

SolidCAM для Autodesk Inventor

(заочный мастер-класс, занятие 2)

Уважаемые читатели, я рад вновь встретиться с вами! Прежде всего, разрешите поздравить вас с наступившим Новым годом и пожелать трудовых успехов, семейного счастья и... полезных, интересных статей в нашем журнале!

Как видно из названия, сегодня мы продолжим рассказ об использовании SolidCAM — инструмента быстрого и простого создания управляющих программ (УП) для токарных, фрезерных и электроэрозионных станков с ЧПУ. Поскольку "повторенье — мать ученья", прежде всего вспомним пройденный материал. Это позволит освежить в памяти знания,

полученные на предыдущем занятии, и напомнить, на чем мы остановились. Полностью с материалами первого занятия можно ознакомиться в журнале СА D - master №4/2006.

Итак, в прошлый раз мы с вами рассмотрели вопросы ответственности конструкторов за эффективность работы технологических подразделений, рассчитывающих УП для станков с ЧПУ (мне так никто и не смог доказать, что такой ответственности не существует), и необходимости использования размерных допусков при моделировании, а не

только при оформлении конструкторской документации. В материалах первого занятия были представлены функциональные возможности Autodesk Inventor по использованию размерных допусков в моделировании.

Также, надеюсь, мне удалось убедить заинтересованных читателей в том, что использование интегрированных CAD/CAM-решений в технологических подразделениях более эффективно, чем работа во "всехдневных приложениях".

Кроме того, мы научились осуществлять технологическую проработку и использовать двумерные данные (в рассмотренном конкретном случае — DWG-чертеж) (рис. 1) для подготовки процесса токарно-фрезерной обработки детали (рис. 2) на станках с ЧПУ и создали новый проект обработки.

Со времени первого занятия прошло много месяцев, и за это время компания

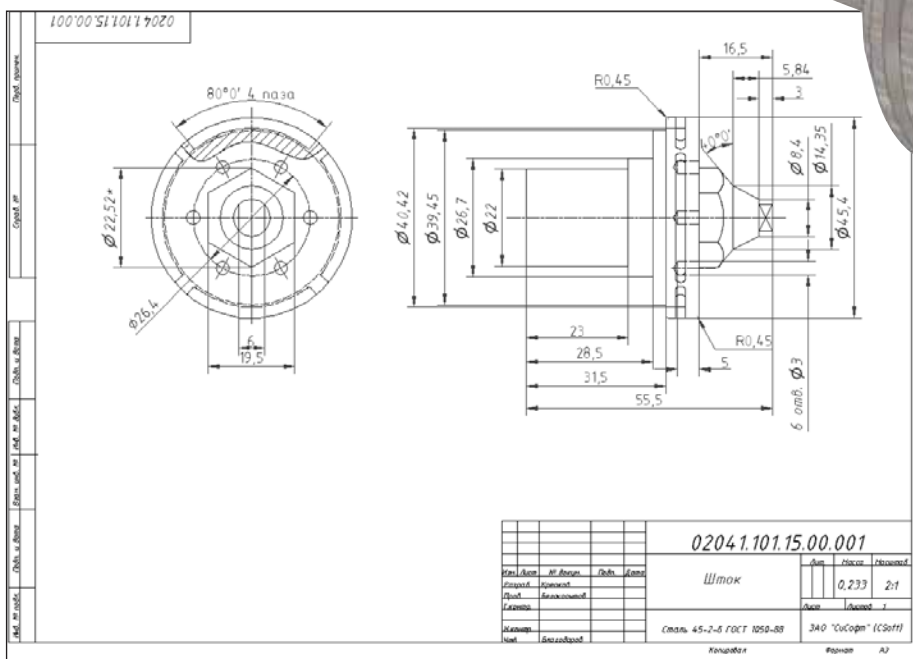


Рис. 1

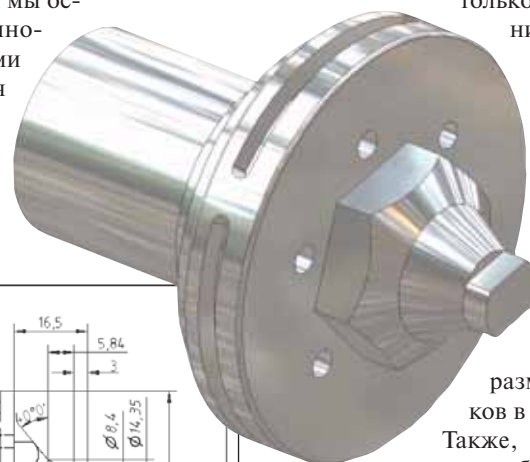


Рис. 2

удалось убедить заинтересованных читателей в том, что использование интегрированных CAD/CAM-решений в технологических подразделениях более эффективно, чем работа во "всехдневных приложениях".

Кроме того, мы научились осуществлять технологическую проработку и использовать двумерные данные (в рассмотренном конкретном случае — DWG-чертеж) (рис. 1) для подготовки процесса токарно-фрезерной обработки детали (рис. 2) на станках с ЧПУ и создали новый проект обработки.

Со времени первого занятия прошло много месяцев, и за это время компания

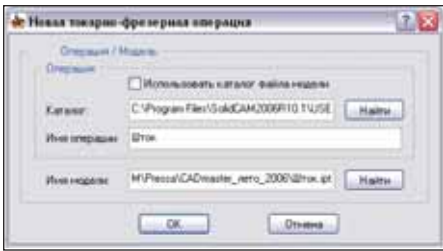


Рис. 3



Рис. 4

SolidCAM Ltd. выпустила новую версию своей программы – SolidCAM 2007 R11. С новыми функциональными возможностями, исправлениями и улучшениями, реализованными в этой версии, мы тезисно ознакомимся в конце статьи. А сейчас обратим внимание лишь на то, что немного изменились диалоговые окна создания проекта обработки. В данной версии после выбора команды *SolidCAM* → *Новая* → *Токарно-Фрезерная операция* (рис. 3), а после редактирования (если это необходимо) и подтверждения введенных параметров отображается окно *Параметры токарно-фрезерной операции: ШТОК* (рис. 4).

Рассмотрением этого шага завершилось первое занятие, и теперь мы приступим к созданию процесса обработки. Но прежде хотелось бы сделать краткий обзор возможностей токарно-фрезерной обработки в SolidCAM.

Как уже отмечалось на первом занятии, SolidCAM поддерживает различные типы токарно-фрезерных станков и позволяет создавать единую УП как для токарных, так и для фрезерных переходов.

Токарно-фрезерный модуль SolidCAM поддерживает следующие типы переходов:

- токарная обработка (точение, сверление, нарезание резьбы, точение канавок/отрезка) (рис. 5);
- торцевое фрезерование и сверление (рис. 6);
- позиционное фрезерование и сверление (рис. 7);
- непрерывное радиальное фрезерование (рис. 8).

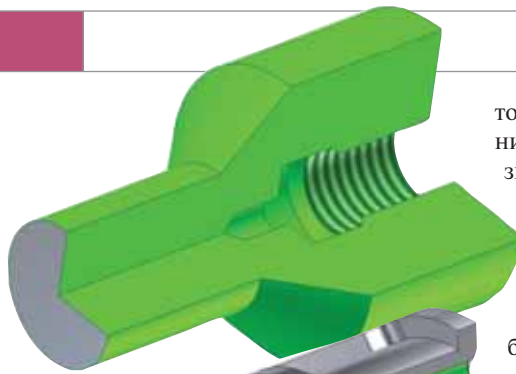


Рис. 5

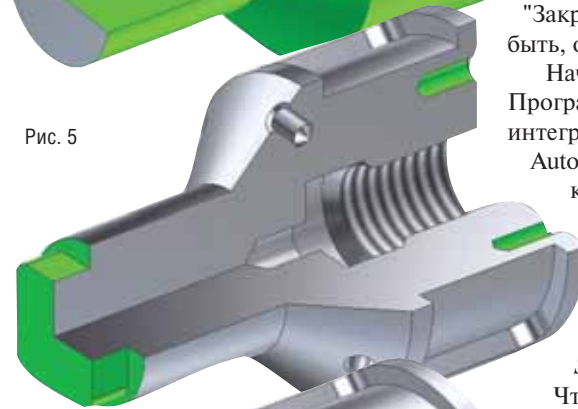


Рис. 6

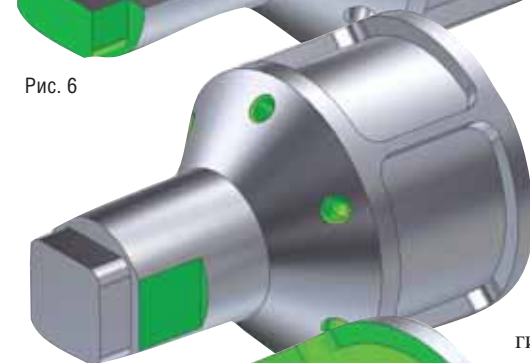


Рис. 7

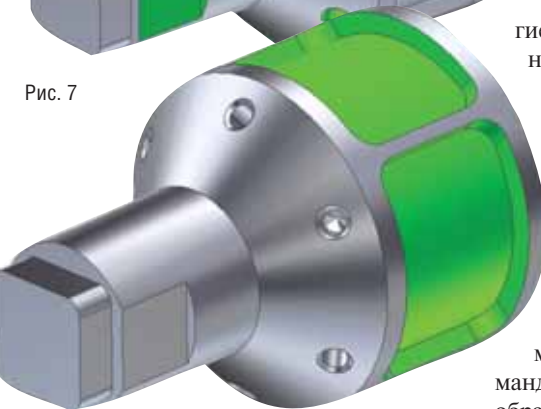


Рис. 8

Сегодня мы рассмотрим токарные переходы, необходимые для обработки представленной детали. Как и на первом занятии, для разъяснения некоторых функциональных возможностей я буду ссылаться на содержание файла помощи SolidCAM.

Перед началом выполнения токарных переходов хотелось бы сказать несколько слов об интерфейсе программы. Как уже отмечалось, одной из основных целей этого мастер-класса является устранение "информационного голода" в отношении программного обеспечения SolidCAM. На одном из Internet-форумов (чтобы не делать ему рекламы, адрес не привожу) встречаются такие вопросы: "Кто работает в SolidCAM, подскажите! При запуске SolidCAM выскакивает

только *SolidCAM Manager*. Это, как я понимаю, не основное окно? Тогда как вызвать основное?" Или еще, там же: "После установки SolidCAM в основном меню *MDT* появилась вкладка *SolidCAM*. Но в ней всего две строчки: "Открыть *SolidCAM Manager*" и "Закрыть *SolidCAM Manager*". Может быть, он у меня не настроен?"

Начну отвечать со второго вопроса. Программное обеспечение SolidCAM, интегрируемое под AutoCAD или Autodesk Mechanical Desktop, работает как ARX-приложение. Для его загрузки следует выбрать команду *Запустить SolidCAM Manager* – и приложение будет загружено. После этого на экране появится рабочее окно *SolidCAM Manager*.

Что дальше? Для этого следует ответить на первый вопрос, который, как я понимаю, тоже касается SolidCAM для AutoCAD/Autodesk Mechanical Desktop, поскольку загрузка SolidCAM Manager в Autodesk Inventor осуществляется автоматически после ввода основных параметров проекта обработки. Да и сам вопрос возник лишь потому, что многие привыкли после загрузки приложения видеть или большое количество различных меню (и начинают тренировать пальцы, щелкая мышью по многочисленным подменю ☺), или большое количество иконок (соответственно начинают тренировать память, чтобы их запомнить ☺). Всего этого в SolidCAM нет! Чтобы продолжить работу, необходимо выбрать правой клавишей мыши раздел *Операции*, указать команду *Новая* и указать необходимый тип обработки. Примером дальнейшей работы в программе SolidCAM могут служить материалы занятий этого мастер-класса.

Из файла помощи **SolidCAM**

SolidCAM Manager

Браузер SolidCAM Manager является основным интерфейсом SolidCAM.

SolidCAM Manager расположен в левой части графического окна Autodesk Inventor. В нем отображается полная информация о проекте обработки детали.

Браузер SolidCAM Manager включает следующие поля (рис. 9):



Рис. 9

Операция — отображает имя текущего проекта. При нажатии правой клавиши мыши на этом разделе появляется меню, позволяющее управлять проектом обработки;

■ **Инструмент** — отображает имя текущей таблицы инструмента. При нажатии правой клавиши мыши на этом разделе появляется меню управления таблицами инструментов;

■ **ТехПроцесс** — отображает имя активного техпроцесса. При нажатии правой клавиши мыши на этом разделе появляется меню управления таблицами техпроцессов;

■ **Геометрии** — отображает все ранее определенные, но не используемые в переходах геометрические данные. Чтобы просмотреть список этих геометрий, нажмите "+" слева от раздела;

■ **Переходы** — отображает все переходы. При нажатии правой клавиши мыши на этом разделе появляется меню управления переходами обработки. Для отображения меню управления каждым переходом выберите переход и нажмите правую клавишу мыши.

SolidCAM позволяет отображать траекторию инструмента для каждого перехода непосредственно из браузера SolidCAM Manager. Для отображения траектории обработки достаточно по-

ставить маркер рядом с именем перехода в браузере. Для отображенной траектории применимы все операции просмотра Autodesk Inventor.

Перед выполнением проекта обработки введем некоторые условные обозначения: *ПКМ* — правая клавиша мыши, *ЛКМ* — левая клавиша мыши, *SCM* — SolidCAM Manager.

Для любой механообработки требуется режущий инструмент. В SolidCAM инструмент может быть определен непосредственно в окне перехода обработки. Но в последнее время на многих предприятиях для конкретного станка приобретается свой набор инструмента. Чтобы технологи-программисты при работе использовали инструмент только из этого набора, в SolidCAM предусмотрена возможность выбора инструмента из ранее подготовленных таблиц. Такие таблицы инструментов в каждом конкретном случае пользователь создает самостоятельно.

Шаг 1. Для использования таблицы инструмента необходимо подключить ее в проект обработки. Для этого в SCM выбирается *ПКМ* раздел *Инструмент* → *Установить текущую таблицу инструментов*, а затем — тип обработки (в нашем случае — *Токарно-фрезерная...*)



Рис. 10

(рис. 10) и *ЛКМ* указывается требуемая таблица инструмента. Таблицы инструментов выбираются из каталога, приведенного в настройках SolidCAM. Чтобы автоматизировать процесс выбора таблицы инструмента для конкретного станка, можно выполнить соответствующую настройку в MAC-файле постпроцессора.

Если нет желания и необходимости предварительно настраивать таблицу инструмента, этот шаг можно не выполнять!

Из файла помощи SolidCAM

Таблицы инструментов

Библиотеки инструментов могут быть структурированы по применению в станке, обрабатываемым материалам или по любому другому индивидуальному критерию. При задании переходов обработки вы можете загрузить инструмент и все его параметры, при этом величины подачи и скорости вращения будут автоматически скопированы в переход.

3A рубежом

Technip UK Limited вдвое сокращает время на проектирование с помощью Autodesk Inventor 11

Компания Technip UK Limited, ведущий поставщик морских и подводных конструкций для нефтяных и газовых компаний, переходит к работе с обновленной версией Autodesk Inventor 11.

Последняя версия Autodesk Inventor — самое продаваемое в мире и лучшее программное обеспечение для трехмерного автоматизированного проектирования — позволит Technip UK Limited более эффективно работать с большими сборками, например, включающими морские платформы, буровые установки, гибкие трубопроводы и составные кабели, по которым подается энергия.

"Мощные возможности трехмерного моделирования в Autodesk Inventor 11 неоценимы, поскольку помогают нам принимать обоснованные решения", — сказал Билл Росс (Bill Ross), начальник конструкторского бюро в Technip UK Limited. "Скажем, мы пытаемся установить конечный элемент составного кабеля

в море и нам нужно спустить кабель с палубы корабля в воду и, не повредив, установить его. Чтобы сделать это, нам необходимо знать, можно ли поднять кабель на место, используя два крана. Autodesk Inventor 11 позволяет нам создать последовательный ряд трехмерных этапов установки, чтобы убедиться, что количество используемых нами кранов достаточно и что сборку можно осуществить без повреждения оборудования и — что еще важнее — без вреда для персонала. Двумерное проектирование остается важной частью нашей работы, так как мы удовлетворены Inventor, который дает нам лучшее из обоих миров".

Autodesk Inventor 11 отличается ряд мощных инструментов для упрощения управления большими сборками. Уровень Детализации в Autodesk Inventor 11 предоставляет Technip UK Limited полный контроль над тем, какие части проекта загружены в память, когда модель открыта. Кроме того,

измеритель емкости позволяет следить за загруженностью памяти во время работы. В результате конструкторы могут быстро открыть огромный файл с проектом, чтобы просмотреть структуру сборки, а потом открыть только те ее части, которые необходимы для завершения работы.

"Внедрение функции управления большой сборкой обеспечило гибкость при работе с большими моделями, — отметил Росс. — Контроль над сборкой, предоставляемый Inventor 11, позволяет нам приблизительно вдвое сократить время на проектирование".

Управление интегрированными данными

Дополнительное преимущество от разработки своих проектов в Inventor Technip UK Limited получает, используя Autodesk Vault, интегрированный в программное обеспечение Autodesk. Он позволяет многократно использовать дан-

ные, находящиеся в работе.

"Над одним и тем же проектом может одновременно работать несколько проектировщиков, — сказал Росс. — Vault позволяет нам безошибочно и точно всё отслеживать, осуществлять контроль над всем проектом. Мы очень рады, что управление данными изделия стало как никогда легким и эффективным".

"Все больше производителей осознают значительную отдачу от перехода к Autodesk Inventor 11 с его более высокими 3D-исполнительскими решениями и возможностями проектирования, делающими большие сборки более выполнимыми, — говорит Роберт Кросс (Robert Cross), вице-президент Autodesk по производственным решениям. — Technip UK Limited осознает, что только Autodesk предоставляет мощные инструменты 3D-проектирования с полностью интегрированными в них средствами 2D-проектирования. Нам приятно предлагать их клиенту".

TIPS & TRICKS

Autodesk Inventor Professional

Создание неподвижного конического колеса в Dynamic Simulation

При попытке создания взаимодействия компонентов типа *Cone on Cone* (Конус на конусе) может быть выведено следующее сообщение: *Impossible to create the roll joint: one of the two parts has no moving body. Set this part moving with a revolution joint before creating the roll joint*, что означает: "Невозможно создать пару качения: один из компонентов не имеет подвижного тела. Перед созданием пары качения задайте для этого тела подвижность с помощью шарнира". Такая ситуация возникает, когда одно из колес является неподвижным. Но как в этом случае моделировать работу планетарного конического механизма? Выход существует: необходимо создать однополюсный шарнир между колесом и каким-либо неподвижным компонентом, например, корпусом, а перед симуляцией движения выбрать для данного соединения опцию *Locked*.

Следует также помнить, что для успешного создания соединения *Cone on Cone* требуется обеспечить "соответствие" взаимодействующих конусов друг другу: их оси и общая образующая должны пересекаться в общей вершине конусов. Так, для делительных конусов конических колес, образующих зубчатую пару, необходимо выполнение соотношения:

$$\delta 1 = \arctg(\sin \Sigma 12 / (z 2 / z 1 + \cos \Sigma 12))$$

$$\delta 2 = \Sigma 12 - \delta 1, \text{ где}$$

$\delta 1$ — угол делительного конуса шестерни;

$\delta 2$ — угол делительного конуса колеса;

$\Sigma 12$ — межосевой угол передачи;

$z 1$ и $z 2$ — числа зубьев шестерни и колеса.

Кроме того, у каждого компонента в соединении есть локальная система координат. Для пары качения *Cone on Cone* необходимо, чтобы оси Y локальных систем координат колес в данном соединении были направлены к общей вершине делительных конусов.

Расчет собственных колебаний с помощью Stress Analysis с учетом нагружения

Если рассчитать собственные частоты и формы колебаний ненагруженной оболочки, то ее деформированное состояние будет соответствовать "оболочечным" формам. Но если нагрузить оболочку достаточно большим внутренним давлением, направление которого совпадает с направлением "от центра кривизны", то "оболочечные" частоты значительно возрастут. Их величина может даже превзойти "балочные" частоты, что и будет видно на картине деформированного состояния. Наоборот, если давление будет направлено к центру кривизны и окружного, и меридионального сечений оболочки, "оболочечные" частоты будут меньше, чем частоты в ненагруженном состоянии. Существует такое давление, при котором первая собственная частота обратится в ноль. Это давление соответствует потери устойчивости оболочки.

Естественно, осуществлять поиск значения критического давления методом расчета собственных частот неудобно; для этого существует специальный вид расчета на устойчивость, которого в модуле *Stress Analysis* Autodesk Inventor Professional пока нет. Будем надеяться, что в следующих версиях программы этот вид расчета появится.

Таблица инструментов — это библиотека инструментов, содержащая все доступные инструменты для применения в данном проекте обработки. **Таблица инструментов операции** хранится внутри проекта обработки.

Если при создании нового проекта обработки вы хотите автоматически скопировать содержимое конкретной библиотеки инструментов в **Таблицу инструментов операции**, в MAC-файле станка необходимо установить параметр **tool_table_name = name**, где **name** — имя файла таблицы без расширения (например, для таблицы **TOPPER_TB.TAB** этот параметр должен быть задан следующим образом: **tool_table_name = TOPPER_TB**).

После задания таблицы инструмента можно приступить к выполнению токарных переходов.

Как уже отмечалось выше, в SolidCAM нет ни падающего меню, ни панелей рабочих иконок, за исключением панели **САМ-виды**, предназначенной для ориентации геометрических данных на экране в стандартных видах технологической системы координат.

Шаг 2. Для создания токарного перехода **Точение** в **SCM** выбирается **ПрКМ** раздел **Переходы**, а затем — **Добавить токарный переход** → **Точение** (рис. 11).

На экране отобразится диалоговое окно **Переход точения** (рис. 12).



Рис. 11



Рис. 12

В который раз хочется отметить простоту и дружелюбность интерфейса SolidCAM, который не только позволяет максимально упростить и ускорить процесс освоения программы, но и обеспечивает пользователей широкими возможностями создания оптимального процесса обработки. При отладке маршрута обработки для редактирования доступны и цифровые значения технологических параметров, и "идеология" перехода (виды, типы, стратегии), поскольку все это размещено в одном окне.

Из файла помощи SolidCAM

Переход точения

С помощью этого перехода вы можете осуществлять черновую, получистовую или чистовую обработку как внешних, так и внутренних поверхностей, выполнять как продольное, так и торцевое точение. При создании результирующей траектории обработки можно использовать токарные циклы, поддерживаемые станком, либо сгенерировать все перемещения инструмента отдельными кадрами в УП.

Все диалоговые окна в программе SolidCAM содержат технологические параметры, специализированные для конкретного перехода, а также несколько общих параметров, два из которых являются обязательными для определения (**Геометрия** и **Инструмент**).

Шаг 3. Для определения обрабатываемой геометрии в данном переходе выбирается **ЛКМ** команда **Выбрать** в рабочей зоне **Геометрия**.

Как уже отмечалось на первом занятии, для подготовки и расчета траектории токарной обработки во всех технологических системах используется только двумерная геометрия. О том, как получить такую геометрию, рассказывалось выше.

Обработка выполняется по геометрическим элементам (рис. 13), которые выбираются с использованием опций окна **Редактор геометрий**. Более подробно останавливаться на этом мы не будем, по-

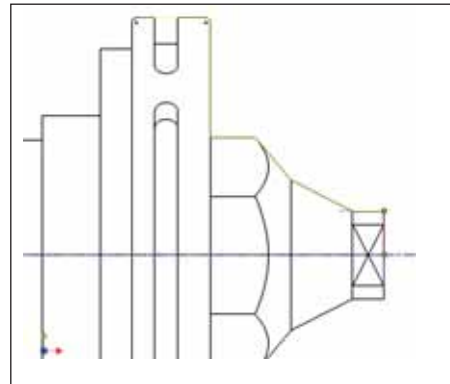


Рис. 13

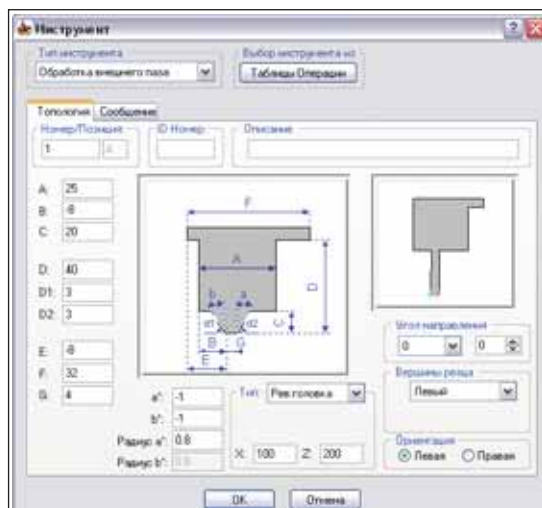


Рис. 14

скольку цель нашего мастер-класса — лишь ознакомление с общими, а также с неочевидными, но очень важными приемами работы в SolidCAM для Autodesk Inventor. Печать же на страницах журнала всего файла помощи SolidCAM в мои задачи не входит ☺.

Обратите внимание: прежде чем выбрать команды *Принять* и *Завершить*, необходимо задать величины *Продления контура* (*Длина старта* и *Длина окончания*). Эти параметры позволяют удлинить по касательной первый и последний элементы выбранной геометрии, что обеспечит оптимальное начало и завершение обработки контура.

Шаг 4. Для определения обрабатываемого инструмента выбирается ЛКМ команда *Выбор* в рабочей зоне *Инструмент*. В диалоговом окне *Выбор инструментов в переход* задается необходимый инструмент. Для этого можно использовать команду *Добавить токарный* (с последующим определением типа и заданием геометрических параметров инструмента), или команду *Импорт* для выбора инструмента из таблицы. В нашем случае инструмент выбирается из таблицы инструмента, установленной на первом шаге как текущая таблица операции (рис. 14).

Шаг 5. Для определения режимов резания выбирается ЛКМ команда *Режимы* в рабочей зоне *Инструмент*. На первом занятии рассказывалось, что в SolidCAM предусмотрена возможность настройки таблицы режимов по умолчанию, обеспечивающей автоматическое заполнение полей режимов резания в переходах фрезерной обработки. Кроме того, можно настроить режимы резания и для токарной обработки. Эти режимы задаются в разделе *Размерность* таблицы описания инструмента (рис. 15).

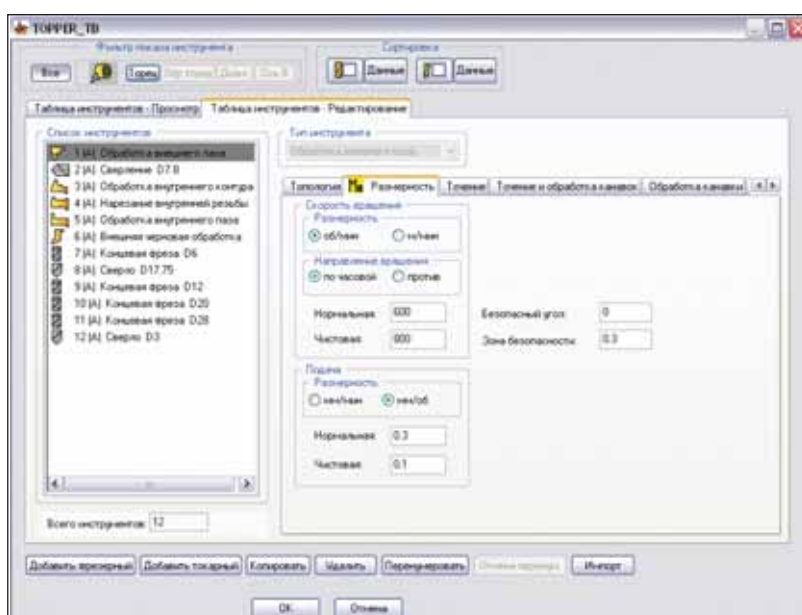


Рис. 15

Шаг 6. Для выбора типа и стратегии обработки используются рабочие зоны технологических параметров диалогового окна *Переход точения*.

Из файла помощи **SolidCAM**
Переход точения

Для предотвращения столкновения с обрабатываемым материалом геометрия обработки автоматически корректируется программой с учетом геометрии инструмента и значений параметров *Безопасное расстояние*, *Безопасный угол* и *Зона безопасности*.

Безопасное расстояние влияет на начальное и конечное положение инструмента в начале и конце перехода и определяет длину продления каждого прохода траектории инструмента за пределы материала (рис. 16).

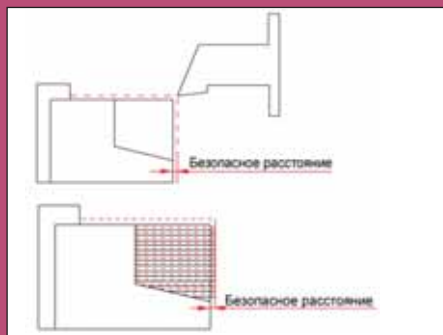


Рис. 16

Безопасный угол корректирует траекторию обработки с учетом угла между материалом и режущей кромкой инструмента для предотвращения соприкосновения нерезающих кромок инструмента с материалом (рис. 17).

Зона безопасности корректирует траекторию обработки с учетом безопасного расстояния между всеми режущими

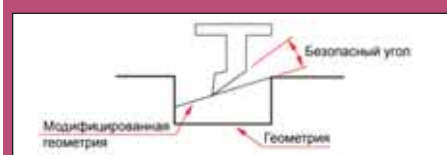


Рис. 17



Рис. 18

ми кромками инструмента и материалом (рис. 18).

Из файла помощи **SolidCAM**

Типы обработки (окно Переход точения)

Черновая

Использовать цикл = ДА (рис. 19)

Использовать цикл = НЕТ (рис. 20)

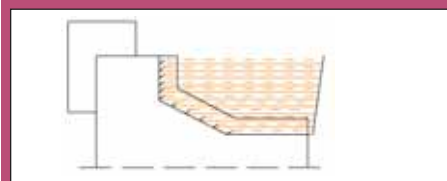


Рис. 19

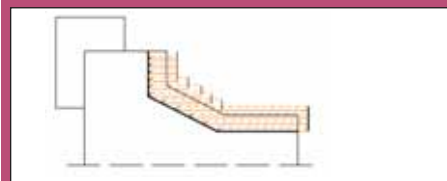


Рис. 20

(Применять ли токарные циклы в своей работе, каждый решает сам. Использование цикла существенно уменьшает количе-

ство строк УП, но увеличивает время обработки, поскольку состояние модели заготовки при этом не учитывается — А.Б.).

С перемещением внутрь (рис. 21)
Без перемещения внутрь (рис. 22)



Рис. 21

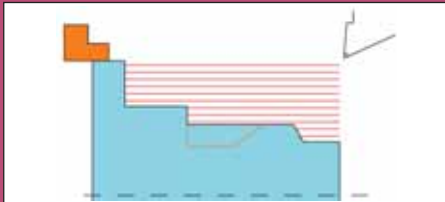


Рис. 22

Копирование

Отступ (рис. 23) XZ (рис. 24)
XZ_граница (рис. 25)

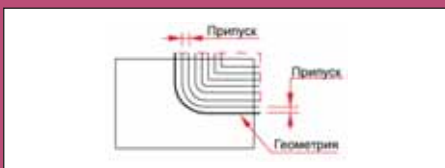


Рис. 23

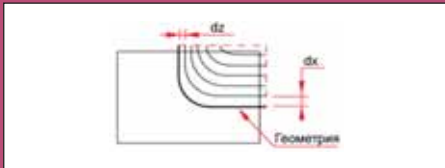


Рис. 24

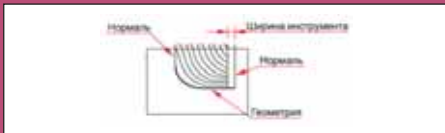


Рис. 25

С перемещением внутрь (рис. 26)
Без перемещения внутрь (рис. 27)



Рис. 26

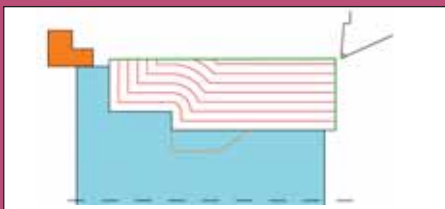


Рис. 27

Контур

С этим типом, используемым для завершающей токарной обработки детали, могут выполняться только переходы Получистовой и Чистовой обработки.

С перемещением внутрь (рис. 28)
Без перемещения внутрь (рис. 29)
Нет (рис. 30)

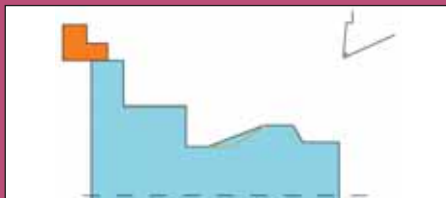


Рис. 28

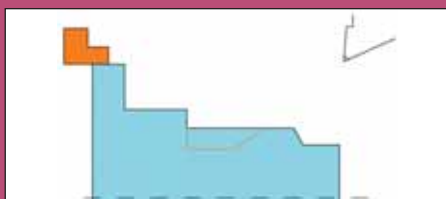


Рис. 29

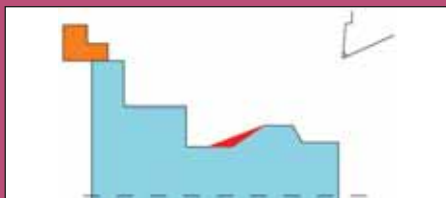


Рис. 30

При выборе опции **Нет** SolidCAM обрабатывает элементы контура без учета геометрии инструмента. Эта опция отключает все встроенные в SolidCAM функции безопасности обработки при создании УП. Возможные зоны зарезов выделены красным цветом.

После ввода всех необходимых технологических параметров ЛКМ выбирается команда **Сохранение&Расчет**. Завершение перехода осуществляется командой **Выход**.

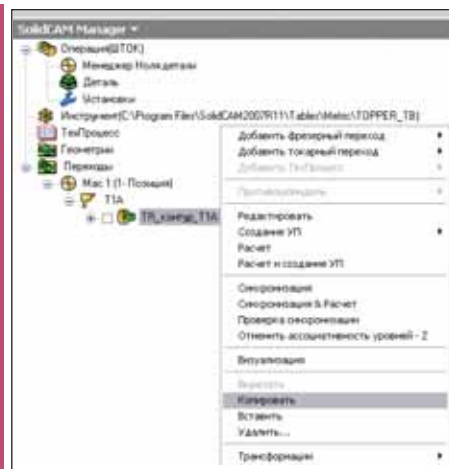


Рис. 31

Шаг 7. Для продолжения обработки детали следует повторить переход точения с помощью того же инструмента и с теми же технологическими параметрами. При этом выполнять новый переход не требуется! В SolidCAM 2007 R11 появилась возможность копировать и вставлять переходы, используя **SCM** (рис. 31). Не правда ли, напоминает обычный проводник Windows? В технологическом приложении (!) для работы с технологическими переходами (!) используются те же функции редактирования, что и с файлами в проводнике Windows!

В скопированном переходе остается лишь выполнить новый выбор геометрических элементов для обработки — и он полностью готов! Для определения новых геометрических элементов требуется отредактировать переход. Чтобы начать редактирование, следует дважды щелкнуть на нем ЛКМ или, нажав **ПрКМ**, выбрать команду **Редактировать**.

Для определения новой геометрии (рис. 32) надо удалить в поле **Геометрия** имя ранее созданной геометрии и задать команду **Выбрать**. Вновь обращая ваше внимание на необходимость задания величины **Продления контура**. В нашем случае параметр **Длины окончания**

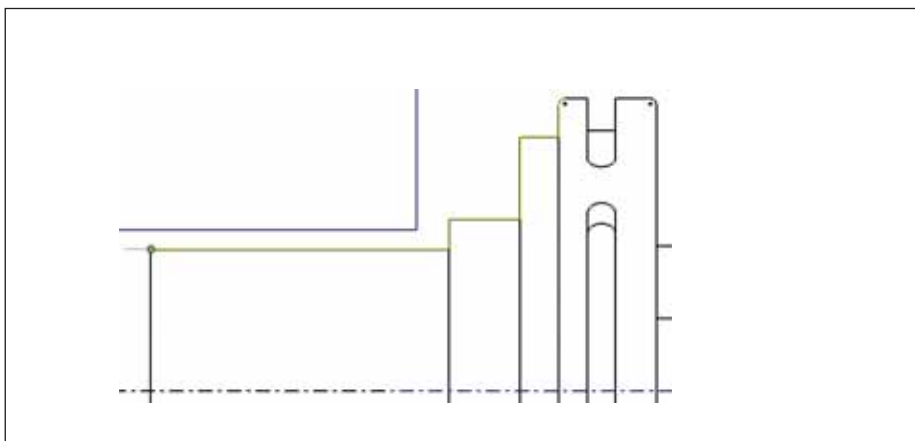


Рис. 32

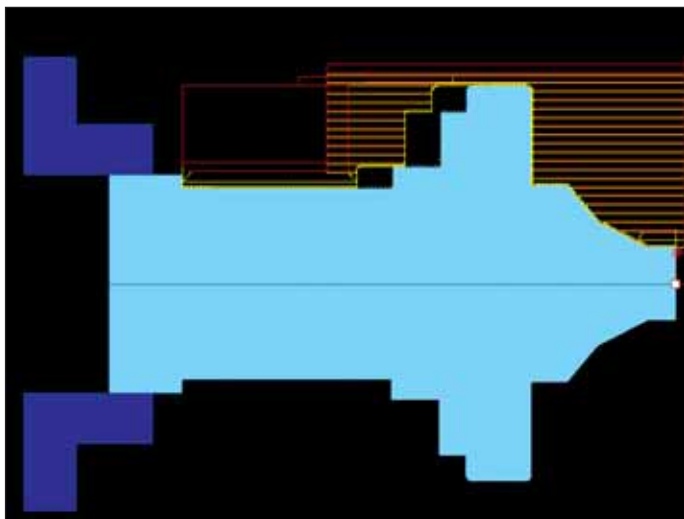


Рис. 33

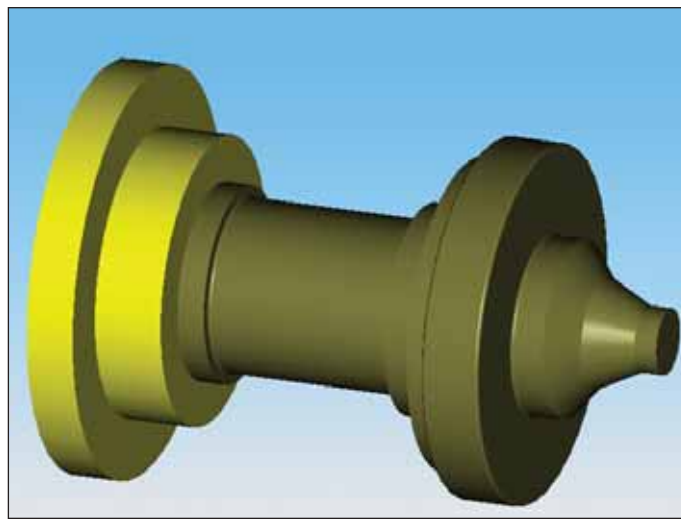


Рис. 34

будет определять зону перебега границы обработки после первого перехода.

Для отображения полученных результатов обработки в программе SolidCAM предусмотрены различные возможности визуализации и проверки траектории обработки. Более подробно эти возможности мы рассмотрим на следующих занятиях, а сейчас в *SCM* выберем *ПрКМ* раздел *Переходы* и команду *Визуализация*. В появившемся диалоговом окне будут представлены различные режимы просмотра. На рисунке 33 представлен результат в режиме *Визуализация точения*, а на рисунке 34 — в режиме *Solid Verify*.

На этом завершается наше второе занятие в заочном мастер-классе. Следующее занятие будет посвящено вопросам, связанным с выполнением фрезерных переходов для обработки предложенной детали, а также токарному переходу отрезки детали, который пока остался нерассмотренным.

Предлагаю вам, уважаемые читатели, ознакомиться с некоторыми результатами работы компании SolidCAM Ltd. за 2006 год:

- выпущено несколько версий программы SolidCAM (пользователи, имеющие годовую подписку, получили их незамедлительно);
- компания Autodesk Inc. сертифицировала программу SolidCAM2006 R10 под Autodesk Inventor 11;
- компания CIMdata третий год подряд назвала SolidCAM Ltd. "самой быстроразвивающейся компанией-разработчиком САМ-приложений" ("NC Software and Related Services. Market Assessment", version 15, May 2006).

И, наконец, обещанное в начале статьи. В декабре 2006 года была выпущена версия SolidCAM 2007 R11. Поскольку

рамки журнальной публикации не позволяют подробно описать все новые возможности и усовершенствования этой версии, по уже сложившейся традиции расскажу о них тезисно (более подробную информацию можно получить по адресу www.csoft.ru/catalog/soft):

- появилась возможность использовать один сетевой ключ электронной защиты для различных конфигураций рабочих мест и управлять распределением лицензий;
- добавлены функции SolidCAM Manager для работы с переходами *Поддавливать/Восстанавливать*, *Вырезать/Копировать/Вставлять*;
- в настройках постпроцессора увеличено число возможных параметров операции и переходов, вводимых пользователем;
- появилась возможность управлять отображением технологических систем координат проекта обработки;
- добавлен новый стандартный инструмент — *Развертка*;
- появилась возможность копировать ранее определенные геометрические данные и выполнять булевы операции с ними (*Объединение*, *Пересечение*, *Вычитание*) для задания новых геометрических данных;
- добавлена функция автоматического определения контролируемых поверхностей, прилегающих к обрабатываемым поверхностям;
- появился специализированный модуль "SolidCAM HSM" для подготовки УП высокоскоростной фрезерной обработки;
- добавлен новый переход — *Резьбофрезерование*;
- в токарных переходах добавлен параметр *Модифицированный контур*, обеспечивающий сохранение заданных припусков для обработки дополнительными переходами;

- в токарном переходе *Точение канавок* добавлена опция сглаживания гребешков во время обработки;
- в переходах эрозионной обработки изменены параметры *Подвод* и *Отвод*; вместо параметра *Нет* по умолчанию установлен параметр *По нормали*;
- в модуле "Автоматическое распознавание отверстий" добавлены новый геометрический элемент "Развертываемый сегмент" и технология его обработки;
- добавлен новый режим визуализации фрезерной обработки *Rapid Verify* с возможностью настройки скорости и качества отображения.

Поскольку после первого занятия откликов и пожеланий, касающихся методики подачи и полноты представленных материалов, было не так много, в этой статье я сохранил стиль изложения. Буду признателен читателям за присланные отзывы.

Пользуясь случаем, приглашаю вас посетить наши весенние семинары, посвященные практическому использованию программного обеспечения, предлагаемого компанией CSoft. О сроках проведения, условиях участия и регистрации всегда можно узнать в разделе "События" на нашем Internet-сайте www.csoft.ru/actions.



Андрей Благодаров
CSoft
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: blag@csoft.ru