

Autodesk ускоряет Inventor

© 2003 CAD/CAM Publishing, Inc. CAD/CAM Net (20.11.2003)

В конце ноября 2003 года компания **Autodesk** начала поставки 8-й версии **Inventor** клиентам, имеющим договор на поддержку. Подобно **Pro/ENGINEER**, **SolidWorks**, **Solid Edge**, **CATIA V5** и **Unigraphics**, этот продукт, с которым **Autodesk** выступает на рынке **CAD**, является *feature-based* системой твердотельного моделирования для проектировщиков изделий промышленного назначения.

Новая версия **Inventor** включает 39 незначительных усовершенствований. Большинство из них добавляет возможности, которые пользователи **Solid Edge** и **SolidWorks** имели удовольствие применять уже давно.

Наиболее существенное усовершенствование 8-й версии пакета состоит в том, что **ряд задач выполняется быстрее**, чем в версиях предыдущих. Например, как показало тестирование в редакции **CAD/CAM Net**, при редактировании модели решетки (рис. 1) для перестроения модели после изменений одного из конструктивных элементов старому **Inventor 7** потребовалось 52 секунды. При работе с **Inventor 8** это перестроение заняло всего 33 секунды (испытания проводились на рабочей станции с процессором **Pentium 4 3.0 GHz**). Это, безусловно, существенное улучшение. Впрочем надо отметить, что **SolidWorks** делает эту же операцию примерно за 5 секунд.

После перестроения модели в **Inventor 8** обнаружилось, что половина детали, построенная при

помощи функции *mirror*, не совпадает с оригиналом. Маленький выступ в верхней части модели сделал её непригодной для производства (рис. 2). Надо сказать, что тестовая деталь изначально была разработана в системе **Inventor 6**. В 6-й и 7-й версиях подобные изменения проблем не вызывали.

После исследования оригинальной модели были выявлены ошибки в нескольких эскизах конструктивных элементов (**КЭ**). Эти ошибки, очевидно, не вызывали никаких последствий в **Inventor 7**, но в 8-й версии стали источником проблем – достаточно серьезных, чтобы вызвать сообщение об ошибках (рис. 3) и исказить геометрию при перестроении детали. Отвечая на вопрос редакции по электронной почте, компания **Autodesk** сообщила, что данная проблема вызвана ошибкой в программе, и что команда разработчиков “**прилагает все усилия, чтобы устранить её ... как можно быстрее**”.

Никто не знает, обеспечит ли исправление одной ошибки полную совместимость **Inventor 8** с предыдущими версиями. **Inventor 8 базируется на новой версии Autodesk Shape Manager** – так называется “собственный” вариант библиотеки твердотельного моделирования **ACIS**, разработанной компанией **Spatial**, а ныне развиваемой английской **D-Cubed** по заказу **Autodesk** (подробнее см. “Теория заговора: **Dassault vs. Autodesk**”, **Observer #4/2003**).

То, что пакет **Inventor 8** стал менее терпимым к

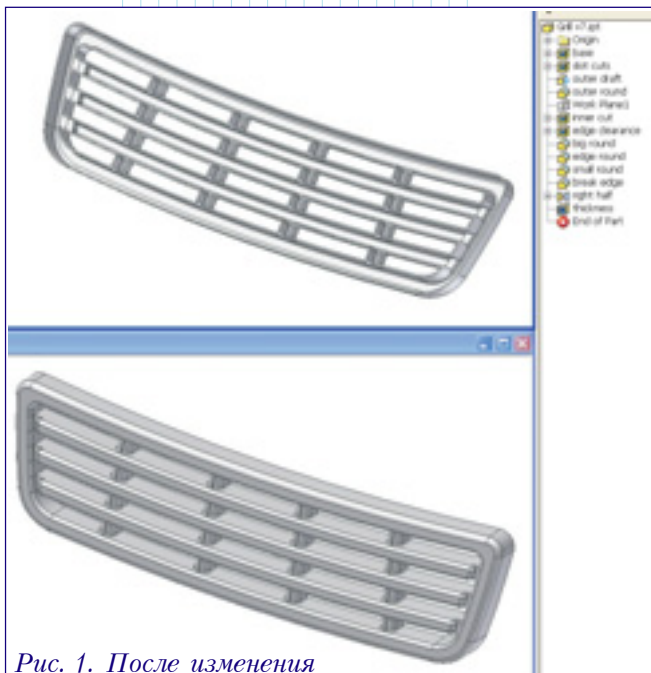


Рис. 1. После изменения одного из КЭ **Inventor 8** смог перестроить модель этой тонкостенной решетки за 33 секунды – на 37% быстрее, чем **Inventor 7**

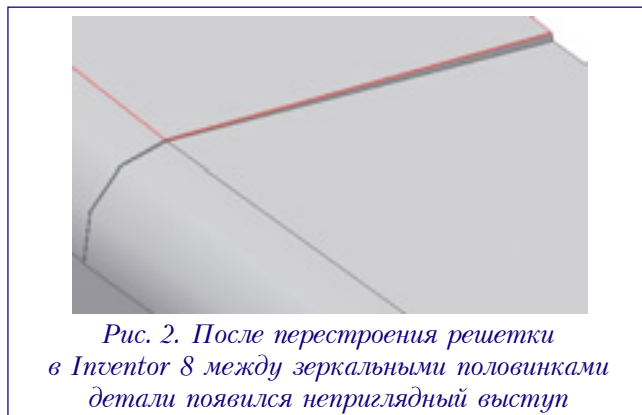


Рис. 2. После перестроения решетки в **Inventor 8** между зеркальными половинками детали появился неприглядный выступ

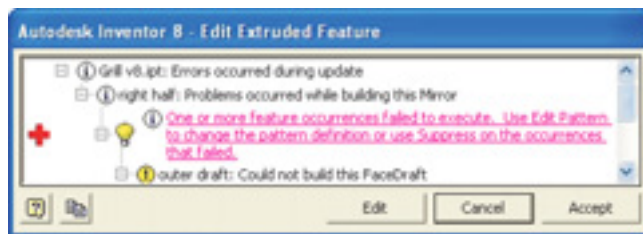


Рис. 3. При перестроении решетки **Inventor 8** сообщает об ошибке (**Inventor 7** таких проблем с этой моделью не знал)

небрежным эскизам, чем его предшественники, может заставить конструкторов делать модели лучшего качества. Однако переделка существующих эскизов с целью устранения ошибок может потребовать от пользователей больших трудозатрат.

Даже при том, что *Inventor 8* предлагает такой инструмент как *Sketch Doctor*, помогающий в диагностике эскизов КЭ, это не всегда решает проблемы. Например, когда *Sketch Doctor* выдал сообщение “multiple sketch points exist at the same location” (множество точек эскиза в одном месте), участники тестирования последовали предложению объединить точки эскиза (*combine sketch points*). На это *Inventor* откликнулся сообщением “Failed to add coincident constraint. Points lie on the same curve”

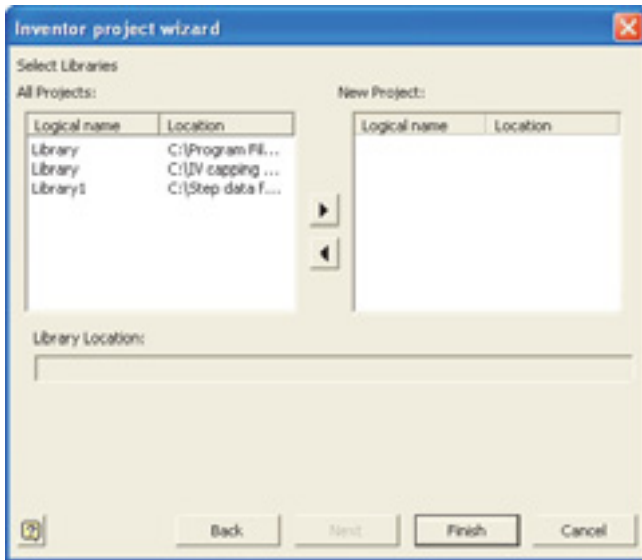


Рис. 4. Project Wizard отображает различные версии библиотек. Благодаря этому пользователь имеет возможность выбрать соответствующие библиотеки файлов при настройке новых проектов

(“Невозможно добавить совпадающее ограничение. Точки лежат на одной кривой”).

Единственный надежный способ устранить ошибку в эскизе, это перерисовать его заново. Задача может оказаться и нелегкой, – в случае когда разработчик, изначально строивший модель, создал достаточно сложный эскиз. Если инженеры вашей компании используют такие эскизы для построения КЭ сложной формы, то менеджерам следует запланировать дополнительные рабочие часы, которые могут потребоваться после перехода на *Inventor 8*.

Справедливости ради следует отметить, что пользователи других CAD-систем (в том числе *SolidWorks* и *CATIA V5*) тоже иногда жаловались на проблемы с геометрией после перехода на более новую версию. Редакции *CADCAMNet* не доводилось сталкиваться с такими проблемами. Обычно они встречаются при работе с деталями сложной формы, объединяющими как поверхности, так и эле-

менты, построенные по набору сечений (*loft*) и протяжкой контура по траектории (*sweep*). Но данная тестовая деталь была построена достаточно просто: прямой вытяжкой (*extrude*), обрезкой (*cut*), скруглениями (*round*), зеркальным отображением группы КЭ (*mirror*) и одной оболочкой (*shell*). Это не должно быть причиной несовместимости между версиями.

Создание чертежей

В выпущенной *Autodesk* брошюре “*Inventor 8 Preview Guide*” говорится, что для прочтения файла чертежа и подготовки чертежных видов системе *Inventor 8* требуется вдвое меньше времени, чем предыдущим версиям. Кроме того, компания утверждает, что добавление и удаление аннотаций теперь происходит в 15 раз быстрее.

Эти функции были протестированы на достаточно большой модели промышленной установки, содержащей 2133 детали, из которых 376 – уникальные. Как выяснилось, 8-й версии требуется примерно столько же времени, чтобы открыть файл и создать чертежные виды, сколько и седьмой. Если 8-я версия и позволяет создавать чертежи быстрее, заметить это не удалось.

Новая версия Vault

В сентябре 2003 года *Autodesk* объявила о выходе *Vault 1.0* – простой системы управления данными изделия (*Observer #4/2003*). Любой пользователь, имеющий договор на поддержку *Inventor*, может бесплатно скачать себе этот продукт.

Вместе с *Inventor 8* разработчики выпустили и *Vault 1.3*. Новая версия *Vault* не совместима с сентябрьской версией 1.0 и не работает с *Inventor 7*.

Компании, которые успели внедрить *Vault 1.0*, должны сделать резервную копию всех данных перед апгрейдом *Vault* и затем восстанавливать их уже в новой версии. Только *Inventor 8* может открывать файлы из нового хранилища. После того, как файлы будут сохранены в формате *Inventor 8*, открыть их в *Inventor 7* будет уже невозможно.

Отсутствие обратной совместимости между *Vault 1.3* и 1.0 усложнит жизнь администраторам системы, которые захотят проверить новое ПО перед тем, как развертывать его во всей компании. Им придется установить обе версии *Vault* на компьютерах, выбранных для тестирования *Inventor 8*, и затем восстановить существующие файлы данных в новый *Vault* для тестирования. Так как пользователи тем временем продолжают делать основную работу в старой версии, то при завершении этапа тестирования и переходе на дальнейшую работу с новой версией понадобится снова восстанавливать все текущие данные проектов из *Vault 1.0* в новый *Vault*.

Пакет *Inventor 8* поставляется с новой 155-страничной книгой под названием “*Managing your data*”.

Она более подробно разъясняет работу с файлами проекта *Inventor* и *Vault*, чем предыдущие инструкции. Файлы проекта являются особенностью *Inventor*, которая многих сбивает с толку, поскольку другие *CAD*-системы обходятся без них. Внимательное изучение нового руководства поможет терпеливым сисадминам разобраться в этом лучше.

Моделирование деталей

Усовершенствования в области моделирования деталей наиболее скромны. Самое существенное из них – возможность использовать сплайны в *3D*-эскизах (рис. 5). Седьмая версия позволяла оперировать только прямолинейными сегментами и “изгибами” (дуги, соединенные прямолинейными сегментами). На сплайновые кривые могут быть наложены условия тангенциальности к другим сплайнам, кривым или прямолинейным сегментам. Однако никаких ограничений по непрерывности кривизны, подобно существующим в *CAD*-системах высшего уровня, не предусмотрено.

3D-эскизы в *Inventor* строятся через вершины существующей геометрии или через так называемые рабочие точки (*work points*). Эти точки должны быть построены прежде, чем будет нарисован сплайн, хотя затем их можно перемещать. В отличие от *SolidWorks*, 8-я версия *Inventor* не позволяет конструктору произвольно строить *3D*-кривые в пространстве.

Наличие *3D*-сплайнов потенциально может сделать *Inventor* более удобным для решения задач

промышленного дизайна, где широко используются поверхности свободной формы и твердотельные КЭ, построенные по набору сечений. Однако, к сожалению, в системе пока еще отсутствует целый ряд других критически важных функций, необходимых для промышленного дизайна. Для создания продвинутых стильных форм *Inventor 8* пока не готов. К примеру, система не позволяет обрезать одну поверхность другой, объединять две поверхности скруглением, создавать поверхности, отличающиеся от четырехсторонних.

Модуль проектирования изделий из листовых материалов в *Inventor 8* позволяет конструктору делать зеркальное отображение и размножать конструктивные элементы. В предыдущих версиях это было невозможно. Для того, чтобы скопировать поверхность с твердотельного элемента, прежде нужно было первым делом построить к этому элементу *офсетную поверхность*. Теперь в этом также нет необходимости.

Разработчики утверждают, что переделали функцию построения по набору сечений (*loft*), усилив возможности использования направляющих кривых. Однако при тестировании не были замечены какие-либо различия между формами, построенными в 7-й и 8-й версиях по набору сечений с направляющими кривыми. Восьмой *Inventor* всё еще требует, чтобы направляющие проходили через границы профиля сечений. Добиться этого, используя нынешнее ПО, непросто. К примеру, *SolidWorks* требует всего лишь, чтобы направляющие кривые проходили через сечение, – необязательно через его границу.

Сборки

Наиболее существенным изменением в моделировании сборочных узлов стала возможность создавать зеркальные отображения сборок. Кроме того, *Inventor 8* позволяет конструктору выбирать группы компонентов сборки за одну операцию. Задавать эти группы можно, в том числе и размером деталей (например, выбрать компоненты, размеры которых меньше 50 мм). Такой метод может использоваться, чтобы скрыть или подавить крепеж и другие мелкие детали в модели сложной машины для облегчения её отображения.

Новый детектор коллизий позволяет обнаруживать случаи столкновения деталей в сборке. Свойства деталей в библиотеке, поставляемой вместе с *Inventor*, теперь могут быть отредактированы – к ним могут быть добавлены данные пользователя (например, обозначение детали). В сборочных чертежах *Inventor* умеет избирательно подавлять сечения стандартных деталей, таких как крепеж.

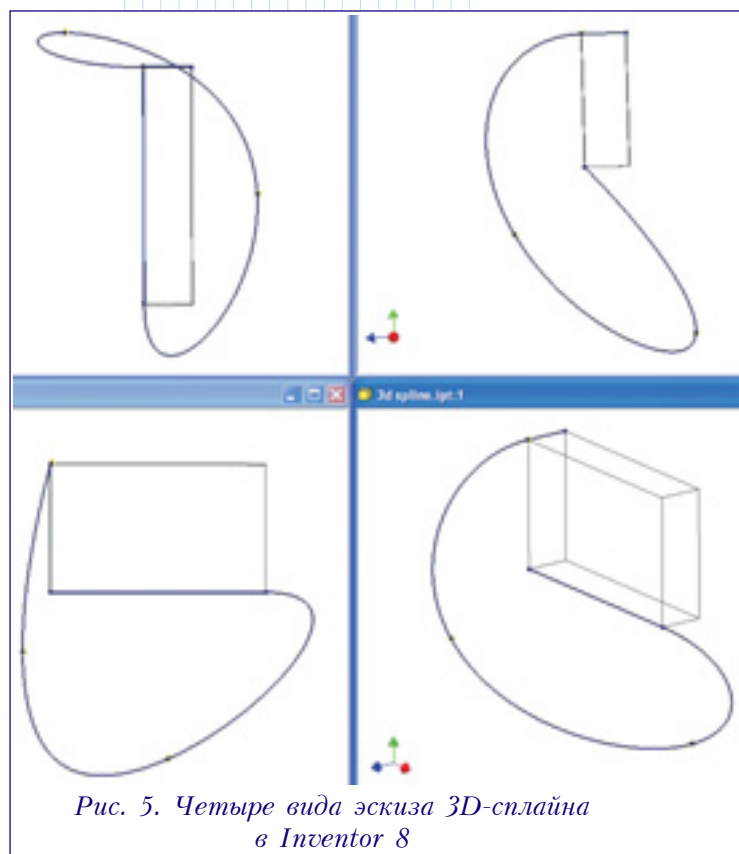


Рис. 5. Четыре вида эскиза *3D*-сплайна в *Inventor 8*

Совместимость с AutoCAD

По сравнению с предыдущими версиями в *Inventor 8* улучшились возможности экспорта данных в *AutoCAD* и **Mechanical Desktop (MDT** – пакет на базе *AutoCAD*, который предшествовал *Inventor* и продается сейчас только в составе *Inventor Series*). Теперь пользователи *MDT* могут делать чертежи, используя твердотельные модели, подготовленные в *Inventor*. При изменении модели *Inventor* чертежи *MDT* также будут меняться соответствующим образом.

Восьмой *Inventor* может также импортировать образмеренные виды *AutoCAD* в качестве эскизов для построения твердотельных элементов. Однако если линии контура были обрезаны неаккуратно или вид был построен в масштабе, то попытки использовать чертежи *AutoCAD* в качестве эскизов КЭ могут принести больше проблем, чем пользы.

До сих пор *Inventor* не научился импортировать чертежи *AutoCAD*, содержащие масштабируемые области просмотра (*viewports*), хотя и *Solid Edge*, и *SolidWorks* уже умеют делать это (рис. 6, 7). По возможностям работать с файлами *AutoCAD* новый *Inventor* всё еще уступает конкурентам.

Мощь системы пока недостаточна

По большинству критериев в целом и в каждой области проектирования в частности *Inventor 8* по-прежнему уступает своим конкурентам – *SolidWorks* и *Solid Edge*. Как правило, *Inventor* требует больше шагов для создания твердотельной модели, чем другие системы. Например, нужно отдельно проецировать геометрию, которая не лежит в плоскости эскиза, перед тем, как использовать её в качестве основы для построений. Другие системы проецируют такую геометрию автоматически.

Модели *Inventor* труднее редактировать, чем модели *SolidWorks* или *Solid Edge*. Например, после редактирования эскиза нет способа отказаться от сделанных изменений, если конструктор допустил ошибку. Не полностью определенный эскиз при редактировании в системе *Inventor* может искажаться настолько сильно, что в ряде случаев проще отказаться от изменений и нарисовать его заново. Система вынуждает конструктора отказываться делать изменения, зачастую – от всех уже сделанных изменений, чтобы вернуть эскиз к первоначальному состоянию.

Фирмам, планирующим и дальше использовать *Mechanical Desktop* (теперь это часть набора *Inventor Series*), следует отметить для себя, что за небольшие дополнительные деньги *Inventor* существенно увеличивает возможности создания 3D-моделей при сохранении чертежных возможностей *AutoCAD*. Компании,

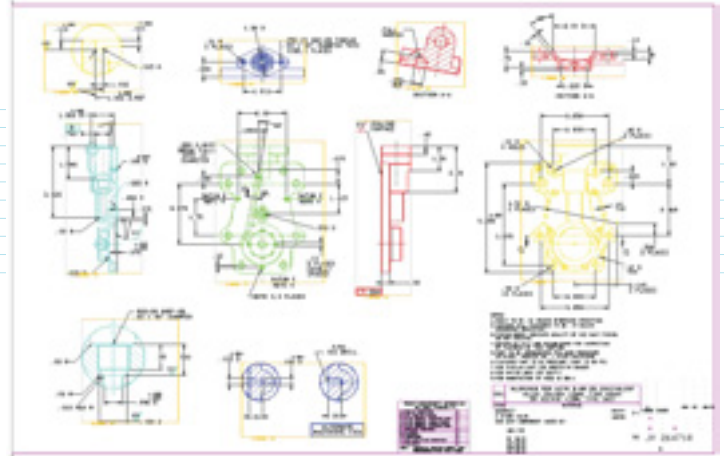


Рис. 6. И *SolidWorks 2004*, и *Solid Edge 15* могут корректно открыть чертеж *AutoCAD*, содержащий *viewports*

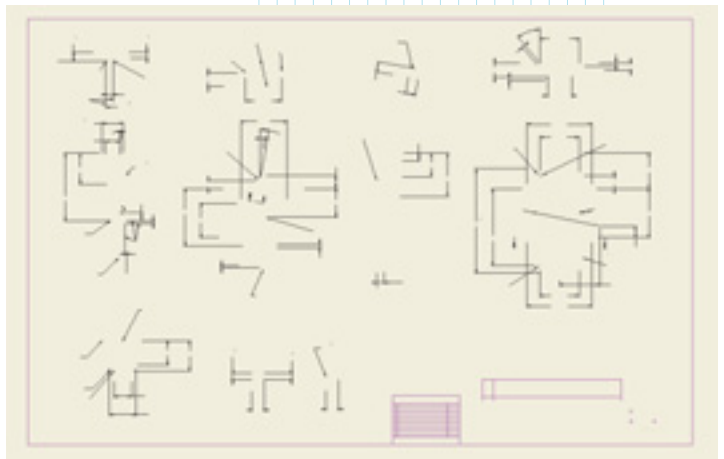


Рис. 7. А вот так выглядит этот же чертеж в представлении *Inventor 8*

которые ищут систему для полноценного 3D-проектирования, должны протестировать *SolidWorks* и *Solid Edge* прежде, чем выбрать *Inventor*.

Стоимость лицензии *Inventor Series* – **5 195 долл.**, что немного больше, чем цена *SolidWorks Office* или *Solid Edge Classic* (цены – для США. Напоминаем, что для Европы вообще и стран СНГ в частности программные продукты по американским ценам недоступны. Компаний, проводящих единую ценовую политику для всего мира, крайне мало. – *Прим. ред.*). Однако *Autodesk* предоставляет большие скидки фирмам, имеющим *AutoCAD* или *Mechanical Desktop*, а также при конкуренции за новые сделки.

От редакции CAD/CAM/CAE Observer

Так как эта статья *CADCAMNet* носит резко выраженный критический характер, мы сочли необходимым послушать и доводы приверженцев *Inventor*'а. В этой связи мы обратились к российским специалистам, которые любезно согласились предоставить свои комментарии. Этот материал будет опубликован в следующем номере нашего журнала.