

## МОДУЛЬ ADEM CAM: УПРАЖНЕНИЯ

В процессе выполнения упражнений Вы изучите основные особенности работы в модуле ADEM CAM. Раздел состоит из нескольких упражнений:

1. Типы обработки
2. Черновое и чистовое фрезерование колодца
3. Дублирование технологического перехода
4. Автоматический подбор необработанных зон
5. Параметры контура: Контурная стенка, Стенка по двум контурам
6. Создание колодца с бобышками разной высоты
7. Создание конструктивного элемента «Уступ»
8. Операции сверления
9. Токарные операции

Перед выполнением упражнений рекомендуется ознакомиться с материалами пособий «CAD/CAM ADEM: Краткий практический курс» и «Модуль ADEM CAD. Практический курс».

### **Примечание**

- Все файлы, которые используются в упражнениях находятся в директории **.../Help/Tutorial**.
- Некоторые панели, используемые в упражнениях могут быть невидимыми. Для отображения панелей выберите команду «Настройка» из меню «Сервис» и выберите нужные панели и кнопки.

## Упражнение 1 — Типы обработки

В этом упражнении мы рассмотрим различные типы фрезерования.

### Открытие файла

В этом упражнении мы будем использовать файл **Exe\_NC\_1.adm**, который содержит эскиз детали для обработки.

#### Чтобы открыть файл

1. Выберите команду «Открыть» из меню «Файл».
2. Выберите файл **Exe\_NC\_1.adm** из директории **.../Help/Tutorial**.

ADEM откроет файл. На экране появится следующее изображение.

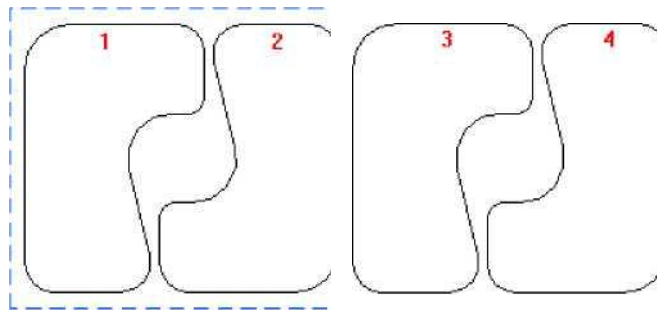


Рисунок 1

### Создание маршрута обработки

В этом упражнении создадим маршрут обработки на 4 колодца с различными типами фрезерования в технологических переходах.

1. Нажмите кнопку «Фрезеровать 2.5X» на панели «Переходы». Появится диалог «Фрезеровать 2.5X».
2. Выберите закладку «Место обработки». В конструктивном элементе из списка выберете «Колодец».
3. Нажмите кнопку «Добавить». Из выпадающего меню выбрать «Контур». Укажите контур 1 (см. Рисунок 1) и нажмите пробел или среднюю кнопку мыши для завершения операции.
4. Нажмите кнопку ОК. Будет создан первый ТО.
5. Нажмите кнопку «Фрезеровать 2.5X» на панели «Переходы». Появится диалог «Фрезеровать 2.5X».
6. Выберите закладку «Место обработки». В конструктивном элементе из списка выберете «Колодец».
7. Нажмите кнопку «Добавить». Из выпадающего меню выбрать «Контур». Укажите контур 2 (см. Рисунок 1) и нажмите пробел или среднюю кнопку мыши для завершения операции.
8. Перейдите на закладку «Параметры». Выберите из списка «Тип обработки» «Зигзаг».
9. Выберите закладку «Дополнительные» и в группе «Остаточный припуск» в поле «Внешний» введите значение 1.
10. Нажмите кнопку ОК. Будет создан третий ТО.

11. Нажмите кнопку «Фрезеровать 2.5X» на панели «Переходы». Появится диалог «Фрезеровать 2.5X».
12. Выберите закладку «Место обработки». В конструктивном элементе из списка выберете «Колодец».
13. Нажмите кнопку «Добавить». Из выпадающего меню выбрать «Контур». Укажите контур 3 (см. Рисунок 1) и нажмите пробел или среднюю кнопку мыши для завершения операции.
14. Перейдите на закладку «Параметры». Выберите из списка «Тип обработки» - «Петля».
15. Выберите закладку «Дополнительные» и в группе «Остаточный припуск» в поле «Внешний» введите значение 1.
16. Нажмите кнопку ОК. Будет создан третий ТО.
17. Нажмите кнопку «Фрезеровать 2.5X» на панели «Переходы». Появится диалог «Фрезеровать 2.5X».
18. Выберите закладку «Место обработки». В конструктивном элементе из списка выберете «Колодец».
19. Нажмите кнопку «Добавить». Из выпадающего меню выбрать «Контур». Укажите контур 4 (см. Рисунок 1) и нажмите пробел или среднюю кнопку мыши для завершения операции.
20. Перейдите на закладку «Параметры». Выберите из списка «Тип обработки» - «Спираль».
21. В поле «Глубина резания» выберите из списка «мм» и введите значение 3.
22. Нажмите кнопку ОК. Будет создан четвертый ТО.

#### **Для расчета траектории движения инструмента**

1. Нажмите кнопку «Рассчитать все объекты» на панели «Процессор».
2. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструментов и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.

Моделируя процесс обработки, сравните различные типы обработки.

Вы закончили упражнение «Типы обработки» раздела «ADEM CAM»

## Упражнение 2 - Черновая и чистовая обработка колодца

В этом упражнении мы рассмотрим черновую и чистовую обработку колодца, а также некоторые другие параметры технологических переходов.

### Открытие файла

В этом упражнении мы будем использовать файл Eхе\_NC\_2.adm, который содержит эскиз детали для обработки.

#### Чтобы открыть файл

1. Выберите команду «Открыть» из меню «Файл».
  2. Выберите файл Eхе\_NC\_2.adm из директории .../Help/Tutorial.
- ADEM откроет файл. На экране появится следующее изображение.



Рисунок 2

### Черновая обработка колодца

1. Нажмите кнопку «Фрезеровать 2.5X» на панели «Переходы». Появится диалог «Фрезеровать 2.5X».
2. Выберите закладку «Место обработки». В конструктивном элементе из списка выберете «Колодец».
3. В разделе «Параметры» «Глубина КЗ» выберете из списка «Глубина» и введите значение 57.
4. Нажмите кнопку «Добавить» и из выпадающего меню выбрать «Контур». Укажите контур колодца (см. Рисунок 2) и нажмите пробел или среднюю кнопку мыши для завершения операции.
5. Выберете закладку «Параметры». В поле «Глубина резания» выберете из списка «мм» и введите значение 15.

#### Глубина резания

**Глубина резания** - слой металла, снимаемый за один проход в плоскости XY. Можно задавать глубину резания в миллиметрах или в % от диаметра инструмента.

6. В поле «Недобег» введите значение 21.

#### Недобег

**Недобег** — расстояние от инструмента до плоскости обработки, на котором производится переключение с холостого хода на подачу врезания или на рабочую подачу.

7. Выберете закладку "Дополнительные" для задания дополнительных параметров ТП.
8. В поле «Остаточный припуск», «Внешний» введите значение 3.

### **Остаточный припуск**

Внешний остаточный припуск - величина припуска, оставляемая по контуру конструктивного элемента после выполнения перехода. Может быть как положительной, так и отрицательной. Внутренний остаточный припуск - величина припуска, оставляемая по контурам внутренних элементов после выполнения перехода. Может быть как положительной, так и отрицательной.

10. Поставьте флажок «Обработка по Z», «Многопроходная».
11. Поставьте переключатель в положение «Проходов» и введите в поле значение 3.
12. В списке «Удалять пеньки» выберите «Не удалять»
13. Выберите закладку «Инструмент» диалога «Фрезеровать 2.5X» для задания параметров инструмента. Появится диалог «Инструмент».
14. Выберите тип инструмента «Фреза концевая скруг.» из списка «Тип».
15. Выберите значение «Диаметр» из списка «Диаметр-Радиус» и введите в соответствующее поле значение 30.
16. В поле «Радиус скругления» введите значение 10.
17. Нажмите кнопку ОК.

### **Чистовая обработка колодца**

1. Нажмите кнопку «Фрезеровать 2.5X» на панели «Переходы». Появится диалог «Фрезеровать 2.5X».
2. Выберите закладку «Место обработки». В конструктивном элементе из списка выберете «Колодец».
3. В разделе «Параметры» «Глубина КЗ» выберете из списка «Глубина» и введите значение 60.
4. Нажмите кнопку «Добавить» и из выпадающего меню выбрать «Контур». Укажите контур колодца (см. Рисунок 2) и нажмите пробел или среднюю кнопку мыши для завершения операции.
5. Выберете закладку «Параметры». В поле «Недобег» введите значение 10.
6. Выберите закладку «Инструмент». Появится диалог «Инструмент».
7. Выберите тип инструмента «Фреза концевая скруг.» из списка «Тип».
8. В поле «Позиция» введите значение 2.
18. Выберите значение «Диаметр» из списка «Диаметр-Радиус» и введите в соответствующее поле значение 12.
10. В поле «Радиус скругления» введите значение 2.
11. Нажмите кнопку ОК.

### **Создание заготовки.**

1. Нажмите кнопку «Заготовка» на панели «Команды». Появится диалог «Заготовка».
2. Из списка «Способы задания» выберите «Контур». Введите в поле «Z min» значение -60
3. Нажмите кнопку «С экрана». Укажите контур заготовки. Нажмите кнопку пробел или среднюю кнопку мыши.
4. Нажмите ОК.

### **Расчет траектории движения инструмента и моделирование обработки**

1. Нажмите кнопку «Рассчитать все объекты» на панели «Процессор».
2. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструментов и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.

3. Нажмите кнопку «Объемное моделирование» на панели «Моделирование». Появится окно модуля ADEM Verify.
4. Нажмите кнопку «Simulate mode» на панели «Simulate».
5. Нажмите кнопку «Start» на панели «Simulate».

После объемного моделирования на экране появится следующее изображение:

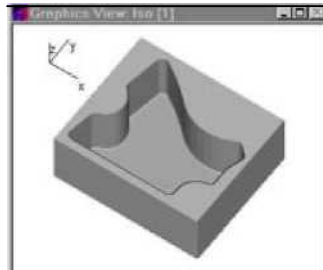


Рисунок 3

Вы закончили упражнение «Черновое и чистовое фрезерование колодца» раздела «ADEM CAM».

## Упражнение 3 - Дублирование технологических переходов

В этом упражнении мы рассмотрим дублирование технологических переходов.

### Дублирование технологических переходов

При выполнении команды «Переход из маршрута» выбранный технологический переход будет скопирован и расположен последним. Дублированные переходы будут параметрически связаны, т.е. любые изменения, проведенные в одном переходе автоматически переносятся на другой.

## Открытие файла

В этом упражнении мы будем использовать файл Eхе\_NC\_3.adm, который содержит эскиз детали для обработки.

### Чтобы открыть файл

1. Выберите команду «Открыть» из меню «Файл».
2. Выберите файл Eхе\_NC\_3.adm из директории **.../Help/Tutorial**.

ADEM откроет файл. На экране появится следующее изображение.

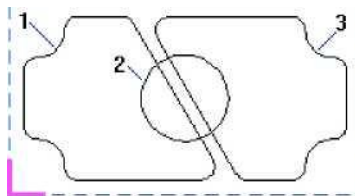


Рисунок 4

## Создание ТО Фрезеровать/Колодец

1. Нажмите кнопку «Фрезеровать 2.5X» на панели «Переходы». Появится диалог «Фрезеровать 2.5X».
2. Выберите закладку «Место обработки». В конструктивном элементе из списка выберете «Колодец».
3. В разделе «Параметры» «Глубина КЗ» выберете из списка «Глубина» и введите значение 20.
4. В поле «Угол стенки» введите значение 10.
5. Нажмите кнопку «Добавить» и из выпадающего меню выбрать «Контур». Укажите контур колодца (контур 1 Рисунок 4) и нажмите среднюю кнопку мыши.
6. Нажмите кнопку «Добавить» и из выпадающего меню выбрать «Контур». Укажите контур бобышки (контур 2 Рисунок 4) и нажмите среднюю кнопку мыши.
7. Выберете закладку «Параметры». В поле «Глубина резания» введите значение **50**.
8. В поле «Недобег» введите значение 7
9. Выберите закладку «Дополнительные». Поставьте флажок «Многопроходная».
10. В поле введите значение 5.
11. Выберите закладку «Инструмент». Появится диалог «Инструмент».
12. Выберите тип инструмента «Фреза концевая скруг.» из списка «Тип».
13. В поле «Радиус скругления» введите значение 2.
14. Нажмите кнопку ОК.

## Дублирование технологического перехода

Дублируем технологический переход из первого ТО. Технологические переходы будут параметрически связаны.

1. Нажмите кнопку «Управление маршрутом» на панели «Команды TDM». Появится диалог «Управление маршрутом».
2. Выберите технологический объект «Фрезеровать колодец», нажмите «Копировать», кнопку «Вставить». Будет создан второй технологический объект с аналогичными параметрами технологического перехода.

## Создание второго колодца

1. Раскройте ветку получившегося второго технологического процесса, раскройте ветку «Место обработки», выделите «Колодец» нажмите кнопку «Редактировать» на панели «Объекты».
2. В открывшемся диалоге «Место обработки». В поле «Угол стенки» введите значение 5.
3. Удалите все контуры с помощью выпадающего меню кнопки «Действия».
4. Нажмите кнопку «Добавить» и из выпадающего меню выбрать «Контур». Укажите контур колодца (контур 3 Рисунок 4) и нажмите среднюю кнопку мыши.
5. Нажмите кнопку «Добавить» и из выпадающего меню выбрать «Контур». Укажите контур бобышки (контур 2 Рисунок 4) и нажмите среднюю кнопку мыши.
6. Нажмите ОК.

## Создание заготовки.

1. Нажмите кнопку «Заготовка» на панели «Команды». Появится диалог «Заготовка».
2. Из списка «Способы задания» выберите «Контур». Введите в поле «Z min» значение -25
3. Нажмите кнопку «С экрана». Укажите контур заготовки. Нажмите кнопку Esc или среднюю кнопку мыши.
4. Нажмите ОК.

## Расчет траектории движения инструмента и моделирование обработки

1. Нажмите кнопку «Рассчитать все объекты» на панели «Процессор».
2. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструментов и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.
3. Нажмите кнопку «Объемное моделирование» на панели «Моделирование». Появится окно модуля ADEM Verify.
4. Нажмите кнопку «Simulate mode» на панели «Simulate».
5. Нажмите кнопку «Start» на панели «Simulate».

После объемного моделирования на экране появится следующее изображение:



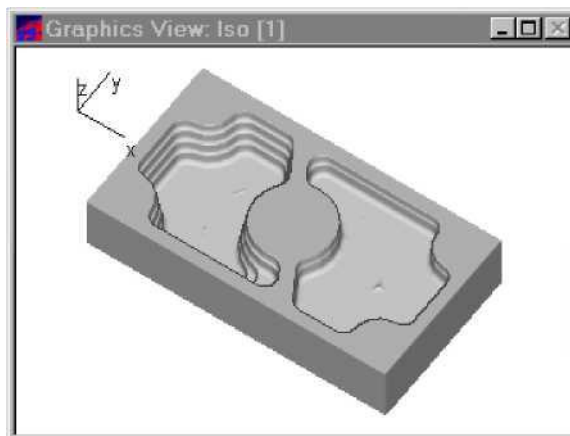


Рисунок 5

### Изменение параметров фрезерования

Изменим параметры фрезерования. Вам нужно изменить параметры только в одном технологическом переходе. Так как переходы параметрически связаны, во втором технологическом переходе параметры фрезерования изменятся автоматически.

#### Для того чтобы изменить параметры технологического перехода

1. Выделите «Фрезеровать колодец». Нажмите кнопку «Редактировать» на панели «Объект». Появится диалог «Фрезеровать 2.5».
2. Выберите закладку «Параметры», в поле «Недобег» введите значение 12.
3. В поле «Гребешок» введите **0.1**.

#### Высота гребешка

Высота гребешка - параметр, определяющий качество поверхности (максимальная высота гребешка при обработке).

4. Нажмите кнопку ОК.

#### Перерасчет траектории движения инструмента

1. Нажмите кнопку «Рассчитать все объекты» на панели «Процессор».
2. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструментов и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.

#### Моделирование обработки

1. Нажмите кнопку «Объемное моделирование» на панели «Моделирование». Появится окно модуля ADEM Verify.
2. Нажмите кнопку «Simulate mode» на панели «Simulate».
3. Нажмите кнопку «Start» на панели «Simulate».

После объемного моделирования на экране появится следующее изображение:

## ДУБЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕХОДОВ

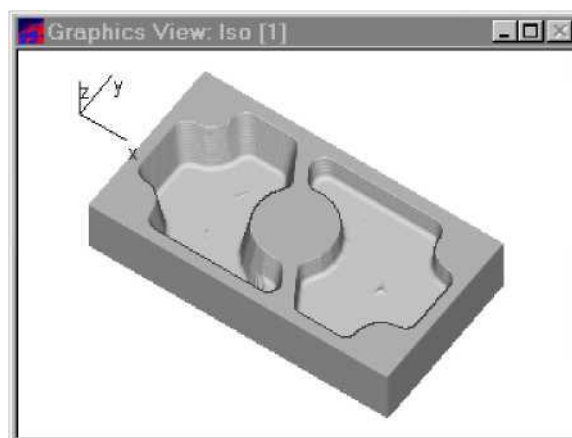


Рисунок 6 Вы закончили упражнение

«Дублирование технологических переходов» раздела «ADEM CAM»

## Упражнение 4 - Подбор необработанных зон

В этом упражнении рассмотрим важную особенность ADEM CAM - автоматический расчет и подбор необработанных зон.

### Необработанные зоны

Необработанные зоны - зоны, оставшиеся необработанными после выполнения предыдущего перехода. В ADEM CAM реализована возможность автоматического подбора необработанных зон.

## Открытие файла

В этом упражнении мы будем использовать файл **Exe\_NC\_4.adm**, который содержит эскиз детали для обработки.

### Чтобы открыть файл

1. Выберите команду «Открыть» из меню «Файл».
2. Выберите файл **Exe\_NC\_4.adm** из директории **.../Help/Tutorial**.

ADEM откроет файл. На экране появится следующее изображение.

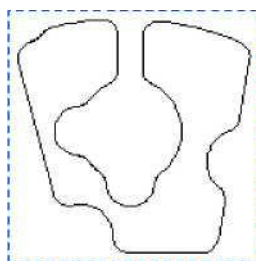


Рисунок 7

## Обработка колодца

1. Нажмите кнопку «Фрезеровать 2.5X» на панели «Переходы». Появится диалог «Фрезеровать 2.5X».
2. Выберите закладку «Место обработки». В конструктивном элементе из списка выберете «Колодец».
3. Нажмите кнопку «Добавить» и из выпадающего меню выбрать «Контур». Укажите контур колодца и нажмите кнопку пробел или среднюю кнопку мыши для завершения операции.
4. Выберете закладку «Параметры». В поле «Недобег» введите значение 12.
5. Выберите закладку «Инструмент». Появится диалог «Инструмент».
6. Выберите значение «Диаметр» из списка «Диаметр-Радиус» и введите в соответствующее поле значение 20 и нажмите кнопку ОК.
7. Нажмите кнопку «Процессор» на панели «Процессор».
8. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструментов и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.

9. Нажмите кнопку «Моделирование» на панели «Моделирование 2D». В диалоге «Моделирование» нажмите кнопку «Старт». На экране появится следующее изображение:

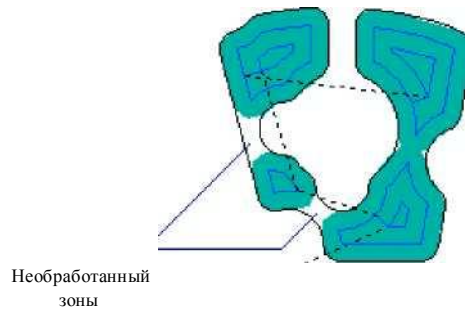


Рисунок 8 Вы можете видеть необработанные зоны, которые остались от предыдущего прохода.

### Подбор необработанных зон

Для подбора необработанных зон Вы должны дублировать технологический объект и изменить диаметр инструмента.

#### Создание связанного объекта

При выполнении команды «Создать связанный объект» текущий технологический объект будет скопирован и расположен последним. Связанные объекты будут параметрически связаны, т.е. любые изменения, проведенные в одном объекте, автоматически переносятся на другой.

#### Параметрические связи между объектами

В ADEM CAM реализована возможность создания параметрических связей между конструктивными элементами, технологическими переходами, технологическими командами. Все изменения, внесенные в один объект будут отражаться в объектах, параметрически связанных.

#### Для создания связанного технологического объекта

1. Выделите ТО правой кнопкой мыши вызовите контекстное меню и выберите «Создать связанный объект».
2. Откроется окно «Фрезеровать: 2.5x», нажмите ОК.

Вы должны изменить параметры технологического перехода и параметры инструмента. Перед этим разорвите параметрические связи между первым и вторым технологическим переходом.

#### Для разрыва параметрических связей

При редактировании вновь созданного ТО происходит разрыв параметрических связей.

#### Для изменения параметров ТП

1. Выберите вновь созданное ТО, нажмите «Редактировать». Откроется окно «Фрезеровать: 2.5x».
2. Выберите закладку «Инструмент». Появится диалог «Инструмент».
3. В поле «Позиция» введите значение 2.

4. В поле «Диаметр» введите значение 4.
  5. Выберите закладку «Дополнительные».
  6. Поставьте флажок «Подбор» и нажмите кнопку ОК.
  7. Нажмите кнопку «Процессор» на панели «Процессор».
  8. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструментов и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.
  9. Нажмите кнопку «Моделирование» на панели «Моделирование 2D». В диалоге «Моделирование» нажмите кнопку «Старт».
- На экране появится следующее изображение:

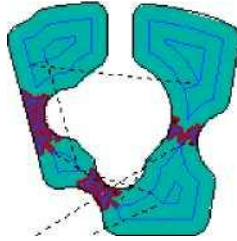


Рисунок 9 Вы закончили упражнение

«Подбор необработанных зон» раздела «ADEM CAM».

## Упражнение 5 - Параметры контура

В этом упражнении мы рассмотрим команду «Параметры контура».

### Параметры контура

В дополнение к параметрам КЭ, ADEM CAM позволяет Вам задавать параметры каждого контура. Используя эту возможность, Вы можете создавать конструктивные элементы с контурной стенкой, бобышки разной высоты, задавать начальную точку контура.

## Открытие файла

В этом упражнении мы будем использовать файл Eхе\_NC\_5.adm, который содержит эскиз детали для обработки.

### Чтобы открыть файл

1. Выберите команду «Открыть» из меню «Файл».
2. Выберите файл Eхе\_NC\_5.adm из директории .../Help/Tutorial.

## Обработка колодца



Рисунок 10

1. Нажмите кнопку «Фрезеровать 2.5X» на панели «Переходы».
2. Выберите закладку «Место обработки». В конструктивном элементе из списка выберете «Колодец».
3. Выберите опцию «Плоскость КЭ» из списка «Плоскость привязки».
4. В поле «Глубина» введите значение 60 и нажмите кнопку ОК.
5. Нажмите кнопку «Добавить» и из выпадающего меню выбрать «Контур». Укажите контур колодца и нажмите пробел или среднюю кнопку мыши.
6. Выберите закладку «Инструмент». Появится диалог «Инструмент».
7. Выберите тип инструмента «Фреза концевая скруг.» из списка «Тип».
8. В поле «Радиус скругления» введите значение 2.
9. Нажмите кнопку ОК.
10. Выберите закладку «Дополнительные».
11. Поставьте флажок «Многопроходная» и введите значение 5 в соответствующее поле.
12. Выберите закладку «Инструмент» диалога «Фрезеровать». Появится диалог «Инструмент».
13. Выберите значение «Диаметр» из списка «Диаметр-Радиус» и введите в соответствующее поле значение 20.
14. Выберите тип инструмента «Фреза концевая скруг.» из списка «Тип».
15. В поле «Радиус скругления» введите значение 5 и нажмите кнопку ОК.

## Создание заготовки.

1. Нажмите кнопку «Заготовка» на панели «Команда». Появится диалог «Заготовка».
2. Из списка «Способы задания» выберите «Контур». Введите в поле «Z min» значение -65
3. Нажмите кнопку «С экрана». Укажите контур заготовки. Нажмите пробел или среднюю кнопку мыши.
4. Нажмите ОК.

## Перерасчет траектории движения инструмента

1. Нажмите кнопку «Процессор» на панели «Процессор».
2. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструмента и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.
3. Нажмите кнопку «Объемное моделирование» на панели «Моделирование». Появится окно модуля ADEM Verify.
4. Нажмите кнопку «Simulate mode» на панели «Simulate».
5. Нажмите кнопку «Start» на панели «Simulate».

После объемного моделирования на экране появится следующее изображение:

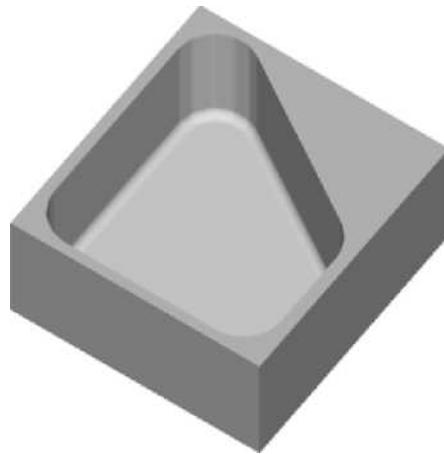


Рисунок 11

## Изменение параметров КЭ «Колодец»

1. Выделите левой клавишей мыши конструктивный элемент «Колодец» и нажмите кнопку «Редактирование» на панели «Объекты». Появится диалог «Место обработки».
2. В поле «Угол наклона стенки» введите значение 15 и нажмите кнопку ОК.
3. Нажмите кнопку «Процессор» на панели «Процессор».

4. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструмента и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.
5. Нажмите кнопку «Объемное моделирование» на панели «Моделирование». Появится окно модуля ADEM Verify.
6. Нажмите кнопку «Simulate mode» на панели «Simulate».
7. Нажмите кнопку 1 «Start» на панели «Simulate».

После объемного моделирования на экране появится следующее изображение:

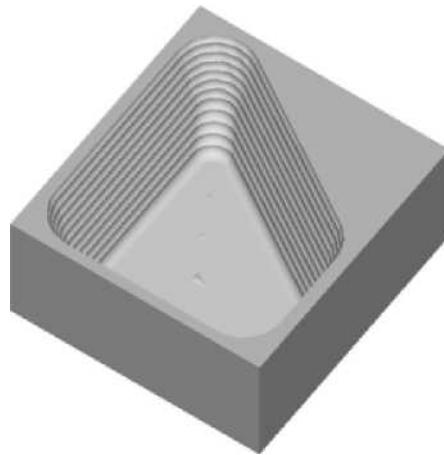


Рисунок 12

### Фрезерование колодца с контурной стенкой

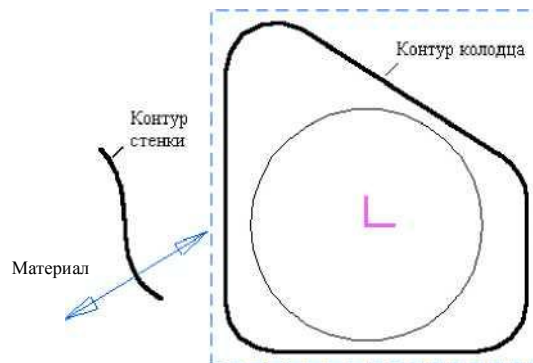


Рисунок 13

1. Выделите левой клавишей мыши конструктивный элемент «Колодец» и нажмите кнопку «Редактирование» на панели «Объекты». Появится диалог «Место обработки».
2. В поле «Угол наклона стенки» введите значение 0.
3. Удалите старые контура при помощи кнопки «Удалить».



4. Нажмите кнопку «Добавить». Укажите текущий контур колодца - Контур1 и нажмите пробел или среднюю кнопку мыши.
5. В группе «Стенка» выберите «Контурная».
6. Нажмите кнопку «Контур». Укажите контур стенки. Нажмите пробел. Появится запрос «Где материал?»
7. Подведите курсор в место справа от контура и нажмите клавишу N (см Рисунок 13).
8. Нажмите ОК.
10. Выделите ТО и нажмите кнопку «Редактировать» на панели «Объекты». Появится диалог «Фрезеровать».
9. В поле «Недобег» введите значение 7.
10. В поле «Гребешок» введите значение 0.25 (высота гребешка) и нажмите ОК.
11. Нажмите кнопку «Процессор» на панели «Процессор».
12. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструмента и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.
16. Нажмите кнопку «Объемное моделирование» на панели «Моделирование». Появится окно модуля ADEM Verify.
13. Нажмите кнопку «Simulate mode» на панели «Simulate».
14. Нажмите кнопку «Start» на панели «Simulate».

После объемного моделирования на экране появится следующее изображение:

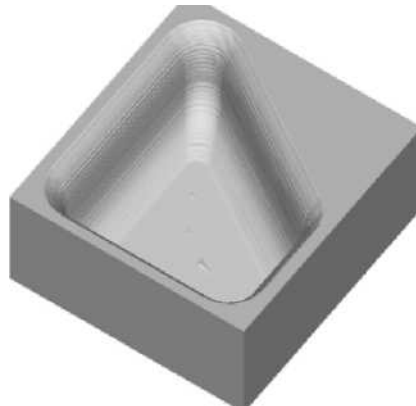


Рисунок 14

### Фрезерование колодца по двум контурам

Команда «Параметры контура» позволяет выполнять обработку линейчатых поверхностей, заданных двумя контурами. Конструктивный элемент задается контуром плоскости КЭ и контуром дна. Система автоматически создает линейчатую поверхность между двумя контурами.



Рисунок 15

1. Выделите левой клавишей мыши конструктивный элемент «Колодец» и нажмите кнопку «Редактирование» на панели «Объекты». Появится диалог «Место обработки».
2. Удалите старые контуры при помощи кнопки «Удалить».
3. Нажмите кнопку «Добавить». Укажите текущий контур колодца - Контур1 и нажмите пробел или среднюю кнопку мыши.
4. В группе «Стенка» выберите «Два Контур».
5. Нажмите кнопку «Контур». Укажите контур дна колодца и нажмите пробел или среднюю кнопку мыши. Появится диалог «Параметры контура».
6. Поставьте флажок «Глубина по Z». В поле «Значение» введите значение **60**.

#### Глубина по Z

Параметр «Глубина по Z» в диалоге «Параметры контура» задает расстояние между плоскостью конструктивного элемента и плоскостью дна. Параметр «Глубина» должен быть равен глубине конструктивного элемента.

8. Нажмите ОК.
9. Нажмите Esc или среднюю кнопку мыши.
10. Нажмите кнопку «Процессор» на панели «Процессор».
11. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструмента и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.
12. Нажмите кнопку «Объемное моделирование» на панели «Моделирование 3D». Появится окно модуля ADEM Verify.
13. Выберите команду **Stock, Box** из меню **Model**. Появится диалог создания заготовки.
14. Нажмите кнопку **Modify**.
15. Нажмите кнопку **Simulate mode** на панели «Simulate».
16. Нажмите кнопку **Start** на панели «Simulate».

После объемного моделирования на экране появится следующее изображение:

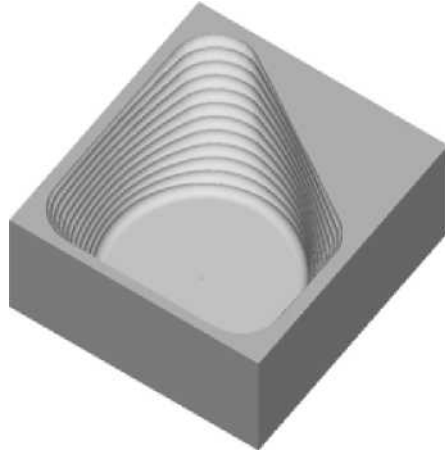


Рисунок 16 Вы закончили

упражнение «Параметры контура» раздела «ADEM CAM».

## Упражнение 6 - Создание конструктивного элемента «Колодец» с бобышками разной высоты

В этом упражнении мы рассмотрим процесс создания КЭ «Колодец» с бобышками разной высоты.

### Параметр «Глубина по Z»

Варьируя параметр «Глубина по Z» (диалог «Параметры контура»), Вы можете задавать бобышки разной высоты. Параметр «Глубина по Z» задает расстояние между плоскостью конструктивного элемента и плоскостью контура бобышки.

## Открытие файла

В этом упражнении мы будем использовать файл **Exe\_NC\_6.adm**, который содержит эскиз детали для обработки.

### Чтобы открыть файл

1. Выберите команду «Открыть» из меню «Файл».
2. Выберите файл **Exe\_NC\_6.adm** из директории **.../Help/Tutorial**.

## Создание колодца

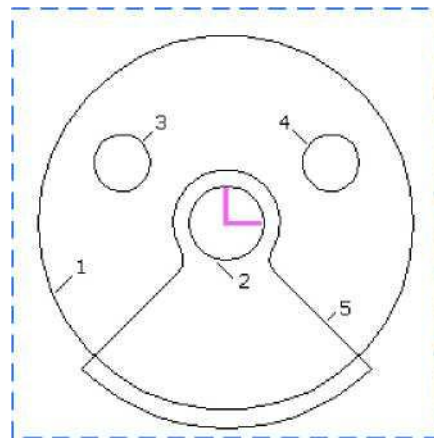


Рисунок 17

1. Нажмите кнопку «Фрезеровать 2.5X» на панели «Переходы».
2. Выберите закладку «Место обработки». В конструктивном элементе из списка выберете «Колодец».
3. Выберите опцию «Плоскость КЭ» из списка «Плоскость привязки».
4. В поле «Глубина» введите значение 30 и нажмите кнопку ОК.
5. Нажмите кнопку «Добавить» и укажите контур колодца (контур 1) и нажмите пробел или среднюю кнопку мыши.
6. Нажмите кнопку «Добавить».
7. Укажите контур первой бобышки (контур 2) и нажмите пробел или среднюю кнопку мыши..
8. Поставьте флажок «Глубина по Z» и введите значение 0.
9. Нажмите кнопку «Добавить».
10. Укажите контур второй бобышки (контур 3) и нажмите пробел или среднюю кнопку мыши.
11. Поставьте флажок «Глубина по Z» и введите значение 10.

12. Нажмите кнопку «Добавить».
13. Укажите контур третьей бобышки (контур 4) и нажмите пробел или среднюю кнопку мыши.
14. Поставьте флажок «Глубина по Z» и введите значение 10.
15. Нажмите кнопку «Добавить».
16. Укажите контур четвертой бобышки (контур 5).
17. Поставьте флажок «Глубина по Z» и введите значение 20.

## Обработка колодца

1. Прейдите на закладку «Параметры»
2. В поле «Глубина резания» выберите из списка «мм» и введите значение 4.
3. В поле «Недобег» введите значение 12.
4. Выберите закладку «Дополнительные».
5. Поставьте значок «Многопроходная». Выберите «Глубина прохода» и введите значение 5.
6. Выберите закладку «Инструмент» диалога «Фрезеровать 2.5X». Появится диалог «Инструмент».
7. Выберите тип инструмента «Фреза концевая скруг.» из списка «Тип».
8. Выберите значение «Диаметр» из списка «Диаметр-Радиус» и введите в соответствующее поле значение 8.
9. В поле «Радиус скругления» введите значение 2 и нажмите кнопку ОК.

## Создание заготовки.

1. Нажмите кнопку «Заготовка» на панели «Команда». Появится диалог «Заготовка».
2. Из списка «Способы задания» выберите «Контур». Введите в поле «Z min» значение -35
3. Нажмите кнопку «С экрана». Укажите контур заготовки. Нажмите кнопку Esc или среднюю кнопку мыши.
4. Нажмите ОК.

## Перерасчет траектории движения инструмента

10. Нажмите кнопку «Процессор» на панели «Процессор».
11. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструмента и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.
12. Нажмите кнопку «Объемное моделирование» на панели «Моделирование 3D». Появится окно модуля ADEM Verify.
13. Нажмите кнопку «Simulate mode» на панели «Simulate».
14. Нажмите кнопку «Start» на панели «Simulate».

После объемного моделирования на экране появится следующее изображение:

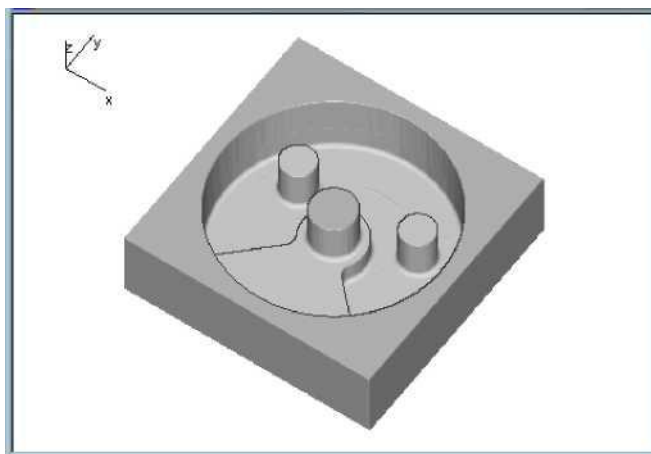


Рисунок 18

Вы закончили упражнение «Создание конструктивного элемента «Колодец» с бобышками разной высоты» раздела «ADEM CAM».

## Упражнение 7 — Конструктивный элемент «Уступ»

В этом упражнении мы рассмотрим создание конструктивного элемента «Уступ».

### КЭ Уступ

Уступ - конструктивный элемент, у которого часть ограничивающего контура лежит в плоскости дна. Внутри уступа могут располагаться острова, которые описываются замкнутыми контурами.

## Открытие файла

В этом упражнении мы будем использовать файл Eхе\_NC\_7.adm, который содержит эскиз детали для обработки.

### Чтобы открыть файл

1. Выберите команду «Открыть» из меню «Файл».
2. Выберите файл Eхе\_NC\_7.adm из директории .../Help/Tutorial.

## Создание КЭ «Уступ»

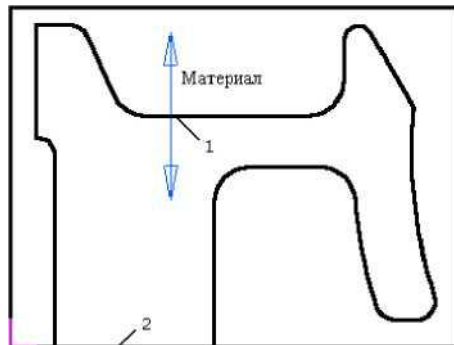


Рисунок 19

2. Нажмите кнопку «Фрезеровать 2.5X» на панели «Переходы».
3. Выберите закладку «Место обработки». В конструктивном элементе из списка выберете «Уступ».
4. Нажмите кнопку «Добавить» диалога «Уступ» и укажите контур, который определяет стенки уступа (контур 1) и нажмите среднюю кнопку мыши. Появится запрос «Где материал?».
5. Выберите область где останется материал (см.Рисунок 19) и нажмите пробел или среднюю кнопку мыши.
12. Нажмите кнопку «Добавить», укажите контур 2 и нажмите Esc или среднюю кнопку мыши.
13. Поставьте флажок «Глубина по Z» и введите значение 10 (расстояние между контуром и плоскостью конструктивного элемента должно быть равно глубине КЭ).
14. Нажмите ОК.

## Обработка уступа

1. Выберите вкладку «Параметры».
2. В поле «Недобег» введите значение 0.
3. Из списка «Тип обработки» выберите пункт «Зигзаг эквидистантный».

### **Зигзаг эквидистантный**

Тип обработки «Зигзаг эквидистантный» рекомендуется применять к конструктивному элементу «Уступ».

4. Нажмите кнопку ОК.

## Создание заготовки.

1. Нажмите кнопку «Заготовка» на панели «Команда». Появится диалог «Заготовка».
2. Из списка «Способы задания» выберите «Контур». Введите в поле «Z min» значение -15
3. Нажмите кнопку «С экрана». Укажите контур заготовки. Нажмите кнопку Esc или среднюю кнопку мыши.
4. Нажмите ОК.

## Перерасчет траектории движения инструмента

1. Нажмите кнопку «Процессор» на панели «Процессор».
2. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструмента и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.
3. Нажмите кнопку «Объемное моделирование» на панели «Моделирование 3D». Появится окно модуля ADEM Verify.
4. Нажмите кнопку «Simulate mode» на панели «Simulate».
5. Нажмите кнопку «Start» на панели «Simulate».

После объемного моделирования на экране появится следующее изображение:



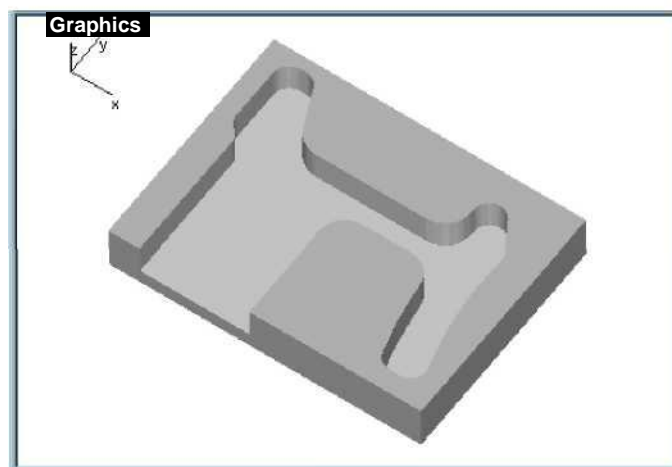


Рисунок 20 Вы  
закончили упражнение «КЭ Уступ» раздела «ADEM CAM».

## Упражнение 8 — Операции сверления

В этом упражнении мы рассмотрим операции сверления.

### Открытие файла

В этом упражнении мы будем использовать файл **Exe\_NC\_8.adm**, который содержит эскиз детали для обработки.

#### Чтобы открыть файл

1. Выберите команду «Открыть» из меню «Файл».
2. Выберите файл **Exe\_NC\_8.adm** из директории **.../Help/Tutorial**.

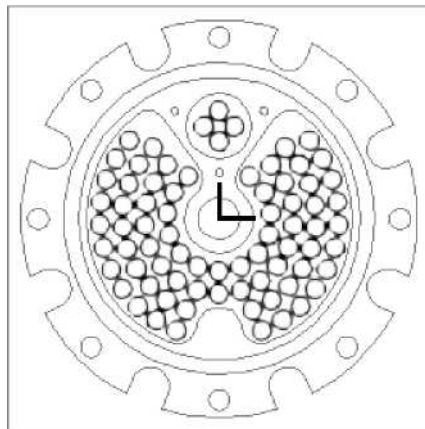


Рисунок 21

### Создание КЭ «Отверстие»

Создадим конструктивный элемент «Отверстие».

#### Отверстие

КЭ «Отверстие» задается окружностью. Вы можете создавать как сквозные, так и глухие отверстия.

Вы можете применять команду «Отверстие» к нескольким контурам.

#### Для того чтобы создать КЭ «Отверстие»

1. Нажмите кнопку «Сверлить» на панели «Переходы».
2. Перейдите на вкладку «Место обработки»
3. Выберите опцию «Плоскость КЭ» из списка «Плоскость привязки».
4. В поле «Глубина» введите значение 18.
5. В поле «Плоскость ХХ» введите значение 7.
6. Выберите в закладке «Фильтр» опцию «Включено».
7. Введите значение 5 (диаметр отверстий, которые будут выбраны).
8. Перейдите на закладку «Место обработки»
9. Нажмите кнопку «Добавить», выберете «Группа точек».

**Команды выбора в ADEM CAM**

При создании конструктивного элемента часто нужно выбирать несколько геометрических объектов, например, когда мы хотим обработать несколько отверстий или окон. Команды выбора позволяют выбрать несколько элементов окном, вместо указания каждого элемента в отдельности. Существует два метода выбора элементов окном: захватом всех узлов элемента и захватом хотя бы одного узла.

10. Укажите первый угол окна выбора.
11. Перетащите мышью так, чтобы все элементы эскиза попали в окно. Укажите второй угол окна. Выбранные элементы подсветятся.
12. Нажмите пробел или среднюю кнопку мыши.

**Сверление отверстий**

1. Перейдите на вкладку «Параметры» .
2. В поле «Недобег» введите значение 2.
3. В поле «Перебег» введите значение 5.
4. Выберите закладку «Инструмент».
5. В поле «Диаметр» введите значение 5.
6. В поле «Длина» введите значение 23.
7. Нажмите кнопку ОК.
8. Нажмите кнопку «Процессор» на панели «Процессор».
9. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструмента и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.
10. Нажмите кнопку «Моделирование» на панели «Моделирование». В диалоге «Моделирование» нажмите кнопку «Старт». По окончании моделирования появится сообщение «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.

**Оптимизация перемещений инструмента**

При операции сверления инструмент перемещается от отверстия к отверстию в том порядке, в котором эти отверстия указывались в процессе задания КЭ. В этой части упражнения оптимизируем перемещения инструмента от одного отверстия к другому.

**Режим «Оптимизация»**

Если режим «Оптимизация» включен, будет просчитана оптимальная траектория движения инструмента (холостые перемещения от отверстия к отверстию будут совершаться по минимальному расстоянию).

**Для оптимизации перемещений инструмента**

1. Нажмите кнопку «Оптимизация» на панели «Режимы CAM».
2. Нажмите кнопку «Процессор» на панели «Процессор».
3. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструмента и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.
4. Нажмите кнопку «Моделирование» на панели «Моделирование». В диалоге «Моделирование» нажмите кнопку «Старт». По окончании моделирования появится сообщение «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.

## Моделирование обработки в модуле ADEM Verify

1. Нажмите кнопку «Объемное моделирование» на панели «Моделирование». Появится окно модуля ADEM Verify.
2. Выберите команду **Read WIP File** из меню «Файл». Появится диалог «Открыть».

### Команда Read WIP File

Команда **Read WIP File** открывает файл с предыдущим результатом моделирования обработки.

3. Выберите файл **Exe\_NC\_8.wip** из директории **.../Help/Tutorial**. Этот файл содержит деталь без просверленных отверстий.
4. Нажмите кнопку **Start** на панели Simulation. После моделирования модель будет выглядеть следующим образом:



Рисунок 22 Вы закончили

упражнение «Операции сверления» раздела «ADEM CAM».

## Упражнение 9 — Токарные операции

В этом упражнении мы рассмотрим токарные операции. Вы будете использовать КЭ «Торец», «Область», «Резьба» и ТП «Точить», «Подрезать», «Нарезать», «Сверлить».

### Открытие файла

В этом упражнении мы будем использовать файл **Exe\_NC\_9.adm**, который содержит эскиз детали для обработки.

#### Чтобы открыть файл

1. Выберите команду «Открыть» из меню «Файл».
2. Выберите файл **Exe\_NC\_9.adm** из директории **.../Help/Tutorial**.

На экране появится следующее изображение:

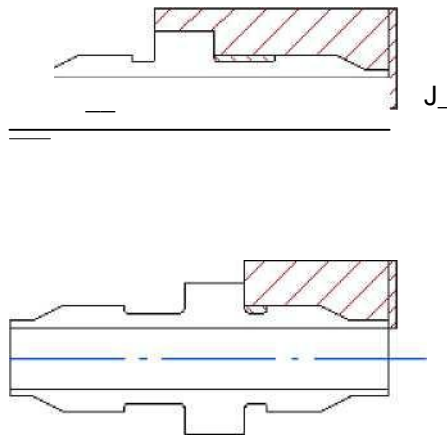


Рисунок 23

На рисунке 23 вы видите изображение штуцера, который должен быть обработан. Заштрихованные области показывают материал, который должен быть удален. Для обработки детали с двух сторон создадим два проекта.

### Создание маршрута обработки

Первый проект состоит из следующего набора технологических объектов:

1. Подрезать/Торец;
2. Сверлить/Торец;
3. Точить/Область;
4. Точить/Область;

### Создание ТО Подрезать/Торец

Первый технологический объект состоит из КЭ Торец и ТП Подрезать.

#### КЭ Торец

**Торец** — конструктивный элемент, над которым выполняются токарные и сверлильно-расточные переходы. Определяется X-координатой и начальным и конечным диаметром.

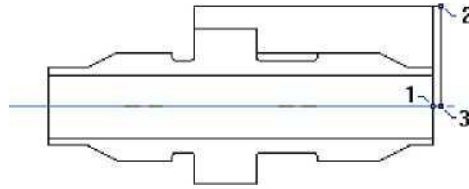
**Для создания КЭ Торец**

Рисунок 24

1. Выберите «Подрезать» на панели «Переходы». Появится диалог «Подрезать».
2. Нажмите кнопку «Добавить», выберите X **торца** и укажите левой клавишей мыши точку 1 (см Рисунок 24).
3. Нажмите кнопку D **нач.** (начальный диаметр) и укажите точку 2 (см Рисунок 24).
4. Нажмите кнопку D **кон.** (конечный диаметр) и укажите точку 3 (см Рисунок 24).

**Создание технологического перехода «Подрезать»**

1. Выберите закладку «Параметры». Поставьте флажок «Центрование» и введите значение 2 в поле «Глубина».
2. Выберите закладку «Инструмент».
3. В поле «Диаметр» введите значение 8.
4. Нажмите кнопку ОК. В строке состояния появится название нового технологического объекта (**ТО:1 Подрезать/Торец**).

**Создание ТО Сверлить/Торец**

Второй технологический объект состоит из КЭ Торец и ТП Сверлить.

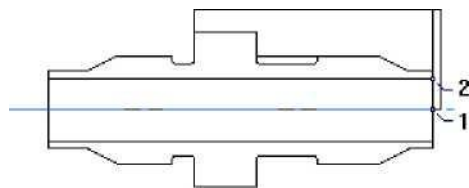
**Для создания КЭ Торец**

Рисунок 25

1. Выберите «Сверлить (токарный)» на панели «Переходы». Появится диалог «Сверлить».
2. Нажмите кнопку X **нач** и укажите точку 1 (см Рисунок 25).

**Для того чтобы создать ТП «Сверлить»**

1. Перейдите на вкладку «Параметры».
2. В поле «Глубина» введите значение 50.
3. Поставьте флажок «Многопроходная» и введите в соответствующее поле значение 3.
4. В поле «Вывод» (величина вывода при многопроходном сверлении) введите значение 5.
5. Выберите закладку «Инструмент».
6. В поле «Позиция» введите значение 2.
7. В поле «Длина» введите значение 50.
8. Нажмите кнопку ОК. В строке состояния появится название нового технологического объекта (ТО:2 Сверлить/Торец).

**Создание Точить/Область**

Третий технологический объект состоит из КЭ Область и ТП Точить.

**КЭ Область**

**Область** — конструктивный элемент, припуск, снимаемый при токарной обработке и ограничиваемый контурами детали и заготовки.

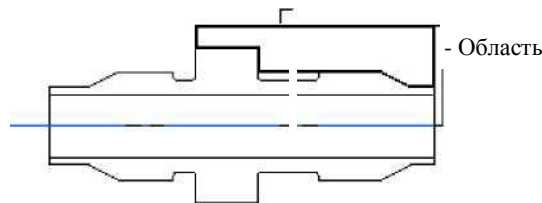
**Для создания КЭ Область**

Рисунок 26

1. Выберите «Точить» на панели «Переходы». Появится диалог «Точить».
2. Перейдите на вкладку «Место обработки».
3. Выберите в разделе «Тип» «Полуоткрытая».
4. Нажмите кнопку «Добавить». Укажите контур, определяющий границы области (см. Рисунок 26).

**Для того чтобы создать ТП Точить**

1. Выберите закладку «Параметры».
2. Поставьте флажок «Многопроходная» и введите в соответствующее поле значение 5.
3. Выберите закладку «Инструмент».
4. В поле «Позиция» введите значение 3.
5. Выберите из списка «Ширина-Диаметр-Радиус» значение «Ширина».
6. Нажмите кнопку ОК. В строке состояния появится название нового технологического объекта (ТО:3 Точить/Область).

## Создание ТО Точить/Область

Четвертый технологический объект состоит из КЭ Область и ТП Точить. Но в отличие от предыдущего ТО область закрытая.

### Для создания КЭ Область

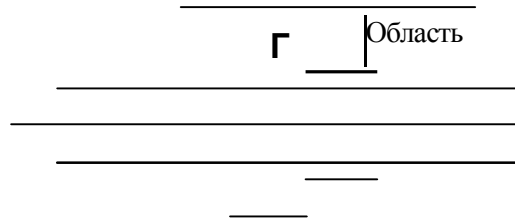


Рисунок 27

1. Выберите «Точить» на панели «Переходы». Появится диалог «Точить».
2. Перейдите на вкладку «Место обработки».
3. Выберите в разделе «Тип» «Закрытая».
4. Укажите контур, определяющий границы области (см. Рисунок 27).

### Для создания ТП Точить

1. Выберите закладку «Параметры».
2. Из списка «Схема» выберите «Прорезка».
3. Из списка «Направление» выберите «Поперечное справа».
4. Поставьте флажок «Многопроходная» и введите в соответствующее поле значение 4.
5. Выберите закладку «Инструмент».
6. В поле «Позиция» введите значение 4.
7. Из списка «Диаметр-Радиус-Ширина» выберите значение «Ширина» и введите соответствующее поле значение 4.
9. Нажмите кнопку ОК. В строке состояния появится название нового технологического объекта (**ТО:4 Точить/Область**).

## Расчет траектории движения инструмента и моделирование обработки

1. Нажмите кнопку «Процессор» на панели «Процессор».
2. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструмента и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.
3. Нажмите кнопку «Моделирование» на панели «Моделирование». В диалоге «Моделирование» нажмите кнопку «Старт». По окончании моделирования появится сообщение «Успешное завершение». На экране появится следующее изображение:



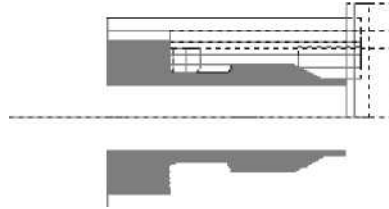


Рисунок 28

4. Нажмите кнопку ОК.

## Создание второго проекта

Для обработки второй стороны данной детали создадим второй проект.

## Создание нового проекта

1. Выделяем строчку «Технологический процесс механообработки ...», правой кнопкой мыши вызываем контекстное меню, далее «Новый» - «Операция» - «Программная» - «Программная 4320...». Откроется окно «Операция».
2. Нажмите кнопку «ОК».
3. Произойдет создание второго проекта. Номер проекта появится в строке состояния.

## Изменение положения начала системы координат

Изменим положение начала системы координат.

### Для изменения положения начала системы координат

1. Притяните курсором к оси симметрии (см. Рисунок 29).
2. Нажмите клавишу O на клавиатуре.

## Создание маршрута обработки

### Создание ТО Подрезать/Торец

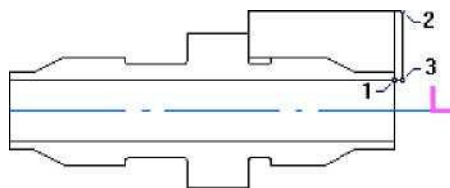


Рисунок 29

1. Выберете «Подрезать» на панели «Переходы». Появится диалог «Подрезать».
2. Перейдите на вкладку «Место обработки». Нажмите кнопку «Добавить», выберете X **торца** и укажите точку 1 (см Рисунок 29).
3. Нажмите кнопку D **нач.** (начальный диаметр) и укажите точку 2 (см Рисунок 29).
4. Нажмите кнопку D **кон.** (конечный диаметр) и укажите точку 3 (см Рисунок 29).

5. Выберите закладку «Инструмент».
6. В поле «Диаметр» введите значение 8.
7. Нажмите кнопку ОК. В строке состояния появится название нового технологического объекта (ТО:1 Подрезать/Торец).

#### Создание ТО Точить/Область

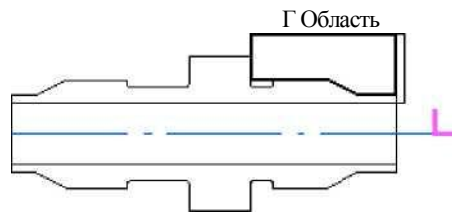


Рисунок 30

1. Выберете «Точить» на панели «Переходы». Появится диалог «Точить».
2. Перейдите на вкладку «Место обработки».
3. Поставьте флажок «Полуоткрытая».
4. Нажмите кнопку «Добавить» и укажите контур, определяющий границы области (см Рисунок 30).
4. Перейдите на закладку «Параметры».
5. Поставьте флажок «Многопроходная» и введите в соответствующее поле значение 5.
6. Выберите закладку «Инструмент».
7. В поле «Позиция» введите значение 2.
8. Нажмите кнопку ОК. В строке состояния появится название нового технологического объекта (ТО:2 Точить/Область).

#### Создание ТО Точить/Область

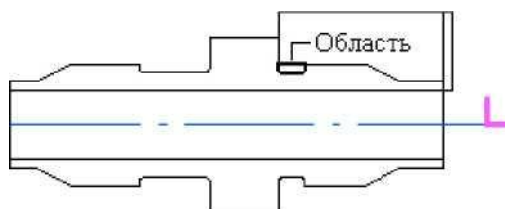


Рисунок 31

1. Выберете «Точить» на панели «Переходы». Появится диалог «Точить».
2. Перейдите на вкладку «Место обработки».
3. Поставьте флажок «Закрытая».
4. Нажмите кнопку «Добавить» и укажите контур, определяющий границы области (см Рисунок 31).

4. Перейдите на закладку «Параметры».
5. Из списка «Схема» выберите «Прорезка».
6. Из списка «Направление» выберите «Поперечное справа».
7. Поставьте флажок «Многопроходная» и введите в соответствующее поле значение 2.
8. Выберите закладку «Инструмент».
9. В поле «Позиция» введите значение 3.
10. В поле «Ширина» введите значение 2.
11. Нажмите кнопку ОК. В строке состояния появится название нового технологического объекта (**ТО:3 Точить/Область**).

### Создание ТО Нарезать/Резьбу

Последний технологический объект состоит из КЭ Резьба и ТП Нарезать.

**Для того, чтобы создать КЭ Резьба**

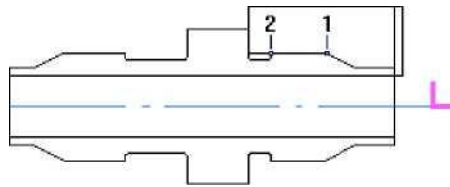


Рисунок 32

1. Нажмите кнопку «Нарезать Резьбу». Появится диалог «Нарезать».
2. В поле «Длина» введите значение 8.
3. В поле «Шаг» введите значение 1.
4. В поле «Глубина» введите значение 0.5.
5. Нажмите кнопку «Добавить», X **торца** и укажите точку 1 (см. Рисунок 32).
6. Нажмите кнопку «Добавить», D **нач.** и укажите точку 2 (см. Рисунок 32).

**Для того, чтобы создать ТП «Нарезать»**

1. Выберите закладку «Инструмент».
2. В поле «Позиция» введите значение 4.
3. В поле «Ширина» введите значение 5.
4. Нажмите кнопку ОК. В строке состояния появится название нового технологического объекта (**ТО:4 Нарезать/Резьба**).

### Расчет траектории движения инструмента и моделирование обработки

1. Нажмите кнопку «Процессор» на панели «Процессор».
2. При выполнении команды «Процессор» будет показана траектория движения инструмента и появится диалог «Процессор» с сообщением «Успешное завершение». Нажмите кнопку ОК.

3. Нажмите кнопку «Моделирование» «Моделирование» на панели «Моделирование 2D». В диалоге нажмите кнопку «Старт». По окончании моделирования появится сообщение «Успешное завершение». На экране появится следующее изображение:

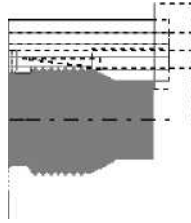


Рисунок 33 Вы

закончили последнее упражнение раздела «ADEM CAM».

17/02/04