренер женской команды по американскому футболу, есть преподаватель САПР в СПбГТУ, профессиональные музыканты 😊. Сейчас нас 21 человек — это программисты, аналитики, инженеры по тестированию, дизайнер, писатель.

Разработка продукта длилась порядка трех лет, и практически все это время формировалась команда проекта. Хочу отметить, что мы решали задачи не только пользовательской функциональности, но и общесистемные, необходимые всей линейке продуктов. Сейчас они в большинстве своем решены, поэтому дальнейшая разработка будет интенсивнее.

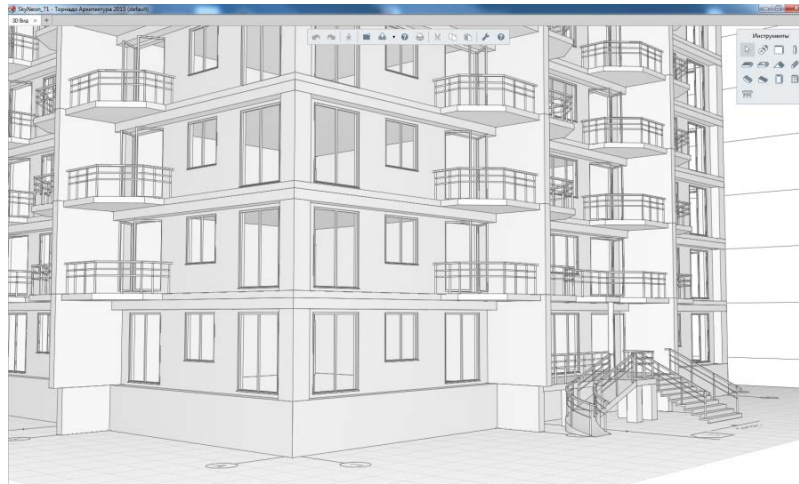
Ближайшие планы: публичное API в «Архитектуре», развитие инструментов как 3D-моделирования зданий, так и 2D-редактирования. И конечно же, Версия-1 с рабочим названием «Конструкции». Саша Бауск и Дима Поварницын приложат все усилия, чтобы «Конструкции» стали лучшим продуктом в своем классе. Уже сейчас некоторые инструменты в «Архитектуре» целиком выполнены по их аналитическим проработкам.



А вот две цитаты из упомянутого Владимиром Захаровым раздела сайта:

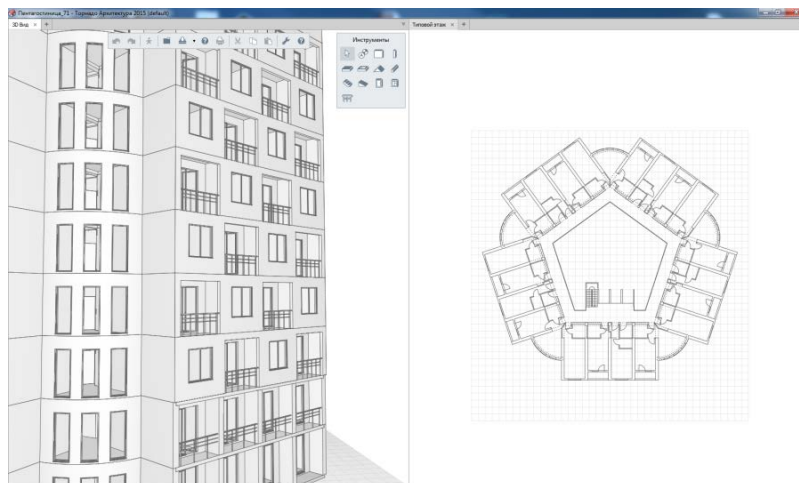
- Мы создаем продукт, который минимально ограничивает пользователя, находясь как бы на грани freeform моделирования и классического объектного CAD-а. Принципиально новый способ визуализации модели, когда пользователь всегда видит результат операции.
- Уникальный, большой проект, который откроет новые возможности для проектирования.

До нас в России этим ещё никто не занимался. И в мире аналогов очень мало.



А теперь — несколько цитат из [блога Евгения Шириняна](#):

- ... интерфейс — в духе последних новинок АСКОН — выдержан в минималистичном дизайне (отдаленно напоминающим Autodesk Fusion 360). Минимум кнопок и в самой программе.
- ...Мне кажется, что народ устал от новинок. Но народ также устает от многочисленных «костылей» и «франкенштейнизмов» основных BIM-приложений. Дороговизна и сложная экосистема вендоров не дают расслабиться.
- ... подозреваю, что у Торнадо, как продукта свежего и пока концептуально чистого, оформление чертежей не является сильной стороной, и до ArchiCAD ему не дотянуться. Судя по уровням в 3D-виде, приятного тонирования картинки, Торнадо нацелен на 3D в первую очередь и комфортное восприятие модели: и это верно, т.к. время превосходства ГОСТ-чертежа над моделью уходит. Есть надежда, что многолетний опыт АСКОНа в работе с различными видами геометрии придаст Торнадо преимущество над другими.



В вышеупомянутом блоге Е. Ширинян пишет: «У Торнадо есть хорошие шансы сломать стереотипы о косности и неуклюжести АЕС-пакетов». Тут приходит в голову, что в молодости мы все, как правило, не косные и не неуклюжие, но потом неуклюжая жизнь часто заставляет отступать от задуманных изящных решений, и в один прекрасный день мы обнаруживаем, что получилось как у всех и как всегда. Тем не менее, безусловно, желаю симпатичной асконовской команде сломать АЕС-стереотипы и другие стереотипы, которые попадутся по дороге 😊.