

Проект «Инженерные кадры Зауралья»

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Курганский государственный университет»

Кафедра технологии машиностроения,  
металлорежущих станков и инструментов

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
(Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ  
с применением системы SprutCAM: программирование операции  
сверления отверстий)**

Методические указания  
к выполнению лабораторных и самостоятельной работ  
студентов направления подготовки 151900.62 (15.03.05)  
«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств»



Курган 2015

Кафедра: «Технология машиностроения,  
металлорежущие станки и инструменты»

Дисциплина: «Программирование автоматизированного  
оборудования» (направление 151900.62 (15.03.05)).

Составил: канд. техн. наук, доц. А.М. Михалёв.

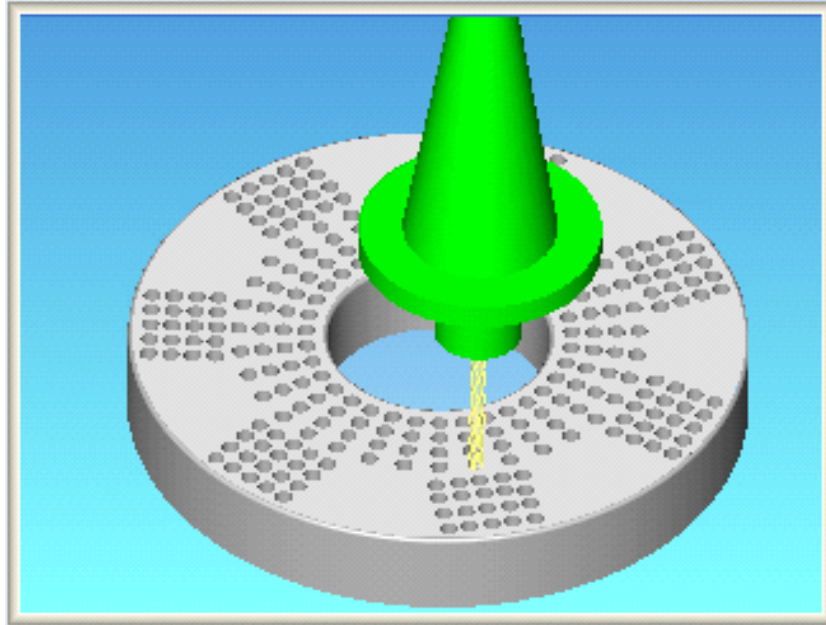
Данные методические указания подготовлены на основе официального учебника по SprutCAM от ЗАО «СПРУТ-Технология».

Утверждены на заседании кафедры «16» января 2014 г.

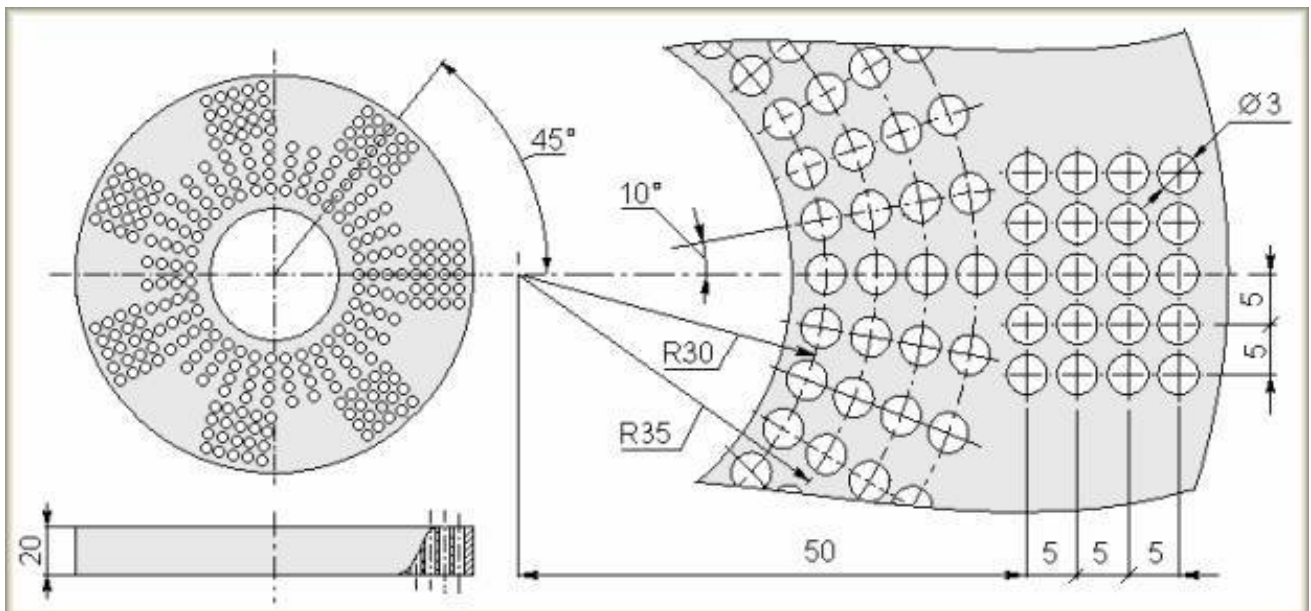
Рекомендованы методическим советом университета в рамках проекта «Инженерные кадры Зауралья» «21» декабря 2013 г.

## Лабораторная работа №1 «Программирование операции обработки отверстий»

**Цель работы:** Освоение базовых правил и приемов работы по разработке управляющих программ для обработки отверстий в системе SprutCAM.



В качестве исходной информации предлагается чертеж детали:





В процессе разработки управляющей программы будут освоены:

- ✓ Общие принципы работы в **SprutCAM**
- ✓ Формирование системы отверстий с помощью **Шаблона**
- ✓ Формирование операции **Обработки отверстий**
- ✓ Формирование операции **Преобразование траектории**.

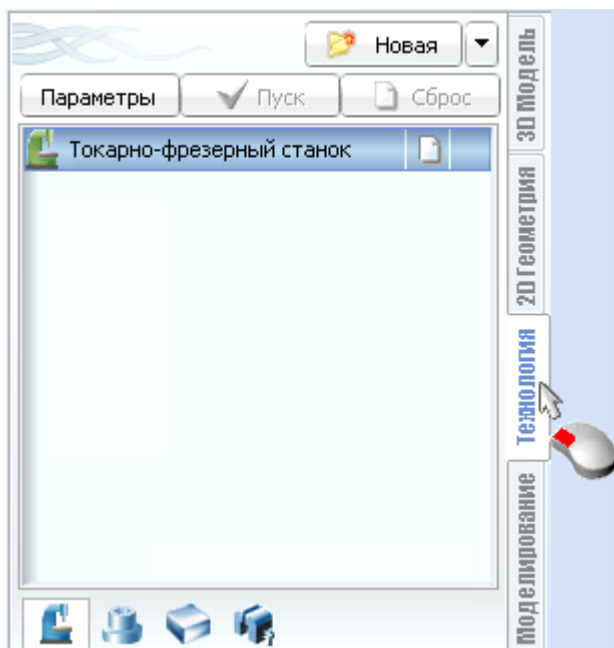
Эта работа не демонстрирует все возможности **SprutCAM**. Цель работы - изучение базовых приемов работы с системой.

## 1. Создание нового проекта


1. Нажмите кнопку .
2. Нажмите кнопку .
3. Сохраните проект под именем **Drill**.

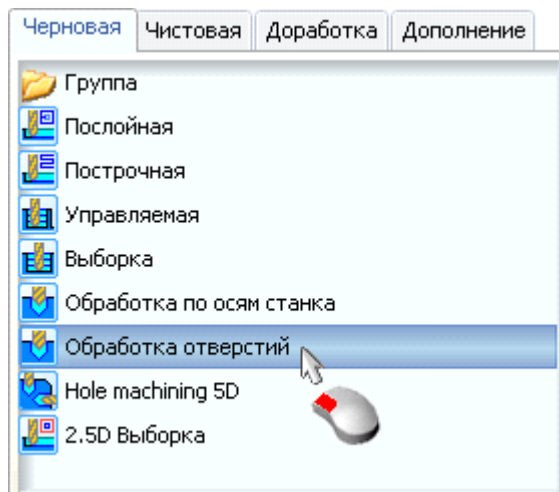
## 2. Переход в режим разработки технологии

1. Выберите закладку **Технология**.



## 3. Задание операции обработки

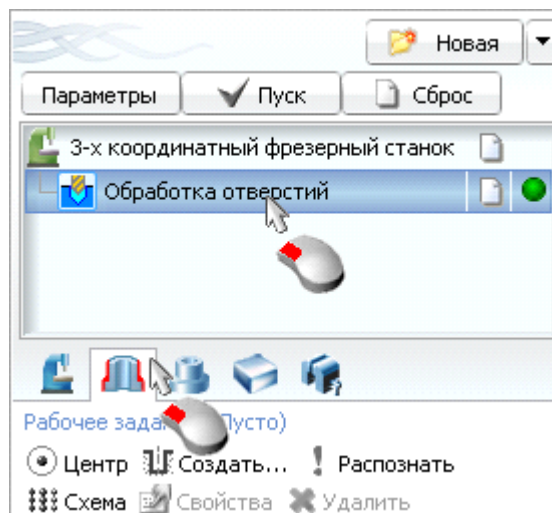
1. Нажмите кнопку .
2. В окне выбора операций кликните по вкладке **Черновая**.
3. В списке черновых операций выберите операцию **Обработка отверстий**:



4. Нажмите кнопку .

## 4. Определение обрабатываемой модели

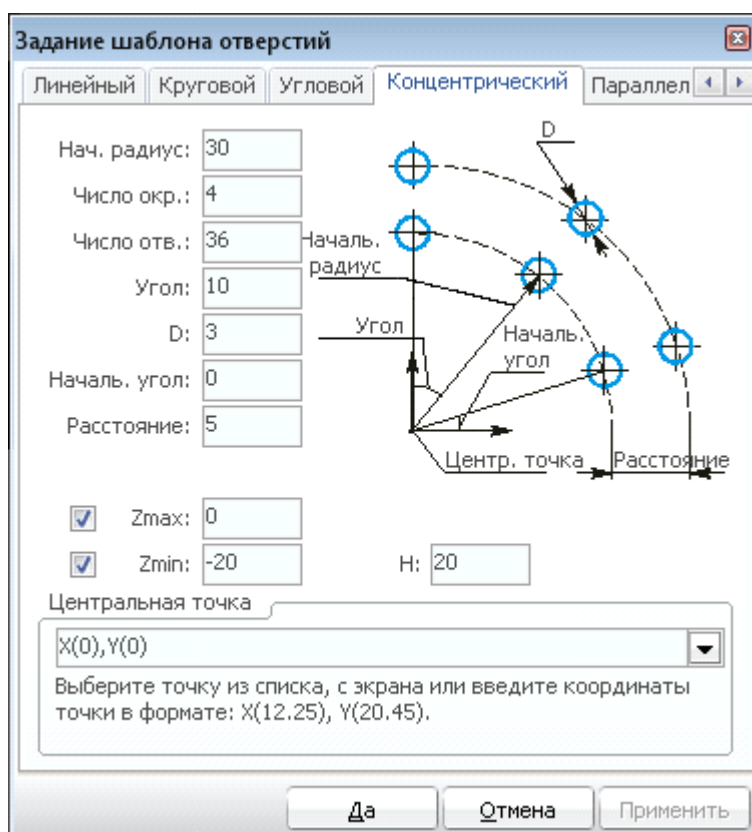
1. Установите курсор на созданную операцию и откройте закладку **Рабочее задание**:



2. Для задания отверстий по определенной схеме, нажмите кнопку .

3. В открывшемся окне выберите закладку **Концентрический**:

4. В соответствии с [чертежом детали](#) установите параметры, как показано на рисунке ниже:

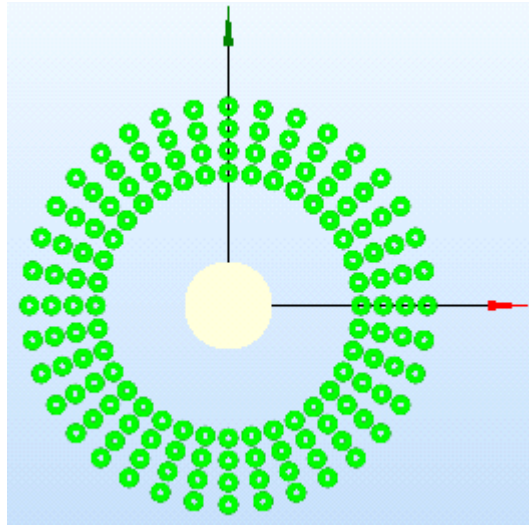


5. Нажмите кнопку .


6. Включите видимость элементов в соответствии с изображением ниже:




7. В графическом окне должно отобразиться примерно следующее:

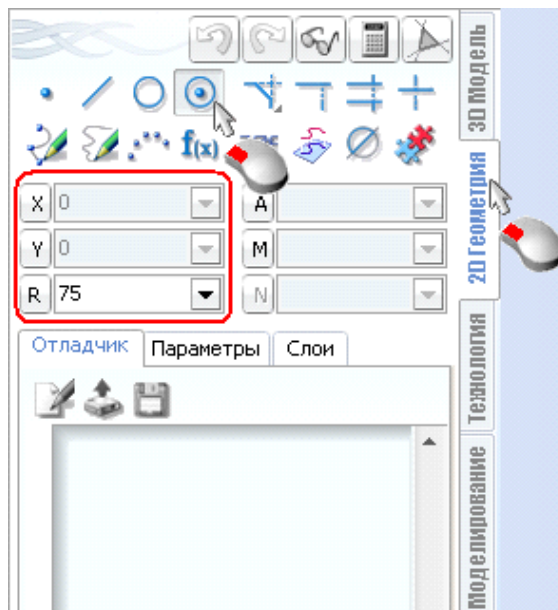


## 5. Задание параметров заготовки

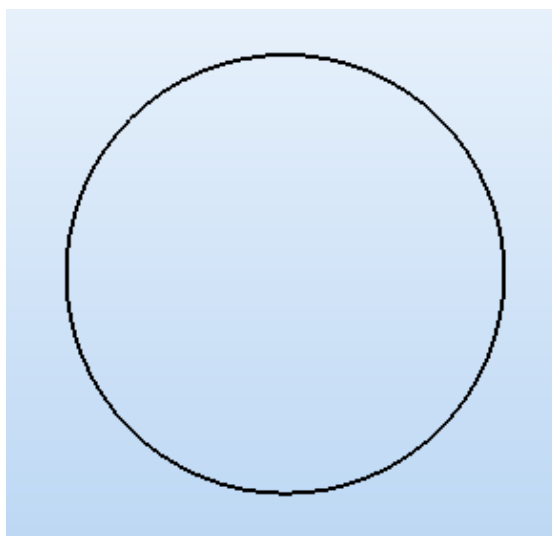
1. Измените вид в графическом окне нажав кнопку  (**Вид сверху**) на панели управления визуализацией:



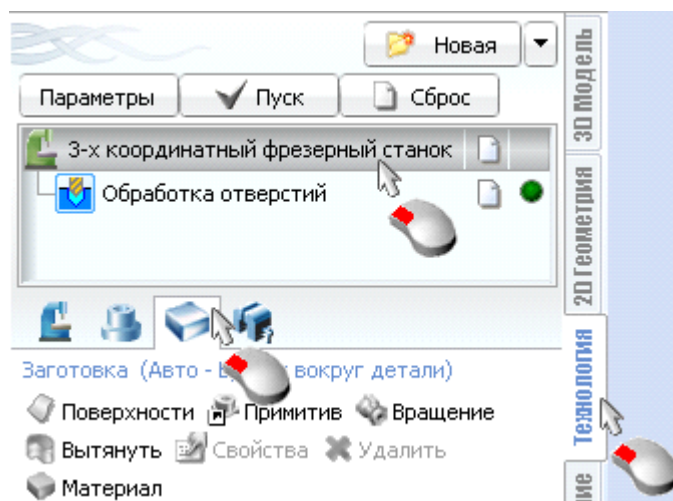
2. Откройте закладку **2D геометрия**, нажмите кнопку задания окружности центром  в панели задания геометрических элементов и в полях задания параметров окружности впишите значения **X=0**, **Y=0**, **R=75** (после ввода каждого значения следует нажимать **Enter**):



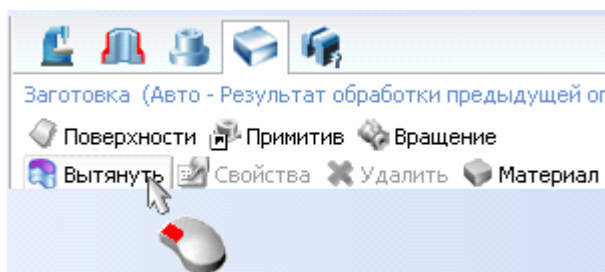
В результате в графическом окне системы должна отобразиться окружность:



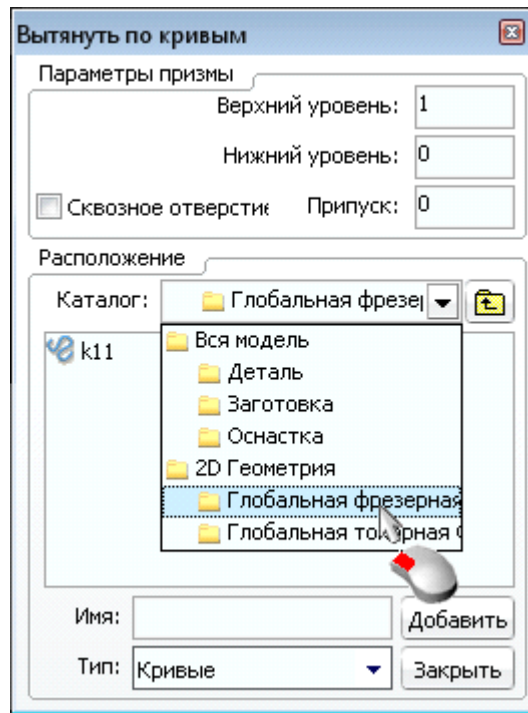
3. Установите курсор на оборудование (**3-х координатный фрезерный станок**) и откройте закладку **Заготовка**:



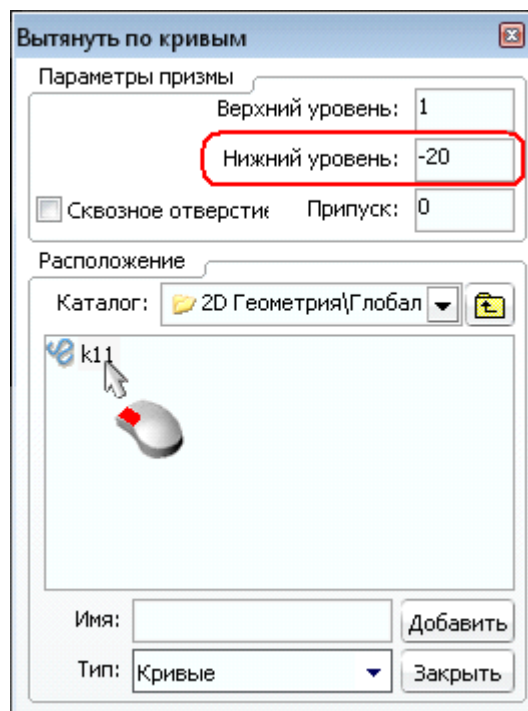
4. Нажмите кнопку **Вытянуть**:



и в открывшемся окне, нажав кнопку , выберите папку **Глобальная фрезерная СК**:



5. Укажите курсором кривую **к11** и задайте нижний уровень равным **-20**:



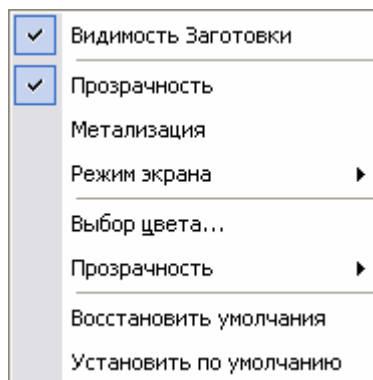
6. Нажмите кнопку **Добавить**.

7. На панели управления визуализацией включите видимость элементов, как показано на картинке ниже:

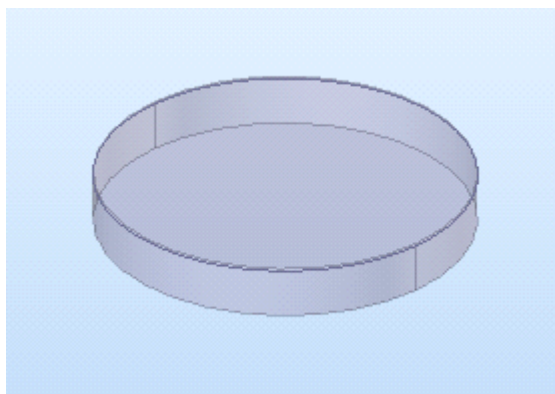


8. Правой кнопкой мыши щелкните на иконке  и в открывшемся окне установите метки в соответствии с картинкой изображенной ниже:





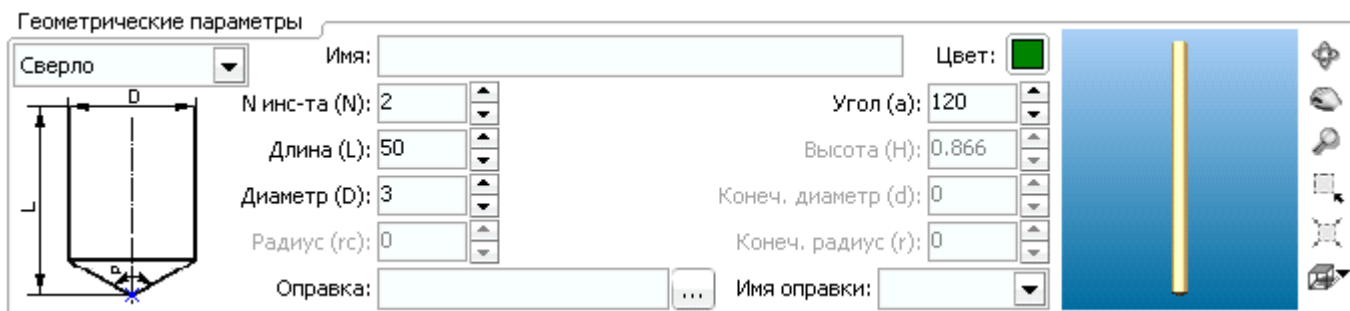
В результате, вы должны получить прозрачное изображение заготовки:




9. Нажмите кнопку .

## 6. Задание параметров режущего инструмента

1. Нажмите кнопку .
2. В окне **Задание параметров операции** откройте страничку **Инструмент**.
3. Выберите инструмент **Сверло** и задайте для него следующие параметры:



Для справки:

4. По собственному усмотрению, установите цвет прорисовки траектории, например, такой .
5. Остальные параметры оставьте без изменения.

## 7. Задание подачи и частоты вращения шпинделя

1. Кликните по вкладке **Подача**.
2. Для рабочей подачи установите значение постоянной подачи **50** мм/мин, обороты шпинделя **400** об/мин.
3. Остальные параметры оставьте без изменения.

## 8. Задание стратегии обработки

1. Кликните по вкладке **Стратегия**.  
Задайте стратегию обработки, как показано на рисунке:

Тип сверления  
С ломкой стружки

Порядок обработки отверстий  
 Оптимальная  
 По списку

Размножить траекторию по оси  
Режим: Выкл.  
Ось:  
Шаг по оси: 1  
Количество копий: 1  
Имя подпрограммы: 1

Безопасная плоскость

Выстой  
Выстой  
Выстой

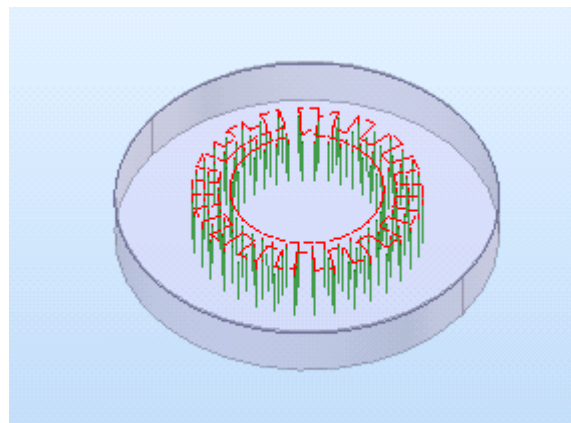
Глубина шага (Zl): 10  
Вертикальный переход (Zi): 2  
Время выстой: 0.5

2. Нажмите кнопку

## 9. Расчет траектории

1. Нажмите кнопку
2. Дождитесь конца выполнения расчета траектории и нажмите кнопку

После выполнения расчета траектории, при включенной кнопке в графическом окне системы должно появиться изображение траектории перемещения центра фрезы:



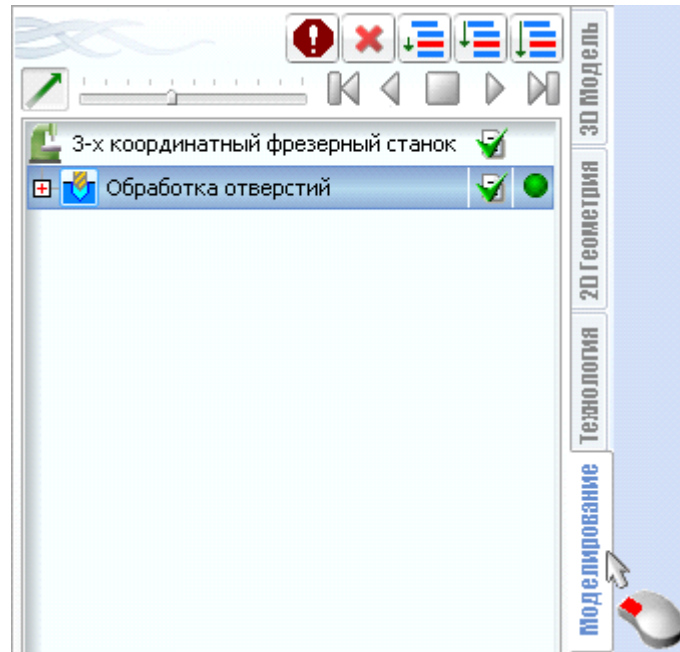


Во время расчета траектории, время расчета можно контролировать по индикатору в нижней части экрана

Расчет траектории: (10%)

## 10. Симуляция обработки


1. Выберите закладку **Моделирование**:

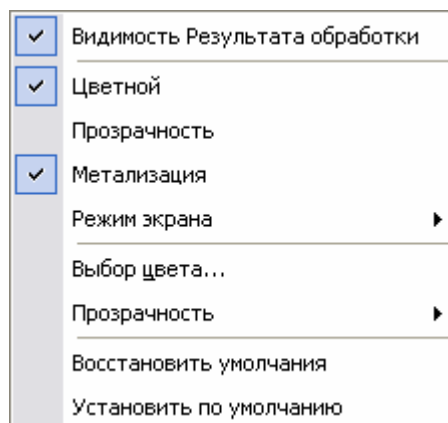



## 11. Установка параметров моделирования

1. Положение кнопок управления визуализацией выставите в соответствии с рисунком:

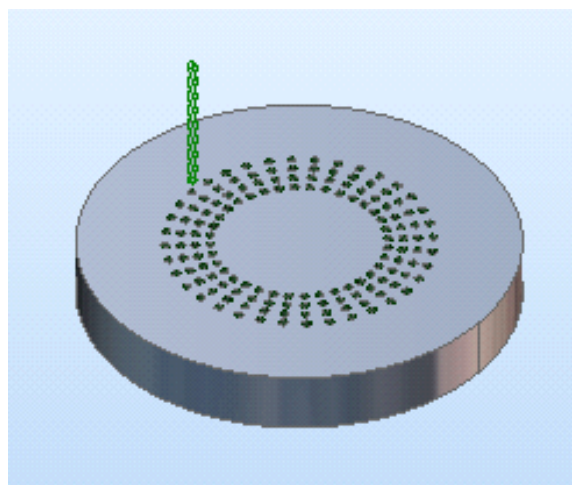


2. Правой кнопкой мыши щелкните на иконке  и в открывшемся окне установите метки в соответствии с картинкой изображенной ниже:



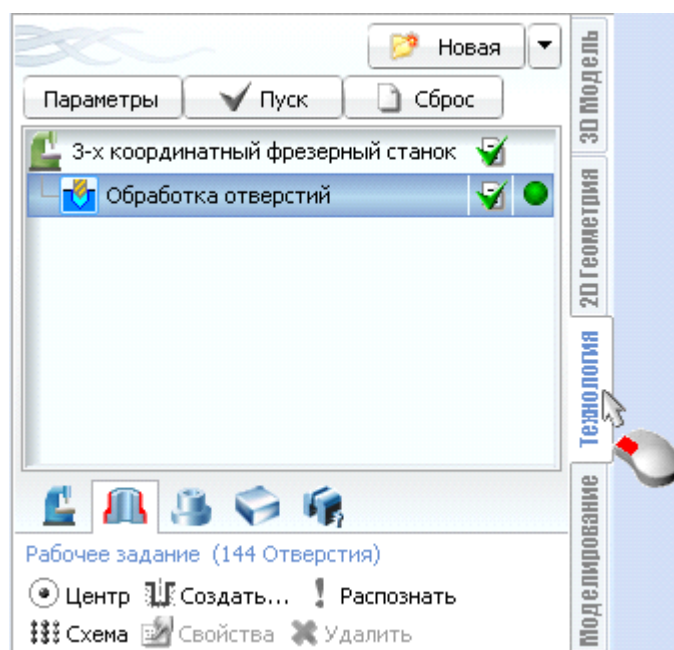
3. Нажмите кнопку .

В результате в графическом окне должно появиться изображение, соответствующее результату обработки после операции **Обработка отверстий**:



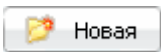


## 12. Переход в режим разработки технологии

1. Выберите закладку **Технология**.



## 13. Задание операции обработки

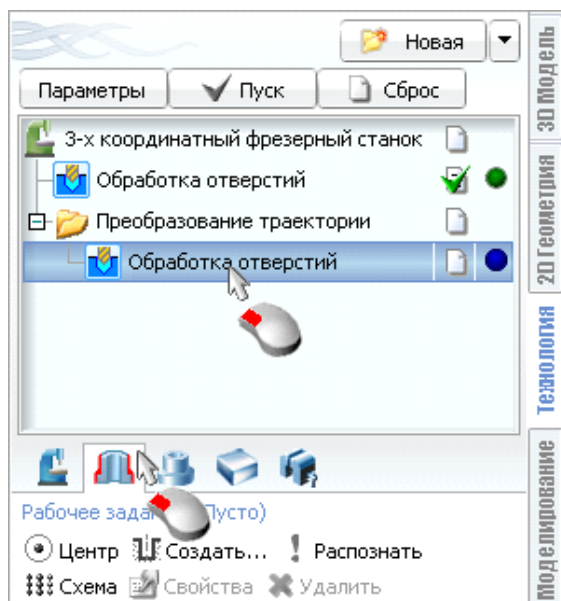
1. Нажмите кнопку  **Новая**.
2. В группе операций **Доработка** выберите операцию **Преобразование траектории**.
3. Нажмите кнопку  **Создать**.
4. Установите курсор в дереве проекта на операцию **Преобразование траектории**.
5. Нажмите кнопку  **Новая**.

6. В группе операций **Черновая** выберите операцию **Обработка отверстий**.

7. Нажмите кнопку .

## 14. Определение обрабатываемой модели

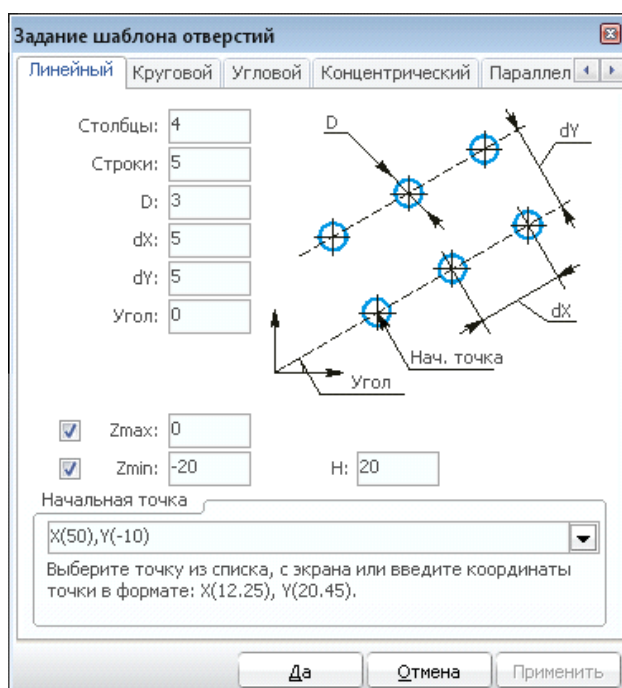
1. Установите курсор на созданную операцию Обработка отверстий и откройте закладку **Рабочее задание**:



2. Для задания отверстий по определенной схеме, нажмите кнопку .

3. В открывшемся окне выберите закладку **Линейный**:

4. В соответствии с [чертежом детали](#) установите параметры, как показано на рисунке ниже (изменился так же параметр **Начальная точка**):



5. Нажмите кнопку .

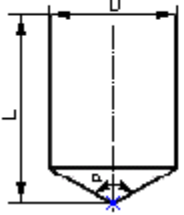

## 15. Задание параметров режущего инструмента

1. Нажмите кнопку .

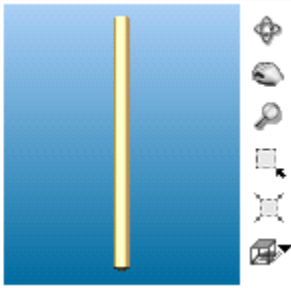
2. В окне **Задание параметров операции** откройте страничку **Инструмент**.

3. Выберите инструмент **Сверло** и задайте для него следующие параметры:

Геометрические параметры

Сверло  Имя:  Цвет: 

Н инс-та (N):	<input type="text" value="3"/>	Угол (α):	<input type="text" value="120"/>
Длина (L):	<input type="text" value="50"/>	Высота (H):	<input type="text" value="0.866"/>
Диаметр (D):	<input type="text" value="3"/>	Конеч. диаметр (d):	<input type="text" value="0"/>
Радиус (rc):	<input type="text" value="0"/>	Конеч. радиус (r):	<input type="text" value="0"/>
Оправка:	<input type="text"/>	Имя оправки:	<input type="text"/>



Для справки [чертеж детали](#).

4. По собственному усмотрению, установите цвет прорисовки траектории, например, такой



5. Остальные параметры оставьте без изменения.

## 16. Задание подачи и частоты вращения шпинделя

1. Кликните по вкладке **Подача**.

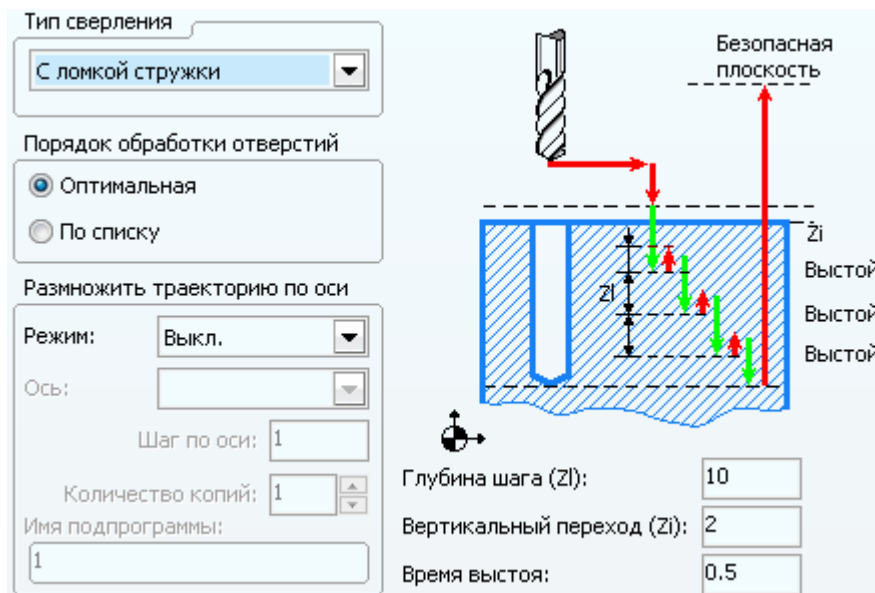
2. Для рабочей подачи установите значение постоянной подачи **50** мм/мин, обороты шпинделя **400** об/мин.

3. Остальные параметры оставьте без изменения.

## 17. Задание стратегии обработки

1. Кликните по вкладке **Стратегия**.

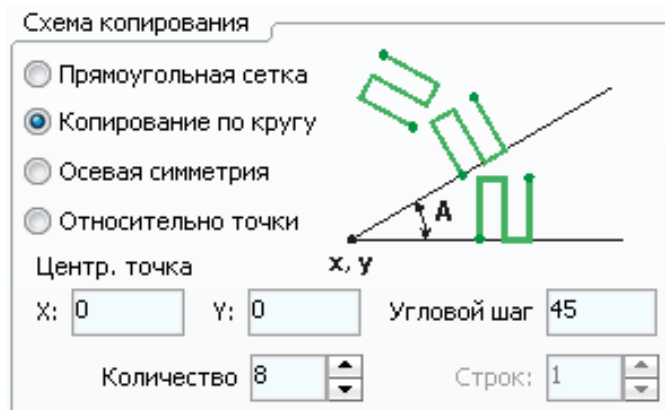
2. Задайте стратегию обработки, как показано на изображении ниже:



3. Нажмите кнопку .


## 18. Задание операции обработки

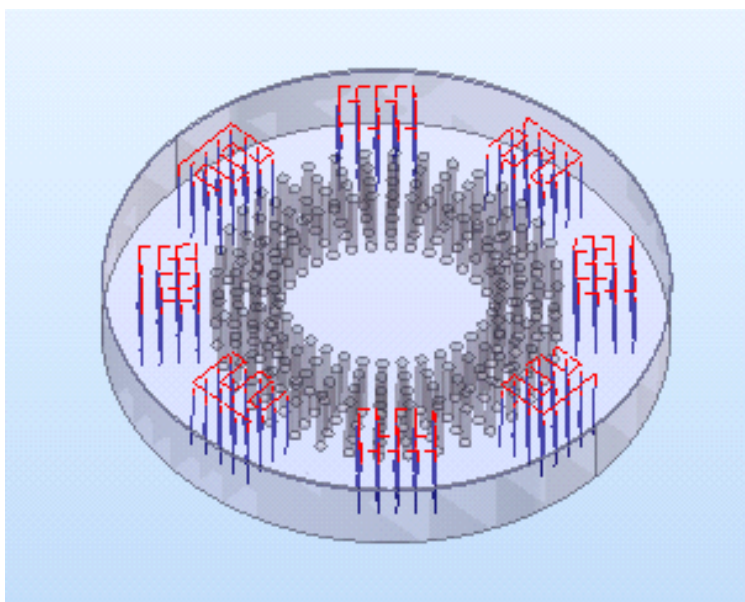
1. Установите курсор в дереве проекта на операцию **Преобразование траектории**.
2. Нажмите кнопку .
3. В окне **Задание параметров операции** откройте страничку **Преобразования**.
4. Установите значения параметров в этом окне как показано на рисунке:



5. Нажмите кнопку .

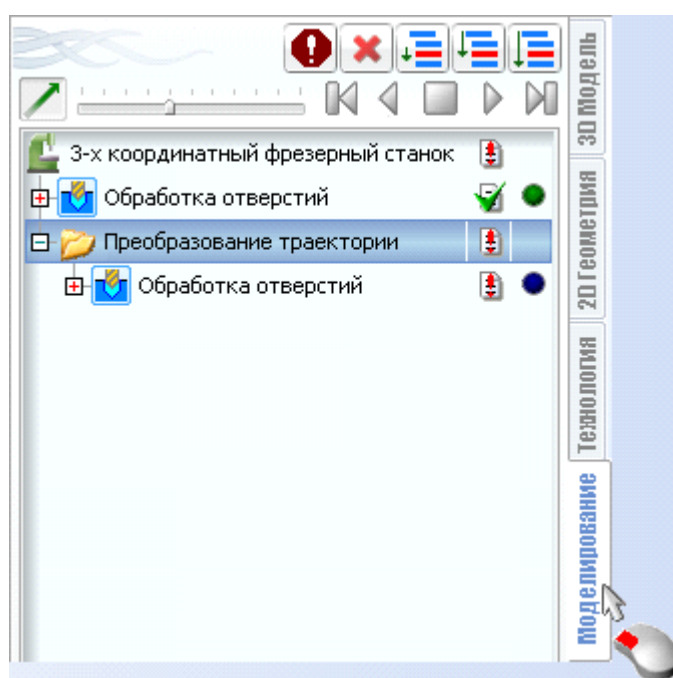
## 19. Произведите расчет траектории

1. Нажмите кнопку .
2. Дождитесь конца выполнения расчета траектории и нажмите кнопку . После выполнения расчета траектории должно появиться изображение траектории перемещения центра фрезы:




## 20. Переход в режим симуляции обработки

1. Выберите закладку **Моделирование**:

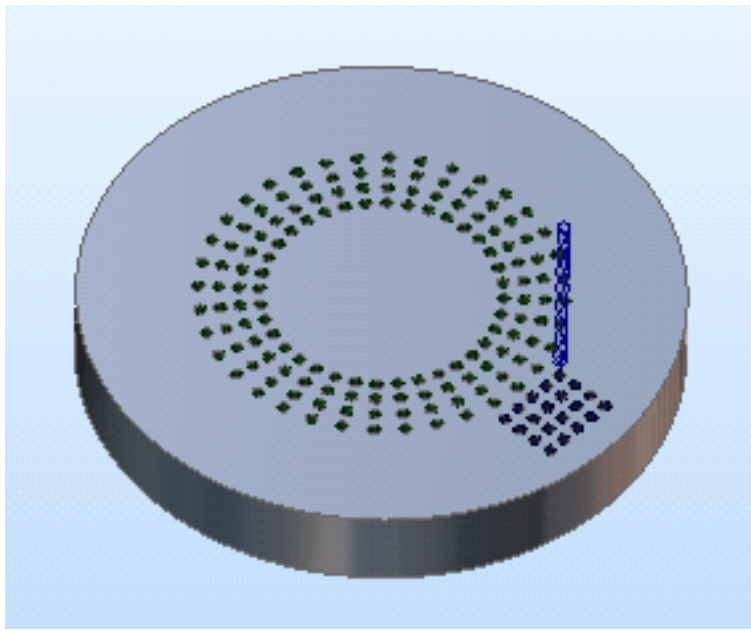


## 21. Моделирование обработки

1. Нажмите кнопку .

В результате в графическом окне должно появиться изображение, соответствующее результату обработки после операции **Обработка отверстий**:





Михалёв Андрей Михайлович

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
(Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ  
с применением системы SprutCAM: программирование операции  
сверления отверстий)**

Методические указания  
к выполнению лабораторных и самостоятельной работ  
студентов направления подготовки 151900.62 (15.03.05)  
«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств»

Авторская редакция

Подписано в печать  
Печать цифровая  
Заказ

Формат 60x84 1/8  
Усл. печ. л. 2,25  
Тираж 50

Бумага 65 г/м<sup>2</sup>  
Уч.-изд. л. 2,25  
Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета.  
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.  
Курганский государственный университет.