

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ МЕХАНООБРАБОТКИ В СТАНКАХ С ЧПУ

Ковалевская Е. С.

Рассмотрены вопросы применения программных продуктов при создании управляющих программ для станков с ЧПУ. Проанализированы возможности каждого пакета DelCAM, ADEM, Sprut CAM. На примере обработки корпусной детали показаны достоинства и недостатки каждой из систем. Выявлены преимущества использования пакета SprutCAM применительно заданным условиям. В режиме моделирования есть возможность контролировать полную 3D-модель станка и контроль столкновений, а также проводить коррекцию имеющихся файлов настройки и создавать новые. В любой момент времени операция готова к расчету и не требует рутинного ввода множества параметров. Изменение очередности технологических операций и редактирование их параметров возможно на любом этапе проектирования технологического процесса.

Розглянуто питання застосування програмних продуктів при створенні керуючих програм для верстатів з ЧПК. Проаналізовано можливості кожного пакета DelCAM, ADEM, Sprut CAM. На прикладі обробки корпусної деталі показані переваги і недоліки кожної з систем. Виявлено переваги використання пакета SprutCAM стосовно заданих умов. У режимі моделювання є можливість контролювати повну 3D-модель верстата і контроль зіткнень, а також проводити корекцію наявних файлів налаштування і створювати нові. У будь-який момент часу операція готова до розрахунку і не вимагає рутинного введення безлічі параметрів. Зміна черговості технологічних операцій і редагування їх параметрів можливо на будь-якому етапі проектування технологічного процесу.

In the article the questions of application of programmatic foods are examined at creation of control program for machine-tools with in CNC. Possibilities of every package of DelCAM, ADEM, Sprut CAM, are analysed. On the example of treatment of cabinet-type detail dignities and lacks of each are shown of the systems. Advantages of the use of package of SprutCAM are educed in relation to the set terms. In the mode of design, there is possibility to control complete 3D model of machine-tool and control of collisions, and also to conduct the correction of present files of tuning to create new. At any moment an operation is ready time to the calculation and does not require the conservative input of great number of parameters. The change of order of technological operations and editing of their parameters are possible on any stage of planning of technological process.

Ковалевская Е. С.

канд. техн. наук, доц. каф. ТМ ДГМА
tiup@dgma.donetsk.ua

УДК 004.31:621.9

Ковалевская Е. С.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ МЕХАНООБРАБОТКИ В СТАНКАХ С ЧПУ

Одним из главных условий рационального использования станков с ЧПУ в промышленности является обеспечение высокого качества технологических процессов и ПК при минимальных затратах труда и времени на их подготовку и изготовление [1].

Подготовка управляющих программ – один из самых ответственных и трудоемких этапов технологической подготовки производства. Данные зарубежных фирм свидетельствуют, что примерно одна треть стоимости деталей, изготавливаемых на таких станках, приходится на программирование. Проблема особенно усложняется при ручной подготовке управляющих программ для обработки деталей со сложным контуром. Таким образом, все более актуальным становится применение для разработки программ различных систем автоматизированной подготовки управляющих программ (САПР), что резко повышает их качество и сокращает сроки подготовки производства [2].

В отечественной и зарубежной практике нашли широкое применение такие САПР, как DelCAM, ADEM, Sprut CAM и другие для 2,5 и более координатной обработки различных заготовок сложной формы на фрезерных, токарных станках с ЧПУ, а также для электроэрозионной и лазерной обработки со структурой управления типа NC и CNC [3].

Целью работы является выявление наиболее оптимальной среды для разработки управляющих программ деталей тяжёлого машиностроения.

Объектом исследования являются технологические процессы корпусных деталей.

На основании проведенного анализа было выбрано три наиболее используемых пакета для создания управляющих программ: DelCAM, ADEM, Sprut CAM.

На примере корпусной детали (рис. 1) составим управляющие программы и проведём их сравнительный анализ. Для получения управляющей программы в каждой из систем были выбраны: станок, инструмент, обрабатываемые поверхности, тип операции, стратегия обработки, оптимальные режимы резания, параметры подвода – отвода режущего инструмента.

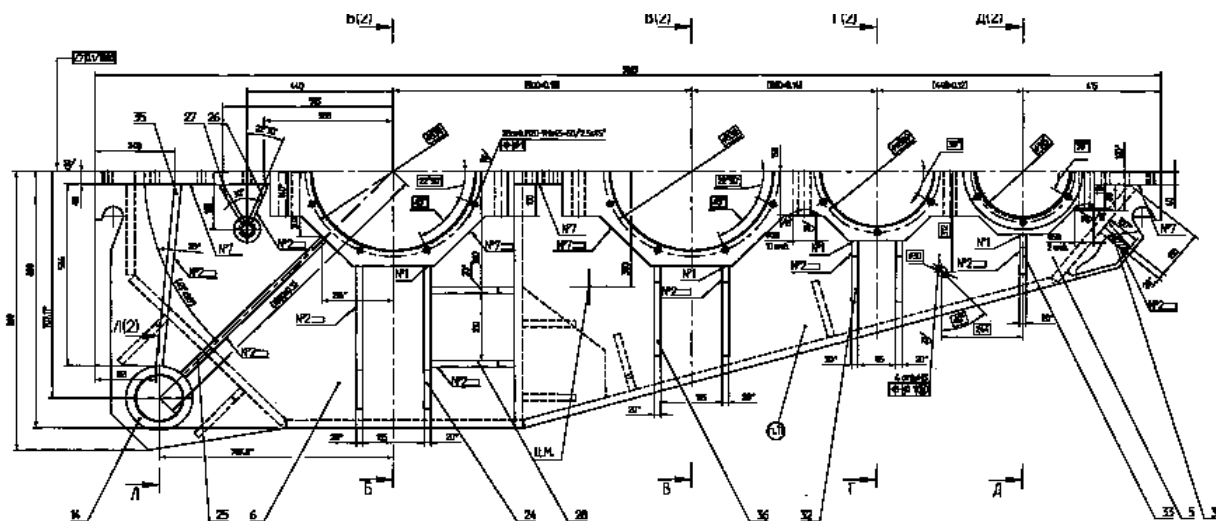


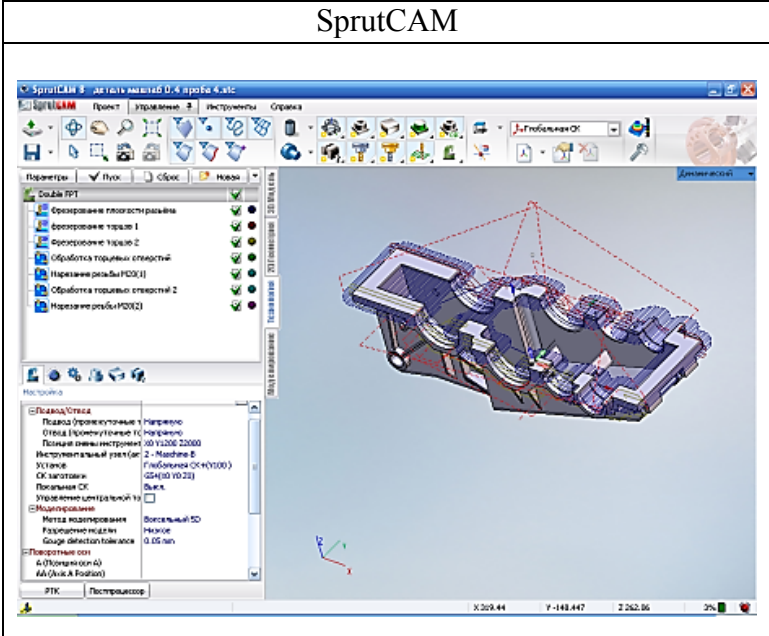
Рис. 1. Корпус редуктора ЦЗ-900 эскалатора метро ЕТК-245

Система SprutCAM – система генерации управляющих программ для обработки деталей любой сложности на электроэрозионных, токарных, фрезерных и токарно-фрезерных 2, 2.5, 3, 4 и 5 координатных станках с любым типом устройств ЧПУ. Функциональное наполнение и широкий набор инструментальных средств системы обеспечивает эффективное использование системы при изготовлении штампов, пресс-форм, литейных форм, прототипов изделий, мастер-моделей, деталей машин и конструкций, оригинальных изделий, изделий из дерева, шаблонов, а также при гравировке надписей и изображений. SprutCAM – система нового поколения, которая работает непосредственно с геометрическими объектами исходной модели (в том числе и NURBS-представлении) без предварительной аппроксимации или триангуляции, что позволяет экономно использовать ресурсы компьютера и производить расчет траектории движения инструмента с любой необходимой точностью [1].

Основные режимы работы SprutCAM: импорт и работа с моделью; плоские построения; формирование процесса обработки; моделирование процесса обработки (табл. 1).

Таблица 1

3D-модели корпуса и фрагмент программы для станка с ЧПУ в SprutCAM

SprutCAM	
	<pre> % N_деталь масштаб 0_MPF ;\$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_деталь N5G54 N10T3 N15G17 N20SETMS(3) N25G97S3=200M3=3 N30G0X-3500Y-316.837Z620 ... (529.226,768.452,1,828.452) N2285M9 N2290M3=5 N2295G0 N2300M30 </pre>

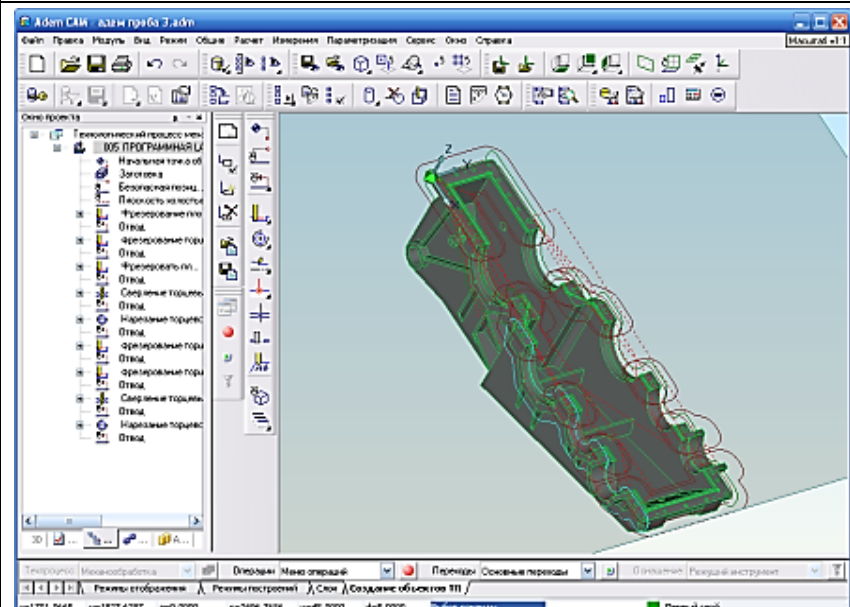
Система ADEM CAM позволяет задавать технологические переходы как для конструктивных элементов, состоящих из плоских 2D-контуров и 3D-моделей, созданных в модуле ADEM CAD, так и для импортированных объемных 3D-моделей. ADEM CAM включает инструменты для редактирования технологического маршрута и моделирования процесса обработки.

Результатом работы модуля ADEM CAM является отлаженная в процессе моделирования управляющая программа для станка с ЧПУ. Технологические объекты, составляющие технологический процесс обработки, являются ассоциативно связанными с геометрической моделью, созданной в ADEM CAD или импортированной из других систем проектирования. То есть все изменения, внесенные конструктором в геометрическую модель проектируемого изделия, автоматически отражаются на технологическом процессе обработки [2].

К базовой функциональности ADEM можно отнести следующие возможности: проектирование и планирование техпроцессов; плоское фрезерование; объемное фрезерование 3х–5х; фрезерование недоступных зон; токарная обработка; электроэрозионная обработка (табл. 2).

Таблица 2

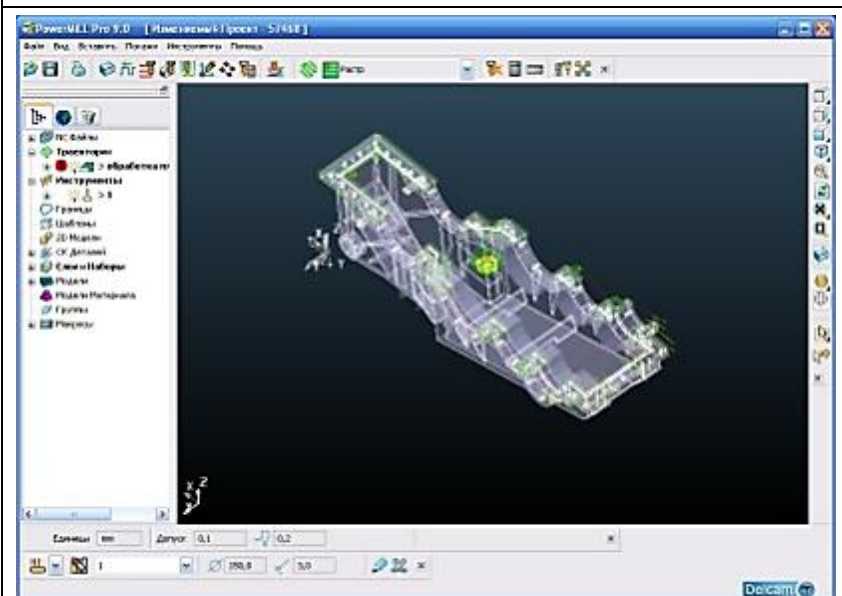
3D-модели корпуса и фрагмент программы для станка с ЧПУ в ADEM

ADEM	
	<p>Программа: % :0001 (PROGRAM ADEM) (ZAGOTOVKA) (MIN X: 0) (MIN Y: 0) (MAX X: 0) (MAX Y: 0) (MIN Z: 0) (MAX Z: 0) ... N812 G59 Z140. N813 X0. Y0. N814 M30</p>

Система Delcam PowerMILL – пакет для подготовки высокоэффективных управляющих программ для фрезерных станков с ЧПУ. Он позволяет повысить производительность станков и одновременно с этим достичь наивысшего качества при изготовлении деталей и оснастки (табл. 3).

Таблица 3

3D-модели корпуса и фрагмент программы для станка с ЧПУ в Delcam PowerMill

Delcam PowerMill	
	<p>G90 T6 S1500M3 Имя Траектории: торец главного Заготовка: MIN X: -3225,000 MIN Y: -900,000 MIN Z: -328,000 MAX X: 0,000 X-90.774Y93.492 X-93.492Y90.774 X-96.448Y88.331 X-99.075Y86.548</p>

Центральной задачей, на решение которой он ориентирован, является получение эффективных программ обработки наиболее сложных деталей на станках с ЧПУ, изготавливаемых

с помощью фрезерования, сверления. Технологические объекты, составляющие технологический процесс обработки, являются ассоциативно связанными с геометрической моделью, созданной в PowerSHAPE или импортированной из других систем проектирования [3].

В частности используется: в авиастроении; в автомобилестроении; в судостроении; при изготовлении: пресс-форм и штампов, турбинных лопаток, медицинских изделий.

При создании новой технологической операции система автоматически устанавливает весь набор параметров операции в значения по умолчанию с учетом метода обработки и геометрических параметров детали. Таким образом, в любой момент времени операция готова к расчету и не требует рутинного ввода множества параметров. Изменение очередности технологических операций и редактирование их параметров возможно на любом этапе проектирования техпроцесса. После проверки записывается NC файл, для чего в проводнике открывается контекстное меню созданного NC файла и выбирается строка «записать», после этого программа выполняет запись и в результате выдается диалог «информация» с указанным путем записи и сообщением о завершении проектирования.

Безопасные высоты задаются из технологических соображений, с учетом конструктивных особенностей детали и условий охраны труда.

При установке способа обработки система генерирует управляющую программу так, чтобы удалить материал вне модели. Каждая модификация какого-либо параметра приводит к соответствующим изменениям на схематических рисунках экранных форм.

Каждая из выше перечисленных САМ систем способна обеспечить высокое качество технологических процессов и рациональное использование компьютерной базы при минимальных затратах труда и времени на их подготовку и изготовление.

ВЫВОДЫ

Оптимальной системой для создания управляющей программы для обработки крупногабаритных деталей на станках с ЧПУ является система SprutCAM. Простота управления режимами работы производится выбором соответствующих закладок на панели главного окна системы (3D Модель, 2D Геометрия, Технология, Моделирование).

Широкий набор типов технологических операций и функции управления их параметрами позволяют формировать оптимальные процессы изготовления деталей различных видов. Контроль полученной траектории движения инструмента производится во встроенной среде моделирования обработки.

При создании управляющей программы время простоя может быть значительно сокращено. Кроме того, SprutCAM обеспечивает полный контроль заготовки. Результат обработки доступен сразу же после создания траектории инструмента, даже без моделирования. В режиме моделирования есть возможность контролировать полную 3D-модель станка и контроль столкновений.

Таким образом, данный программный продукт наиболее перспективно применять для генерации управляющих программ на распространенные системы ЧПУ с коррекцией имеющихся файлов настройки и создание новых в инвариантном постпроцессоре.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Синеокий Т. В. Обзор САД/САМ/САЕ-систем / Т. В. Синеокий // САПР и графика. – 2002 – № 2 – С. 34–39.
2. Казаков А. АДЕМ – САД/САМ-интеграция высокого уровня / А. Казаков, А. Красильников // САПР и графика. – 2003 – № 7. – С. 38–44.
3. Web-страница журнала «САПР и графика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sapr.ru>.