

Британский обозреватель Эл Дин (*Al Dean*), главный редактор и сооснователь издания *DEVELOP3D* (www.develop3d.com), изучил нововведения, реализованные в версии *Solid Edge ST7*. По мнению автора, *Solid Edge* – одна из наиболее продуманных систем для разработки изделий, причем и у Синхронной технологии, и у остального функционала имеются резервы для дальнейшего развития.

Впервые эта статья была опубликована в июне 2014 года в журнале *DEVELOP3D*, в специальном приложении, подготовленном при поддержке компании *Siemens PLM Software* (см. www.develop3d.com/reviews/review-solid-edge-st7).

Обзор нововведений в версии *Solid Edge ST7*

Al Dean (DEVELOP3D magazine)

www.develop3d.com



Программный продукт *Solid Edge* от компании *Siemens PLM Software* присутствует на рынке уже 18 лет и за это время сменил ряд владельцев, сохраняя при этом неизменной свою базовую концепцию. Основная идея – создать 3D САПР для моделирования и разра-

ботки изделий, работающую в среде ОС *Windows*. За почти два десятка лет, в течение которых возникли и исчезли 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 её интеграция с традиционными средствами моделирования на основе дерева построения. При этом и сегодня система *Solid Edge* продолжает оставаться в центре внимания. Выпуск каждой новой версии пробуждает интерес рассмотреть направления развития данной 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, облегчающие жизнь и повышающие производительность труда существующих пользователей системы (новые пользователи, разумеется, не заметят никакой разницы).

Пожалуй, наиболее полезные нововведения появились в инструментах измерений (рис. 1). В любой САПР предусмотрены средства для измерения как параметров геометрических тел, так и расстояний между ними. Иногда такие средства сложно найти, а иногда они мешают, загораживая изображение. Это относилось и к системе *Solid Edge* до версии *ST7*.

Начиная с версии *ST7*, инструменты измерений выводятся на экран только при необходимости, что

облегчает выполнение процесса измерений расстояний между объектами. Полученные результаты можно суммировать и сохранять окно с необходимыми значениями на экране до тех пор, пока в этом есть потребность.

Еще одно обновление, которое понравится многим – возможность создания 3D-эскизов (рис. 2) при помощи расширенного множества объектов и без построения вспомогательной геометрии (плоскостей и пр.).

Фактически, каждый элемент строится на динамической 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.

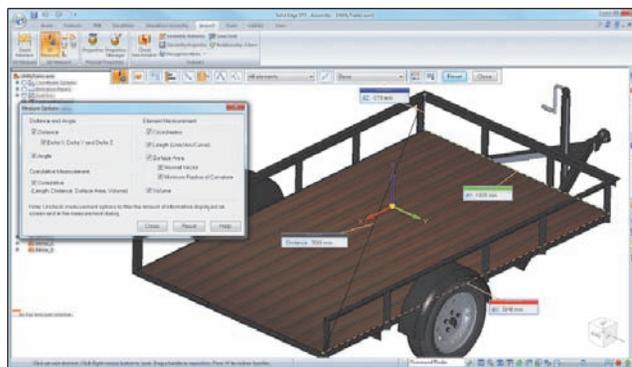


Рис. 1. Улучшения в инструментах выполнения измерений в версии *ST7* позволяют проводить измерения как параметров геометрических объектов, так и расстояний между ними

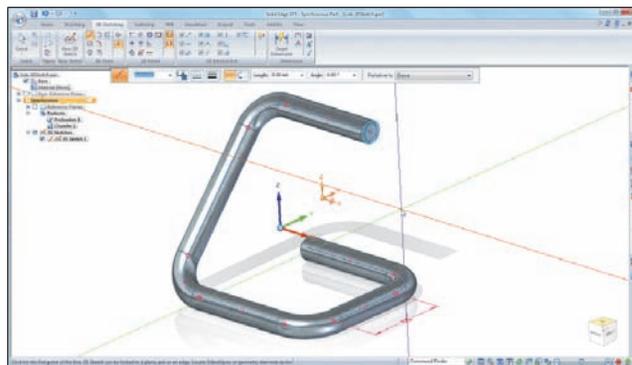


Рис. 2. Возможности построения 3D-эскизов значительно расширились

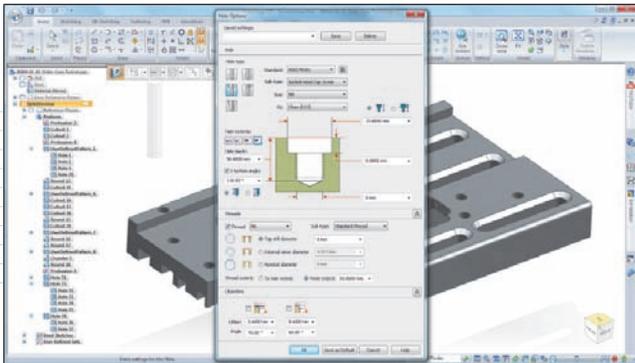


Рис. 3. Новые инструменты построения отверстий позволяют создавать резьбы по стандартам DIN, ISO и ANSI

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

В аспекте 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* (рис. 3).

Последнее заметное улучшение общего характера заключается в появлении возможности задания длины отдельного элемента эскиза (или группы элементов), что особенно удобно при работе со стандартизированными трубами, ремнями и т.д. Я уверен, что многие пользователи будут применять эту команду.

Работа со сборками

Касаясь работы со сборками, помимо общих обновлений (которые нередко относятся к режимам построения и деталей, и сборок), следует отметить, что были переработаны и инструменты, предназначенные именно для сборок.

Пожалуй, наиболее полезной окажется возможность копирования элементов сборки вдоль кривой. Данная 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).

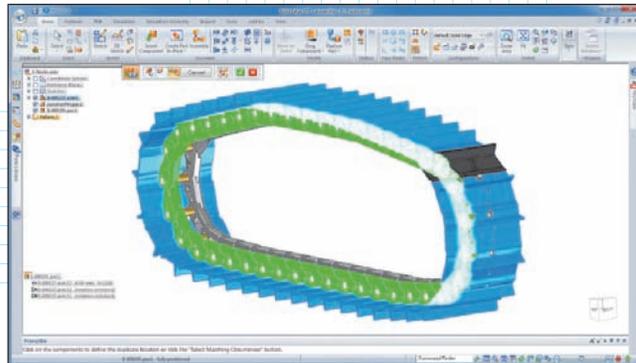


Рис. 4. Новые дублирующие компоненты позволяют создавать сборки с повторяющимися компонентами без выполнения объемных вычислений

Представьте себе подставку гусеницы землеройной машины (рис. 4) 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 ограничения (условия сопряжения), но при этом в случае проведения изменений не придется выполнять огромный объем вычислений.

Еще одно нововведение в инструментах построения сборок продолжает работу, начатую в версиях *ST5* и *ST6*, и заключается в расширенной поддержке облегченных представлений больших и сложных сборок.

Наши постоянные читатели (и опытные пользователи *Solid Edge*) вспомнят, что речь идет о всё более широком применении инструментов построения так называемых “оболочек”, или упрощенных представлений сборок.

Прежняя реализация данной 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 облегченные представления и позволяли более эффективно загружать и просматривать сложные модели, но при этом терялась связь с составом и метаданными, связанными с деталями исходной сборки. В новой версии стало возможным получать эту информацию (в виде состава сборки, в том числе и при создании спецификации на упрощенную сборку в среде чертежа) без необходимости загрузки полного представления сборки.

Еще одно значительное нововведение в среде построения сборок относится к управлению проведением изменений. В системе *Solid Edge* предусмотрены инструменты управления данными (мы скоро о них поговорим) на основе платформ *SharePoint* или *Teamcenter*, но в прежних релизах групповое управление изменениями без наличия формализованного подхода к управлению данными было невозможно.

Новые инструменты позволяют отслеживать изменения деталей или подсборок (выше или ниже текущего уровня), которые могут привести к полному перестроению 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 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 всего 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 прежде, 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. Построение и редактирование фасок и скруглений обычными инструментами прямого моделирования – дело затруднительное, особенно когда речь идет о достаточно сложной геометрии. Новая функция предварительно распознаёт 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 моделирования общего назначения. Но разработчики не собираются почитать на лаврах: в новой версии среда геометрического 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 её преобразовании в листовую модель. Предназначенные для этого инструменты удобны и просты: всё 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, “разрывающиеся” при построении развертки тела. По завершении 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.

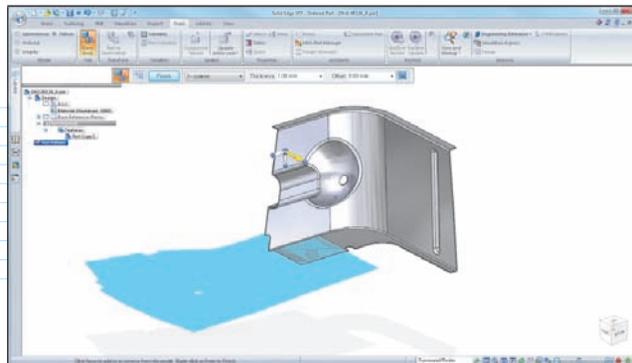


Рис. 5. Теперь стало возможным получать развертки моделей, не являющихся листовыми телами, что позволяет оценить материалоемкость изделия

Еще одно нововведение в работе с листовыми телами относится к построению разверток на основе твердотельных, а не листовых моделей (рис. 5). Вы можете взять тонкостенную деталь со стенками одинаковой толщины (построенную в *Solid Edge* либо импортированную) и развернуть её, 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 еще 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 десяток лет в системе *Solid Edge* имеются встроенные средства генерации фотореалистичных изображений. Они были основаны на созданном компанией *Lightworks* модуле, отличавшемся несколько избыточной сложностью (побочный эффект от встраивания в пользовательский интерфейс, предназначенный для конструкторских задач, а не для визуализации). Данная проблема является общей практически для всех современных 3D CAD-систем.

В версии *ST7* это изменилось. Прежние инструменты остались, но теперь, судя по всему, компания *Siemens PLM Software* будет предоставлять своим заказчикам доступ к технологии *KeyShot*, созданной компанией *Luxion*.

Большинство читателей знакомо с технологией *KeyShot*, значительно упростившей получение фотореалистичных изображений и анимаций за счет применения простого перетаскивания вместо 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* добавилась пара новых значков, при помощи которых текущая модель отправляется в модуль *KeyShot* для построения фотореалистичного изображения. Технология *KeyShot* под названием *LiveLinking* поддерживает созданную

связь, поэтому все изменения в конструкции передаются в модуль построения изображений.

Модуль *KeyShot* может выполнять визуализацию как в реальном времени (2.1 мегапикселя, что соответствует изображению 920×1080 пикселей), так и автономно, формируя изображения любого требуемого пиксельного размера. При этом приложение старается учесть свойства выбранных в системе *Solid Edge* материалов деталей. В предлагаемом модуле отсутствуют средства создания анимаций (они имеются только в версии *KeyShot Pro*), но он может визуализировать отдельные кадры, создаваемые встроенными в систему *Solid Edge* средствами анимации.

Следует 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, в случае выпуска 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 импортирования 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 *KeyShot*) между модулями.

Построение чертежей

В завершение рассмотрим еще две области, которые хотя и не являются наиболее впечатляющими, но не менее важны, чем ранее упомянутые средства моделирования.

Прежде всего, речь идет о построении чертежей. Ни одна новая версия *3D CAD*-системы не может считаться полноценной без улучшений и дополнений в средствах построения чертежей.

Версия *ST7* содержит усовершенствования в ряде аспектов. 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

В завершение рассмотрим изменения 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. Основано оно на стандартной версии системы *SharePoint* и обеспечивает поддержку сложных взаимосвязей между деталями, сборками и чертежами, а также не менее сложных рабочих процессов разработки и изготовления изделий.

В новой версии *Solid Edge* модуль *SP* обновлен, особенно в том, что касается визуализации данных, а также просмотрщика взаимосвязей (*Relationship browser*), 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 одновременно допускалось просматривать лишь одну из них.

Еще одно заметное улучшение связано с тем, что помимо создания формализованных рабочих процессов иногда появляется необходимость вводить в них и что-то нестандартное, к случаю. Теперь это можно сделать быстро и без сложной подготовки.

Заключение

Я полагаю, что данная статья – довольно хороший 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, разработчики полностью переработали функционал в ряде областей. Самый яркий пример – построение фотореалистичных изображений.

Хотя в модуле *Solid Edge VirtualStudio* 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. Обеспечение связи с модулем *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 заказчиков.

В конце концов, построение фотореалистичных изображений уже не является исключительной прерогативой промышленных конструкторов и становится всё 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 многих пользователей.

Solid Edge – надежная система, которая не только помогает разрабатывать изделия и выпускать конструкторскую документацию, но и обеспечивает взаимосвязанность с другими этапами процесса проектирования – такими, как инженерный анализ (который мы не рассматривали), визуализация или элементы технологических расчетов. 🤖