



➤ SOLID EDGE ST7

Solid Edge — одна из наиболее продуманных систем 3D-моделирования и разработки изделий. Эл Дин (Al Dean) изучил нововведения, реализованные в версии Solid Edge ST7. По его мнению, и у синхронной технологии, и у остального функционала системы имеются резервы для дальнейшего развития.

Программный продукт Solid Edge от компании Siemens PLM Software присутствует на рынке уже 18 лет. За это время у него менялись владельцы, однако неизменной оставалась его базовая концепция — создать трехмерную САПР для моделирования и разработки изделий, работающую в среде ОС Windows. За почти два десятка лет, в течение которых возникали и исчезали самые разнообразные маркетинговые инициативы, система обрела массу поклонников.

С появлением синхронной технологии в 2008 году решение получило широкую известность на волне интереса к инструментам прямого редактирования геометрии. С течением времени технология постепенно совершенствовалась, углублялась ее интеграция с традиционными средствами моделирования на основе "дерева" построения. При этом и сегодня система Solid Edge продолжает оставаться в центре внимания. С выпуском каждой новой версии интересно проследить направления развития этой САПР для машиностроения. Давайте этим и займемся.

Общие улучшения

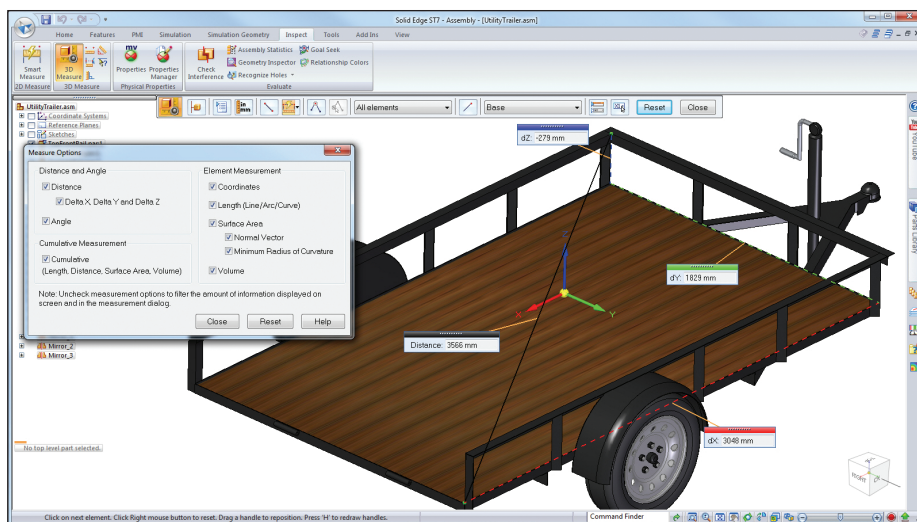
Начнем с изменений в новейшей версии, которые будут полезны практически каждому пользователю, независимо от отрасли и применяемых процессов проектирования.

Пользовательский интерфейс системы Solid Edge развивается на протяжении последних пяти или шести версий. Время существенных изменений прошло, но реализованы некоторые улучшения и дополнения, упрощающие жизнь и повышающие производительность труда нынешних пользователей системы (но-

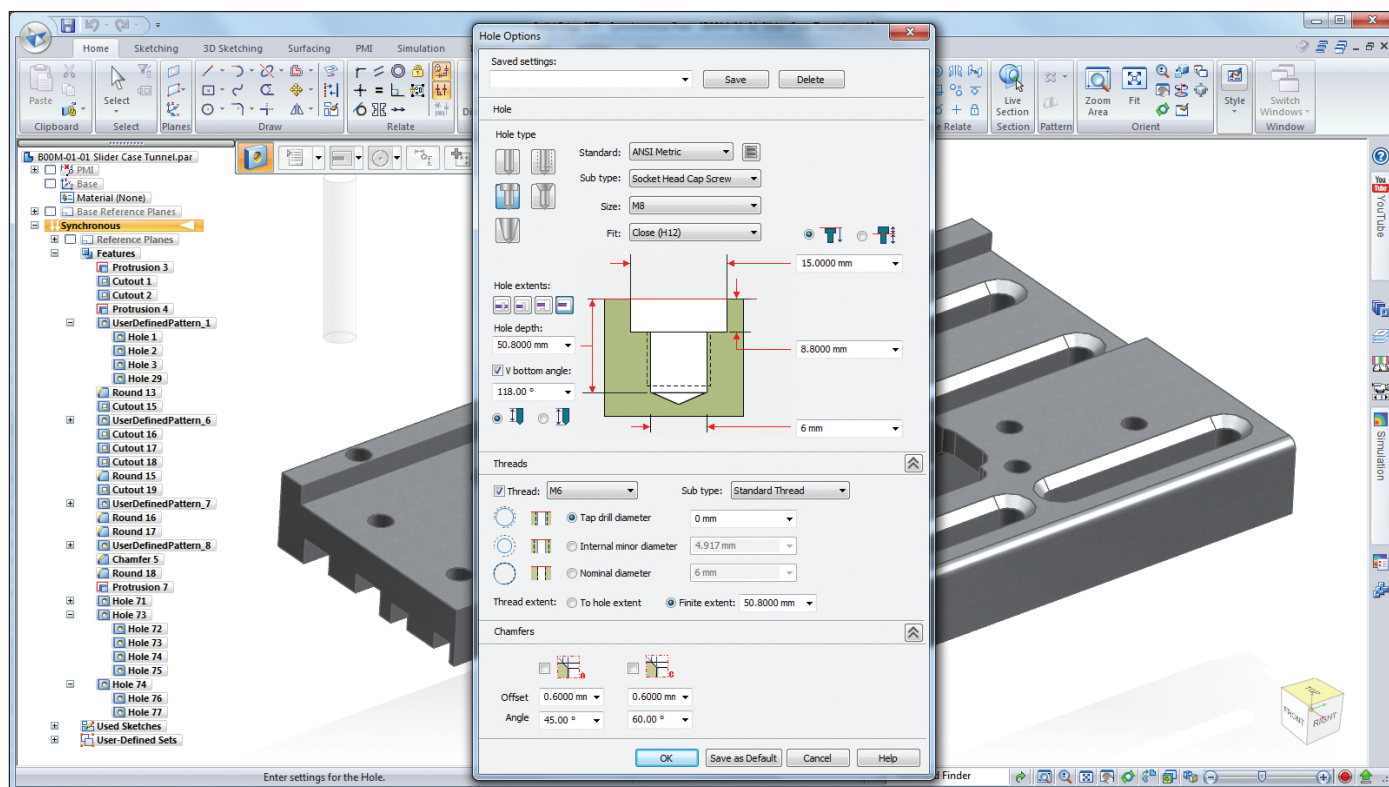
вые пользователи, разумеется, не заметят никакой разницы).

Пожалуй, наиболее полезные нововведения появились в инструментах измерений. В любой САПР предусмотрены средства для измерения и параметров геометрических тел, и расстояний между ними. Иногда такие средства сложно найти, а иногда они мешают, загромождая изображение. Это относилось и к системе Solid Edge до версии ST7.

Начиная с версии ST7, инструменты измерений выводятся на экран только при необходимости, что упрощает выполне-



Улучшения в инструментах выполнения измерений в версии ST7 позволяют проводить измерения и параметров геометрических объектов, и расстояний между ними



Новые инструменты построения отверстий позволяют создавать резьбы по стандартам DIN, ISO и ANSI

ние измерений расстояний между объектами. Полученные результаты можно суммировать и сохранять окно с необходимыми значениями на экране пока в этом есть потребность.

Еще одно нововведение, которое понравится многим, — возможность создания 3D-эскизов с помощью расширенного множества объектов и без построения вспомогательной геометрии (плоскостей и пр.)

Фактически каждый элемент строится на динамически размещаемой плоскости, а затем эта плоскость перемещается далее, позволяя добавлять дополнительные элементы эскиза уже в другом направлении. В качестве элементов могут применяться и отрезки, и дуги, благодаря чему можно строить скругления.

Для инженеров, проектирующих трубопроводы, жгуты электропроводки и аналогичные узлы, такой функционал — просто манна небесная. Разумеется, вы по-прежнему можете строить сплайны сложной формы, проходящие через точки, не лежащие в одной плоскости. Это делается при помощи более сложных инструментов, которые присутствуют в системе уже много лет.

Появился и ряд улучшений в базе данных свойств материалов, встроенной в систему Solid Edge. База данных была переработана и теперь содержит гораздо

большой объем информации по каждому материалу, а число представленных материалов значительно выросло. Интересно, что разработчики предусмотрели возможность добавления описаний материалов из онлайн-библиотек, в частности — из MatWeb.

В плане соблюдения стандартов были переработаны инструменты построения отверстий. Если в предыдущих версиях крепеж и отверстия под него создавались отдельно, то теперь это делается более интеллектуальным способом. В диалоговом окне создания отверстий задаются и параметры крепежных элементов, которые будут вставляться в новое отверстие. При этом форма резьбы задается в соответствии с основными международными стандартами, включая DIN, ISO и ANSI. Последнее заметное улучшение общего характера заключается в появлении возможности задания длины отдельного элемента эскиза (или группы элементов). Это особенно удобно при работе со стандартизированными трубами, ремнями и т.д., однако, я уверен, что и другие пользователи будут применять эту команду.

Работа со сборками

В плане работы со сборками помимо общих нововведений (которые нередко относятся к режимам построения и деталей, и сборок), были переработаны

и инструменты, предназначенные именно для сборок.

Пожалуй, наиболее полезной окажется возможность копирования элементов сборки вдоль кривой. Эта функция работает так же, как в эскизе, но управляет размещением не конструктивных элементов одной детали, а разных деталей в сборке. Например, можно взять деталь (или подсборку) и разместить ее копии вдоль кривой (либо группы кривых).

Представьте себе подсборку гусеницы землеройной машины или, скажем, составной ремень либо цепь сложной конструкции. Вместо того, чтобы создавать отдельные экземпляры каждого звена такой цепи, их можно скопировать по заданной траектории. Они сохраняют положение и ориентацию, как если бы на них были наложены сопряжения, но при этом в случае проведения изменений не придется выполнять огромный объем вычислений.

Еще одно нововведение в инструментах построения сборок продолжает новации, сделанные в версиях ST5 и ST6, и заключается в расширенной поддержке упрощенных представлений больших и сложных сборок.

Наши постоянные читатели (и опытные пользователи Solid Edge) вспомнят, что речь идет о все более широком применении инструментов построения так на-



зываемых "оболочек", или упрощенных представлениях сборок. Реализация этой функции в системе Solid Edge позволяла либо заменять сборку на единый "кусоч" геометрии, заданный граничными поверхностями и имеющий точно такую же форму, как исходная сборка, либо заменять все элементы сборки на призматические тела.

Проблема заключалась в том, что хотя подобные упрощенные представления и позволяли более эффективно загружать и просматривать сложные модели,

однако при этом терялась связь с составом и метаданными, связанными с деталями исходной сборки.

В новой версии стало возможно получать эту информацию (в виде состава сборки, в том числе и при создании спецификации на упрощенную сборку в среде чертежа) без загрузки полного представления сборки.

Еще одно значительное нововведение в среде построения сборок версии ST7 относится к управлению проведением изменений. В системе Solid Edge предусмо-

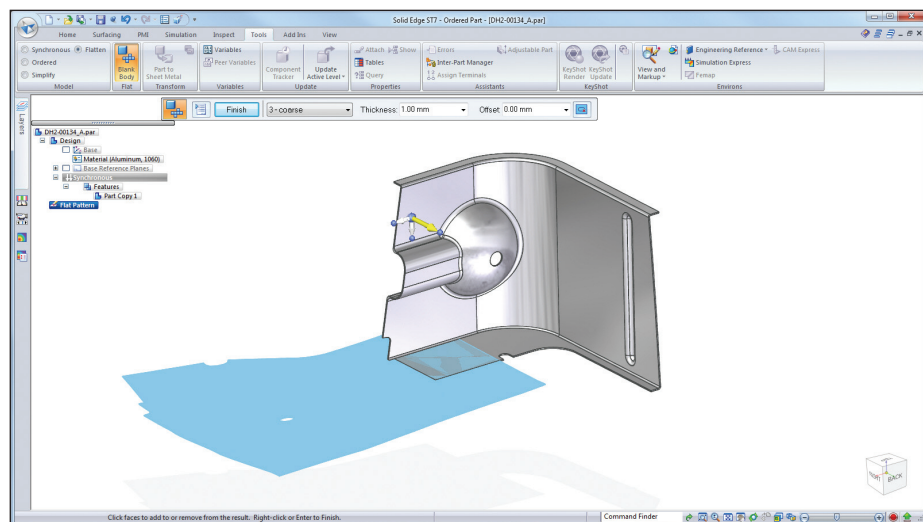
трены инструменты управления данными (мы скоро о них поговорим) на основе платформ SharePoint или Teamcenter, но групповое управление изменениями без наличия формализованного подхода к управлению данными было невозможно. Новые инструменты позволяют отслеживать изменения деталей или подборок (выше или ниже текущего уровня), которые могут привести к полному пере-строению модели.

Это помогает выявлять такие случаи (при загрузке модели или выделении различных частей сборки) и выборочно определять, была ли изменена сборка.

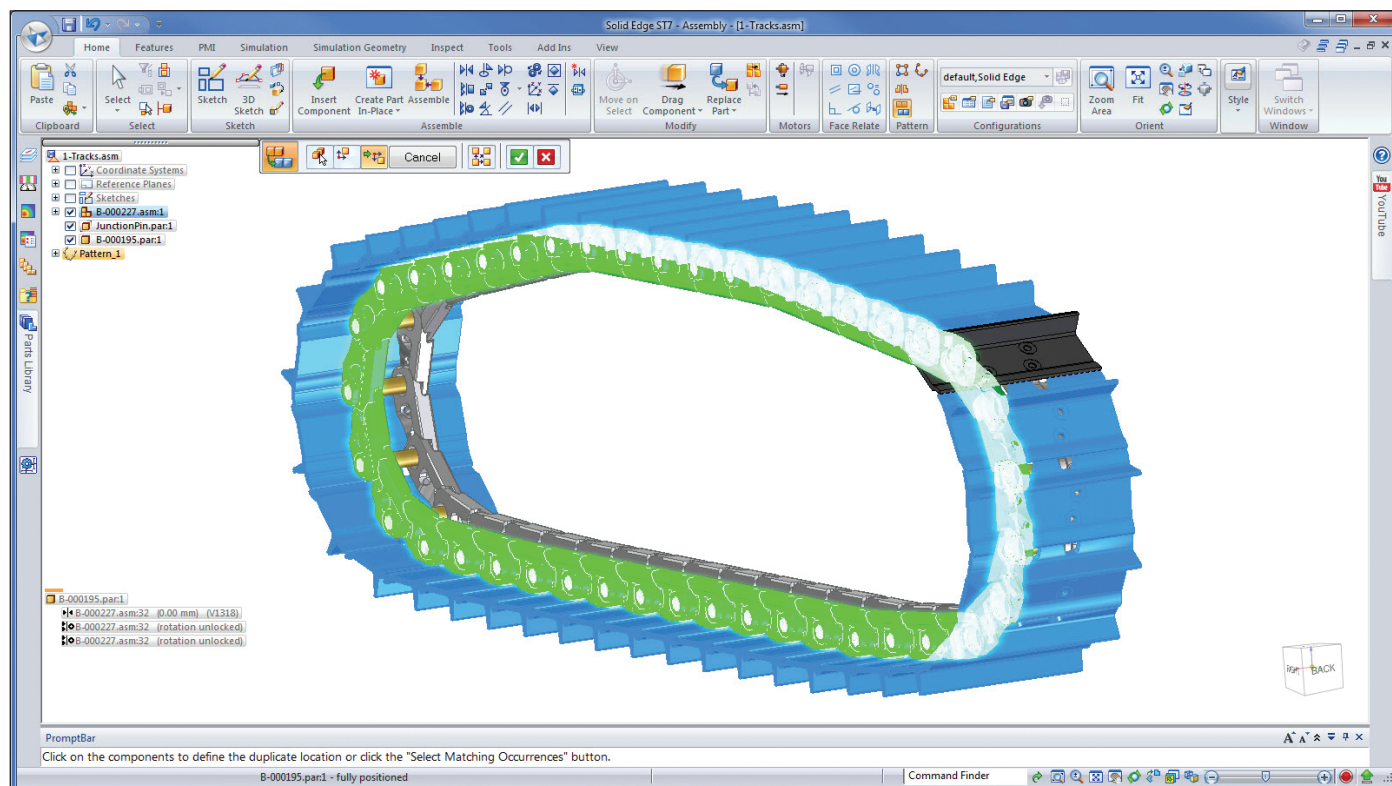
Нововведения в синхронной технологии

Ни одна версия системы Solid Edge не обходилась без улучшений в синхронной технологии. Синхронная технология появилась довольно давно (шесть лет назад), и времена существенных изменений в ней уже прошли, но постоянное совершенствование, направленное на повышение интеллектуальности имеющихся инструментов и эффективности работы пользователей, продолжается.

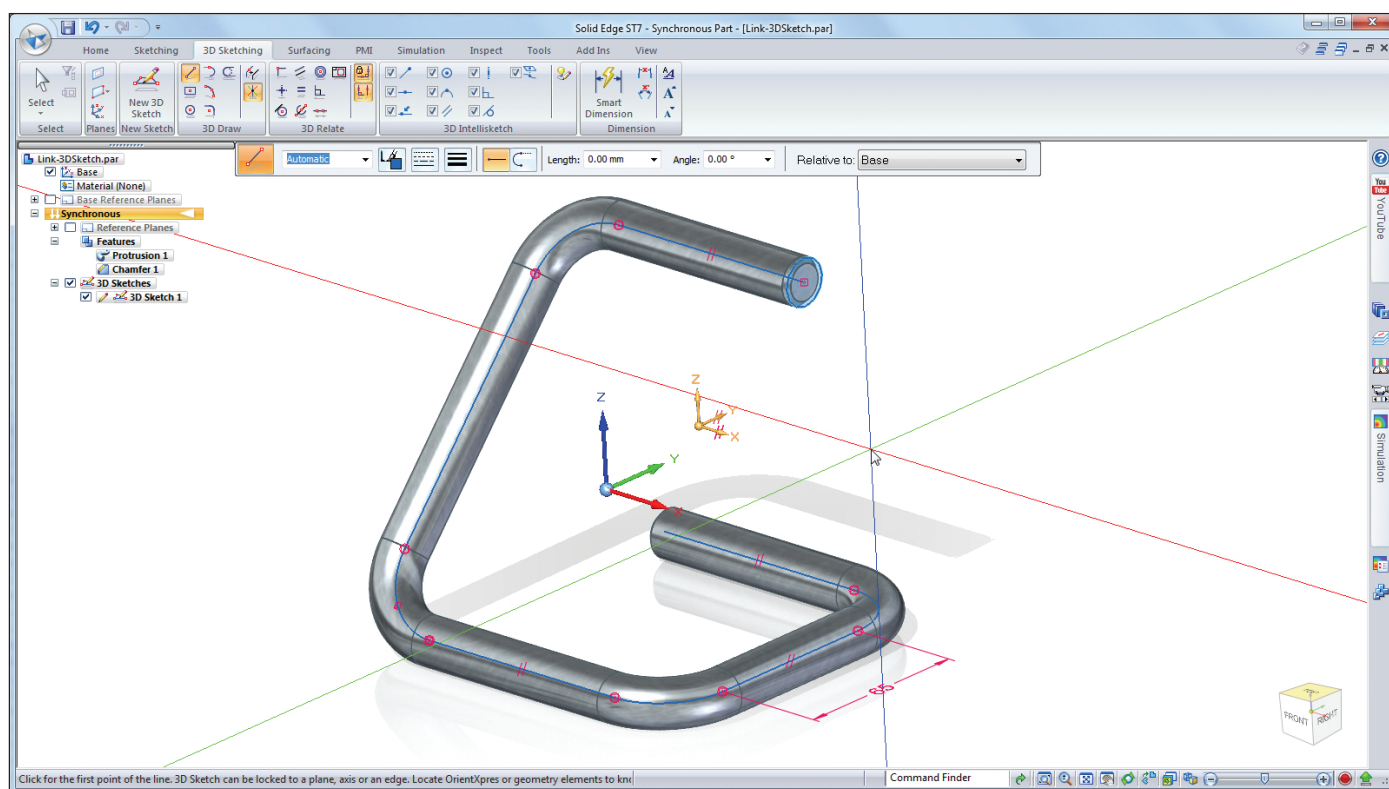
Среди значительных изменений в новой версии — функция поиска массивов конструктивных элементов внутри других массивов, что позволяет при необходимости редактировать параметры как все-



Теперь стало возможным строить развертки моделей, не являющихся листовыми телами, что позволяет оценить материалоемкость изделия



Новые дублирующие компоненты позволяют создавать сборки с повторяющимися компонентами без выполнения объемных вычислений



Возможности построения 3D-эскизов значительно расширились

го массива в целом, так и его отдельных элементов.

Кроме того, в системе появились команды создания геометрических примитивов: призм, цилиндров и сфер. Разумеется, такое построение можно было выполнять и в предыдущих версиях, но новые средства работают гораздо быстрее. Перетащите элемент, вытяните его, создавая нужную форму — и готово. Еще одно нововведение в синхронной технологии относится к распознаванию фасок. Как и ранее, построение и редактирование фасок и скруглений обычными инструментами прямого моделирования затруднительно, особенно когда речь идет о достаточно сложной геометрии.

Новая функция предварительно распознает ребра и грани, образующие фаски (или, наоборот, не являющиеся фасками), что позволяет затем отредактировать определение фаски как конструктивного элемента, задать или изменить его размеры и пр.

Проектирование деталей из листового металла

Система Solid Edge всегда являлась эффективным средством для работы с листовыми деталями. При этом интеллектуальные средства построения листовых тел появились в ней гораздо раньше, чем в конкурирующих системах моделирова-

ния общего назначения. Разработчики не собираются почитать на лаврах: в новой версии среда моделирования и редактирования листовых тел существенно обновлена.

Как ни странно, первое из рассматриваемых нововведений во многих других системах существует уже некоторое время. Речь идет о построении внешней формы листового тела на основе твердотельной модели, а затем ее преобразовании в листовую модель.

Предназначенные для этого инструменты удобны и просты: все делается одной командой *Преобразовать деталь в листовое тело*. При этом пользователь задает параметры материала (радиус сгиба, обработку углов и пр.), а затем указывает основание тела (первый элемент листа). Модель создается выбором ребер, превращаемых в сгибы, а после нажатия клавиши R выбираются ребра, "разрываемые" при построении развертки тела. По завершении выполнения команды создается интеллектуальная модель листового тела, которая сохраняет связь с исходной твердотельной моделью (что позволяет быстро проводить изменения) и которую можно преобразовать в развертку с созданием рабочей документации, передаваемой в производство.

Еще одно нововведение в работе с листовыми телами относится к построению раз-

верток на основе твердотельных, а не листовых моделей. Вы можете взять тонкостенную деталь со стенками одинаковой толщины (построенную в Solid Edge либо импортированную) и развернуть ее, указав всего несколько параметров.

В результате получается 2D-контур. Он может иметь некоторые погрешности на границах, но вполне пригоден для решения разнообразных задач оптимизации раскроя, идет ли речь о раскрое тканей или о штамповке металла. Эта функция отлично согласуется с инструментами штамповки, появившимися в версии ST6, которые позволяют "вдавить" формообразующий инструмент и получить штампованную или кованую деталь проще, чем при использовании обычных методов построения твердотельных моделей.

Технология визуализации KeyShot

Уже около десяти лет в системе Solid Edge имеются встроенные средства построения фотореалистичных изображений. Они были основаны на созданном компанией модуле Lightworks, отличавшемся несколько избыточной сложностью (побочный эффект встраивания в пользовательский интерфейс, предназначенный для решения конструкторских задач, а не для визуализации). Эта проблема является общей практически для всех современных 3D CAD-систем.



В версии ST7 эта проблема решена. Используемые ранее инструменты остались, но теперь, судя по всему, компания Siemens PLM Software будет предоставлять своим заказчикам доступ к технологии KeyShot, созданной компанией Luxion.

Большинство читателей знакомы с технологией KeyShot, значительно упростившей получение фотореалистичных изображений и анимаций с использованием простого перетаскивания, а не задания многочисленных параметров в сложных диалоговых окнах.

Если вы используете версии Solid Edge Premium или Classic, то теперь у вас появится доступ к модулю KeyShot. В интерфейсе Solid Edge появилась пара новых значков, при помощи которых текущая модель отправляется в модуль KeyShot для построения фотореалистичного изображения. Разумеется, предусмотренная в модуле KeyShot технология LiveLinking поддерживает созданную связь, поэтому все изменения в конструкции передаются в изображения.

Модуль KeyShot в системе Solid Edge выполняет визуализацию в реальном времени (размером 2,1 мегапикселя, что соответствует изображению 920x1080 пикселей), а также автономно с построением изображения любого требуемого пиксельного размера. При этом модуль может учитывать выбранные в системе Solid Edge материалы деталей. В модуле отсутствуют средства создания анимаций, имеющиеся только в версии KeyShot Pro, но он может визуализировать отдельные кадры, создаваемые встроенными в систему Solid Edge средствами анимации.

Стоит отметить еще ряд моментов. Во-первых, модуль KeyShot следует устанавливать на рабочем месте, привязанном к лицензии Solid Edge. Во-вторых, несмотря на привязку к лицензии, при выпуске обновлений модуля KeyShot их разрешено загружать и устанавливать.

Нужно сказать и о том, что пакетная лицензия на модуль KeyShot не включает в себя трансляторы для импорта файлов из различных систем. Передача данных выполняется средствами системы Solid Edge. Наконец, если вы уже используете систему KeyShot, то у вас появится дополнительная лицензия и возможность обмена файлами в формате BIP (собственный формат модуля KeyShot) между двумя модулями.

Построение чертежей

В завершение рассмотрим еще две области, которые пусть и не являются самыми главными для пользователей, но ме-

нее важны, чем упомянутые ранее средства моделирования.

Прежде всего, речь идет о построении чертежей. Ни одна новая версия трехмерной CAD-системы не может считаться полноценной без улучшений и дополнений в средствах построения чертежей. Версия ST7 содержит усовершенствования в ряде областей. Во-первых, появились новые, полностью автоматизированные инструменты простановки и выравнивания ординатных размеров при выборе элементов рамкой: размеры автоматически перемещаются и аккуратно выравниваются.

Еще одно улучшение относится к инструментам аннотирования простановки размерных и геометрических допусков и конструкторских баз. В новой версии связь допуска с базой стала ассоциативной: при изменении базы текст в рамке геометрического допуска обновится.

Последние два нововведения касаются размещения видов на листе чертежа. Во-первых, улучшено отображение видов: при перемещении вида вместо прямоугольных границ выводится его полноценное изображение. Во-вторых, в многолистовые чертежи можно включать подборки и детали из сборки. Благодаря этому вся чертежная документация на сборку хранится в одном файле, что заметно упрощает управление данными.

Управление данными

И наконец, поговорим об изменениях в инструментах управления данными. Как вы помните, встроенное в систему Solid Edge решение по управлению данными на основе системы SharePoint (Solid Edge SP) появилось в предыдущей версии.

Это решение основано на стандартной версии системы SharePoint и обеспечивает поддержку сложных взаимосвязей между деталями, сборками и чертежами, а также не менее сложных технологических процессов разработки и изготовления изделий.

В новой версии Solid Edge модуль SP обновлен, особенно в части визуализации данных, а также просмотрщика взаимосвязей, графически отображающего иерархические связи в сборках.

Теперь можно выводить карточки со свойствами сразу для нескольких объектов, на которых представлены метаданные, связанные с этими объектами. Такие карточки имелись и в предыдущей версии, но в каждый данный момент времени было возможно просматривать лишь одну из них.

Еще одно заметное улучшение связано с тем, что при полном сохранении возможности создания формализованных рабочих процессов иногда приходится создавать и что-то нестандартное.

Теперь можно быстро и без сложной подготовки задать рабочий процесс коллективного выполнения задачи.

Заключение

Полагаю, что эта статья — достаточно подробный обзор нововведений, обновлений и улучшений в версии Solid Edge ST7. Интересно, что разработчики анализируют имеющиеся инструменты и постоянно находят новые способы повышения их эффективности. Хорошим примером может служить работа, проведенная по улучшению ряда основных способов моделирования: это и 3D-эскизы, и работа с листовыми телами, и новые возможности синхронной технологии.

Кроме того, полностью переработан функционал ряда инструментов. Самый яркий пример — построение фотореалистичных изображений.

Хотя в модуле Solid Edge Virtual Studio и можно получать более-менее качественные изображения, но, как и любое другое встроенное в CAD-систему средство визуализации, этот модуль является весьма сложным и ресурсоемким.

Внедрение модуля KeyShot — шаг в правильном направлении. И хотя воспользоваться им смогут лишь обладатели лицензий уровня Classic и Premium, это хорошее предложение, которое окажется полезным для очень многих клиентов.

В конце концов, построение фотореалистичных изображений уже не является исключительной прерогативой промышленных конструкторов и становится все более обыденным делом для инженеров самых различных отраслей промышленности.

В целом версия ST7 показывает, что развитие и совершенствование системы Solid Edge продолжается, а именно это и привлекает в ней многих пользователей.

Solid Edge — надежная система, которая не только помогает разрабатывать изделия и выпускать конструкторскую документацию, но и обеспечивает взаимодействие с другими этапами процесса проектирования, например, с численным моделированием (которое мы не рассматривали), визуализацией или элементами технологических расчетов.

Статья опубликована в журнале "DEVELOP3D", июнь 2014 г. (www.develop3d.com/reviews/review-solid-edge-st7)