ООО Омега+

# РУКОВОДСТВО ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ДЕТАЛЕЙ В САD/САМ/САРР СИСТЕМЕ АDEM И ИЗГОТОВЛЕНИЕ НА МАЛОГАБАРИТНЫХ СТАНКАХ С ЧПУ

II часть



CAMAPA 2011

Составители: Казандаев В. В.

Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в CAD/CAM/CAPP системе Adem и изготовление на малогабаритных станках с ЧПУ. Авторы: Казандаев В.В. Самара, 2011, - с.

Изложена последовательность действий по созданию чертежей и объемных моделей в CAD/CAM/CAPP системе Adem. Изложена последовательность действий по разработке управляющих программ для токарных и фрезерных станков. Руководство содержит 13 уроков.



# **МОДУЛЬ** ADEMCAD. **ОБЪЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ. ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС**

Ознакомимся с основными методами работы объемного моделирования в ADEM CAD на примере создания изделия Корпус представленного на рис.1.



Рисунок 1. Объемная модель детали

Нажмите кнопку «Открыть новый документ» — на панели «Стандартная».
 ADEM создаст новый файл с названием Untitled1.adm.

## Настройка параметров моделирования

Перед началом моделирования необходимо установить:

- Режимы отображения
- Окно проекта
- Режим плоского и объемного моделирования

## Настройка режимов отображения

Для этого нажмите кнопку «Режимы отображения» на панели «Режимы отображения». Появится диалог «Изображение».

Установите: Сглаживание = 10

Освещенность = 50%

#### Поставьте флажок Каркас и нажмите ОК.

Нажмите клавишу Т на клавиатуре для отображения рабочей плоскости.

#### Совет

≻

Для работы с объемной моделью используйте следующие сочетания кнопок мыши и клавиш на клавиш на

Вид на рабочую плоскость - Ctrl+нажатие правой кнопки мыши

Сдвиг изображения – Ctrl + левая кнопка мыши (+перемещение курсора)

Вращение – Shift + левая кнопка мыши (+перемещение курсора)

#### Примечание

Если Вы используете двухкнопочную мышь, в процессе построений применяйте «горячие» клавиши или сочетания клавиш, соответствующие нажатию комбинации кнопок трехкнопочной мыши. Ниже приведены команды с клавиатуры, эквивалентные сочетанию кнопок трехкнопочной мыши.

- одновременное нажатие левой и средней кнопок = С на клавиатуре
- одновременное нажатие правой и средней кнопок = Alt+C на клавиатуре
- средняя кнопка мыши = Esc на клавиатуре

## Включение окна проекта

Для более удобной работы с объемными моделями можно использовать дерево. В дереве отражаются все операции выполняемые с 3D моделями.

Для включения отображения дерева модели установите флажок возле пункта «Окно проекта» в меню «Сервис». В появившемся окне проекта выберите закладку «3D».

## Включение режима объемного моделирования

Для построения контуров не только в рабочей плоскости, но и в пространстве необходимо нажать

кнопку «Пространственный режим» 🔟 на панели «Режим получения координат».

## Создание профилей корпуса

Для создания основного элемента корпуса изделия мы будем пользоваться следующими командами моделирования:

- команды «Прямоугольник»
- точные построения при помощи шага и угла движения курсора
- команда «Эвристический все»

Основой для создания объемной модели представленной на рис.1 будет являться элемент «Параллелепипед».

## Построение прямоугольника

- 1. Нажмите кнопку 🛄 «Создание элемента «Прямоугольник» на панели «2D Объекты»
- 2. Притянитесь курсором к центру «Абсолютной системы координат», для этого нажмите клавишу «**Home**» на клавиатуре.
- 3. Нажмите левую кнопку мыши или клавишу Пробел на клавиатуре.
- 4. Отводите курсор вправо и вверх, в произвольное место так, чтобы появился прямоугольник.
- 5. Нажмите левую кнопку мыши или клавишу Пробел на клавиатуре.
- 6. Притянитесь курсором к центру «Абсолютной системы координат», для этого нажмите клавишу «**Home**» на клавиатуре.
- 7. Нажмите клавишу ↑ (Стрелка вверх) для перемещения вверх на 5 мм. Курсор сдвинется вверх на 5 мм.
- 8. Нажмите (Стрелка вправо) на клавиатуре. Курсор сдвинется на 5 мм вправо.
- 9. Нажмите левую кнопку мыши или клавишу Пробел на клавиатуре.

- 10. Притянитесь курсором к точке 1 (рис. 2). Для этого подведите курсор к точке 1 и нажмите клавишу С на клавиатуре.
- 11. Нажмите ↓ (Стрелка вниз), для перемещения вниз на 5 мм.
- 13. Нажмите левую кнопку мыши или клавишу Пробел на клавиатуре.

В результате выполнения этих действий ваш эскиз должен выглядеть следующим образом:



Рисунок 2. Построение прямоугольников

- 14. Нажмите кнопку 🖽 «Автомат размеров» на панели «Размеры».
- 15. В диалоге «2D Элементы?», укажите поочередно построенные прямоугольники, наведя на них курсор и нажав левую кнопку мыши.
- 16. Нажмите среднюю кнопку мыши или клавишу Esc на клавиатуре.
- 17. В диалоге «Точка привязки?», притянитесь курсором к центру «Абсолютной системы координат», для этого нажмите клавишу «**Ноте**» на клавиатуре.
- 18. Нажмите левую кнопку мыши или клавишу Пробел на клавиатуре.

На эскизе появятся автоматически размеры прямоугольников.

19. Нажмите кнопку 🖾 «Редактирование размеров» на панели «Размеры».



Рисунок 3. Редактирование размеров

- 20. Наведите курсор на вертикальный размер большого прямоугольника (рис. 3) и нажмите левую кнопку мыши.
- 21. В появившемся окне редактирования размера вводим значение 140. Затем нажмите кнопку ОК.
- 22. Отредактируйте оставшиеся размеры и проставьте значения размеров, как указаны на рисунке 4.



Рисунок 4. Значения размеров

23. В основном меню системы войдите в меню «Параметризация» и нажмите на подменю «Эвристический метод (Все)».

Эскиз перестроится по указанным размерам.

## Построение вспомогательных линий

Для построения детали необходимо выполнить дополнительные построения.

- 1. Подведите курсор к центру «Абсолютной системы координат» и нажмите кнопку **F9** на клавиатуре.
- 2. Подведите курсор к противоположному (верхнему) углу большого прямоугольника и нажмите кнопку **F9** на клавиатуре.
- 3. Курсор установиться на середину меньшей стороны прямоугольника.
- 4. Нажмите клавишу L на клавиатуре. Введите значение **0** (угол наклона) в строке ввода значений и нажмите клавишу Enter. Появится горизонтальная вспомогательная линия.
- 5. Подведите курсор к левому верхнему углу большого прямоугольника и нажмите кнопку **F9** на клавиатуре.
- 6. Подведите курсор к правому верхнему углу большого прямоугольника и нажмите кнопку **F9** на клавиатуре.
- 7. Курсор установиться на середину большей стороны прямоугольника.
- 8. Нажмите клавишу L на клавиатуре. Введите значение **90** (угол наклона) в строке ввода значений и нажмите клавишу Enter. Появится вертикальная вспомогательная линия.

В результате выполнения этих действий ваш эскиз должен выглядеть следующим образом:



Рисунок 5. Построение центра прямоугольников

## Построение окружностей

- 1. Нажмите и удерживайте кнопку «Окружность» на панели «2D Объекты». Появится скрытая панель. Выберите («Окружность заданного диаметра».
- 2. Введите в окне ввода значений (внизу экрана) значение **50** (диаметр окружности) и нажмите **Enter**.
- 3. Подведите курсор к пересечению осей симметрии и одновременно нажмите левую и среднюю кнопку мыши либо клавишу **С** на клавиатуре. Курсор притянется к точке пересечения.
- 4. Щелкните левой кнопкой мыши. Не двигайте мышью после привязки курсора к точке пересечения!

Тем же способом (шаги 1-4), начертите окружности диаметрами 40 и 20 с центром в той же точке.

- 1. Нажмите кнопку 🖂 «Окружность заданного диаметра».
- 2. Введите в окне ввода значений (внизу экрана) значение **35** (диаметр окружности) и нажмите **Enter**.
- 3. Притянитесь курсором к точке 1 (рис.6) . одновременно нажав левую и среднюю кнопку мыши либо клавишу **С** на клавиатуре. Курсор притянется к точке 1.



Рисунок 6. Построение окружностей

- 4. Нажмите клавишу **X** на клавиатуре. Введите значение **15** (величина переноса) в строке ввода значений и нажмите клавишу **Enter**. Курсор переместиться на 15 мм в отрицательном направлении по оси X.
- 5. Нажмите левую кнопку мыши или клавишу Пробел на клавиатуре.

Тем же способом (шаги 1-4), начертите окружности диаметрами 20 и 10 с центром в той же точке.

## Построение внутренних прямоугольников

- 1. Нажмите кнопку 🛄 «Создание элемента «Прямоугольник» на панели «2D Объекты»
- 2. Притянитесь курсором к центру «Абсолютной системы координат», для этого нажмите клавишу «**Home**» на клавиатуре.
- Нажмите клавишу X на клавиатуре. Введите значение 20 (величина переноса) в строке ввода значений координаты X и нажмите клавишу Tab курсор переместиться в окно координаты Y, введите значение 25 нажмите клавишу Enter. Курсор переместиться на 20 мм по оси X и на 25 мм по оси Y.
- 4. Нажмите левую кнопку мыши или клавишу Пробел на клавиатуре.
- 5. Нажмите клавишу Х на клавиатуре. Введите значение 30 (величина переноса) в строке ввода значений координаты Х и нажмите клавишу Таb курсор переместиться в окно координаты Y, введите значение 55 нажмите клавишу Enter. Курсор переместиться на 30 мм по оси Х и на 55 мм по оси Y.
- 6. Нажмите левую кнопку мыши или клавишу Пробел на клавиатуре.

#### Построение зеркального отражения элементов

- 1. Нажмите кнопку 📴 «Выбор элементов» на панели «Операции с группами объектов».
- 2. Укажите элементы для зеркального отражения, указав на них курсором и нажав левую кнопку мыши (рис. 7).
- 3. Элементы, которые выделены для зеркального отражения, окрасятся в красный цвет.



Рисунок 7. Выделение группы элементов

4. Нажмите кнопку 🕮 «Зеркальное отражение группы элементов» на панели «Операции с группами объектов».

- Притянитесь курсором к вертикальной вспомогательной линии. Для этого подведите курсор к проекционной линии в левой части экрана и нажмите комбинацию клавиш Alt + C на клавиатуре.
- 6. Нажмите левую кнопку мыши или клавишу Пробел.
- 7. Нажмите ↓ (Стрелка вниз) на клавиатуре несколько раз (3-4 раза). Курсор сдвинется вправо на расстояние указанное в окне **D**. Нажмите левую кнопку мыши или клавишу **Пробел**.

После выполнения всех выше перечисленных действий у вас должно получиться следующее (рис. 8).



Рисунок 8. Результат зеркального отражения элементов

## Построение объемных тел

## Построение параллелепипеда

- 1. Нажмите кнопку «Смещение» 22, на панели «3D Объекты 1».
- 2. Укажите большой прямоугольник.
- 3. Нажмите кнопку Esc на клавиатуре или среднюю кнопку мыши.
- 4. Появится диалог (рис. 9), введите высоту смещения 50 мм и нажмите кнопку «Ok».



Рисунок 9. Строка ввода параметров

В результате должно получиться следующее (рис. 10).



Рисунок 10. Построение параллелепипед

## Построение внутренней полости

- 1. Нажмите кнопку «Отверстие» 🖾 на панели «3D Объекты 2».
- 2. Укажите меньший, внутренний прямоугольник.
- 3. Нажмите кнопку Esc на клавиатуре или среднюю кнопку мыши.
- 4. Укажите построенное тело.
- 5. Появится диалог, введите глубину от контура 40 мм и нажмите кнопку «**Оk**».

Построится внутренняя полость.

## Построение «ушек» крепления

- 1. Нажмите кнопку «Смещение» 22, на панели «3D Объекты 1».
- 2. Укажите две окружности «ушек» крепления корпуса (внутреннюю и наружную), с обоих сторон корпуса.
- 3. Нажмите кнопку Esc на клавиатуре или среднюю кнопку мыши.
- 4. Появится диалог (рис. 9), введите высоту смещения 20 мм и нажмите кнопку «Ok».

В результате должно получиться следующее (рис.11).



Рисунок 11. Построение «ушек» крепления

## Построение внутренних частей корпуса

1. Нажмите и удерживайте кнопку «Добавить материал» 4 на панели «3D Объекты 2».

Появится скрытая панель. Выберите 🔛 «Добавление смещением до тела».

- 2. Укажите профиль внутренней большой окружности диаметром 50 мм.
- 3. Нажмите кнопку Esc на клавиатуре или среднюю кнопку мыши.
- 4. Укажите тело корпуса и нажмите левую кнопку мыши.

В результате должно получиться следующее (рис.12).



Рисунок 12. Построение внутренних частей

- 5. Нажмите кнопку «Сквозное отверстие» Ш, на панели «3D Объекты 1».
- 6. Укажите профиль внутренней окружности диаметром 20 мм.
- 7. Нажмите кнопку Esc на клавиатуре или среднюю кнопку мыши.
- 8. Укажите тело корпуса и нажмите левую кнопку мыши.
- 9. Нажмите кнопку «Отверстие» Щ на панели «3D Объекты 2».
- 10. Укажите профиль внутренней окружности диаметром 40 мм.
- 11. Нажмите кнопку Esc на клавиатуре или среднюю кнопку мыши.
- 12. Укажите тело корпуса и нажмите левую кнопку мыши.

13. Появится диалог, введите глубину от контура 20 мм и нажмите кнопку «**Оk**».

В результате должно получиться следующее (рис.13).



Рисунок 13. Построение внутренних частей

14. Нажмите и удерживайте кнопку 🤐 «Добавление смещением до тела», на панели «3D

Объекты 2». Появится скрытая панель.Выберите «Добавить материал» 🖾

- 15. Укажите профиль внутренних прямоугольников.
- 16. Нажмите кнопку Еsc на клавиатуре или среднюю кнопку мыши.

17. Укажите тело корпуса и нажмите левую кнопку мыши.

18. Появится диалог, введите высоту контура 15 мм и нажмите кнопку «**Ok**».

В результате должно получиться следующее (рис.14).



Рисунок 14. Построение внутренних частей

# Построение скруглений ребер Операция «Объединение»

Операция «Объединение»
 Команда Объединение позволяет объединять несколько объемных тел в одно.

Для объединения двух и более построенных объемных элементов модели используйте операцию «Объединение тел».

- 1. Нажмите и удерживайте кнопку 🔛 «Выбор элементов» на панели «Операции с группами объектов». В дополнительном меню выберите «3D только». Появится запрос 3D **элементы**?
- 2. Возьмите окном все объемные элементы.
- 3. Нажмите кнопку 🛄 «Объединение тел» на панели «Операции с группами объектов». Выбранные тела будут объединены.

## Построение скруглений ребер

- 1. Нажмите кнопку 🖾 «Скругление» на панели «Редактирование 3D». Появится запрос Ребра?.
- 2. Выберите все ребра (см. Рис 15 (а)) и нажмите среднюю клавишу мыши. Появится строка ввода значений.
- 3. В соответствующем поле введите значение 15 и нажмите кнопку **ОК** или клавишу Enter. На выбранных ребрах будут построены скругления радиуса 15. (Рис 15 (б))



Рисунок 15. Построение скруглений на ребрах а) выбор ребер для скруглений; б) скругления радиуса 15 мм.

Аналогичными действиями постройте скругления:

- 1. Внутренних вертикальных ребер корпуса (Радиус скруглений 10 мм);
  - 2. Внутреннего нижнего ребра внутренней окружности (Радиус 5 мм);
  - 3. Наружных ребер внутренних параллелепипедов (Радиус 2 мм).

В результате должно получиться следующее (рис.16).



Рисунок 16. Результаты построения скруглений

## Построение внутренней полости на «ушках» крепления

- 1. Нажмите кнопку «Отверстие» Ш, на панели «3D Объекты 2».
- 2. Укажите профиль внутренней окружности диаметром 20 мм на двух «ушках».
- 3. Нажмите кнопку Esc на клавиатуре или среднюю кнопку мыши.
- 4. Укажите тело корпуса и нажмите левую кнопку мыши.
- 5. Появится диалог, введите глубину от контура 5 мм и нажмите кнопку «Ok».

6. В результате должно получиться следующее (рис.17).



Рисунок 17. Построение внутренних частей

# Построение фасок ребер

- 1. Нажмите кнопку 应 «Фаска на ребре» на панели «Редактирование 3D». Укажите ребра отверстий «ушек» для крепления диаметром 20 мм (рис.18), отверстия окрасятся в красный цвет.
- 2. После выделения всех граней двух отверстий нажмите кнопку **Esc** на клавиатуре или среднюю кнопку мыши.
- 3. Появится диалог задание параметров фаски, введите в графе «Фаска 1» величину фаски 2 мм и нажмите кнопку «**Ok**».



Рисунок 18. Построение фасок на отверстии диаметром 20 мм

- 4. Аналогичными действиями (шаги 1-3) постройте фаски 1 мм на ребрах центральной окружности диаметрами 50 мм и 40 мм.
- 5. Нажмите и удерживайте клавишу Shift на клавиатуре и одновременно левую кнопку мыши и разверните деталь как показано на рисунке 19.
- 6. Выполняя действия шагов 1-3, постройте фаску 2 мм на ребрах указанных на рисунке 19.



Рисунок 19. Построение фасок 2 мм на ребрах контура

## Удаление 2D построений

1. В меню Общие основного меню, в подменю Удалить выбираем 2D модель

На вопрос системы «Профили объемных построений тоже стирать?» отвечаем **N** (Нет).

В результате выполнения этих действий ваш чертеж должен выглядеть следующим образом:



Рисунок 20. Модель детали Корпус

## Сохранение модели

1. Нажмите кнопку «Сохранить» 🖬 на панели «Стандартная».



# **МОДУЛЬ** ADEM CAM: **ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС**

Шестой урок посвящен знакомству с основными методами работы в ADEM CAM – Токарная обработка. Шестой урок состоит из 2 частей:

1. Создание переходов Подрезать торец, Точить область для детали типа Втулка.

2. Создание перехода Точить область (Прорезка) для деталей типа Шар.

На рисунке показана деталь Втулка, на примере которой, в 1 части, мы рассмотрим основные особенности работы в модуле ADEM CAM:





## АДЕМ САМ – Основные особенности

Перед шестым уроком ознакомьтесь с основными понятиями модуля ADEM CAM.

## Основные понятия ADEM CAM

**МАРШРУТ ОБРАБОТКИ** – последовательность технологических объектов, который описывает что, как и в каком порядке будет обрабатываться:



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ** – каждый конструктивный элемент с определенным технологическим переходом или Технологическая команда.

**КОНСТРУКТИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ (КЭ)** - Конструктивный элемент – элемент детали, обрабатываемый за один технологический переход. В модуле ADEM CAM существует 13 типов конструктивных элементов, которыми описывается любая геометрия будущего изделия. Порядок задания для всех конструктивных элементов одинаков: выбор типа конструктивного элемента, задание параметров конструктивного элемента, указание контура, определяющего границы конструктивного элемента.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД (ТП)** – набор технологических параметров, определяющих стратегию обработки одного конструктивного элемента. Для создания технологического перехода нужно выбрать тип технологического перехода, задать параметры перехода и параметры инструмента.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КОМАНДА (ТК)** - технологический объект не связанный с непосредственной обработкой (снятием металла). Кроме вспомогательных технологических команд Вы можете определить некоторые общие команды: начало цикла, плоскость холостых ходов и т.д.

**CLDATA** – последовательность команд станку. CLDATA содержит команды перемещения инструмента, команды не связанные с перемещением инструмента (например, включение/выключение шпинделя, охлаждения), справочную информацию (название УП, модель станка и т.п.).

**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).

## Процесс создания управляющей программы

Процесс создания управляющей программы условно делится на 7 действий:

- 1. Создание технологического перехода (фрезерование, сверление, точение и т.д.)
- 2. Повторение 1 действия для создания остальных ТП.
- 3. Если это необходимо, создание технологических команд (Начало Цикла, Плоскость Холостых ходов, Стоп и т.д.).
- 4. Создание заготовки.
- 5. Расчет траектории движения инструмента.
- 6. Моделирование процесса обработки.
- 7. Создание, просмотр и сохранение управляющей программы.

## Загрузка модуля ADEM CAM/CAPP

Модуль ADEM САМ может быть загружен из модуля ADEM CAD.

#### **Для загрузки** ADEM CAM

• Выберите команду ADEM САМ/САРР из меню "Модуль".



#### i nojn

## Открытие файла

В этом уроке мы будем использовать ранее созданный файл, который содержит детали для обработки.

Для открытия файла

- 1. Выберите команду "Открыть" из меню "Файл".
- 2. Выберите файл **втулка.adm**.

| крыть       |                      |              | ?  |
|-------------|----------------------|--------------|----|
| Папка: 🗀    | Метода_adem(андрей)  | • • • •      |    |
| 🞯 фланец    |                      |              |    |
| Имя файла:  | фланец.adm           | Откре        | ль |
| Тип файлов: | ADEM Project (*.adm) | • Отме       | на |
| Паранетры   | or [                 |              |    |
| DUE Ha CI   | ow 1                 | it ripocauty |    |

ADEM откроет этот файл. На экране появится детали для обработки.

## Создание маршрута обработки

Маршрут обработки этой детали состоит из следующих технологических объектов:

- 1. Заготовка;
- 2. Начало цикла;
- 3. Плоскость холостых ходов;
- 4. Подрезать торец;
- 5. Точить область;

#### Изменение положения начала системы координат

Изменим положение начала системы координат.

#### Для изменения положения начала системы координат

- 1. Притянитесь курсором к оси симметрии и правому торцу детали.
- 2. Нажмите клавишу О на клавиатуре.



Рисунок 5

### Задание технологической команды "Заготовка"

- 1. Нажмите кнопку "Заготовка" на панели инструментов "Технологические команды". Появится диалог "Заготовка".
- 2. Установите флажок "Тело вращения".
- 3. В поле Xmin, введите -44.
- 4. В поле Хтах, введите 1.

- 5. В поле **Rmin**, введите 30.
- 6. В поле **Rmax**, введите 57.
- 7. Нажмите кнопку **ОК**. Будет создан технологический объект "Заготовка". Название ТО появится в дереве ТП.



Рисунок 6

#### Задание положения начала цикла

Положение начала цикла задается командой "Начало цикла".

#### Начало цикла

Положение начала цикла – точка в пространстве, характеризующая положение настроечной точки инструмента перед началом обработки.

#### Для задания положения начала цикла

- 1. Нажмите кнопку Начало цикла" на панели "Команды". Появится диалог "Начало цикла".
- 2. Выберите Параметры Координаты.
- 3. В поле Координата Х, введите значение 50.
- 4. В поле Координата Y, введите значение 60.
- 5. Нажмите кнопку **ОК**. Будет создан технологический объект "Начало цикла". Название ТО появится в дереве ТП.

| Координаты                   |        | - |  |
|------------------------------|--------|---|--|
| Координаты                   |        |   |  |
| Координата Х                 | 50     |   |  |
| Координата Ү<br>Координата Z | 60     |   |  |
|                              | 0      |   |  |
| XYes                         | экрана |   |  |
|                              |        |   |  |

# Задание плоскости холостых ходов

Положение плоскости холостых ходов задается командой "Плоскость холостых ходов".

## Плоскость холостых ходов

Плоскость холостых ходов – плоскость, по которой выполняются холостые перемещения инструмента при переходе от одного конструктивного элемента к другому. Траектория движения инструмента рассчитывается по правилу:

- инструмент перемещается из исходной точки в плоскость холостых ходов по кратчайшему расстоянию
- в пределах плоскости холостых ходов в новую точку
- по кратчайшему расстоянию новую точку

#### Для задания положения плоскости холостых ходов

₿....

- 1. Нажмите кнопку Плоскость холостых ходов" на панели "Команды". Появится диалог "Плоскость холостых ходов".
- 2. Нажмите кнопку **ОК**. Будет создан технологический объект "**Плоскость холостых ходов**". Название ТО появится в дереве ТП.



Рисунок 8

## Создание перехода Подрезать торец

- 1. Нажмите и удерживайте кнопку **"Точить**" на панели **"Переходы**". Переведите указатель мышки на кнопку "**Подрезать**". Появится диалог "**Подрезать**".
- 2. Выберите "Шпиндель Вращение ПЧС" (рис. 9).
- 3. В поле "Подача", значения "мм/об" 0,2.
- 4. В поле "Подача ускорения", значения 10.
- 5. В поле "Перебег", значение 2.

| Торец                          |                    | • >>>       |
|--------------------------------|--------------------|-------------|
| Тараметры перехода<br>Шпиндель | Подача мем/об      | • 0.2       |
| N 🗾 500                        | Подача ускоренная  | 200         |
| Вращение                       | • Выстой сек       | • 0         |
| Диапазон 0                     | Недобег            | 2           |
| Г Ограничение N                | Перебег            | 2           |
| Направление                    | Припуск            | 0           |
| Сверку                         | 💌 Глубина          | 0           |
|                                | Проходов           | 1           |
| Romana                         |                    | 0           |
| Tarfueza 0                     | Замена (переточка) | инструмента |
| ingente In                     | Колео прокодое     | + 2         |
|                                |                    |             |

Рисунок 9

6. Выберите закладку "Место обработки".

| а Подрезать             |                                      |  |
|-------------------------|--------------------------------------|--|
| Параметры Инструме      | нт Подход / Отход<br>Место обработки |  |
| Констрактивный элемент  |                                      |  |
| торец                   |                                      |  |
| Паранетры               |                                      |  |
| Добавить • Действия •   | Ten                                  |  |
| С <b>* Точ</b> и 1<br>— | ОК Отме                              |  |
|                         | _                                    |  |



- 7. Выберите "Параметры Добавить Хторца".
- 8. Поставьте флажок "**3D грани**", выберите грань указанная на рисунке 10. Нажмите кнопку **Esc** или среднюю кнопку мыши.
- 9. Выберите "Параметры Добавить Dнач".
- 10. Поставьте флажок "**3D грани**", выберите грань указанная на рисунке 11. Нажмите кнопку **Esc** или среднюю кнопку мыши.



Рисунок 12

- 11. Выберите "Параметры Добавить Окон".
- 12. Поставьте флажок "**3D грани**", выберите грань указанная на рисунке 12. Нажмите кнопку **Esc** или среднюю кнопку мыши.

| Паданетры Инст<br>Паранетры пользователя<br>Конструктивный эленент<br>Торец<br>Паранетры<br>Торец<br>Паранетры<br> | румент Париа / Отиа<br>Место обработки<br>•<br>Тип<br>Левь& |  |
|--|---|--|
|  | ОК. Отмен   |  |

Рисунок 12

13. Нажмите кнопку ОК. В дереве ТП появится новый объект "Подрезать торец".

## Создание перехода Точить область

- 1. Нажмите и удерживайте кнопку "Подрезать" на панели "Переходы". Переведите указатель мышки на кнопку "Точить". Появится диалог "Точить".
- 2. Выберите "Шпиндель Вращение ПЧС" (рис. 13).
- 3. В поле "Подача", значения "мм/об" 0,15.
- 4. В поле "Подача ускорения", значения 10.
- 5. Включите режим "Многопроходной обработки".
- 6. Выберите параметр "Глубина прохода", значение 1,5.
- 7. Выберите закладку "Инструмент".

8. Введите в поле "Позиция", значения 2.

| нструктивный элемент   |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| разаность Область<br>араметры перехода<br>Шпиндель<br>N _ 500  | Подача рокоренная  | <br>] [0.15<br>[200              |
| ррашение пис<br>Диапазон 0<br>Огранятение N<br>Направление<br>Продоление оправа<br>Схена<br>Чистовое У | Выстой<br>Недобег<br>Перебег<br>Припуск (верт.)<br>Г Припуск (верт.) | [0<br> 2<br> 0<br> 0<br> 0<br> 0 |
| <ul> <li>Многопроходная обработка</li> <li>Глубина прохода • 1.5</li> <li>писание перехода</li> </ul>  |  |                                  |

Рисунок 13

- 9. Выберите закладку "Место обработки".
- 10. Выберите "Параметры Добавить Контур".
- 11. Поставьте флажок "**3D грани**", выберите грань указанная на рисунке 14. Нажмите кнопку **Esc** или среднюю кнопку мыши.
- 12. Нажмите кнопку ОК. В дереве ТП появится новый объект "Точить область".



#### Расчет траектории движения инструмента и моделирование обработки

После определения маршрута обработки технолог может 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 движения инструмента, как для всей операции, так и для одного текущего технологического перехода. После выполнения команды "**Процессор**" Вы можете просмотреть файл "**CLData**".

В системе **ADEM** существует несколько типов моделирования: полное моделирование, пошаговое моделирование, отображение траектории движения инструмента и моделирование с 3Dотображением инструмента.

Для объемного отображения траектории движения инструмента и моделирования обработки можно использовать любой верификатор обработки. В стандартной поставке системы **ADEM** для этой цели используется модуль **ADEM Verify**. Конечным результатом моделирования обработки в этом модуле, будет твердотельная тонированная модель.

#### Расчет траектории движения инструмента

Для того, чтобы рассчитать траекторию движения инструмента для всей операции, необходимо сделать текущим объект "**Операция**" и выполнить следующие действия:

- ₽₽
- 1. Нажмите кнопку "Рассчитать все объекты" на панели "Процессор".
- При выполнении команды "Процессор" будет показана траектория движения инструмента и появится диалог "Процессор" с сообщением "Успешное завершение". Нажмите кнопку ОК. После выполнения этой команды, будет сформирован файл CLData.



Рисунок 15

3. Нажмите кнопку МОДелирование с 3D-отображением инструмента" на панели "Моделирование". В диалоге "Моделирование" нажмите кнопку "Старт". По окончании моделирования появится сообщение "Успешное завершение". На экране появится следующее изображение:



Рисунок 16

- 4. Нажмите кнопку **Сбъемное моделирование обработки**" на панели инструментов "**Моделирование обработки**".
- 5. Включите 🔛 "Режим симуляции".
- 6. Нажмите кнопку Старт", результат обработки на рисунке 17.



7. Нажмите кнопку Ще для завершения работы в модуле ADEM Verify.

## Просмотр файла CLData

Для того, чтобы посмотреть сформированный файл CLData нажмите кнопку CLData" на панели "Постпроцессор".

## Преобразование "CLData" в управляющую программу

Управляющая программа (УП) - последовательность команд для определенного вида оборудования. Перед генерацией управляющей программы необходимо рассчитать траекторию движения инструмента (получить файл "CLData") 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.

- 1. В дереве ТП наведите курсор на наименование операции "005 ПРОГРАММНАЯ".
- 2. Нажмите правую кнопку мыши, выберите "Редактировать".

| 3. | Нажмите кнопку | "Станок". |
|----|----------------|-----------|

| ерация            |                |             |               |    | 3            |
|-------------------|----------------|-------------|---------------|----|--------------|
| Содержание        |                |             |               |    |              |
| 010 ПРОГРАММНАЯ   |                |             |               | 18 |              |
|                   |                |             |               | X  | Ок<br>Отмена |
| Общие Подписи     | DK / Эскиз   Н | ормирование |               |    |              |
| Номер операции    | 010            | _           | Номер ОК.     |    | - N          |
| Цex               |                | •           | Номер КЭ      |    | 3            |
| Участок           | -              |             | Номер КН/П    | -  | 3            |
| Рабочее место     | -              | _           | Номер ККИ     | -  | 3            |
| Операция          | ПРОГРАММН      | RA          |               |    | ģ            |
| тои               |                | Corr        | ав документов |    |              |
| Оборудование      |                |             |               |    | e            |
| Инвентарный номер |                |             |               | _  |              |
| Постпроцессор     |                | 💭 Устро     | йство ЧПУ     | -  |              |
|                   |                |             |               | -  | X            |

Рисунок 18

- 4. Выберите Модель Optimum.
- 5. Нажмите Ок.

| Мадель Тип Постпроце. Кон-ментарий<br>(нет.) Нет Постпроцессора 0<br>Оцалица Фрезерный 1 фрезерный<br>Орітила Токарный /2 токарный | По      | Тип: Токарный<br>Модель: Optimum<br>стпроцессор: 2 |           |             | Ок.<br>Отмена |
|--|---------|--|-----------|-------------|---------------|
| (нет) Нет Постпроцессора 0<br>Quantum Фрезерный 1 фрезерный<br>Optimum Токарный 2 токарный   | Модель  | Ten  | Постпроце | Комментария | -             |
| Quantum Фрезерный 1 фезерный<br>Optimum Токарный 2 токорный  | (HET)   | Нет Постпроцессора                                 | 0         |             |               |
| Орітит   Токарный   2   токарный   | Quantum | Фрезерный  | 1         | фрезерный   |               |
|  |         |  |           |             |               |

- 6. Нажмите Ок.
- 7. Нажмите кнопку "Рассчитать все объекты"
- 8. Нажмите кнопку Ши "Адаптер" на панели "Процессор".

## Просмотр управляющей программы

После преобразования файла "CLData" в управляющую программу можно просмотреть текст УП.

Для просмотра УП нажмите кнопку "Просмотр управляющей программы" на панели "Постпроцессор".

## Время обработки

При выполнении команды "Адаптер" вычисляется машинное время обработки для определенного вида оборудования и длина управляющей программы в метрах перфоленты.

Для просмотра этих параметров нажмите кнопку **Ш** "Время и длина" на панели "Постпроцессор". Появится диалог "Параметры" со временем обработки и длиной УП.

| a na jessa |                               |
|------------|-------------------------------|
| 123        | Время обработки: 01:48 (1.81) |
|            | Длина УП: 0.185 m             |
|            |                               |
|            | 2000 00                       |
|            | Закрыть                       |

Рисунок 20

## Сохранение управляющей программы

Сгенерированную управляющую программу можно сохранить в форматах <имя файла УП>.TAP и <имя файла УП>.TNC.

Для сохранения УП необходимо выполнить следующие действия:

- 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.

В указанном месте автоматически будет создано два файла: один в формате <имя файла УП>.TAP, другой в формате <имя файла УП>.TNC.

Другой вариант сохранения управляющей программы:



- 2. Открывается программа "Блокнот" с текстом управляющей программы.

| EP PLENT.TAP - D/IORHOT  |  |
|--|--|
| Файл Правка Формат Вид Справка   |  |
| Vann (Typena Cypena) but Cypena<br>(**REZEC 1**)<br>NL M3 5500<br>N2 GOO ×117 Z3<br>N3 GOO ×117 Z3<br>N3 GOO ×116 Z0<br>N5 GOI 22 F200<br>N5 GOI 22 F200<br>N7 GOO 250<br>(*REZEC T2**)<br>N8 GOO 21<br>N9 GOO ×111.091<br>N10 GOI 2-24 F15<br>N11 GOI ×144<br>N12 GOO 22<br>N14 GOI 2-24<br>N14 GOI 2-24<br>N14 GOI 2-24<br>N15 GOI 2111.091<br>N16 GOO 22<br>N14 GOI 2-24<br>N15 GOI 2.11.091<br>N16 GOI 2.24<br>N16 GOI 2-24<br>N17 GOO ×105.273<br>N18 GOI 2-24<br>N18 G |  |
| N21 G00 x102.364<br>N22 G01 x224<br>N23 G01 x105.273<br>N24 G00 z2<br>N25 G00 x99.455<br>N26 G01 x-24<br>N27 G01 x102.364<br>N28 G00 z2<br>N29 G00 x96.545<br>N31 G01 x-24<br>N31 G01 x24<br>N31 G01 x24<br>N31 G01 x24<br>N32 G00 z2<br>N33 G01 x65.545<br>N34 G00 z2<br>N35 G00 z2<br>N35 G00 z2<br>N35 G00 z2<br>N36 G00 z2<br>N36 G00 z2<br>N36 G00 z2<br>N37 G00 x90.727  |  |

- Выберите команду "Сохранить как ..." из меню "Файл".
   Введите имя управляющей программы в поле "Имя файла".
- Быберите диск и каталог.
   Нажмите кнопку **ОК**.

## Сохранение технологического процесса обработки

Нажмите кнопку "Сохранить" 📼 на панели "Стандартная".

## Часть II Обработка детали типа "Шар"

На основе навыков полученных 2 и 3 уроке построим математическую модель детали "Шар". Деталь "Шар" представлена на рисунке.



Рисунок 22

#### Редактирование эскиза

Для обработки будем использовать 2d объекты (плоскую проекцию), достаточно верхней половины детали.

Средствами редактирования преобразуем эскиз в вид представленный на рисунке 23, для этого:

- 1. Выберите меню "Общие Удалить Размеры".
- "Тримирование" и укажите все линии находящиеся ниже осевой 2. Нажмите кнопку линии.

Урок 6: Страница 11



- 3. Подведите курсор к центру окружности и нажмите С.
- 4. Не перемещая курсора нажмите L и введите значение 90, нажмите Enter.





- 5. Нажмите кнопку \_\_\_\_ "Отрезок".
- Подведите к точке 1 и нажмите кнопку С.
   Нажмите кнопку "Пробел".
   Нажмите кнопку X и введите значение 0.

- 9. Нажмите Enter.
- 10. Нажмите "Пробел".



Рисунок 25

- 11. Нажмите и удерживайте кнопку "Тримирование", в выпадающем меню выбираем "Разделение".
- 12. Подводим к точке 2 и нажимаем левую кнопку мыши. Если мигает горизонтальная линия, то нажимаем повторно левую кнопку мыши, иначе последовательно нажимаем правую - левую кнопу мыши.
- 13. Подводим к точке 3 и нажимаем левую кнопку мыши. Если мигает дуга, то нажимаем повторно левую кнопку мыши, иначе последовательно нажимаем правую - левую кнопу мыши.
- 14. Нажмите и удерживайте кнопку "Дополнительные функции", в выпадающем меню выбираем "Разборка элемента".
- 15. Подводим к точке 1 и нажимаем левую кнопку мыши.

#### Создание маршрута обработки

### Для задания положения начала цикла

- 1. Нажмите кнопку "Начало цикла" на панели "Команды". Появится диалог "Начало цикла".
- 2. Выберите "Параметры Координаты".
- 3. В поле Координата Х, введите значение 30.

- 4. В поле Координата Ү, введите значение 15.
- 5. Нажмите кнопку ОК.

| араметры     |        |   |  |
|--------------|--------|---|--|
| Координаты   |        | • |  |
| Координаты   |        |   |  |
| Координата Х | 30     |   |  |
| Координата Ү | 15     |   |  |
| Координата Z | 0      |   |  |
| XYc          | экрана |   |  |

Рисунок 26

## Создание перехода Точить область

- 1. Нажмите кнопку "Точить" на панели "Переходы". Появится диалог "Точить".
- 2. Выберите "Шпиндель Вращение ПЧС" (рис. 27).
- 3. В поле "Подача", значения "мм/мин" 15.
- 4. В поле "Подача ускорения", значения 10.
- 5. Выберите "Направление Поперечное справа".
- 6. Выберите "Схема прорезка".
- 7. Включите режим "Многопроходной обработки".
- 8. Выберите параметр "Глубина прохода", значение 2,5.

| араметры перехода  | *  |   |
|--|--|---|
| Шличдель<br>№ ▼ 500<br>Врашение пис ▼<br>Диапазон 0<br>Огранитение № 0<br>Награвление<br>Поперечеое справа ▼<br>Скена<br>Пореризка ▼<br>Йипогорокодная обработка | Подана мел/лин <u>т</u><br>Подана ускоренная<br>Выстой <u>сек т</u><br>Надобег<br>Перебег<br>Причусх.<br>Причусх.<br>Сож | 15       20       0       2       0       0       0       0 |
| Глубина прохода 💌 2.5  |  |   |

Рисунок 27

9. Выберите закладку "Инструмент".

| -  | -              | -      |
|--|----------------|--------|
| Пластинка прорезная  | Познция        | li I   |
|  | Корректоры     |        |
|  | По оси Х       | 10     |
|  | По оси Ү       | 0      |
| Assess   | Радиусный      | 0      |
| Street and and a street of the | Вылет          |        |
| RESPUZ.  | По оси Х       | 0      |
|  | По осн У       | 0      |
| - Ширино -   | Ориентация     |        |
|  | 90 rp          | aa. 💌  |
| Ширина 💽 🕄   | Тип обработки  |        |
| Длина реж.части 0  | Чистовая       | •      |
|  | Использовать н | контур |
| Радиус скругления 0  | cutter1.cat    | ×      |
|  |                |        |
|  |                |        |

- 10. Выберите "Резец Пластина прорезная".
- 11. Выберите "Ширина", значение 3.
- 12. Выберите "Ориентация Угол 90 град."
- 13. Выберите закладку "Место обработки".
- 14. Выберите "Параметры Добавить Контур".
- 15. Выберите дугу указанная на рисунке 29. Нажмите кнопку **Esc** или среднюю кнопку мыши.



Рисунок 29

- 16. Выберите "Параметры Добавить Контур заготовки".
- 17. Выберите линию указанная на рисунке 30. Нажмите кнопку **Esc** или среднюю кнопку мыши.



Рисунок 30

#### 18. Нажмите кнопку ОК.

#### Копирование и редактирование параметров перехода

Вторая половина шаровой поверхности обрабатывается с теми же режимами резания и тем же инструментов, т.е. можно скопировать содержание существующего перехода и изменить параметры "Место обработки".

#### Копирование перехода

- 1. Подводим курсор к переходу "Точить область" и нажимаем правую кнопку мыши. В выпадающем меню выбираем "Копировать".
- Подводим курсор к наименованию операции "005 ПРОГРАММНАЯ" и нажимаем правую кнопку мыши. В выпадающем меню выбираем "Вставить".
- 3. В дереве технологического процесса появляется второй переход "Точить область".



#### Редактирование перехода "Точить область"

- 1. Подводим курсор к скопированному переходу "**Точить область**" и нажимаем правую кнопку мыши. В выпадающем меню выбираем "**Редактировать**".
- 2. Выберите закладку "Место обработки".
- 3. Выбираем "Параметр Действия Удалить все".
- 4. Выберите "Параметры Добавить Контур".
- 5. Выберите линии указанная на рисунке 32.



Рисунок 32

- 6. Выберите "Параметры Добавить Контур заготовки".
- 7. Выберите линию указанную на рисунке 33. Нажмите кнопку **Esc** или среднюю кнопку мыши.



Рисунок 33

- 19. Выбираем "Тип Закрытая".
- 20. Нажмите кнопку ОК.

## Выбор станка

Для операции 005 выберите "Оборудование – Optimum", "устройство ЧПУ – токарный".

- 1. Подведите курсор к наименованию операции "005 ПРОГРАММНАЯ"
- 2. Нажмите правую кнопку мыши и выберите "Редактировать"

| перация           |            |          |                   |       |        |
|-------------------|------------|----------|-------------------|-------|--------|
| Содержание        |            |          |                   |       |        |
| 005 ПРОГРАММНАЯ О | ptimum     |          |                   | 1     |        |
|                   |            |          |                   |       | Ok     |
|                   |            |          |                   | ~     | Отмена |
| Общие Подписи     | ОК / Эскиз | Нормиров | ание              |       |        |
| Номер операции    | 005        | -        | Номер ОК          | -     | 9      |
| Цex               | -          | •        | Номер КЭ          | -     | 3      |
| Участок           |            |          | Номер КН/П        |       | 1      |
| Рабочее место     |            |          | Номер ККИ         |       | 3      |
| Операция          | ΠΡΟΓΡΑΜ    | RAHM     |                   |       | 9      |
| тои               |            |          | Состав документов |       |        |
| Оборчдование      | Optimum    |          |                   |       | e      |
| Инвентарный номер | -          |          |                   |       |        |
| Постпроцессор     | 2          | -        | Устройство ЧПУ    | токар | ный    |
|                   |            |          |                   | _     |        |

#### Рисунок 34

#### Генерация и сохранение управляющей программы

Для получения управляющей программы выполните следующие действия:



- 4. Текст управляющей программы открывается в программе "Блокнот".

| PLENT.TAP - D/IOKHOT            |   |
|---------------------------------|---|
| Файл Правка Формат Вид Справка  |   |
| ("REZEC T1")                    | 1 |
| NL M3 5500                      |   |
| N2 GOD X27 ZI<br>N2 COD 7-7 167 |   |
| N4 G00 X26                      |   |
| N5 G01 X12,432 F15              |   |
| N6 G01 ×26 F20                  |   |
| N7 G01 Z-4.333                  |   |
| N8 G01 ×16.479 F15              |   |
| N9 GUI X26 F20                  |   |
| N11 G01 X18 735 E15             |   |
| N12 G01 X26 F20                 |   |
| N13 G01 Z-8.667                 |   |
| N14 G01 ×19.821 F15             |   |
| N15 G01 ×26 F20                 |   |
| N16 G01 Z-10.833                |   |
| N18 G00 Y24                     |   |
| N19 G00 Z-13                    |   |
| N20 G01 ×20                     |   |
| N21 G01 Z-10                    |   |
| N22 G02 ×0 Z0 I0 J-10           |   |
| N23 G00 X26                     |   |
| N24 GUU 2-12.301                |   |
| N26 G01 X26 F20                 |   |
| N27 G01 Z-14.722                |   |
| N28 G01 ×19.701 F15             |   |
| N29 G01 ×26 F20                 |   |
| N30 G01 Z-17.083                |   |
| N31 GUI X10.237 F13             |   |
| N33 G01 7-19 443                |   |
| N34 G01 ×15,295 F15             |   |
| N35 G01 ×26 F20                 |   |
| N36 G01 Z-21.804                |   |
| N37 G01 ×9.484 F15              |   |
| N38 G01 X26 F20                 |   |

- Рисунок 35 5. Выберите команду "Сохранить как ...." из меню "Файл".
- Введите имя управляющей программы в поле "Имя файла".
- 7. Выберите диск и каталог.
- 8. Нажмите кнопку ОК.

#### Сохранение технологического процесса обработки

Нажмите кнопку "Сохранить" 🖿 на панели "Стандартная".

## Резюме

Вы создали управляющие программы для токарных обработок деталей типа Втулка и Шар. В процессе работы Вы использовали следующие команды и режимы ADEM CAM:

- Открытие файла
- Подготовка геометрии детали к обработке
- Создание заготовки
- Задание технологической команда "Начало цикла"
- Задание технологической команда "Плоскость холостых ходов"
- Создание переходов "Подрезать торец"
- Создание переходов "Точить область" на основе плоской и объемной геометрии
- Моделирование процессов обработки
- Работа в модуле Adem Verify
- Генерация управляющей программы
- Сохранение управляющей программы



# **МОДУЛЬ** ADEM CAM: **ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС**

Седьмой урок посвящен знакомству с основными методами работы в ADEM CAM – Фрезерная обработка. Седьмой урок состоит из 2 частей:

- 1. Создание перехода Фрезеровать стенку для детали типа Фланец.
- 2. Создание перехода Фрезеровать колодец.

На рисунке показана деталь Фланец, на примере которой, в 1 части, мы рассмотрим основные особенности работы в модуле ADEM CAM – Фрезерная обработка:





## Загрузка модуля АДЕМ САМ/САРР

Модуль ADEM САМ может быть загружен из модуля ADEM CAD.

Для загрузки ADEM CAM

• Выберите команду ADEM CAM/CAPP из меню "Модуль".



## Открытие файла

В этом уроке мы будем использовать ранее созданный файл, который содержит детали для обработки.

Для открытия файла

- 1. Выберите команду "Открыть" из меню "Файл".
- 2. Выберите файл втулка.adm.

| Тапка: 🗀   | Метода_adem(андрей)  | • + 1   | of 🖬 -  |
|------------|----------------------|---------|---------|
| 🛿 фланец   |                      |         | 3       |
| Імя файла: | Фланец.adm           | 8       | Открыть |
| ип файлов: | ADEM Project (".adm) | •       | Отмена  |
| Тараметры  |                      |         |         |
| - D        | og 1 -               | I ∩ ∩ ∩ | CMOTO   |

ADEM откроет этот файл. На экране появится детали для обработки.

## Создание маршрута обработки

Маршрут обработки этой детали состоит из следующих технологических объектов:

- 1. Заготовка;
- 2. Начало цикла;
- 3. Плоскость холостых ходов;
- 4. Фрезеровать стенку;

#### Изменение положения начала системы координат

Изменим положение начала системы координат.

#### Для изменения положения начала системы координат

- 1. Нажмите кнопку Совмещение системы координат Центр грани"
- 2. Выберите левый торец детали (на рисунке 5 показан красным).



Рисунок 4

## Задание технологической команды "Заготовка"

В модуле Adem CAD создаем окружность диаметром 112 мм., в верхней плоскости фланца.



Рисунок 5

- 1. Нажмите кнопку "Заготовка" на панели инструментов "Технологические команды". Появится диалог "Заготовка".
- 2. Выберите "Способ задания: Контур".
- 3. Нажмите кнопку **Сэкрана.** и выбираем ранее построенную окружность. Нажмите кнопку **Esc** или среднюю кнопку мыши.
- 4. В поле **Zmin**, введите -5.
- 5. Нажмите кнопку **ОК**. Будет создан технологический объект "Заготовка". Название ТО появится в дереве ТП.

| Заготовка       |                |
|-----------------|----------------|
| Способ задания: |                |
| Контур          |                |
| 🗍 Тело вращения | База           |
| Сэк             | рана           |
| 7 min   5       | - 7 max   0    |
| ) · ·           | The second law |

Рисунок 6

## Задание положения начала цикла

Положение начала цикла задается командой "Начало цикла".

#### Начало цикла

Положение начала цикла – точка в пространстве, характеризующая положение настроечной точки инструмента перед началом обработки.

## Для задания положения начала цикла

- 1. Нажмите кнопку 🛄 "Начало цикла" на панели "Команды". Появится диалог "Начало цикла".
- 2. Выберите Параметры Координаты.
- 3. В поле Координата Y, введите значение 60.
- 4. В поле Координата Z, введите значение 50.
- 5. Нажмите кнопку **ОК**. Будет создан технологический объект "**Начало цикла**". Название ТО появится в дереве ТП.



Рисунок 7

#### Задание плоскости холостых ходов

Положение плоскости холостых ходов задается командой "Плоскость холостых ходов".

#### Плоскость холостых ходов

Плоскость холостых ходов – плоскость, по которой выполняются холостые перемещения инструмента при переходе от одного конструктивного элемента к другому. Траектория движения инструмента рассчитывается по правилу:

- инструмент перемещается из исходной точки в плоскость холостых ходов по кратчайшему расстоянию
- в пределах плоскости холостых ходов в новую точку
- по кратчайшему расстоянию новую точку

#### Для задания положения плоскости холостых ходов

- <u>A</u>
- 1. Нажмите кнопку **Плоскость холостых ходов**" на панели **"Команды**". Появится диалог **"Плоскость холостых ходов**".
- 2. Поставьте флажок вкл./выкл.
- 3. Выберите "параллельно плоскости ХҮ".
- 4. В поле "Установить" "Координата Z", введите значение 5.
- 5. Нажмите кнопку **ОК**. Будет создан технологический объект "Плоскость холостых ходов". Название ТО появится в дереве ТП.



Рисунок 8

## Создание перехода Фрезеровать стенку

- 1. Нажмите кнопку "Фрезеровать 2,5х" на панели "Переходы". Появится диалог "Фрезеровать 2,5х " (рис. 9).
- 2. Выберите "Направление Попутное".
- 3. Выберите "Тип обработки Петля эквидистантная".
- 4. В поле "Подача", значения 20.
- 5. Выберите "Глубина резания мм", введите значения 3.
- 6. В поле "Проходов", введите значение 3.
- 7. В поле "Недобег", введите значение 5.
| Параметры                   | Дополнительна     | не Высокоск    | оростная   | Инструмен |
|-----------------------------|-------------------|----------------|------------|-----------|
| онструктивный :             | алемент<br>Стенка |                | •          |           |
| Тараметры перея<br>Шпиндель | юда               | Полача         | lana/ana 💌 | 20        |
| N                           | ▼ 500             | Габина сезания |            | 3         |
| Вращение                    | 40 💌              | Проходов       | 1          | 3         |
| Направление                 |                   | Гребешок       |            | 0         |
| Попутное                    |                   | Недобег        |            | 5         |
| Тип обработки               |                   | □ Cox          |            | 0         |
| Петля эквидио               | тантная 💌         |                |            |           |
|                             | 0                 |                |            |           |
|                             |                   |                |            |           |
|                             |                   |                |            |           |

Рисунок 9

- 8. Выберите закладку "Дополнительные".
- 9. Убрать флажок "Обкатка".

| Параметры Дополнительные Высокоскоростная и<br>Гионтопроходная офработка по Z<br>Коле во проходов — [2]<br>Гионе опроходная офработка по Z<br>Гионе опроходов — [2]<br>Гионе опроходная офработка по Z<br>Гионе опроходная офработка по Z<br>Гионе опроходная офработка по Z<br>Гионе опроход по тректорни и<br>Вниз<br>Остаточный прилуск<br>Внутренный 0<br>Гионе опроход по тректорни ду<br>Остаточный прилуск<br>Внутренный 0<br>Гионе опроход по тректорни ду   | не / Коррекция Г          | одход / Отход Мест   | го обработки |
|--|---------------------------|--|--------------|
| Многопроходная обработка по Z         Перебег         О           Колько проходов у 2         О         Подача в углах         О           Учет плоскостов         Г         Аптроксценация         О           Подача в углах         О         О         Подача в углах         О           Последовательныя обработка         Поребег         Подача в углах         О         О           Инограждовательныя обработка         Последовательныя обработка         Пороход по траекторики У         О           Направление по Z         Гл. рез. (последичей проход)         Пороход по траекторики ду         Остаточный притуск.           Внидования         О         НТК.         Обсетка.         Видгренный | ы Дополнительные          | Высокоскоростная   | Инструмен    |
| Вниз         Г         Гл. рез. (последний проход.)         Г           Остаточный притуск.         Г         Аппроксненации праекторинду           Остаточный притуск.         Г         НТК.           Внединий         О         Г         Обсятка           Внупренний         О         Г         Подбор  | рокодная обработка по Z   | Перебег<br>Подача в углах<br>Г Алпроксичация<br>Г Длина блокировки Ж<br>Г Проход по траектории |              |
| Гонко Саточный припуск. С Аппроксичация траекторни ду<br>Остаточный припуск. С НТК<br>Влешный 0 С Обкатка<br>Внутренный 0 Г Подбор   |                           | Гл. рез. (последний проход   | 1.10         |
| Остаточный припуск. Г НТК<br>Впошлий 0 Г Обкатка<br>Внутренный 0 Г Подбор  |                           | Аппроксимация траектори  | и дугами     |
| Надно 0  | й припуск.<br>0<br>0<br>0 | Г НТК<br>Г Обкатка<br>Г Подбор   |              |
| Скригление   | e                         |  |              |
| R внутренный 0   | анй () йна                |  |              |
| R внешний 0Удалять "пеньки"  | 0                         | Удалять "пеньки"   |              |
| Hron 180 Hearm   |                           | Hannes   | -            |

Рисунок 10

- 10. Выберите закладку "Инструмент".
- 11. В поле "Параметры Диаметр", значение 14.
- 12. В поле "Длина реж.части", значение 50.



Рисунок 11

- 13. Выберите закладку "Подход/Отход".
- 14. Установите флажок "Подход".
- 15. Выберите "Линейный касательно", в поле "Длина" введите значение 7.
- 16. Установите флажок "Отход".
- 17. Выберите "Линейный касательно", в поле "Длина" введите значение 7.

| резеровать: 2.5x                                       |                                 |                               |
|--|---------------------------------|-------------------------------|
| Параметры Дополнительные Врезание / Коррекция Подход / | Высокоскоростная<br>/ Отжод   М | Инструмент<br>место обработки |
| 🕅 Подход -   |                                 |                               |
| Линейный касательно 💌                                  | Длина                           | 7                             |
|  |                                 | 0                             |
|  |                                 |                               |
| Линейный касательно                                    | Длина                           | 7                             |
|  |                                 | 0                             |
|  |                                 |                               |
|  |                                 |                               |
|  |                                 |                               |
|  |                                 |                               |
|  |                                 |                               |
|  |                                 |                               |
|  |                                 |                               |
|  |                                 |                               |
|  |                                 |                               |
|  | 0                               | К. Отмена                     |

Рисунок 12

- 18. Выберите закладку "Место обработки".
- 19. Выберите "Конструктивный элемент Стенка".
- 20. Выберите "Параметры Глубина КЭ Глубина", значение 20.
- 21. Выберите "Параметры Плоскость холостых ходов Абсолютно", значение 0.



Рисунок 13

- 22. Выберите "Параметры Добавить Контур".
- 23. Установите флажок "ЗD ребра".
- 24. Выберите ребра указанные на рисунке 14. Нажмите кнопку Esc или среднюю кнопку мыши.



FUCTION 14

25. Нажмите кнопку ОК. В дереве ТП появится новый объект "Фрезеровать стенку".

## Расчет траектории движения инструмента и моделирование обработки

## Расчет траектории движения инструмента

Для того, чтобы рассчитать траекторию движения инструмента для всей операции, необходимо сделать текущим объект "**Операция**" и выполнить следующие действия:

| Þ |
|---|
|   |

- 1. Нажмите кнопку "Рассчитать все объекты" на панели "Процессор".
- 2. При выполнении команды "Процессор" будет показана траектория движения инструмента и появится диалог "Процессор" с сообщением "Успешное завершение". Нажмите кнопку ОК. После выполнения этой команды, будет сформирован файл CLData.



Рисунок 15





- 4. Нажмите кнопку "Объемное моделирование обработки" на панели инструментов "Моделирование обработки".
- 5. Включите 🔛 "Режим симуляции".
- 6. Нажмите кнопку **Старт**", результат обработки на рисунке 17.



7. Нажмите кнопку [[[]] для завершения работы в модуле ADEM Verify.

## Просмотр файла CLData

Для того, чтобы посмотреть сформированный файл CLData нажмите кнопку CLData" на панели "Постпроцессор".

## Преобразование "CLData" в управляющую программу

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.

- 1. В дереве ТП наведите курсор на наименование операции "005 ПРОГРАММНАЯ".
- 2. Нажмите правую кнопку мыши, выберите "Редактировать".

|    |                | e. |           |
|----|----------------|----|-----------|
| 3. | Нажмите кнопку |    | "Станок". |

| перация           |  |                   |   |           |
|-------------------|--|-------------------|---|-----------|
| Содержание        |  |                   |   |           |
| 005 ПРОГРАММНАЯ   |  |                   | 0 |           |
|                   |  |                   | 2 | Ok        |
| Общие Подлиси     | ОК / Эскиз Нормир  | ование            |   | Critichia |
| Номер операции    | 005  | Номер ОК          | - | 3         |
| Цeх               | -  | Номер КЭ          |   | 3         |
| Участок           |  | Номер КН/П        | - | 3         |
| Рабочее место     | [  | Номер ККИ         | - | 3         |
| Операция          | ПРОГРАММНАЯ  |                   |   |           |
| иот               | [  | Состав документов |   |           |
| Оборчасвание      | [  |                   |   | 2         |
| Инвентарный номер | -  |                   |   |           |
| Постпроцессор     |  | Устройство ЧПУ    | - |           |
|                   | and the second s |                   |   |           |

Рисунок 18

- 4. Выберите Модель Quantum.
- 5. Нажмите Ок.

|                  |              | Conc printing                                      |           |                          |          |
|------------------|--------------|--|-----------|--------------------------|----------|
|                  | Оборудование |  |           |                          |          |
|                  | Ποε          | Тип: Фрезерный<br>Модель: Quantum<br>тпроцессор: 1 |           |                          | Ок.      |
|                  | Mosern       | Tun  | Постяроне | Комментаций              | 5H91     |
|                  | (wer)        | Her Doctopoueccopa                                 | 0         | The second second second |          |
|                  | Quartum      | Фрезерный  | 11        | doesenwo0                |          |
|                  | Optimum      | Токарный   | 2         | токарный                 |          |
|                  |              | and a state of the                                 | 0.02      |                          | 1        |
|                  |              |  |           |                          | 6        |
|                  |              |  |           |                          |          |
|                  |              |  |           |                          |          |
|                  |              |  |           |                          | 6        |
|                  |              |  |           |                          | 2        |
|                  |              |  |           |                          |          |
|                  |              |  |           |                          | <u>~</u> |
|                  |              |  |           |                          |          |
|                  |              |  |           |                          | 69       |
|                  |              |  |           |                          |          |
|                  |              |  |           |                          |          |
|                  |              |  |           |                          |          |
|                  |              | nocmbodeccob                                       | 20        | астроиство чта           |          |
|                  |              | Рису   | нок 19    |                          |          |
|                  |              | - <b>J</b>   |           |                          |          |
| Нажмите – Ок.    |              |  |           |                          |          |
|                  |              |  |           |                          |          |
|                  |              |  | -         |                          |          |
| Нажмите кнопку - | Paccu        | итать все об                                       | ъекты     | l                        |          |
|                  | 100          |  |           |                          |          |

8. Нажмите кнопку . Адаптер" на панели "Процессор".

## Просмотр управляющей программы

После преобразования файла "CLData" в управляющую программу можно просмотреть текст УП.

Для просмотра УП нажмите кнопку "Просмотр управляющей программы" на панели "Постпроцессор".

## Время обработки

6.

7.

При выполнении команды "**Адаптер"** вычисляется машинное время обработки для определенного вида оборудования и длина управляющей программы в метрах перфоленты.

Для просмотра этих параметров нажмите кнопку **Время и длина**" на панели "Постпроцессор". Появится диалог "Параметры" со временем обработки и длиной УП.



Рисунок 20

## Сохранение управляющей программы

Для сохранения управляющей программы:

- 3
- Нажмите кнопку "Просмотр управляющей программы".
   Открывается программа "Блокнот" с текстом управляющей программы.
  - PLINT TAP 5nowner

     Owin Tpaces downer Bud Copaces

     FRE2A Dt4 L50 U0

     N1 M3

     N2 5500

     N3 F10

     M4 600 251

     M6 600 2-15

     N7 601 2-20

     N0 600 2-15

     N7 601 2-20

     N0 600 2-15

     N7 601 2-20 F10

     N13 601 x-41.641 F20

     N13 600 x-51 F41.641

     N2 600 2-51

     N2 600 2-51 F0

     N3 600 x-54 F41.641

     N2 600 2-51 F0

     N2 600 2-51 F0

     N3 601 x-41.641 F20

     N3 600 x-54 F41.641

     N3 600 x-54 F41.641

     N3 600 x-51 F41.641 F20

     N3 600 x-41.641 F20

     N3 6

## Рисунок 21

- 3. Выберите команду "Сохранить как ... " из меню "Файл".
- 4. Введите имя управляющей программы в поле "Имя файла".
- 5. Выберите диск и каталог.
- 6. Нажмите кнопку ОК.

### Сохранение технологического процесса обработки

Нажмите кнопку "Сохранить" 📠 на панели "Стандартная".

## Часть 2 - Обработка колодца

На основе знаний 4-5 урока создайте модель приведенная ниже на рисунке 22. Эскиз с основными размерами приведен на рисунке 23.







## Создание маршрута обработки

Маршрут обработки этой детали состоит из следующих технологических объектов:

- 1. Заготовка;
- 2. Начало цикла;
- 3. Плоскость холостых ходов;
- 4. Фрезеровать колодец;

## Задание технологической команды "Заготовка"

- 1. Нажмите кнопку "Заготовка" на панели инструментов "Технологические команды". Появится диалог "Заготовка".
- 2. Выберите "Способ задания: Координаты".
- 3. В поле Xmax, введите 50.
- 4. В поле **Ymax**, введите **50**.
- 5. В поле **Zmin**, введите **-20**.
- 6. Нажмите кнопку **ОК**. Будет создан технологический объект "Заготовка". Название ТО появится в дереве ТП.



Рисунок 24

## Задание положения начала цикла

Положение начала цикла задается командой "Начало цикла".

## Начало цикла

Положение начала цикла – точка в пространстве, характеризующая положение настроечной точки инструмента перед началом обработки.

#### Для задания положения начала цикла

- 2. Выберите Параметры Координаты.
- 3. В поле Координата Х, введите значение 25.
- 4. В поле Координата Y, введите значение 70.
- 5. В поле Координата Z, введите значение 30.
- 6. Нажмите кнопку **ОК**. Будет создан технологический объект "Начало цикла". Название ТО появится в дереве ТП.

| apanetpor    |               |  |
|--------------|---------------|--|
| Координаты   | -             |  |
| Координаты   |               |  |
| Координата Х | 25            |  |
| Координата Ү | 70            |  |
| Координата Z | 30            |  |
| XY c         | экрана        |  |
| Координата Z | [30<br>экрана |  |

Рисунок 25

#### Задание плоскости холостых ходов

Положение плоскости холостых ходов задается командой "Плоскость холостых ходов".

## Плоскость холостых ходов

Плоскость холостых ходов – плоскость, по которой выполняются холостые перемещения инструмента при переходе от одного конструктивного элемента к другому. Траектория движения инструмента рассчитывается по правилу:

- инструмент перемещается из исходной точки в плоскость холостых ходов по кратчайшему расстоянию
- в пределах плоскости холостых ходов в новую точку
- по кратчайшему расстоянию новую точку

#### Для задания положения плоскости холостых ходов



- 6. Нажмите кнопку **Плоскость холостых ходов**" на панели "Команды". Появится диалог "Плоскость холостых ходов".
- 7. Поставьте флажок вкл./выкл.
- 8. Выберите "параллельно плоскости ХҮ".
- 9. В поле "Установить" "Координата Z", введите значение 5.
- 10. Нажмите кнопку **ОК**. Будет создан технологический объект "Плоскость холостых ходов". Название ТО появится в дереве ТП.



Рисунок 26

## Создание перехода Фрезеровать колодец

- 1. Нажмите кнопку "Фрезеровать 2,5х" на панели "Переходы". Появится диалог "Фрезеровать 2,5х " (рис. 27).
- 2. Выберите "Направление Попутное".
- 3. Выберите "Тип обработки Эквидистанта".
- 4. В поле "Подача", значения 30.
- 5. Выберите "Глубина резания мм", введите значения 3.
- 6. В поле "Недобег", введите значение 1.

| резеровать: 2.   | 5x  |   |                           |                                   |
|--|---|---|---------------------------|-----------------------------------|
| Врезание / К<br>Параметры<br>Конструктивный э<br>ССС<br>Параметры перех                            | оррекция  <br>Дополнитель<br>лемент<br>Колодец<br>ода | Подход / Откод<br>ыные   Высоко                                     | Мест<br>скоростная  <br>  | о обработки<br>Инструмент         |
| Шлиндель<br> N<br>Вращение<br>Направление<br> Полутное<br>Тип обработки<br> Зк.внацистанта<br>Усол | •  500<br> 40 • •                                     | Подача<br>Глубина резание<br>Проходое<br>Гребешок<br>Недобег<br>Гох | htter/htteff ▼<br>a htter | 30<br> 3<br> 0<br> 0<br> 1 <br> 0 |
| Описание переход   | ua  |   | οκ                        | Отмена                            |

Рисунок 27

- 7. Выберите закладку "Дополнительные".
- 8. Убрать флажок "Обкатка".
- 9. Установить флажок "Многопроходная обработка по Z".
- 10. Выбрать "Глубина прохода", значение 2.

| Врезание / Кор   | рекция   | Подход / Отход  | Me                      | сто обработки       |
|--|--|---|-------------------------|---------------------|
| Параметры  | Дополнительны  | е Высокоскор  | остная                  | Инструмент          |
| <ul> <li>Многопроходн</li> <li>Глубина прокода,</li> <li>Учет плоскост</li> <li>Последовател</li> <li>Фзениценый пр</li> </ul> | ая обработка по 2<br>• 2<br>ей<br>ыная обработка<br>оход | Перебег<br>Подача в углах<br>Г Аппроксинации<br>Длина блокиро<br>Проход по трае | я<br>авки XX<br>экторыи | 0<br>0.01<br>0<br>0 |
| Направление по и   | -  | Tr. pes. (nocne)  | дный проко              | и) [0               |
| Вниз   | -  | Аппроксимаци  | я траектор              | ни дугами           |
| Остаточный прил<br>Внешний<br>Внутренний<br>На дно   | уск<br>[0<br>[0<br>[0]                                   | Г НТК<br>Г Обкатка<br>Г Подбор  |                         |                     |
| Скругление   |  |   |                         |                     |
| R внутренний   | 0  |   |                         |                     |
| R внешний  | 0  | - Удалять "пеньки   | e                       |                     |
| Угол   | 180  | Удалять   |                         | •                   |
|  |  |   |                         |                     |

Рисунок 28

- 11. Выберите закладку "Инструмент".
- 12. В поле "Параметры Диаметр", значение 12.
- 13. В поле "Длина реж.части", значение 50.

| Врезание / Коррекция Под             | код / Отжод / М<br>Высокоскоростная | место обработки<br>Инструмен |
|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| араметры инструмента                 |                                     |                              |
| Фреза концевая 📃                     | Позиция                             | h                            |
| $\sim$                               | - Параме                            | тры                          |
|                                      | Днаметр 💌                           | 12                           |
| · ///                                | Длина реж.части                     | 50                           |
|                                      | Длина                               | 0                            |
|                                      | + Дополнительны<br>+ Коррект        | е параметры                  |
| Дааметр                              | + Вылет                             | ты                           |
| Г Использовать контур<br>Cutter1.cat |                                     |                              |
| писание инструмента                  |                                     |                              |

- Рисунок 29
- 14. Выбрать закладку "Врезание/Коррекция".
- 15. Установить флажок "Врезание".
- 16. Выберите тип врезания "По нормали".
- 17. В поле "Подача", ввести значение 10.

| Врезание / Коррекция                   | Подход / | Отжад   | Место обработк           |
|--|----------|---|--------------------------|
| Врезание                               |          |   |                          |
| По нормали                             | -        | Подача  | 10                       |
| Коррекция врезания                     |          | War   | 10                       |
| Иснорировать корренцию                 | -        | Дляна   | 2                        |
| Длина 0                                |          |   | 0                        |
| Радиусная коррекция                    | <u>*</u> | Г.Дляны отрезна                               | )6                       |
| Радиусная коррекция                    | *        | – Дляны отрезна<br>Касательный                | 0                        |
| Радиусная коррекция                    | ÷        | – Дляны отрези<br>Касательный<br>Перзендакция | ов                       |
| Рацијсная коррекция<br> Эказарстантная | *        | Дляны отрезя<br>Касательный<br>Перлендык улар | ое<br>оный (0            |
| Разидсная коррекция<br>Эконаристиятися | *        | Плени отрезн<br>Косательний<br>Перпендикула   | ос<br><u>(</u><br>Сын () |
| Рациусная коррекцию<br>Эловидистантики | *        | Плени отрезе<br>Косательний<br>Перпендикула   | an<br>Alac               |

- 18. Выберите закладку "Подход/Отход".
- 19. Снимите флажок "Подход".
- 20. Снимите флажок "Отход".

| Параметры   Дополните/<br>Врезание / Коррекция | подход / | Высокоскоростная<br>/ Отход | Инструмент<br>Место обработки |
|--|----------|-----------------------------|-------------------------------|
| Повход   |          |                             |                               |
| Экандистантный                                 | +        | Длина                       | 0                             |
|  |          | Расстояние                  | 0                             |
| Orean  |          |                             |                               |
| Экандистантина                                 |          |                             | 0                             |
|  | -        |                             | 0                             |
|  |          |                             | · · · · · · ·                 |
|  |          |                             |                               |
|  |          |                             |                               |
|  |          |                             |                               |
|  |          |                             |                               |
|  |          |                             |                               |
|  |          |                             |                               |
|  |          |                             |                               |
|  |          |                             |                               |

Рисунок 31

- 21. Выберите закладку "Место обработки".
- 22. Выберите "Конструктивный элемент Колодец".
- 23. Выберите "Параметры Глубина КЭ Плоскость".
- 24. Выберите "Параметры Плоскость холостых ходов Абсолютно", значение 2.



Рисунок 32

- 25. Выберите "Параметры Добавить Контур".
- 26. Установите флажок "ЗD ребра".
- 27. Выберите ребра (красные) указанные на рисунке 33а. Нажмите кнопку **Esc** или среднюю кнопку мыши.
- 28. Выберите "Параметры Добавить Плоскость, определяющая глубину КЭ".
- 29. Выберите поверхность (зеленая) указанные на рисунке 336.



Рисунок 33

30. Нажмите кнопку ОК. В дереве ТП появится новый объект "Фрезеровать колодец".

## Расчет траектории движения инструмента и моделирование обработки

#### Расчет траектории движения инструмента

Для того, чтобы рассчитать траекторию движения инструмента для всей операции, необходимо сделать текущим объект "**Операция**" и выполнить следующие действия:



- 1. Нажмите кнопку "Рассчитать все объекты" на панели "Процессор".
- При выполнении команды "Процессор" будет показана траектория движения инструмента и появится диалог "Процессор" с сообщением "Успешное завершение". Нажмите кнопку ОК. После выполнения этой команды, будет сформирован файл CLData.



Рисунок 34

3. Нажмите кнопку **Моделирование с** 3D-отображением инструмента" на панели "Моделирование". В диалоге "Моделирование" нажмите кнопку "Старт". По окончании моделирования появится сообщение "Успешное завершение". На экране появится следующее изображение:



Рисунок 35

- 4. Нажмите кнопку "Объемное моделирование обработки" на панели инструментов "Моделирование обработки".
- 5. Включите 🔛 "Режим симуляции".
- 6. Нажмите кнопку Старт", результат обработки на рисунке 36.



7. Нажмите кнопку IIII для завершения работы в модуле ADEM Verify.

## Просмотр файла CLData

Для того, чтобы посмотреть сформированный файл CLData нажмите кнопку CLData" на панели "Постпроцессор".

## Преобразование "CLData" в управляющую программу

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.

- 1. В дереве ТП наведите курсор на наименование операции "005 ПРОГРАММНАЯ".
- 2. Нажмите правую кнопку мыши, выберите "Редактировать".

all

|  | Операция          |                     |                        |              |
|--|-------------------|---------------------|------------------------|--------------|
|  | Содержание        |                     |                        |              |
|  | 005 ПРОГРАММНАЯ   |                     | 2                      |              |
|  |                   | OK / Boyus   Horsey | 2<br>100440            | Ок<br>Отмена |
|  | Номер операции    | 005                 | Howep DK               | 3            |
|  | Цех<br>Участок    | <u> </u>            | Номер КЭ<br>Номер КН/П | <u></u>      |
|  | Рабочее место     |                     | Номер ККИ              | 1            |
|  | Операция          | ПРОГРАММНАЯ         |                        | <b>p</b>     |
|  | иот               | []                  | Состав документов      |              |
|  | Оборидование      |                     |                        | 2            |
|  | Инвентарный номер | [                   |                        |              |
|  | Постпроцессор     |                     | Устройство ЧПУ         |              |
|  | Имя программы     |                     | Обознач. программы     |              |

- 4. Выберите Модель Quantum.
- 5. Нажмите Ок.

|    |                  | Not     | Тип: Фрезерный<br>Модель: Quantum<br>стпроцессор: 1 |           |                 | Ок<br>Отмена |   |
|----|------------------|---------|---|-----------|-----------------|--------------|---|
|    |                  | Модель  | Тип   | Постпроце | Комментарияй    |              | e |
|    |                  | (HET)   | Нет Постпроцессора                                  | 0         |                 |              |   |
|    |                  | Optimum | Токарный  | 2         | токарный        |              |   |
|    |                  |         | Рисур   | нок 38    | астронство чтга | 1            |   |
| 6. | Нажмите – Ок.    | 1       | - ,   |           |                 |              |   |
| 7. | Нажмите кнопку   | "Рассч  | итать все об  | ъекты     | II              |              |   |
| 8. | Нажмите кнопку 兰 | ∣"Адапт | ер" на панелі                                       | и "Прог   | цессор"         | -            |   |

Для просмотра УП нажмите кнопку "Просмотр управляющей программы" на панели "Постпроцессор".

## Сохранение управляющей программы

Для сохранения управляющей программы:

- "Просмотр управляющей программы". 1. Нажмите кнопку
- 2. Открывается программа "Блокнот" с текстом управляющей программы.

| PLENT. ТАР - БЛОКНОТ  |   |
|---|---|
| Файл Правка Формат Вид Справка  |   |
| ; FREZA D12 L50 U0<br>N1 M3<br>N2 5500<br>N3 F10<br>N4 G00 Z5   | ^ |
| NS GOO X36 Y36<br>NS GOO Z1<br>NS GOI Z-2<br>NS GOI X35.198 F30<br>NS GOI X35.198 F30<br>NS GOI X35.295 Y35.198 I-10.198 J-11   |   |
| NLO GOL Y30<br>NLI GOL Y39<br>NLI GOL X25<br>NLI GOZ X37 Y25 IO J-12<br>NLI GOZ X37 Y25 IO J-12<br>NLI GOZ X37 Y25 IO J-12  |   |
| M16 GO1 X36 Y14, 802<br>N17 GO2 X35,198 Y14 I-11 J10,198<br>N19 GO1 Y36<br>N19 GO1 Y14,802<br>N20 GO1 X37,8 Y16.842   |   |
| N21 GU2 X23 Y13 1-8.8 38.136<br>N22 GO2 X16.842 Y162 IO 312<br>N23 GO1 X14.802 Y14<br>N23 GO1 X14 Y14.802 II0.198 311<br>N23 GO1 Y14<br>N25 GO1 Y14<br>N25 GO1 Y14<br>N25 GO1 Y14 |   |
| N27 GOI X46.842 Y16.2<br>N28 GO2 X43 Y15.18 158 J8.8<br>N29 GO2 X45.2 Y33.158 J12 J0<br>N30 GOI X44 Y35.198<br>N31 GO2 X44.802 Y35 H11 J-10.198                                   |   |
| N32 GOU X14<br>N33 GOU X15.198<br>N34 GOU X16.2 Y33.158<br>N35 GO2 X25 Y37 I8.8 J-8.158<br>N36 GOU Y39<br>N37 GOU X11   |   |
| N38 G01 Y11   | ~ |

Рисунок 39

- Выберите команду "Сохранить как ..." из меню "Файл".
   Введите имя управляющей программы в поле "Имя файла".
- 5. Выберите диск и каталог.
- 6. Нажмите кнопку ОК.

## Сохранение технологического процесса обработки

Нажмите кнопку "Сохранить" 📶 на панели "Стандартная".

## Резюме

Вы создали управляющие программы для фрезерной обработок деталей типа Втулка и Колодец. В процессе работы Вы использовали следующие команды и режимы ADEM CAM:

- Открытие файла
- Подготовка геометрии детали к обработке
- Создание заготовки
- Задание технологической команда "Начало цикла"
- Задание технологической команда "Плоскость холостых ходов"
- Создание переходов "Фрезеровать стенка"
- Создание переходов "Фрезеровать колодец"
- Моделирование процессов обработки
- Работа в модуле Adem Verify
- Генерация управляющей программы
- Сохранение управляющей программы



# **МОДУЛЬ** ADEM CAPP. **ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС**

Ознакомимся с основными методами работы в ADEM CAPP на примере создания технологического процесса детали «Втулка». Первый урок состоит из 3 частей:

- 1. Создание операций технологического процесса;
- 2. Создание установочного, основного и контрольного переходов;
- 3. Черчение операционного эскиза;

В этом уроке мы рассмотрим возможность создание операций технологического процесса механической обработки деталей на универсальном оборудовании. В следующем уроке мы рассмотрим создание операций технологического процесса механической обработки деталей на станках с ЧПУ.

Окно модуля АDEM САРР представлено на рисунке 1.



Рисунок 1. Окно модуля «ADEM CAM/CAPP»

## Переход в технологический модуль

Создание технологических процессов, а также операций с ЧПУ происходит в модуле САМ/САРР. Переключиться в этот модуль можно при помощи системного меню **Модуль/ADEM CAM/CAPP**.

## Чтение ранее созданного документа

• В меню Файл выберите команду Открыть или нажмите кнопку Стандартная ТДМ. Выберете каталог, куда Вы сохранили файл с чертежом детали «Втулка» \*.adm.

## > Примечание

Необходимо загрузить файл, содержащий объемную модель детали «Втулка» и процесс фрезерной обработки фланца «Втулки» на станке с ЧПУ.

 Выберете этот файл и нажмите кнопку Открыть. Выбранный чертеж детали загрузиться в рабочее окно системы ADEM.

#### Создание нового технологического процесса

- 1. Нажмите кнопку Создать 🖆 на панели инструментов Объекты или кнопку 🛄 на панели инструментов Команды ТДМ.
- 2. В меню выбора выберите Технологический документ (рис. 2).



Рисунок 2. Меню выбора варианта оформления документации.

3. В меню выбора выберите Технологический процесс (ТП) (рис. 3).



Рисунок 3. Меню выбора варианта оформления технологического документа.

4. В меню выбора выберите пункт меню Механообработка.

| Механообработка        |
|------------------------|
| Сквозной               |
| Гальваника             |
| Покраска               |
| Термообработка         |
| Сборка                 |
| Штамповка              |
| Сварка                 |
| Перемещение            |
| Порошковая металлургия |
| Литье                  |
| Входной контроль       |

Рисунок 4. Меню выбора направления проектирования техпроцесса.

5. Загрузиться окно «Общие данные» (рис. 5).

| Содержание  |   |           |
|---|---|-----------|
| Технологический процесс механической об<br>Обозначение:<br>Наименование: Втулка   | і́работки 🧹                                 |           |
|   |   | Ok        |
|   | <u>×</u>                                    | Отмена    |
| Общие Сортамент заготовки Подпис  | и ] Подписи.Титульны ] Доп.                 | параметры |
| Комплект документов   | механической обработки                      |           |
| Код изделия   |   |           |
| Обозначение детали / изделия  |   | 3         |
|   |   |           |
| Наименование детали / изделия   | Втулка                                      | B         |
| Наименование детали / изделия<br>Формируемые документы  | Втулка                                      | B         |
| Наименование детали / изделия<br>Формируемые документы<br>Номер ТП 00005  | Втулка                                      | B         |
| Наименование детали / изделия<br>Формируемые документы<br>Номер ТП 00005 %<br>Номер МК/КТТП 00005 %                             | Втулка                                      | B         |
| Наименование детали / изделия<br>Формируемые документы<br>Номер ТП 00005 %<br>Номер МК/КТП 00005 %<br>Номер 80 %                | Втулка<br>                                  |           |
| Наименование детали / изделия<br>Формируемые документы<br>Номер ПП 00005 %<br>Номер МК/КТТП 00005 %<br>Номер ВО %<br>Номер КК % | Втулка<br> <br>  Номер ВУН  <br>  Номер ВТД |           |

Рисунок 5. Окно «Общие данные»

 Заполняем нужные графы, путем ручного ввода с клавиатуры, вкладки «Общие» окна «Общие данные». В нашем случае все данные система прочитала с оформленного чертежа детали втулка.

#### > Примечание

**Общие данные** это параметры, которые заносятся на титульный лист и в шапки технологических карт. Если перед созданием объекта в системе был загружен, оформленный в системе ADEM CAD, чертеж, то при создании объекта **Общие данные** система автоматически прочитает с оформленного чертежа конструктора: обозначение детали, наименование детали, сортамент заготовки, массу детали. Если чертеж импортирован из другой системы, то заполнить эти поля пользователь сможет в режиме скалывание текстовой информации с чертежа (см. ниже). Если нет чертежа, то эти поля заполняются вручную.

#### Комплект документов

Текст, который располагается под наименованием комплекта документов на титульном листе. Чтобы разделить текст в данном поле на две строки используйте на месте разделения символ «\n».

#### Код изделия

Код классификационных группировок, технологических признаков, общих для группы деталей (сборочных единиц, изделий), характеризующих применяемый метод изготовления или ремонта, по «Технологическому классификатору деталей машиностроения и приборостроения». Значение параметра заносится в шапки технологических карт

#### Обозначение детали, Наименование детали

Обозначение, наименование изделия (детали, сборочной единицы) по основному конструкторскому документ. Значения параметров заносятся в шапки технологических карт.

Кнопка 🥍 - прочитать обозначение, наименование со свойств документа, оформленного чертежа. Если чертеж взят из другой системы – сколоть с чертежа.

#### Номер ТП, Номер МК/КТТП, Номер ВО, Номер (ВУН), Номер КК, Номер КК (всп. матер.), Номер ВТД, Номер КЭ

Порядковый регистрационный номер техпроцесса, маршрутной карты, ведомости оснастки, ведомости удельных норм расхода вспомогательных материалов, комплектовочной карты, комплектовочной карты по расходу вспомогательных материалов, ведомости технологических документов, глобальной карты эскизов соответственно. Если значение задано значит, в комплект формируемых документов входит соответствующий технологический документ. Если задать одинаковый номер для **КК** и **КК (всп. матер**.), то карта комплектования по расходу вспомогательных материалов будет формироваться в блоке **КК**.

Кнопка 🍱 - получить уникальный пятизначный порядковый номер.

#### Примечание

возможность не выводить порядковые регистрационные номера B системе есть технологических документов. Это необходимо тогда, когда в комплект формируемых документов необходимо включить данный документ, а номер ему еще не присвоен.

7. Перейдите на вкладку «Сортамент заготовки» нажав на нее левой кнопкой мыши (рис. 6).

| Содержание  |                     |  | 22                 |                  |
|---|---------------------|--|--------------------|------------------|
| Технологический проце<br>Обозначение:<br>Наименование: Втулка                               | сс механич          | еской обработки  |                    |                  |
|   |                     |  |                    | Ok               |
| - )/  |                     | - 1  | 1 -                | 01110110         |
| Общие   Сортамент з   | аготовки            | Подписи   Подписи.Титульны   | Доп. п             | араметры         |
|   |                     | <u>Очистить поля "Материал"</u>  | 'и "Сорт           | амент'' 🥥        |
| Сортамент заготовки   | 40×H FOC            | T 4543-71  |                    | 5                |
| Материал  | 40×H FOC            | T 4543-71  |                    |                  |
| натериал  |                     |  |                    | <u>_</u>         |
| Сортамент   |                     |  |                    | <u>&gt;</u>      |
| Сортамент<br>профиль  |                     | Масса заготовки  | 0                  | <u>9</u><br><br> |
| Потериол<br>Сортамент<br>профиль<br>Код материала   |                     | Масса заготовки<br>Единцы норм. (ЕН)   | 0                  | <br><br>         |
| Сортамент<br>профиль<br>Код материала<br>Код заготовки                                      |                     | Масса заготовки<br>Единцы норм. (ЕН)<br>Единицы велич. (ЕВ)                                  | 0<br>1<br>166      |                  |
| Код материала<br>Код материала<br>Код заготовки<br>Количество деталей                       | <br> <br> <br>      | Масса заготовки<br>Единцы норм. (ЕН)<br>Единицы велич. (ЕВ)<br>Масса детали                  | 0<br>1<br>166<br>0 |                  |
| Сортамент<br>Профиль<br>Код материала<br>Код заготовки<br>Количество деталей<br>Ширина реза | <br> <br> <br> <br> | Масса заготовки<br>Единцы норм. (ЕН)<br>Единицы велич. (ЕВ)<br>Масса детали<br>Норма расхода | 0<br>1<br>166<br>0 |                  |

Рисунок 6. Окно «Общие данные». Вкладка «Сортамент заготовки»

Очистка полей Материал и Сортамент.

Чтобы очистить значение в поле материал и сортамент необходимо нажать на кнопкv 🕍

#### $\triangleright$ Примечание

Основной материал в БД хранится в связке Материал – Сортамент. Поэтому если выбран материал, то при выборе из БД сортамента будет предложен только тот сортамент, который изготавливается из заданного материала. И соответственно если выбран сортамент, то при выборе материала из БД будет предложен только тот материал, из которого изготавливается заданный сортамент.

#### Сортамент заготовки

Наименование, сортамент, размеры и марка материала, ГОСТ, ТУ. Значение параметра заносится в шапку первого листа маршрутной карты (ГОСТ 3.1118-84 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 1, форма 2 и др.) и операционной карты (ГОСТ 3.1404-86 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 2, ГОСТ 3.1404-86 форма 3 и др.). Если необходимо, ГОСТ на сортамент отделяется от ГОСТа на материал символом «/». Поле заполняется автоматически после выбора материала и сортамента из БД (поле **Материал**, поле **Сортамент**).

Кнопка 述 - прочитать основной материал с оформленного чертежа или свойств документа. Если чертеж взят из другой системы – сколоть основной материал с чертежа.

#### Материал

Марка, ГОСТ материала.

Кнопка 💹 - выбор материала из БД. Если выбран сортамент, то при выборе будет предложен материал, из которого изготавливается заданный сортамент. Если требуется показать весь введенный в БД материал необходимо очистить поле сортамент (см. описание параметра Очистить поля "Материал" и "Сортамент"). Выбранный материал заносится в поле Материал и Сортамент заготовки.

#### Сортамент

Наименование, обозначение, ГОСТ сортамента.

Кнопка 221 - выбор сортамента из БД. Если выбран материал, то при выборе будет предложен сортамент, который изготавливается из заданного материала. Если требуется показать весь введенный в БД сортамент необходимо очистить поле сортамент (см. описание параметра **Очистить поля "Материал" и "Сортамент**")

8. Будем считать, что сортамент заготовки толстостенная труба со следующими параметрами профиля диаметр 90 мм, толщина стенки 20 мм, длина 50 мм.

#### Профиль

Профиль заготовки. Значение параметра заносится в шапку первого листа маршрутной карты (ГОСТ 3.1118-84 форма 1) и операционной карты (ГОСТ 3.1404-86 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 2, ГОСТ 3.1404-86 форма 3). Заполняется автоматически после выбора номинала сортамента заготовки. Может быть заполнено с клавиатуры. Буквы шаблона профиля необходимо заменить реальными размерами заготовки. На основе заданного профиля и выбранного материала система рассчитывает массу заготовки.

- 9. В окне профиль вводим с клавиатуры следующую строку: \_90 x 20 x 50.
- 10. Напротив окна «Масса заготовки» нажмите кнопку 🗾 расчет массы заготовки.

#### Масса заготовки

Масса заготовки. Значение параметра заносится в шапку первого листа маршрутной карты (ГОСТ 3.1118-84 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 1, форма 2 и др.) и операционной карты (ГОСТ 3.1404-86 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 2, ГОСТ 3.1404-86 форма 3 и др.). Значение может быть рассчитано автоматически или заполнено с клавиатуры. На основе заданных массы заготовки, массы детали, количества деталей при формировании маршрутной карты будет рассчитан КИМ (коэффициент использования материала) и Норма расхода, если в соответствующих полях значения не заданы.

Кнопка 🧾 - расчет массы заготовки на основе заданного профиля и выбранного материала. Если задана масса детали, то система проанализирует расчетное значение и если посчитанная масса заготовки будет меньше, чем масса детали, то система выдаст сообщение об ошибке.

#### Код материала

Код материала по классификатору. Значение параметра заносится в шапку первого листа маршрутной карты (ГОСТ 3.1118-84 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 1, форма 2 и др.) и операционной карты (ГОСТ 3.1404-86 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 3 и др.).

#### Код заготовки

Код заготовки по классификатору. Допускается указывать вид заготовки (отливка, прокат, поковка и т.п.). Значение параметра заносится в шапку первого листа маршрутной карты (ГОСТ 3.1118-84 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 1, форма 2 и др.) и операционной карты (ГОСТ 3.1404-86 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 3 и др.).

#### Единицы норм. (ЕН)

Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала или времени (1, 100, 1000 и т.д.). Значение параметра заносится в шапку первого листа маршрутной карты (ГОСТ 3.1118-84 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 1, форма 2 и др.) и операционной карты (ГОСТ 3.1404-86 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 3 и др.).

- 11. Загрузите файл объемной модели втулки (см. УРОК № 4), в системном меню выберете «Расчет» далее строку «Характеристики 3D».
- 12. Выберите тело, указав на него и нажав левую кнопку мыши.
- 13. Нажмите кнопку Esc или среднюю кнопку мыши.
- 14. Система подсчитает характеристики 3D модели.
- 15. Выберите материал «Сталь» и запишите массу детали 0,456 кг.
- 16. Нажмите кнопку Ок.
- 17. Вернитесь в систему создания техпроцесса и в окне «Общие данные» в кладке «Сортамент заготовки» в окне масса детали введите число 0,456.

#### Масса детали

Масса детали по конструкторскому документу. Значение параметра заносится в шапку первого листа маршрутной карты (ГОСТ 3.1118-84 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 1, форма 2 и др.) и операционной карты (ГОСТ 3.1404-86 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 2, ГОСТ 3.1404-86 форма 3 и др.).

Кнопка 🧾 - подсчитать массу детали на основе объемной модели и материала детали или прочитать массу детали с оформленного чертежа. Если чертеж взят из другой системы – сколоть массу детали с чертежа.

#### Единицы велич. (ЕВ)

Код единицы величины (массы, длины, площади и т.д.) детали, заготовки, материала по классификатору СОЕИ. Значение параметра заносится в шапку первого листа маршрутной карты (ГОСТ 3.1118-84 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 1, форма 2 и др.) и операционной карты (ГОСТ 3.1404-86 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 2, ГОСТ 3.1404-86 форма 3 и др.).

Кнопка 💹 - выбор кода единицы величины из БД.

18. Количество деталей 1.

#### Количество деталей

Количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки. Значение параметра заносится в шапку первого листа маршрутной карты (ГОСТ 3.1118-84 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 1, форма 2 и др.) и операционной карты (ГОСТ 3.1404-86 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 2, ГОСТ 3.1404-86 форма 3 и др.).

#### Ширина реза

Ширина реза прутковой заготовки на детали.

#### Норма расхода

Норма расхода материала. Значение параметра заносится в шапку первого листа маршрутной карты (ГОСТ 3.1118-84 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 1, форма 2 и др.) и операционной карты (ГОСТ 3.1404-86 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 3 и др.).

Кнопка 🗾 - расчет Нормы расхода на основе введенных параметров (массы заготовки, количества деталей и ширины реза).

| содержание                                       |                           |                        |               |       |
|--|---------------------------|------------------------|---------------|-------|
| Технологический проце                            | сс механической об        | іработки               |               |       |
| Обозначение:<br>Наименование: Втулка             |                           |                        |               |       |
|  |                           |                        |               | Ok    |
|  |                           |                        | 🛛 🗌 От        | мена  |
| Общие Сортамент з                                | аготовки Подпис           | и] Подписи. Титульны ) | Доп. параме   | тры ] |
|  |                           | Загрузить данные настр | оечного файла | 2     |
| Тип карты  | Bce                       |                        |               | T     |
| Хар-р работ (строка 1)                           | Разраб. 💌                 | Фамилия И.О.           | Иванов И.И.   |       |
| Хар-р работ (строка 2)                           | Проверил 👻                | Фамилия И.О.           | Петров П.П.   | •     |
|  | Утвердил 👻                | Фамилия И.О.           |               | •     |
| Хар-р работ (строка 3)                           | 130.1172/042612.2229.0272 |                        |               |       |
| Хар-р работ (строка 3)<br>Хар-р работ (строка 4) | Т.контр.                  | Фамилия И.О.           |               | •     |

Рисунок 7. Окно «Общие данные». Вкладка «Подписи».

19. Напротив окна «КИМ» нажмите кнопку 💹 - расчет коэффициента использования материала.

#### ким

Коэффициент использования материала. Значение параметра заносится в шапку первого листа маршрутной карты (ГОСТ 3.1118-84 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 1, форма 2 и др.) и операционной карты (ГОСТ 3.1404-86 форма 1, ГОСТ 3.1404-86 форма 2, ГОСТ 3.1404-86 форма 3 и др.).

Кнопка 🧾 - расчет КИМ (коэффициент использования материала) на основе введенных параметров (массы детали, массы заготовки и количества деталей).

- 20. Перейдите на вкладку «Подписи» нажав на нее левой кнопкой мыши (рис. 7).
- 21. Заполняем нужные графы, путем ручного ввода с клавиатуры. В нашем случае все данные система считала с оформленного чертежа детали втулка.

#### Загрузить данные с настроечного файла

Загрузить значения в поля **Характер работ** из настроечного файла (перечень характеров работ определяется в настройке соответствующего варианта ТП) или по умолчанию для карты, указанной в поле **Тип карты**.



а 📖 - загрузка перечня характеров работ для выбранного типа карты

#### Тип карты

Наименование технологического документа, для которого определяется перечень характеров работ и фамилии.

Кнопка 💷 - выбор типа карты для определения перечня характеров выполня емых работ.

Примечание

Если для всего комплекта используется один перечень характеров работ и фамилий специалистов участвующих в разработке и оформлении комплекта документов, тогда в поле **Тип карты** выберите значение **Все**.

Характер работ (строка 1), Характер работ (строка 2), Характер работ (строка 3), Характер работ (строка 4), Характер работ (строка 5)

Характер работы, выполняемой лицами, подписывающими документ в соответствующей строке шапки первых листов технологических документов. Данные можно ввести с клавиатуры или выбрать из списка, нажав

кнопку 🔟 в соответствующем поле. Наименования характеров работ в соответствующих списках можно добавлять, удалять, изменять.

#### Фамилия И.О.

Фамилии И.О. лиц, участвующих в разработке и оформлении технологических документов. Данные можно ввести

с клавиатуры или выбрать из списка, нажав кнопку 🗾 в соответствующем поле. Введенные фамилии заносятся в соответствующие графы шапок на первые листы технологических карт. Фамилии в соответствующих списках можно добавлять, удалять, изменять.

22. Нажмите кнопку Ок.

## Создание операции технологического процесса

Операции образуют маршрут техпроцесса и их количество неограниченно. Операции в дереве технологического процесса находятся на втором уровне внутри объекта Общие данные. Создавать операции можно после создания объекта Общие данные.

Чтобы создать операцию вызовите контекстное меню для создания объектов на втором

уровне, используя правую кнопку мыши или кнопки на панели инструментов (кнопка Создать

кнопка Операция (см. Рисунок 8). В техпроцесс вставляется основная операция выбранной группы. Если необходимо выбрать другую

операцию, заданной группы, нажмите кнопку Я в поле **Операция** (см. Рисунок). Вид контекстного меню с перечнем групп операций разный в зависимости от выбранного направления проектирования техпроцесса. В скобках после наименования группы/вида операций указаны начальные цифры, с которых будут начинаться коды операций, входящих в данную группу/вид операций. Чтобы создать операцию, которой нет в БД, выберите пункт Новая операция... из контекстного меню или введите ее в БД. Параметры объекта, которые нет необходимости заполнять можно оставлять пустыми.

| Операция 🕨  | Зубообрабатывающая (415x, 416x)  |
|---|--|
| Примечание<br>Примечание с восклицательным знаком | Отделочная (419х)<br>Отрезная (428х)<br>Протяжная (418х)               |
| Лист карты эскизов                                | Расточная (422x)   |
| Технические требования                            | Сверлильная (421×)<br>Строгательная (417×)                             |
| Требования безопасности                           | Токарная (411×, 412×)  |
| Общие требования (раздел)                         | Фрезерная (426х, 427х)   |
| Комплектовочная карта                             | Шлифовальная (413х, 414х)  |
| Основные материалы                                | Обработка резанием (410х, 416х, 417х)                                  |
| Таблица   | Программная  |
| Регистрация изменений                             | Автоматная 🕨   |
|   | Операции общего назначения (01xx)<br>Технический контроль (02xx, 03xx) |
|   | Прочие операции  |

Рисунок 8. Контекстное меню выбора операций

База данных содержит весь классификатор технологических операций машин остроения и приборостроения, который разбит по видам ТП (Обработка резанием, Консервация и упаковывание, Сборка и т. д.) и группам операций (Зубообрабатывающая, Токарная, Фрезерная и т. д.).

- 1. Нажмите кнопку Создать появившемся всплывающем меню «Токарная (411х, 412х)…».
- 2. Нажмите левую кнопку мыши. Загрузится окно «Операция» (рис. 9).

#### Номер операции

Номер операции в технологической последовательности изготовления. Можно ввести с клавиатуры, а можно получить автоматически, пронумеровав весь техпроцесс с заданным шагом. Шаг автоматической нумерации операций определяется настройкой технологического процесса.

#### Номер ОК

Порядковый регистрационный номер операционной карты. Если номер задан, то для текущей операции система формирует операционную карту. Если номер неизвестен, а необходимо создать операционную карту (OK), то достаточно ввести 0....

| Содержание          |              |                  |       |          |
|---------------------|--------------|------------------|-------|----------|
| 005 1 TOKAPHAR 16K2 | )            |                  |       |          |
|                     |              |                  |       | Ok       |
| Общие) ОК / Эскиз   | Нормирование |                  |       | Отмена   |
| Номер операции      | 005          | Номер ОК         | 00013 |          |
| Цex                 | 1            | Номер КЭ         | 00014 | <u> </u> |
| Участок             | 2            |                  |       |          |
| Рабочее место       |              |                  |       |          |
| <u>Операция</u>     | ТОКАРНАЯ     |                  |       |          |
| Примечание          |              | 41               |       |          |
| иот                 |              | Состав документо | в     |          |
| Оборудование        | 16K20        |                  |       | <u>e</u> |
| Инвентарный номер   |              |                  |       |          |

Рисунок 9. Диалог объекта «Операция». Вкладка «Общие».

Кнопка 🏂 - получить уникальный порядковый номер для операционной карты.

#### Номер КЭ

Порядковый регистрационный номер карты эскизов. Если номер задан, то для текущей операции система формирует карту эскизов. Если номер неизвестен, а необходимо создать КЭ, то достаточно ввести 0.... Чтобы

определить геометрическую информацию для эскиза нажмите кнопку Эскиз []] (см. раздел Ошибка! Источник ссылки не найден.).

Кнопка 脑 - получить уникальный порядковый номер для карты эскизов.

- 3. Нажмите кнопку 🖾 в графе цех и выберите номер цеха 1.
- 4. В графе участок введите цифру 2.
- 5. В графе примечание введите следующую строку: «Черновая обработка первой стороны втулки»

#### Цех, Участок, Рабочее место

Номер цеха, участка, рабочего места, в котором выполняется текущая операция. Цех, заданный в первой операции считается основным и при создании новых операций его номер автоматически повторяется.

#### Оборудование

Код оборудования по классификатору, краткое наименование оборудования. Оборудование следует указывать через разделительный знак «;». Выбирается из БД или заполняется вручную.

Кнопка Кнопка может быть выполнена текущая операция. Если задан цех, будет показано оборудование, на котором может быть выполнена текущая операция и установленное в заданном цехе.

6. Нажмите кнопку 🖾 - выбор оборудования из БД. Из предложенного списка оборудования выберите токарно-винторезный станок 16К20 и нажмите кнопку **Ок**.

## Инвентарный номер

Инвентарный номер оборудования заданного в поле **Оборудование**. Инвентарные номера для нескольких единиц оборудования следует указывать через разделительный знак «;». Заполняется автоматически после выбора оборудования из БД (если этот параметр заполнен в БД) или заполняется вручную.

| перация                                 |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| Содержание                              |   |  |             |
| 005 3 TOKAPHA)                          | R 16K20   |  |             |
|   |   |  | Ok          |
|   |   | <u>×</u>   | Отмена      |
|   |   |  |             |
|   | Первый лист<br>Последующие листы  | 3.1105-84 ф.7<br>3.1105-84 ф.7а  | •           |
| Операционная н                          | Первый лист<br>Последующие листы<br>Операции<br>карта   | 3.1105-84 ф.7<br>3.1105-84 ф.7а  | ×           |
| Операционная н                          | Первый лист<br>Последующие листы<br>Операции<br>карта<br>Первый лист  | 3.1105-84 ф.7<br>3.1105-84 ф.7а<br>3.1404-86 ф.3   | •           |
| Операционная н                          | Первый лист<br>Последующие листы<br>Операции<br>карта<br>Первый лист<br>Последующие листы                               | 3.1105-84 ф.7         3.1105-84 ф.7а         3.1105-84 ф.7а         3.1404-86 ф.3         3.1404-86 ф.2а | •<br>•<br>• |
| Операционная н<br><u>СОЖ</u>            | Первый лист<br>Последующие листы<br>Операции<br>карта<br>Первый лист<br>Последующие листы<br>СОЖ Эмульсия ГОС           | 3.1105-84 ф.7<br>3.1105-84 ф.7a<br>3.1404-86 ф.3<br>3.1404-86 ф.2a<br>T 567-78                           | •<br>•<br>• |
| Операционная н<br><u>СОЖ</u><br>Норма р | Первый лист<br>Последующие листы<br>Операции<br>карта<br>Первый лист<br>Последующие листы<br>СОЖ Эмульсия ГОС<br>асхода | 3.1105-84 ф.7<br>3.1105-84 ф.7а<br>3.1404-86 ф.3<br>3.1404-86 ф.2а<br>Т 567-78<br>Единицы величины КГ    | •<br>•<br>• |

Рисунок 10. Диалог объекта «Операция». Вкладка «ОК / Эскиз».

7. Перейдите на вкладку «ОК / Эскиз» нажав на нее левой кнопкой мыши (рис. 10).

## ОК (первый лист), ОК (след. листы)

Номера ГОСТов на первый и последующие листы операционной карты. Чтобы выбрать новое значение нажмите кнопку и в соответствующем поле и в предоставленном списке выберите нужный ГОСТ.

## сож

Информация о применяемой смазочно-охлаждающей жидкости.

Кнопка 💹 - выбор смазочно-охлаждающей жидкости из БД.

- 8. Нажмите кнопку 🧾 выбор смазочно-охлаждающей жидкости из БД и из предложенного списка СОЖ выберите СОЖ Эмульсия ГОСТ 567-78. Нажмите кнопку **Ок**.
- 9. Нажмите кнопку **Ок** в диалоге объекта «Операция».

## КЭ (первый лист), КЭ (след. листы)

Номера ГОСТов на первый и последующие листы карты эскизов. Чтобы выбрать новое значение нажмите кнопку 🗾 в соответствующем поле и в предоставленном списке выберите нужный ГОСТ.

#### Операции

Перечень операций, для которых создается карта эскизов. Поле заполняется в тех случаях, когда один и тот же эскиз используется на нескольких операциях.

## Создание операционных эскизов

В системе **ADEM CAPP** есть возможность создания операционных эскизов. Количество эскизов, которое можно создать на операцию неограниченно.

Геометрическая информация для первого листа карты эскизов определяется на объекте **Операция**. Информация для последующих листов карты эскизов хранится в объектах **Эскиз**, находящихся на уровне переходов внутри объекта **Операция**.

Чтобы создать первый лист карты эскизов:

- 1. Откройте на редактирование объект **Операция**, для которой необходимо создать карту эскизов;
- 2. Задайте порядковый регистрационный номер карты эскизов в поле **Номер КЭ** в объекте **Операция** на вкладке **Общие** (см. Рисунок 9);
- 3. В окне диалога нажмите кнопку Ок;
- 4. Нажмите кнопку Эскиз на панели инструментов Объекты;
- 5. Создайте эскиз рисунок 11 (см. Уроки 1-3);
- 6. Выберите тип линии Штрих с двумя пунктирами. Элементом Прямоугольник определите эскиз;
- 7. В меню Модуль выберите пункт АDEM САРР.



Рисунок 11. Эскиз на токарную операцию

## > Примечание

Ограничивать эскиз прямоугольником с типом линии штрих с двумя пунктирами не надо, если на карту эскизов необходимо поместить всю геометрическую информацию с текущего объекта.

## Создание технологических переходов

Переходы, образующие маршрут выполнения операции разбиты на три группы:

Установочные переходы – шаблоны установочных переходов;

Основные переходы – шаблоны переходов используемых на выбранной операции и параметры режимов обработки;

Переходы ТК общие – шаблоны переходов технического контроля.

Создавать переходы можно после создания операции. Переходы хранятся в БД в виде шаблонов, переменная информация в которых обозначается символом «\*». Таким образом, при создании переходов можно использовать базу данных, а можно создавать переходы вручную.

В окне выбора шаблона перехода можно выбрать сразу несколько шаблонов переходов:

- Нажмите кнопку SHIFT и не отпуская ее нажимайте клавиши: ↑, ↓, PgUp, PgDown, Home, End, до тех пор пока не будет выбран последний выбираемый элемент;
- Нажмите кнопку SHIFT и, не отпуская ее, щелкните левой кнопкой манипулятора «мышь» по последнему выбираемому элементу;
- Нажмите кнопку Ctrl и, не отпуская ее, щелкните левой кнопкой манипулятора «мышь» по всем выбираемым элементам.

## Создание установочных переходов

1. Нажмите кнопку Создать переходы из контекстного меню в поле Переход (рис. 12).

| Переход 🕨                           | Установочные переходы |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Примечание                          | Основные переходы     |
| Примечание с восклицательным знаком | Переходы ТК общие     |
| Лист карты эскизов                  |                       |
| Карта раскроя                       |                       |
| Вспомогательный материал            |                       |
| Оборудование / профессии            |                       |

Рисунок 12. Контекстное меню выбора объектов уровня переходов

- 2. Загрузится окно выбора из базы данных, в нем выберите строку **«Установить»** и нажмите знак напротив этого пункта.
- 3. Из появившегося списка шаблонов выберите строку «Установить заготовку в патрон через разрезную втулку и закрепить». Нажмите кнопку **Оk**.
- 4. В появившемся окне «Установочный переход» в строке «Содержание перехода» удалим фразу «через разрезную втулку». Для этого подведите курсор мыши к началу фразы и нажмите левую кнопку мыши, затем нажмите кнопку Delete на клавиатуре до полного удаления данной фразы.
- 5. Нажмите кнопку Ok в окне «Установочный переход».

#### Наполнение установочных переходов (выбор приспособлений)

1. Нажмите кнопку Создать <sup>1</sup> на панели «Объекты» и выберите команду Патроны/цанги из контекстного меню в поле Приспособления (рис. 13).

| Приспособления             | • | Патроны/цанги              |
|----------------------------|---|----------------------------|
| Вспомогательный инструмент | ۲ | Центры                     |
| Слесарный инструмент       | • | Специальное приспособление |
| Прочий инструмент          | • |                            |
| Средства измерения         | ж |                            |
| Средства защиты            |   |                            |
| Вспомогательный материал   |   |                            |

Рисунок 13. Контекстное меню выбора объектов уровня приспособления

2. В появившемся окне выберите строчку «Патрон (7100-) самоцентрирующий 3-х кулачковый …» (рис. 14).

| 🖗 Выбор из таблицы  |  |                  |
|---|--|------------------|
| Комментарии<br>Выбор инструмента/приспособления<br>Текущий переход :<br>Установить заготовку в патрон и закрепить   |  | <br>ОК<br>Отмена |
|   | 500  | <br>3/13         |
| Патрон (6151-) цанговый к токарно-револьверным станкам<br>Патрон (6152-) поводковый<br>Патрон (7100-) самоцентрирующий 3-х кулачковый с креплением непо<br>Патрон (7100-) самоцентрирующий 3-х кулачковый с цилиндрическим<br>Патрон (7100-) самоцентрирующий 3-х кулачковый с цилиндрическим<br>Патрон (7100-) самоцентрирующий 3-х кулачковый с цилиндрическим<br>Патрон (7103-) 4-х кулачковый с независимым перемещением кулачк<br>Патрон (7103-) 4-х кулачковый с независимым перемещением кулачк<br>Патрон (7103-) 4-х кулачковый с независимым перемещением кулачк<br>Патрон (7103-) 4-х кулачковый с ключом<br>Цанга (6113-) зажимная для инструмента с цилиндрическим хвостови | FOC<br>FOC<br>FOC<br>FOC<br>FOC<br>FOC<br>FOC<br>FOC<br>FOC<br>FOC |                  |

Рисунок 14. Выбор приспособления

- 3. Нажмите кнопку Ok в окне «Выбор из таблицы».
- 4. Загрузиться следующая таблица выбор по типу размеров, выберите строчку 7100-0065 с максимальным диаметром зажимаемых заготовок до 100 мм (рис. 15).
- 5. Нажмите кнопку **Оk** в окне «Выбор из таблицы».

| Комментарии      | ента/при | пособе | ениа     |          |   | OK            |
|------------------|----------|--------|----------|----------|---|---------------|
| Выбранный инс    | трумент: |        | юпия     |          |   | Отмена        |
| FOCT 2675-80     |          |        |          |          |   | 3 <u></u>     |
| Патрон (7100-) с | замоцент | оирующ | ий 3-х к | улачковь | с креплением непосредственно на фланцевые | 4/6           |
| Обозначение      | _d       | D      | L        |          |   |               |
| 7100-0059        | 50       | 200    | 75       | 85       |   |               |
| 7100-0061        | 65       | 250    | 85       | 105      | 5 I I I I I I I I I I I I I I I I I I I   |               |
| 7100-0063        | 80       | 315    | 95       | 125      |   |               |
| 7100-0065        | 100      | 400    | 105      | 145      |   |               |
| 7100-0067        | 140      | 500    | 115      | 170      |   | <u>الم</u> _[ |
| 7100-0069        | 190      | 630    | 125      | 225      |   |               |
|                  |          |        |          |          | 1020 -                                    |               |
|                  |          |        |          |          | ¥ * ¥                                     | F. G          |
|                  |          |        |          |          |   |               |
|                  |          |        |          |          |   | 1             |
|                  |          |        |          |          |   | 99-I          |
|                  |          |        |          |          |   |               |
|                  |          | _      |          |          |   |               |
|                  |          |        |          |          |   |               |

Рисунок 15. Выбор приспособления патрон по размеру

## Создание основных переходов

1. В «Окне проекта» перейдите на строку операция (рис. 16), указав на нее курсором, и нажмите левую кнопку мыши.



- 2. Нажмите кнопку Создать на панели «Объекты» и выберите команду Основные переходы из контекстного меню в поле Переход (рис. 12).
- 3. Загрузится окно «Выбор из таблицы», основного перехода (рис.17).

| Комментарии                      |                             |        |
|----------------------------------|-----------------------------|--------|
| Операция :                       | 005 (4110) ТОКАРНАЯ         | OK     |
| Зыбор шаблона основного перехода |                             | Отмена |
|                                  |                             | 38     |
|                                  |                             | _      |
| 🖃 — Переход                      |                             |        |
| 🗄 — Накатать                     |                             |        |
| 🗄 — Нарезать                     |                             |        |
| • Отвести                        |                             |        |
| 主 — Отрезать                     |                             |        |
| 🗄 — Подвести                     |                             |        |
| 🗄 — Подрезать                    |                             |        |
| —— Подрезать торец *             |                             |        |
| Подрезать торец, выдержи         | ивая размер(ы) <sup>*</sup> |        |
| • Полировать                     |                             | _      |
| • Рассверлить                    |                             |        |
| • Расточить                      |                             |        |
| Б. Свераль                       |                             | -      |

Рисунок 17. Выбор основного перехода

4. Выберете переход «Подрезать торец, выдерживая размер(ы)\*» (рис. 17).

- 5. Нажмите кнопку **Оk** в окне «Выбор из таблицы».
- 6. Загрузится окно «Основные переходы» (рис.18). Установите курсор в строку «Содержание перехода» и добавьте следующую информацию 46,2-0,39.

| Содержание                       |                               | (1) |              |
|----------------------------------|-------------------------------|-----|--------------|
| Подрезать торец, выдерживая разм | ер 46.2 -0.39 согласно эскизу |     |              |
|                                  |                               | ~   | Ок<br>Отмена |
| Переход Режимы резания Доп.      | параметры]                    |     |              |
| Содержание перехода              |                               |     |              |
| Подрезать торец, выдерживая разн | мер 46.2 -0.39                |     |              |
| Добавить размер с                | с чертежа                     |     | 8            |
| Определение откл                 | онений                        |     | A*b          |
| Доп.информация                   | согласно эскизу               |     | -            |
|                                  |                               |     |              |
|                                  |                               |     |              |
|                                  |                               |     |              |
|                                  |                               |     |              |

Рисунок 18. Заполнение основного перехода

- 7. Чтобы выбрать дополнительную информацию на переход нажмите кнопку **г** в строке **«Доп. информация»** и в появившемся подменю выберите строчку **«согласно эскизу»**.
- 8. Перейдите на вкладку **«Режимы резания»** наведя на нее курсор и нажав левую кнопку мыши (рис. 19).

| Содержание            |           |             |                      |      |        |
|-----------------------|-----------|-------------|----------------------|------|--------|
| Подрезать торец, выде | рживая ра | азмер 46.2  | 0.39 согласно эскизу |      |        |
|                       |           |             |                      | 1231 | Ok     |
|                       |           |             |                      |      | Отмена |
| Переход Режимы ре     | езания) ( | lon. параме | тры                  |      |        |
| D или B               | 83.8      |             |                      |      |        |
| Длина пути (L)        | 42        |             |                      |      |        |
| Глубина резания (t)   | 1         |             |                      |      |        |
| Число проходов (i)    | 1         |             |                      |      |        |
| Подача (S)            | 0.02      | <b></b>     | мм/мин               |      |        |
| Число оборотов (n)    | 800       |             | об/мин               |      |        |
|                       | 211       |             |                      |      |        |
| Скорость резания (V)  |           |             |                      |      |        |

Рисунок 19. Вкладка «Режимы резания»

- 9. В строке «D **или В**» расчетный размер обрабатываемого диаметра (ширины) детали, введите с клавиатуры значение 83,8.
- 10. В строке **«Длина пути** (L)» расчетный размер длины рабочего хода, введите с клавиатуры значение 42.

Кнопка — сколоть длину пути с чертежа или эскиза. При наличии эскиза на данную операцию такую информацию как длина контура или размер при необходимости можно сколоть с операционного эскиза.

- 11. В строке «Глубина резания (t)» задаем глубину резания 1 мм.
- 12. В строке «Число проходов (i)» задаем число проходов -1.
- 13. В строке «Подача (S)» задаем величину подачи 0,02.

Кнопка 🥮 - Выбор подачи и скорости резания из БД по режимам резания. **«Единицы** измерения» подачи. Чтобы выбрать единицы измерения подачи нажмите кнопку 🗹.

14. В строке «Число оборотов (n), единицы измерения» задаем обороты – 800 об/мин.

Число оборотов и единицы измерения числа оборотов. Чтобы выбрать единицы измерения числа оборотов нажмите кнопку .

Кнопка — Если задано число оборотов и не задана скорость резания, то выполняется расчет скорости резания на основе числа оборотов и расчетного размера обрабатываемого диаметра (ширины) детали. Если задана скорость резания, то выполняется расчет числа оборотов на основе скорости резания и расчетного размера обрабатываемого диаметра (ширины) детали.

- 15. Нажмите кнопку 🗾 в строке «Число оборотов (n)» система рассчитает «Скорость резания (V)».
- 16. Нажмите кнопку **Оk** в окне «Основные переходы».

Примечание

Если на операцию заложить оборудование с заполненными паспортными данными, тогда при расчете система автоматически произведет корректировку значений подачи и числа оборотов в соответствии с паспортными данными.

17. Нажмите кнопку Создать <sup>1</sup> на панели «Объекты» и выберите команду Режущий инструмент, из контекстного меню поле Резцы (рис. 20).

| Режущий инструмент         | • | Резцы                          |
|----------------------------|---|--------------------------------|
| Вспомогательный инструмент | • | Сверла                         |
| Средства измерения         |   | Зенкеры/зенковки               |
|                            | 1 | Развертки                      |
| Прочии инструмент          | 2 | цековки                        |
| Средства защиты            |   | Метчики                        |
| Вспомогательный материал   |   | Плашки                         |
| вспологательный материалт. | - | Ролики                         |
| Расчет режимов резания     |   | Специальный режущий инструмент |

Рисунок 20. Контекстное меню выбора объектов уровня инструмент

18. В появившемся окне выберите строчку «Резец (2101-) токарный проходной упорный с пластинками из твердо ...» (рис. 21).



Рисунок 21. Выбор резца

- 19. Нажмите кнопку **Оk** в окне «Выбор из таблицы».
- 20. Загрузиться следующая таблица выбор по типу размеров, выберите строчку 2101-00002 с размерами державки 8х8 мм (рис. 22).
- 21. Нажмите кнопку Ok в окне «Выбор из таблицы».

| 😔 Выбор из та  | блиць              | ı           |         |       |      |       |        |      |                  |                  | _ 🗆 🛛        |
|--|--------------------|-------------|---------|-------|------|-------|--------|------|------------------|------------------|--------------|
| Комментарии<br>Выбор инструм<br>Выбранный инс<br>ГОСТ 18879-73 | ента/пр<br>хтрумен | испос<br>r: | облен   | ия    |      |       |        |      |                  |                  | ОК<br>Отмена |
| Резец (2101-) то   | окарный            | прохо       | одной у | упорн | ый с | пласт | тинкам | и из | з твердого сплав | ва, тип 1. Левый | 1/3          |
| Обозначение  | Н                  | B           | L       | 1     | n    | D1    | B      | a    | Fi-гл угол в п.  | -                |              |
| 2101-0002  | 8                  | 8           | 50      | 1     |      | 1     | 0.4    |      | 90               | Н                | B            |
| 2101-0004  | 10                 | 10          | 60      |       |      |       | 0.4    |      | 90               |                  |              |
| 2101-0006  | 12                 | 12          | 70      |       |      |       | 0.4    |      | 90               |                  |              |
|  |                    |             |         |       |      |       |        |      |                  | 4                |              |
|  |                    |             |         |       |      |       |        |      |                  |                  |              |
|  |                    |             |         |       |      |       |        |      |                  |                  |              |
|  |                    |             |         |       |      |       |        |      |                  |                  |              |
|  |                    |             |         | -     | _    |       |        | _    |                  |                  |              |
|  |                    |             |         |       |      |       |        |      |                  |                  | 5th          |
| <  | 1                  | IIII        |         | 1     |      |       |        |      | >                |                  | ų            |

Рисунок 22. Выбор резца по размеру

- 22. Нажмите кнопку Ok в окне «Выбор из таблицы».
- Загрузиться следующая таблица выбор материала твердосплавной пластинки по характеру и виду работ, выбираем нижнюю строчку «Черновое точение по корке при относительно равномерном сечении среза и непрерывном резании» (рис. 23).
- 24. Нажмите кнопку Ok в окне «Выбор из таблицы».

| Сомментарии  |                        |     | v       |
|--|------------------------|-----|---------|
| Выбор материала  |                        |     | <u></u> |
| Выбранный инструмент:  |                        | Отм | ена     |
| FOCT 18879-73  |                        |     |         |
| Резец (2101-) токарный проходной упорный с пластинками из твердого спл                                 | ава, тип 1. Левый      |     | 2       |
|  | Материал режущей части | и   | П_      |
| 主 Получистовое и чистовое точение при прерывистом резании  |                        |     |         |
| 😟 Предварительное нарезание резьбы   |                        |     |         |
| 主 – Точное точение при непрерывном резании   |                        |     | -       |
| 主 – Точное точение при прерывистом резании   |                        |     | 8783    |
| Нерновое точение по корке и окалине при неравномерном сечении<br>среза и прерывистом резании с ударами |                        |     |         |
|  |                        |     |         |
|  |                        |     |         |
| Terrer Werner  | T15K6                  |     | П       |
| і вердыи сплав   | Entering to a second   |     | 1.0     |

Рисунок 23. Выбор материала режущей твердосплавной пластинки

- 25. Нажмите кнопку Создать на панели «Объекты» и выберите Средства измерения, из контекстного меню поле Штангенинструмент ... (рис. 20).
- 26. В появившемся окне выберите строчку «Штангенциркуль (ШЦ-1) с отсчетом по нониусу, двусторонний с глубино...» (рис. 24).

| 🖗 Выбор из таблицы   |   |                      |
|--|---|----------------------|
| - Комментарии<br>Выбор инструмента/приспособления<br>Текущий переход :<br>Подрезать торец, выдерживая размер 46.2  |   | ОК<br>Отмена<br>7/18 |
| Наименование   | ~ |                      |
| Штангенглубиномер (ШГ-) с отсчетом по нониусу<br>Штангенглубиномер (ШГК-) с отсчетным устройством с круговой шкалой<br>Штангенглубиномер (ШГЦ-) с электронным цифровым отсчетным устро<br>Штангенрейсмас (ШР-) с отчетом по нониусу<br>Штангенрейсмас (ШРК-) с отсчетным устройством с круговой шкалой<br>Штангенрейсмас (ШРЦ-) с электронным цифровым отсчетным устройст<br>Штангенциркуль (ШЦ-I-) с отсчетом по нониусу, двусторонний с глубино<br>Штангенциркуль (ШЦ-II-) с отсчетом по нониусу, двусторонний<br>Штангенциркуль (ШЦ-II-) с отсчетом по нониусу, односторонний<br>Штангенциркуль (ШЦ-II-) с отсчетом по нониусу, односторонний<br>Штангенциркуль (ШЦ-II-) с отсчетом по нониусу, односторонний<br>Штангенциркуль (ШЦК-II-) с отсчетом по круговой шкале, двусторонний<br>Штангенциркуль (ШЦК-II-) с отсчетом по круговой шкале, двусторонний<br>Штангенциркуль (ШЦК-II-) с отсчетом по круговой шкале, односторонний<br>Штангенциркуль (ШЦК-II-) с отсчетом по круговой шкале, односторонний<br>Штангенциркуль (ШЦК-II-) с отсчетом по круговой шкале, односторонний |   |                      |

Рисунок 24. Выбор измерительного инструмента

- 27. Нажмите кнопку Ok в окне «Выбор из таблицы».
- 28. Загрузиться следующая таблица выбор по типу размеров, выберите строчку ШЦ-1-125-0,05 (рис. 25).
- 29. Нажмите кнопку Ok в окне «Выбор из таблицы».

| 🥯 Выбор из таб  | лицы                                      |                   |                 |
|-----------------|---|-------------------|-----------------|
| Комментарии     |   |                   | ΟΚ              |
| Выбор инструмен | та/приспособления                         |                   |                 |
| Выбранный инст  | румент:                                   |                   | Отмена          |
| FOCT 166-89     |   |                   |                 |
| Штангенциркуль  | (ШЦ-1-) с отсчетом по нониусу, двусторонн | ий с глубиномером | 3/2             |
| Обозначение     | Диапазон измерения                        |                   |                 |
| ШЦ-1-1000-0,05  | 320-1000                                  |                   |                 |
| ШЦ-I-1000-0,1   | 320-1000                                  |                   |                 |
| ШЦ-1-125-0,05   | 0-125                                     |                   |                 |
| ШЦ-1-125-0,1    | 0-125                                     |                   |                 |
| ШЦ-1-1250-0,1   | 500-1250                                  |                   | 2               |
| ШЦ-1-135-0,05   | 0-135                                     |                   |                 |
| ШЦ-1-135-0,1    | 0-135                                     |                   | (               |
| ШЦ-1-150-0,05   | 0-150                                     |                   | $ \rightarrow $ |
| ШЦ-1-150-0,1    | 0-150                                     |                   |                 |
| ШЦ-1-160-0,05   | 0-160                                     | U V               |                 |
| ШЦ-1-160-0,1    | 0-160                                     |                   |                 |
| ШЦ-I-1600-0,1   | 500-1600                                  |                   |                 |
| ШЦ-1-200-0,05   | 0-200                                     |                   |                 |
| ШЦ-I-200-0,1    | 0-200                                     |                   |                 |
| ШЦ-1-2000-0,1   | 800-2000                                  | ×                 |                 |

Рисунок 25. Выбор штангенциркуля по размеру

30. Выполняя действия с пункта 1 по пункт 29, наполните токарную операцию основными переходами (см. рис. 26).



Рисунок 26. Основные переходы тех.процесса. Операция «Токарная»

Таким образом, выполняя последовательность действий, описанную выше можно создавать различные операции для универсального оборудования и технологические процессы любой сложности на различные виды обработки (сварка, нанесение покрытий, термообработки и другие) и сборки деталей и узлов.

Создание программных операций для станков с ЧПУ будет рассмотрено в следующем уроке.

## Формирование документации и ее просмотр

После того, как созданы все требуемые объекты и введена вся необходимая информация, наступает этап заполнения выходных форм документа. Заполнение производится в соответствии с алгоритмом печати, который создается при настройке системы на конкретную форму документа.

Формирование производится с помощью команды "Формирование" Е панели инструментов.

- 1. Нажмите кнопку "Формирование" 📴 панели инструментов.
- 2. Появиться окно "Выполнение алгоритма".

После выполнения всех алгоритмом в этом окне появиться сообщение "Успешное выполнение" с указанием количества сформированных листов технологической документации.

3. Нажмите кнопку **Оk**.

Для контроля сформированной документации имеется режим предварительного просмотра на

экране. Команда "**Просмотр графики"** 🖾 обеспечивает режим предварительного просмотра графических бланков документа.

# 4. Нажмите кнопку "Просмотр графики"

При выполнении команды "**Просмотр**" открывается новое окно (*см. Рис. 27*). Листы документации располагаются в порядке их формирования. Использование блоков позволяет более наглядно представить информацию для просмотра и быстро найти необходимый лист документации.

| Технологический процесс меха     То Сад 02141.00020)     ТГ (АД.02141.00020) | 800A   |   |
|--|--|---|
| ⊕ GK 005 (AL 60142.00022)     ⊕ GK 3 005 (AL 20142.00023)                    | Группа кампаний<br>АДЕМ  | 1 A4.02141.00020  |
| 🕀 🔁 ЛРИ  |  | Пуговина 0  |
|  | Министерства нал<br>Согласована<br>Предстадитель заказчика<br>———————————————————————————————————— | зинастроения<br>УТВЕРХДАО<br>Глабный пехналаг<br>———————————————————————————————————— |
|  | механоческой<br>Гл. конструктор<br>И.К.Фадеер<br>С.А.Сидараф                                       | нач. 76<br>В.В.Летроб<br>Ведуций технолог<br>В.В.Шалагинаб                            |
|  |  | Hay, TE   |
|  | k И,Фодеево  | Ф.В.Восильев  |
|  | AKIT N OT  | Руководство №   |

Рисунок 27. Окно "Предварительный просмотр"

Если в процессе просмотра выявлены какие-либо неточности, можно выйти из просмотра, произвести соответствующие изменения объектов и снова выполнить команду **Формирование**.

#### Печать документации

Перед выводом чертежа на принтер или плоттер необходимо правильно установить параметры настройки печатающего устройства, а также параметры печати.

Печать документации осуществляется в режиме предварительного просмотра. Возможна печать одного текущего листа, выборочных листов, или всего комплекта документации.

При нажатии на правую клавишу манипулятора "мышь" появляется контекстное меню, предоставляющее некоторые режимы печати листов документации (см. Рис. 28).

Печать...

Рисунок 28. Контекстное меню печати

### Печать...

Печать сформированной документации. Открывается диалог **Печать** (см. Рис. 28), в котором устанавливаются: диапазон печати, количество копий.

#### Диапазон листов

Определяет диапазон выводимых на печать листов. Допустимые значения:

- Все листы печать всех листов сформированной документации;
- Текущий лист печать текущего листа;

• Выборочно – печать выборочных листов сформированной документации.

#### Номера листов

Перечень или диапазон выводимых на печать листов сформированной документации. Поле доступно, если в поле *Диапазон листов* выбрано значение *Выборочно*.

#### Количество копий

Количество копий, которое необходимо получить при печати.

| Все листы   | <b>_</b>  |
|---|---|
| Номера листов:  |   |
|   |   |
| Введите листы и/илі<br>запятыми. Наприм                     | и диапазон листов, разделенные<br>ер: 1,3,5-10      |
| Введите листы и/илі<br>запятыми. Наприм<br>Количество копий | и диапазон листов, разделенные<br>ер: 1,3,5-10<br>1 |

Рисунок 28. Диалог «Печать»

#### Показывать параметры печати

Показывать или нет диалог **Печать чертежа**. Если в поле установлена галочка, то после нажатия кнопки **Ок** будет показан диалог **Печать чертежа** (*см. Puc. 29*).

| Имя: d:               | \tmp\wrk*.adm    |                |            |                    |            | 6    | Обзор        |
|-----------------------|------------------|----------------|------------|--------------------|------------|------|--------------|
| Печать —              |                  |                |            |                    |            |      |              |
| • Формат:             | Xmax: 210.0      | Ymax           | 297.0      |                    |            |      |              |
| С Чертеж              | Xmin: -2.0       | Ymin:          | -2.0       | Хmax:              | 212.0      | Ymax | c 299.0      |
| 🔿 Окно:               | Xmin: 0.0        | Ymin:          | 0.0        | Xmax:              | 396.3      | Ymax | C 297.0      |
| Слон —                |                  |                |            |                    | <u></u>    |      |              |
| 🔿 Только а            | ктивный слой     | C Bce          | слои       | •                  | Слон из сп | иска | Слои         |
| Параметры             | www.att. co. s   |                |            |                    |            |      | 5:<br>(62)   |
| WZHSERVE              | R\HP LaserJet 4  | L              |            |                    |            |      | Устройств    |
| 🗌 Вывод в файл        |                  | 🖲 PLT          | © PLT      |                    | C EMF      |      |              |
| Имя: d                | \tmp\wrk*,plt    |                |            |                    |            |      | Обзор        |
| Печать п              | о частям 🗔 Г     | Іоворот на 9   | 0 градусо  | в 🗌 На             | весь лист  | Бе   | ез учета пол |
| Масштаб:              | 1.0              | Смещени        | e: x       | 0.000              | y:         | 0.00 | 00           |
| Единицы: • ММ • Дюймы |                  |                |            | Сохранить смещение |            |      |              |
| 21                    | га: 215 0 мм шыг | ина 279 П.м    |            |                    |            |      |              |
| Passien duci          | o. 210.0 min map | ANTIG 21 0.0 M | in boicord |                    |            |      |              |
| 21                    | га: 215.0 мм шир | ина 279.0 м    | м высота   |                    |            |      |              |

Рисунок 29. Диалог «Печать чертежа»

## Выбор устройства и настройка его параметров

До того, как Вы начнете печатать, Вы должны выбрать соответствующее устройство печати и установить его параметры.

В процессе печати ADEM позволяет задавать толщину и цвет перьев (для плоттера) и цвет и толщину линий (для принтера). Вы также можете выбрать режим удаления невидимых линий и заливки элементов со сплошным типом штриховки.

Чтобы выбрать устройство печати:

- 1. Откройте диалог Печать чертежа;
- 2. Нажмите кнопку **Устройство** и выберите один из установленных принтеров или плоттеров из списка **Имя**.
Чтобы настроить параметры устройства печати:

- 1. Откройте диалог Печать чертежа;
- 2. Нажмите кнопку Устройство, а затем Свойства.
- 3. Установите нужные параметры.

#### Масштабирование изображения при печати

АDEM позволяет изменять масштаб при печати. Масштабирование выполняется относительно левого нижнего угла области печати. Вы можете изменять масштаб заданием масштабного коэффициента или с помощью маркеров на красной рамке в диалоге **Предварительный просмотр**, а также автоматически масштабировать изображение таким образом, чтобы оно целиком поместилось на лист.

Для масштабирования изображения при печати:

- 1. Откройте диалог Печать чертежа;
- 2. В поле Масштаб введите значение масштабного коэффициента.

Для автоматического масштабирования изображения:

- 1. Откройте диалог Печать чертежа;
- 2. Поставьте флажок На весь лист.

#### Поворот изображения при печати

Можно менять ориентацию чертежа при выводе на печать.

Чтобы повернуть изображение на 90°:

- 1. Откройте диалог Печать чертежа;
- 2. Поставьте флажок **Поворот** 90 **град**. Изображение будет развернуто по часовой стрелке на 90°.

#### Размещение изображения на листе при печати

При печати можно изменять положение сформированного технологического документа на листе. Смещение изображения задается относительно начальной точки отрисовки (правый верхний угол - для принтеров, левый нижний угол - для плоттеров).

Чтобы задать смещение изображения:

- 1. Откройте диалог Печать чертежа;
- В поле Смещение Х задайте смещение изображения по оси Х относительно начальной точки отрисовки;
- 3. В поле **Смещение** Y задайте смещение изображения по **оси** Y относительно начальной точки отрисовки.

#### Печать в файл

Иногда требуется не выводить чертеж на принтер или плоттер, а создать файл, содержащий все необходимые данные для вывода его на печать. Такой файл можно распечатать позже.

Чтобы вывести сформированный техпроцесс в файл:

- 1. Откройте диалог Печать чертежа;
- 2. Поставьте флажок Вывод в файл;
- 3. Введите путь и имя файла в поле **Имя файла** или нажмите кнопку **Обзор** и определите имя файла. Если путь не задан, то файл будет создан в текущей папке.

#### Отмена печати

Чтобы прервать печать чертежа, нажмите кнопку Отмена в диалоге «Печать. Ждите...».

### Просмотр перед печатью

АDEM предоставляет возможность предварительного просмотра сформированного листа техпроцесса перед печатью. Предварительный просмотр позволяет увидеть, как будет выглядеть напечатанный текущий лист техпроцесса (*см. Рис. 30*).



Рисунок 30. Окно «Предварительный просмотр»

Для предварительного просмотра чертежа:

- 1. Откройте диалог Печать чертежа;
- 2. Нажмите кнопку Просмотр;
- 3. Для перерисовки изображения нажмите кнопку Перерисовать в окне

## Предварительный просмотр.

Красная рамка в диалоге **Предварительный просмотр** отображает границы выводимого изображения, синяя рамка - площадь, доступную для печати. Чтобы вручную разместить выводимое на печать изображение на листе, укажите курсором на красную рамку и, нажав левую кнопку мыши, переместите рамку в нужное место. С помощью маркеров на красной рамке можно масштабировать выводимое на печать изображение.

Чтобы установить выводимое на печать изображение в центр, нажмите кнопку В центр.

# Сохранение файла

- 1. Нажмите кнопку «Сохранить» 📕 на панели «Стандартная».
- 2. Выберите диск и директорию, в которой Вы хотите сохранить файл.
- 3. В поле «Имя файла» введите имя файла и нажмите кнопку «Сохранить».