

Новые возможности пакета *Solid Edge V19*

Часть II

(Окончание. Начало в #1/2007)

Raymond Kurland (rayk@technicom.com)

©2006 TechniCom, Inc.

PMI – информация для производства (3D-аннотации)

Новое средство под названием *PMI (Product Manufacturing Information)*, основанное на стандарте *ASME Y14.41*, служит для внесения в 3D-модель информации об изделии, в том числе, необходимой для его производства (рис. 5). Выходя за рамки ограничений, присущих традиционным аннотациям на чертежах, *PMI* позволяет добавлять размеры и пояснения непосредственно в твердотельную модель. Что касается фактической стороны дела, *PMI*-аннотации размещаются на определенных видах трехмерной модели.

Уникальным свойством *Solid Edge* является возможность проставлять размеры и добавлять аннотации на разрезах 3D-модели, как показано на рис. 6.

Различные виды модели могут быть использованы для управления и обеспечения ясности отображения аннотаций. Виды являются частью 3D-модели, что упрощает взаимодействие и сотрудничество пользователей. Проектировщик или любой другой инженер, получив модель, может легко обратиться к видам и посмотреть размеры или пояснения, внесенные автором.

Все размеры и аннотации ассоциативно связаны с 3D-моделью, поэтому изменения в модели отражаются и на связанных с ними аннотациях. Более того, “интеллектуальность” модели позволяет упростить размещение аннотаций. Так, для отверстий система может автоматически указывать правильный диаметр и тип отверстия (например, если оно зенкованное), пользуясь теми данными, которые были заданы в командах их построения. Зачастую такие 3D-аннотации могут сделать ненужным дополнительный шаг создания чертежей.

PMI, таким образом, позволяет легко и в удобной форме готовить некоторую вспомогательную информацию, необходимую для процесса совместной разработки и производства изделия. Использование *PMI* вместо чертежей в этом процессе открывает возможность значительно сэкономить время, так как отпадает необходимость в подготовке однозначно читаемых и соответствующих стандартам чертежей. Разработчиками *Solid Edge V19* была проделана большая работа не только по созданию инструментов формирования *PMI*, но и по организации такого её размещения на видах, чтобы обеспечивалось удобство восприятия.

Как отметил г-н **Norm Crawford**, консультант по анализу точности и *GD&T (Geometric*

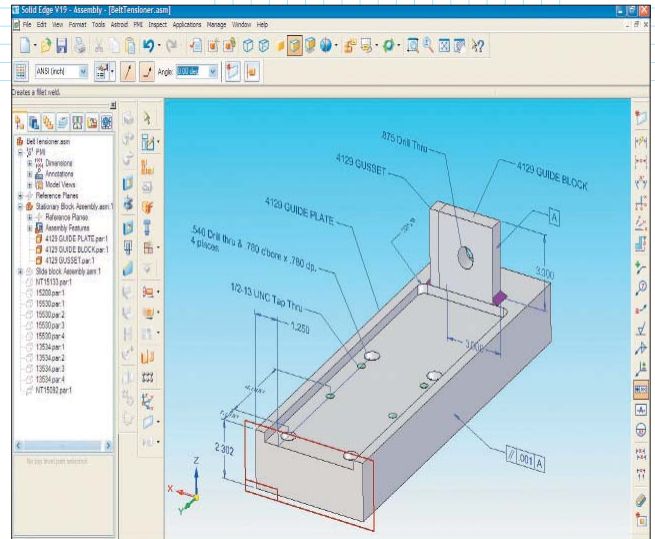


Рис. 5. При помощи *PMI Annotation* в *Solid Edge* можно получить сведения об отверстиях (резьба, цевковка, глубина сверления и т.д.) и свойствах детали непосредственно из 3D-модели

Dimensioning and Tolerancing), *PMI* существенно экономит время, устраняя необходимость бесполезного дублирования информации на чертежах, и обеспечивает большую ясность отображения замысла конструктора. Благодаря 3D-аннотированию, не требуются ни базовые размеры, ни другая информация. Если *CAD*-модель полностью определена, то нужна только спецификация допусков. Единственный символ четко дефинирует базовую поверхность, визуальную подсвеченную на 3D-модели.

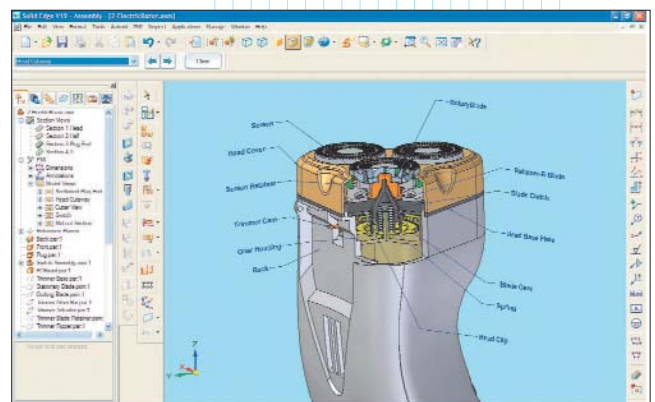


Рис. 6. Название каждого компонента извлекается непосредственно из 3D-модели. Выносные линии аннотаций могут идти к граням или плоскостям деталей. Поддерживаются и разрезы

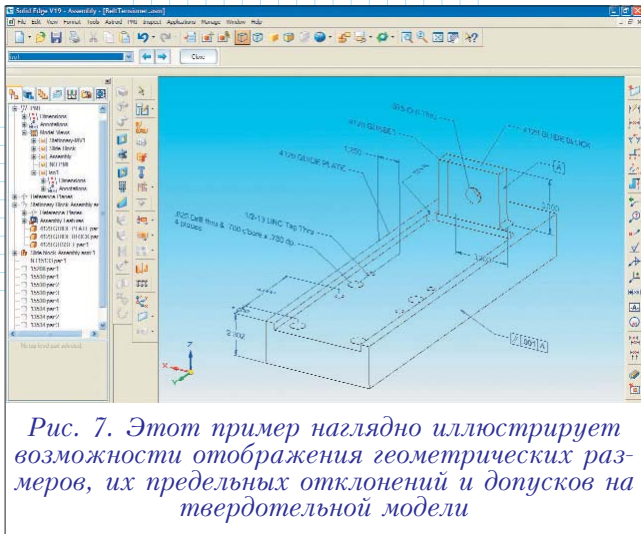


Рис. 7. Этот пример наглядно иллюстрирует возможности отображения геометрических размеров, их предельных отклонений и допусков на твердотельной модели

Что касается сечений, которые на чертеже обычно показываются штриховкой, то любой приличный 3D-вьювер может легко увеличивать отдельные фрагменты изображения и создавать динамические сечения деталей или сборок. Таким образом, в отличие от чертежа, обеспечивается неограниченное количество видов и сечений. Этой информации будет достаточно для любого инженера, чтобы полностью понять конструкцию. Проблема загроможденности изображения решается тем, что вьювер может фильтровать PMI и отображать на дисплее только ту информацию, которую пользователь хочет видеть. Например, для просмотра конструкции вместе с поставщиком можно легко “выключить” все размеры, за исключением базовых, что упростит достижение понимания и согласия (рис. 7).

Проектирование изделий из листовых материалов

Относительно проектирования изделий из листовых материалов следует отметить, что в этой версии появилось больше функциональных изменений, чем в любой предыдущей. Так, в V19 улучшены возможности моделирования изделий из листовых материалов, прежде всего, с точки зрения их последующего изготовления. Добавлен широкий набор дополнительных атрибутов (например, типы линий), которые используются специальным ПО при проектировании УП поэлементной штамповки и гибки для изготовления на соответствующем оборудовании законченного изделия из плоской заготовки.

Чтобы проиллюстрировать некоторые возможности этого модуля, спроектируем кронштейн крепления гидроцилиндра к поворотной заслонке в верхней части загрузочной воронки на рис. 8). Построение будем вести в контексте сборки. Мы активизируем компоненты сборки, к которым будем привязываться. В активизированных компонентах выбираем геометрию, которая позволяет нам спроектировать новую деталь (в данном

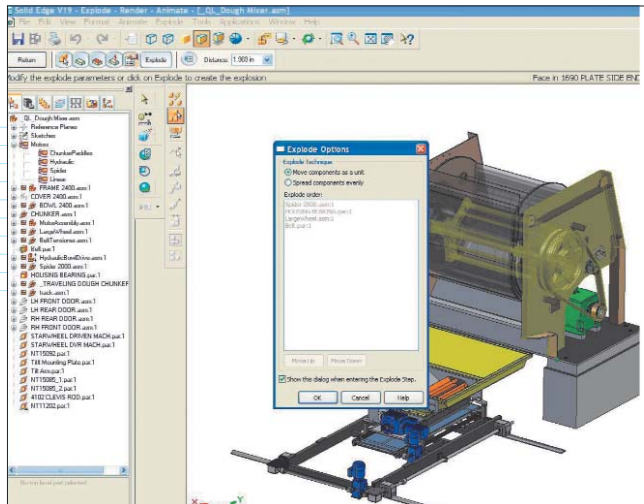


Рис. 8. Добавим кронштейн крепления гидроцилиндра к поворотной заслонке в верхней части загрузочной воронки тестомешалки

случае – ухо). В завершение строим фланец, угол которого соответствует углу наклона воронки, после чего используем новый конструктивный элемент из группы *deformation feature*, который называется *gusset* (подпорка треугольной формы, изготавливаемая в направлении, перпендикулярном линии сгиба), чтобы усилить угол. Добавление элементов жесткости (что без этой функции является сложной задачей!) осуществляется простым выбором пунктов *deformation-gusset* из меню *sheet metal*. Функция имеет различные опции расположения усиления, такие как размещение заданного числа элементов на равном расстоянии друг от друга вдоль указанного сгиба. На рис. 9 показан результат построений.

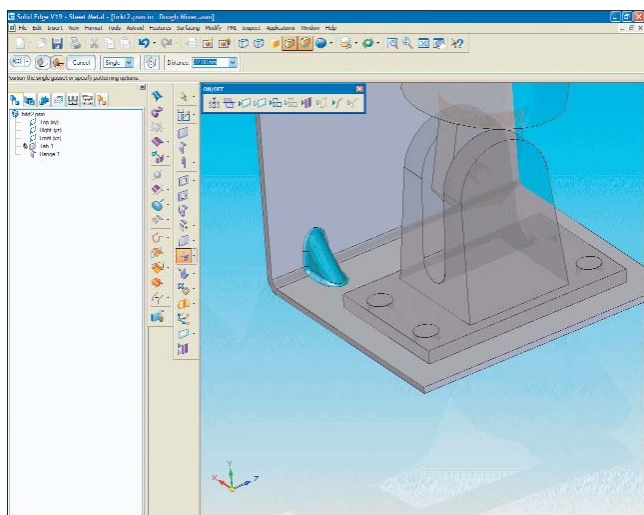


Рис. 9. Для построения усиления был выбран сгиб и задано количество элементов жесткости вдоль него. Создавать собственные усиления можно с помощью диалогового окна *gusset*

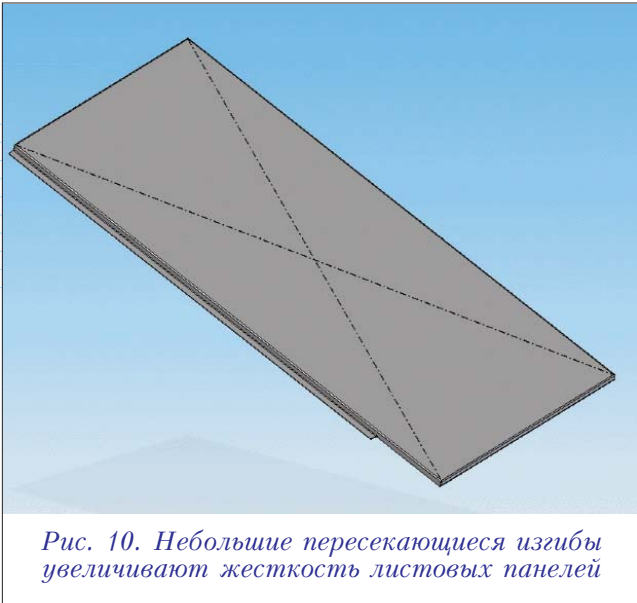


Рис. 10. Небольшие пересекающиеся изгибы увеличивают жесткость листовых панелей

Другая функция увеличения жесткости больших листовых панелей позволяет создавать неглубокие пересекающиеся изгибы (рис. 10).

Средство создания отбортовок криволинейных контуров появилось еще в 18-й версии *Solid Edge*. Теперь же предлагается и возможность динамически менять их толщину. Кроме того, *V19* позволяет показывать на конических изгибах тонкие линии, названные линиями триангуляции.

Они указывают направления последовательных частных сгибов, которые необходимы для того, чтобы получить желаемый конический изгиб (рис. 11).

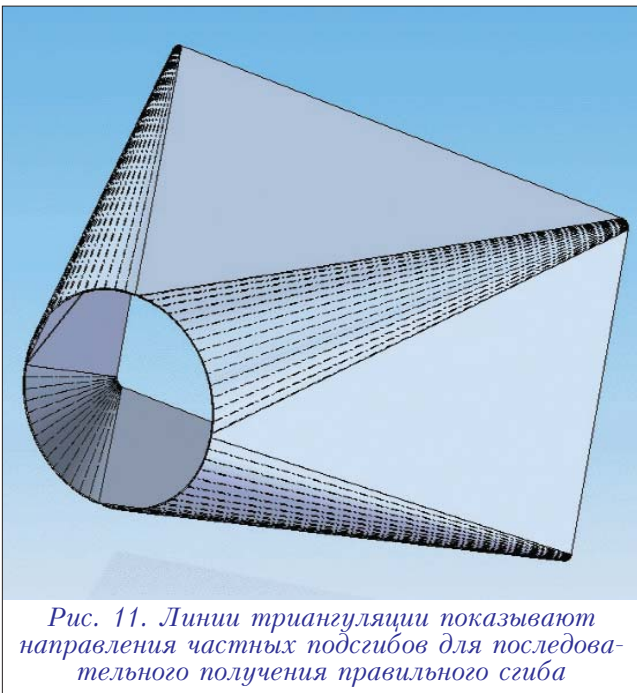


Рис. 11. Линии триангуляции показывают направления частных подсгибов для последовательного получения правильного сгиба

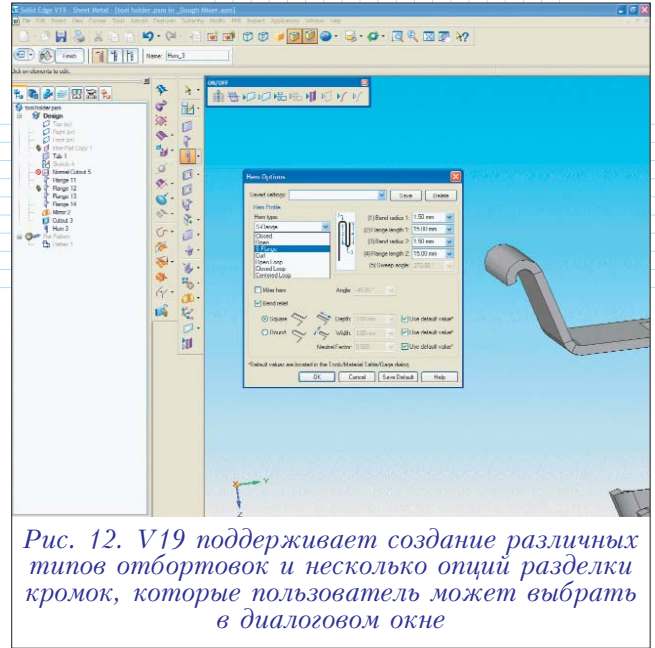


Рис. 12. *V19* поддерживает создание различных типов отбортовок и несколько опций разделки кромок, которые пользователь может выбрать в диалоговом окне

Другие функции еще больше улучшают проектирование изделий из листовых материалов. В 19-й версии стало возможным добавлять различные типы кромок (рис. 12). Еще одна функция служит для нанесения трафаретных надписей, что тоже очень важно. Кроме того, система позволяет создавать таблицы процессов гибки листа (рис. 13), предоставляющие оператору гибочного станка наглядную информацию об углах и направлениях изгиба в виде чертежа или изометрического рисунка.

При построении держателя инструмента, показанного на рис. 14, использована возможность приспосабливать углы фланцев к углам другой поверхности. Заметьте, что углы фланца совпадают с углами плоскости именно в местах их соединения. Весьма впечатляет выполнение этой операции всего за один шаг.

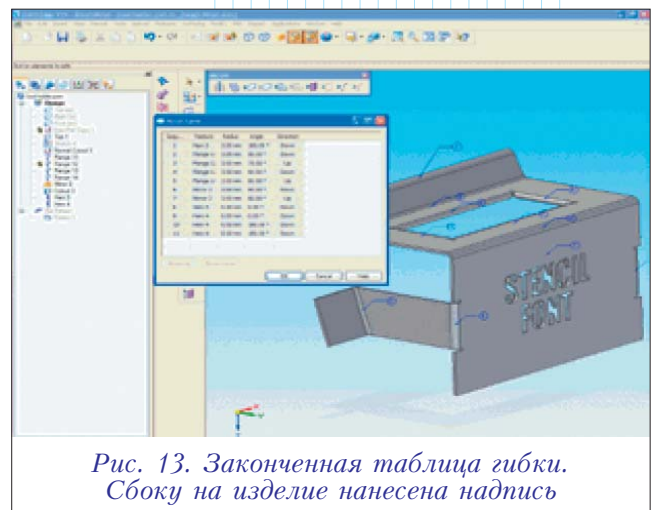


Рис. 13. Законченная таблица гибки. Сбоку на изделие нанесена надпись

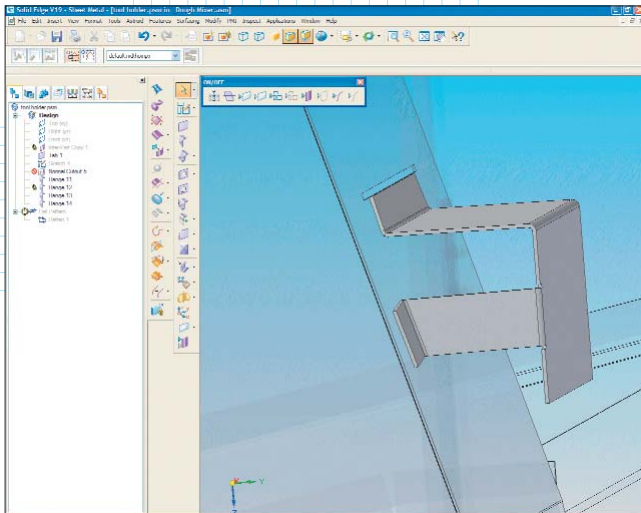


Рис. 14. Новая команда приспособляет углы наклона фланца к поверхности, что ускоряет построение, поскольку пользователь больше не должен вычислять соответствующие углы наклона

Наконец, в модуль проектирования изделий из листовых материалов добавлена проверка размеров развертки, чтобы они не вышли за пределы листа (его размеры задаются в соответствующем диалоговом окне).

NX CAM Express

Как и было объявлено, в состав комплекта *Velocity Series* вошел *NX CAM Express*. Важно, что при этом поддерживается ассоциативная связь с CAD-данными *Solid Edge*. При запуске *NX CAM Express* автоматически считывается файл *Solid Edge*, и модель помещается в среду *NX CAM*.

Программы-мастера (*визарды*) и руководство пользователя хорошо продуманы и значительно улучшены, что позволяет работать с *NX CAM Express* гораздо быстрее и удобнее. Помимо прочего, в каждый набор модулей включены трансляторы CAD-файлов, средства работы со сборками, верификации траекторий инструмента, графического построения и редактирования постпроцессоров. Обеспечивается доступ к библиотеке

Модули NX CAM Express

Все модули *NX CAM Express* поддерживают ассоциативную связь с *Solid Edge*. Благодаря этому изделие, инструмент и NC-программы будут полностью синхронизированы с 3D-моделью на протяжении всего процесса разработки.

✓ *2½ Axis Machining* – содержит базовые средства механической обработки; поддерживает сверление, 2-осевую токарную обработку и 2½-осевое фрезерование, включая черновую обработку, чистовую контурную обработку (*Z-level finishing*) и торцевое фрезерование (*facing*). Предлагает новые возможности ручного задания обрабатываемых отверстий, а также средства автоматизации программирования обработки на основе распознавания некоторых базовых конструктивных элементов (пазы, прорези и т.д.).

✓ *3-Axis Machining* – включает все функции 2½-осевого модуля, дополненные возможностями полнофункционального 3-осевого фрезерования, включая профильное фрезерование поверхностей (*surface contour milling*), высокоскоростное фрезерование (*High Speed Milling*), фрезерование высверливанием материала (*Plunge Milling*) и сверление. Кроме того, сюда входят средства программирования электроэрозионной проволочной обработки.

✓ *Mill-Turn Machining* – весь функционал 3-осевого модуля, дополненный возможностями продукта *NX CAM Express Mill-Turn*

(включая *NX Machining Simulation* и *NX Synchronization Manager*). Обеспечивает создание УП для большинства многошпиндельных токарных и револьверных станков. Поддерживает процессы плоского фрезерования, сверления и точения.

✓ *Advanced Machining* – предоставляет полный набор средств *NX CAM*, закрывающий потребности в NC-программировании различных производств. Объединяет функции трех перечисленных выше модулей, плюс программирование 5-осевой обработки, необходимое в аэрокосмической индустрии, а также 5-осевой многошпиндельной обработки и 5-осевой обработки пресс- и литьевых форм.

✓ *Mold Manufacture* – обеспечивает полнофункциональное 3-осевое фрезерование, включая высокоскоростное фрезерование (*High Speed Milling*) и фрезерование высверливанием материала (*Plunge Milling*). Поддерживает сверление, 2½-осевое фрезерование, включая черновую обработку, чистовую контурную обработку (*Z-level finishing*) и торцевое фрезерование (*facing*). Кроме того, имеются возможности программирования электроэрозионной проволочной обработки. В комплект также входит *Solid Edge Mold Tooling* – собственное приложение *Solid Edge*, которое проводит пользователя через процесс автоматического создания пресс-форм для одного или нескольких компонентов.

постпроцессоров *UGS* и библиотеке апробированных параметров обработки, вывод сопроводительной документации (позиционирование, список инструментов и пр.) для цеха.


Заключение

По сравнению с предыдущей, 18-й версией, *Solid Edge V19* претерпела существенные изменения. Особое впечатление производят абсолютно новая функция *explode-render-animate*, полная интеграция в систему формата *JT*, улучшенный модуль работы с листовыми материалами, *PMI*, а также поддержка ассоциативности в *NX CAM Express*.

Средства анимации и разнесения сборочных моделей, полностью обновленные в 19-й версии, вкуче с новым подходом к симуляции, выглядят удобными и доступными для типичного пользователя. При помощи опытного оператора меньше чем за час мы построили четыре очень сложные последовательности анимаций, включающих движение, разнесение деталей, их свертывание, группирование частей и изменение степени видимости. Эти возможности особенно привлекательны для поддержания связи с такими

последующими процессами, как *NC* при визуализации расположения деталей, зажимов и приспособлений на станке, инструкций по сборке, разборке и ремонту. Анимация, получаемая непосредственно из моделей деталей и сборок, проще в использовании, и в большинстве случаев она автоматически обновляется при изменении геометрии моделей.

Хотя компания давно играет ведущую роль в автоматизации проектирования изделий из листовых материалов, 19-я версия пополнилась рядом полезных новшеств, способствующих сохранению лидерства *Solid Edge* в этой сфере. Разделка углов, дополнительные линии штамповки и сложные операции создания кромки, – всё, что трудно сделать в других системах, – легко реализуется при проектировании изделий из листовых материалов в *Solid Edge V19*.

Аппарат *PMI*-аннотаций будет особенно полезным для пользователей, работающих с полной документацией в *3D*, которую, как правило, оказывается более просто интерпретировать, чем большие чертежи, содержащие подобную информацию. Всё это расширяет сферу применения *Solid Edge* и усиливает его конкурентоспособность. 

◆ Полезные информационные ресурсы ◆

TechniCom, Inc

[SERVICES & PUBLICATIONS](#)
[ABOUT TECHNICOM](#)
[CAD-PORTAL.COM](#)
[Client Extranet](#)

TechniCom – ведущая исследовательская и консалтинговая фирма в области механического проектирования и производства. Наши аналитики и консультанты – эксперты по возможностям и использованию машиностроительных *CAD/CAM*-систем.

Примеры направлений, где мы можем оказать эффективную помощь:

- *CAD/CAM*-системы и их поставщики
- Еженедельные новости в обзоре *TechniCom eWeekly*
- Целевые маркетинговые исследования
- Консалтинговые программы для пользователей и поставщиков
- Аудит, оценка и рекомендации по дальнейшему усовершенствованию *CAD/CAM*-систем.

www.technicom.com

TechniCom, Inc.
PO Box 4195
Clifton, NJ 07012 USA
Voice: (973) 470 9110
Fax: (973) 470 9330
staff@technicom.com
www.technicom.com