

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 токарной
обработки на двухшпиндельном токарном станке)**

Методические указания
к выполнению лабораторных и самостоятельной работ
для 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: доц., канд. техн. наук 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.

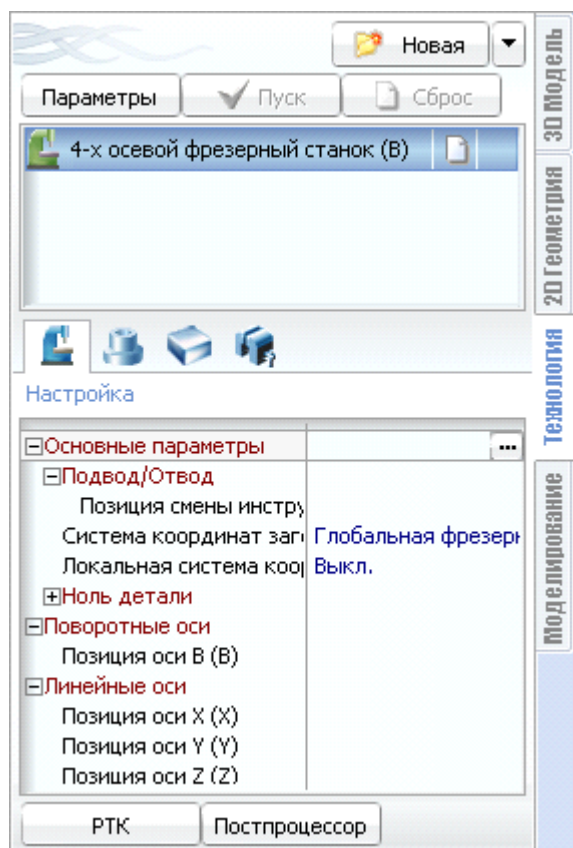
Рекомендованы методическим советом университета в рамках проекта «Инженерные кадры Зауралья» «20» декабря 2013 г.

Лабораторная работа №7 «Программирование токарной обработки на двухшпиндельном токарном станке»

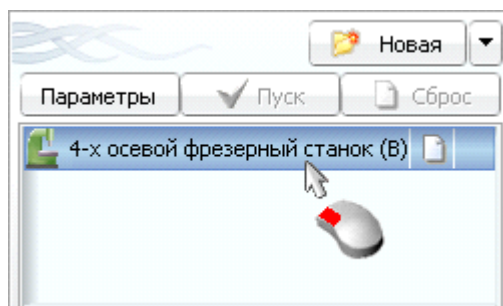
Данная работа посвящена рассмотрению примера обработки **Токарной обработки с двух установов**.

1. Задайте оборудование

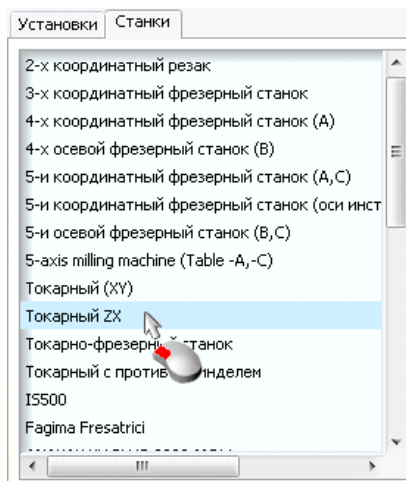
1. Выберите режим технология, открыв соответствующую закладку:



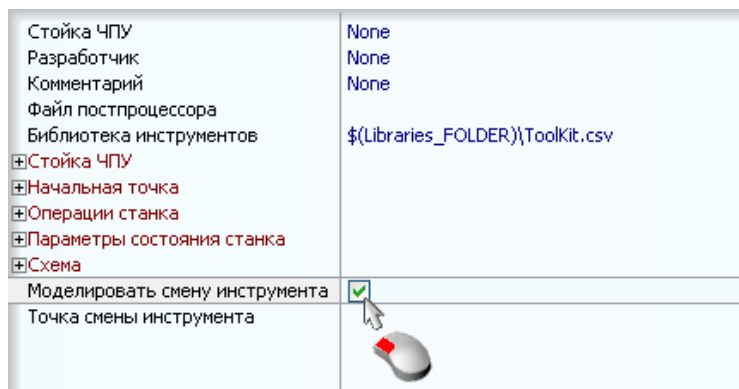
2. Установите курсор на текущее технологическое оборудование:



3. Нажмите кнопку .
4. Откройте вкладку **Станки** и выберите станок **Токарный ZX**:



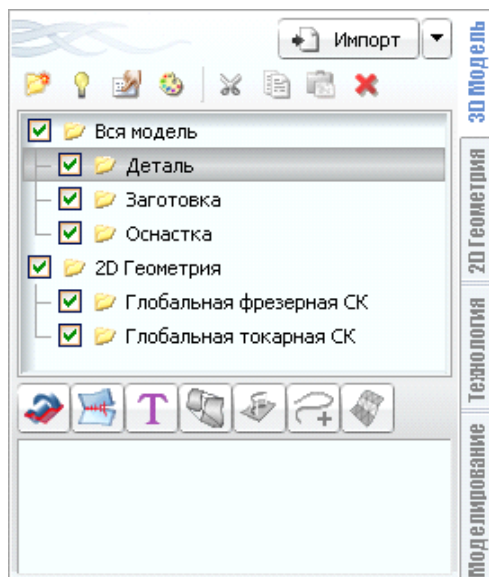
5. Назначьте моделирование смены инструмента, поставив галочку, напротив соответствующего поля в окне справа:



6. Нажмите кнопку .

2. Импортируйте модель


1. Выберите вкладку **3D Модель**.

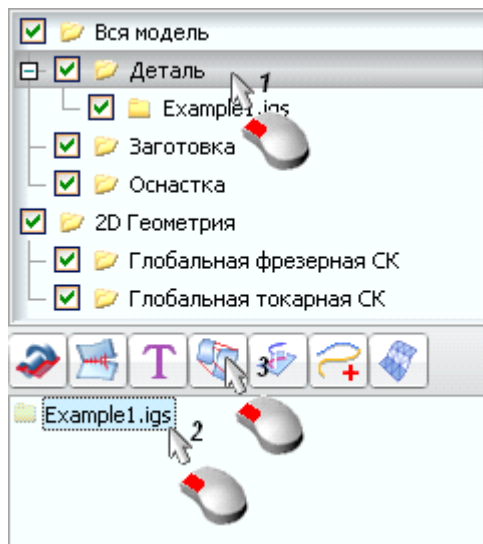


2. Нажмите кнопку .

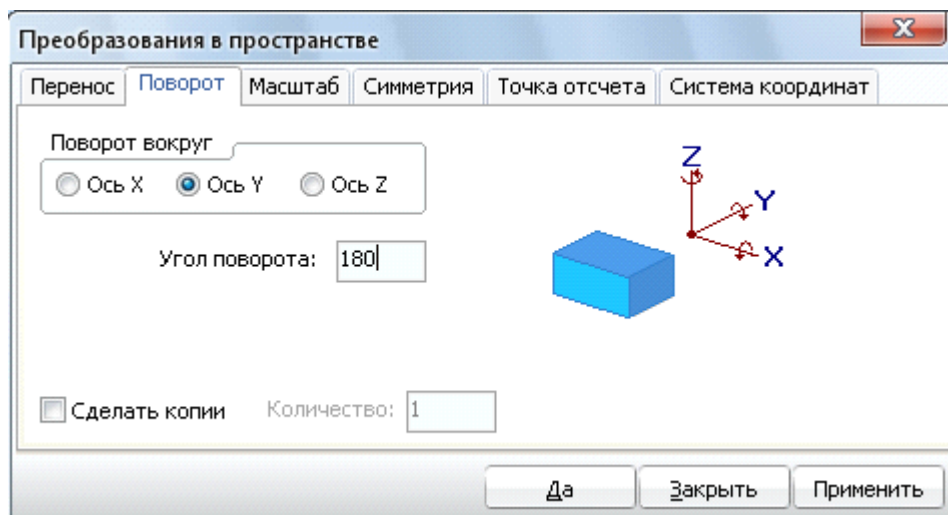
3. Зайдите в папку **Tutorial** и выберите файл **Example1.igs** и нажмите кнопку .

3. Преобразуйте модель

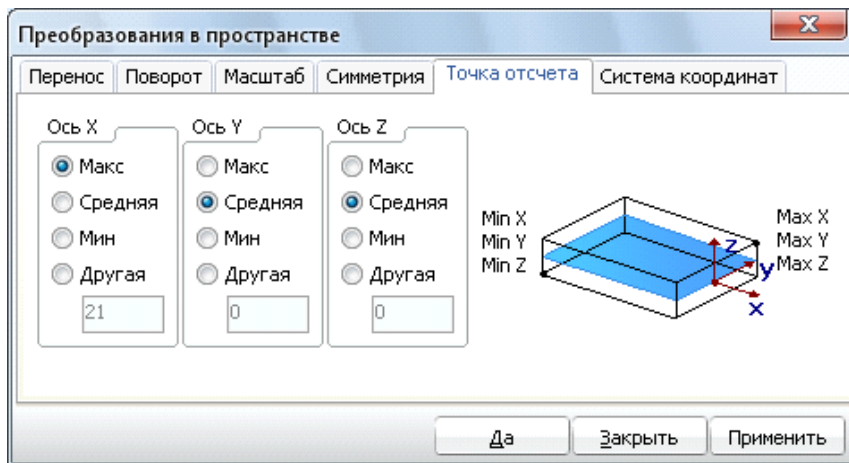
1. В дереве объектов выберите папку **Деталь**, Затем выделите папку **Example1.igs**, расположенную ниже, и нажмите кнопку .



2. В открывшемся окне перейдите во вкладку **Поворот** и задайте параметры, соответствующие следующему рисунку, после чего нажмите кнопку **Применить**:



3. Задайте точку отсчета детали по правому торцу, выбрав соответствующую закладку **Точка отсчета** и задав следующие параметры:

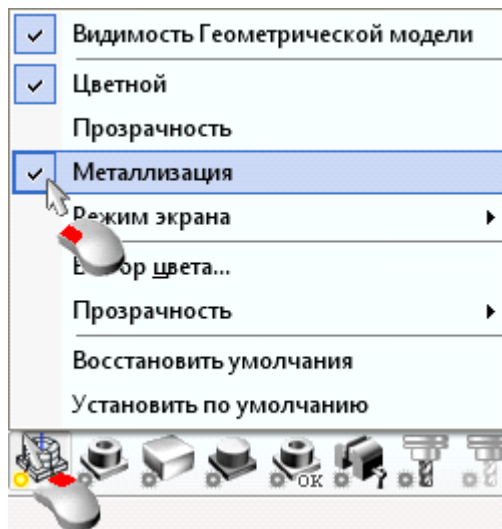



4. Нажмите кнопку .

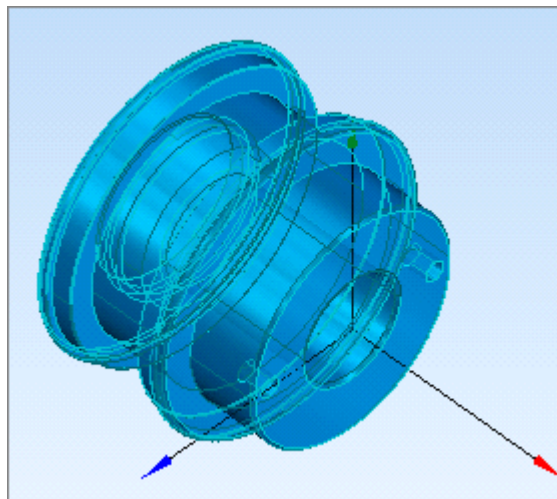
5. Установите видимость объектов: приведите панель видимости в соответствие с рисунком, представленным ниже.



Кликните правой кнопкой мыши по кнопке  и поставьте галочку напротив опции **Металлизация**.

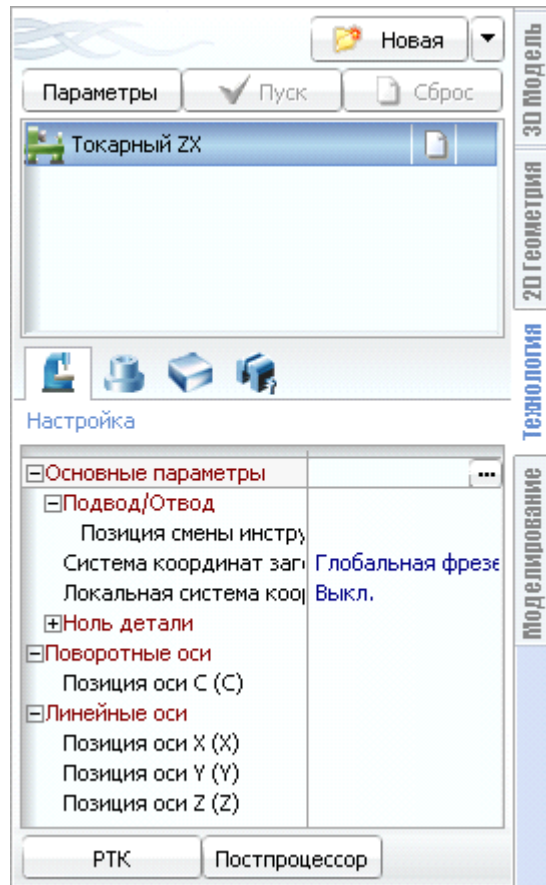


Таким образом, в графическом окне при нажатой кнопке  должно отображаться примерно следующее:

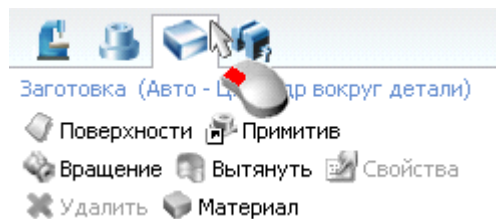


4. Создайте заготовку

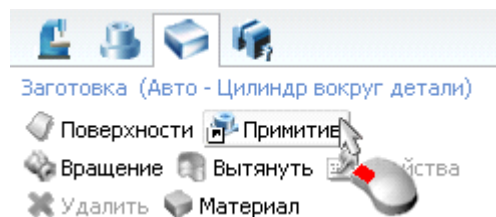
1. Перейдите в режим **Технология**.



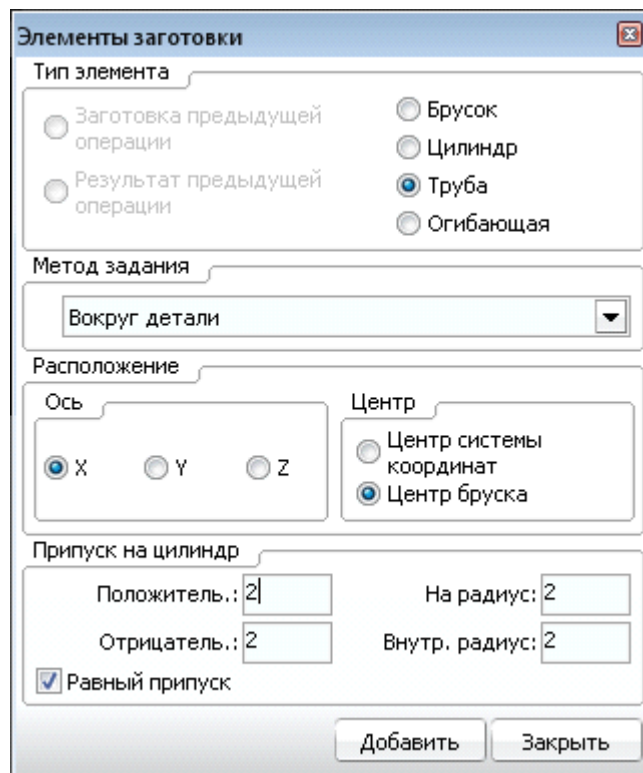
2. Откройте закладку **Заготовка**.



3. Нажмите кнопку **Примитив**.



и в открывшемся окне задайте параметры заготовки, как показано на рисунке ниже:

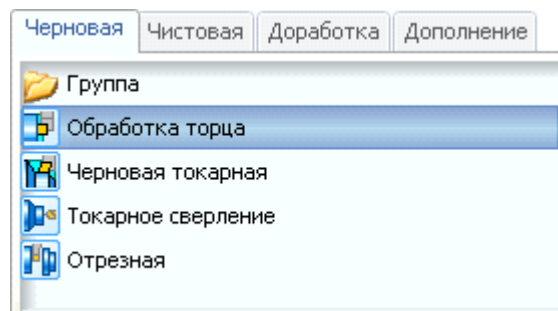


4. Нажмите кнопку .

5. Создайте операцию обработки торца

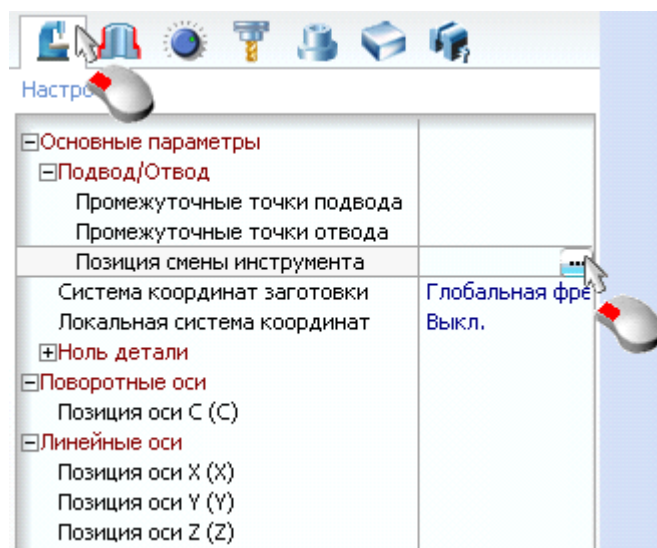
1. Нажмите кнопку .

2.. В появившемся окне выбора операции во вкладке **Черновая** выберите операцию **Обработка торца**.

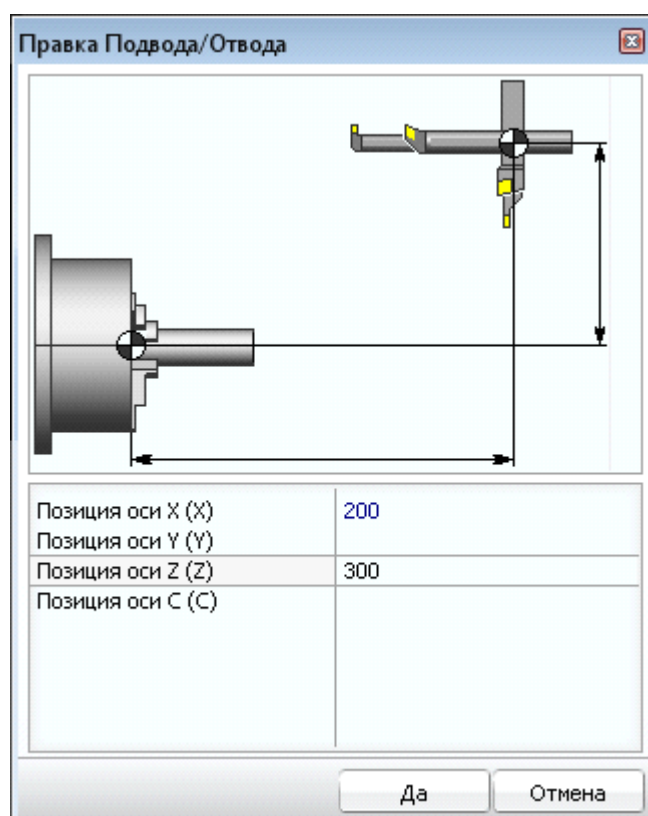


3. Нажмите кнопку .

4. Откройте закладку **Настройка** и в поле **Позиция смены инструмента** нажмите кнопку справа, как показано на рисунке ниже:



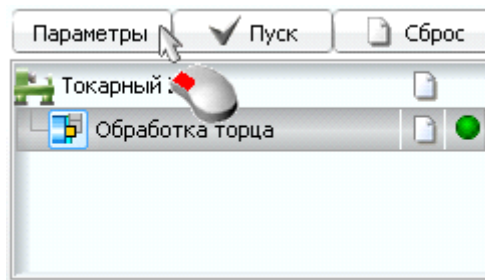
В открывшемся окне введите следующее **X200Z300**:



И нажмите кнопку .

6. Выберите инструмент

1. Нажмите кнопку :



2. В открывшемся окне во вкладке **Инструмент** задайте группу инструмента **Прходной** и имя **DCLNL-2020K-12/CNMG-12 04 04-WF**.




3. Нажмите кнопку .

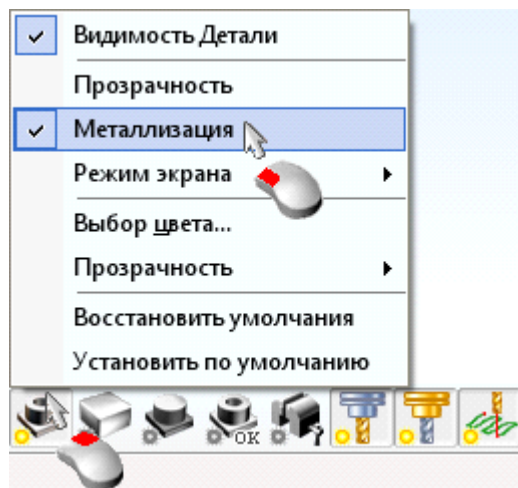
7. Произведите расчет траектории

1. Нажмите кнопку .

2. Настройте параметры видимости так, как изображено на рисунке ниже:



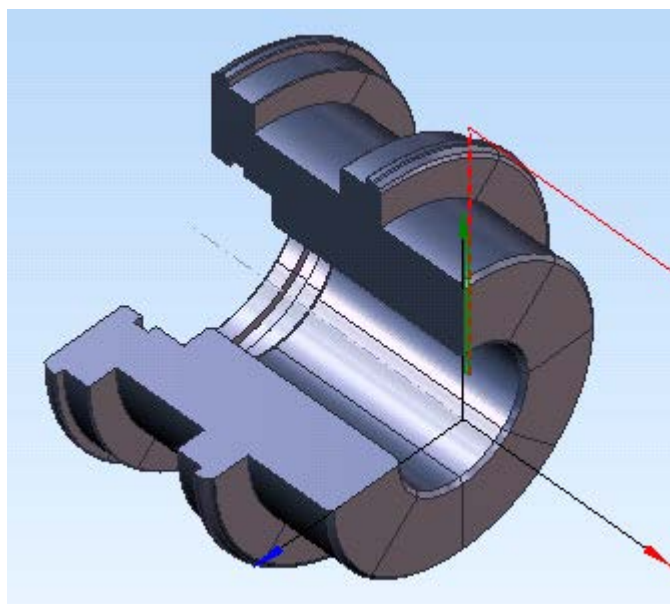
3. Кликните правой кнопкой мыши на значке  и в контекстном меню отключите опцию **Прозрачность**, кликнув по соответствующему параметру, и включите опцию **Металлизация**:



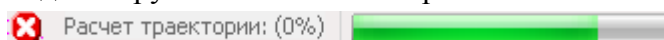
После выполнения расчета траектории, включите опции отображения в соответствии с рисунком:




после чего, в графическом окне системы должно появиться изображение траектории перемещения инструмента.

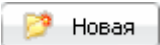


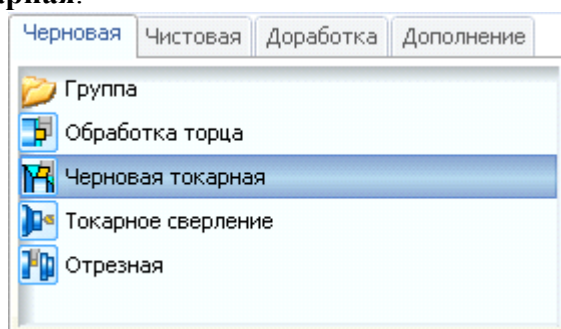
Примечание: во время расчета траектории, время расчета можно контролировать по индикатору в нижней части экрана.



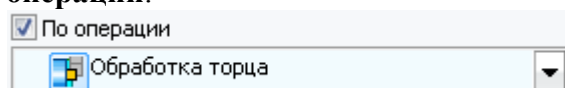
При необходимости, чтобы остановить процесс расчета, следует кликнуть курсором мыши на значок .

8. Создайте черновую токарную операцию

1. Нажмите кнопку .
2. В появившемся окне выбора операции кликните по вкладке **Черновая** и выберите операцию **Черновая токарная**.




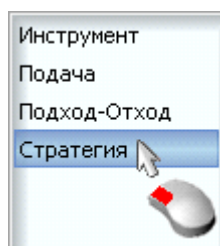
3. Используйте параметры предыдущей операции, указав галочку перед надписью **По операции**.



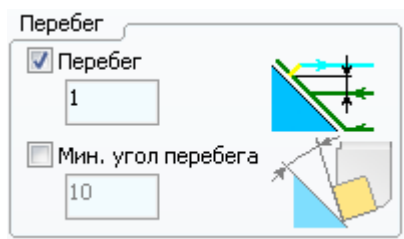
4. Нажмите кнопку .

9. Задайте параметры инструмента

1. Нажмите кнопку .
2. Перейдите во вкладку **Стратегия**:



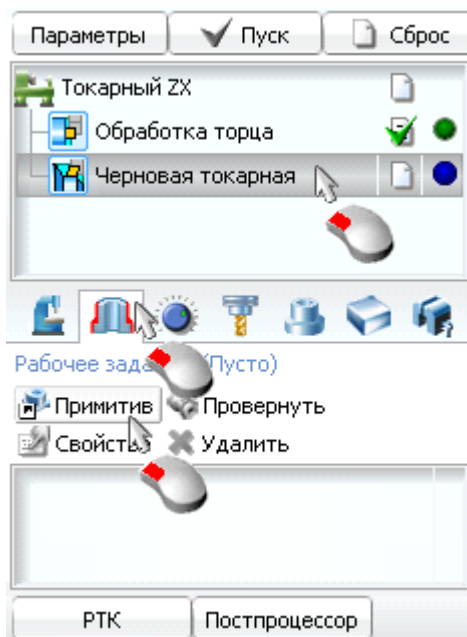
3. Назначьте перебег, поставив галочку около соответствующей надписи (см. рисунок ниже).



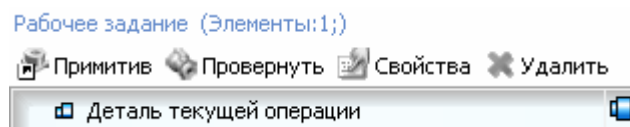
4. Нажмите кнопку

10. Назначьте рабочее задание

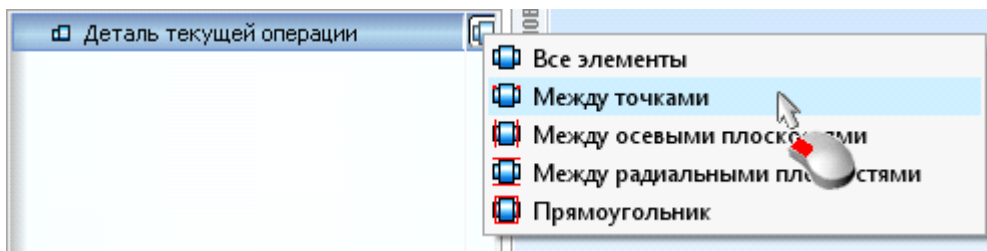
1. Установите курсор на созданную операцию, откройте закладку **Рабочее задание** и нажмите кнопку **Примитив**:



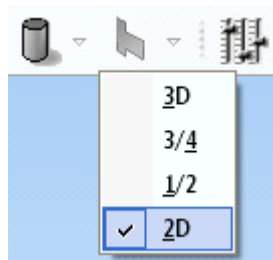
В окне появится ссылка на текущую деталь так, как показано на рисунке:




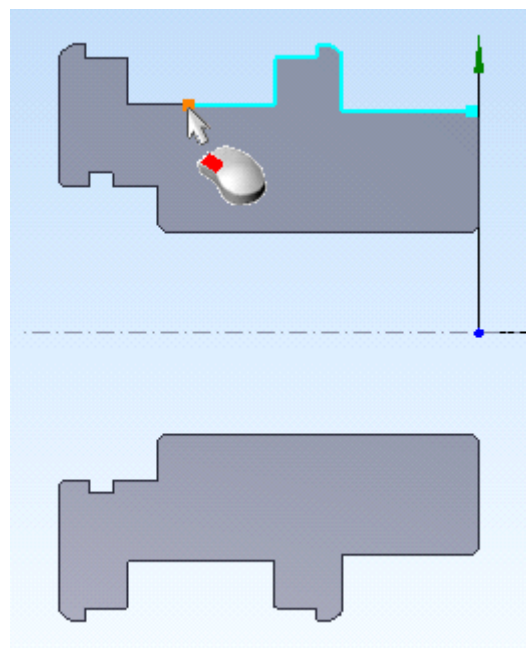
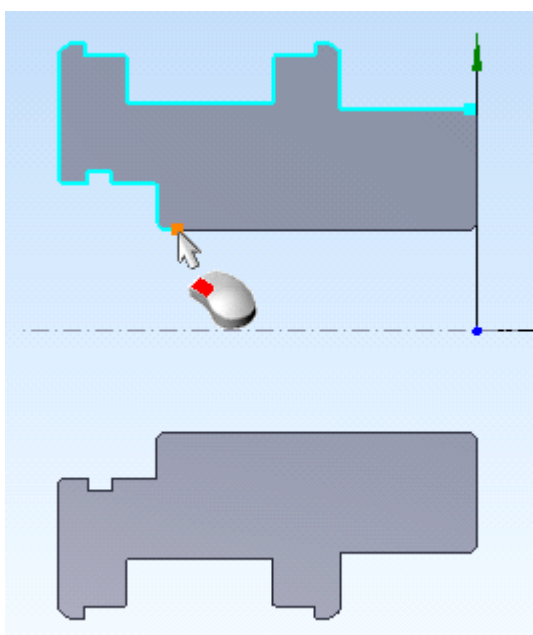
2. Задайте элемент обработки: нажмите на кнопку рядом с надписью **Деталь текущей операции** и в контекстном меню выберите **Между точками**:



3. Выделите область обработки: поменяйте вид отображения тел вращения на плоское:



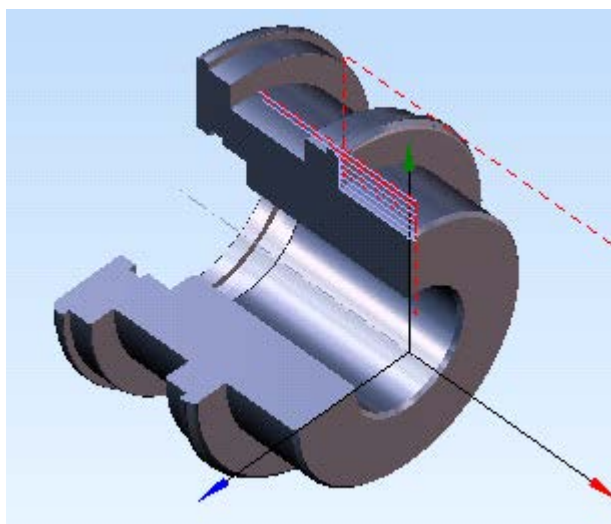
Перейдите в режим прямого вида, нажав на кнопку , расположенную на панели **Векторы взгляда**, в графическом окне. Установите курсор на первую точку (подсвечена красным цветом) нажмите и удерживайте левую кнопку мыши и перемещайте курсор вместе с точкой до положения, показанного на втором рисунке ниже, после чего отпустите левую кнопку мыши:




11. Произведите расчет траектории

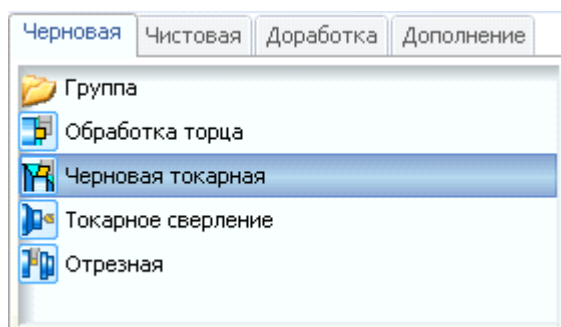
1. Нажмите кнопку .

После выполнения расчета траектории в графическом окне системы должно появиться изображение траектории перемещения инструмента:

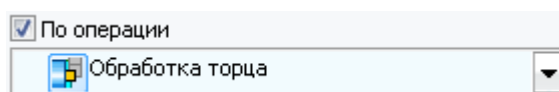


12. Создайте новую черновую токарную операцию

1. Нажмите кнопку .
2. В появившемся окне выбора операции кликните по вкладке **Черновая** и выберите операцию **Черновая токарная**.




3. Используйте параметры самой первой операции, указав галочку перед надписью **По операции** и выбрав соответствующую операцию.



4. Нажмите кнопку .

13. Задайте параметры инструмента

1. Нажмите кнопку .
2. Перейдите во вкладку **Инструмент**.
3. Выберите группу инструмента **Расточной** и имя **A20S-MWLNR-06/WNGA-06 04 04-T01020A**.

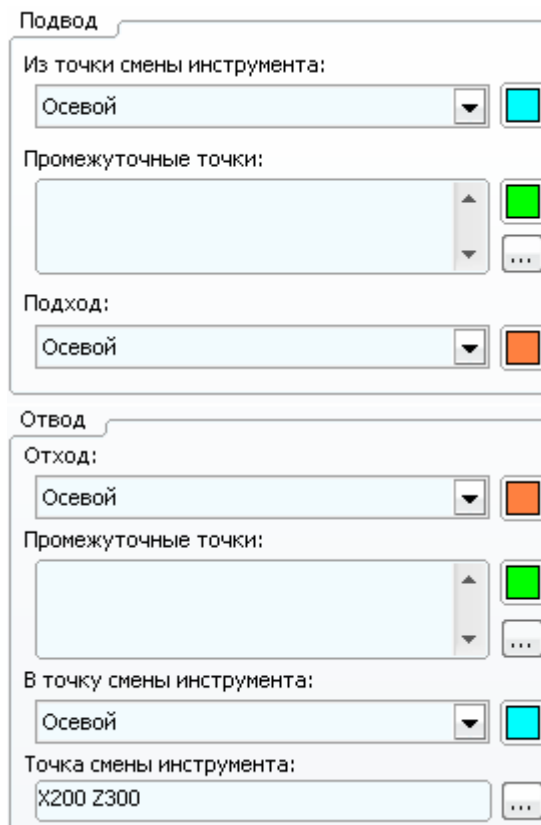


4. Назначьте осевое положение инструмента и направление вращения как на рисунке ниже:



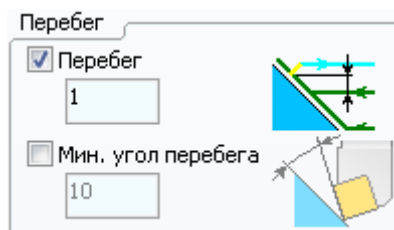
14. Задайте подход-отход инструмента

1. Перейдите на вкладку **Подход-отход**.
2. Задайте подвод и отвод инструмента в соответствии с изображением ниже:



15. Задайте параметры инструмента

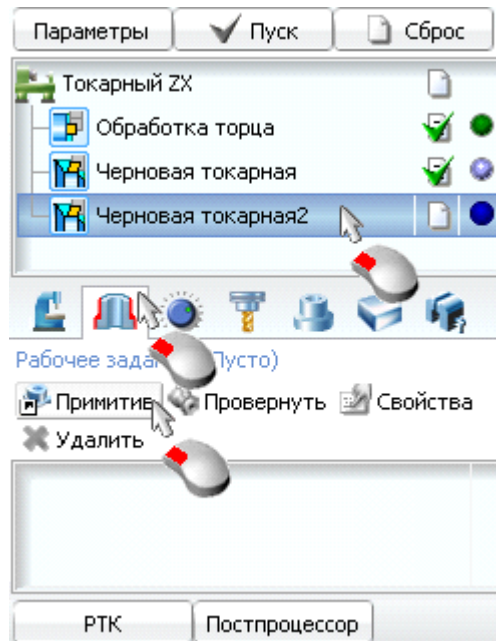
1. Перейдите во вкладку **Стратегия**.
2. Назначьте перебег, поставив галочку около соответствующей надписи (см. рисунок ниже).



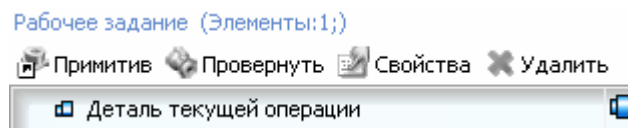
3. Нажмите кнопку .

16. Назначьте рабочее задание

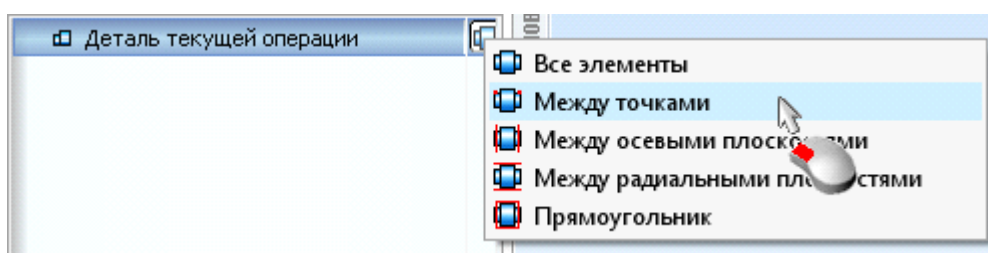
1. Установите курсор на созданную операцию, откройте закладку **Рабочее задание** и нажмите кнопку **Примитив**:




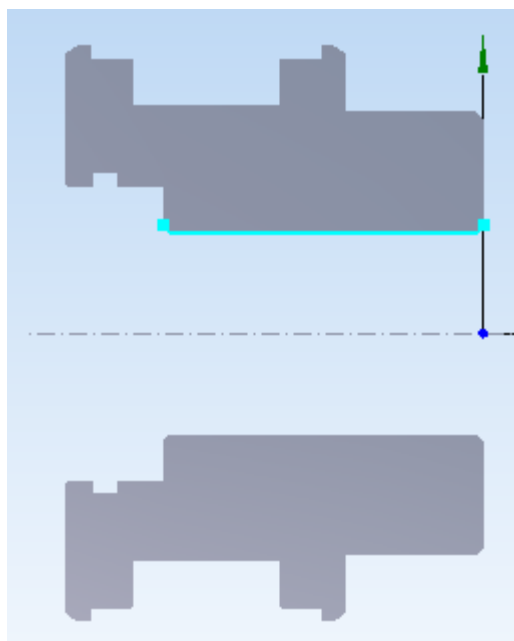
В окне появится ссылка на текущую деталь так, как показано на рисунке:



2. Задайте элемент обработки: нажмите на кнопку рядом с надписью **Деталь текущей операции** и в контекстном меню выберите **Между точками**:



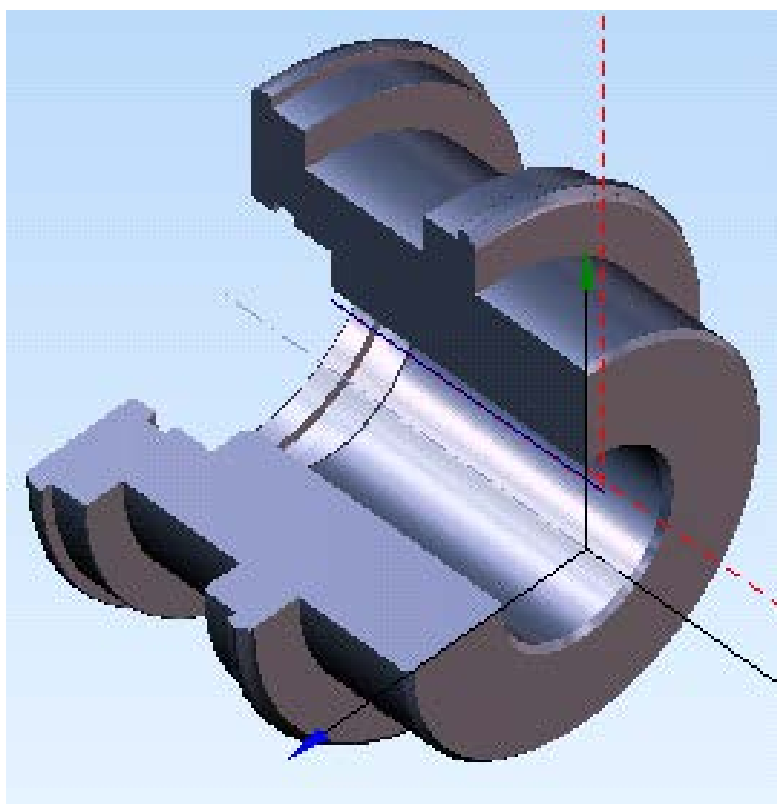
Перейдите в режим прямого вида, нажав на кнопку , расположенную на панели **Векторы взгляда**, перетащите обе точки так, чтобы получилось следующее:



17. Произведите расчет траектории

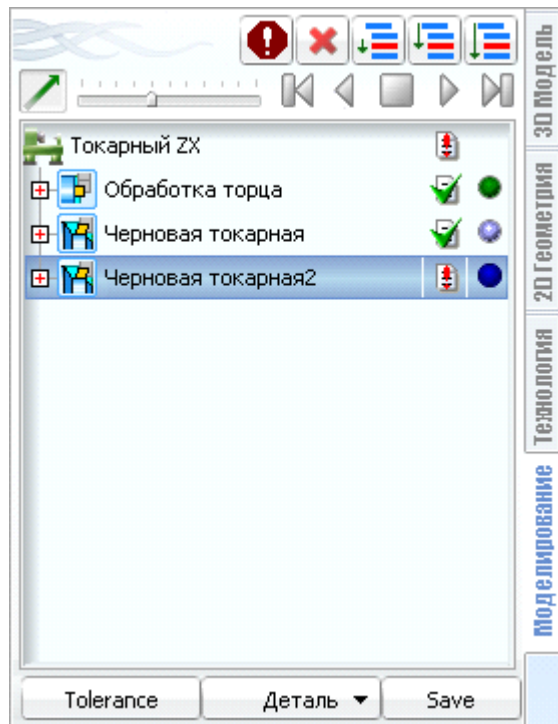
1. Нажмите кнопку

После выполнения расчета траектории в графическом окне системы должно появиться изображение траектории перемещения конца инструмента.

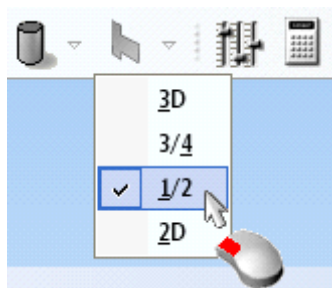


18. Промоделируйте обработку

1. Перейдите на вкладку **Моделирование**.




2. Выберите половинчатый вид отображения:



3. Настройте параметры видимости так, как изображено на рисунке ниже:

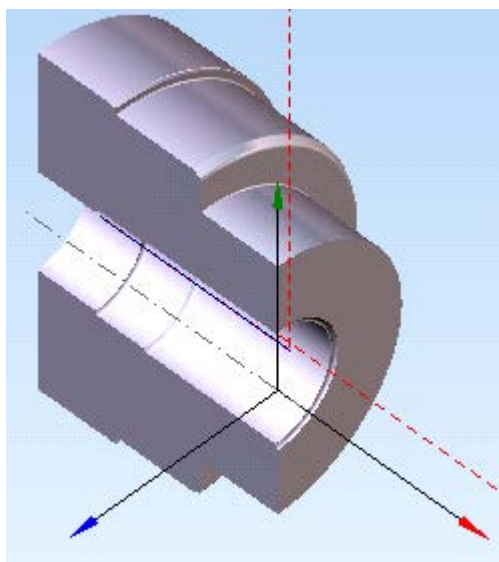


4. Кликните правой кнопкой мыши на значке  и в контекстном меню уберите прозрачность модели, кликнув по соответствующему параметру, и поставьте металлизацию.

5. Нажмите кнопку ускоренного моделирования всех операций:

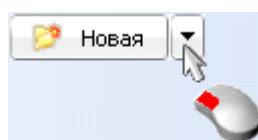


В итоге, в графическом окне должно появиться следующее

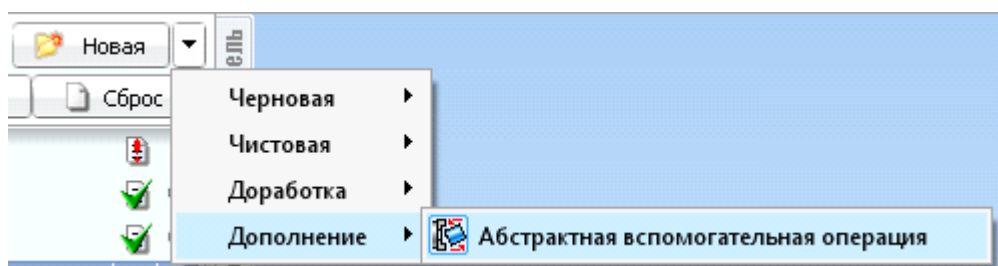


19. Создайте вспомогательную операцию

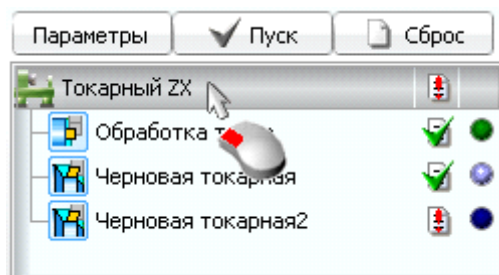
1. Откройте закладку **Технология**.
2. Нажмите на треугольник рядом с кнопкой:



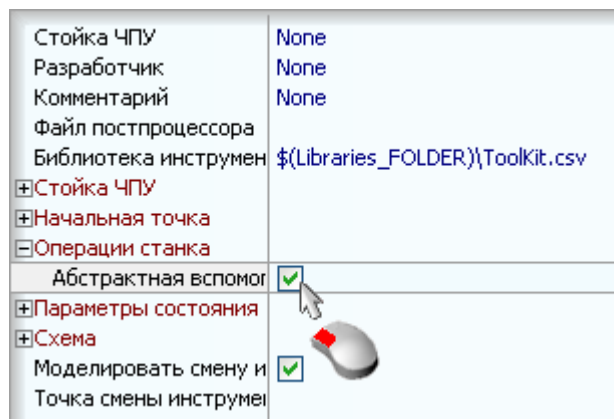
3. В выпадающем меню во вкладке **Дополнение** выберите операцию **Абстрактная вспомогательная операция**.



Если такая операция в списке отсутствует, тогда сделайте следующее: зайдите в параметры станка, для чего дважды кликните по названию станка:

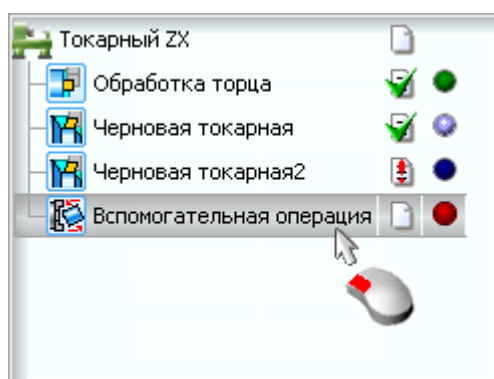


Затем перейдите на вкладку **Станки** и напротив поля **Абстрактная вспомогательная операция** поставьте галочку:

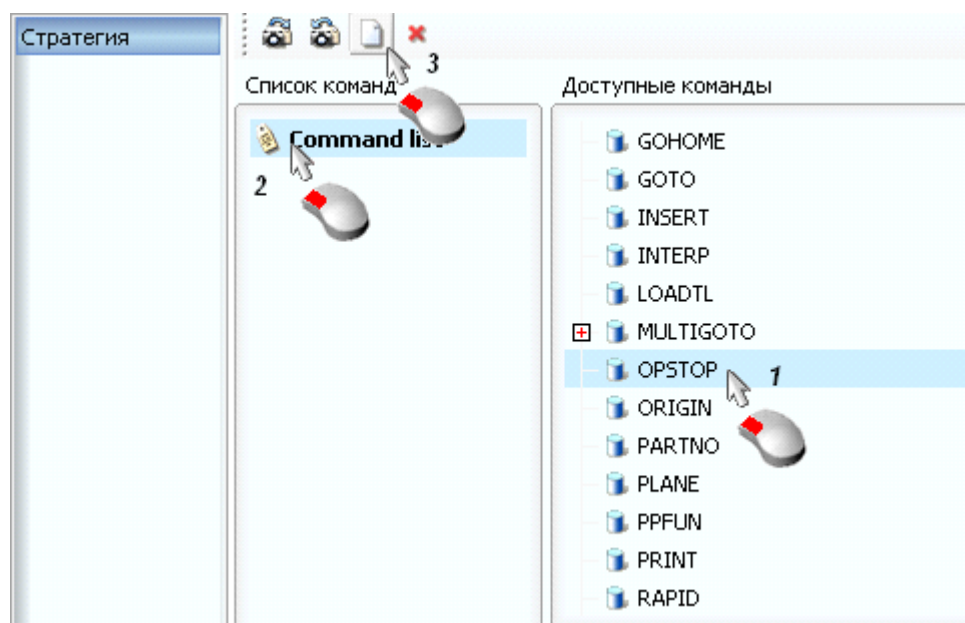


После этого в списке появится абстрактная операция.

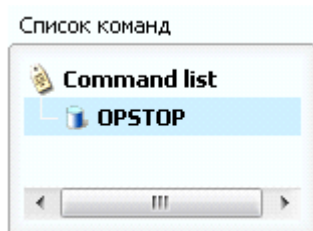
4. Кликните дважды на вспомогательную операцию в списке операций для вызова окна параметров операции.



5. Добавьте команду **OPSTOP**, для чего в списке доступных команд найдите соответствующую команду, в списке команд выберите **Command list** и нажмите кнопку **Добавить команду**:




В результате, в списке команд появится новая команда.



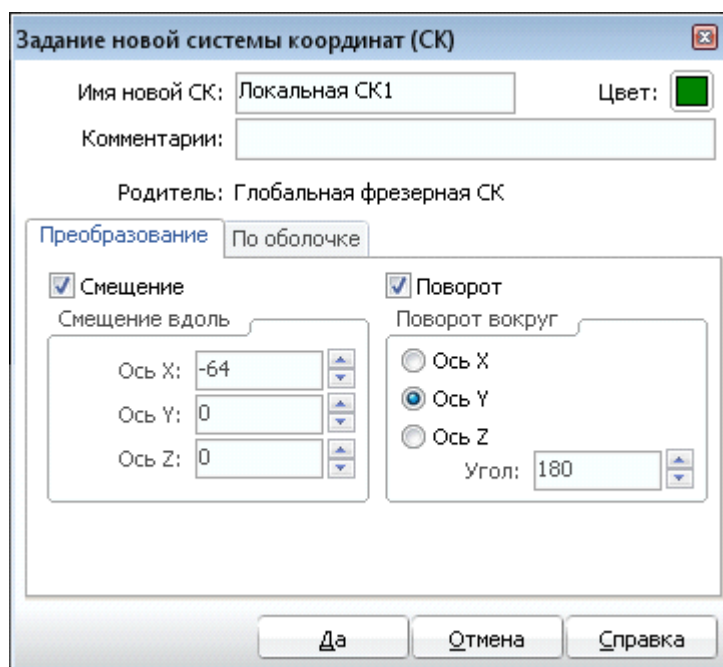
6. Нажмите кнопку .

20. Создайте новую систему координат

1. Перейдите на вкладку **Технология**:
2. Нажмите кнопку , располагающуюся на панели, изображенной на рисунке ниже:




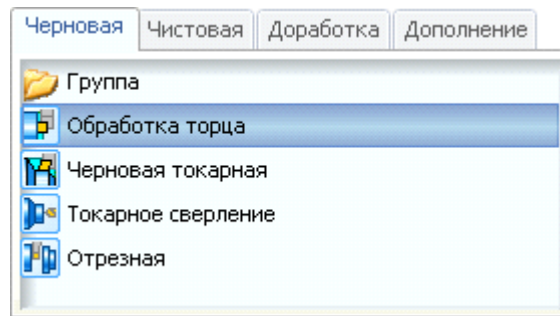
3. В открывшемся окне задайте значения параметров в соответствии с рисунком:



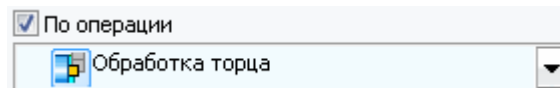
4. Нажмите кнопку .

21. Создайте операцию обработки торца

1. Нажмите кнопку .
2. В появившемся окне выбора операции во вкладке **Черновая** выберите операцию **Обработка торца**.

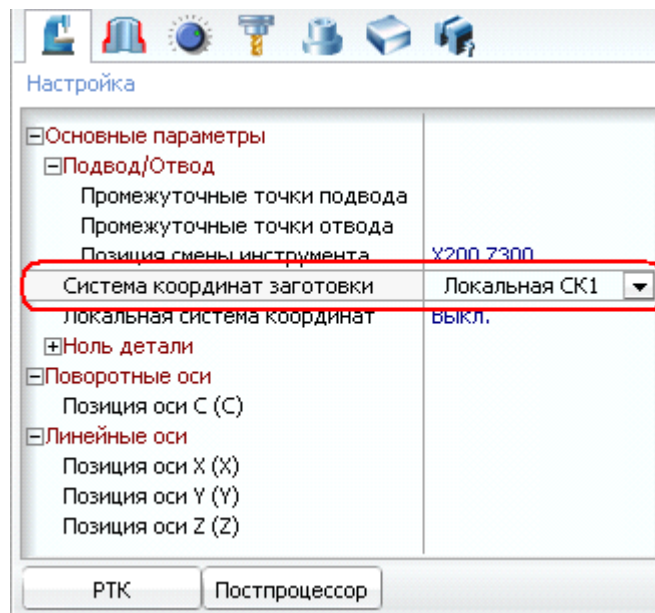


3. Используйте параметры самой первой операции, указав галочку перед надписью **По операции** и выбрав соответствующую операцию.



4. Нажмите кнопку **Создать**.

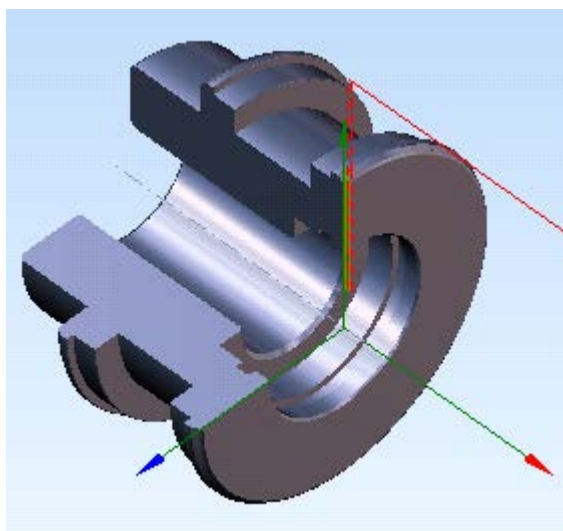
5. Поменяйте систему координат операции на Локальная СК1, поменяв значение соответствующего поля:




22. Произведите расчет траектории

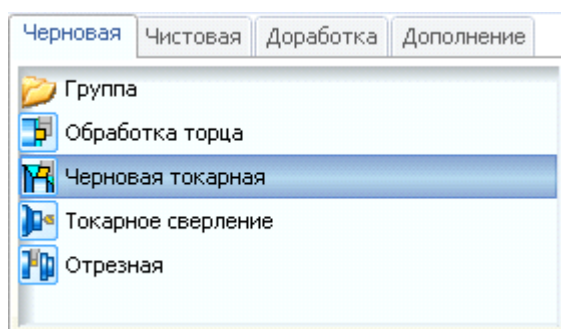
1. Нажмите кнопку **Пуск**.

После выполнения расчета траектории в графическом окне системы должно появиться изображение траектории перемещения конца инструмента.

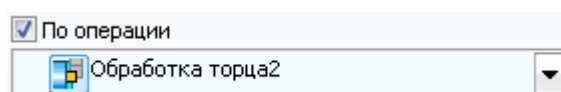


23. Создайте черновую токарную операцию

1. Нажмите кнопку .
2. В появившемся окне выбора операции во вкладке **Черновая** выберите операцию **Черновая токарная**.




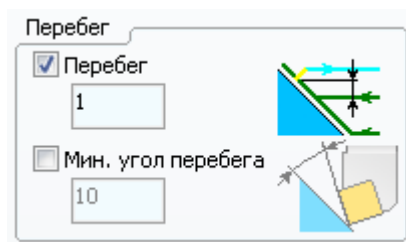
3. Используйте параметры предыдущей операции, указав галочку перед надписью **По операции** и выбрав предыдущую операцию.



4. Нажмите кнопку .

24. Задайте параметры инструмента

1. Нажмите кнопку .
2. Перейдите во вкладку **Стратегия**.
3. Назначьте перебеги, поставив галочку около соответствующей надписи (см. рисунок ниже).

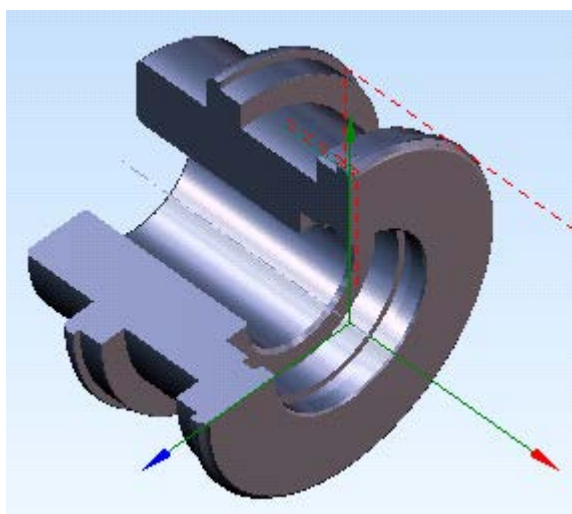


4. Нажмите кнопку .

25. Произведите расчет траектории

1. Нажмите кнопку .

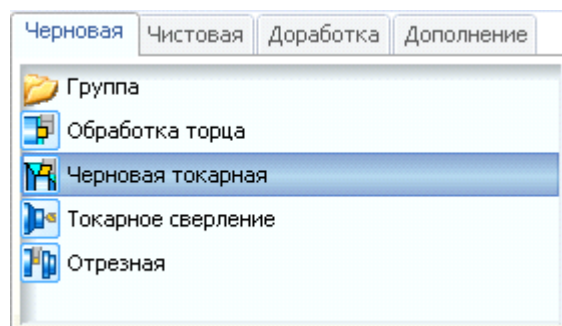
После выполнения расчета траектории в графическом окне системы должно появиться изображение траектории перемещения конца инструмента.



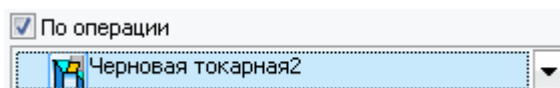
26. Создайте черновую токарную операцию

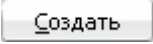
1. Нажмите кнопку .

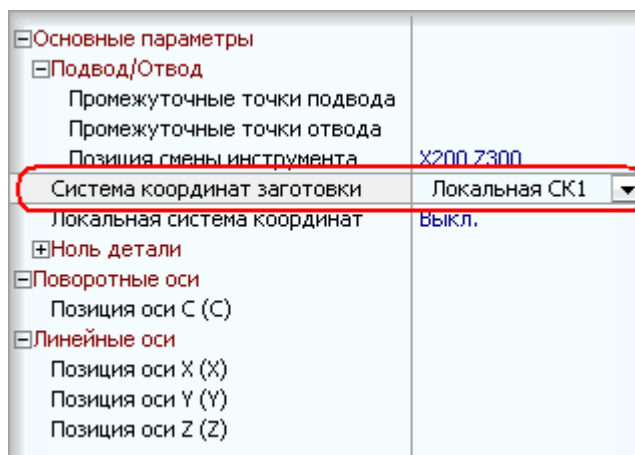
2. В появившемся окне выбора операции во вкладке **Черновая** выберите операцию **Черновая токарная**.



3. Используйте параметры предыдущей операции, указав галочку перед надписью **По операции** и выбрав предыдущую операцию.

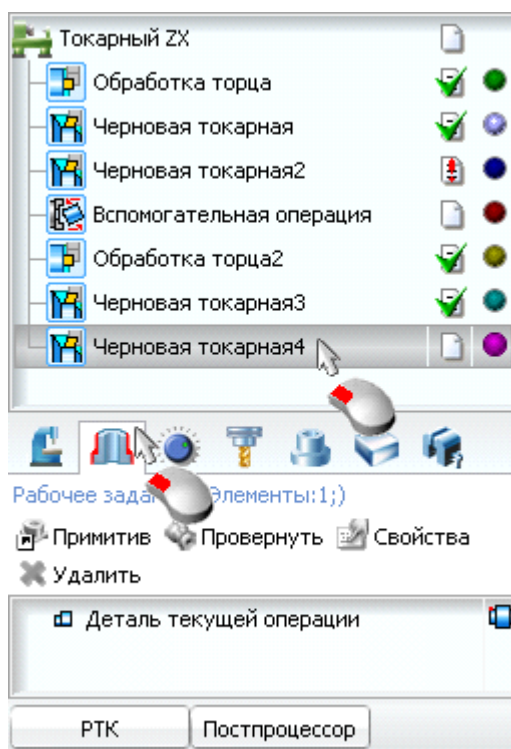


4. Нажмите кнопку .
5. Поменяйте систему координат операции, поменяв значение соответствующего поля.

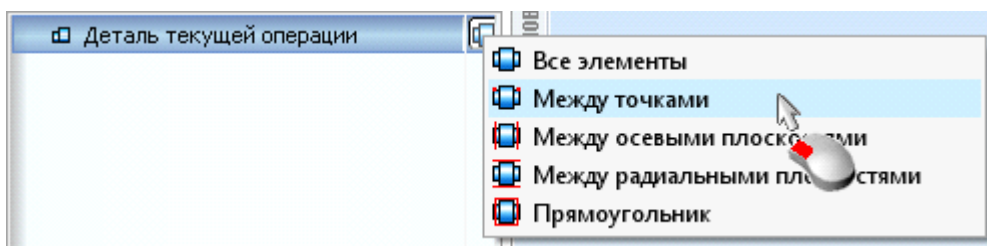



27. Назначьте рабочее задание

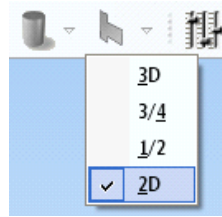
1. Установите курсор на созданную операцию и откройте закладку **Рабочее задание**:



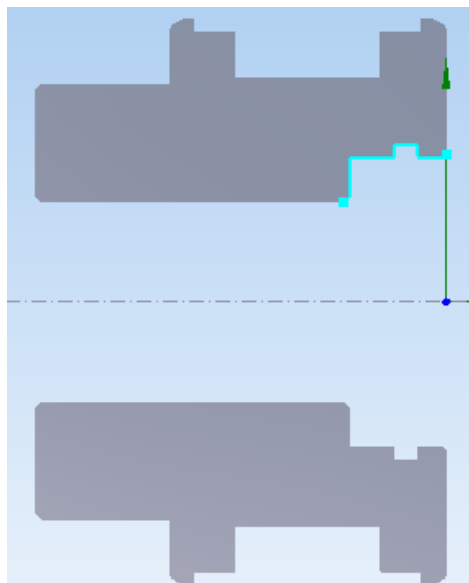
2. Задайте элемент для выделения области обработки, для чего нажмите на кнопку рядом с надписью **Деталь текущей операции** и в контекстном меню выберите **Точки**.



3. Перейдите в режим прямого вида, нажав на кнопку , расположенную на панели **Векторы взгляда**, включите плоское отображение модели:



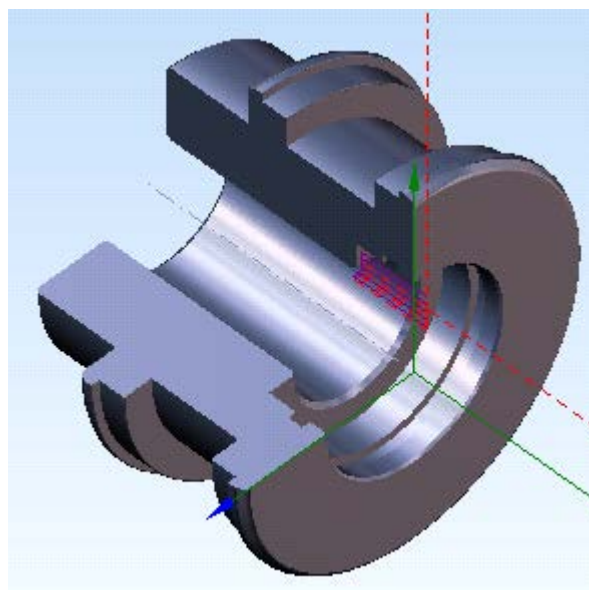
и перетащите активные точки таким образом, чтобы получилось следующее:




28. Произведите расчет траектории

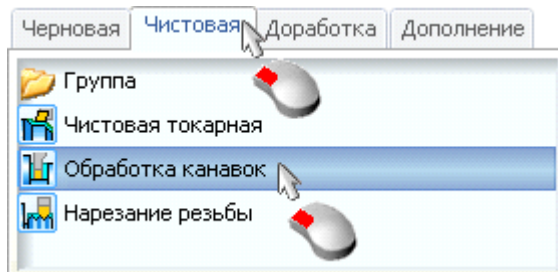
1. Нажмите кнопку .

После выполнения расчета траектории в графическом окне системы должно появиться изображение траектории перемещения конца инструмента.




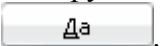
29. Создайте чистовую операцию

1. Нажмите кнопку .
2. В появившемся окне выбора операции во вкладке **Чистовая** выберите операцию **Обработка канавок**.



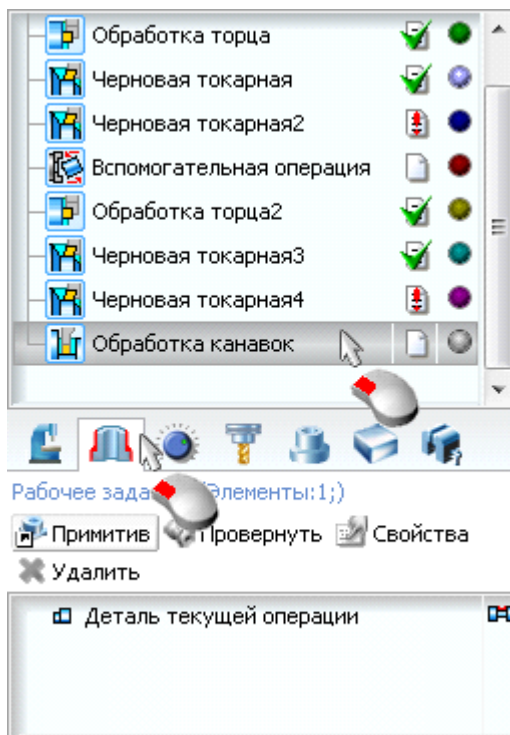
3. Нажмите кнопку .

30. Задайте режущий инструмент

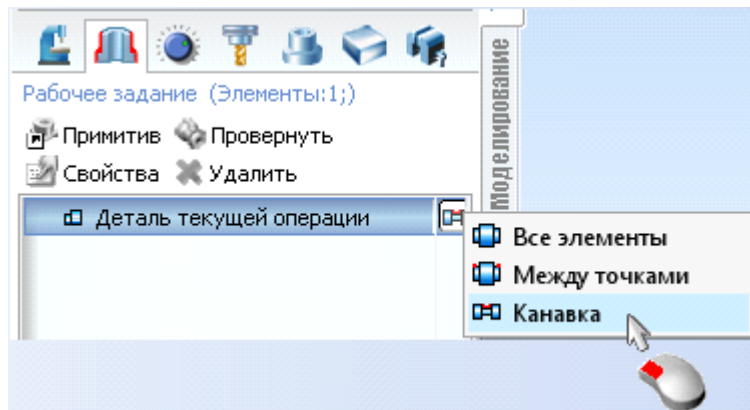
1. Нажмите кнопку .
2. Перейдите во вкладку **Инструмент**.
3. Выберите группу инструмента **Канавочный** и имя **LF123E08-1616B/N151.2-800-60-4G**.
4. Нажмите кнопку .

31. Назначьте рабочее задание

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




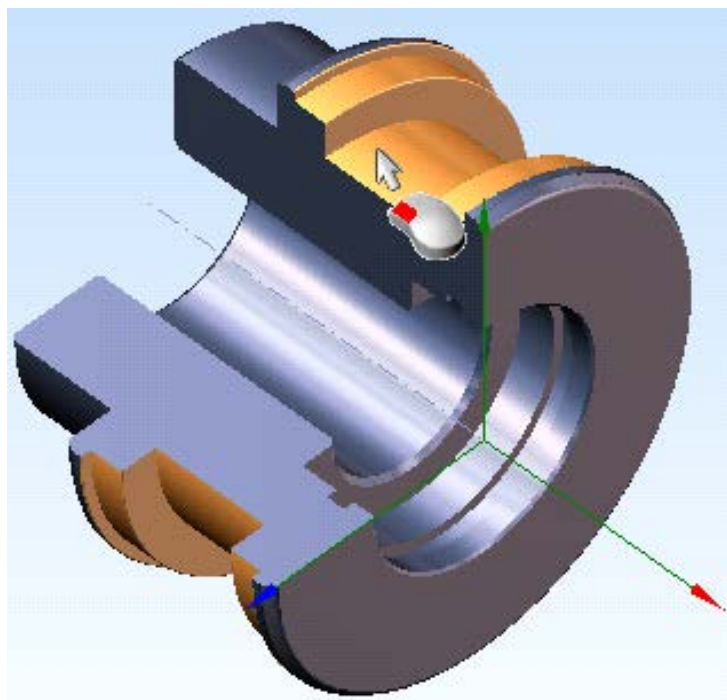
2. Задайте элемент для выделения области обработки: нажмите на кнопку рядом с надписью **Деталь текущей операции** и в контекстном меню выберите **Канавка**.



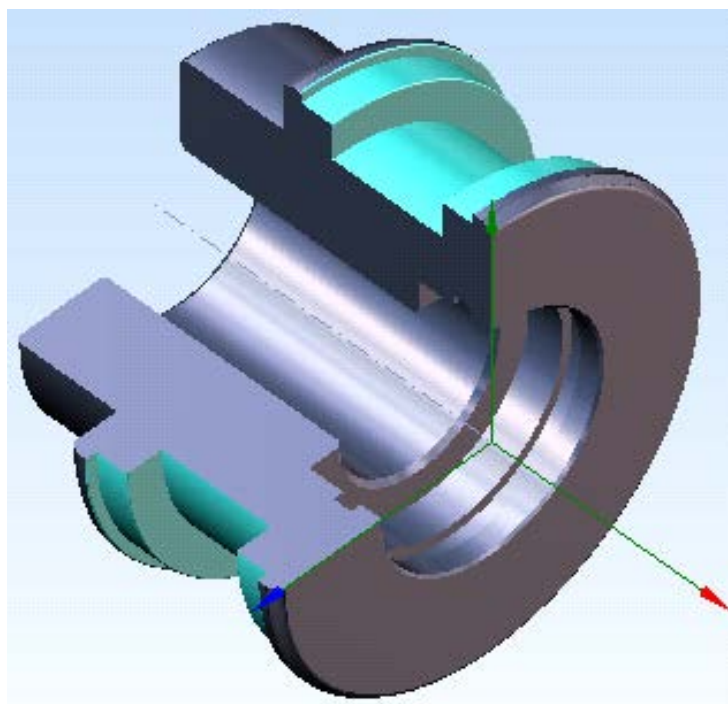
В панели управления визуализацией:



включите режим выбора объектов, нажав кнопку , и щелкните левой кнопкой мыши по элементу модели как показано на изображении ниже:



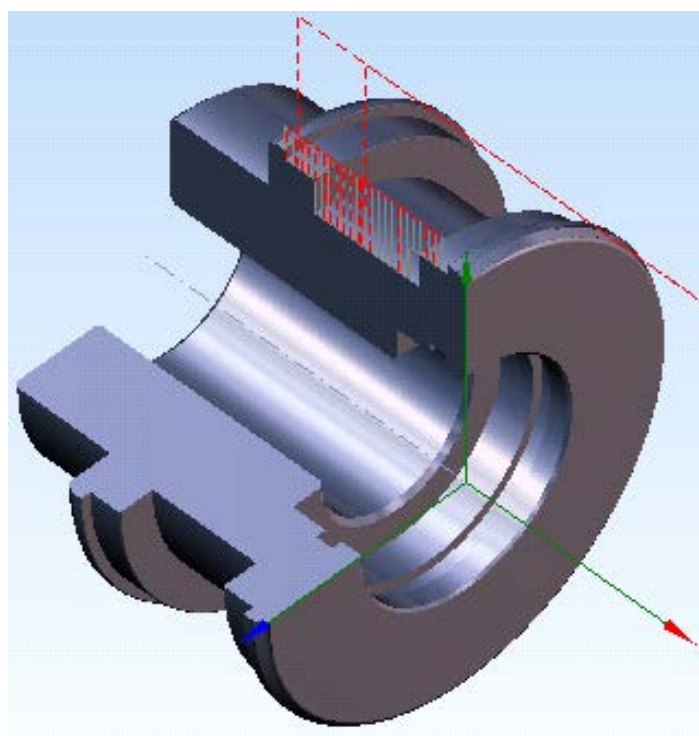
В результате, в графическом окне должно появиться следующее изображение выделенной поверхности:



32. Произведите расчет траектории

1. Нажмите кнопку  Пуск.

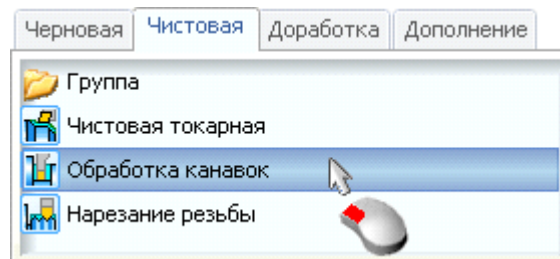
После выполнения расчета траектории в графическом окне системы должно появиться изображение траектории перемещения конца инструмента.



33. Создайте новую чистовую операцию обработки канавок

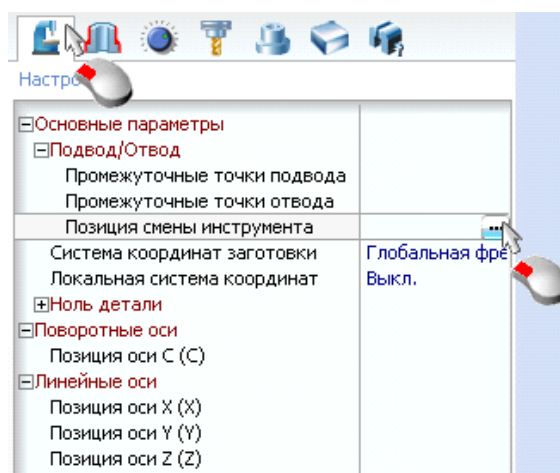
1. Нажмите кнопку  Новая.

2. В появившемся окне выбора операции во вкладке **Чистовая** выберите операцию **Обработка канавок**.

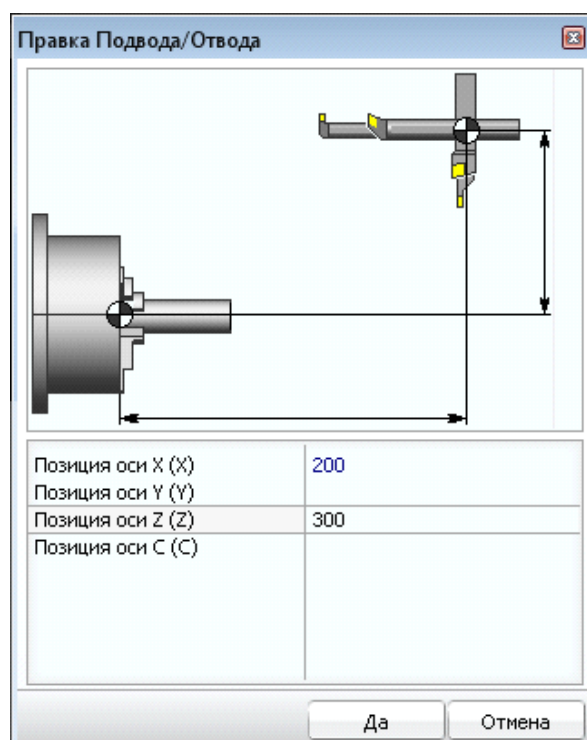


3. Нажмите кнопку **Создать**.

4. Откройте закладку **Настройка** и в поле **Позиция смены инструмента** нажмите кнопку справа, как показано на рисунке ниже:



В открывшемся окне введите следующее **X200Z300**:



Нажмите кнопку

34. Задайте режущий инструмент

1. Нажмите кнопку
2. Перейдите во вкладку **Инструмент**.
3. Выберите группу инструмента **Внутренний канавочный**, и выберите инструмент с именем **LAG123D04-16B/L123D2-0150-1001-CS**:

Инструмент (ToolKit)

Группа: Внутренний канавочный	Магазин: 28	Единицы: Миллиметры
Имя: LAG123D04-16B/L123D2-0150-1001-CS	Номер: 28	Технология: По инструмен

и выберите геометрию пластины **N123E2-0200-0002-GM** в соответствии с рисунком ниже:

Геометрия | Технология

Пластина

Код: **N123E2-0200-0002**

Тип: Односторонний (d)

l: E

ti: 4.76

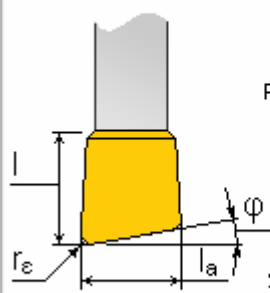
Re: 02

la: 1.9

ϕ 0

Sz: 0

Материал: GC1525



4. Установите номер инструмента равный **9**:

Магазин:

Номер:

5. Задайте осевое положение инструмента:

Положение



6. Задайте направление вращения:

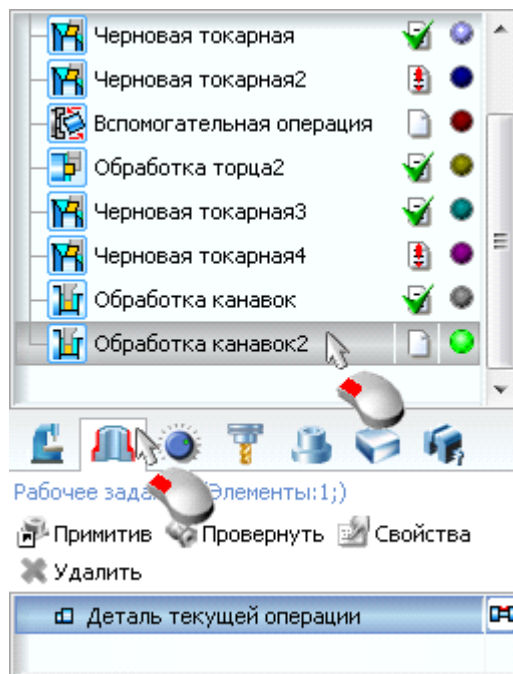
Вращение



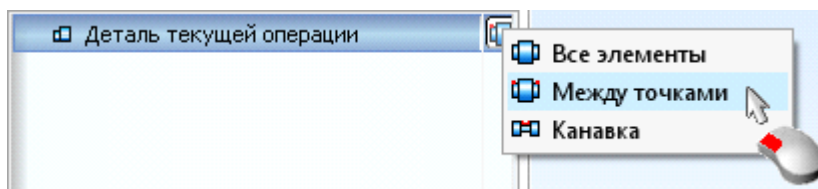
7. Нажмите кнопку .


35. Задайте рабочее задание операции

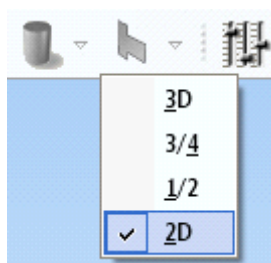
1. Установите курсор на созданную операцию, откройте закладку **Рабочее задание**:



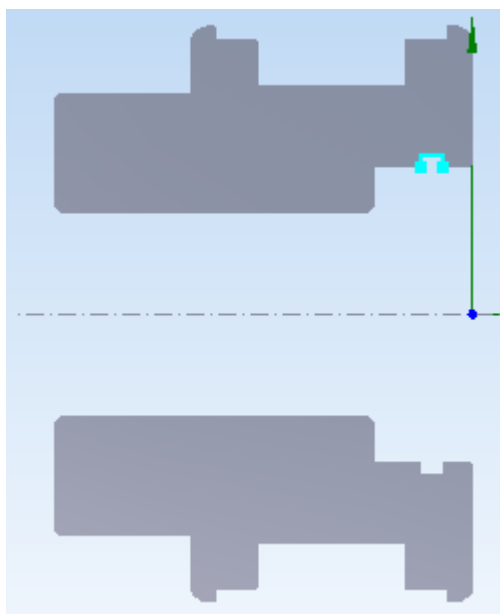
2. Задайте элемент для выделения области обработки: нажмите на кнопку рядом с надписью **Деталь текущей операции** и в выпадающем меню выберите **Между точками**:



3. Перейдите в режим прямого вида, нажав на кнопку , расположенную на панели **Векторы взгляда**, включите плоское отображение модели:



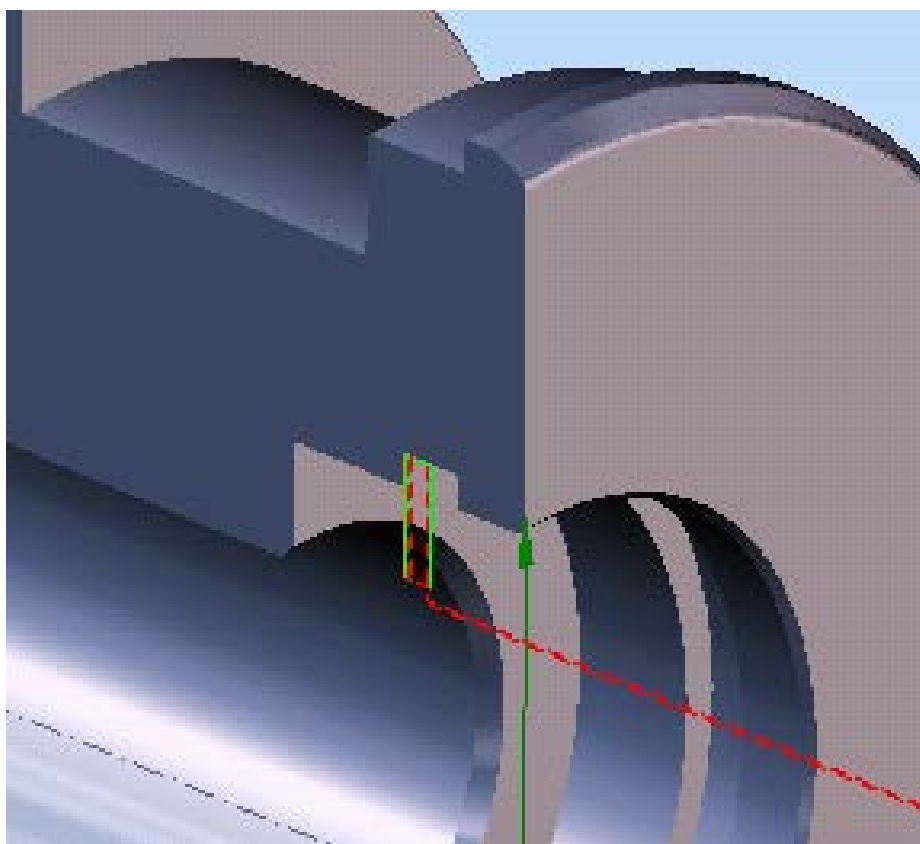
и перетащите активные точки таким образом, чтобы получилось следующее:



36. Произведите расчет траектории

1. Нажмите кнопку .

После выполнения расчета траектории в графическом окне системы должно появиться изображение траектории перемещения конца инструмента.



Прозэкспериментируйте с технологией обработки в созданном Вами проекте.

Михалёв Андрей Михайлович

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ
(Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ
с применением системы SprutCAM: Программирование токарной
обработки на двухшпиндельном токарном станке)**

Методические указания
к выполнению лабораторных и самостоятельной работ
для 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. 4,25
Тираж 50

Бумага 65 г/м²
Уч.-изд. л. 4,25
Не для продажи

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