

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА
(национальный исследовательский университет)»

**Подготовка управляющих программ
(в среде CAD/CAM/CAPP ADEM)**

Электронные методические указания
к лабораторной работе

САМАРА

2010

Составители: МЕЩЕРЯКОВ Александр Викторович
СМЕЛОВ Виталий Геннадьевич
СМИРНОВ Геннадий Владиславович
ШУЛЕПОВ Александр Павлович
ЧЕМПИНСКИЙ Леонид Андреевич

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по специальности: 160301 «Авиационные двигатели и энергетические установки», изучающих курсы: «Технология производства АД и ЭУ», «Технология машиностроения», «Технологические методы обеспечения надежности деталей ГТД», «Информационные технологии», и в рамках магистерской программы «Интегрированные информационные технологии в авиадвигателестроении» по направлению 160700.68 «Двигатели летательных аппаратов».

Методические указания разработаны на кафедре производства двигателей летательных аппаратов.

© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
1. Основные термины и понятия	4
2. Этапы работы	7
2.1. Подготовка геометрии для составления управляющей программы обработки на токарном станке	7
2.1.1. Заготовка	8
2.1.2. Система координат	8
2.1.3. Контур детали	9
2.2. Маршрут обработки	10
2.2.1. Технологическая команда «Начало цикла»	10
2.2.2. Технологическая команда «Плоскость холостых ходов»	11
2.2.3. Технологический переход «Подрезать»	11
2.2.4. Технологическая команда «Отвод»	17
2.2.5. Изменение последовательности технологических объектов	17
3. Траектория движения инструмента	18
4. Генерация управляющей программы	21
4.1. Преобразование CLDATA в управляющую программу	21
4.2. Просмотр управляющей программы	21
4.3. Для сохранения УП	22
5. Моделирование обработки	22
6. Самостоятельная работа	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	24

ВВЕДЕНИЕ

Модуль ADEM CAM предназначен для разработки управляющих программ (УП) для следующих видов технологического оборудования:

- Обрабатывающих центров
- Фрезерные станки
- Сверлильные и расточные станки
- Токарные станки
- Листопробивные прессы и штампы
- Электроэрозионные станки
- Оборудование для лазерной и газовой резки и т.д.

Обработка детали в модуле проектируется на основе модели, построенной в модуле ADEM CAD. Команды обработки сначала формируются в стандартном виде, затем автоматически преобразуются в УП для конкретного станка в соответствии с правилами, заложенными в постпроцессоре.

Для создания постпроцессоров существует специальный модуль, называемый генератором постпроцессоров (ADEM GPP).

Ассоциативность геометрии детали и обработки позволяет при изменении геометрии автоматически получить новую УП.

Моделирование процесса обработки на экране позволяет проверить и отладить УП до ее выхода на станок.

Имеется возможность автоматического определения областей, оказавшихся недоступными для заданного инструмента, и обработки их инструментом меньшего диаметра.

Реализована многосторонняя обработка корпусных деталей (обработка зон).

1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Любую деталь, подлежащую обработке, можно представить набором *конструктивных элементов* (КЭ). Например, для фрезерной обработки это плоскость, колодец с островами, стенка и т.д.

Проектирование обработки в ADEM CAM выполняется поэлементно. *Технологический объект* (ТО) - это единица информации об обработке в модуле CAM, он содержит данные об обработке одного КЭ. Эти данные могут быть разделены на две части:

Информация о конструкции:

1. тип конструктивного элемента (КОЛОДЕЦ, УСТУП и т. д.);
2. параметры конструктивного элемента (глубина, припуск на дне и др.);
3. геометрия конструктивного элемента (контур).

Информация о технологии:

1. тип технологического перехода (ФРЕЗЕРОВАТЬ, ТОЧИТЬ и т.д.)
2. параметры технологических переходов (подача, частота вращения шпинделя и др.)

Конструктивный элемент - это *геометрическая модель*, на базе которой разрабатывается УП. Она создается в модуле двумерного моделирования ADEM CAD.

Технологический объект, содержащий информацию об обработке одного КЭ, называется также *парой переход / конструктивный элемент* (ТП/КЭ).

Система сохраняет связь между технологическими объектами и геометрическими элементами, на базе которых они созданы. Если обрабатываемый контур модифицирован в ADEM CAD, то не нужно заново проектировать обработку, достаточно автоматический пересчитать траекторию инструмента со старыми параметрами конструктивных элементов и технологическими переходами. Это справедливо и для параметрических геометрических моделей.

Технологические объекты могут быть *параметрически связаны* между собой. Несколько технологических объектов могут быть созданы с одним конструктивным элементом. Если изменяется КЭ в одном из них, он автоматически меняется во всех остальных параметрических связанных технологических объектах.

Существуют также технологические объекты, не связанные с непосредственной обработкой (снятием металла). Такие ТО называются *технологическими командами*.

Технологические команды задают:

1. координаты начального положения инструмента и безопасной позиции
2. плоскость холостых ходов при перемещении инструмента от одного КЭ к другому

Также с их помощью можно включить в УП команды:

1. координаты начального положения инструмента и безопасной позиции
2. плоскость холостых ходов при перемещении инструмента от одного КЭ к другому

Маршрут обработки - это последовательность технологических объектов. При желании пользователь может изменить порядок технологических объектов, что приведет к изменению маршрута обработки.

После того, как создан маршрут обработки запускается команда **Процессор**, которая на основе информации, содержащейся в ТО, рассчитывает перемещения инструмента, необходимые для обработки детали. Эта последовательность перемещений инструмента называется *траекторией движения инструмента*.

Результатом работы команды **Процессор** является CLDATA - последовательность команд станку. CLDATA содержит команды перемещения инструмента (собственно траекторию инструмента), команды не связанные с перемещением инструмента (например, включение/выключение шпинделя или охлаждения) и справочную информацию (название УП, модель станка и др.).

Результатом работы модуля ADEM CAM является *управляющая программа (УП)* - последовательность команд станку в формате его стойки ЧПУ. Команда **Адаптер** конвертирует CLDATA в УП соответствии с *постпроцессором*. Постпроцессор - это набор файлов, содержащих правила преобразования CLDATA в УП для конкретного станка. Для каждой модели станка/стойки ЧПУ в модуле ADEM GPP создается свой собственный постпроцессор.

Проект - это один маршрут обработки. В одном файле можно создать несколько проектов (маршрутов обработки) и для каждого из них получить свою УП, таким образом получить на базе одной геометрической модели различные УП для различных станков.

Кроме того, один проект может быть вызван из другого. Так в системе может быть разработана УП с подпрограммами.

2. ЭТАПЫ РАБОТЫ

Процесс создания технологического объекта на основе созданной или импортированной геометрической модели включает следующие стадии:

1. Указание конструктивного элемента (колодец, уступ, плоскость, отверстие, поверхность и т.п.).

2. Задание технологического перехода (фрезеровать, сверлить, точить, пробить и т.п.).

Результатом выполнения шагов 1 и 2 является созданный технологический объект.

3. Повторение шагов 1-2 для каждого технологического объекта.

4. Задание технологических команд (начало цикла, плоскость холостых ходов, стоп и т.п.).

5. Расположение созданных технологических объектов в правильном порядке.

6. Расчет траектории движения инструмента.

7. Выполнение моделирования процесса обработки.

8. Создание управляющей программы.

До начала генерации управляющей программы, необходимо выбрать тип оборудования и указать ряд дополнительных параметров. Это можно сделать на любом этапе работы в ADEM CAM, однако рекомендуется задать все необходимые установки в начале работы над проектом, так как информация, содержащаяся в постпроцессоре может оказывать влияние на формирование траектории движения инструмента.


2.1. Подготовка геометрии для составления управляющей программы обработки на токарном станке

Геометрия детали может быть создана в модуле ADEM CAD или импортирована из другой системы. Для работы в модуле ADEM CAM геометрия детали должна быть соответствующим образом доработана: заданна граница заготовки, заданна система координат, произведена разборка (сборка) контура.

2.1.1. Заготовка

Заготовка задается ограничивающей линией или несколькими линиями, которые определяют границу зоны обработки. Данные линии задают припуск на обработку на диаметр и на торцы. Заготовку можно задать отрезком или ломаной линией (рис.1).

Чтобы построить отрезок:

1. Нажмите кнопку Отрезок  на панели инструментов 2D Объекты.
2. Укажите начальную (НТ) и конечную точки (КТ) отрезка.

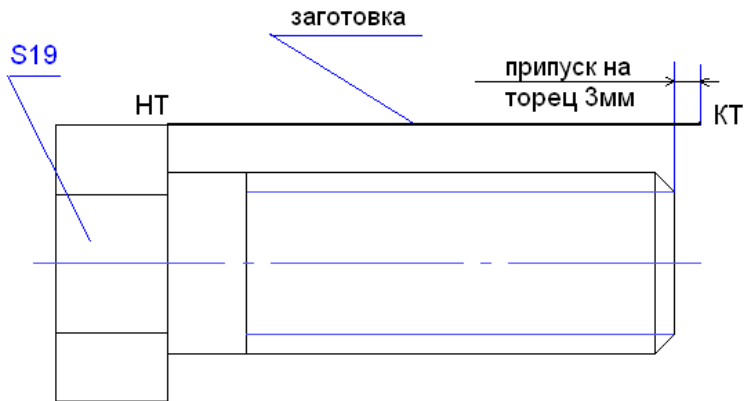


Рис. 1. Подготовка геометрии детали

2.1.2. Система координат


Совместите систему координат детали и геометрической модели, ось X – ось вращения детали, ось Y – направлен на рабочего. Можно перемещать относительную систему координат в рабочей плоскости, поворачивать оси X и Y в рабочей плоскости, а также менять направление оси Z на противоположное с помощью команд, находящихся на панели инструментов **Рабочая плоскость**.

Команда **Относительная система координат** позволяет перемещать центр относительной системы координат **в рабочей плоскости**:

В точку курсора - перемещение начала относительной системы координат в указанную точку на рабочей плоскости.

В абсолютный ноль - перемещение начала относительной системы координат в точку проекции положения центра абсолютной системы координат на рабочую плоскость.

Чтобы переместить центр координат в указанную точку выполните одно из действий:

- нажмите и удерживайте кнопку **Относительная система координат**  на панели инструментов **Рабочая плоскость** и выберите команду **В абсолютный ноль** из дополнительного меню;
- нажмите клавишу **A** на клавиатуре;
- для перемещения начала системы координат позиционируйте курсор в нужном месте и нажмите клавишу **O** на клавиатуре (рис. 2).

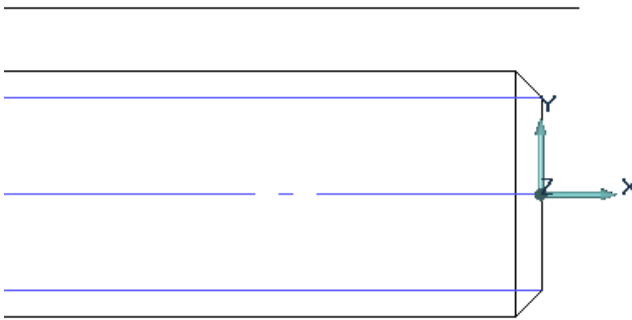



Рис. 2. Относительная система координат

2.1.3. *Контур детали*

Для удобства задания обрабатываемых поверхностей, производим разборку контура детали, на составные элемента (отрезки, дуги, ...)

Для разборки элемента:

1. Нажмите кнопку **Дополнительные функции**  на панели **Редактирование 2D**. Появится дополнительное меню. Выберите команду **Разборка элемента**.
2. Укажите элемент, который необходимо разобрать.
3. Укажите следующий элемент или нажмите клавишу **Esc** для выхода из команды.

2.2. Маршрут обработки

При токарной обработке надо придерживаться следующего маршрута:

- **начало цикла** (позиция смены инструмента);
- **плоскость холостых ходов** (для перемещения инструмента по двум координатам);
- **1-й конструктивный элемент** (торец, область...);
- **технологический переход** (точить, подрезать...);
- **отвод инструмента**;
- **плоскость холостых ходов**;
- **2-й конструктивный элемент и т.д.**

2.2.1. Технологическая команда «Начало цикла»

Технологическая команда «Начало цикла» задает положение начала цикла (настроечной точки инструмента) в пользовательской системе координат. За настроечную точку инструмента принимают либо базовую точку шпинделя или резцедержателя, либо вершину какого-либо участвующего в обработке, или фиктивного инструмента.

В системе реализовано три способа задания положения начала цикла (НЦ):

- номером системы координат;
- номерами корректоров с координатами положения инструмента;
- значениями координат по каждой оси.


Первые два способа задают положение инструмента неявно. Способ установки начала цикла детали зависит от типа станка и системы ЧПУ, а также от того, в какой системе координат, абсолютной или относительной, формируются перемещения инструмента. Неявный способ задания положения начала цикла допускается только при перемещениях в абсолютной системе координат станка.

При явном способе установки нуля в управляющую программу (УП) выдаются команда установки нуля и координаты положения инструмента. При неявном способе - только команда установки нуля, а

координаты положения инструмента определяются значением корректоров или считываются из памяти.

Технологическая команда «Начало цикла» может задаваться многократно для переопределения координат положения инструмента, например, при обработке корпусных деталей, и должна предшествовать первому перемещению, заданному относительно вновь определяемого начала отсчета.


Задание начала цикла

1. Нажмите кнопку «Начало цикла»  на панели инструментов «Технологические команды». Появится диалог «Начало цикла».
2. Задайте начало цикла, используя один из трех методов.
3. Нажмите кнопку **ОК**. Будет создан технологический объект «Начало цикла». Название ТО появится в информационной строке (**ТО:# Начало цикла**).

2.2.2. Технологическая команда «Плоскость холостых ходов»

Плоскость холостых ходов (ПХХ) - это плоскость, по которой выполняются холостые перемещения инструмента при переходе от одного конструктивного элемента к другому.


Задание плоскости холостых ходов

1. Нажмите кнопку «Плоскость холостых ходов»  на панели инструментов «Технологические команды». Появится диалог «Плоскость холостых ходов».
2. Задайте параметры плоскости холостых ходов (если это необходимо).
3. Нажмите кнопку **ОК**. Будет создан технологический объект «Плоскость холостых ходов». Название ТО появится в информационной строке (**ТО:# Плоскость холостых ходов**).

2.2.3. Технологический переход «Подрезать»

Подрезать — технологический переход, определяющий обработку конструктивного элемента торцев. Тип инструмента, используемого в переходе «Подрезать» — резец.

Задание технологического перехода «Подрезать»

1. Нажмите кнопку «Подрезать»  на панели «Переходы». Появится диалог «Подрезать» (рис. 3).
2. Задайте параметры перехода «Подрезать».
3. Нажмите **ОК**. Технологический переход «Подрезать» будет сформирован. В строке подсказки появится сообщение: **(ТО:# Подрезать/***)**.

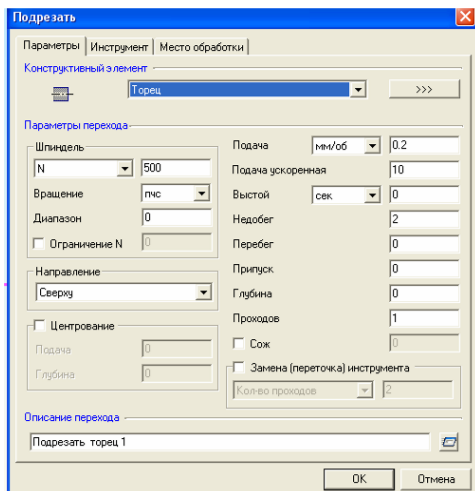


Рис. 3. Технологическая команда "Подрезать"

Шпиндель

Чтобы назначить режимы работы шпинделя, в группе **Шпиндель** задайте следующие параметры:

N – частота вращения шпинделя (обороты в минуту).

Vc – скорость резания (метры в минуту).

ЧС – направление вращения шпинделя часовой стрелки.

ПЧС – направление вращения шпинделя против часовой стрелки.

Направление (рис. 4)

Сверху – подрезка к центру.

Снизу - подрезка от центра.

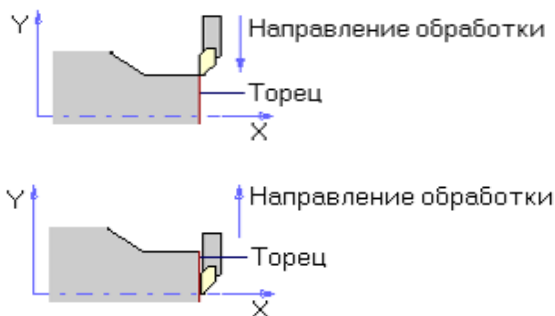


Рис. 4. Направление движения инструмента

Подача

Чтобы назначить режимы резания в группе **Подача** задайте значение рабочей подачи и выберите из списка:

в мин. — задание величины подачи в миллиметрах в минуту.

на оборот — задание величины подачи в миллиметрах на оборот.

Припуск – остаточный припуск – это необработанный слой материала, оставленный на контуре конструктивного элемента (рис. 5). Величина остаточного припуска может быть как положительной, так и отрицательной.

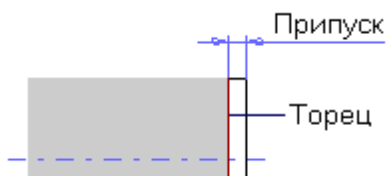


Рис. 5. Остаточный припуск

Ограничение N – максимальное число оборотов (об/мин) шпинделя. Параметр необходим для ограничения числа оборотов в процессе снятия материала, так как при уменьшении диаметра обрабатываемой детали количество оборотов шпинделя за единицу времени возрастает.

Недобег – расстояние от инструмента до точки начала обработки (рис. 6), на котором производится переключение с холостого хода на подачу врезания

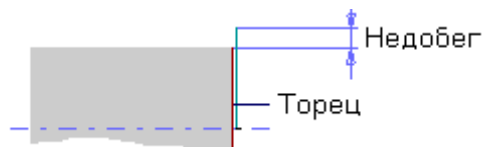


Рис. 6. Величина недобега

Перебег – расстояние, на которое инструмент выходит за границу области обработки на рабочей подаче.

СОЖ

Задайте параметры работы со смазочно-охлаждающей жидкостью в группе **СОЖ**.

Поставьте флажок **СОЖ** и задайте в соответствующем поле номер трубопровода для подачи СОЖ в зону резания.

Центрование

Если флажок установлен, совместно с подрезкой торца выполняется его центрование.

Подача - подача центрования торца.

Глубина – глубина центрования. Если глубина центрования равна нулю, центрование торца выполнено не будет.

Диапазон – номер механического диапазона.

Глубина – глубина резания. Количество проходов определяется системой исходя из общей глубины области. Последний проход может быть выполнен на меньшую глубину, чем заданная.

Проходов – количество одинаковых по глубине проходов. Глубина слоя металла снимаемого за один проход определяется делением глубины области на количество проходов.

Инструмент

Тип инструмента (рис. 7)

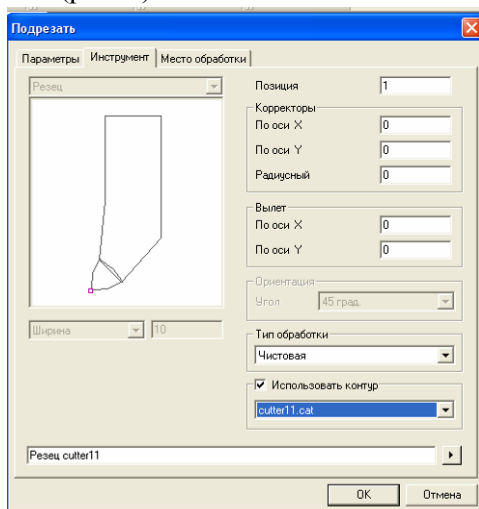


Рис. 7. Панель "Инструмент"

Различные типы технологических переходов требуют инструмент различного типа. Для перехода **Точить** используются следующие типы инструмента:

- **Резец**
 - **Пластинка ромбическая**
 - **Пластинка квадратная**
 - **Пластинка треугольная**
 - **Пластинка прорезная**
 - **Пластинка круглая**
- Место обработки (рис. 8)

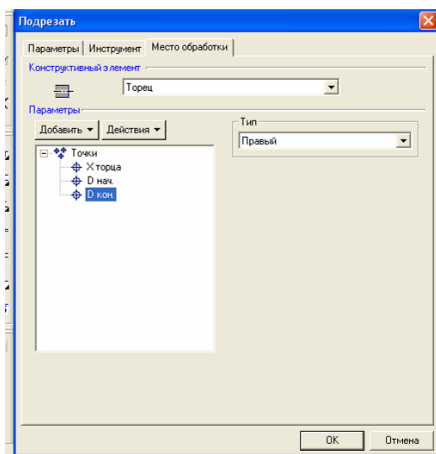


Рис 8. Панель "Место обработки"

Параметры – Добавить определяет положение торца, начальный диаметр торца и конечный диаметр торца.

Чтобы задать расположение торца на оси вращения детали, нажмите кнопку "**Начальная координата X**" **X нач.** и на любом контуре укажите узел, **координата X** которого задает плоскость в которой лежит торец.

Диаметр.

Размер торца задается внешним и внутренним диаметром. Чтобы задать внешний диаметр торца, нажмите кнопку "**Начальный диаметр**" **Д нач.** и на любом контуре укажите узел, **координата Y** которого определит внешний диаметр торца.

Чтобы задать внутренний диаметр торца, нажмите кнопку "**Конечный диаметр**" **Д кон.** и на любом контуре укажите узел, **координата Y** которого определит внутренний диаметр торца.


Параметры - Тип

Чтобы задать торец, который должен быть обработан слева, выберите тип **Левый**. Чтобы задать торец, который должен быть обработан справа, выберите тип **Правый**.

2.2.4. Технологическая команда «Отвод»


При выполнении команды **Отвод** система формирует в УП последовательность команд перемещения инструмента из текущего положения в безопасную позицию.

Формирование технологической команды «Отвод»

1. Нажмите кнопку «Отвод»  на панели инструментов «Технологические команды».

2. Будет создан технологический объект «Отвод». Название ТО появится в информационной строке (**ТО:# Отвод**).

2.2.5. Изменение последовательности технологических объектов

С помощью диалога «Управление маршрутом» (рис. 9) можно изменять последовательность технологических объектов в маршруте обработки. Чтобы открыть окно диалога «Управление маршрутом», нажмите кнопку «Маршрут»  на панели инструментов «Управление Технологическими Объектами».

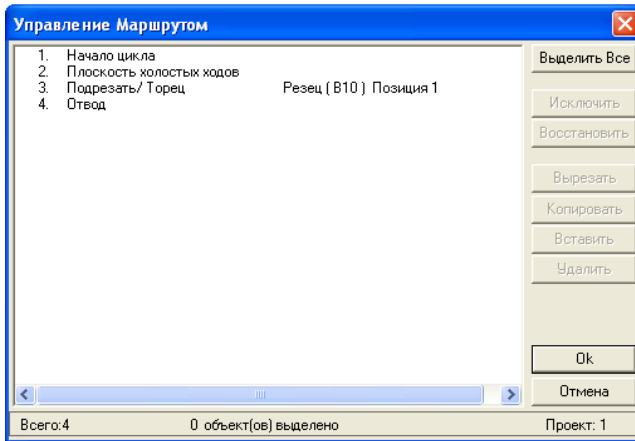



Рис. 9. Маршрут обработки

В процессе задания маршрута обработки возникает необходимость изменить параметры созданного технологического объекта. ADEM SAM позволяет редактировать параметры конструктивного элемента,

технологического перехода и инструмента, технологической команды, а также изменять тип конструктивного элемента или технологического перехода.

Чтобы изменить параметры технологического перехода или технологической команды:

1. Сделайте текущим технологический объект, в который необходимо внести изменения.

2. Нажмите кнопку «Редактирование параметров перехода»  на панели инструментов «Управление Технологическими Объектами» или щелкните левой кнопкой мыши на поле с названием ТО в информационной строке и выберите технологический переход из дополнительного меню. Появится диалоговое окно с параметрами соответствующего технологического перехода.


3. Внесите необходимые изменения в параметры технологического перехода и нажмите кнопку **ОК**.

3. ТРАЕКТОРИЯ ДВИЖЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА

После задания всех технологических объектов можно рассчитать траекторию движения инструмента. Расчет производится при помощи команды «Процессор». Результатом расчета является файл CLDATA, который содержит последовательность команд для станка с ЧПУ. Можно рассчитать траекторию инструмента как для всех ТО, так и для текущего ТО. После выполнения команды «Процессор» можно просмотреть файл CLDATA.

Управляющая программа генерируется с учетом особенностей конкретного оборудования. Перед расчетом CLDATA и генерацией управляющей программы необходимо выбрать тип оборудования и постпроцессор. Диалог «Оборудование» содержит список с моделью и типом станка, номером постпроцессора и комментарием.

Для выбора постпроцессора:

1. Нажмите кнопку «Станок»  в вкладке «Операция»(рис. 10). Появится диалог «Оборудование» (рис. 11).

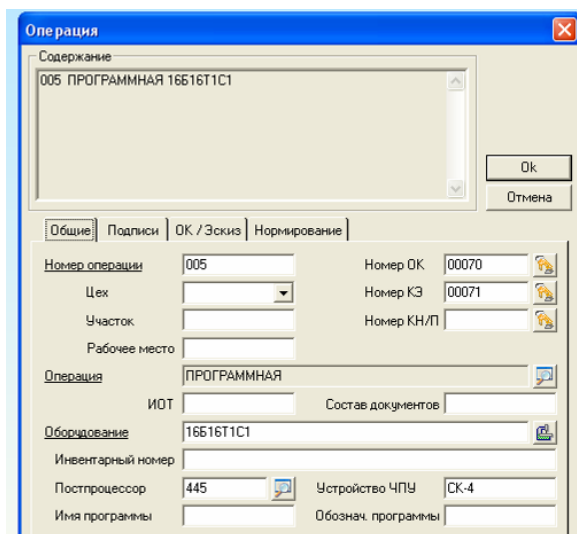


Рис. 10. Выбор оборудования

2. Выберите постпроцессор из списка.

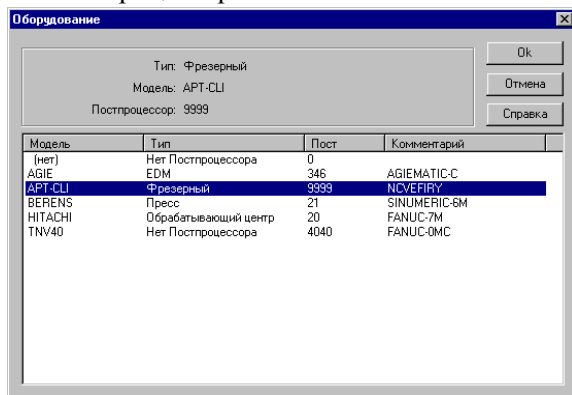



Рис. 11. Список оборудования

Для расчета траектории движения инструмента нажмите кнопку «Процессор»  на панели «Расчет». При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструментов и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное выполнение» (рис. 12).

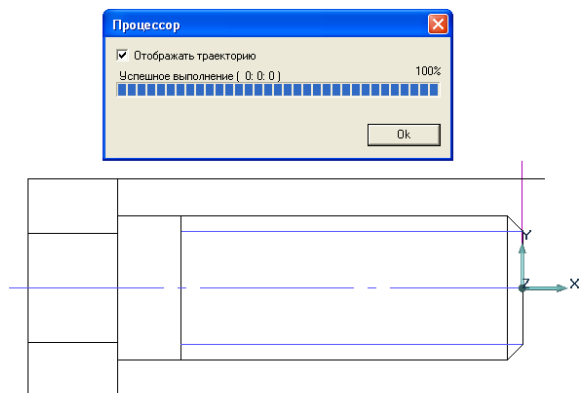


Рис. 12. Генерация траектории

После выполнения команды «Процессор» Вы можете просмотреть файл CLDATA (рис. 13).

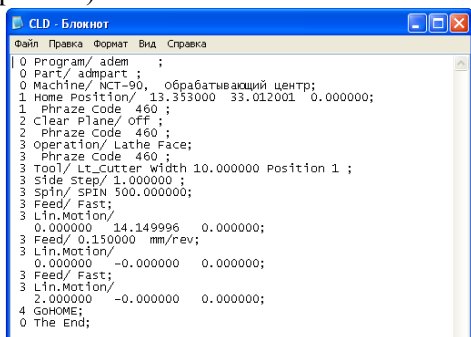



Рис. 13. Список команд CLDATA


CLDATA – это текстовый файл в формате ASCII, содержащий команды перемещения инструмента, команды не связанные с перемещением инструмента (например, включение/выключение шпинделя, охлаждения), справочную информацию (название УП, модель станка и т.п.). Вы можете просмотреть файл CLDATA, а также транслировать его в управляющую программу для определенного вида оборудования при помощи команды «Адаптер». Для просмотра файла CLDATA нажмите кнопку «Просмотр CLDATA»  на панели «Вид».

4. ГЕНЕРАЦИЯ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ


Управляющая программа (УП) – последовательность команд для определенного вида оборудования. Перед генерацией управляющей программы Вы должны рассчитать траекторию движения инструмента и выбрать конкретный вид оборудования (модель станка).

Файл CLDATA транслируется в управляющую программу при помощи команды «Адаптер». После трансляции CLDATA в УП появится диалог «Параметры» с параметрами: время обработки и длина управляющей программы в метрах перфоленты.

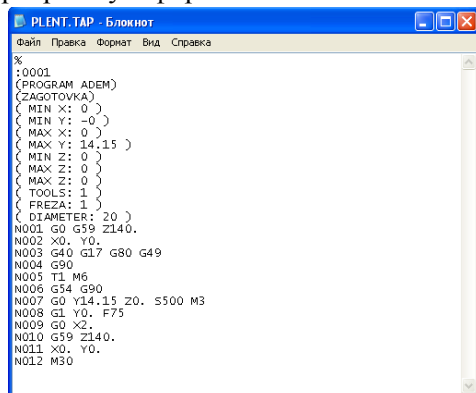
4.1. Преобразование CLDATA в управляющую программу

Для преобразования файла CLDATA в управляющую программу нажмите кнопку «Адаптер»  на панели «Расчет».

4.2. Просмотр управляющей программы

После преобразования файла CLDATA в управляющую программу Вы можете просмотреть текст УП. для просмотра УП нажмите кнопку «Просмотр управляющей программы»  на панели «Вид».

Вы можете просмотреть и сохранить (рис. 14) сгенерированную управляющую программу в форматах .TAP или .TNC.



```
%
;0001
(PROGRAM ADEM)
(ZAGOTOVKA)
( MIN X: 0 )
( MIN Y: -0 )
( MAX X: 0 )
( MAX Y: 14.15 )
( MIN Z: 0 )
( MAX Z: 0 )
( MAX Z: 0 )
( TOOLS: 1 )
( FREZA: 1 )
( DIAMETER: 20 )
N001 G0 G59 Z140.
N002 X0. Y0.
N003 G40 G17 G80 G49
N004 G90
N005 T1 M6
N006 G54 G90
N007 G0 Y14.15 Z0. S500 M3
N008 G1 Y0. F75
N009 G0 X2.
N010 G59 Z140.
N011 X0. Y0.
N012 M30
```

Рис. 14. Управляющая программа


4.3. Для сохранения УП


1. Выберите команду **«Сохранить управляющую программу как...»** из меню **«Файл»**.
2. Введите имя управляющей программы в поле **Имя файла**.
3. Выберите диск и каталог.
4. Нажмите кнопку ОК.


5. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБРАБОТКИ

После расчета траектории движения инструмента (команда «Процессор») можно динамически смоделировать процесс обработки. Выбираем один из следующих типов моделирования: полное моделирование, пошаговое моделирование, отображение траектории движения инструмента.


Для объемного отображения траектории движения инструмента и моделирования обработки используется модуль ADEM Verify. Конечным результатом моделирования обработки будет твердотельная тонированная модель

Команда **Полное моделирование**  используется для моделирования обработки с отображением в строке состояния координат текущего положения инструмента и параметров инструмента (подача, скорость вращения шпинделя, СОЖ).

Команда **Моделирование**  используется для моделирования обработки с отображением в строке состояния координат инструмента в конечной точке текущего элемента CLDATA и параметров инструмента.

Команда **Пошаговое моделирование**  используется для моделирования обработки с отображением в строке состояния координат текущего положения инструмента и параметров инструмента (подача, скорость вращения шпинделя, СОЖ). При этом инструмент останавливается в каждой конечной точке текущего элемента CLDATA. Для продолжения моделирования нажмите любую клавишу на клавиатуре или левую кнопку мыши.

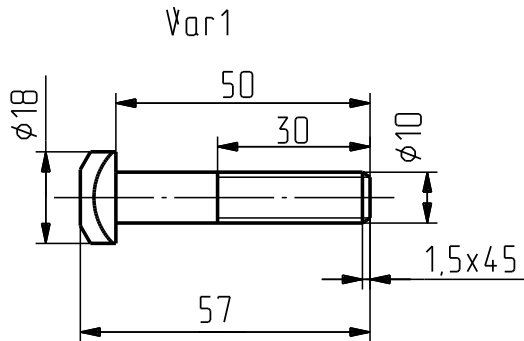
Для моделирования обработки в модуле ADEM Verify:

1. Нажмите кнопку «Объемное моделирование»  на панели «Моделирование». Появится окно модуля ADEM Verify. Текущий файл CLDATA автоматически передается в модуль ADEM Verify.
2. Нажмите кнопку **Режим моделирования** на панели **Моделирование**.
3. Нажмите кнопку **Старт** на панели **Моделирование**.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

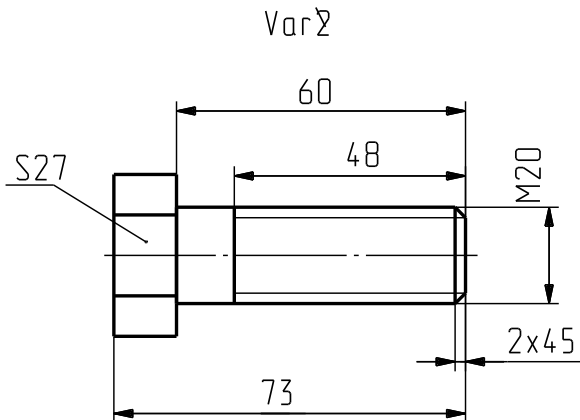
1. Изучить методическое указание по разработке УП с применением программы ADEM.
2. Запустить программу ADEM.
3. В модуле ADEM CAD считать из директории d:\user\var графическую информацию по своему варианту (без размеров), добавить контуры заготовки (достаточно одной половины – верхней), задать начало отсчета (ось вращения – торец готовой детали).
4. Сформировать маршрут обработки (подрезка торца, обработка области, резьба резцом, отрезка).
5. Сгенерировать управляющую программу и записать под именем G2xx_x, 2xx – номер группы, x – номер варианта.
6. Управляющую программу сохранить в папке \\221\pdla311\user\257
7. Распечатать чертеж детали и полученную УП.

Задание 1



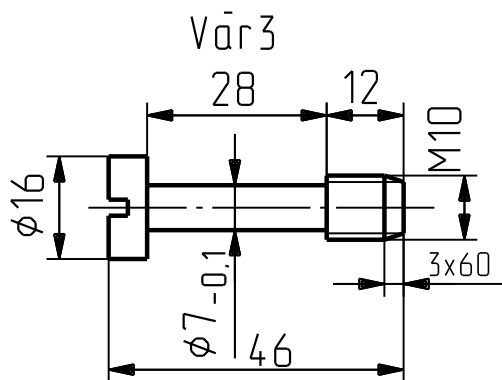
Материал Ст45
Пруток $\phi 23$

Задание 2



Материал Ст45
Шестигранник S27

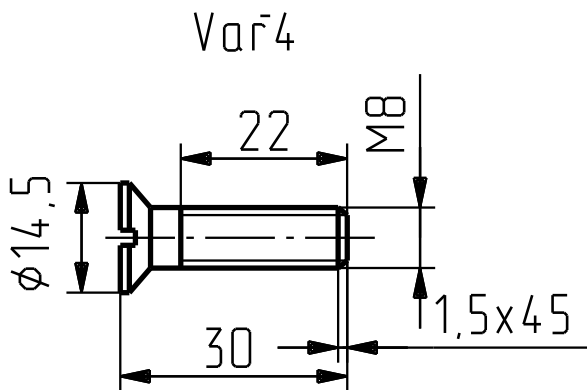
Задание 3



Материал Ст45

Пруток $\phi 18$

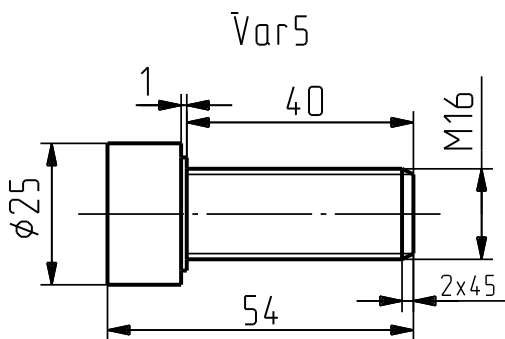
Задание 4



Материал Ст45

Пруток $\phi 18$

Задание 5



Материал Ст45

Пруток $\phi 28$