

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАНКА В КОМПЛЕКСЕ С CAD-CAM СИСТЕМОЙ ADEM

Овинов А.Д.

Оренбургский государственный университет

Общие сведения по CAD-CAM системе ADEM Основными факторами успеха в современном промышленном производстве являются сокращение сроков выхода продукции на рынок и снижение ее себестоимости при одновременном повышении качества. Добиться выполнения этих требований можно в первую очередь с помощью систем сквозного автоматизированного проектирования и последующего изготовления изделий на станках с ЧПУ.

В настоящее время существует большое количество профессиональных систем сквозного автоматизированного проектирования, так называемых CAD-CAM систем, обладающих широкими возможностями и имеющих различные сферы применения. Специалисты ЗАО «ЭКОИНВЕНТ» рекомендуют для работы в едином конструкторско-технологическом пространстве с токарным станком с ЧПУ модели CC-D6000E применять CAD-CAM систему ADEM. Интегрированный CAD-CAM комплекс ADEM представляет собой разработанное отечественными специалистами современное программное обеспечение для сквозного проектирования, благодаря которому в рамках одной программы реализуется весь процесс разработки и изготовления изделия – от разработки чертежа до составления управляющей программы для станка с ЧПУ в CNC-коде и загрузки ее на станок.

Существуют различные версии программы ADEM, которые в настоящее время применяются в промышленности и учебных заведениях. Эти версии обладают разными возможностями и требуют, соответственно, разных ресурсов. Поэтому пользователь станка может всегда выбрать себе версию, сообразуясь с характеристиками своего компьютера, начиная от более дешевой и простой версии 3.03 и кончая более дорогими и с большими возможностями версиями 7.1, 8.0 и т.д. Структурно программа ADEM, независимо от номера версии, состоит из трех основных модулей: CAD, CAM, TDM: - модуль CAD позволяет создавать чертежи и объемные модели; - модуль CAM предназначен для создания управляющих программы для фрезерных, токарных, электроэрозионных и других станков с ЧПУ; - модуль TDM – это средство для повышения автоматизации создания конструкторской и технологической документации. Кроме этого в системе имеются дополнительные модули для настройки на различные виды технологического оборудования, предварительного контроля качества механической обработки и управления архивом конструкторско- технологических документов.

Система ADEM. Основные сведения по модулю CAD. Модуль CAD является дальнейшим развитием основных принципов, заложенных в основу системы Cherry CAD - первой отечественной системы плоского и объемного моделирования. Особенностью модуля CAD системы ADEM является единое гра-

фическое пространство для построения чертежей, объемных моделей и сборок, что позволяет эффективно применять все возможности плоского и объемного моделирования для решения конструкторских задач. 3.3. Двухмерная графика в модуле CAD. Как и в большинстве графических систем, построение плоских моделей в системе ADEM выполняется при помощи графических примитивов: отрезков, дуг, окружностей, кривых, и комплексных объектов (контур, полилиния и т.п.) Система позволяет использовать вспомогательные построения, не прерывая основных построений. В программе есть большой выбор методов построения примитивов и их комбинаций, широкий набор математических кривых от классических сплайнов до NURBS, а также всевозможные способы задания координат. Текст может быть представлен как текстовый параграф или табличный текст с соответствующим выравниванием, так и в виде отдельных текстовых строк. Доступны стандартные ЕСКД шрифты и все многообразие SHX и TrueType шрифтов. В модуле CAD заложен также широкий набор условных обозначений шероховатости, допусков, выносок и т.п., что обеспечивает эффективное оформление чертежей и технологических эскизов. Предложен большой набор стандартных и пользовательских штриховок в прозрачном и непрозрачном вариантах и библиотеки форматов для различных стандартов ANSI, ISO, ЕСКД.

Модуль CAD предоставляет все необходимые возможности для нанесения и редактирования размеров. При этом размеры могут устанавливаться автоматическим или ручным позиционированием и имеют множество настроек, в том числе и на различные стандарты. Для несложных фрагментов чертежей эффективно применение специального автомата, который осуществляет нанесение размеров без участия пользователя. При помощи функций редактирования можно деформировать и дополнять элементы, строить фаски, выполнять обрезку, продление, сопряжение и скругление.

Особое значение имеют булевы операции объединения, дополнения и пересечения контуров, которые упрощают плоское моделирование и черчение. Кроме стандартных процедур переноса, поворота, зеркального отражения, копирования и масштабирования группы элементов есть удобная функция извлечения области для создания местного вида. Уникальный аппарат инженерной аппроксимации кривых дает возможность обрабатывать художественные эскизы до уровня чертежно-конструкторского исполнения. Система ADEM позволяет создавать параметрические модели. Существует два метода параметризации: параметризация узлов и эвристическая параметризация. Параметризация узлов позволяет пользователю назначать связи геометрии с размерами. Эвристическая параметризация позволяет перестраивать геометрию в соответствии с размерами на основе автоматического выявления геометрических связей. Оба метода эффективно обеспечивают редактирование чертежей и их фрагментов за счет изменения значения размеров.

При создании плоских и объемных сборок почти всегда используются стандартные или типовые детали. Конструктору не нужно каждый раз чертить эти элементы, он может использовать библиотеки. В библиотеках поставки

присутствуют различные стандартные элементы, в том числе и крепежные. В случае, когда элемент в библиотеках отсутствует, пользователь может сам его создать и занести в каталог при помощи несложной операции. 3.4. Система ADEM. Основные сведения по модулю CAM. Модуль ADEM CAM работает в одном графическом пространстве с конструкторским модулем ADEM CAD и использует ту же самую геометрическую модель. С его помощью возможно создание 15-ти технологических процессов механообработки, характерных для типичного современного машиностроительного производства. Для токарной обработки характерен следующий порядок работы: 1)

Создание в модуле CAD (построить в системе ADEM или импортировать из сторонней системы компьютерного моделирования) геометрической модели обрабатываемой детали. Детали, изготавливаемые на токарных станках с ЧПУ, имеют достаточно определенный тип конфигурации – все они представляют собой тела вращения. При этом контур заготовки в осевом сечении, как правило, представляет собой прямоугольник, а контур готовой детали в осевом сечении легко может быть представлен в виде последовательности различных геометрических элементов, которые в модуле CAD системы ADEM строятся при помощи графических примитивов для создания плоских моделей.

В итоге математические расчеты, необходимые для составления траекторий перемещений режущих инструментов, при токарной обработке обычно сводятся к решению геометрических задач на плоскости, совпадающей с осевым сечением обрабатываемой детали. Дополнение геометрической модели обрабатываемой детали контурами областей заготовки, удаляемых в виде стружки при токарной обработке. 3) Переход из модуля CAD в модуль CAM системы ADEM. 4) Выбор модели станка с ЧПУ из библиотеки системы ADEM. 5) Выбор обрабатываемого конструктивного элемента. Под этим термином в системе ADEM понимается элемент детали, обрабатываемый за один технологический переход. При токарной обработке чаще всего обрабатываются такие конструктивные элементы как торец и область. 6) Назначение при помощи системы диалоговых окон требуемых для создания технологии механообработки параметров выбранного конструктивного элемента: геометрические размеры элемента, ориентация элемента в пространстве, положение точки врезания и т.д. 7) Задание параметров технологического перехода, определяющего обработку выбранного конструктивного элемента. Ввод параметров осуществляется в режиме диалога при помощи системы диалоговых окон: «Параметры», «Дополнительные параметры», «Инструмент» и «Подход/Отход». В случае затруднения при назначении параметров технологического перехода пользователь всегда может обратиться к таблицам совместимости конструктивных элементов и технологических переходов. В диалоговом окне «Параметры» задаются основные параметры обработки, такие как: тип и направление обработки, подачи станка, обороты шпинделя и многое другое. В диалоговом окне «Дополнительные параметры» задаются дополнительные параметры обработки, обычно к ним относятся количество проходов или глубина обработки за один проход, наличие замены инструмента и т.п.

В диалоговом окне «Инструмент» задаются параметры инструмента. Здесь вводятся данные, определяющие геометрию инструмента. Можно установить параметры инструмента вручную, либо выбрать нужный инструмент из базы. При этом появляется изображение выбираемого инструмента. Кроме того, можно учитывать дополнительно номера корректоров, вылет инструмента и т.п. В диалоговом окне «Подход/Отход» задаются различные траектории подхода и отхода инструмента: радиальная, прямолинейная, по нормали и касательно. 8) Получение управляющей программы обработки в универсальном формате CLDATA, который позволяет представить управляющую программу в виде набора команд, не привязанных к конкретной модели станка с ЧПУ. 9) Перекодирование файла CLDATA при помощи постпроцессора в управляющую программу в CNC-коде под конкретную модель станка с ЧПУ. В штатной поставке системы ADEM содержится более 200 постпроцессоров, созданных разработчиками системы. Если встречается станочное оборудование, к которому не подходит ни один библиотечный постпроцессор, или если этот постпроцессор требует доработки, то его генерация или редактирование могут быть произведены в дополнительном модуле системы ADEM – модуле GPP. Для токарного станка с ЧПУ модели CC-D6000E, оснащенного ПО NCCAD, в состав штатной поставки системы ADEM для учебных предприятий включен специальный постпроцессор № 3423 WABECO.

Список литературы

1. Корсаков, В.С. Основы технологии машиностроения: Учебник для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 1974. – 336 с. 8.
2. Маталин, А.А. Технология машиностроения: Учебник для студентов вузов. – М.: Машиностроение, 1985. – 512 с
3. Гжиров Р.И., Серебrenицкий, П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ – М.: Машиностроение 1990. – 592 с.
4. Руководство по эксплуатации токарного станка с ЧПУ модели CC-D6000E. Г.Б. Карташов. – М.: УИЦ ЗАО «ЭКОИНВЕНТ», 2006.