

Мечты сбываются, или КАК СКАЗКА СТАЛА БЫЛЬЮ

Уважаемые читатели и коллеги! Прошло достаточно много времени с той поры, когда я обращался к вам со страниц этого журнала. Наше общение все чаще происходит по телефону, на различных выставках, мастер-классах и семинарах. Что же заставило меня вновь взяться за перо? Для этого есть хороший повод. Поэтому предлагаю вам отложить свои неотложные дела и прочитать этот материал.

О чем пойдет речь?

Вы взяли в руки журнал CADmaster, который является специализированным изданием для интересующихся современными решениями в области автоматизации проектно-конструкторских и технологических работ, современными средствами документооборота, техническими новинками в области САПР, опытом внедрения и использования систем автоматизированного проектирования в различных областях промышленности. Следовательно, эта статья — о программном обеспечении. Прежде всего она предназначена для всех тех, кто связан с подготовкой управляющих программ для станков с ЧПУ, однако надеюсь, что и другие читатели найдут в ней для себя много интересного и полезного, поскольку здесь пойдет речь о первом полностью локализованном технологическом решении для подготовки в графической среде Autodesk Inventor управляющих программ механообработки на станках с числовым программным управлением. Имя такому решению — SolidCAM (рис. 1).

Программу SolidCAM создала компания SolidCAM Ltd., специализирующаяся исключительно на разработке технологических решений. История этой компании — это исто-

рия успеха. Годом образования CADTECH Ltd (ныне SolidCAM Ltd.) стал 1985 год. В это время — время господства операционной системы DOS — компания занимается разработкой собственных CAD/CAM-решений (выпущено 7 версий программного продукта CADTool/NCTool). В 1996 году была разработана первая версия работающего в операционной среде Windows программного обеспечения SolidCAM, интегрированного с графическим пакетом Base Modeler (старая разработка CADTool, адаптированная под Windows). В это же время компания SolidCAM Ltd. принимает, на мой

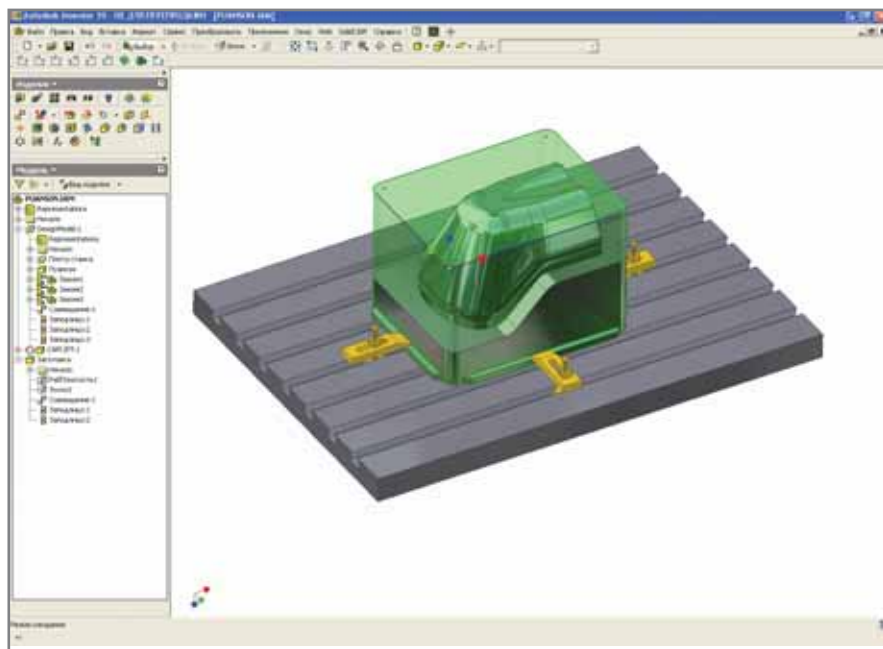


Рис. 1

взгляд, единственно верное решение: создавать не абстрактно-"всеядные" программные продукты для обработки любой графической информации, а профессионально подготовленные интегрированные технологические решения для известных во всем мире брендов Bentley (выпуск первой версии SolidCAM, интегрированной в MicroStation/J Modeler, состоялся в 1998 году), Autodesk (выпуск первой версии SolidCAM, интегрированной в AutoCAD и Mechanical Desktop, состоялся в 2000 году) и SolidWorks (выпуск первой версии SolidCAM, интегрированной в SolidWorks, состоялся в 2002 году). И выбранный курс вскоре оправдал себя. За успешную интеграцию программ SolidCAM и SolidWorks компания SolidWorks присвоила SolidCAM Ltd. статус "Золотого партнера". А компания CIMdata, оказывающая консультационные услуги по техническим, маркетинговым и стратегическим вопросам в области САПР, признала SolidCAM Ltd. "наиболее динамично развивающейся компанией-разработчиком технологического программного обеспечения... В 2003 и 2004 годах она увеличила свой годовой доход соответственно на 39,4 и 51,1 процента" (CIMdata NC Software and Services Market Assessment Report v.14). И вот теперь вышла версия программы SolidCAM, работающая в среде Autodesk Inventor.

Использование SolidCAM как интегрированного приложения к программным продуктам, входящим в состав Autodesk Inventor Series/Professional, обеспечивает возможность создания полнофункциональной CAD/CAM-системы, являющейся полнофункциональным интегрированным решением для дизайна, моделирования и конструирования изделий, выпуска конструкторской документации и программ механообработки на станках с ЧПУ.

Почему это событие заслуживает столь пристального внимания? Да потому что огромная армия конструкторов и разработчиков, использующих решения компании Autodesk (AutoCAD, Mechanical Desktop и Autodesk Inventor), теперь может отправлять свои проекты в технологические отделы, не опасаясь некорректной передачи данных или потерь графической и атрибутивной инфор-

мации, поскольку технолог работает в той же графической среде. А для многотысячной аудитории технологов в свою очередь появилась возможность проработки полученных конструкторских данных на технологичность и дальнейшее согласование этих данных с разработчиками "на одном языке".

Здесь мне хотелось бы затронуть и еще один очень важный аспект работы промышленных предприятий. Какие задачи стоят перед их производственными цехами и отделами? Если не углубляться в специфику конкретного предприятия, то ответ очевиден: как правило, необходимо выпускать сложную и качественную продукцию с минимальными затратами средств и времени. Решить эту задачу можно различными способами. Но на мой взгляд, использование в производстве станков с ЧПУ — не только дань моде, а жизненная необходимость (рис. 2)! Многие предприятия это уже осознали, но есть еще и немало скептиков: "Наши отцы и деды выпускали продукцию и без всяких станков с ЧПУ, да и стоят такие станки — ого-го..." Попробую переубедить задающих вопрос: "Для чего использовать станки с ЧПУ в производстве?" Мой ответ прост: "Для экономической выгоды!!!"

Из чего же складывается экономическая выгода?

Во-первых, из экономии времени и средств при изготовлении детали:

- однажды отлаженная технология обработки может в дальнейшем применяться неоднократно, следовательно, не требуется дополнительное время на ее отладку;
- оператор обслуживает группу станков, в то время как "универсальщик" — лишь один;
- сложность геометрии и рассчитанная траектория для ее получения никак не связана с количеством дополнительной оснастки для изготовления шаблонов, по которым работает "универсальщик", специального фасонного инструмента и т.п.

Во-вторых, из качества обработки и сроков изготовления:

- гидравлические и механические приводы станков обеспечивают движение инструмента надежней, чем "человеческий привод";
- количество перемещений (пошаговая дистанция обработки) не

TIPS & TRICKS

Как настроить автозаполнение свойства "Проект" в основной надписи?

Расположенное в описании основной надписи текстовое поле, которое ссылается на свойство модели "Проект" или какое-нибудь другое свойство, при размещении на чертеже главного вида модели будет заполняться автоматически. Соответствующее свойство модели может быть введено вручную на закладке *Проект* диалогового окна *Свойства Inventor*.

Допустим, существует изделие, состоящее из большого количества сборочных единиц и деталей, для каждой из которых свойство "Проект" является одинаковым. Ввести вручную это свойство для каждого файла — нереально.

В этом случае можно заполнить свойство "Проект" только для изделия, а для входящих в него компонентов воспользоваться Design Assistant. Необходимо выбрать в Design Assistant изделие, вызвать контекстное меню и указать в нем пункт *Копировать свойство*. В разделе *Копировать* из диалогового окна следует выбрать копируемое свойство (там же можно уточнить файл, являющийся источником свойства), а в разделе *Копировать в* — файлы, в которые будет скопировано выбранное свойство.

Источником копируемого свойства может быть компонент не только более высокого, но и равного, и более низкого уровня.

Проектирование колонн в Design Accelerator

Design Accelerator, входящий в состав Autodesk Inventor 10, позволяет создавать модели колонн по результатам расчета на устойчивость. При этом могут быть выбраны три типа расчета: подбор сечения из базы данных, подбор материала и проверочный расчет. В качестве входных значений для проекторочного расчета задаются длина колонны, сжимающая сила, вид закрепления, свойства материала колонны (могут быть выбраны из базы или введены вручную), коэффициент запаса и стандарт, по которому задается профиль. Исходя из гибкости колонны, автоматически выбирается тип расчета: по Эйлеру (при достаточно большой гибкости колонны и ее упругом поведении) либо по Джонсону (с учетом пластического поведения колонны).

При выборе типа расчета *Select Section* осуществляется подбор профиля и генерация детали в среде Inventor.

играет столь важной роли, как при ручной обработке;

- скорость перемещения в десятки, а то и сотни раз выше;
- использование современных станков, поддерживающих высокоскоростную обработку (High Speed Machining), позволяет отказаться от проведения последующих работ (например, шлифования);
- многоинструментальный магазин станков с автоматической сменой инструмента обеспечивает возможность выполнять обработку в круглосуточном режиме.

И, в-третьих, возможность изготовления сложных изделий с высоким качеством и в короткие сроки, способная удовлетворить даже самых взыскательных заказчиков, позволит предприятию увеличить пакет заказов, получить преимущество перед конкурентами в своем регионе и тем самым повысить свое финансовое благополучие.

Надеюсь, что мне удалось переубедить скептиков в необходимости использования станков с ЧПУ.

Конечно, чтобы получить экономическую выгоду, требуется не только купить станок с ЧПУ, но и оснастить технологов-программистов соответствующим программным обеспечением, позволяющим решить задачи конкретного производства и наиболее эффективно использовать приобретенное оборудование.

Какие станки использовать, у кого и где их приобретать — это отдельная тема, которая неоднократно поднималась на страницах нашего журнала. Здесь же мы рассмотрим программное обеспечение. Большое разнообразие технологических систем для подготовки управляющих программ позволяет выбрать систему на любой вкус, с учетом специфики решаемых задач и финансовых возможностей предприятия.

Как не заблудиться в огромном мире различных САМ-программ и сделать правильный выбор? Позвольте мне, уважаемые читатели, поделиться с вами своим опытом. Еще со времени работы на производстве, занимаясь, в частности, разработкой предложений по развитию систем автоматизации, я выработал свой подход к оценке технологического программного обеспечения, который учитывает следующие аспекты:

- анализ действий разработчика управляющей программы обработки;
- надежность и опыт компании-разработчика;
- учет мнения коллег, использующих программу, и независимых экспертов;
- результаты тестовой эксплуатации программы на производстве для решения конкретной задачи.

Последние три фактора в значительной мере субъективные, поскольку каждый человек имеет свои

пристрастия и свои источники информации. Поэтому более подробно остановимся на первом пункте — анализе действий технолога-программиста при подготовке управляющей программы для станков с ЧПУ. Практика показывает, что эти действия выполняются в четыре шага.

Шаг первый — получение графической информации об обрабатываемой детали или узле.

Выполнение этого шага возможно несколькими способами. Например, можно получить лист чертежа из конструкторско-технологического отдела и при помощи графических возможностей технологической программы построить необходимую графику. Что и делается на многих предприятиях, на которых системы автоматизированного проектирования в конструкторских отделах не используются и чертежи выполняются на кульманах. Огромным недостатком такого способа является большая потеря времени: технолог-программист вынужден, по сути, повторно проделывать работу, уже выполненную конструктором, с той лишь разницей, что при помощи компьютера. О поиске какого-либо оптимального процесса обработки не может быть и речи, поскольку у технолога на это просто не остается времени (план есть план, и утвержденные в нем сроки необходимо соблюдать). Видимо, такие предприятия очень богаты, если их руководители могут позволить себе дважды платить заработную плату за выполнение одной и той же работы!

Другой способ получения графической информации — обмен графическими данными в электронном виде между конструкторами и технологами. Это наиболее прогрессивный способ работы, но и здесь имеются свои "подводные камни", связанные, прежде всего, с ответственностью конструкторов перед технологами за достоверность и полноту передаваемой информации. Вы, уважаемые читатели, скорее всего, и сами нередко сталкивались с ситуацией, когда при разработке и тем более при редактировании чертежа конструктор не утруждает себя построением нового вида или разреза, а просто меняет величину размера над размерной линией. Но технолог в своей работе использует абсолютную длину

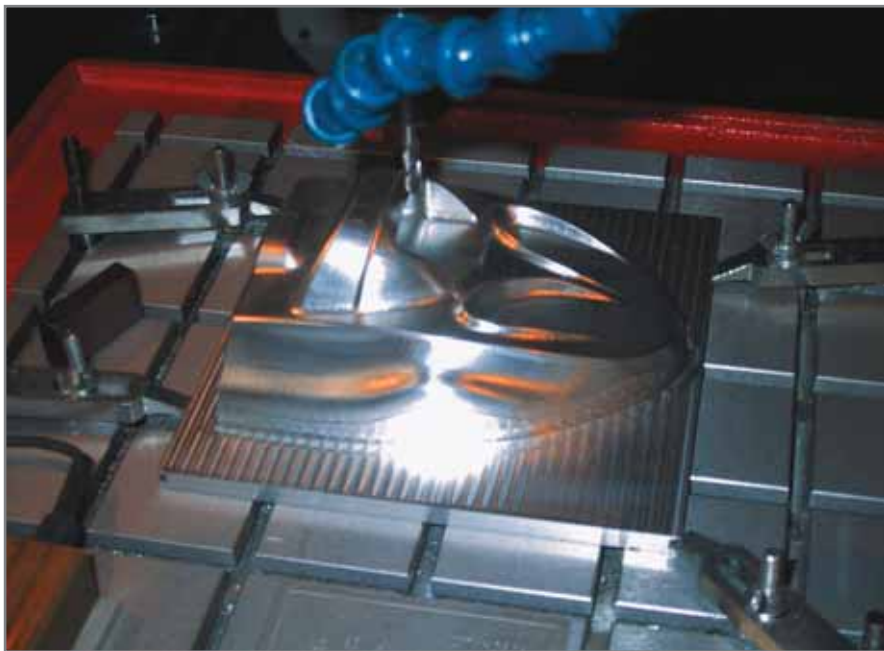


Рис. 2

подхода можно и административно-организационными мерами, когда каждый сотрудник на своем месте будет отвечать не за узкий участок своей работы, а за выпущенное и готовое к реализации изделие. Но острота и этого вопроса может быть сглажена использованием CAD/CAM-решений. Ведь при таком подходе между конструкторами и технологами нет антагонизма — все работает в одной графической среде, и любые вопросы, связанные с графическими данными, решаются проще и легче.

Используя SolidCAM в комплекте с Autodesk Inventor Series или Autodesk Inventor Professional, вы при получении графической информации сможете избежать на своем производстве недостатков, связанных с первым шагом:

- процесс передачи данных отсутствует — SolidCAM работает с деталями и сборочными узлами в графической среде AutoCAD или Autodesk Inventor;
- история создания конструктивных элементов деталей и узлов доступна технологу, который при этом работает с ассоциативной копией конструкторского проекта;
- использование функциональных возможностей Autodesk Inventor по различному представлению трехмерной модели в границах допусков позволяет SolidCAM рассчитывать траекторию обработки не по номинальному размеру, а с учетом заданных размерных припусков;
- вся атрибутивная и иная информация, отображенная на чертеже или модели, доступна технологу.

Шаг второй — выбор типа и определение переходов обработки.

Компании-разработчики современных технологических систем, за редким исключением, предлагают решения по всем типам механообработки (фрезерная, токарная, токарно-фрезерная, электроэрозионная).

Для той части читательской аудитории, которая впервые знакомится с программой SolidCAM, кратко опишу ее функциональные возможности.

Система поддерживает все методы обработки отверстий, двух-, трех-, четырехосевую, пятиосевую позици-



Рис. 4

онную и высокоскоростную фрезерную обработку, а также токарную и токарно-фрезерную обработку. В ближайших планах компании SolidCAM Ltd. — обеспечить поддержку программой пятиосевой синхронной фрезерной обработки и электроэрозионной обработки в графической среде Autodesk Inventor. На сегодняшний день решения в области электроэрозионной обработки доступны пользователям программы AutoCAD, входящей в состав Autodesk Inventor Series/Professional.

SolidCAM поддерживает различные стратегии 2,5-координатной фрезерной обработки контуров, выборок и карманов с островками, пазов, отверстий, а также автоматическое определение необработанных участков и их последующую обработку.

Для трехмерных твердотельных, поверхностных, смешанных моделей и сборочных узлов обеспечена поддержка различных типов стратегий черновой и чистовой обработки (растровая обработка с заданным или автоматически определяемым углом растра, обработка по эквидистанте, проекционная обработка, обработка по ватерлиниям и др.). Отдельно хотелось бы отметить такие специальные типы обработки, поддерживаемые программой, как черновая обработка врезанием (рис. 4) и обработка отверстий на трехмерной модели. Эти уникальные возможности были по достоинству оценены пользователями SolidCAM. В подтверждение приведу слова одного из них: "Раньше я никогда не использовал обработку врезанием и не понимал, для чего она нужна. Но поскольку у нас опытное производство и в качестве заготовок чаще всего используются целиковые болванки, а не "литье", на днях пришлось обрабатывать алюминиевую заготовку весом в 20 кг (при том что окончатель-

ный вес детали — всего 4 кг). И я решил применить этот способ. Производительность обработки врезанием оказалась поразительной: весь лишний металл был "убран" за считанные минуты и осталось лишь "подчистить" стенки полустеновой и чистовой обработкой".

В SolidCAM представлен богатый выбор средств для создания управляющих программ многоосевой обработки на 4- и 5-координатных обрабатывающих центрах. Все необходимые параметры смещения и поворота технологических систем координат рассчитываются автоматически.

Для создания управляющих программ обработки на токарном и токарно-фрезерном оборудовании SolidCAM располагает широким набором функций и поддерживает широкий диапазон инструментов, что позволяет эффективно производить продольное точение, подрезку торцев, обработку канавок и другие операции (рис. 5).

Набор стратегий проволочной электроэрозионной обработки, предлагаемый SolidCAM, обеспечивает обработку внешних и внутренних контуров с постоянным и переменным углом наклона. Кроме того, система предоставляет возможность производить 4-осевую профильную обработку. Специальный алгоритм предотвращает выпадение обработанного материала при многопроходной стратегии обработки. Это очень важно, например, при изготовлении ответственных деталей вырубных штампов. Пользователю предоставлены средства управления физическими параметрами обработки по всей траектории движения проволоки.

Для читателей, уже знакомых с SolidCAM (а таких, как свидетельствует общение на выставках и семинарах, а также посещение различных Internet-форумов, посвященных проблемам получения управляющих программ, очень много), будет интересно узнать о новых возможностях и модернизации старого функционала системы. Рамки журнальной статьи не позволяют мне подробно рассказать обо всех изменениях и дополнениях, представленных в текущей версии программы. Поэтому остановимся только на тех из них, которые наиболее часто упомина-

лись в пожеланиях и замечаниях пользователей:

- изменилось представление SolidCAM Manager, в котором пользователь теперь может более оперативно работать с параметрами технологических систем координат, определения заготовки, отображения типа и параметров режущего инструмента, отображения траектории обработки без использования функций визуализации, просмотра геометрических параметров перехода;
- усовершенствована функция ввода параметров высоты и глубины обработки;
- реализована функция предварительного просмотра при открытии проекта SolidCAM;
- в стандартный набор добавлены новые типы фрез;
- появилась новая стратегия полуступчатой и чистовой фрезерной обработки (*Постоянный шаг*);
- модифицированы стратегии черновой фрезерной обработки (*Распирная* и *Контурная*);
- внесены усовершенствования в стратегии полуступчатой и чистовой фрезерной обработки (*Карандашная*, *Линейная*);
- в переходе *Контурная обработка* появился новый параметр *Модифицированный притупок*;
- добавлены стратегии подвода инструмента в зоны *Дообработки материала*;

- появились новые функции для выбора и обработки элементов на цилиндрических поверхностях;
- добавлена новая функция автоматического определения контура оболочки при токарной и токарно-фрезерной обработке трехмерной модели;
- реализованы новые возможности при определении заготовки для токарной и токарно-фрезерной обработки;
- добавлены и усовершенствованы функции *Визуализации траектории обработки*.

Надеюсь, что теперь вы, уважаемые читатели, намного больше знаете о возможностях программы SolidCAM, чем пять минут назад, перед началом чтения этой статьи, и согласитесь с утверждением, что система предоставляет исключительно широкие возможности машинной обработки на промышленных предприятиях. Но даже сейчас, уверен, найдутся читатели, которые скажут: "Ну и что, такие возможности есть практически у всех технологических систем!" И я с ними соглашусь... Да, это действительно так, различия практически не видны. Но только если не рассматривать процесс выбора стратегий и задания параметров обработки более внимательно.

Главная особенность SolidCAM — интерфейс, его удобство и компактность. Во многих технологических системах, имеющих, в отличие от

SolidCAM, не диалоговый режим работы, а режим выпадающих меню, переходы и стратегии обработки выбираются "жестко", редактирование же и отладка осуществляются только на уровне параметров конкретного перехода, оставляя неизменной "идеологию" обработки. В SolidCAM же при задании или отладке перехода обработки все типы стратегий доступны из одного общего окна, вызываемого одним щелчком мыши. При этом предусмотрена возможность пересчета и визуализации выбранной новой "идеологии" обработки.

Кроме того, следует упомянуть и еще об одной отличительной особенности SolidCAM — поддержке интеллектуальных процессов обработки. Программа предоставляет пользователю возможность создавать и собирать в библиотеку шаблоны для многократного использования при обработке аналогичных деталей. При этом в комплекте поставки пользователю предоставляется более 30 готовых шаблонов технологических процессов для обработки деталей различного класса (рис. 6).

В состав каждого такого шаблона входят стандартные переходы SolidCAM с выбранными оптимальными стратегиями обработки, заданными технологическими параметрами и инструментом в виде изменяющихся в зависимости от обрабатываемой геометрии величин. Теперь остается лишь классифицировать выданную для обработки геометрию детали (будь то сложная трехмерная поверхностная модель, призматическая деталь с полостями для обработки или плита с набором отверстий) и выбрать соответствующий шаблон технологического процесса — и все переходы, связанные с обработкой этой детали, будут добав-



Рис. 5

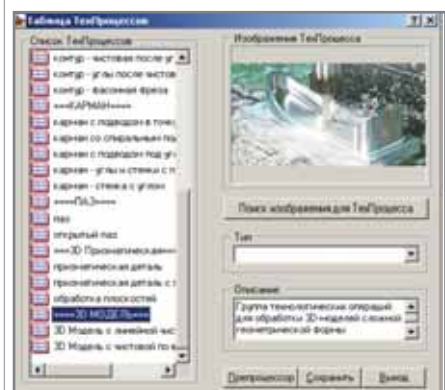


Рис. 6

лены автоматически. Как вы думаете, нужны ли такие функциональные возможности? Поскольку автоматизацией повторного использования готовых технологий обработки занимаются многие компании-разработчики технологических систем, значит, эти функциональные возможности не только нужны, но и очень важны для технологических систем. Существующие решения других компаний-разработчиков, на мой взгляд, являлись лишь зачатком того, что уже реализовано в программе компании SolidCAM Ltd.

Итак, мы рассмотрели два из четырех шагов, связанных с подготовкой управляющей программы. Я специально остановился на этих шагах подробнее, чтобы описать возможности SolidCAM. Два других шага, связанных с проверкой и визуализацией подготовленного процесса обработки, а также выпуска готовой управляющей программы на конкретную стойку управления станком, на мой взгляд, достаточно хорошо решены во всех современных САМ-системах. Но чтобы убедить вас, уважаемые читатели, в необходимости при выборе технологической системы оценивать и эти функциональные возможности, я все же кратко рассмотрю эти шаги.

Шаг третий — проверка и визуализация подготовленного процесса обработки.

Возможность на экране монитора просматривать и контролировать траекторию обработки позволяет не терять драгоценное время оператора, дорогой материал заготовки и инструмент, оценить правильность переходов, стратегий и параметров обработки, а также выбора режущего инструмента. Кроме того, можно проверить различного рода "коллизии", например, врезание в материал на скорости холостых перемещений, касание материала нерабочей частью инструмента, столкновение инструмента с заготовкой и крепежной оснасткой и многое другое. Это обеспечивает существенный экономический выигрыш по сравнению с "универсальным" способом изготовления, предусматривающим отладку непосредственно на станке.

Для визуализации и контроля траектории обработки SolidCAM предлагает широкий спектр возмож-

ностей — от каркасного представления траектории до имитации обработки с учетом полной кинематики станочного оборудования. В дополнение к собственным разработкам SolidCAM Ltd., в программе используются решения компании MachineWorks.

Шаг четвертый — генерация управляющих программ для оборудования, составляющего станочный парк предприятия.

Для решения таких задач, как правило, из обширной библиотеки выбираются ранее разработанные постпроцессоры и/или предоставляются средства разработки новых. Это очень ответственный этап подготовки управляющей программы. На большинстве предприятий такой работой занимаются считанные специалисты, а порой таких специалистов просто нет. Частично этим объясняется консерватизм технологов, отдающим предпочтение устаревшим технологическим системам, страхом и нежеланием освоения новых. Таким "консерваторам" хочется посоветовать сделать правильный выбор технологической системы, и тогда их труд будет более производительным и радостным.

Но, уважаемые читатели, прошу обратить ваше внимание на один важный момент. Нередко приходится слышать, что в той или иной программе настройка постпроцессора производится с помощью специализированного Мастера настройки, достаточно удобного и легкого: стоит ответить на заданные вопросы — и постпроцессор готов. Хочется предостеречь вас от кажущейся простоты и легкости. Как правило, такой подход характерен для программ, у которых язык "тонкой" настройки постпроцессора очень сложен. Возможностей Мастера для правильной настройки постпроцессора (особенно это касается российских стоек управления) не хватит, и вам придется потратить очень много времени на освоение языка описания команд и непосредственно программирование.

В программе SolidCAM эти вопросы решены следующим образом. Конечно же, предусмотрены большая библиотека готовых постпроцессоров и средства разработки новых. Описание и настройка нового постпроцессора ведется в двух фай-

лах, один из которых представляет собой описание паспортных характеристик и возможностей станка, а второй описывает синтаксис готовой управляющей программы. Описание параметров и процедур в обоих файлах структурированы, что позволяет специалисту, владеющему базовыми знаниями по работе с элементарным БЕЙСИКом, за короткое время подготовить новый постпроцессор. Я убедился в этом на собственном опыте. На одном из предприятий Санкт-Петербурга из-за ограниченности встроенных в станок циклов обработки отверстий никак не могли решить задачу обработки графитовых электродов. После дополнительной настройки постпроцессора, занявшей два-три часа, была не только снята эта проблема, но и, по сути, расширен функционал станка.

Подробно описав лишь один из аспектов оценки и выбора технологического программного обеспечения, а также приведя краткую информацию о компании-разработчике и оценку независимых экспертов, мы можем сделать некоторые выводы:

- интегрированное решение SolidCAM + Autodesk Inventor благодаря удобству использования и большому разнообразию поддерживаемых операций обработки наилучшим образом обеспечивает решение задач механообработки как для небольших или средних цехов единичного производства, так и для крупных промышленных предприятий, производящих детали и узлы в массовом и крупносерийном объеме;
- интерпация SolidCAM и Autodesk Inventor позволяет определять, рассчитывать и проверять все операции обработки непосредственно в среде Autodesk Inventor;
- используемые при обработке двумерные и трехмерные геометрические данные поддерживают полную ассоциативную связь с конструкторским проектом Autodesk Inventor: при изменении геометрии в Autodesk Inventor программа SolidCAM автоматически переопределяет все операции обработки;
- интеллектуальные функции работы двух программ позволяют обрабатывать детали с учетом допусков, решать задачи автоматизации рутинных работ, существ-

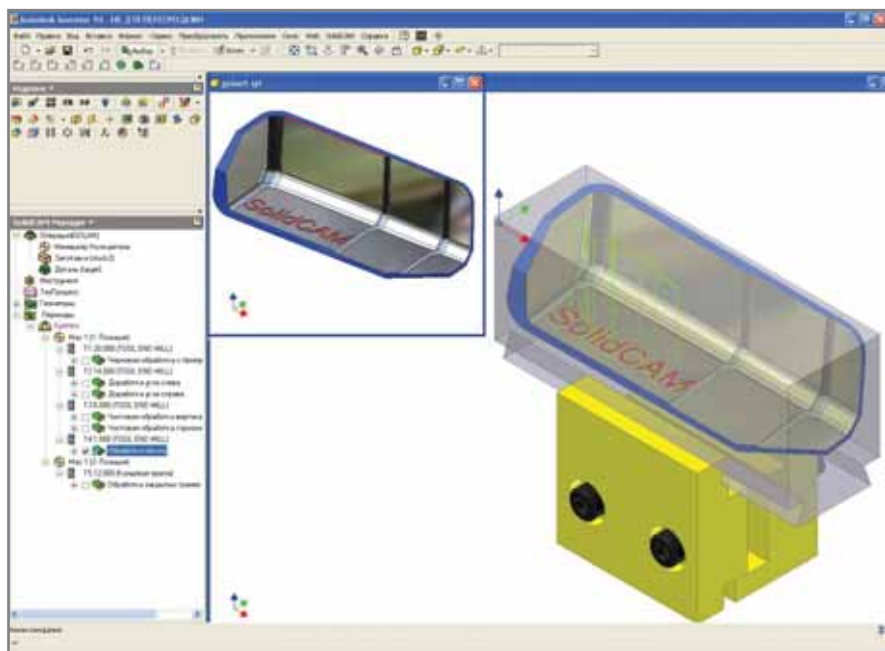


Рис. 7

венно сократить время на подготовку управляющих программ, создать библиотеку готовых отлаженных технологий обработки, увеличить надежность разработок, гарантировать использование оптимальных процессов обработки и существенно снизить зависимость производства от человеческого фактора.

Программа SolidCAM предназначена не для какого-то определенного сектора рынка, а применяется в самых разных отраслях промышленности: электротехнической, электронной, автомобильной, машиностроительной, аэрокосмической и др. Такая универсальность обеспечена как возможностями самой программы SolidCAM, так и ее интеграцией с Autodesk Inventor — основным средством пространственного моделирования, применяемым практически во всех областях (рис. 7). SolidCAM поставляется как в полном объеме, так и отдельными модулями, а значит, позволяет осуществлять поэтапное и гибкое переоснащение производства.

Все, кто заинтересовался программой SolidCAM и хочет подробнее ознакомиться с ней, могут получить более подробную информацию, обратившись в центральный или региональные офисы компании Consistent Software. Координаты офисов компании вы можете узнать, посетив нашу страницу в Internet www.consistent.ru.

А теперь вернемся к заголовку статьи. В его основу были положены слова технолога одного из московских предприятий: "Уже более 20 лет занимаюсь подготовкой управляющих программ для станков с ЧПУ. И хотя уже достаточно давно исходные данные для обработки приходят от конструкторов в формате AutoCAD, для создания управляющих программ я продолжал использовать только опорные точки. И лишь полтора года назад, освоив программу SolidCAM, понял, что мои мечты сбылись — возможность работы непосредственно с геометрическими элементами позволила получать управляющие программы быстрее и проще. А сейчас благодаря годовой подписке я получил новую версию программы, которая теперь работает в Inventor. А это просто ... сказка!"



Андрей Благодаров
CSoft
Тел.: (095) 913-2222
E-mail: blag@csoft.ru

НОВОСТИ

Новый модуль системы TechnologiCS: автоматизированный подбор оборудования

Завершена разработка модуля "Подбор оборудования", представляющего собой пример дополнительной настройки системы TechnologiCS для автоматизации задач технологического проектирования.

Модуль автоматически подбирает модель оборудования для выполнения технологической операции, исходя из:

- наличия на предприятии или в конкретном цехе моделей станков, на которых может выполняться данная технологическая операция;
- размеров обрабатываемой заготовки;
- возможностей станков по обработке заготовок данного размера (допустимые для соответствующих моделей габариты обрабатываемой заготовки или поверхности).

Для специалистов по внедрению TechnologiCS эта разработка будет интересна как пример самостоятельного (по требованию заказчика) и быстрого наращивания функциональных возможностей системы с целью автоматизации решения отдельных задач технологического проектирования (подбор или проверка корректности выбора оборудования либо средств оснащения и т.п.). Тех, кто заинтересован в самостоятельной разработке подобных приложений, приглашаем обращаться с вопросами по адресу technologies@csoft.ru для получения разъяснений и примеров программного кода.

Новый модуль "Расчет себестоимости" для информационной системы TechnologiCS

Разработан новый расчетный модуль для системы TechnologiCS, позволяющий выполнять калькуляцию нормативной и плановой себестоимости изделий, а также визуализировать полученные данные в различных разрезах. Расчет производится на основе электронных спецификаций, технологических процессов и данных подсистемы складского учета, результаты могут быть представлены в графическом или табличном виде.

К настоящему времени уже закончены разработка и тестирование текущей версии расчетного модуля. Эта версия (настроенная на работу с БД ознакомительной версии TechnologiCS) будет включена в состав дистрибутива системы. Новости о дальнейшем развитии и новых версиях будут размещаться на сайте www.technologies.ru.