

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)**

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» «29» мая 2014 г.**

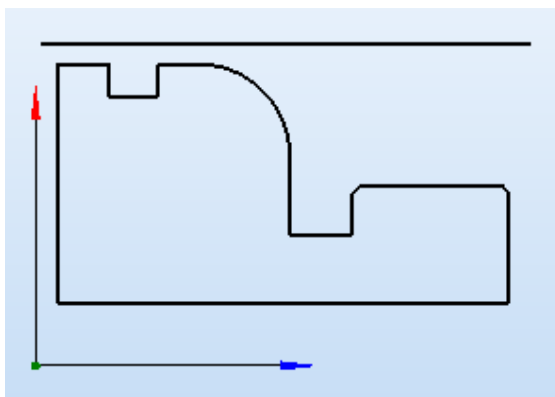
## Лабораторная работа №6 «Программирование токарной обработки»

Данная лабораторная работа посвящена разработке проектов и получению управляющих программ для токарной обработки в системе SprutCAM. Последовательные рекомендации позволят Вам самостоятельно и в кратчайшие сроки ознакомиться с возможностями системы и методикой создания технологических процессов обработки деталей.

### 1. Загрузка проекта

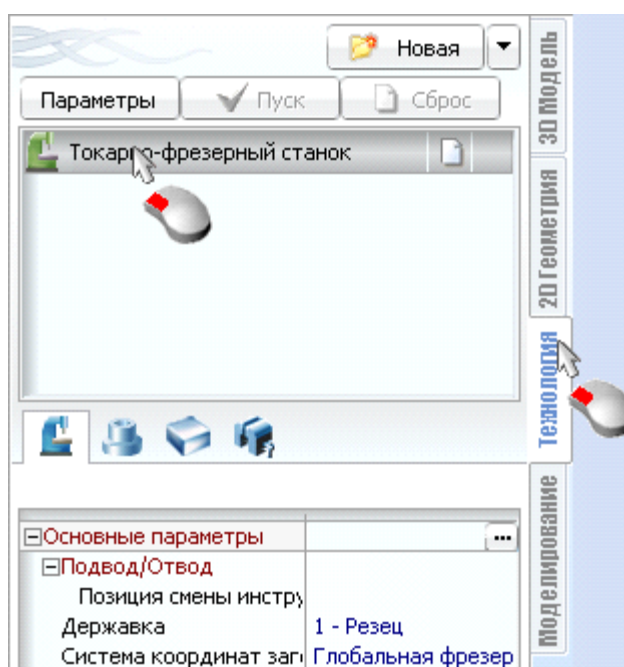
1. Нажмите кнопку . В открывшемся диалоговом окне зайдите в каталог с именем **Tutorial**, далее откройте каталог **Projects** и выберите проект с именем **Lathe\_Face**.

2. Откройте закладку **2D геометрия**, нажмите кнопку  (показать все) и в графическом окне должны отобразиться контур детали и контур заготовки:

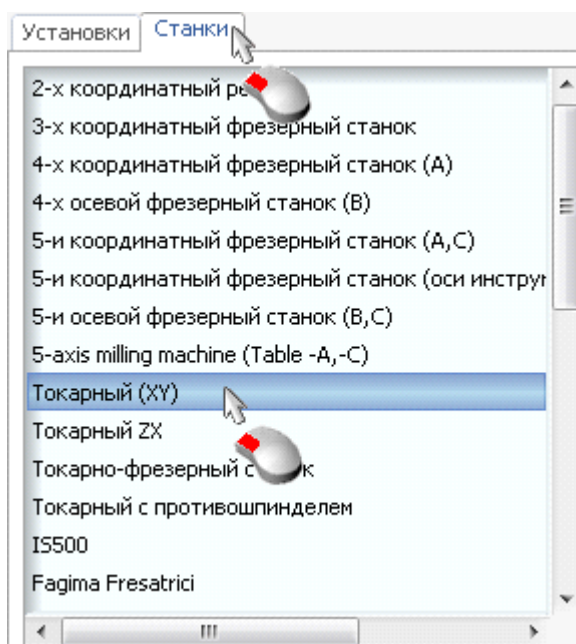


### 2. Выбор оборудования

1. Выберите закладку **Технология**, если она не выбрана.
2. Кликните дважды курсором в поле **Технологического оборудования** (по имени станка в дереве технологии):



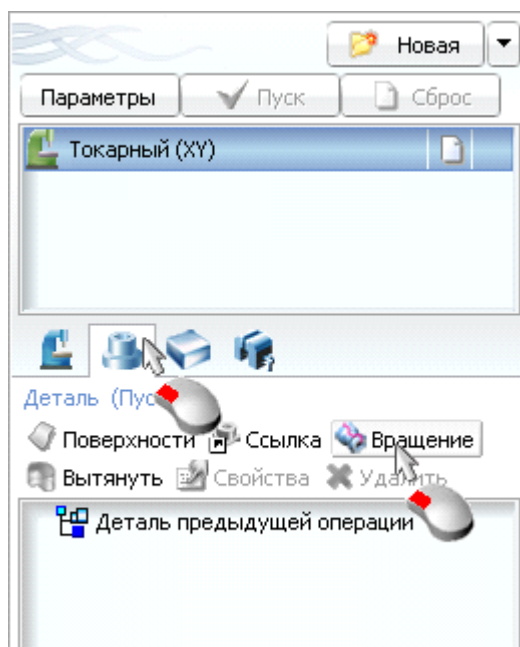
3. На экране отобразится диалоговое окно параметров оборудования. Перейдите на вкладку **Станки** и выберите **Токарный (XY)**:



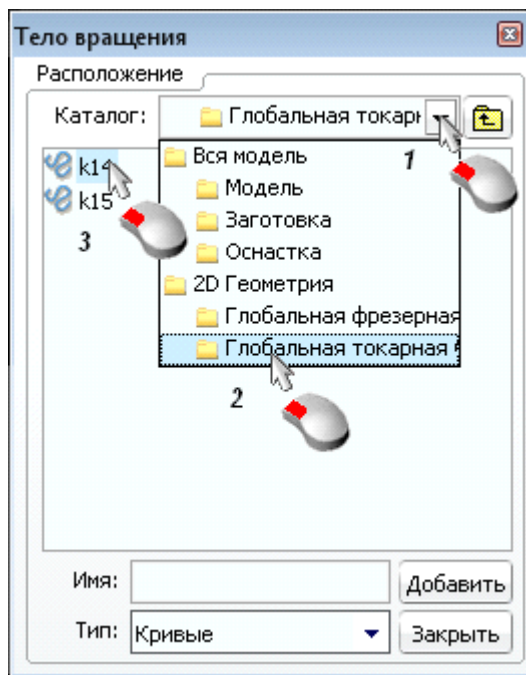
Подтвердите внесенные изменения нажатием кнопки **Да** (если система спросит о задании заготовки для нового оборудования, соглашайтесь).

### 3. Настройка обработки детали

1. Откройте закладку **Деталь** и нажмите кнопку **Вращение**:



2. В открывшемся диалоговом окне **Тело вращения** перейдите в каталог с названием **Глобальная токарная**. В этом каталоге выберите контур **k14**:

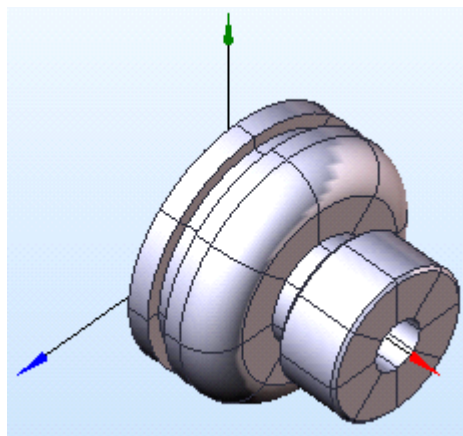


Добавьте этот контур нажатием кнопки **Добавить** и закройте окно.

На панели **Стандартные виды** перейдите в режим вида **Правая верхняя изометрия** и включите видимость геометрической модели, как показано на рисунке ниже:

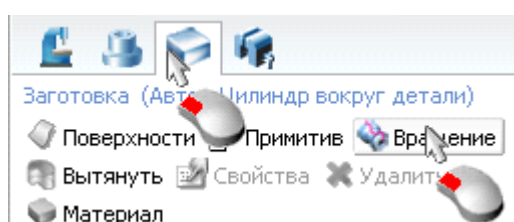


В графическом окне системы должно появиться следующее изображение:

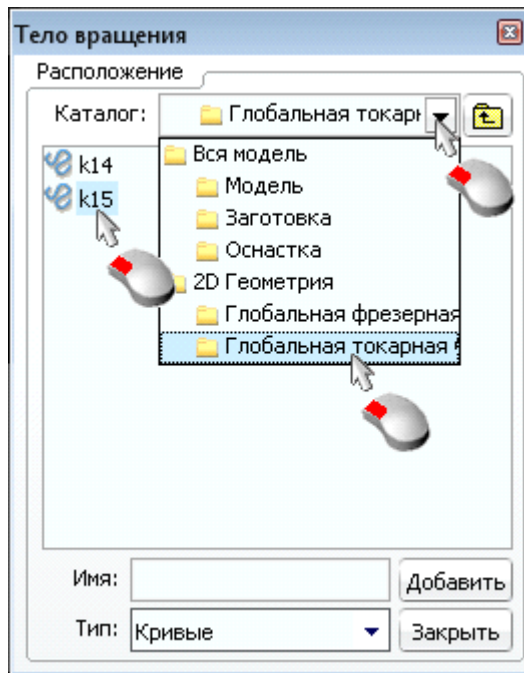


#### 4. Задание заготовки

1. Установите курсор в поле **Заготовка** и нажмите кнопку **Вращение**.

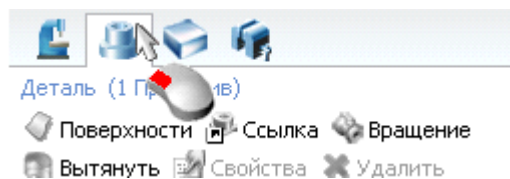


2. В открывшемся диалоговом окне **Тело вращения** перейдите в каталог с названием **Глобальная токарная**. В этом каталоге выберите контур **k15**:



Нажмите кнопку **Добавить**, чтобы добавить выбранный контур и закройте окно.

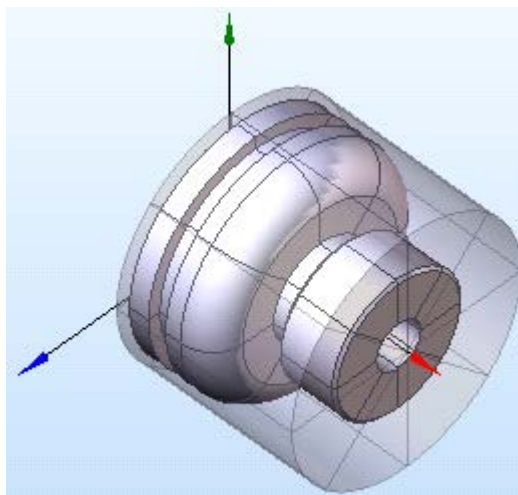
3. переключитесь на закладку **Деталь**:



и установите видимость элементов в соответствии с рисунком ниже:

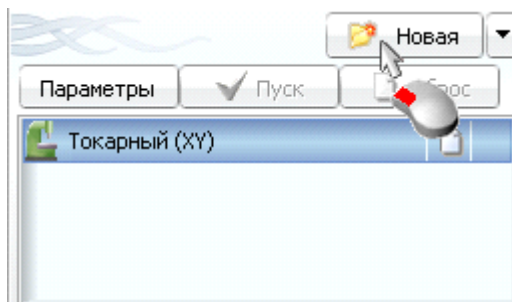


4. В графическом окне системы должно появиться следующее изображение:

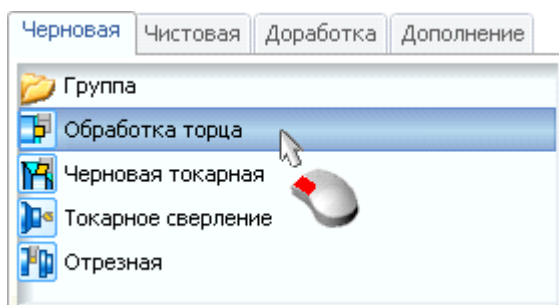


## 5. Определение операции обработки

1. Для создания операции нажмите кнопку :

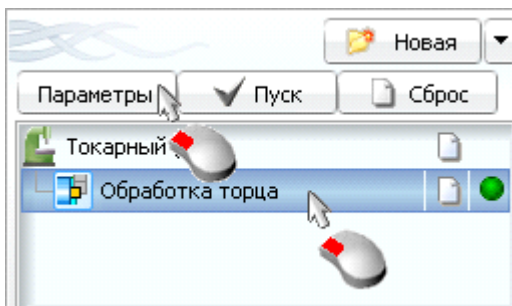


2. Перейдите на вкладку **Черновая** и добавьте операцию **Обработка торца**:



3. Нажмите кнопку , чтобы добавить новую операцию в список для обработки.

4. Установите курсор на созданную операцию и нажмите кнопку **Параметры**:



Откроеся диалоговое окно параметров операции. Перейдите в нем на вкладку **Инструмент**, значение группы инструментов выберите Проходной, откройте список наименований инструментов и выберите инструмент с именем **DCLNL-2525M-12/CNMG-12 04 04-WF**:

Инструмент (ToolKit)					
Группа:	Проходной	Магазин:	4	Единицы:	Миллиметры
Имя:	DCLNL-2525M-12/CNMG-12 04 04-WF	Номер:	4	Технология:	По инструмен

*Примечание:* При выборе особое внимание обратите на первые пять букв в наименовании инструмента. Пятым должен быть символ **L**, обозначающий, что инструмент левосторонний.

5. Перейдите на вкладку **Подача**. В группе **Скорость** установите следующие значения:

Скорость

Режим: CSS

Скорость на поверхности: 200 м/мин

Макс. скорость шпинделя: 3000 об/мин

6. Перейдите на вкладку **Подход-Отход**. Виды подхода, отхода, значения углов, а также конечную и начальную точку оставьте без изменений.

Величину подхода и отхода установите равной **4 мм**:

Подвод

Из точки смены инструмента:  
Осевой

Промежуточные точки:

Подход:  
Под углом

4

225

Отвод

Отход:  
Под углом

Промежуточные точки:

В точку смены инструмента:  
Радиальный

Точка смены инструмента:

4

45

7. Перейдите на вкладку **Стратегия**. Установите тип **коррекции: На стойке**:

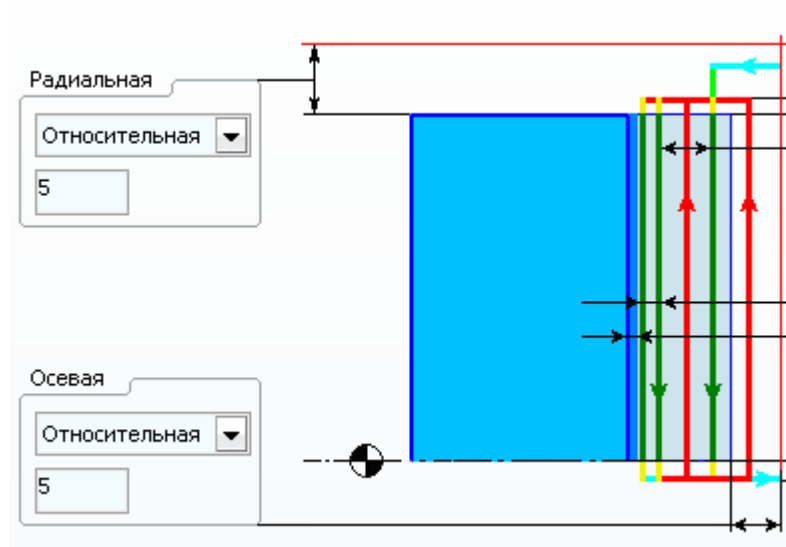
Коррекция

Тип: На стойке

№ корректора: 1

Величины **радиальной** и **осевой** безопасных плоскостей задайте равными **5 мм**:

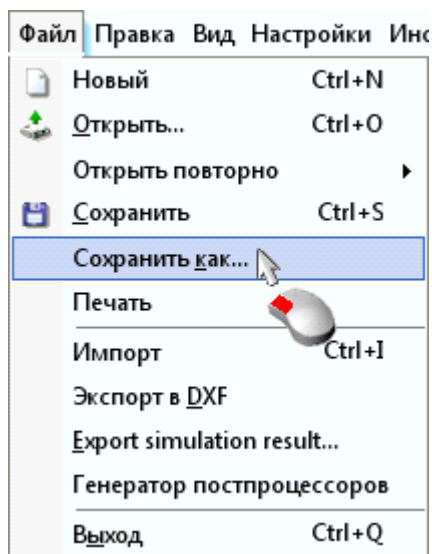




Закройте диалоговое окно нажатием кнопки , чтобы подтвердить внесенные изменения.

## 6. Производство расчета траектории

1. Нажмите кнопку .
2. Дождитесь конца выполнения расчета траектории и выберите в главном меню функцию **Файл - Сохранить как...**:



Сохраните проект в персональной директории.

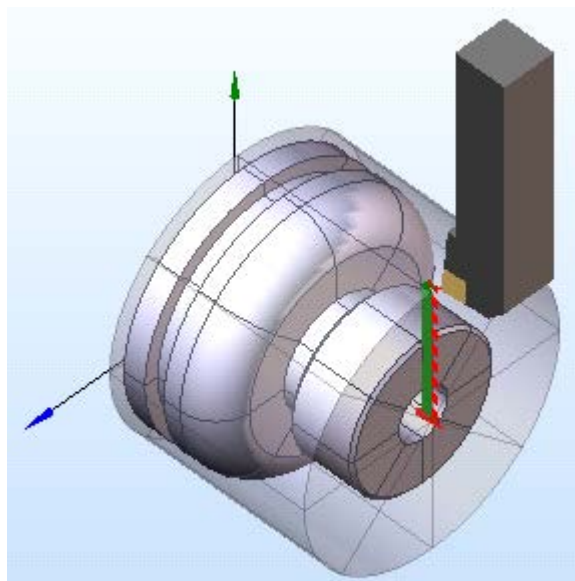
3. Включите видимость элементов в соответствии с рисунком ниже:



4. Режимы отображения элементов установите следующие:



5. После окончания расчета, траектория перемещения режущего инструмента будет иметь вид:



## 7. Моделирование обработки

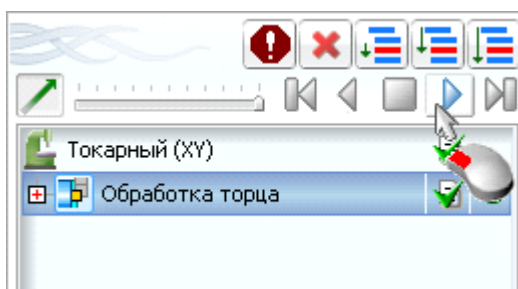
1. Откройте закладку **Моделирование**:



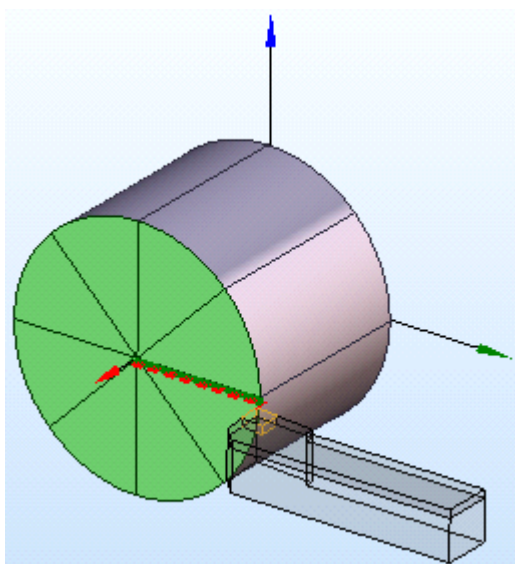
2. Включите видимость элементов в соответствии с рисунком:



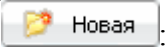
3. Нажмите кнопку **В конец операции**:

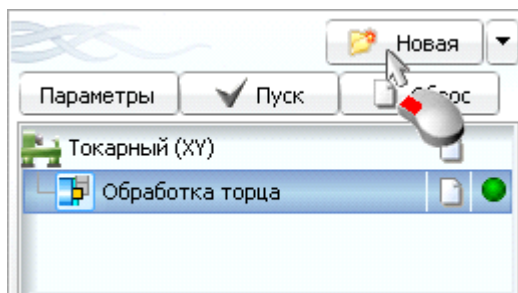


После завершения моделирования в графическом окне должно отобразиться примерно следующее:

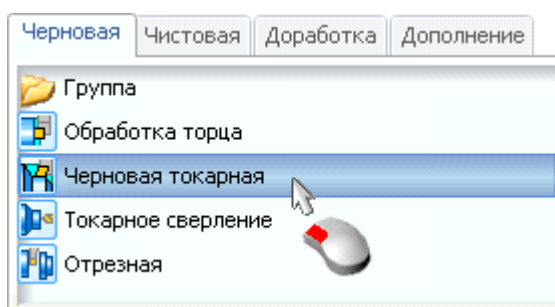


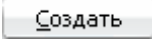
## 8. Задание операции обработки

1. Для создания операции нажмите кнопку :

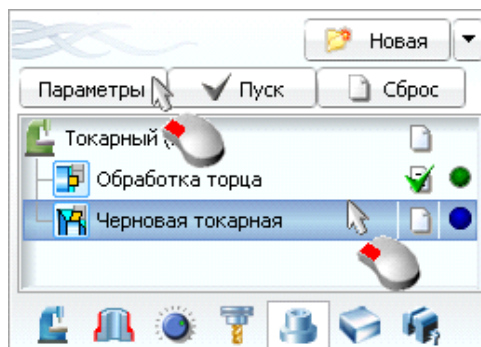


2. Перейдите на вкладку **Черновая** и добавьте операцию **Черновая токарная**:



3. Нажмите кнопку , чтобы добавить новую операцию в список для обработки.

4. Установите курсор на созданную операцию и нажмите кнопку **Параметры**:



Откроется диалоговое окно параметров операции. Перейдите в нем на вкладку **Инструмент**, значение группы инструментов выберите Проходной, откройте список наименований инструментов и выберите инструмент с именем **DCLNL-2525M-12/CNMG-12 04 04-WF**:

Инструмент (ToolKit)

Группа:	Проходной	Магазин:	4	Единицы:	Миллиметры
Имя:	DCLNL-2525M-12/CNMG-12 04 04-WF	Номер:	4	Технология:	По инструмен

5. Перейдите на вкладку **Подача**. В группе **Скорость** установите следующие значения:

Скорость

Режим:	CSS	
Скорость на поверхности:	200	м/мин
Макс. скорость шпинделя:	3000	об/мин

6. Перейдите на вкладку **Подход-Отход**. Установите следующие значения:

Подвод

Из точки смены инструмента:  
 Радиальный

Промежуточные точки:

Подход:  
 Осевой

Отвод

Отход:  
 Радиальный

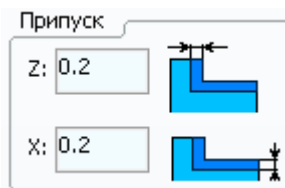
Промежуточные точки:

В точку смены инструмента:  
 Радиальный

Точка смены инструмента:


 Two diagrams illustrating tool approach and withdrawal strategies. The top diagram, labeled 'Подвод' (Approach), shows a tool moving radially towards a workpiece. The bottom diagram, labeled 'Отвод' (Withdrawal), shows a tool moving radially away from a workpiece. Both diagrams include a '5' in a box, likely representing a specific parameter or distance.

7. Перейдите на вкладку **Стратегия**. Установите следующие значения припусков по осям:



Нажмите кнопку **Да**, чтобы закрыть диалоговое окно.

## 9. Расчет траектории обработки

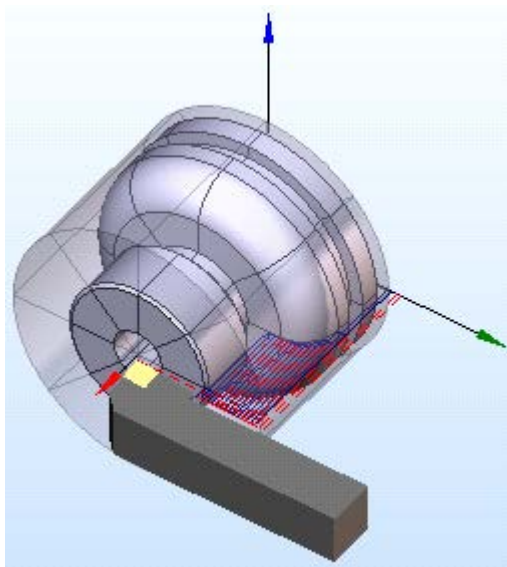
1. Нажмите кнопку  **Пуск**.
2. Дождитесь конца выполнения расчета траектории и сохраните проект.
3. Включите видимость элементов в соответствии с рисунком ниже:



4. Режимы отображения элементов установите следующие:



5. После окончания расчета, траектория перемещения режущего инструмента будет иметь вид:



## 10. Моделирование обработки

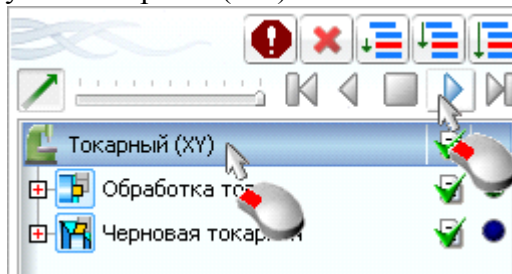
1. Откройте закладку **Моделирование**:



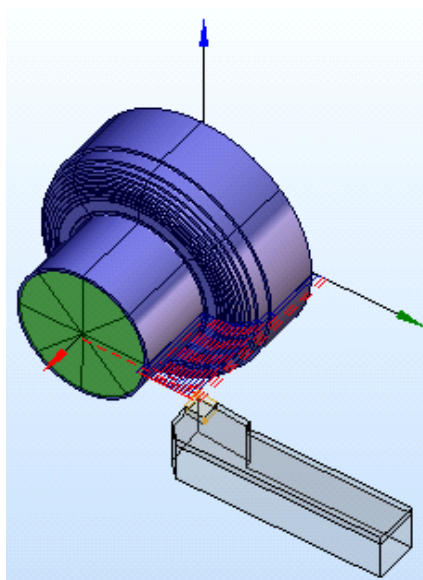
2. Включите видимость элементов в соответствии с рисунком:




3. Установите курсор на пункт Токарный (XY) и нажмите кнопку **В** в конце операции:

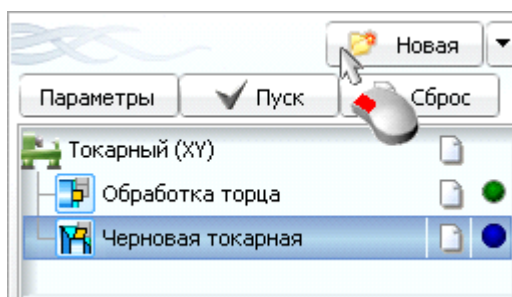


После завершения моделирования в графическом окне должно отображаться примерно следующее:

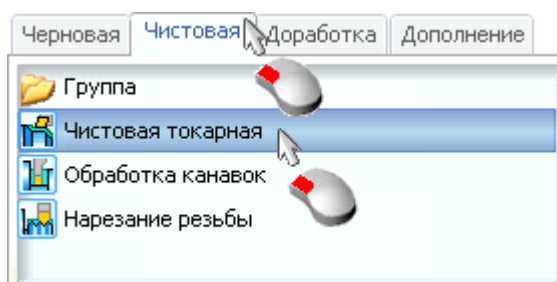


## 11. Задание операции обработки

1. Для создания операции нажмите кнопку  Новая :

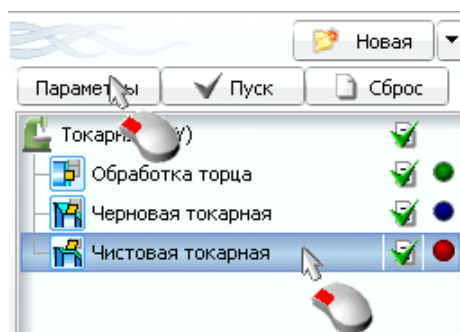


2. Перейдите на вкладку **Чистовая** и добавьте операцию **Чистовая токарная**:



3. Нажмите кнопку **Создать**, чтобы добавить новую операцию в список для обработки.

4. Установите курсор на созданную операцию и нажмите кнопку **Параметры**:



Откроется диалоговое окно параметров операции. Перейдите в нем на вкладку **Инструмент**, значение группы инструментов выберите **Проходной**, откройте список наименований инструментов и выберите инструмент с именем **DDJNL-2020K-15/DNMX-15 04 04-WF**:

Инструмент (ToolKit)

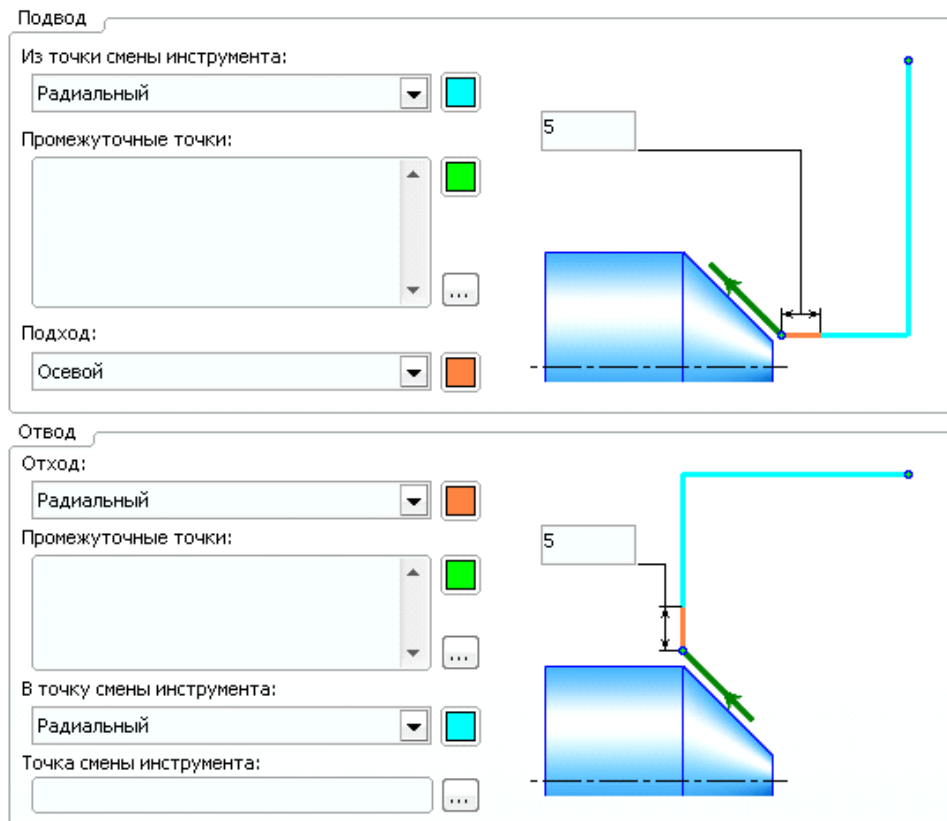
Группа: <b>Проходной</b>	Магазин: <b>6</b>	Единицы: <b>Миллиметры</b>
Имя: <b>DDJNL-2020K-15/DNMX-15 04 04-WF</b>	Номер: <b>6</b>	Технология: <b>По инструмен</b>

5. Перейдите на вкладку **Подача**. В группе **Скорость** установите следующие значения:

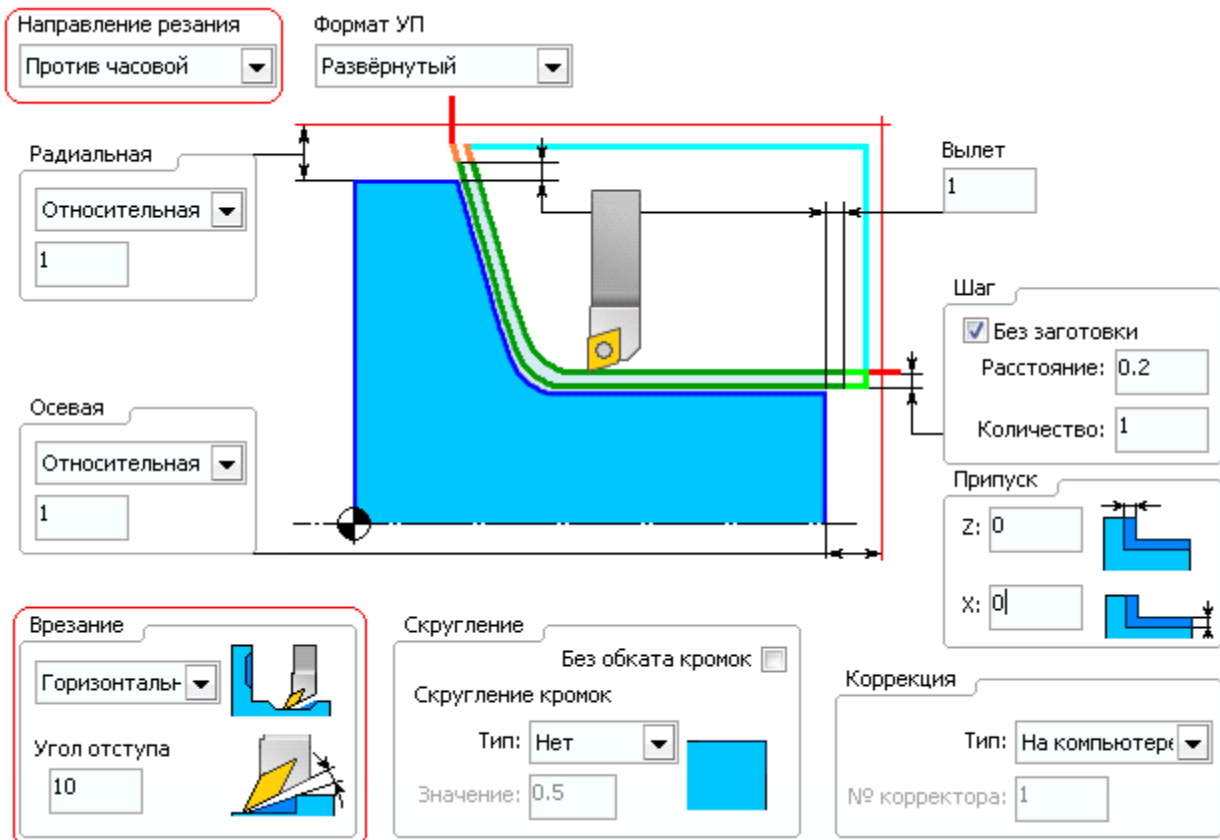
Скорость

Режим: <b>CSS</b>	
Скорость на поверхности: <b>200</b>	<b>м/мин</b>
Макс. скорость шпинделя: <b>3000</b>	<b>об/мин</b>

6. Перейдите на вкладку **Подход-Отход**. Установите следующие значения:




7. Перейдите на вкладку **Стратегия** и установите параметры в соответствии с рисунком:



Нажмите кнопку **Да**, чтобы закрыть диалоговое окно.



## 12. Расчет траектории обработки

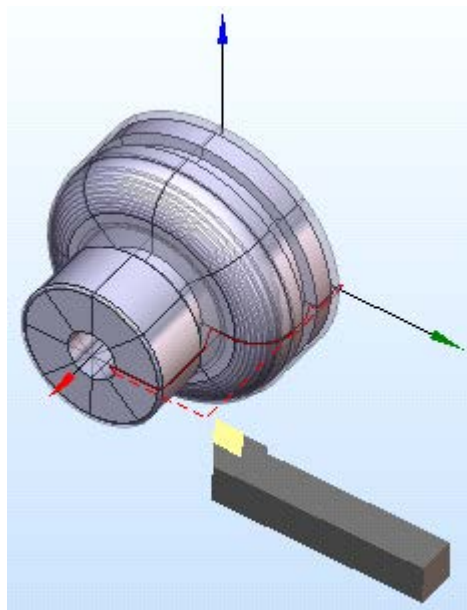
1. Нажмите кнопку .
2. Дождитесь конца выполнения расчета траектории и сохраните проект.
3. Включите видимость элементов в соответствии с рисунком ниже:



4. Режимы отображения элементов установите следующие:



5. После окончания расчета, траектория перемещения режущего инструмента будет иметь вид:



## 13. Моделирование обработки

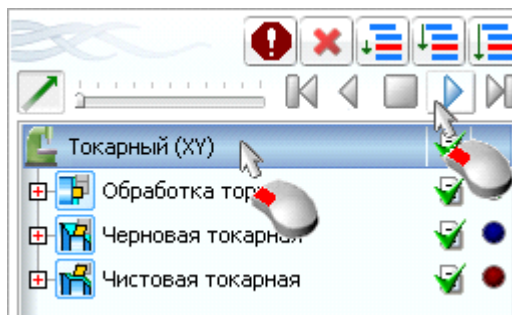
1. Откройте закладку **Моделирование**:



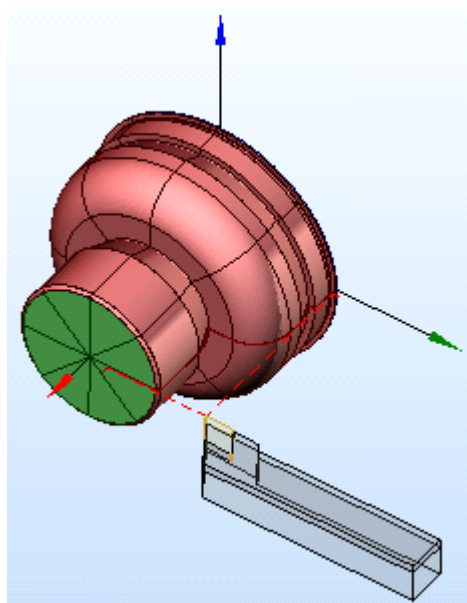
2. Включите видимость элементов в соответствии с рисунком:




3. Установите курсор на пункт Токарный (XY) и нажмите кнопку **В конец операции**:

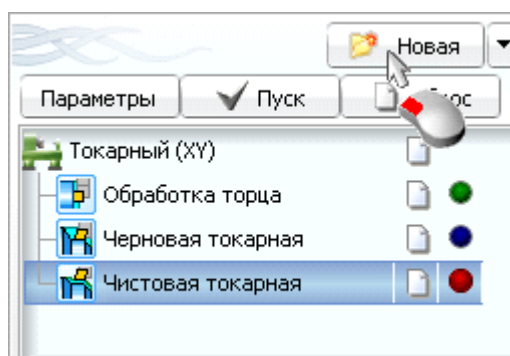


После завершения моделирования в графическом окне должно отображаться примерно следующее:

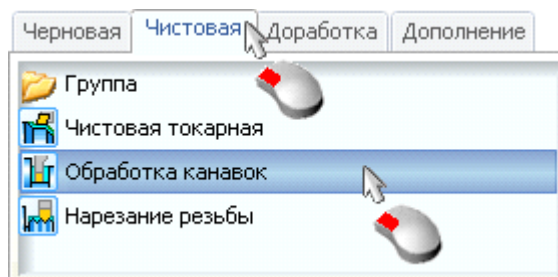


## 14. Задание операции обработки

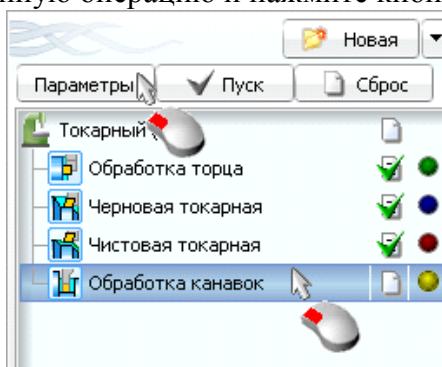
1. Для создания операции нажмите кнопку  Новая :



2. Перейдите на вкладку **Чистовая** и добавьте операцию **Обработка канавок**:



3. Нажмите кнопку **Создать**, чтобы добавить новую операцию в список для обработки.
4. Установите курсор на созданную операцию и нажмите кнопку **Параметры**:



Откроется диалоговое окно параметров операции. Перейдите в нем на вкладку **Инструмент**, значение группы инструментов выберите **Канавочный**, откройте список наименований инструментов и выберите инструмент с именем **LF123E08-2020B/N151.2-800-60-4G**:

Инструмент (ToolKit)

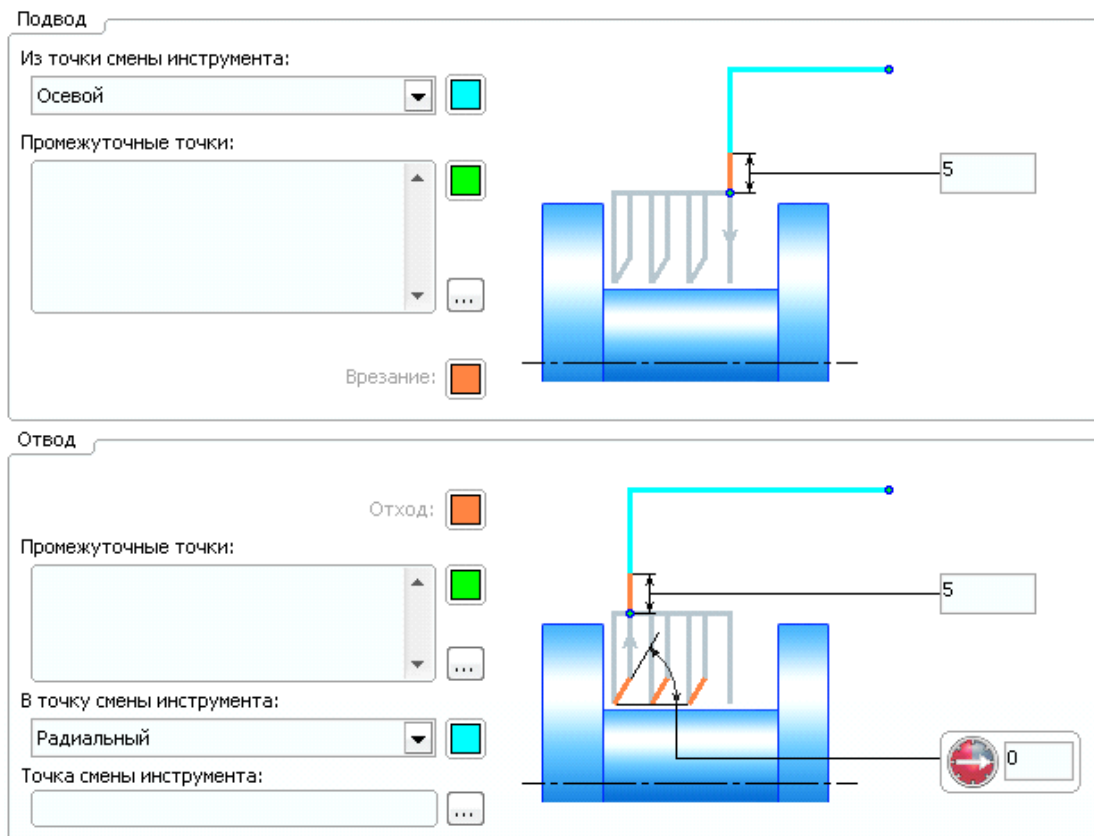
Группа: Канавочный	Магазин: 18	Единицы: Миллиметры
Имя: LF123E08-2020B/N151.2-800-60-4G	Номер: 18	Технология: По заданному

5. Перейдите на вкладку **Подача**. В группе **Скорость** установите следующие значения:

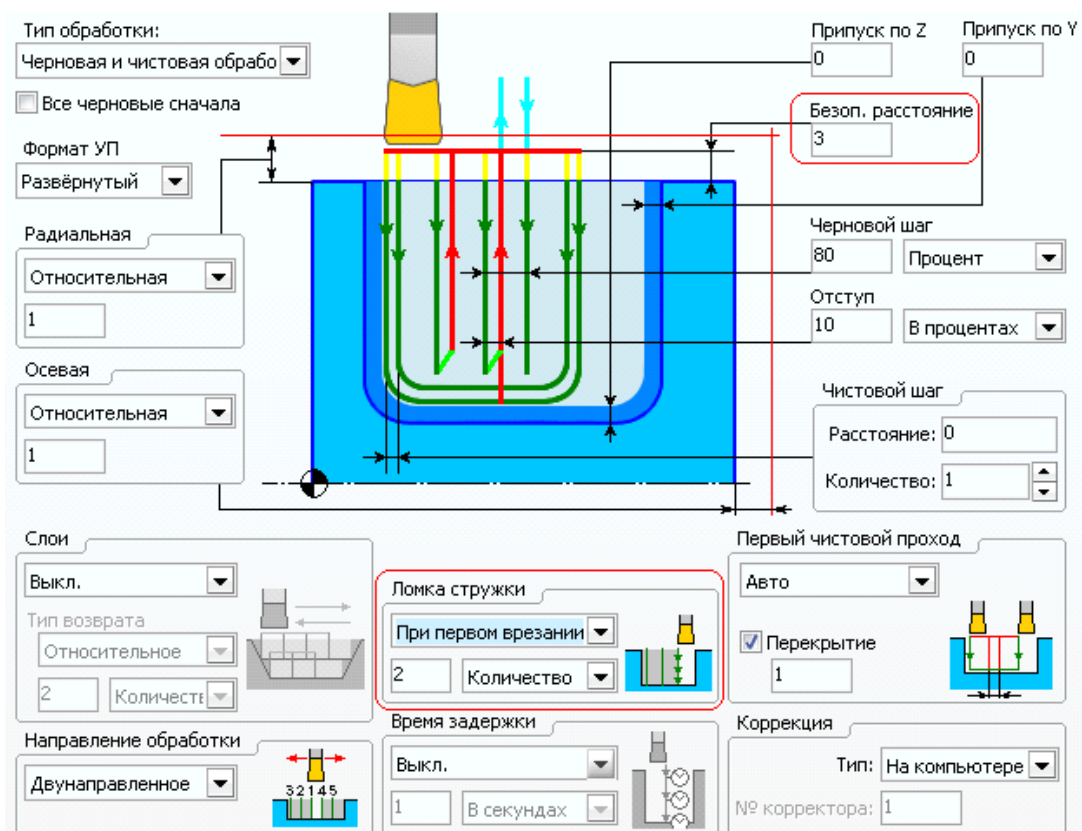
Скорость

Режим: CSS	
Скорость на поверхности: 200	м/мин
Макс. скорость шпинделя: 3000	об/мин

6. Перейдите на вкладку **Подход-Отход**. Установите следующие значения:



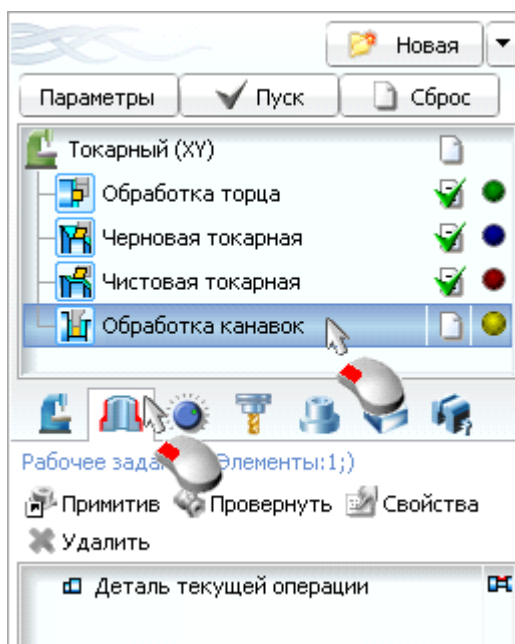
7. Перейдите на вкладку **Стратегия** и установите параметры в соответствии с рисунком:



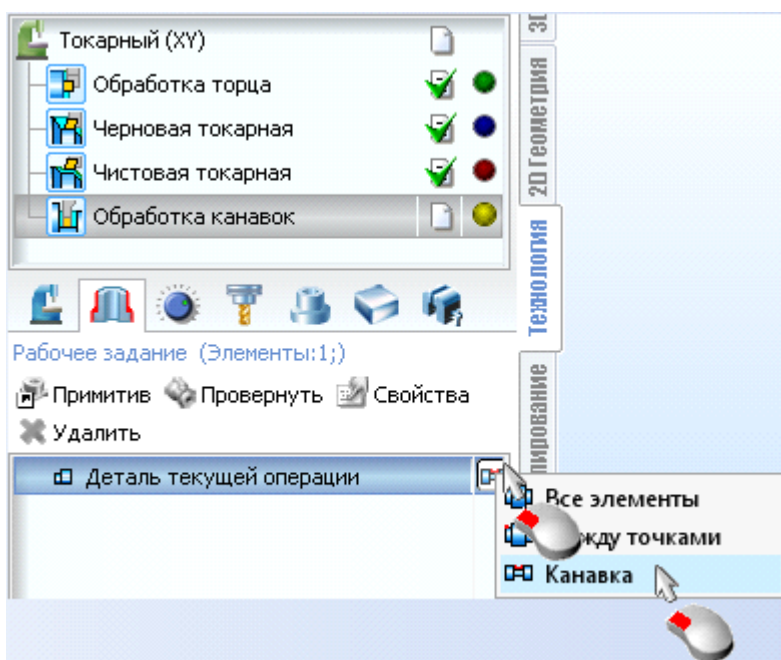
Нажмите кнопку **Да**, чтобы закрыть диалоговое окно.

## 15. Задание элементов на обработку

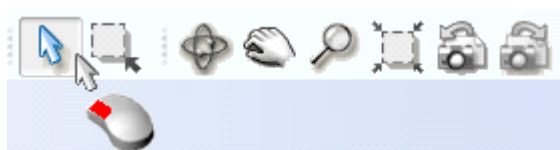
1. Установите курсор на операцию **Обработка канавок** и откройте закладку **Рабочее задание**:



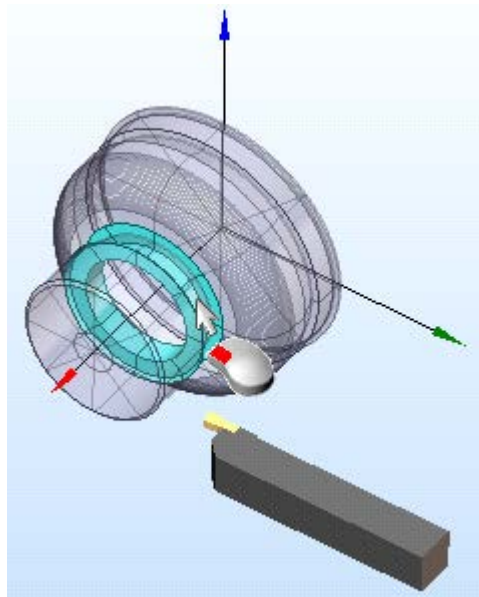
2. В нижнем окне списка элементов для обработки кликните мышкой по иконке напротив объекта **Деталь текущей операции** и в выпадающем списке выберите **Канавка**:



3. Выберите функцию выбора объектов:



В графическом окне системы щелкните мышкой на поверхности геометрической модели, являющейся основой канавки (подсветится после наведения на нее курсора), как показано на рисунке ниже:



Выделенная поверхность будет подсвечена.

## 16. Расчет траектории обработки

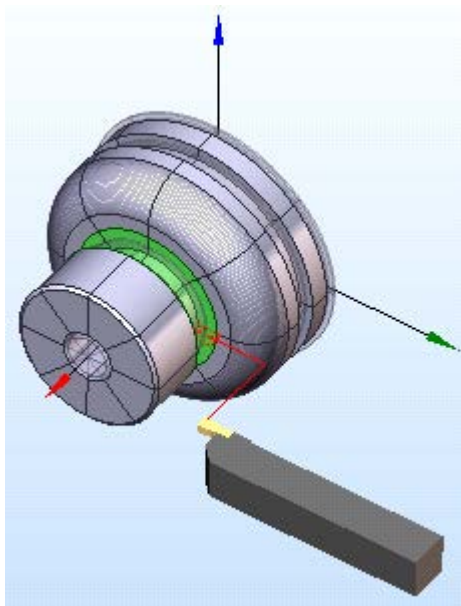
1. Нажмите кнопку .
2. Дождитесь конца выполнения расчета траектории и сохраните проект.
3. Включите видимость элементов в соответствии с рисунком ниже:



4. Режимы отображения элементов установите следующие:



5. После окончания расчета, траектория перемещения режущего инструмента будет иметь вид:



## 17. Моделирование обработки

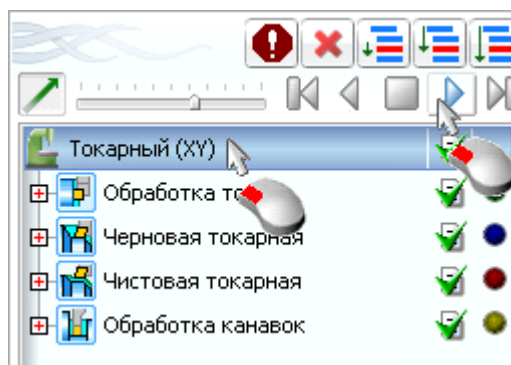
1. Откройте закладку **Моделирование**:



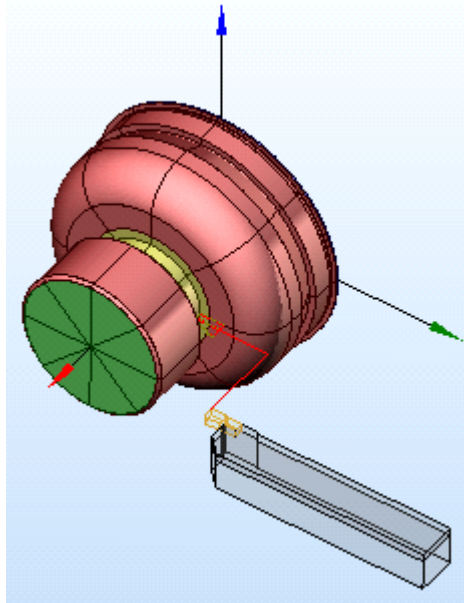
2. Включите видимость элементов в соответствии с рисунком:




3. Установите курсор на пункт **Токарный (XY)** и нажмите кнопку **В конец операции**:

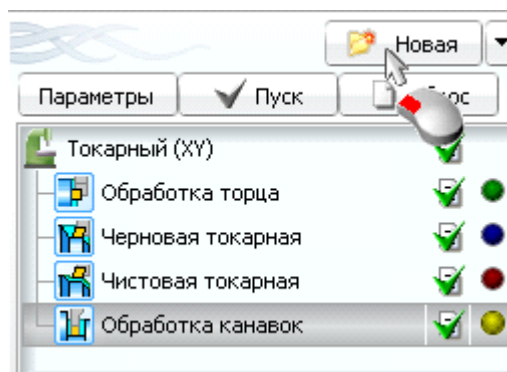


После завершения моделирования в графическом окне должно отобразиться примерно следующее:

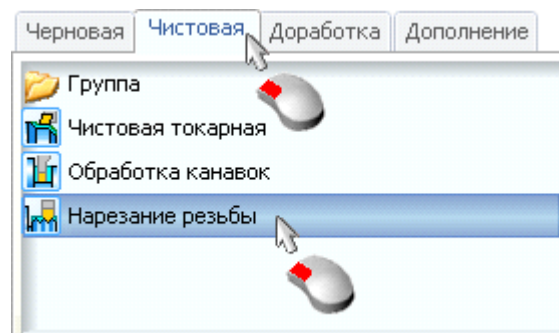



## 18. Задание операции обработки

1. Для создания операции нажмите кнопку  Новая :



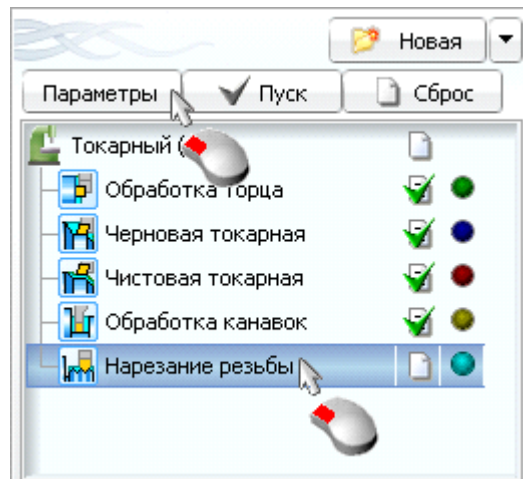
2. Перейдите на вкладку **Чистовая** и добавьте операцию **Нарезание резьбы**:



3. Нажмите кнопку  Создать, чтобы добавить новую операцию в список для обработки.

4. Установите курсор на созданную операцию и нажмите кнопку **Параметры**:





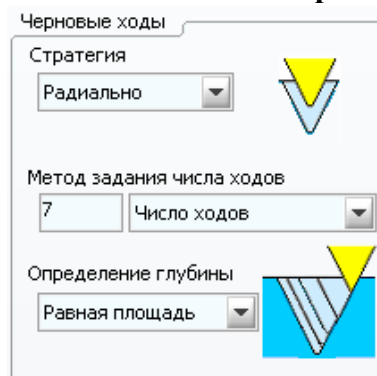
Откроется диалоговое окно параметров операции. Перейдите в нем на вкладку **Инструмент**, значение группы инструментов выберите **Внешний резьбонарезной**, откройте список наименований инструментов и выберите инструмент с именем **LF123E08-2020B/N151.2-800-60-4G**:



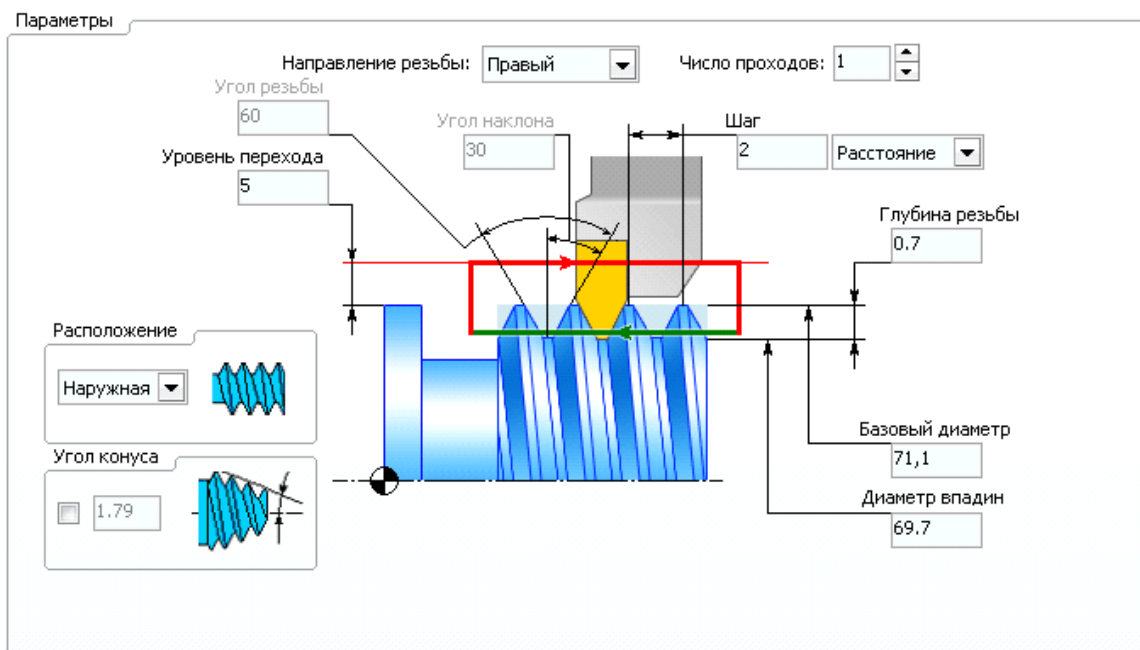
5. Перейдите на вкладку **Подача**. В группе **Скорость** установите следующие значения:



6. Перейдите на вкладку **Стратегия** и задайте число **черновых ходов** равным **7**:



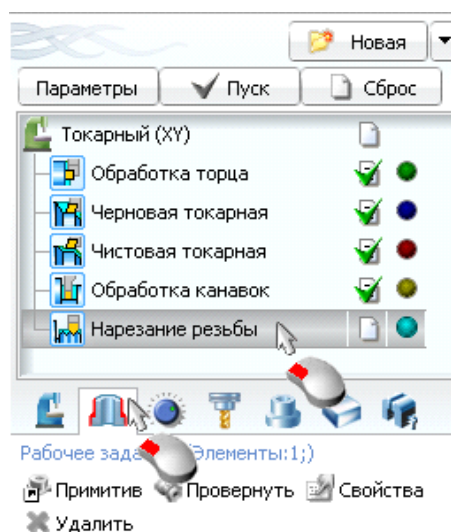
7. Перейдите на вкладку **Резьба**. Установите там следующие значения резьбы:



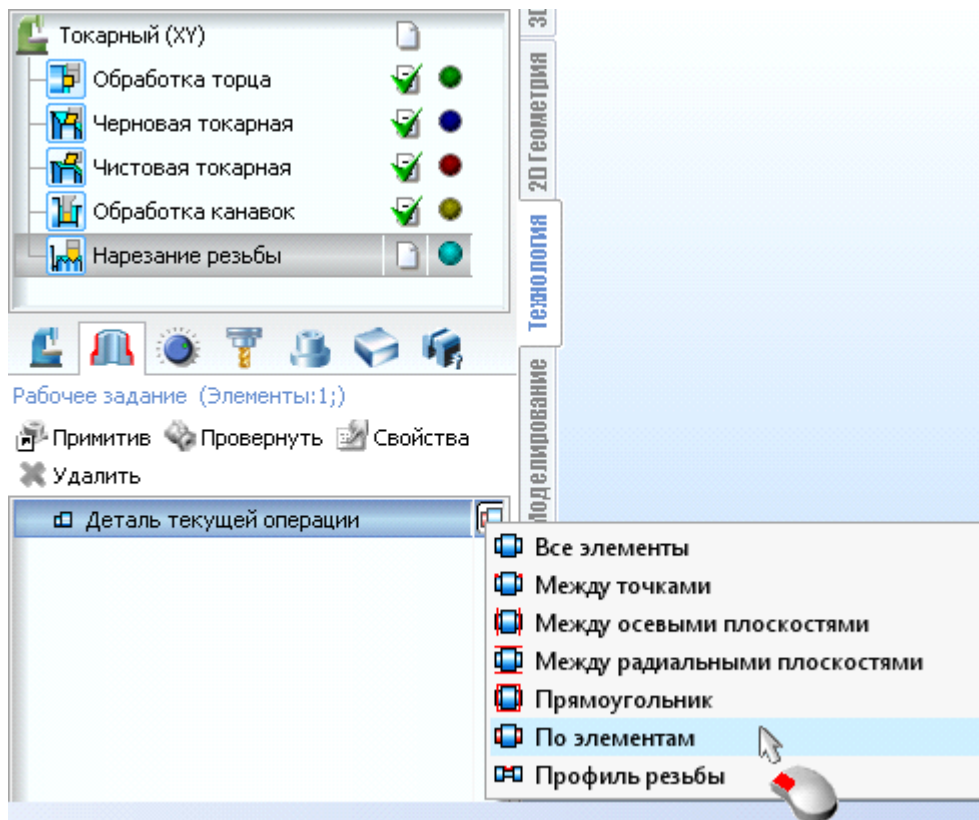
Нажмите кнопку **Да**, чтобы закрыть диалоговое окно.

## 19. Задание элементов на обработку

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



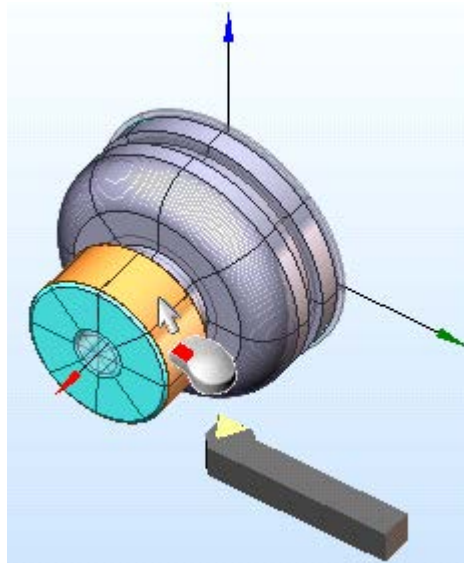
2. В нижнем окне списка элементов для обработки кликните мышкой по иконке напротив объекта **Деталь текущей операции** и в выпадающем списке выберите **По элементам**:



3. Выберите функцию выбора объектов:



В графическом окне системы щелкните мышкой на поверхности в соответствии с рисунком ниже:



Выделенная поверхность будет подсвечена.

## 20. Расчет траектории обработки

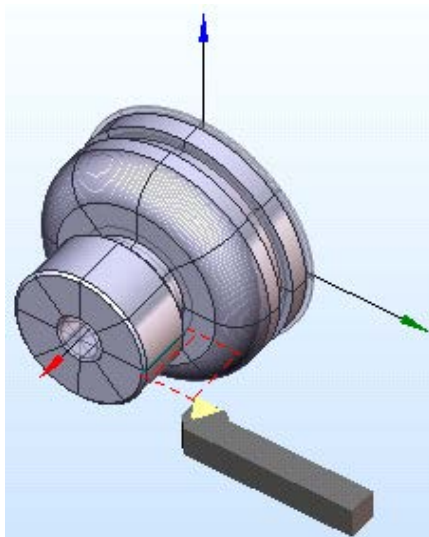
1. Нажмите кнопку .
2. Дождитесь конца выполнения расчета траектории и сохраните проект.
3. Включите видимость элементов в соответствии с рисунком ниже:



4. Режимы отображения элементов установите следующие:



5. После окончания расчета, траектория перемещения режущего инструмента будет иметь вид:



## 21. Моделирование обработки

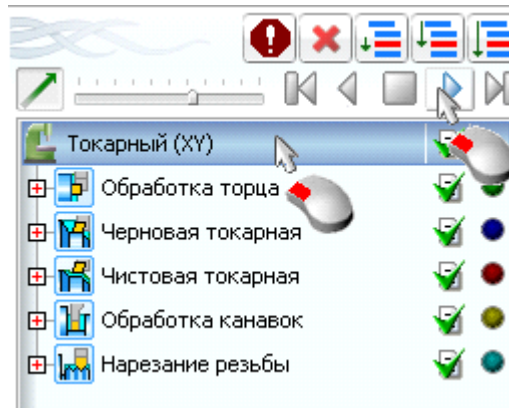
1. Откройте закладку **Моделирование**:



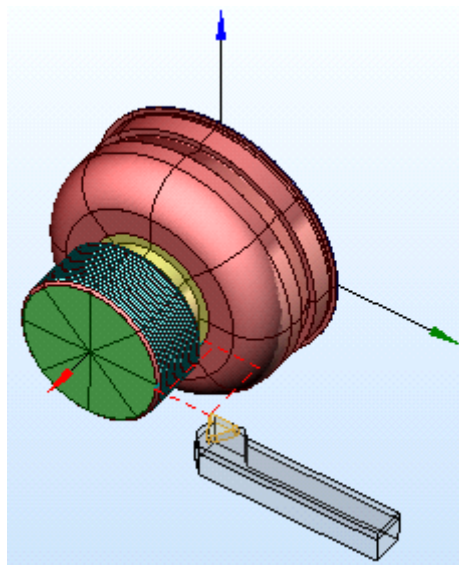
2. Включите видимость элементов в соответствии с рисунком:



3. Установите курсор на пункт Токарный (XY) и нажмите кнопку **В** конец операции:

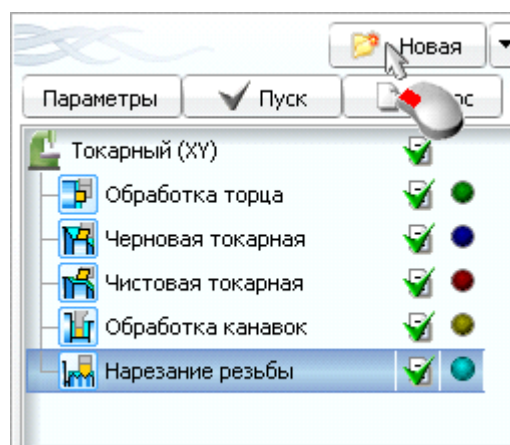


После завершения моделирования в графическом окне должно отобразиться примерно следующее:

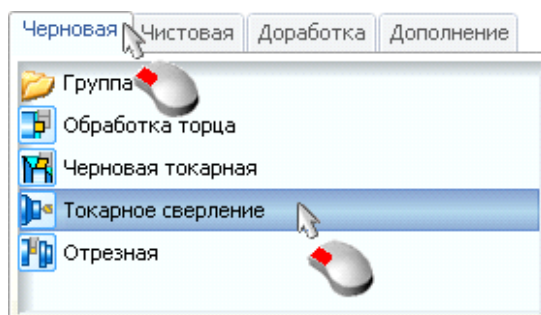


## 22. Задание операции обработки

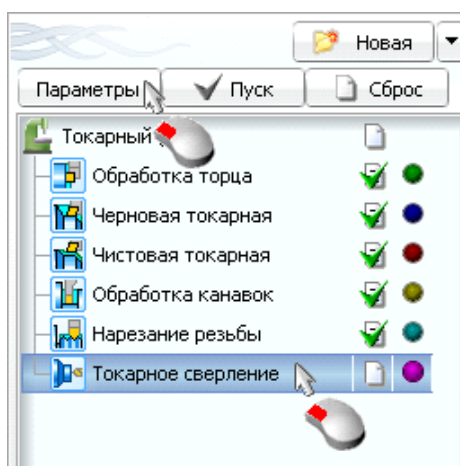
1. Для создания операции нажмите кнопку  Новая :



2. Перейдите на вкладку **Чистовая** и добавьте операцию **Чистовая токарная**:



3. Нажмите кнопку **Создать**, чтобы добавить новую операцию в список для обработки.
4. Установите курсор на созданную операцию и нажмите кнопку **Параметры**:



Откроется диалоговое окно параметров операции. Перейдите в нем на вкладку **Инструмент**, значение группы инструментов выберите **Drill**, откройте список наименований инструментов и выберите инструмент с именем **20mm Drill**:

Инструмент

Группа: Drill      Магазин: 1      Единицы:

Имя: 20mm Drill      Номер: 1      Миллиметры

Задайте остальные параметры в соответствии с рисунком:

Пластинка

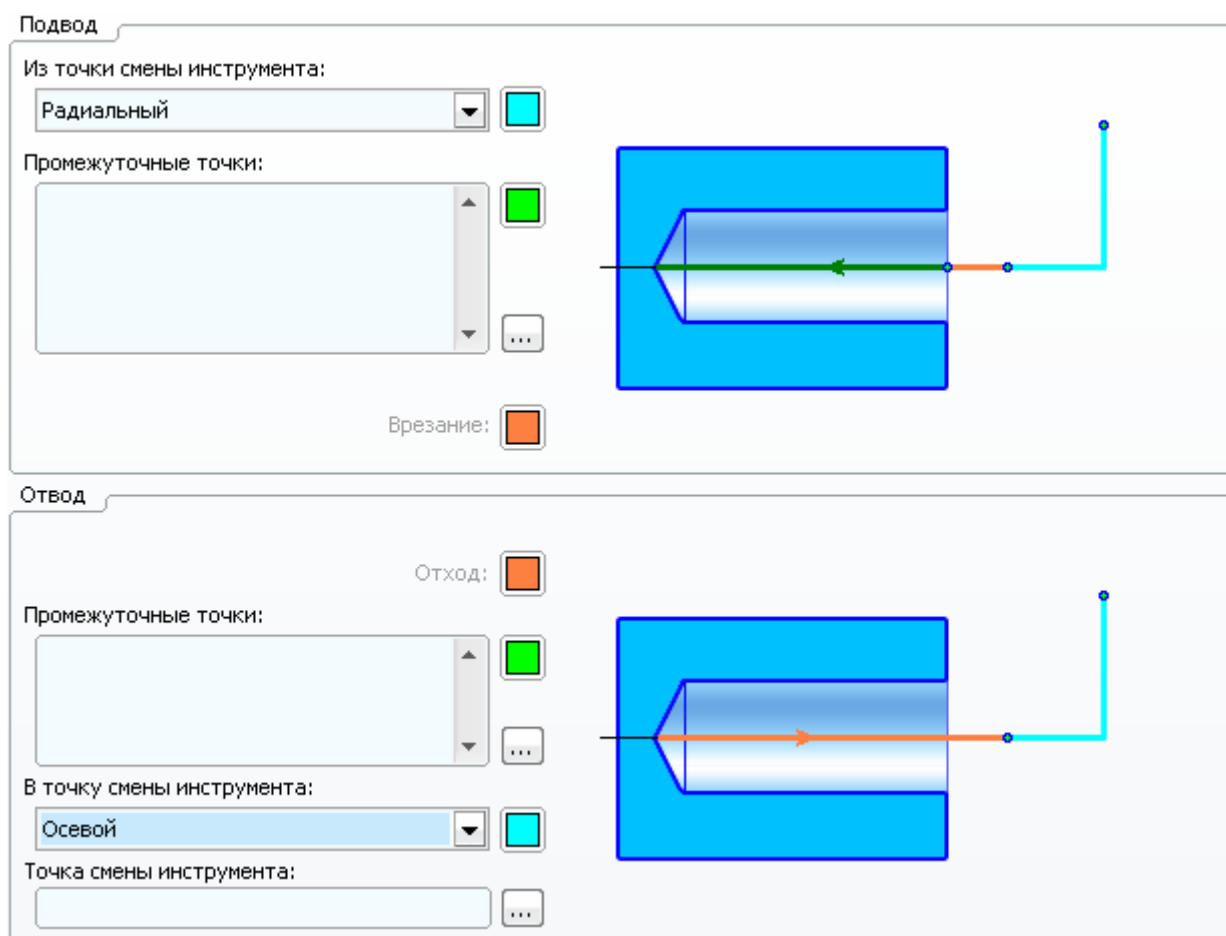
Код: Другой      Тип: Не задан

D 24      d<sub>m</sub> 24      l<sub>2</sub> 120      l<sub>6</sub> 112      l<sub>4</sub> 112      A 120

Материал: Другой

5. Перейдите на вкладку **Подача**, и проверьте, что **режим вращения шпинделя** установлен как **RPM**. Значения подач оставьте без изменений.

6. Перейдите на вкладку **Подход-Отход**. Установите следующие значения:



7. Перейдите на вкладку **Стратегия**. Установите **Тип цикла** как **Удаление стружки**. Нажмите кнопку **Да**, чтобы закрыть диалоговое окно.

## 23. Расчет траектории обработки

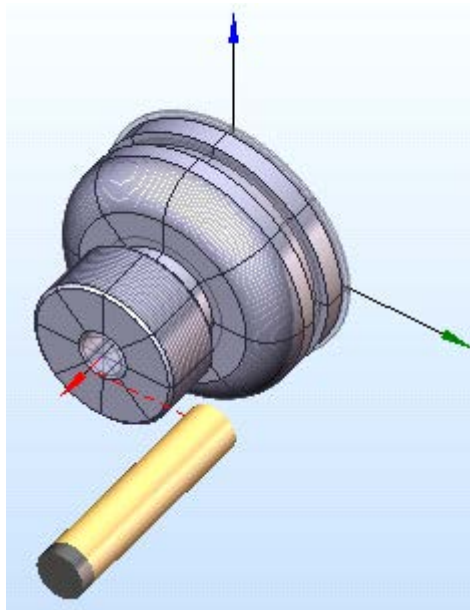
1. Нажмите кнопку **Пуск**.
2. Дождитесь конца выполнения расчета траектории и сохраните проект.
3. Включите видимость элементов в соответствии с рисунком ниже:



4. Режимы отображения элементов установите следующие:



5. После окончания расчета, траектория перемещения режущего инструмента будет иметь вид:



## 24. Моделирование обработки

1. Откройте закладку **Моделирование**:

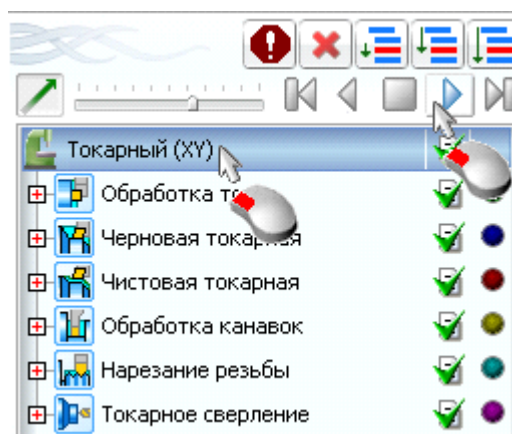


2. Включите видимость элементов в соответствии с рисунком:

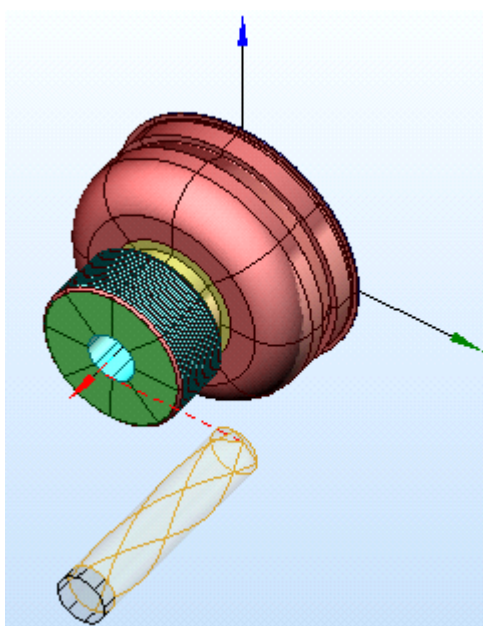


3. Установите курсор на пункт Токарный (XY) и нажмите кнопку **В конец операции**:





После завершения моделирования в графическом окне должно отобразиться примерно следующее:



**Обработка детали закончена.**

Михалёв Андрей Михайлович

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

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 1/18  
Усл. печ. л. 4,25  
Тираж 50

Бумага 65 г/м<sup>2</sup>  
Уч.-изд. л. 4,25  
Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета.  
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/14  
Курганский государственный университет.