

Методика ускоренного освоения проектирования и подготовки производства на базе программного комплекса ADEM

(Рекомендовано для студентов среднего профессионального образования и высшего технического образования, а также для преподавателей, конструкторов, технологов, программистов и операторов ЧПУ)

Комплексная обработка по 3D модели

Часть первая – обработка с правого торца

Проектирование комплексной обработки по 3D модели.

В этом методическом пособии будет проектироваться комплексная обработка основной детали изделия «Дренчер/Рассеиватель». Дренчерный ороситель (дренчер) — устройство для тушения пожара с открытым выходным отверстием. Рассеиватель представляет собой сборочное изделие, которое состоит из нескольких деталей.

Основная деталь - корпус рассеивателя. Он обеспечивает крепление к трубопроводной арматуре с одной стороны и фиксацию тарельчатого рассеивателя с другой. С правой стороны наружная коническая резьба K1/2" и с левой внутренняя метрическая резьба M5. Материалом корпуса является бронза.

Общий вид конечного изделия в сборе представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Конечное изделие

Комплексная обработка будет включать в себя токарные и фрезерные переходы.

Обработка правой стороны включает в себя следующие действия:

- I. **Назначение технологических команд для обработки.**
- II. **Определение 3D модели для заготовки под комплексную обработку**
- III. **Определение 3D модели для детали под комплексную обработку**
- IV. **Проектирование технологических переходов токарной обработки**
- V. **Расчет и проверка маршрута обработки**



Примечание

Значения скорости резания, подачи, глубины обработки, количество оборотов шпинделя, а также инструмент задаются исходя из реальных условий и берутся из справочника. В данной работе указаны значения для примера.

I. Назначение технологических команд для обработки.

Первым действием необходимо задать технологические команды (ТК). ТК нужны для определения начальных условий обработки. При помощи технологических команд определяются общие особенности процесса обработки, такие как начальная или конечная точка движения инструмента, плоскость холостых ходов и др. Чтобы задать основные ТК необходимо будет осуществить несколько шагов (1 - 12 шаг).

1. Откройте файл «Drencher.adm».

Открыв его, вы увидите следующую модель, представленную на рисунке 2.

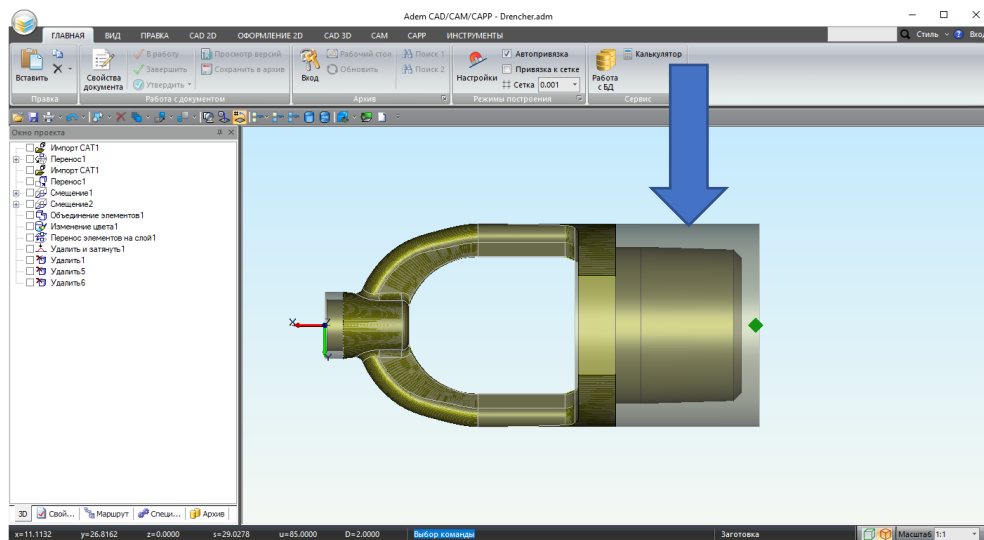
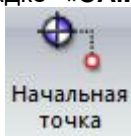


Рисунок 2 – Открывшаяся модель

2. Укажите начальную точку обработки.

В закладке «CAM», из группы «Технологические команды» выберите ТК «Начальная



точка».

Расположение ТК «Начальная точка» показана на рисунке 3.

➤ ТК «Начальная точка»

ТК «Начальная точка обработки» определяет положение начала цикла (настроечной точки инструмента) в системе координат детали или зоны. За настроечную точку инструмента принимают либо базовую точку шпинделя или резцедержателя, либо вершину какого-либо участвующего в обработке или фиктивного инструмента.

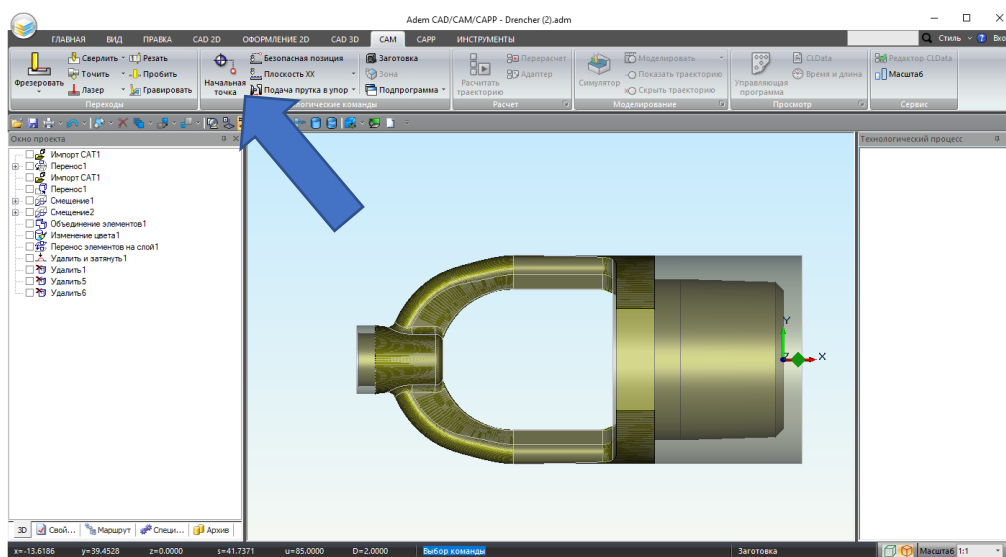


Рисунок 3 – Расположение ТК «Начальная точка»

3. В открывшемся диалоговом окне выберите способ задания координат точки – «С экрана» или введите точные значения в поля ввода координат.
Диалоговое окно ТК «Начальная точка» представлено на рисунке 4.

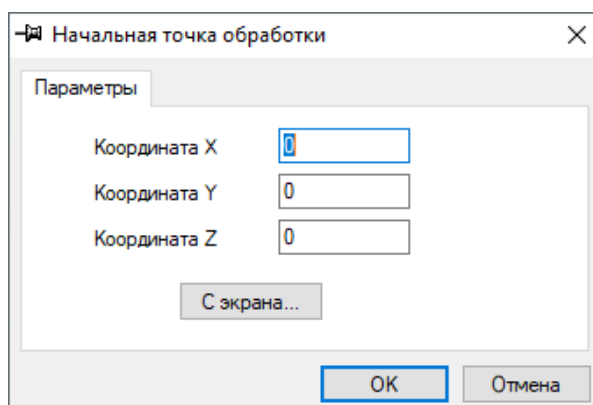


Рисунок 4 – Диалоговое окно ТК «Начальная точка»

4. В поле ввода «Координата X» введите 20, в поле ввода «Координата Y» введите 50. Координаты начальной точки обработки представлены на рисунке 5.

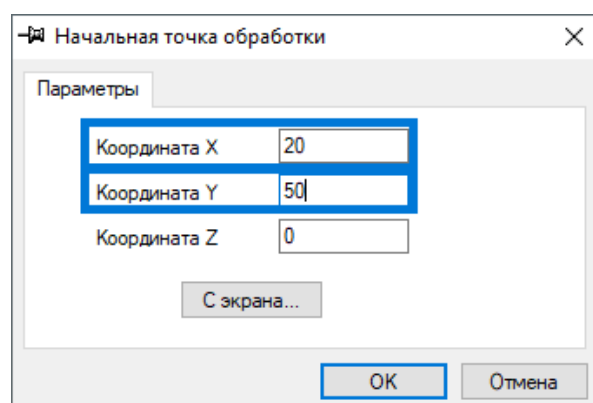


Рисунок 5 – Координаты начальной точки обработки

5. Завершите ввод нажатием кнопки «ОК».
Начальная точка обработки появится в закладке «Маршрут» окна проекта.
Новый маршрут обработки представлен на рисунке 6.

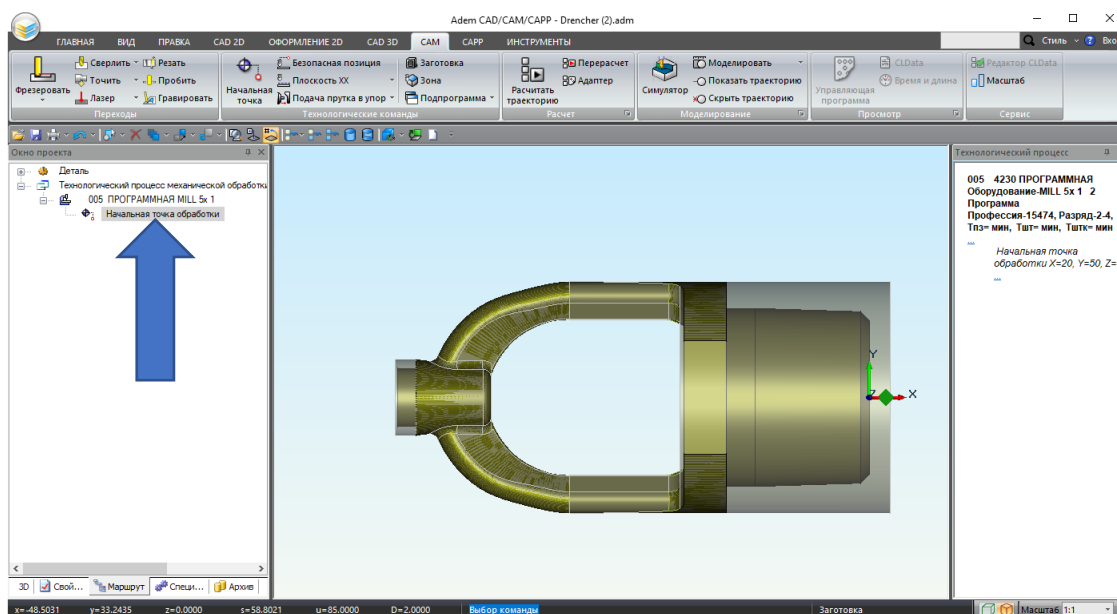


Рисунок 6 – Новый маршрут обработки

6. Создайте технологическую команду (ТК) «**Безопасная позиция**».
- В закладке «**САМ**», из группы «**Технологические команды**» выберите ТК «**Безопасная позиция**»

Расположение ТК «**Безопасная позиция**» представлена на рисунке 7.

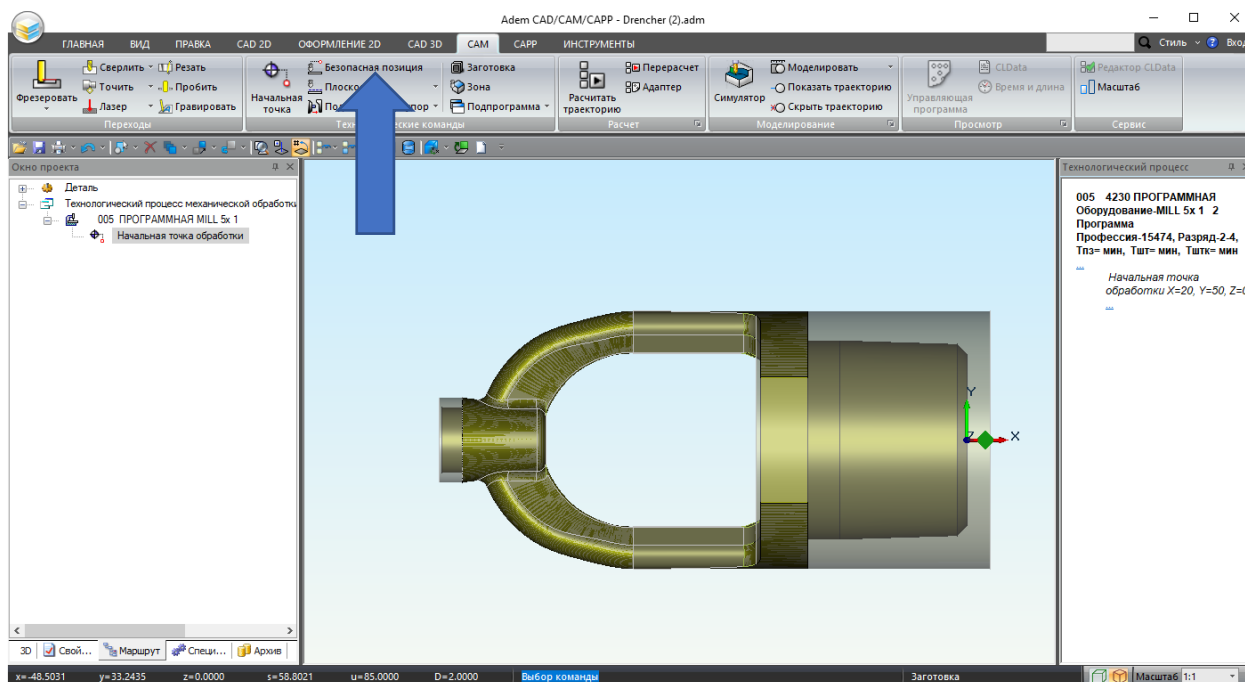


Рисунок 7 – Расположение ТК «Безопасная позиция»

➤ ТК «Безопасная позиция»

ТК «**Безопасная позиция**» определяет точку или плоскость, куда отводится инструмент перед сменой.

Если безопасная позиция не определена, то за безопасную позицию принимается начальная точка обработки.

- В открывшемся диалоговом окне укажите параметры безопасной позиции. Включите параметры «**Координата X**» и «**Координата Y**».
- Введите в поле ввода «**Координата X**» 40, а в поле ввода «**Координата Y**» 40. Параметры безопасной позиции представлены на рисунке 8.

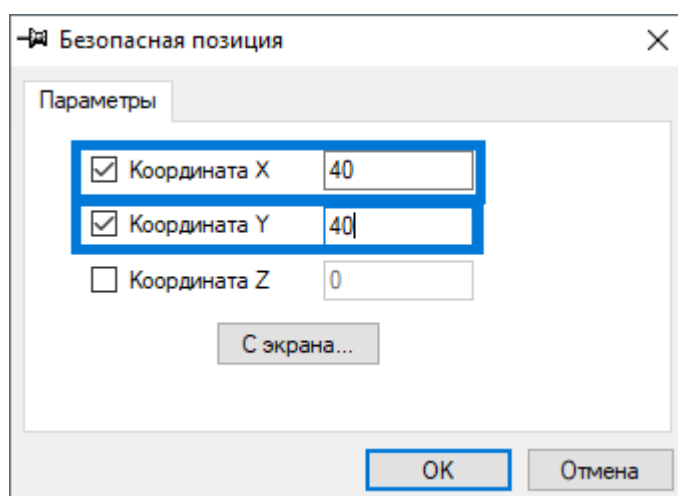



Рисунок 8 – Параметры безопасной позиции

- Завершите ввод нажатием кнопки «**ОК**».

10. Создайте ТК «Плоскость XX» (Плоскость холостых ходов).

В закладке «САР», из группы «Технологические команды» выберите ТК «Плоскость XX»

 **Плоскость XX**. В выпадающем списке выберите «Плоскость XX».

Расположение ТК «Плоскость XX», представлено на рисунке 9.

➤ **ТК «Плоскость холостых ходов»**

ТК «Плоскость холостых ходов» (ПХХ) определяет плоскость, в которой должны выполняться ускоренные перемещения инструмента при переходе от одного конструктивного элемента к другому.

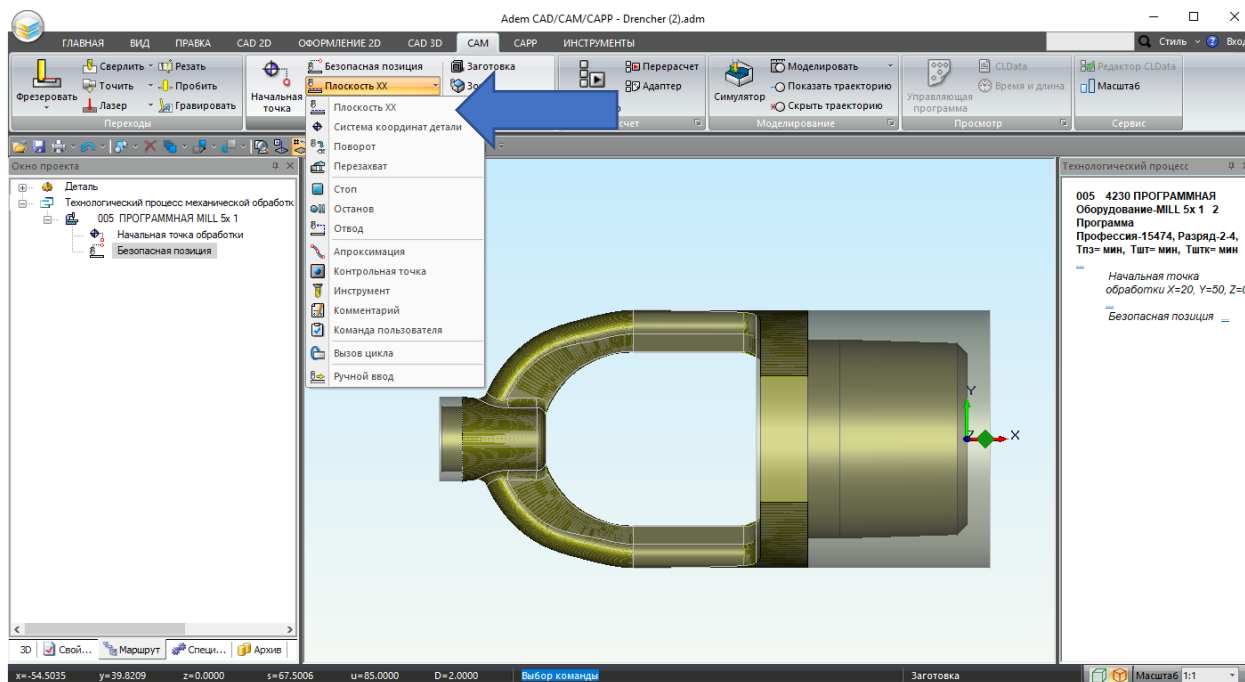


Рисунок 9 – ТК «Плоскость холостых ходов»

11. Укажите параметры плоскости холостых ходов. Включите параметры «Модальная команда» и «вкл./выкл.». Выберите «параллельно плоскости YZ». В поле ввода «Координата X» введите 20.

Параметры плоскости холостых ходов, представлены на рисунке 10.

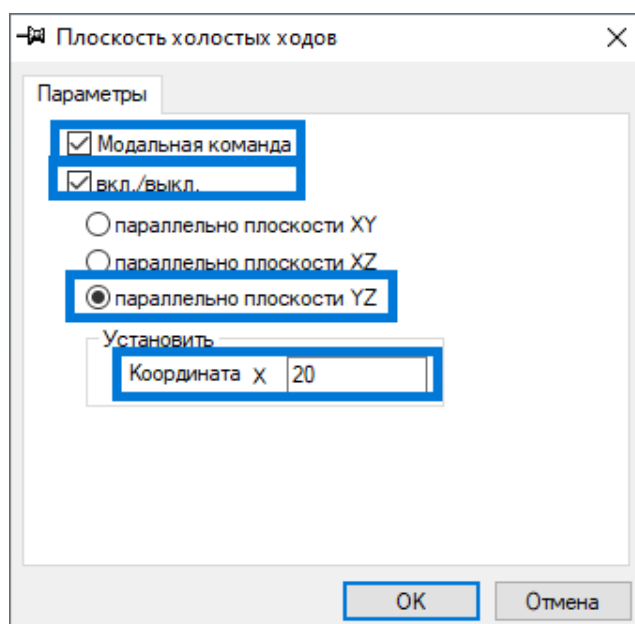


Рисунок 10 – Параметры плоскости холостых ходов

12. Завершите ввод нажатием кнопки «ОК».

Плоскость холостых ходов появится в закладке «Маршрут» окна проекта.

Новый маршрут обработки представлен на рисунке 11.

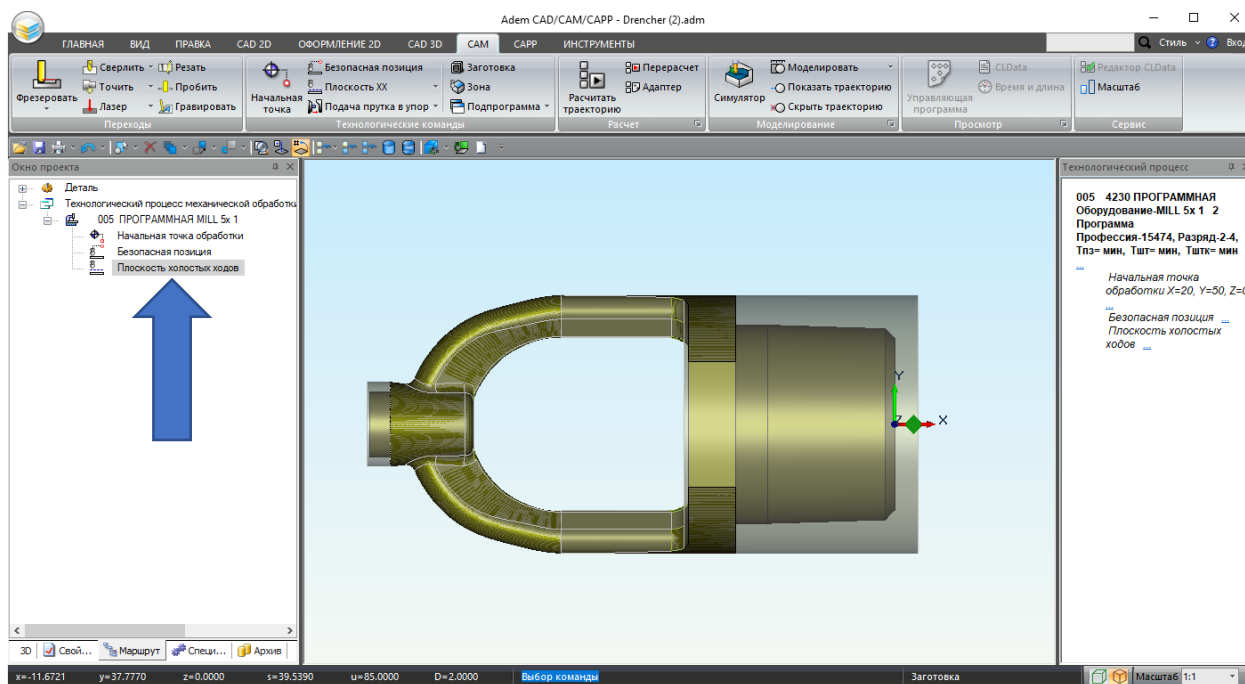


Рисунок 11 – Новый маршрут обработки

Этим действием для обработки были определены следующие ТК: «Начальная точка обработки», «Безопасная позиция», «Плоскость холостых ходов».

Обработка детали начнется с токарной операции.

II. Определение 3D модели для заготовки под комплексную обработку

Вторым действием определите системе ADEM модель заготовки, которая будет приниматься для расчета при проектировании обработки. Для этого необходимо будет осуществить несколько шагов (1-4 шаг).

1. Отдельные элементы «Дренчера/Рассеивателя» находятся на разных слоях. Вы можете переходить между слоями нажатием клавиши <Tab>. Перейдите на слой с названием «Заготовка».

Расположение поля с названием активного слоя представлено на рисунке 12.

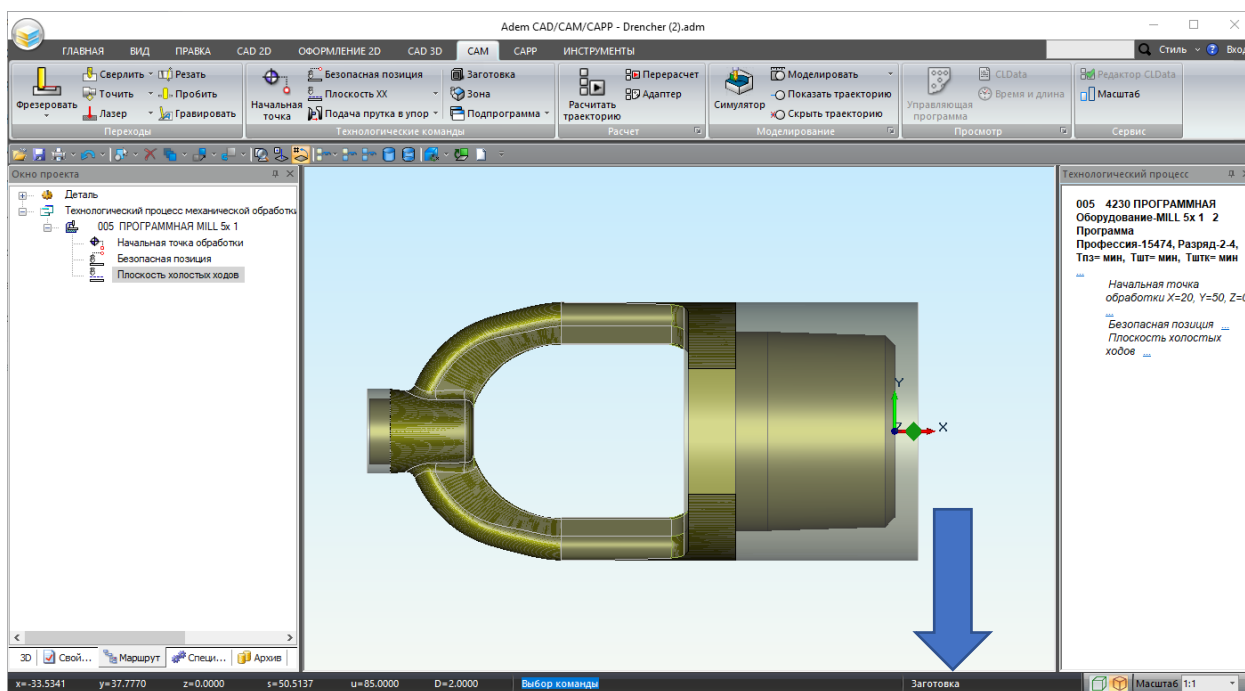


Рисунок 12 – Расположение поля с названием слоя

2. В Окне проекта откройте закладку «Маршрут», на которой будет создаваться маршрут обработки Детали.

Закладка «Маршрут» представлена на рисунке 13.

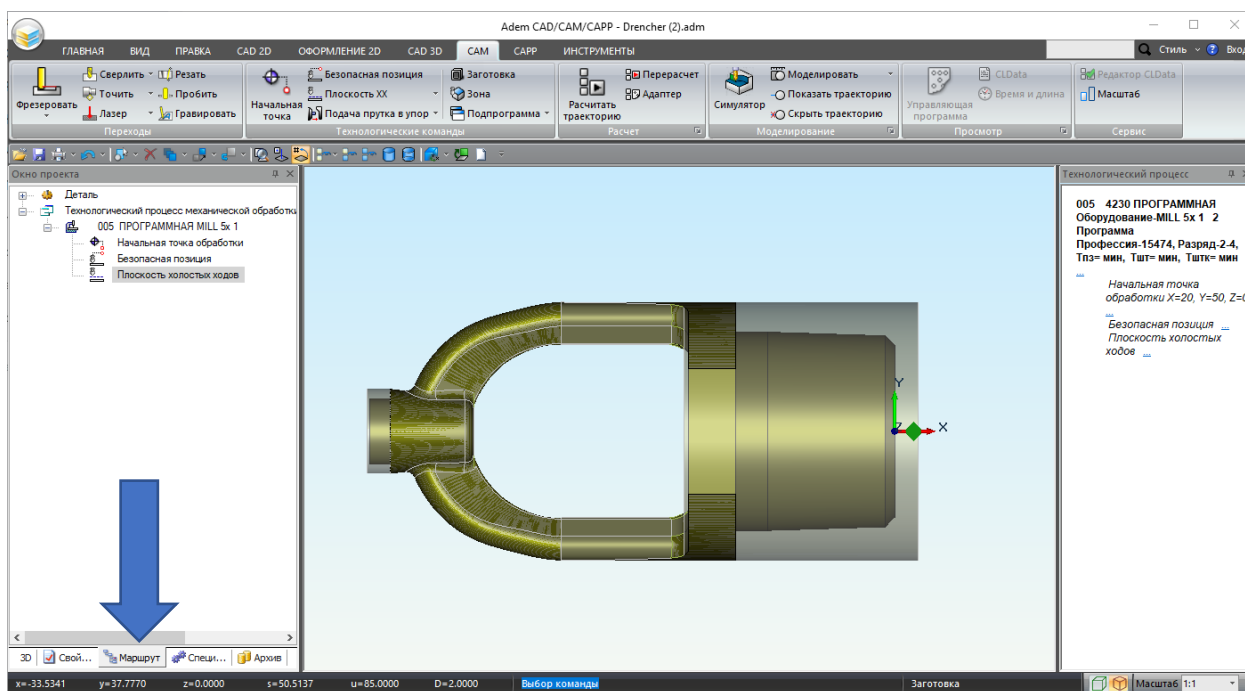


Рисунок 13 – Маршрут обработки проекта

- Для учёта тела заготовки в процессе расчёта и моделирования обработки - определите тело Заготовки. Для этого в дереве Маршрута необходимо раскрыть объект «Деталь» и на расположенном ниже объекте «Заготовка» вызвать контекстное меню по правой кнопке мыши (ПКМ). Из контекстного меню выберете пункт «Выбрать тело для заготовки». Контекстное меню заготовки представлено на рисунке 14.

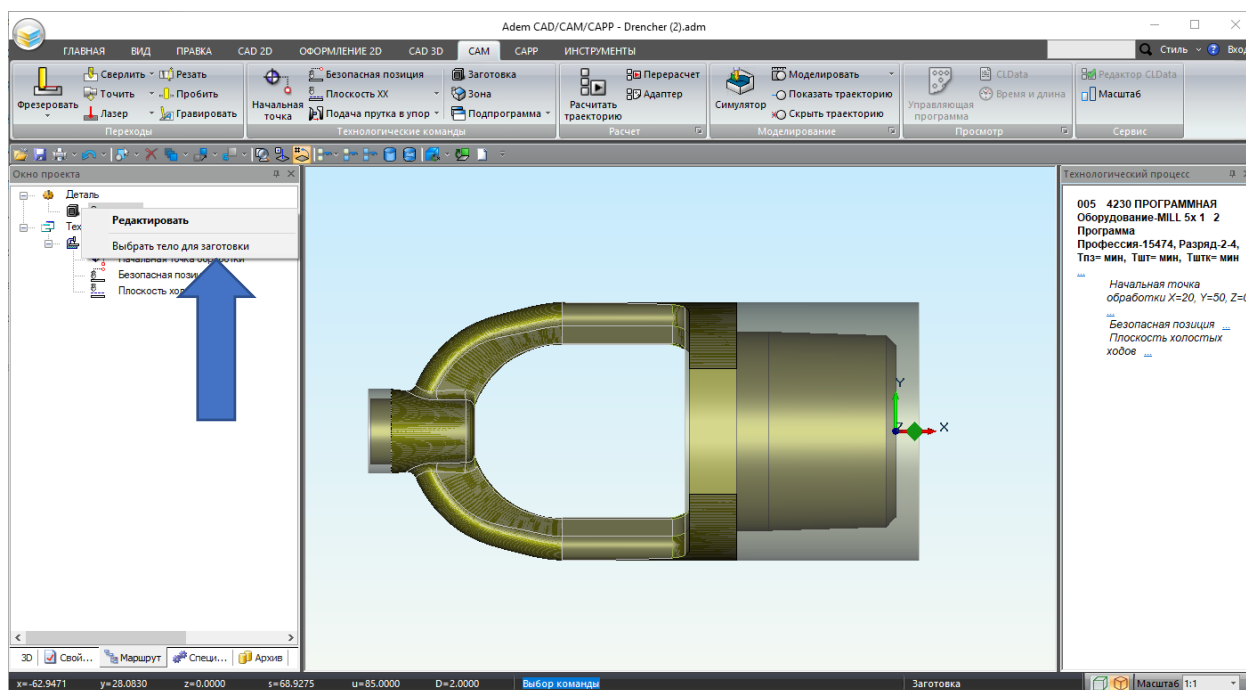


Рисунок 14 – Контекстное меню заготовки

- Выберите заготовку нажав левой кнопкой мыши (ЛКМ) в любое место модели. Выбранное тело окрасится в бирюзовый цвет. Результат показан на рисунке 15.

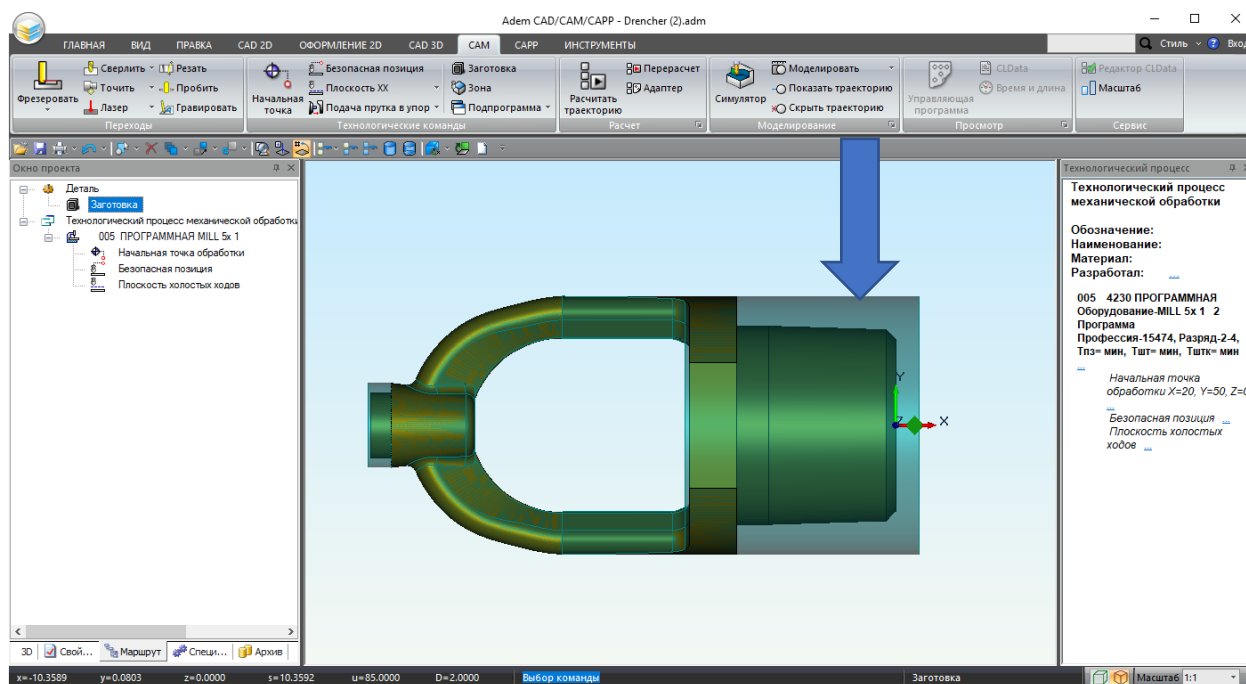


Рисунок 15 – Выбранное тело

Сейчас в системе ADEM определена модель заготовки для комплексной обработки.

III. Определение 3D модели для детали под комплексную обработку

Третьим действием определите системе ADEM модель детали, которая будет приниматься для расчета при проектировании токарной и фрезерной обработки. Для этого необходимо будет осуществить следующие шаги (1-8 шаг):

1. Выберите тело детали.

Под лентой с инструментами находится панель быстрого доступа.

На панели быстрого доступа выберите команду «Сделать невидимыми»

Команда «Сделать невидимыми» представлена на рисунке 16.

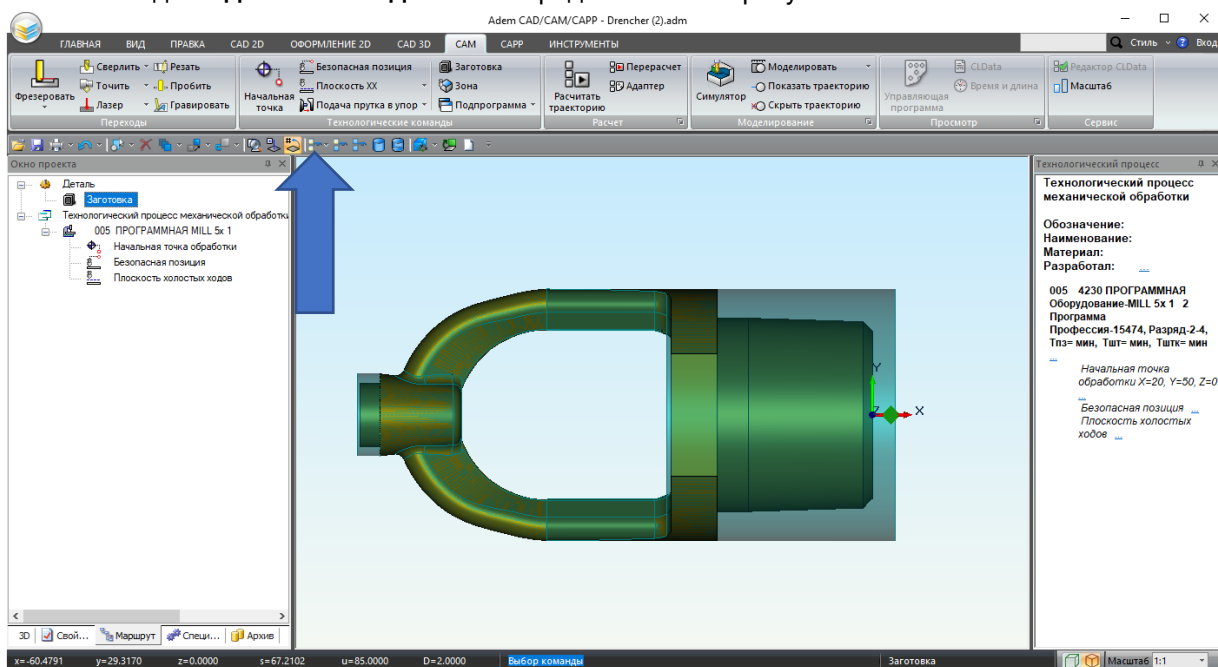


Рисунок 16 – Команда «Сделать невидимыми»

2. Из выпадающего списка выберите фильтр «3D только».

Выпадающий список показан на рисунке 17.

➤ Команда «Сделать невидимыми»

Команда «Сделать невидимыми» позволяет в процессе создания модели или чертежа временно отключить изображение некоторых 3D тел или плоских элементов.

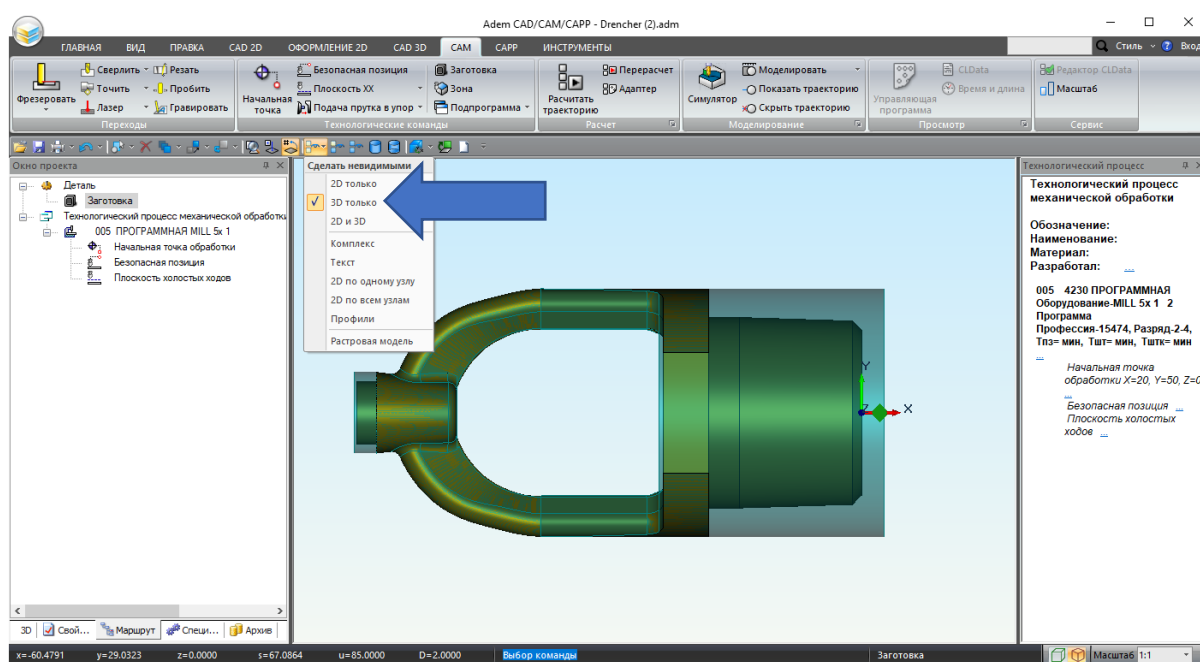


Рисунок 17 – Фильтр «3D только»

3. Выберите заготовку, нажатием по ней **ЛКМ**. Модель окрасится в красный цвет. Результат представлен на рисунке 18.

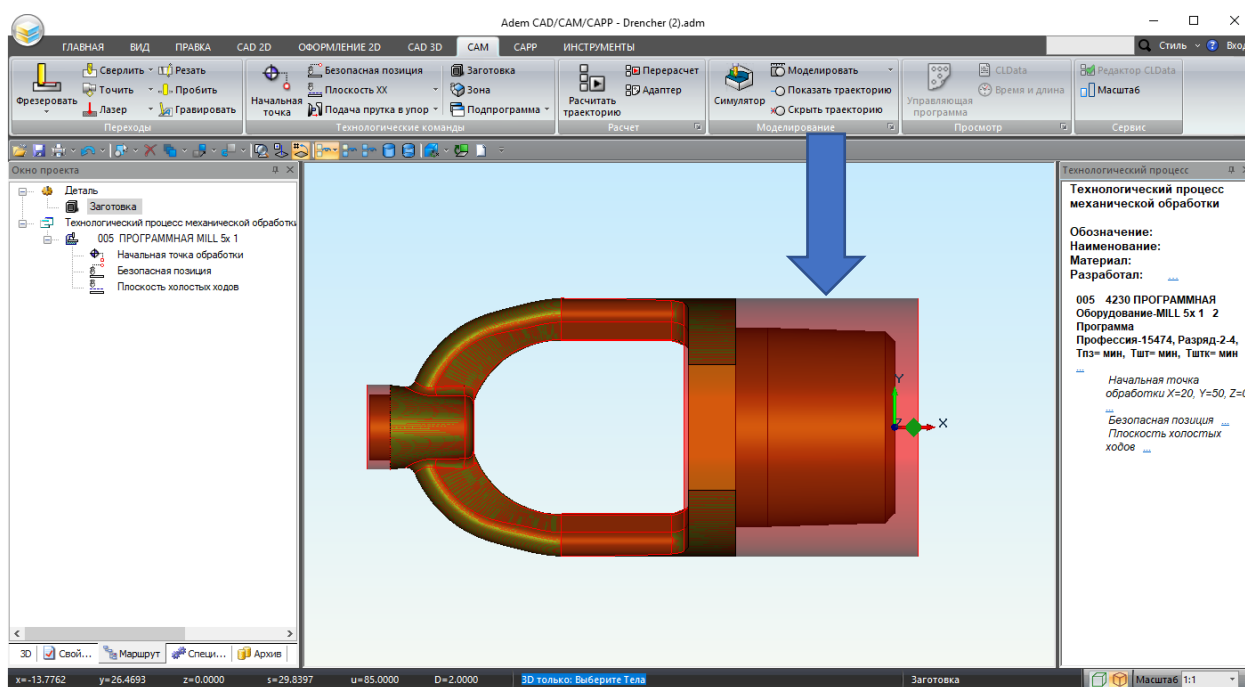


Рисунок 18 – Выбранная заготовка

4. Нажмите **СКМ** для завершения выбора.
5. Перейдите на «Первый слой».
6. В окне проекта нажмите **ПКМ** по «Деталь». В контекстном меню объекта выберите пункт «Выбрать тело для детали». Контекстное меню объекта представлено на рисунке 19.

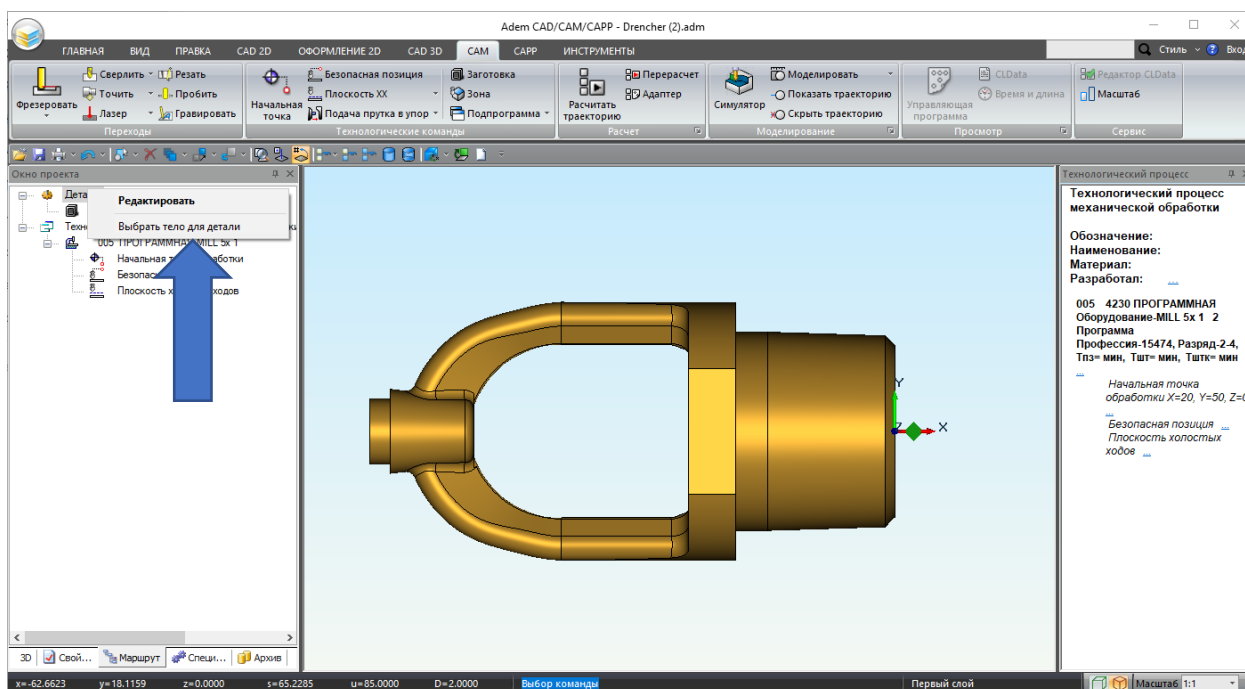


Рисунок 19 – Контекстное меню объекта

7. Нажмите по детали **ЛКМ**. Выбранное тело окрасится в фиолетовый цвет. Результат показан на рисунке 20.

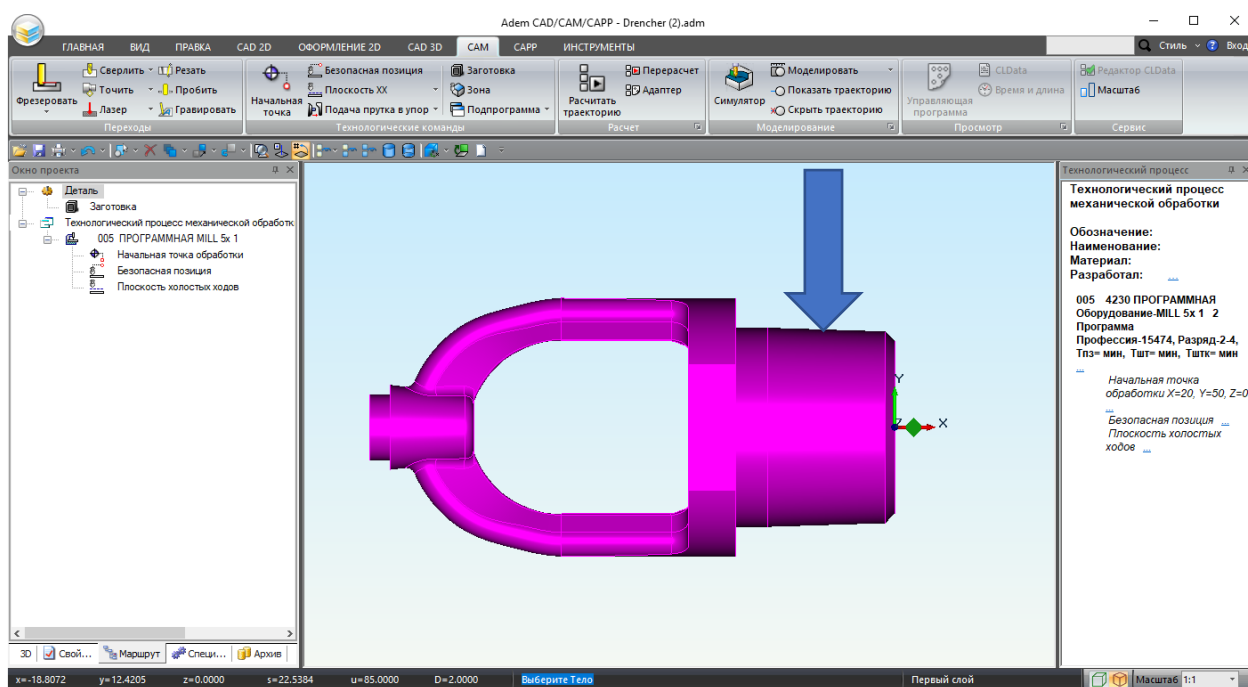


Рисунок 20 – Выбранное тело

8. Нажмите колёсико, **СКМ** или клавишу <Esc> для завершения выбора. В результате выполнения вышеперечисленных шагов мы определили модель детали, по которой будет проектироваться комплексная обработка.

IV. Проектирование технологических переходов токарной обработки



Опишем процесс обработки «Дренчера/Рассеивателя» с правого торца. Четвертым действием необходимо создать технологические переходы (ТП), составляющие маршрут обработки правого торца. Это нужно чтобы определить вид обработки и правила формирования траектории движения инструмента. Каждый технологический переход будет обладать индивидуальным набором параметров. Для этого необходимо будет осуществить следующие шаги (1 - 52 шаг):

Первым технологическим переходом будет **Подрезать торец** (1 – 7 шаг).

➤ ТП «Подрезать»

Подрезать — технологический переход, предназначенный для подрезки торцовых поверхностей.

1. Создайте ТП **Подрезать торец**.

В группе «Переходы» нажмите на стрелку рядом с «Точить»  **Точить**, чтобы открыть выпадающий список. Переход «Подрезать»  **Подрезать** находится в нем. Нажмите ЛКМ на переход.

Расположение ТП «Подрезать» представлено на рисунке 21.

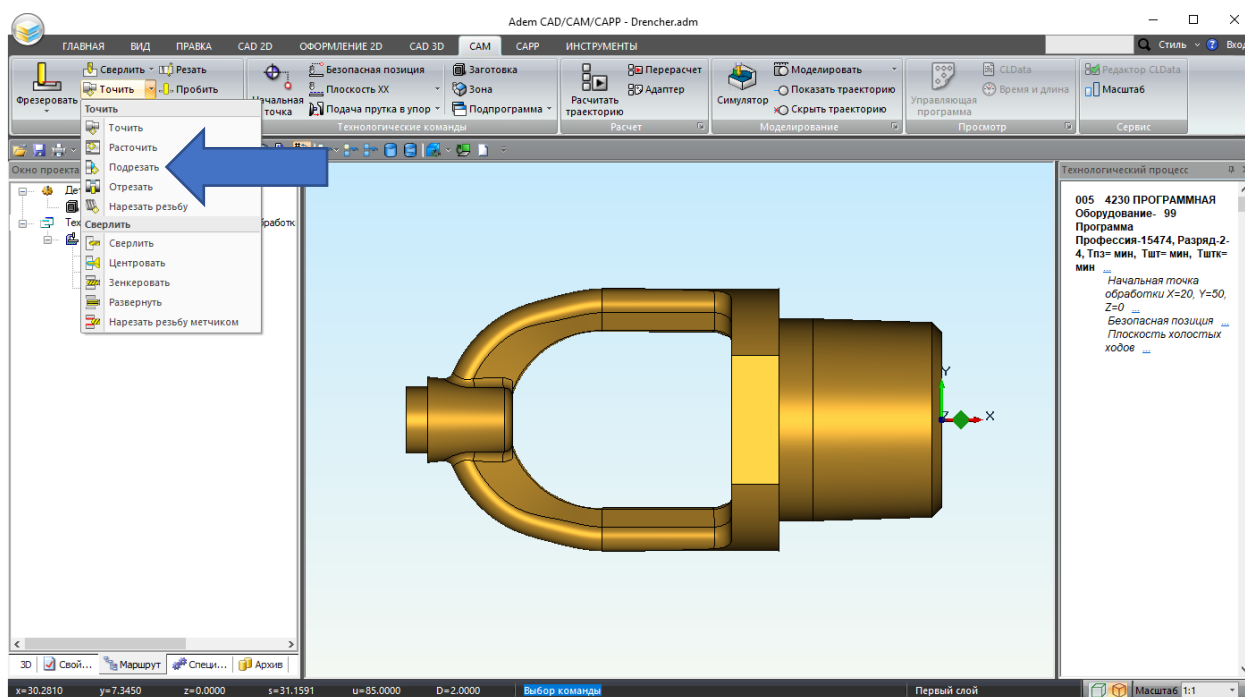


Рисунок 21 – Переход «Подрезать»

2. В открывшемся диалоговом окне включите параметр «**Многопроходная обработка**». Для снятия литейного припуска задайте «**Глубину**» 0.5. Количество проходов - 5.
3. В закладке «**Место обработки**» Установите тип «**торца**» «**Правый**».

4. В качестве «**X торца**» укажите грань, указанную на рисунке 22. Выделенная грань окрасится в фиолетовый цвет, а в списке геометрических элементов появится элемент «**X торца**». Элемент «**X торца**» и выделенная грань, представлены на рисунке 22.

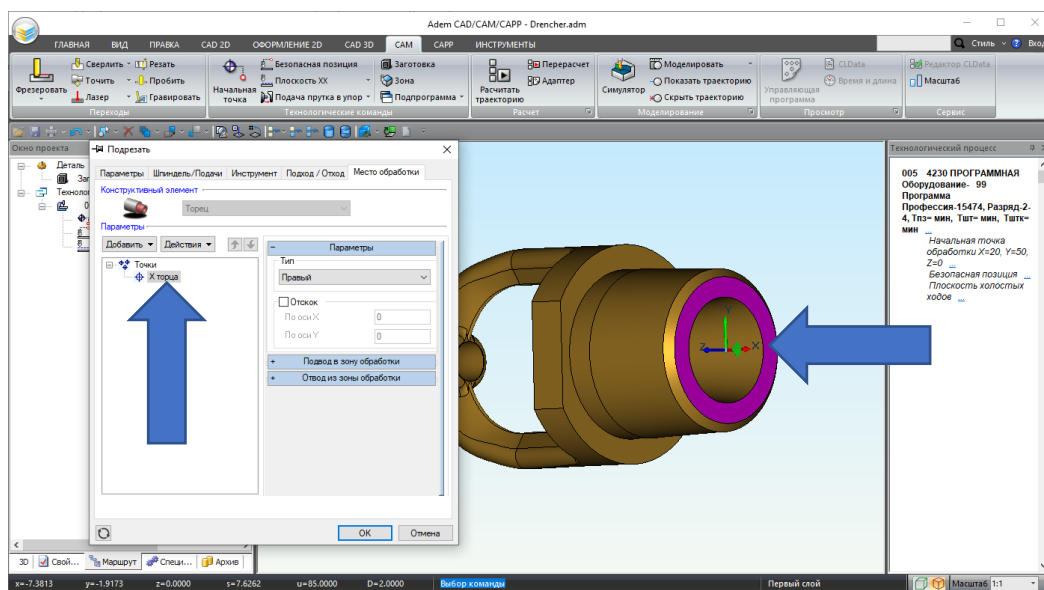


Рисунок 22 – Элемент «**X торца**» и выделенная грань

5. В закладке «**Инструмент**» укажите геометрию инструмента. В поле ввода «**Ширина**» введите 6, а в поле ввода «**Радиус скругления**» введите 0.2. В поле ввода «**Угол**» 55. Из выпадающего списка «**Ориентация**» выберите 45 градусов.
6. В закладке «**Шпиндель/Подачи**» назначьте режимы резания. В группе параметров «**Шпиндель**» определите скорость вращения шпинделя станка $N = 500$ об/мин.

➤ Скорость шпинделя $V = \frac{\pi DN}{1000}$

N - Частота вращения шпинделя (обороты в минуту).

Vс - Скоростью резания (метры в минуту).

7. После введения всех необходимых значений в ТП «**Подрезать**» завершаем ввод нажатием кнопки «**ОК**». В дереве Маршрута появится технологический переход **Подрезать торец**. Результат можно видеть на рисунке 23.

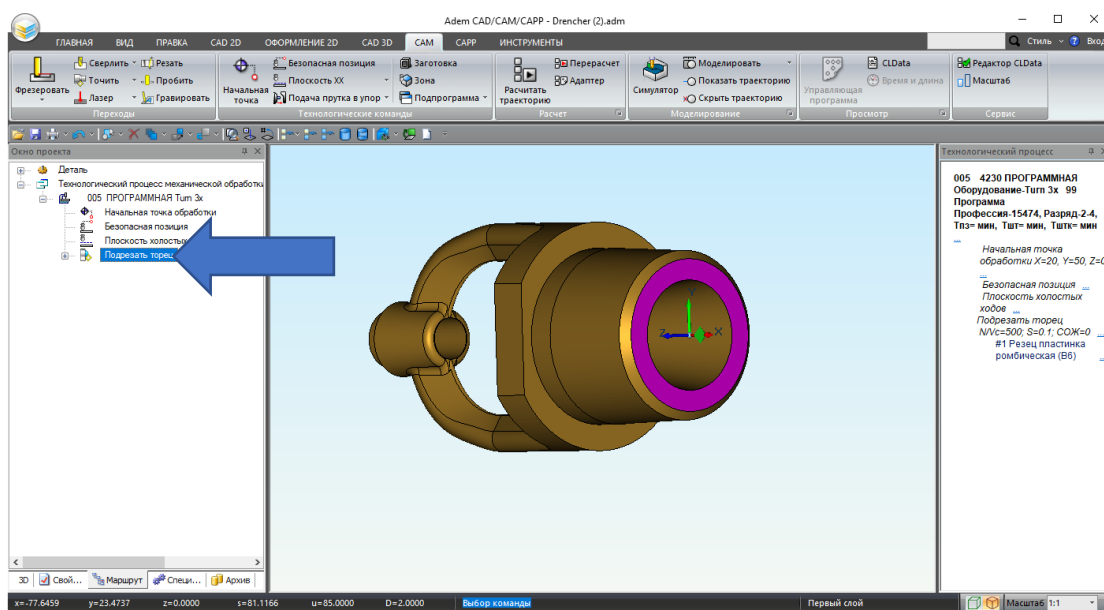


Рисунок 23 – Маршрут обработки с ТП **Подрезать торец**


Более подробно про назначение параметров перехода «**Подрезать**» мы говорили в предыдущих методиках.

Вторым технологическим переходом будет **Точить область** (8 – 17 шаг).

➤ ТП «Точить»

Точить — технологический переход, предназначенный для проектирования наружной токарной обработки.

8. Следующим шагом создайте ТП **Точить область**.

В группе «Переходы» нажмите на стрелку рядом с «Точить» . В выпадающем

списке выберите «Точить» .

Команда ТП «Точить» представлена на рисунке 24.

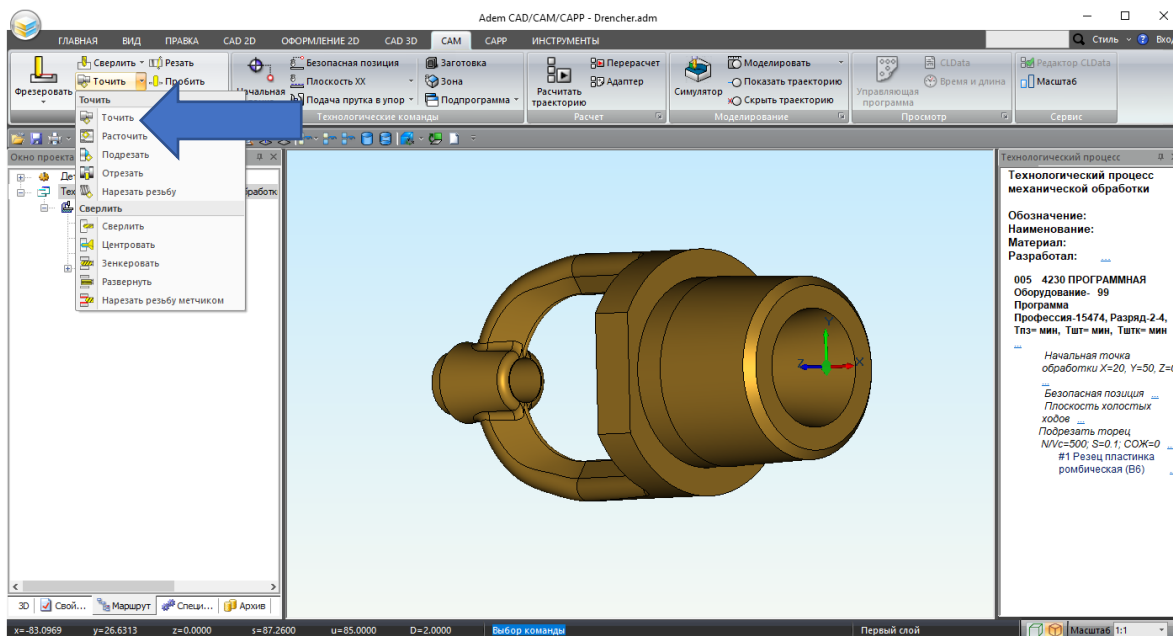


Рисунок 24 – Переход «Точить»

9. В диалоговом окне «Точить» откройте закладку «Параметры». В поле ввода «Припуск» введите 0.2.

10. В закладке «Место обработки» добавьте «Контур».

11. Выделите грани ЛКМ. Выделенные грани окрасятся в фиолетовый цвет, как показано на рисунке 25.

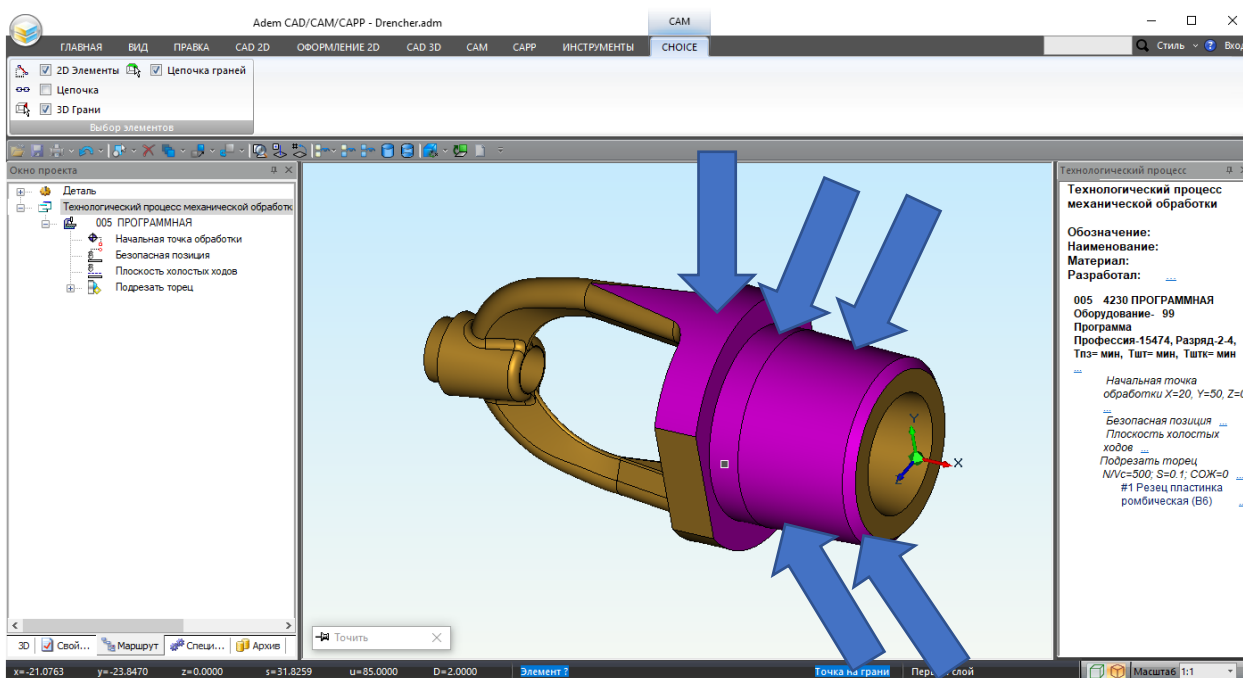


Рисунок 25 – Выделенные грани

12. Нажмите **СКМ**, чтобы подтвердить выбор.

После подтверждения выбора, система ADEM определит начальную и конечную точку контура обработки, а также предполагаемое положение материала.

➤ **Начальная и конечная точки контура обработки**

Начальная точка контура (НТК) – по умолчанию, первый узел контура является начальной точкой контура. Вы можете явно указать любую точку на контуре, и система будет рассматривать ее в качестве начальной.

Конечная точка контура (КТК) – по умолчанию, последний узел контура является конечной точкой контура. Вы можете явно указать любую точку на контуре, и система будет рассматривать ее в качестве конечной.

Начальная и конечная точки обработки представлены на рисунке 26.

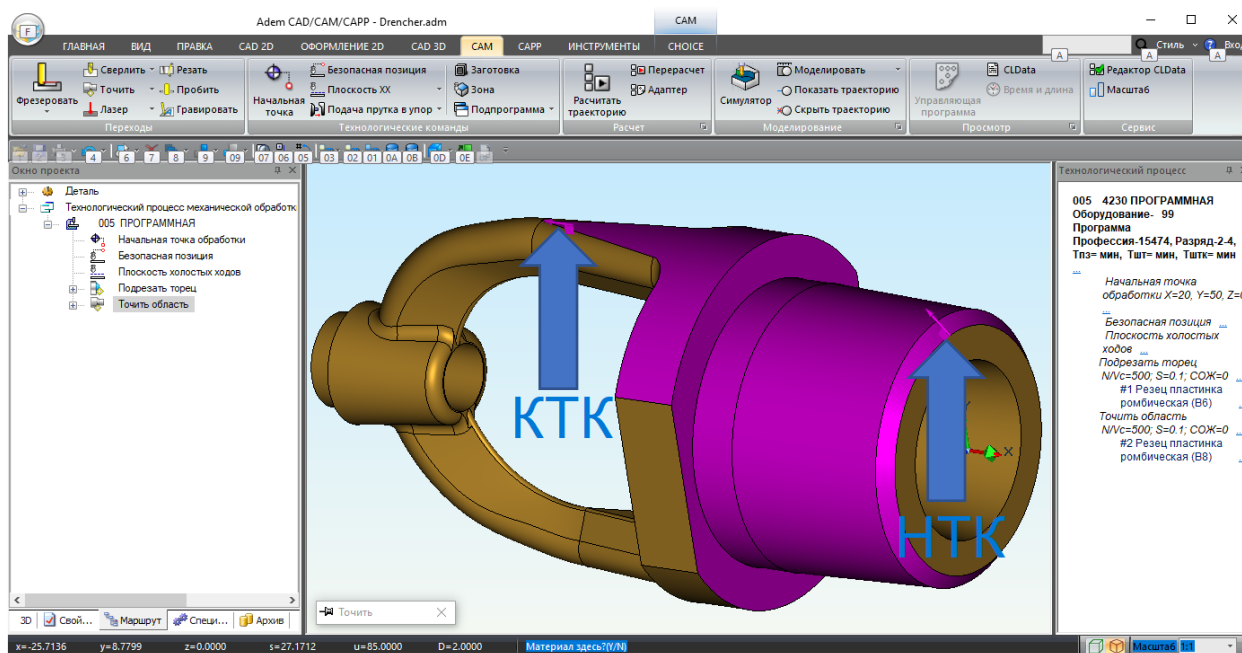


Рисунок 26 – Начальная и конечная точки обработки

Прямоугольник у начала стрелки  указывает положение материала детали.

13. Нажмите **ПКМ**, чтобы подтвердить предложенное системой положение материала. Система определит контура обработки по указанным поверхностям.

14. В закладке «**Инструмент**» укажите «**Позицию**» 2, а после укажите геометрические параметры инструмента. В параметрах выберите «**Ширина**». В поле ввода «**Ширина**» введите 8, а поле ввода «**Радиус скругления**» введите 0.4, угол 55. Из выпадающего списка ориентации выберите 45 градусов.

15. В закладке «**Шпиндель/Подачи**» в группе параметров «**Шпиндель**» определите скорость вращения шпинделя станка $N = 500$ об/мин.

В группе параметров «**Подачи**» определите значение Основной подачи = 0,1 мм/об.

16. В закладке «**Схема обработки**» включите параметр «**Многопроходной обработка**». В поле ввода «**Глубина прохода**» введите 0.5. Включите параметр «**Зачистка гребешков**».

17. После введения всех необходимых значений в ТП «Точить» завершаем ввод нажатием кнопки «ОК». В дереве Маршрута появится технологический переход «Точить». Результат можно видеть на рисунке 27.

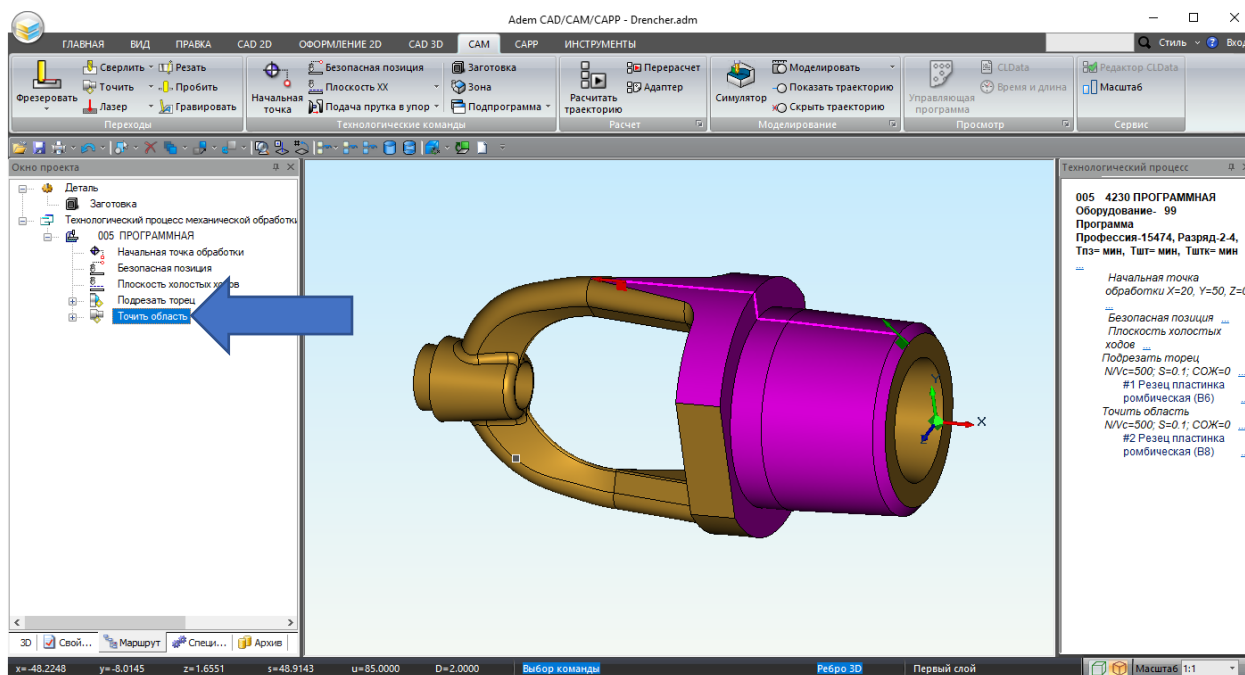


Рисунок 27 – Маршрут обработки с ТП **Точить область**

Более подробно про переход «Точить» мы говорили в предыдущих методичках.

Следующим технологическим переходом будет **Нарезать резьбу K1/2"** (18 – 24 шаг).

18. Задайте технологический переход **Нарезать резьбу K1/2"**.

В группе «Переходы» нажмите на стрелку рядом с «Точить», чтобы открыть выпадающее меню. Выберите «Нарезать резьбу». Расположение команды «Нарезать резьбу» представлено на рисунке 28.

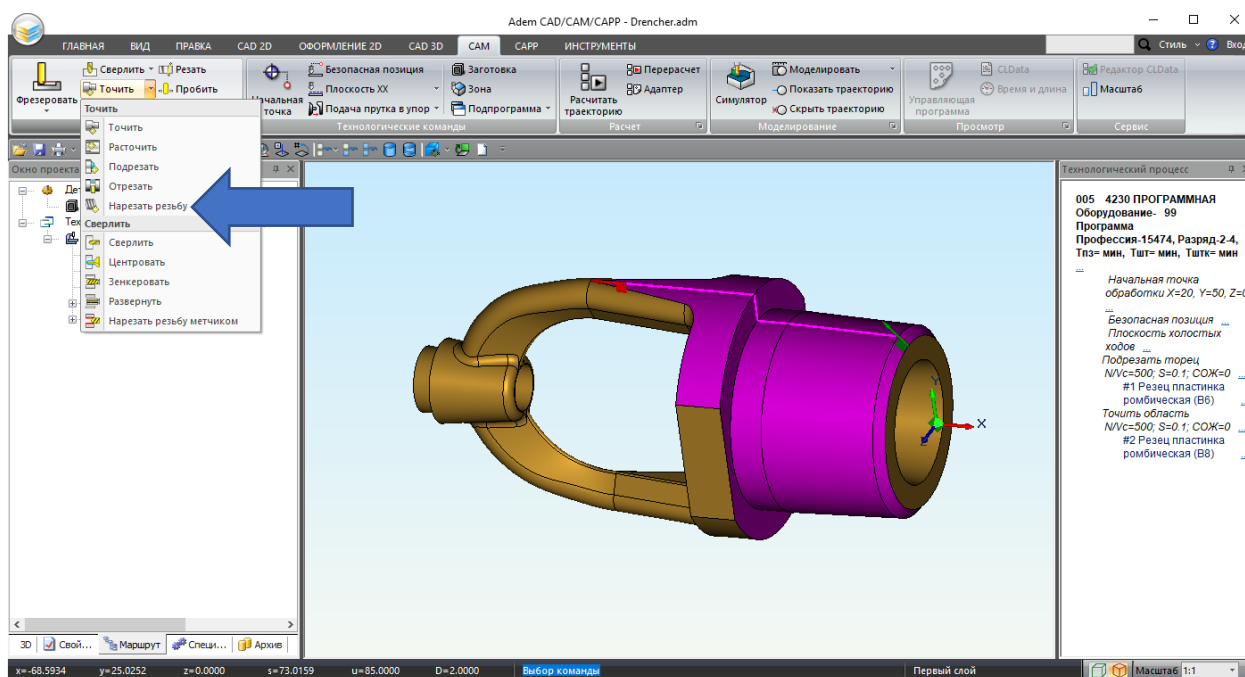


Рисунок 28 – Команда «Нарезать резьбу»

19. В диалоговом окне «Нарезать» откройте закладку «Параметры». Включите параметр «Многопроходная обработка». В поле ввода «Глубина прохода» введите 0.2. В описание перехода введите «Нарезать резьбу К1/2»»
Закладка «Параметры» представлена на рисунке 29.

Нарезать

Параметры | Инструмент | Место обработки

Конструктивный элемент

Резьба

Параметры перехода

Шпиндель: N, 500
Вращение: час
Диапазон: 0

Направление: Справа
Синхронизация: Линейная

Тип обработки: Профиль
Смещение: 0

Недобег: 2
Перебег: 0
☐ Чистовые проходы: 0
☐ Сож: 0
☐ Обработка за линией центров
☐ Формировать как цикл
☒ Многопроходная обработка
Глубина прохода: 0.2
☐ Уменьшение глубины прохода
☐ Параллельная обработка

Описание перехода: Нарезать резьбу К1/2

OK Отмена

Рисунок 29 – Закладка «Параметры»

20. Перейдите в закладку «Место обработки». Нажмите на команду «Добавить». Из выпадающего списка выберите «Х торца». Выпадающий список команды «Добавить» представлен на рисунке 30.

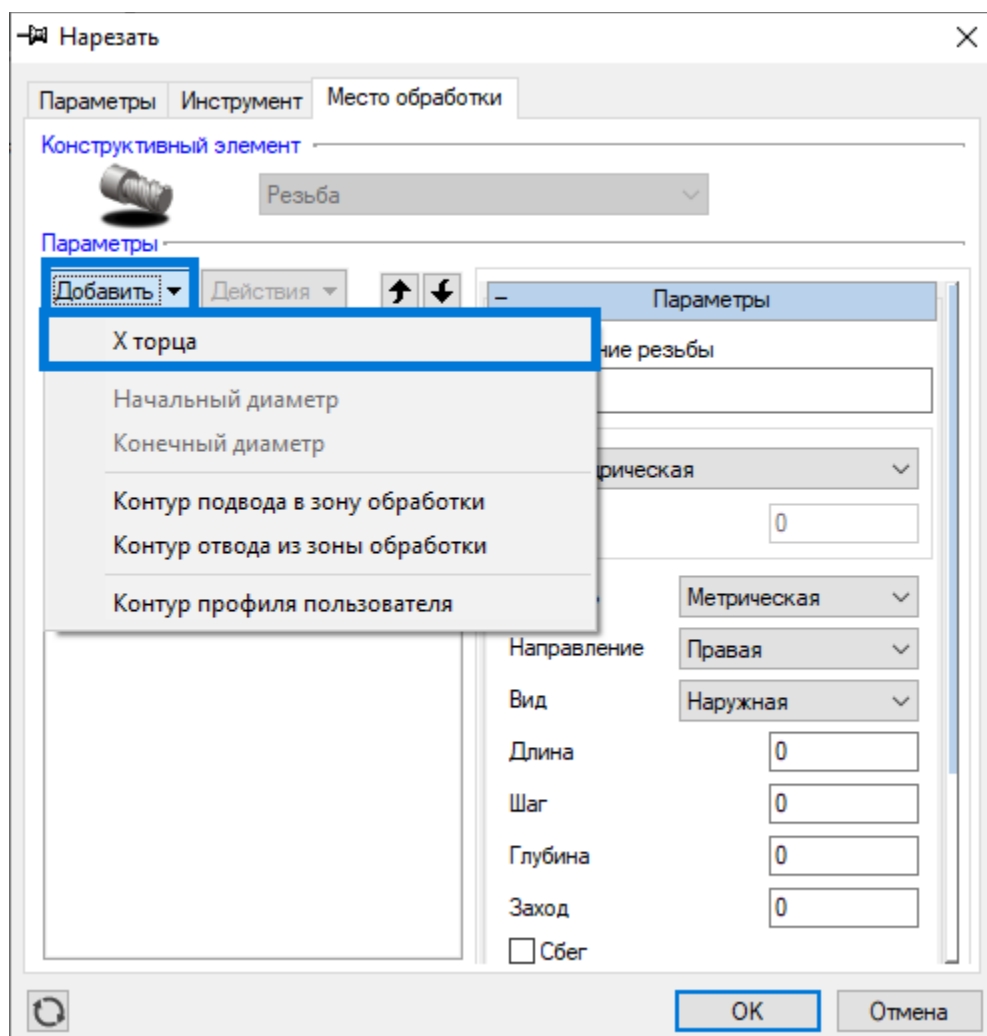


Рисунок 30 – Закладка «Место обработки»

21. Укажите грань, которая представлена на рисунке 31.

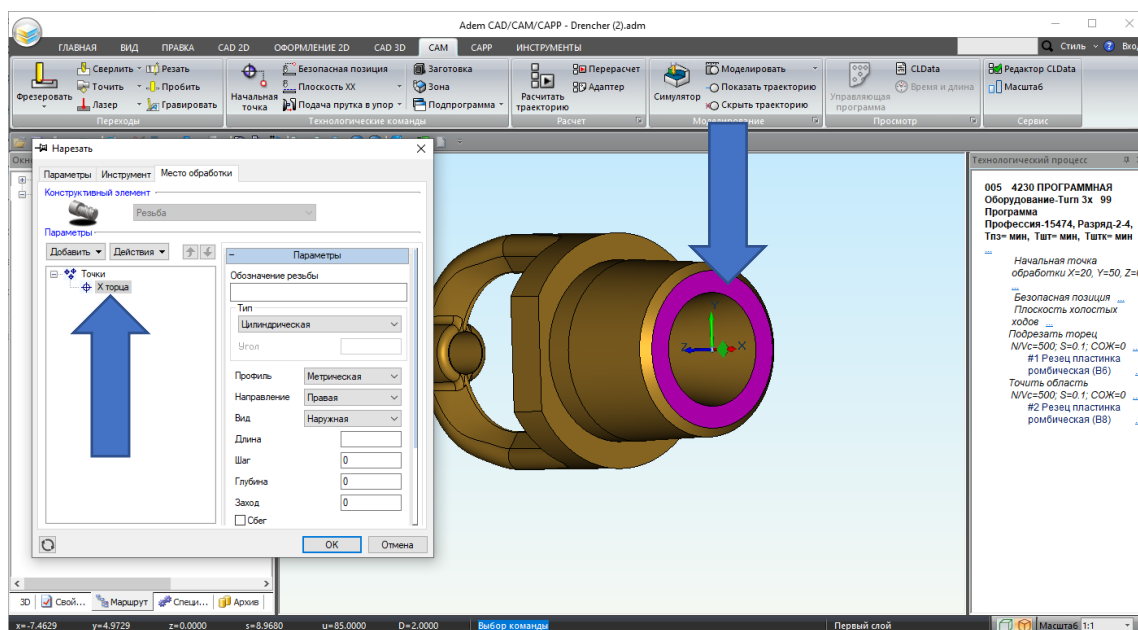


Рисунок 31 – Выделенная грань и элемент «X торца»

Выделенная грань окрасится в фиолетовый цвет, а в списке геометрических элементов появится элемент «X торца».

22. В поле ввода «**Обозначение резьбы**» введите 1/2". Из этого обозначения система ADEM подберёт справочные значения диаметров для формирования профиля резьбы.

➤ Обозначение резьбы и ее параметры

Для переходов токарного нарезания резьбы система ADEM может определять параметры профиля резьбы по обозначению, либо по указанным в явном виде параметрам.

Укажите тип резьбы – «**Коническая**». В поле ввода «**Угол**» введите 1,79. Из выпадающего списка «**Профиль**» выберите «**Дюймовая**». Из выпадающего списка «**Направление**» выберите «**Правая**». Из выпадающего списка «**Вид**» выберите «**Наружная**». В поле ввода «**Длина**» введите 14.

Параметры резьбы представлены на рисунке 32.

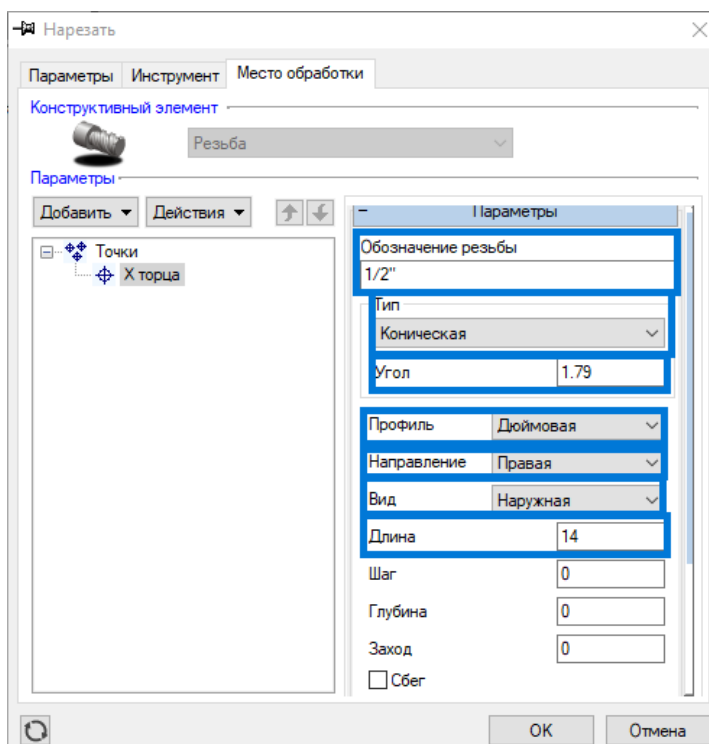


Рисунок 32 – Параметры резьбы

Согласно ГОСТ 6111-52 стандартное значение угла $\varphi/2$ конической дюймовой резьбы = $1^{\circ}47'24''$, что $\approx 1.79^{\circ}$ в градусах с десятичной дробью.
 Фрагмент ГОСТа 6111-52 с углом $\varphi/2$ представлен на рисунке 33.

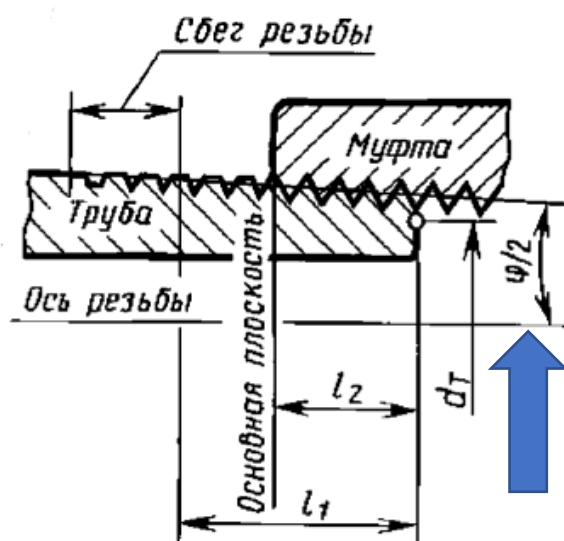


Рисунок 33 – Фрагмент ГОСТа 6111-52 с углом $\varphi/2$

23. Перейдите в закладку «Инструмент».

Укажите тип пластинки «без пластинки».

➤ Резец «без пластинки»

Для токарных переходов нарезания резьбы, в случае формирования резьбы стандартных профилей (метрическая, трубная, упорная и т.д.) система ADEM может автоматически подбирать профиль режущего инструмента, соответствующего профилю резьбы. Поэтому в поле формы пластинки можно выбрать резец «без пластинки».

В поле ввода «Позиция» введите 3. Укажите геометрические параметры инструмента. В поле ввода «Ширина» введите 10.

Параметры закладки «Инструмент» представлены на рисунке 34.

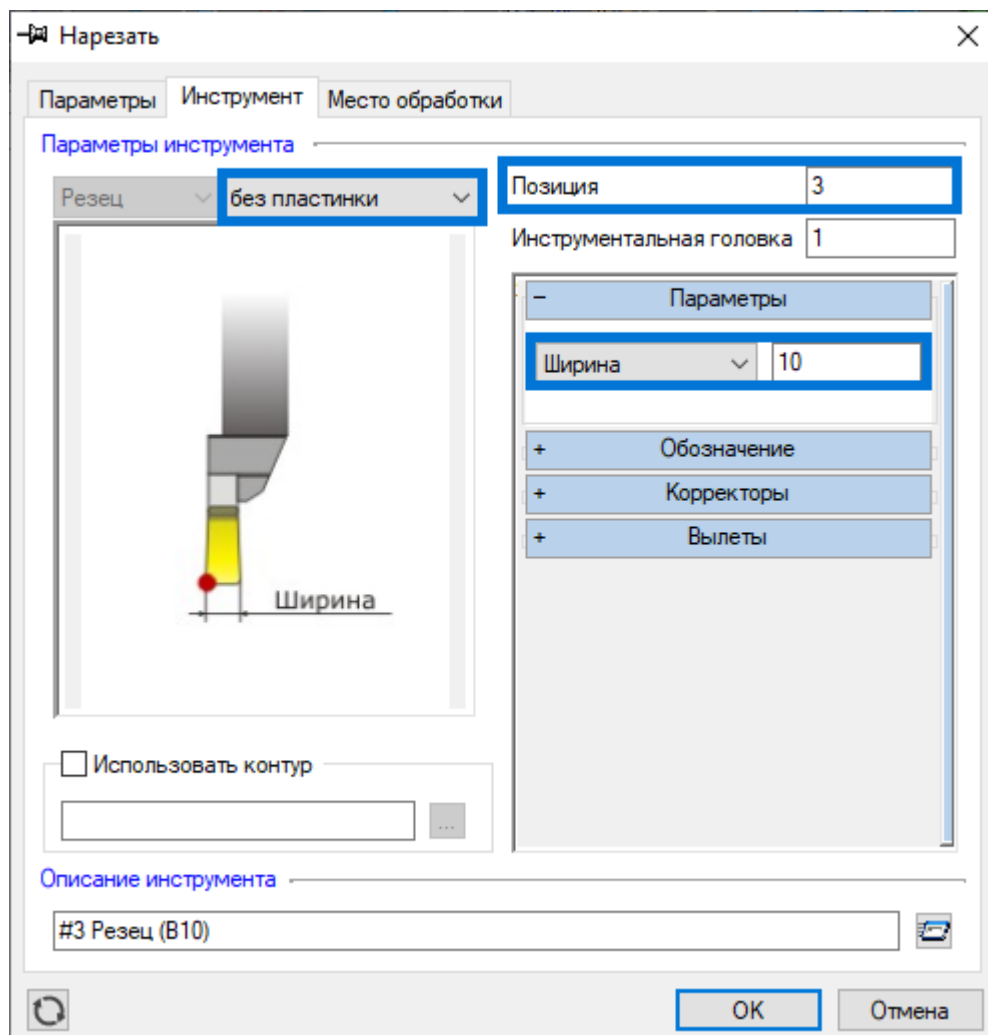


Рисунок 34 – Параметры закладки «Инструмент»

24. После введения всех необходимых значений в диалоговом окне «Нарезать» завершаем ввод нажатием кнопки «ОК». В дереве Маршрута появится технологический переход **Нарезать резьбу**. Результат можно видеть на рисунке 35.

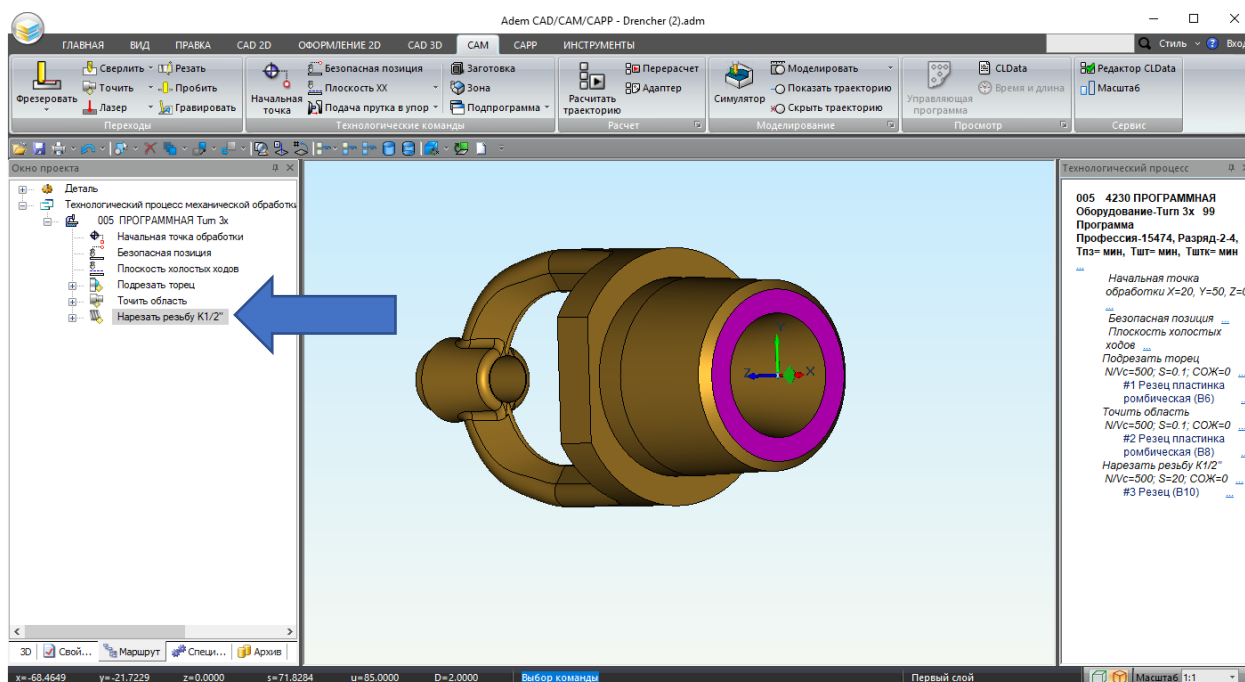


Рисунок 35 – Маршрут обработки с ТП **Нарезать резьбу**

В ходе симуляции процесса обработки можно проверить получившуюся траекторию движения инструмента и конечный результат процесса снятия материала. Конечный результат перехода **Нарезать резьбу** представлен на рисунке 36.

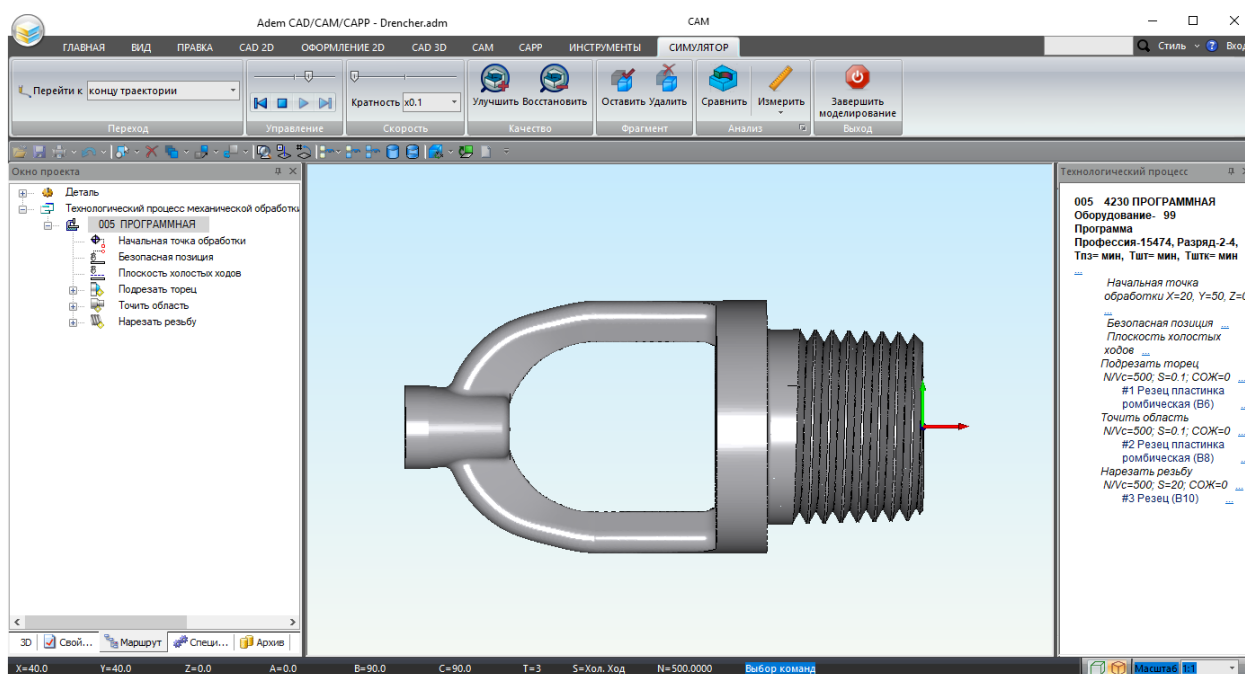
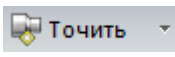
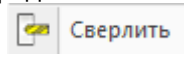


Рисунок 36 – Конечный результат перехода **Нарезать резьбу**

Более подробно про процесс расчета траектории и симуляции процесса обработки будет рассказано в V пункте.

Следующим технологическим переходом будет **Сверлить торец** (25 – 31 шаг).
 25. Задайте технологический переход **Сверлить торец**.
 Создайте переход токарного сверления, так как обработка отверстия на оси детали, ведется неподвижным инструментом.

В группе «Переходы» нажмите на стрелку рядом с «Точить» , чтобы раскрыть выпадающее меню. Выберите «Сверлить» . Расположение команды «Сверлить» представлено на рисунке 37.

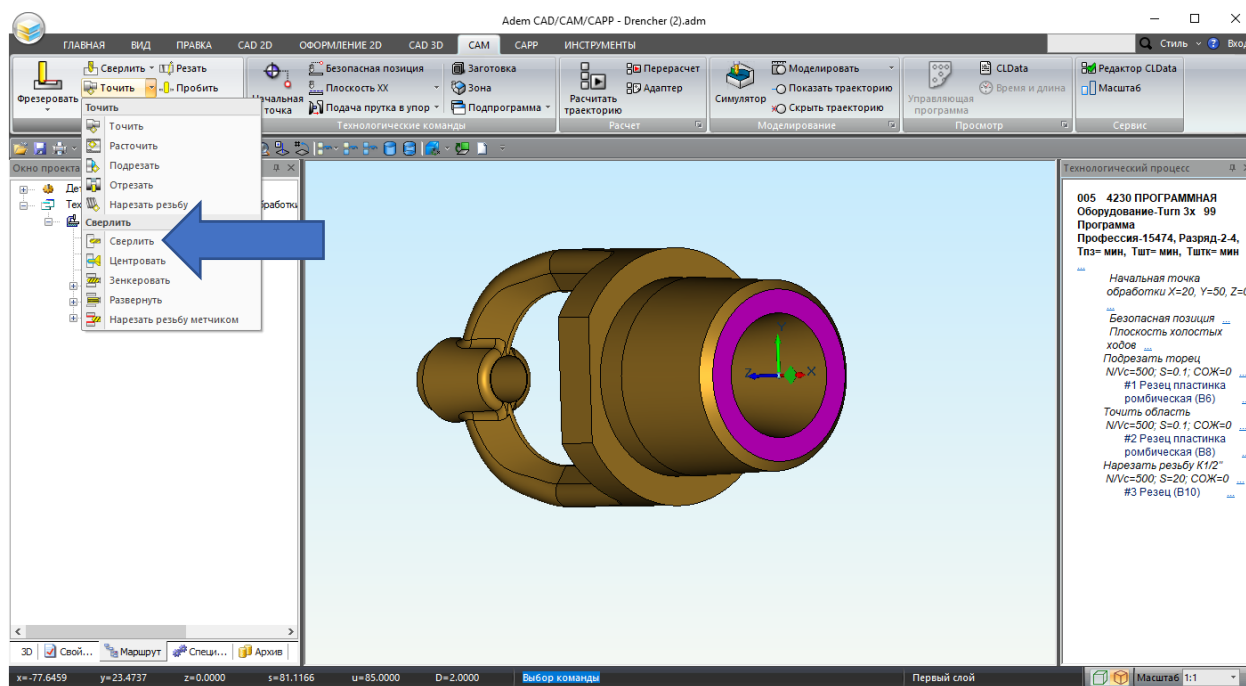


Рисунок 37 – Команда «Сверлить»

26. В диалоговом окне «Сверлить» откройте закладку «Параметры». В поле ввода «Глубина» введите 30. Включите параметр «Многопроходная обработка». В поле ввода «Глубина прохода» введите 4. Закладка «Параметры» представлена на рисунке 38.

Сверлить

Параметры Шпиндель/Подачи Инструмент Место обработки

Конструктивный элемент

Торец

Параметры перехода

Выстой сек 0

Глубина 30

Недобег 2

Перебег 0

Сож 0

Формировать как цикл

Центрование

Подача 20 мм/мин

Глубина 1

Многопроходная обработка

Глубина прохода 4

Уменьшение 1

Вывод 0

Описание перехода

OK Отмена

Рисунок 38 – Закладка «Параметры»

27. Перейдите в закладку «**Место обработки**». Нажмите на команду «**Добавить**». Из выпадающего списка выберите «**X торца**». Выпадающий список команды «**Добавить**» представлен на рисунке 39.

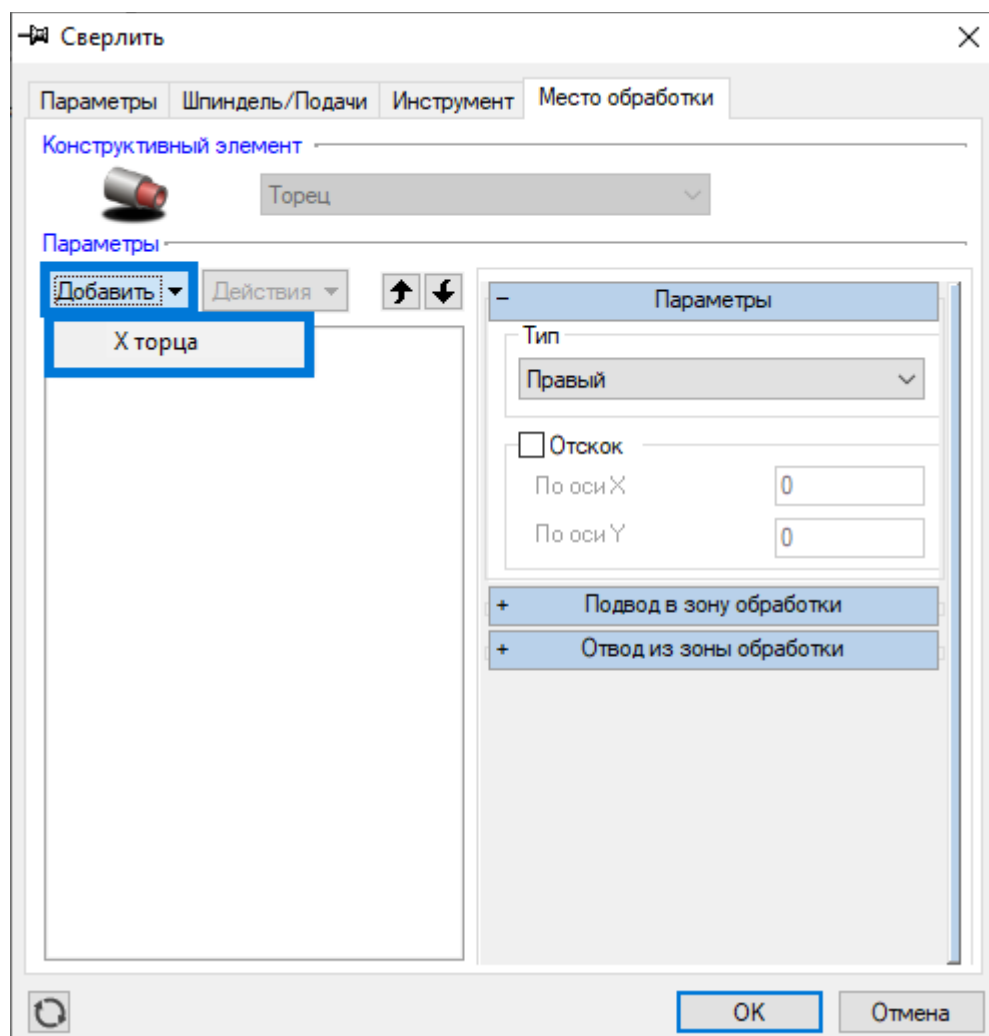


Рисунок 39 – Закладка «**Место обработки**»

28. Местом обработки укажите грань, представленную на рисунке 40.

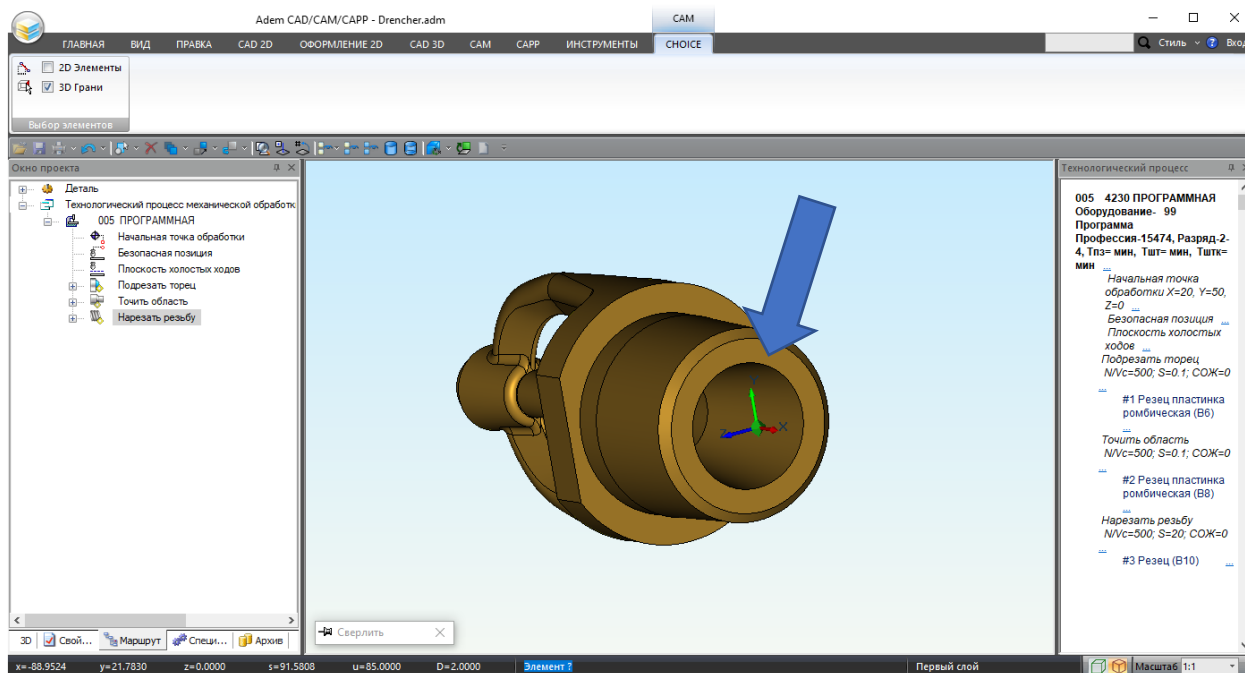


Рисунок 40 – Выбранная грань

Выделенная грань окрасится в фиолетовый цвет, а в списке геометрических элементов появится элемент «X торца».

Элемент «X торца» и выделенная грань, представлены на рисунке 41.

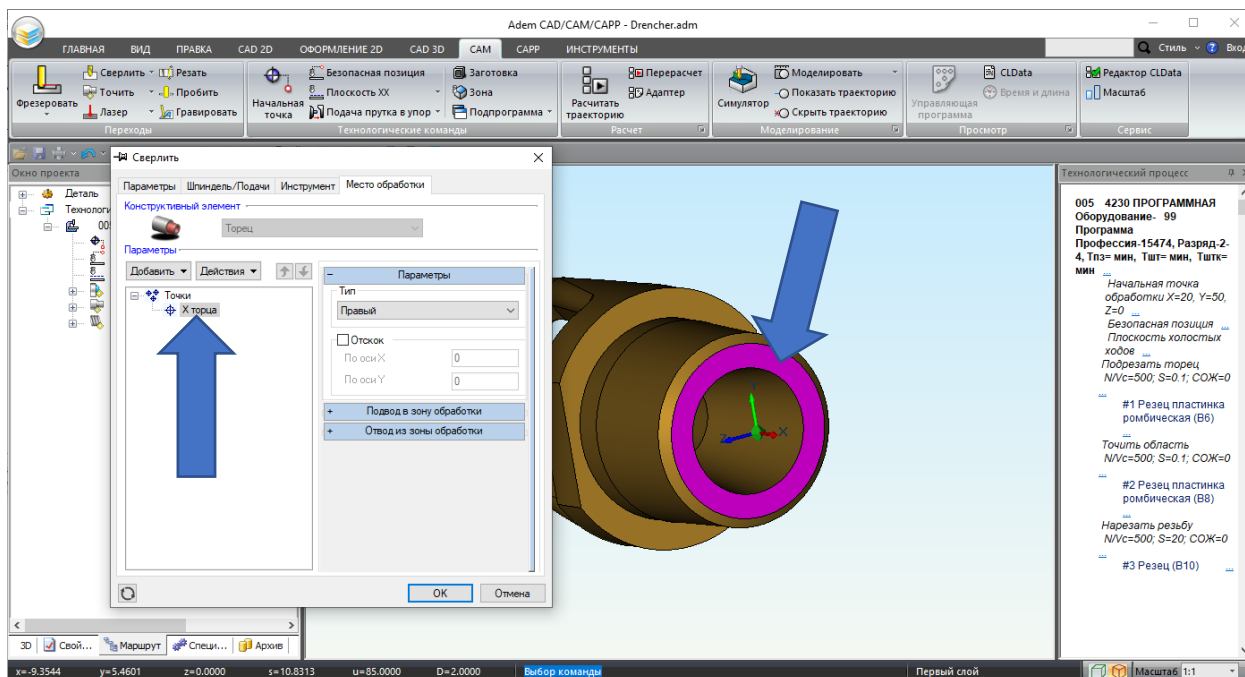


Рисунок 41 – Выделенная грань и элемент «X торца»

29. Перейдите в закладку «Инструмент».

В поле ввода «Позиция» введите 4. Укажите геометрические параметры инструмента. В поле ввода «Диаметр» введите 9.4. В поле ввода «Длина реж. части» введите 20. В поле ввода «Длина» введите 50.

Параметры закладки «Инструмент» представлены на рисунке 42.

Сверлить

Параметры Шпиндель/Подачи Инструмент Место обработки

Параметры инструмента

Сверло

Позиция 4

Инструментальная головка 1

Диаметр 9,4

Длина реж. части 20

Длина 50

Угол 0

+ Дополнительные параметры

+ Обозначение

+ Корректоры

+ Вылеты

☐ Использовать контур

Описание инструмента

#1 10

OK Отмена

Рисунок 42 – Параметры закладки «Инструмент»

30. Для назначения режимов резания перейдите на закладку «Шпиндель/Подачи». В группе параметров «Шпиндель» определите скорость вращения шпинделя станка $N = 500$ об/мин. В группе параметров «Подачи» определите значение Основной подачи = 20 мм/об. Закладка «Шпиндель/подачи» и ее параметры представлены на рисунке 43.

Сверлить

Параметры Шпиндель/Подачи Инструмент Место обработки

Шпиндель

N 500 Вращение чс

☐ Ограничение N 0 Диапазон 0

Подачи

Основная подача 20 мм/мин

☐ Подача ускоренная 500 % F

OK Отмена

Рисунок 43 – Закладка «Шпиндель/подачи»

31. После введения всех необходимых значений в диалоговом окне «**Сверлить**» завершаем ввод нажатием кнопки «**ОК**». В дереве Маршрута появится технологический переход **Сверлить торец**.
Результат можно видеть на рисунке 44.

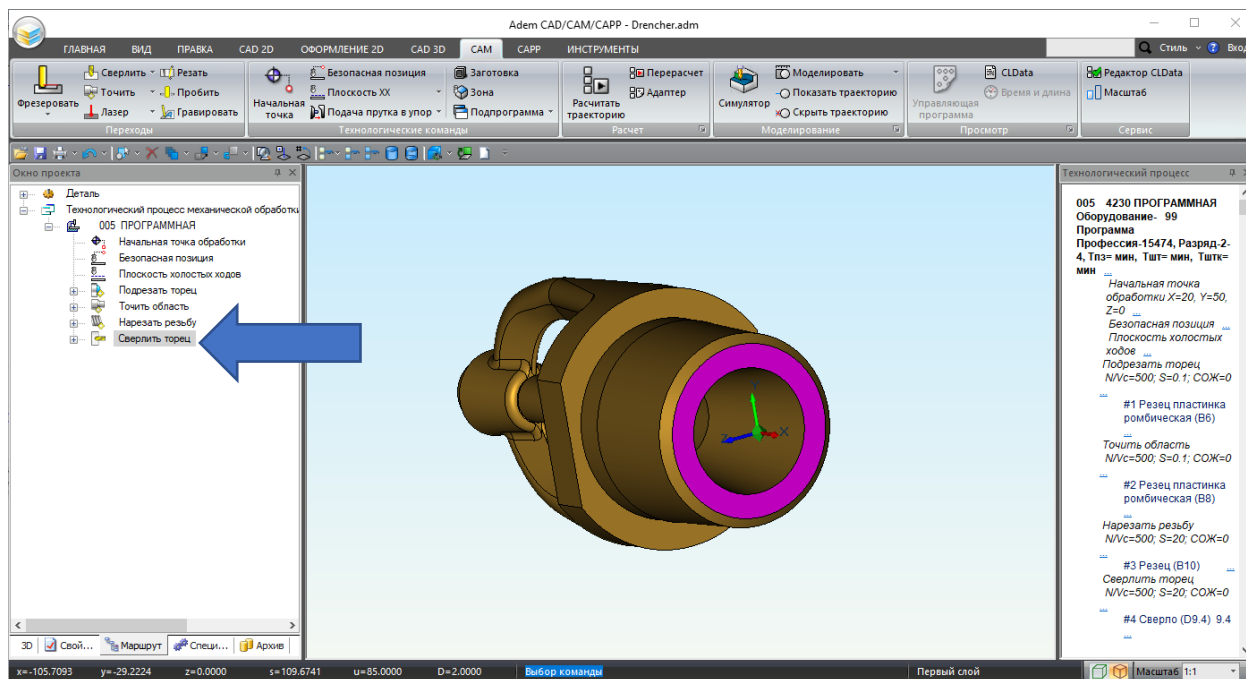


Рисунок 44 – Маршрут обработки с ТП **Сверлить торец**

Следующим технологическим переходом будет **Расточка входного конуса** (32 – 41 шаг).
32. Создайте ТП **Расточка входного конуса**.

В группе «**Переходы**» нажмите на стрелку рядом с «**Точить**» . В выпадающем списке выберите «**Расточить**» .
Команда ТП «**Расточить**» представлена на рисунке 45.

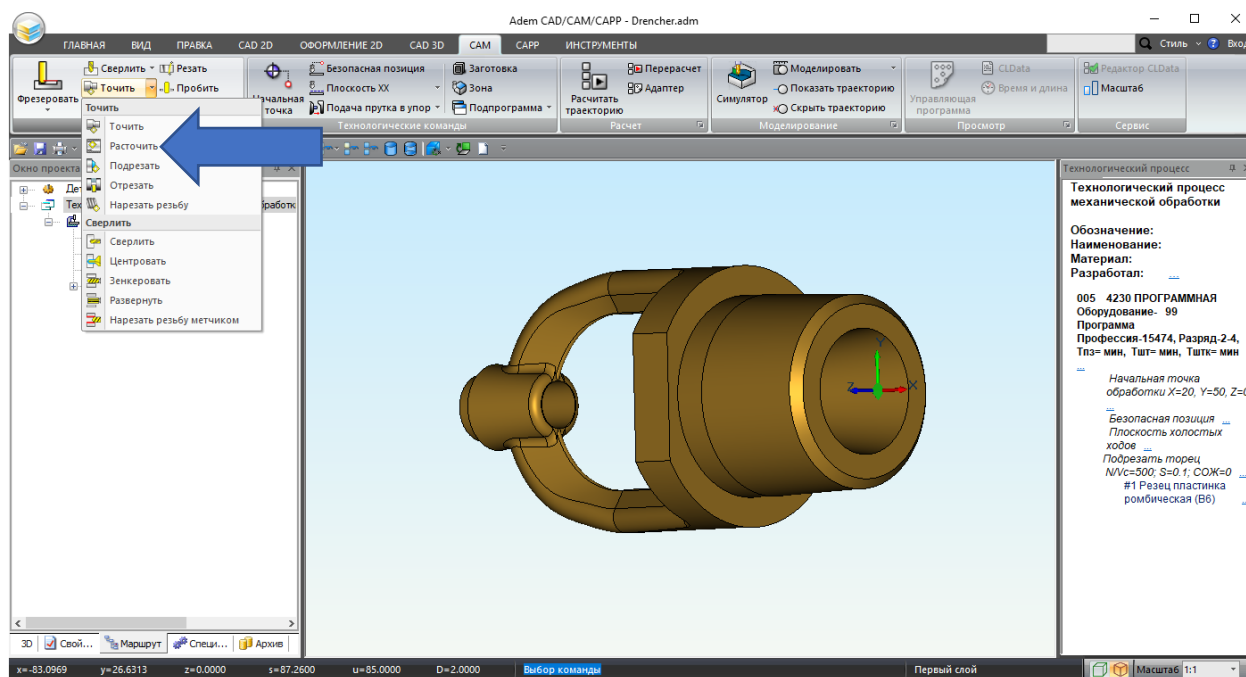


Рисунок 45 – Переход «**Точить**»

33. В закладке «**Параметры**» в поле ввода «**Описание перехода**» введите «**Расточка входного конуса**». Поле ввода «**Описание перехода**» представлено на рисунке 46.

Расточить

Дополнительные
Параметры

Инструмент
Шпиндель/Подачи

Подход / Отход

Место обработки
Схема обработки

Конструктивный элемент

Область >>>

Параметры перехода

Направление Продольное справа

Выстой сек 0

Недобег 2

Перебег 0

Припуск 0

☐ Припуск (верт.) 0

☐ Сож 0

☐ Обработка за линией центров

☐ Формировать как цикл

Описание перехода

Расточка входного конуса

OK Отмена

Рисунок 46 – Поле ввода «**Описание перехода**»

34. В закладке «Место обработки» нажмите на команду «Добавить». Из выпадающего списка выберите «Контур».

Выпадающий список команды «Добавить» представлен на рисунке 47.

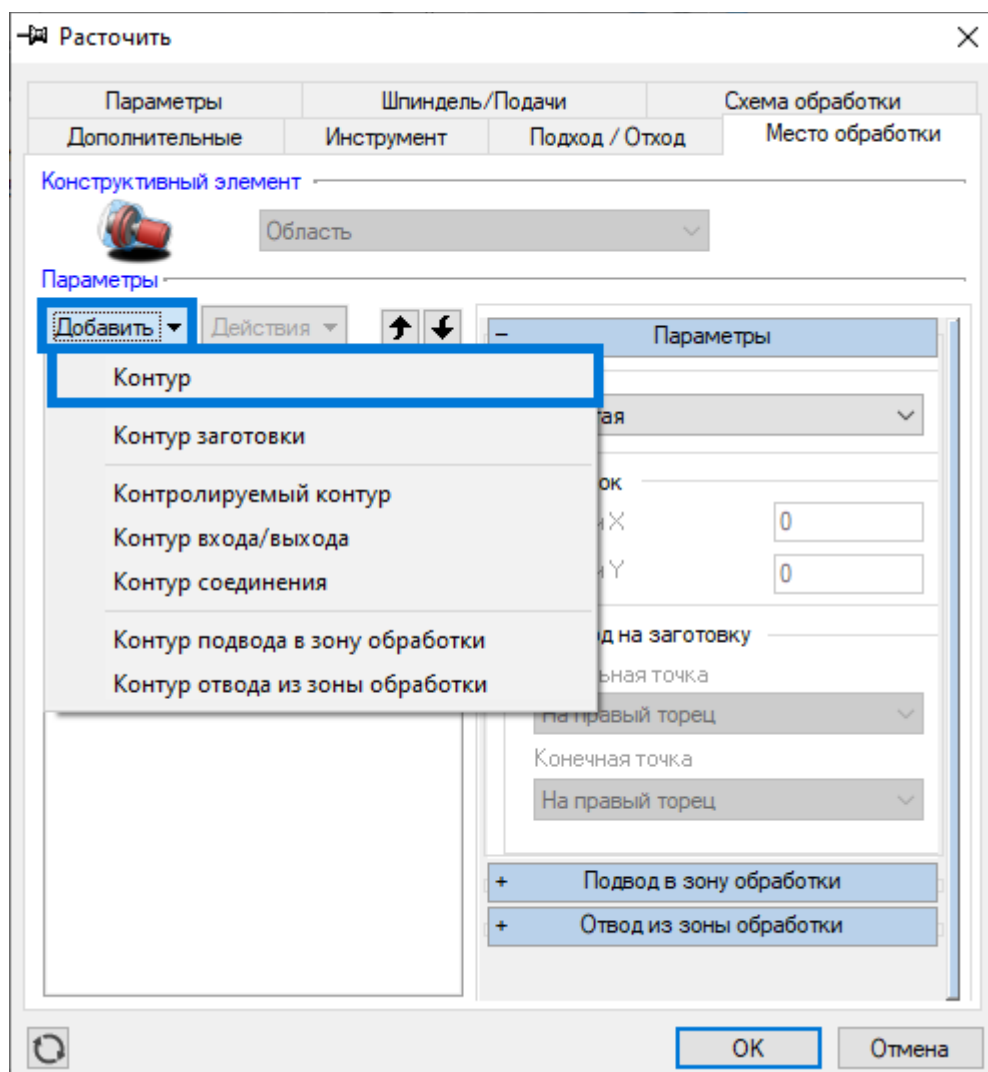


Рисунок 47 – Выпадающий список команды «Добавить»

35. Откроется закладка «**ВЫБОР**».

Вверху в группе «**Выбор элементов**» включите фильтр «**3D грани**».

36. Выделите нужную грань **ЛКМ**. Выделенная грань окрасится в фиолетовый цвет, как показано на рисунке 48.

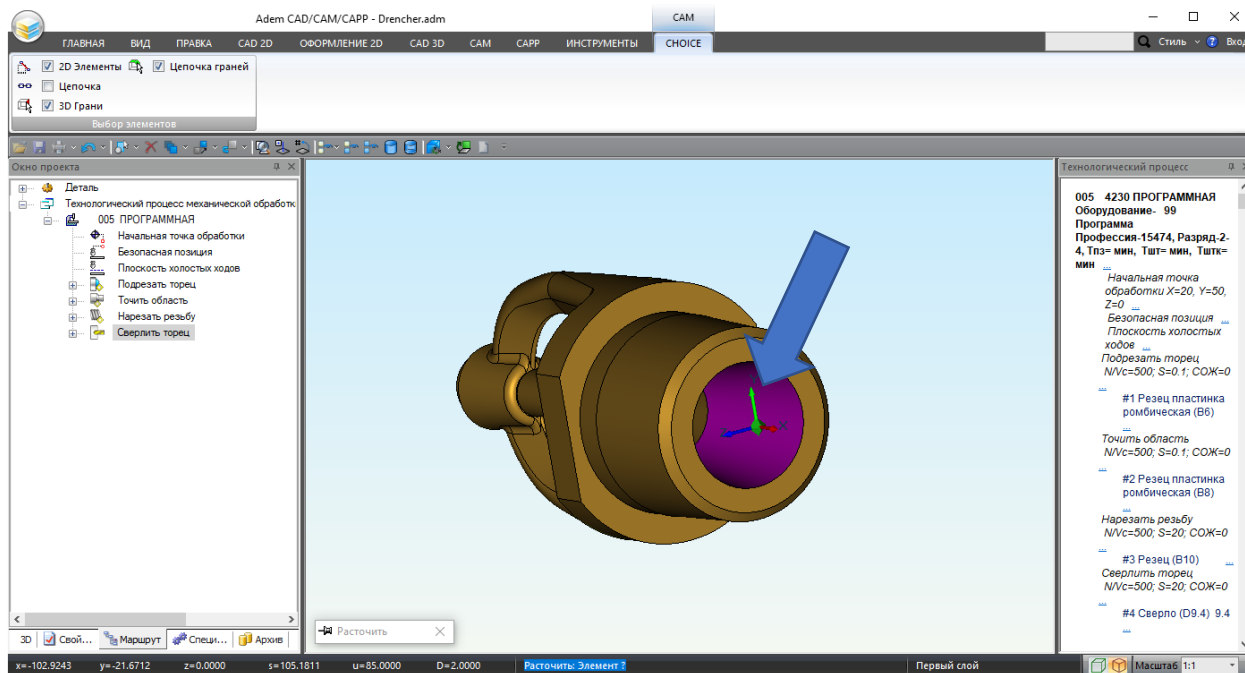


Рисунок 48 – Выделенная грань

37. Нажмите **СКМ**, чтобы подтвердить выбор, а потом **ПКМ**, чтобы подтвердить предложенное системой положение материала. Система определит контур обработки по указанной поверхности.
Контур обработки после задания показаны на рисунке 49.

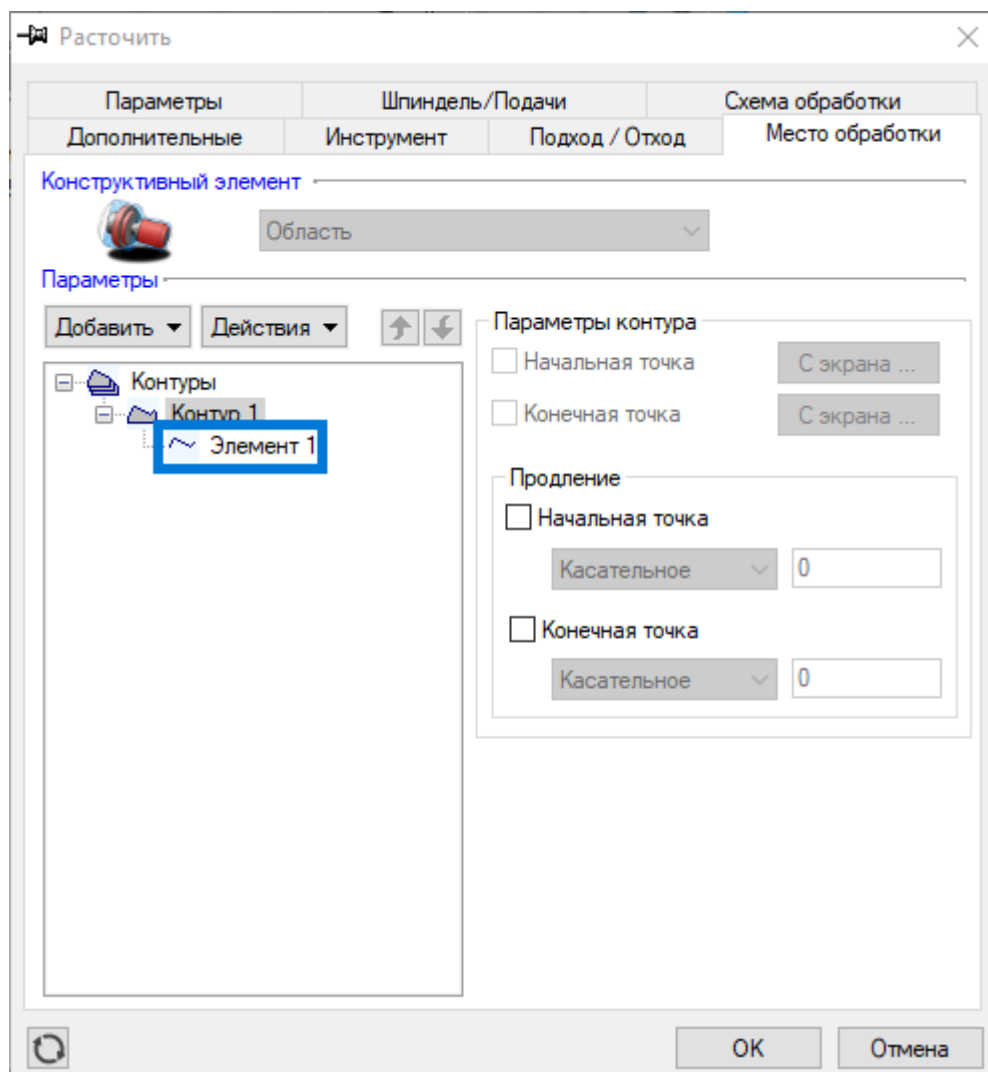


Рисунок 49 – Контур обработки

38. Перейдите в закладку «**Инструмент**». Укажите тип пластинки «**Пластинка треугольная**». В поле ввода «**Позиция**» введите 5. Укажите геометрические параметры инструмента. В параметрах выберите «**Ширина**». В поле ввода «**Ширина**» введите 4, а поле ввода «**Радиус скругления**» введите 0.2. Из выпадающего списка ориентации выберите 315 градусов. Параметры закладки «**Инструмент**» представлены на рисунке 50.

Расточить

Параметры Шпиндель/Подачи Схема обработки

Дополнительные **Инструмент** Подход / Отход Место обработки

Параметры инструмента

Резец **пластинка треугольн**

Позиция 5

Инструментальная головка 1

Ширина 4

Радиус скругления 0,2

Ориентация 315 град.

Обозначение

Корректоры

Вылеты

Использовать контур

Описание инструмента

#1

OK Отмена

Рисунок 50 – Закладка «**Инструмент**»

39. Для назначения режимов резания перейдите на закладку «Шпиндель/Подачи». В группе параметров «Шпиндель» определите скорость вращения шпинделя станка $N = 500$ об/мин. В группе параметров «Подачи» определите значение Основной подачи = 0,1 мм/об. Закладка «Шпиндель/подачи» и ее параметры представлены на рисунке 51.

Расточить

Дополнительные Параметры | **Инструмент Шпиндель/Подачи** | Полхол / Отход | Место обработки | Схема обработки

Шпиндель

N 500 Вращение чс

☐ Ограничение N 0 Диапазон 0

Подачи

Основная подача 0.1 мм/об

☐ Подача ускоренная 1 мм/об

☐ Подача на чистовом проходе 0 мм/об

☐ Подача врезания 0 мм/об

OK Отмена

Рисунок 51 – Закладка «Шпиндель/подачи»

40. Перейдите в закладку «**Схема обработки**». Включите параметр «**Многопроходной обработка**». В поле ввода «**Глубина прохода**» введите 0.35. Включите параметр «**Зачистка гребешков**». Выключите параметр «**Точная глубина прохода**». Параметры закладки «**Схема обработки**» представлены на рисунке 52.

Расточить

Дополнительные	Инструмент	Подход / Отход	Место обработки
Параметры	Шпиндель/Поддачи		Схема обработки

Схема обработки

Чистовая

☐ Смена кромки ☐ Вывод инструмента

Дополнительный корректор 0

☐ Максимальная глубина 0

☒ Многопроходная обработка

Глубина прохода 0.35 ☐ Точная глубина прохода

☐ Угол 0

☐ Зигзаг ☐ Последовательная обработка

☒ Зачистка гребешков ☐ Реверсирование чистового прохода

☐ Отскок

☐ Межпроходный отскок 0

☐ Разбежка. Длина врезания 0

Начало обработки Автоматически

OK Отмена

Рисунок 52 – Параметры закладки «Схема обработки»

41. После введения всех необходимых значений в диалоговом окне «Расточить» завершаем ввод нажатием кнопки «ОК». В дереве Маршрута появится технологический переход **Расточка входного конуса**. Результат можно видеть на рисунке 53.

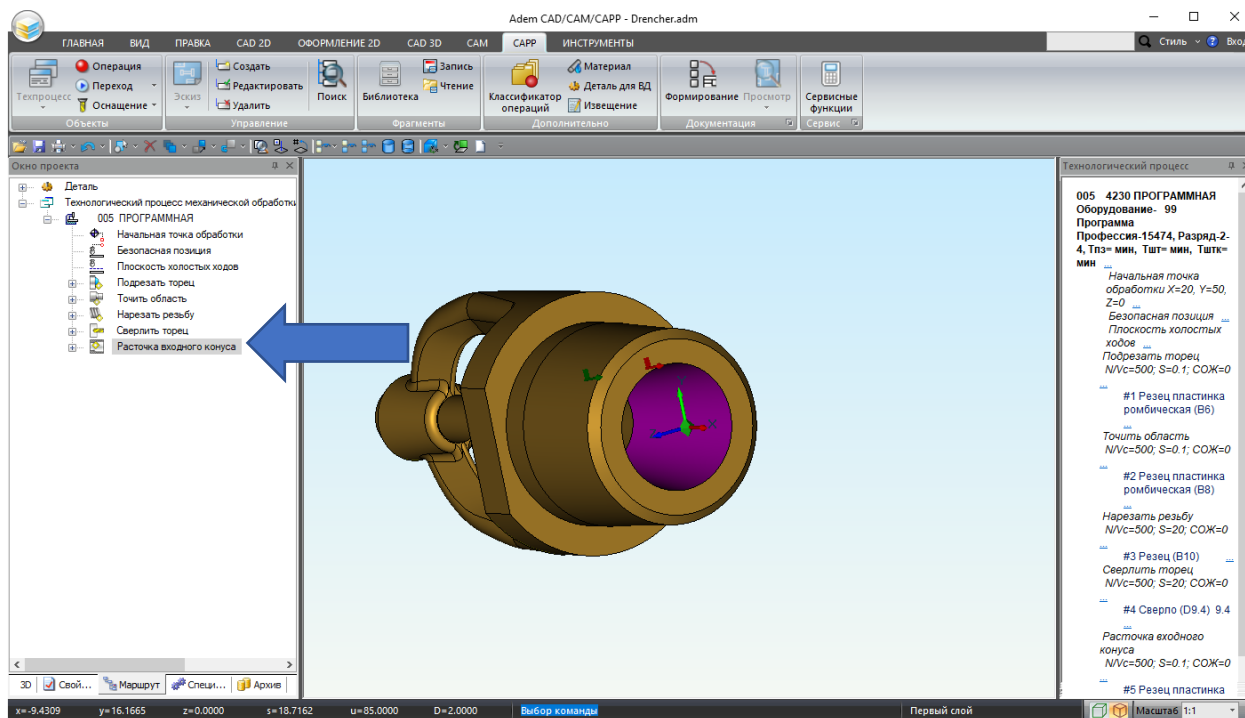
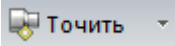
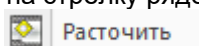


Рисунок 53 – Маршрут обработки с ТП **Расточка входного конуса**

Следующим технологическим переходом будет **Обратная расточка** (42 – 52 шаг).
42. Создайте ТП **Обратная расточка**.

В группе «**Переходы**» нажмите на стрелку рядом с «**Точить**» . В выпадающем списке выберите «**Расточить**» .

43. В закладке «**Параметры**» в поле ввода «**Недобег**» введите 0,5. В поле ввода «**Описание перехода**» введите «**Обратная расточка**». Из выпадающего списка «**Направление**» выберите «**Поперечное слева**».

Закладка «**Параметры**» представлена на рисунке 54.

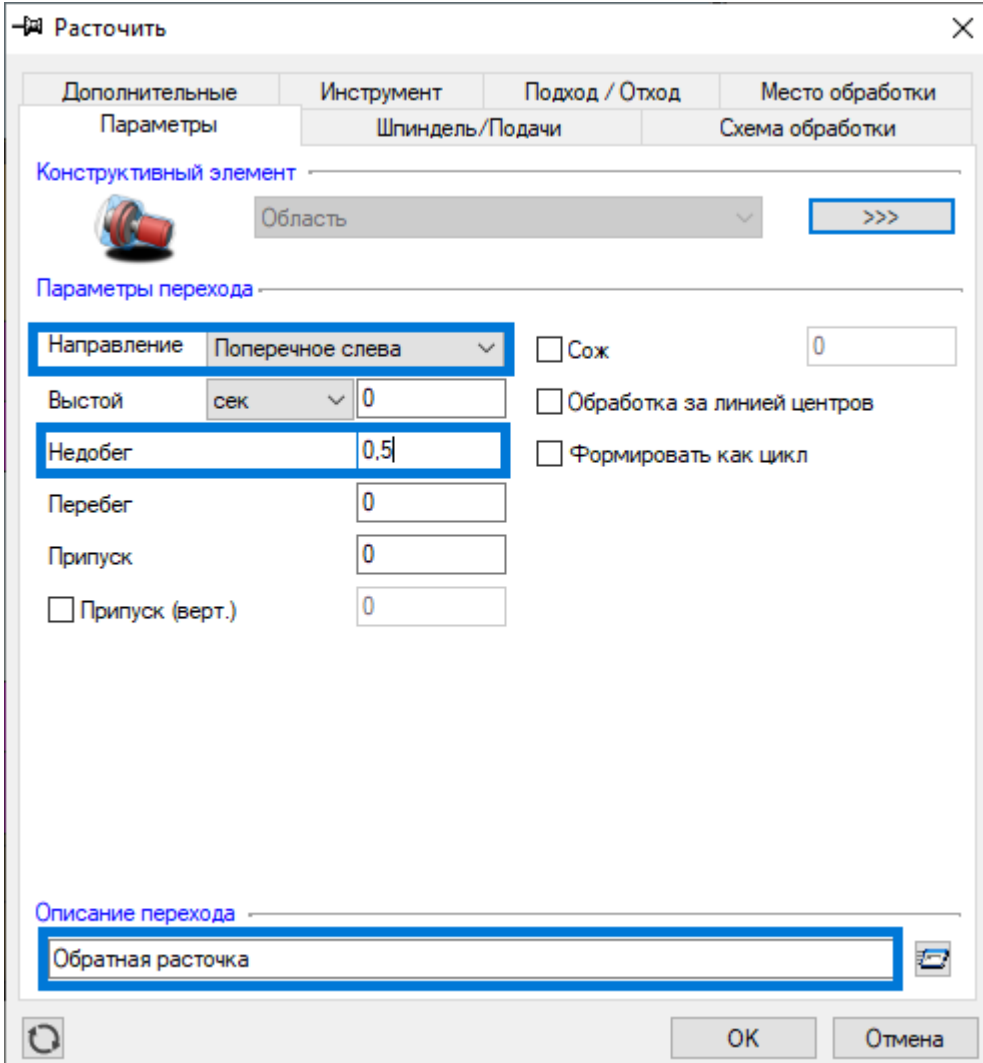


Рисунок 54 – Закладка «**Параметры**»

44. В закладке «Место обработки» нажмите на команду «Добавить». Из выпадающего списка выберите «Контур».

Выпадающий список команды «Добавить» представлен на рисунке 55.

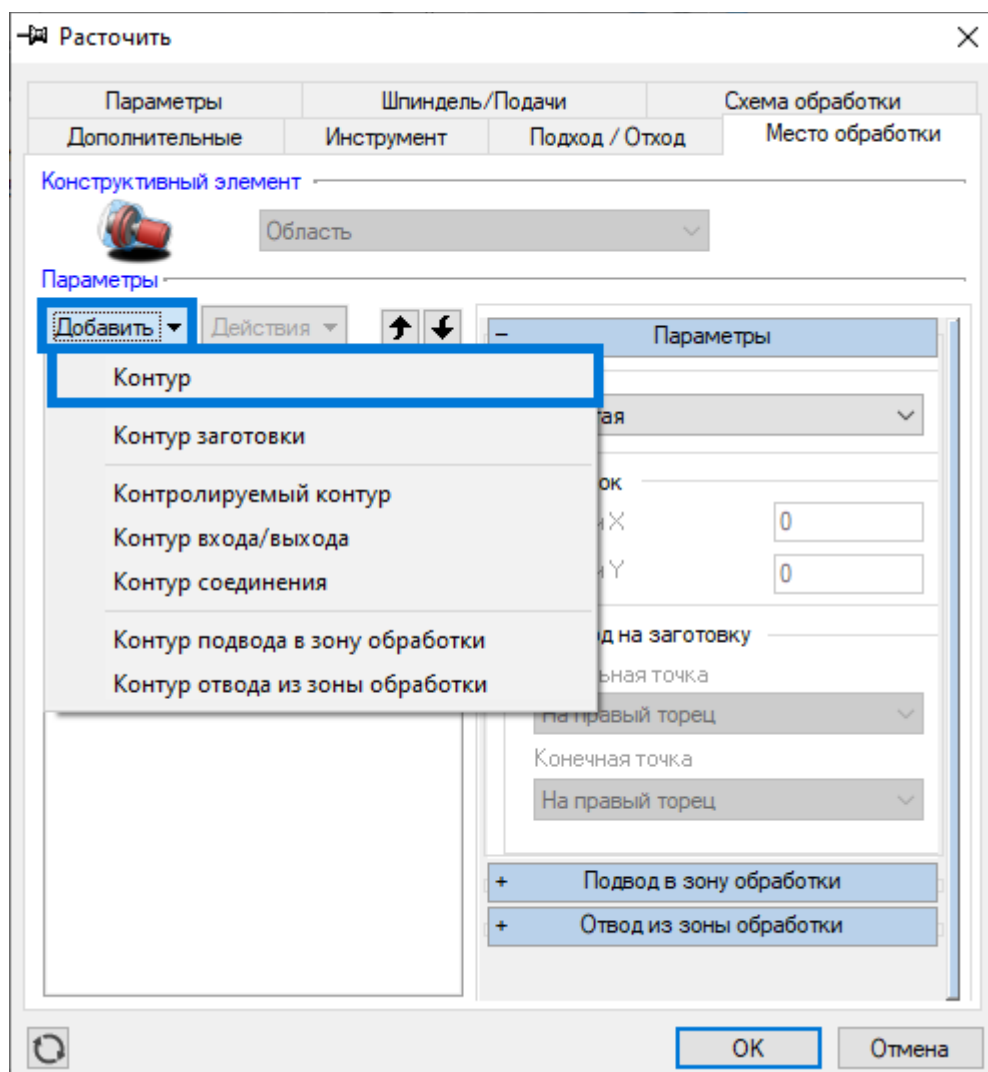


Рисунок 55 – Выпадающий список команды «Добавить»

45. Откроется закладка «**ВЫБОР**».

Вверху в группе «**Выбор элементов**» включите фильтр «**3D грани**».

46. Выделите нужные грани **ЛКМ**. Выделенные грани окрасятся в фиолетовый цвет, как показано на рисунке 56.

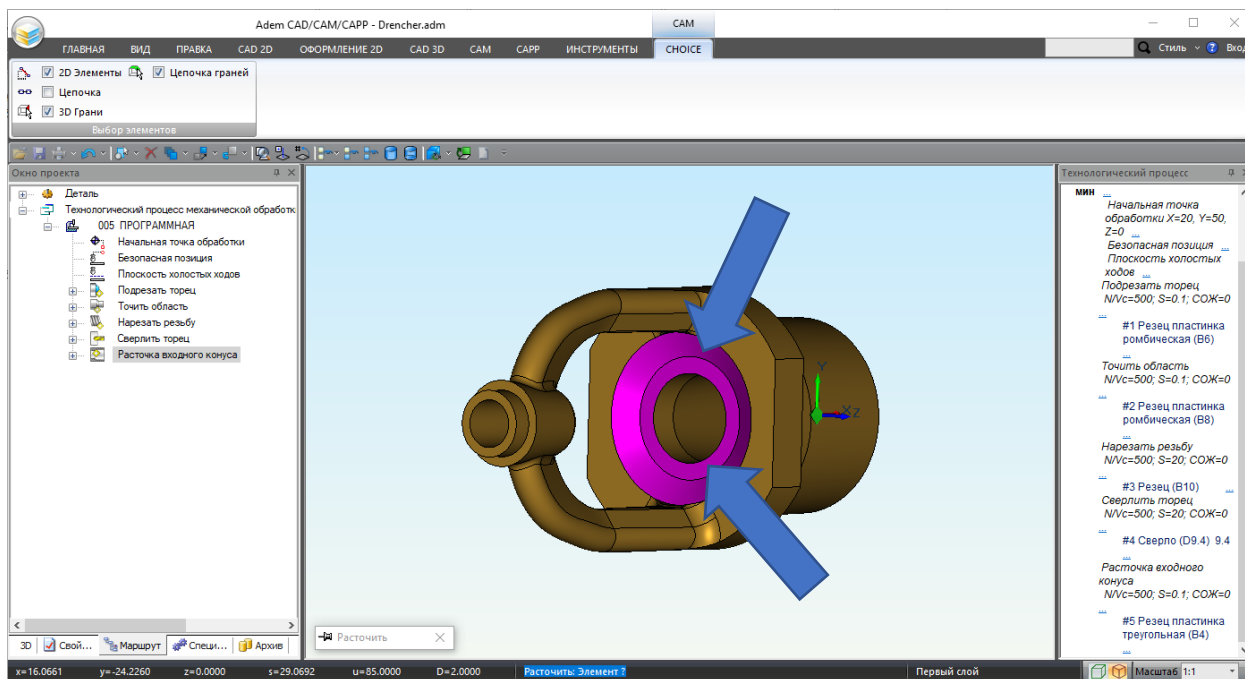


Рисунок 56 – Выделенные грани

47. Нажмите **СКМ**, чтобы подтвердить выбор, а потом **ПКМ**, чтобы подтвердить предложенное системой положение материала. Система определит контуры обработки по указанным поверхностям.
Контура обработки после задания показаны на рисунке 57.

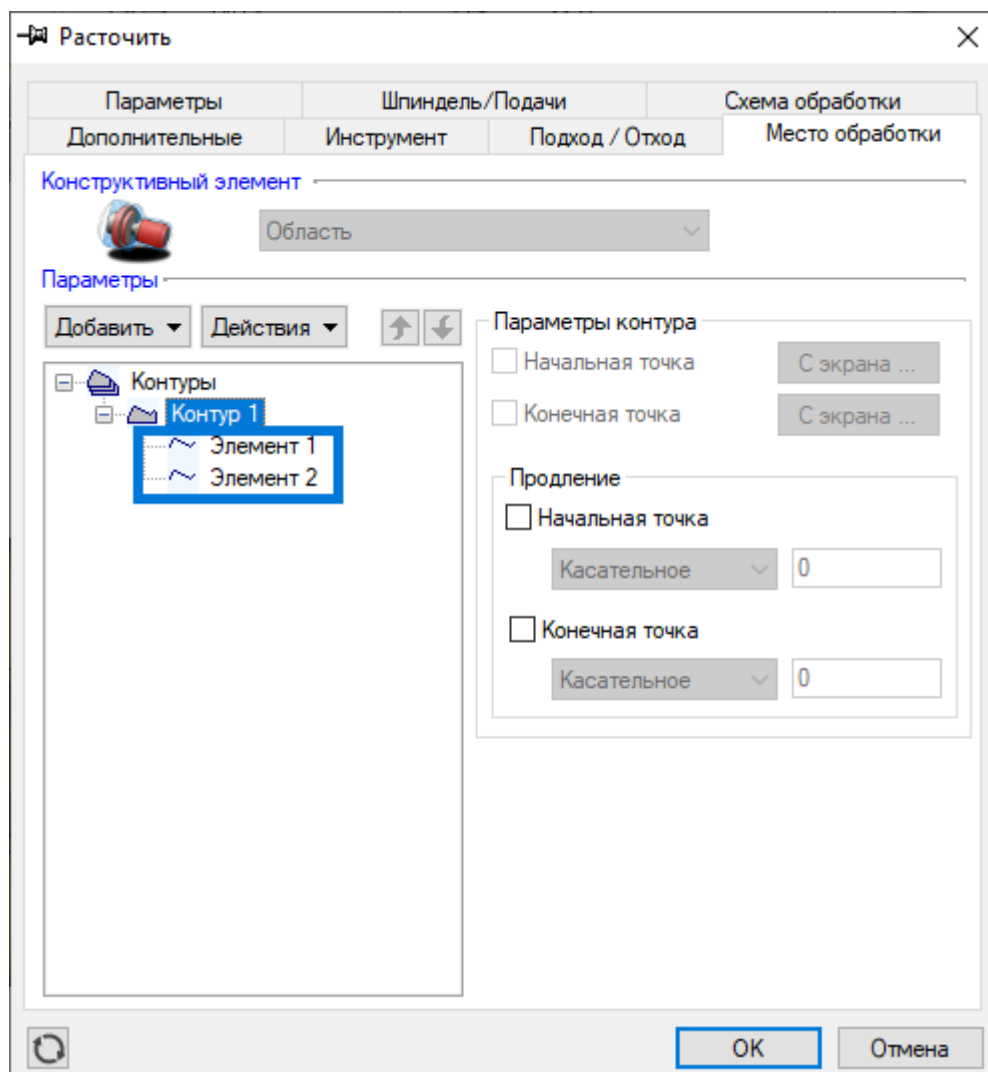


Рисунок 57 – Контуры обработки

48. Перейдите в закладку «**Инструмент**». Укажите тип пластинки «**Пластинка прорезная**». В поле ввода «**Позиция**» введите 6. Укажите геометрические параметры инструмента. В параметрах выберите «**Ширина**». В поле ввода «**Ширина**» введите 3. В поле ввода «**Длина реж. части**» введите 5. Из выпадающего списка ориентации выберите 270 градусов. Параметры закладки «**Инструмент**» представлены на рисунке 58.

Расточить

Параметры Шпиндель/Подачи Схема обработки

Дополнительные **Инструмент** Подход / Отход Место обработки

Параметры инструмента

Резец **пластинка прорезная**

Позиция 6

Инструментальная головка 1

Ширина > 0

Длина

Рскруг

Ширина 3

Длина реж. части 5

Радиус скругления 0

Ориентация 270 град.

Использовать контур

Описание инструмента

#6 Резец пластинка треугольная (B3)

OK Отмена

Рисунок 58 – Закладка «**Инструмент**»

49. Для назначения режимов резания перейдите на закладку «Шпиндель/Подачи». В группе параметров «Шпиндель» определите скорость вращения шпинделя станка $N = 500$ об/мин. В группе параметров «Подачи» определите значение Основной подачи = 0,1 мм/об. Закладка «Шпиндель/подачи» и ее параметры представлены на рисунке 59.

Расточить

Дополнительные Параметры | **Инструмент Шпиндель/Подачи** | Полхол / Отход | Место обработки | Схема обработки

Шпиндель

N 500 Вращение чс

☐ Ограничение N 0 Диапазон 0

Подачи

Основная подача 0.1 мм/об

☐ Подача ускоренная 1 мм/об

☐ Подача на чистовом проходе 0 мм/об

☐ Подача врезания 0 мм/об

OK Отмена

Рисунок 59 – Закладка «Шпиндель/подачи»

50. Перейдите в закладку «**Схема обработки**». Из выпадающего списка «**Схема обработки**» выберите «**Прорезка**». Включите параметр «**Максимальная глубина**» и в его поле ввода введите 1. Включите параметр «**Многопроходной обработка**». В поле ввода «**Глубина прохода**» введите 0.2. Выключите параметр «**Точная глубина прохода**». Параметры закладки «**Схема обработки**» представлены на рисунке 60.

Рисунок 60 – Параметры закладки «Схема обработки»

51.Перейдите в закладку «Дополнительные». Включите параметр «Учет державки инструмента».

Закладка «Дополнительные» представлена на рисунке 61.

Расточить

Параметры	Шпиндель/Поддачи	Схема обработки
Дополнительные	Инструмент	Подход / Отход
		Место обработки

☐ Пред.Обработка

☐ Подача 0 мм/об

Глубина 0

☐ Останов 0

☐ Обработка поднутрений

Угол 0

☐ Замена (переточка) инструмента

Кол-во проходов 2

☐ Разбивка по длине

Длина 0

К.эф.фицент 0

☐ Радиусная коррекция

Эквидистантная

☒ На чистовом проходе

☒ Обкатка

Скругление

R внешний 0

Угол 0

Учет державки инструмента

☒ Контроль столкновения

Зазор 0

OK Отмена

Рисунок 61 – Закладка «Дополнительные»

52. После введения всех необходимых значений в диалоговом окне «Расточить» завершаем ввод нажатием кнопки «ОК». В дереве Маршрута появится технологический переход **Обратная расточка**. Результат можно видеть на рисунке 62.

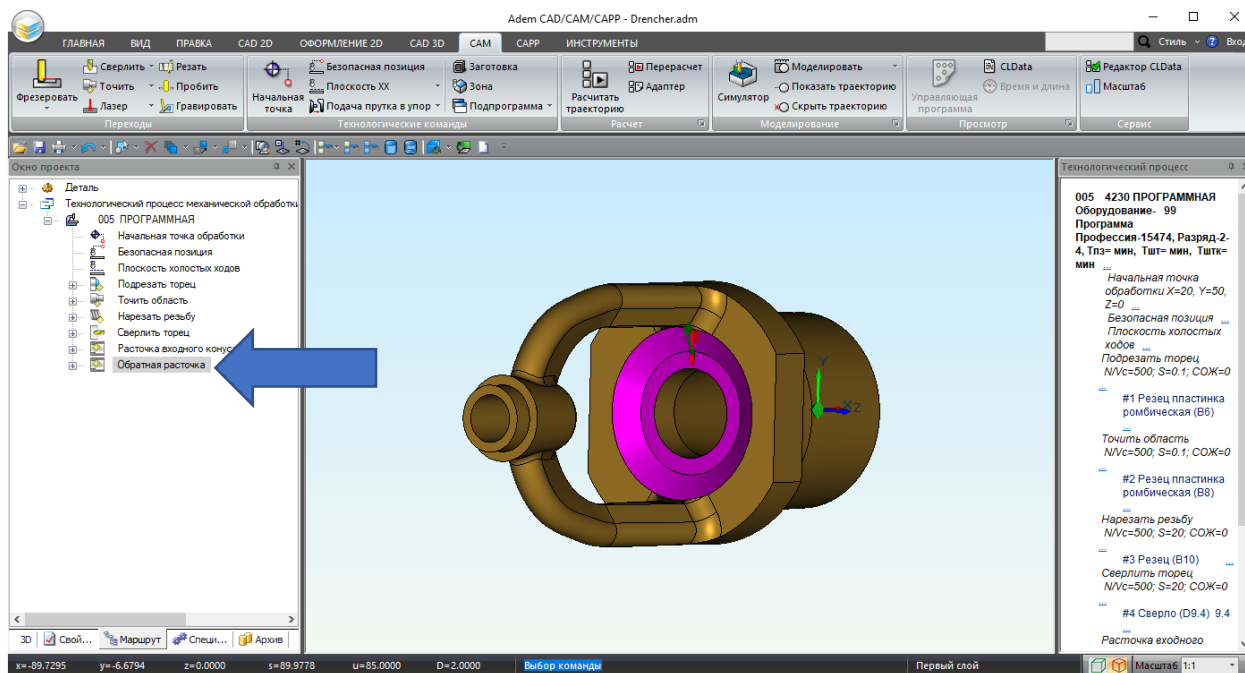


Рисунок 62 – Маршрут обработки с ТП **Обратная расточка**

В результате выполнения четвертого действия были созданы следующие технологические переходы: ТП **Подрезать торец**, ТП **Точить область**, ТП **Нарезать резьбу K1/2"**, ТП **Сверлить торец**, ТП **Расточка входного конуса**, ТП **Обратная расточка**.

V. Расчет и проверка маршрута обработки

Пятым действием необходимо произвести расчет обработки операции и проверить, получившуюся траекторию движения инструмента. Для этого необходимо осуществить следующие шаги (1-6 шаг):

1. Определите уровень операции **«005 ПРОГРАММНАЯ»** для выполнения расчета траектории. Для этого переместите курсор на уровень операции в окне проекта и нажмите **ЛКМ**. Выбранный уровень представлен на рисунке 63.

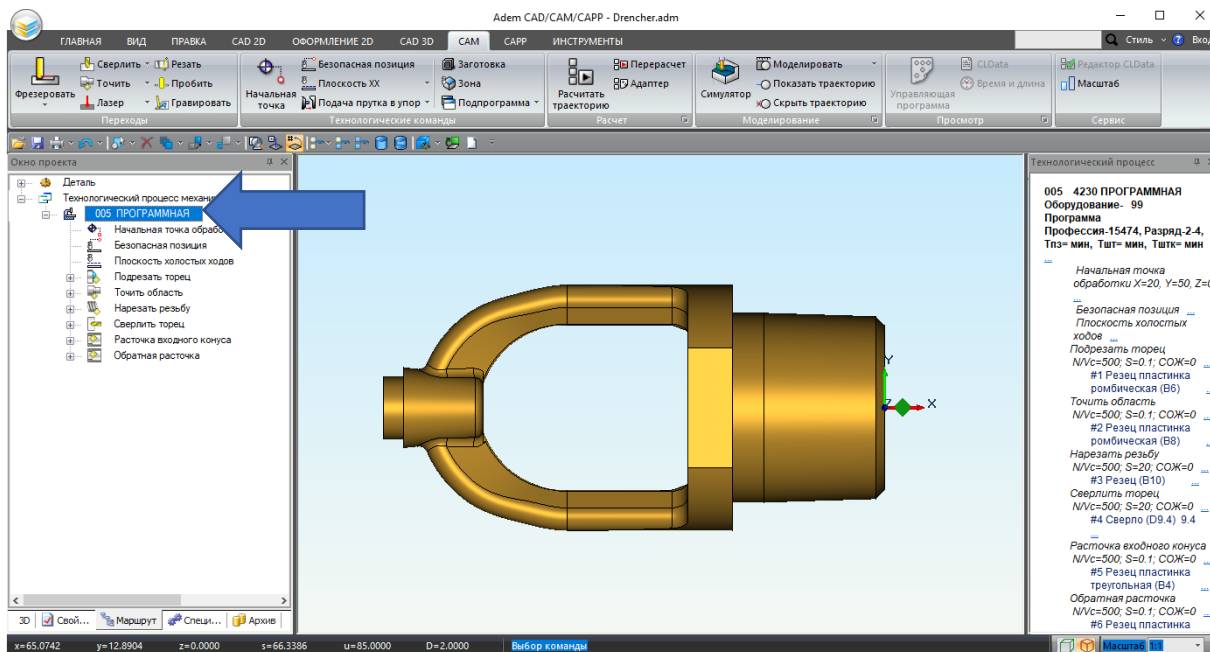


Рисунок 63 – Окно проекта с выбранным уровнем операции

2. Произведите расчет траектории движения инструмента. Для этого на закладке **«САМ»**, в

группе команд «Расчет» нажмите кнопку **«Расчитать траекторию»**.
Расположение кнопки **«Расчитать траекторию»** показано на рисунке 64.

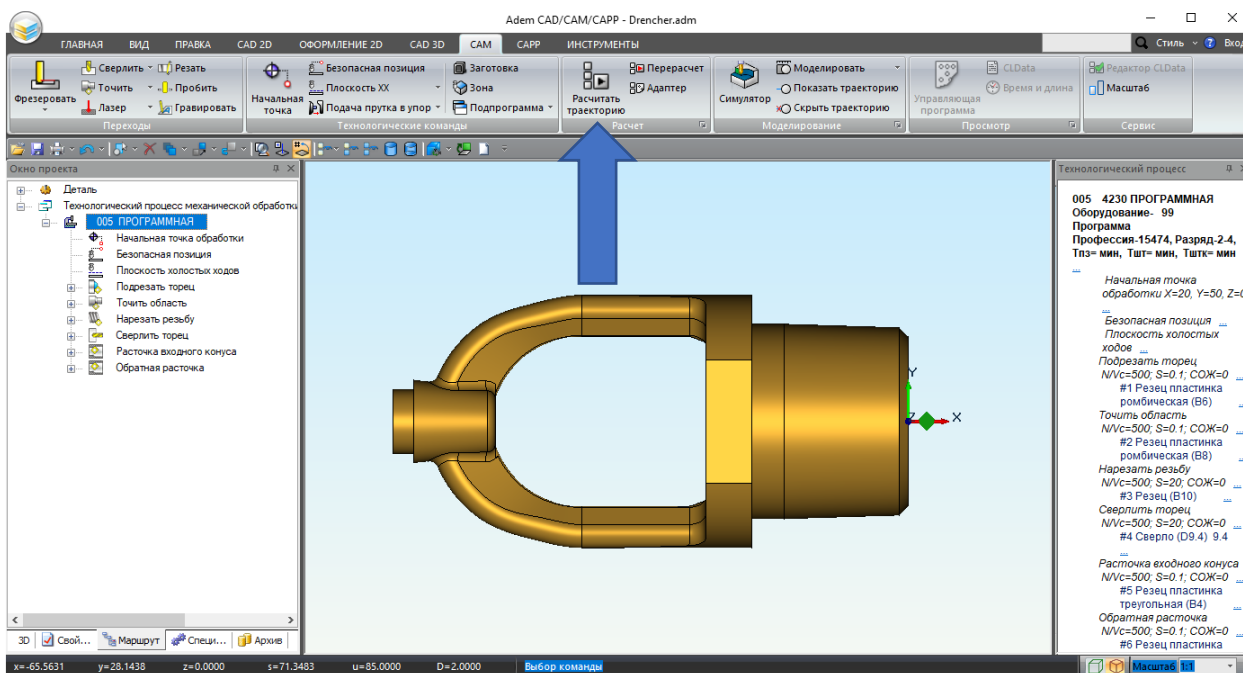


Рисунок 64 – Кнопка расчета траектории

3. Результатом расчета будет являться траектория движения инструмента.
Траектория движения инструмента представлена на рисунке 65.

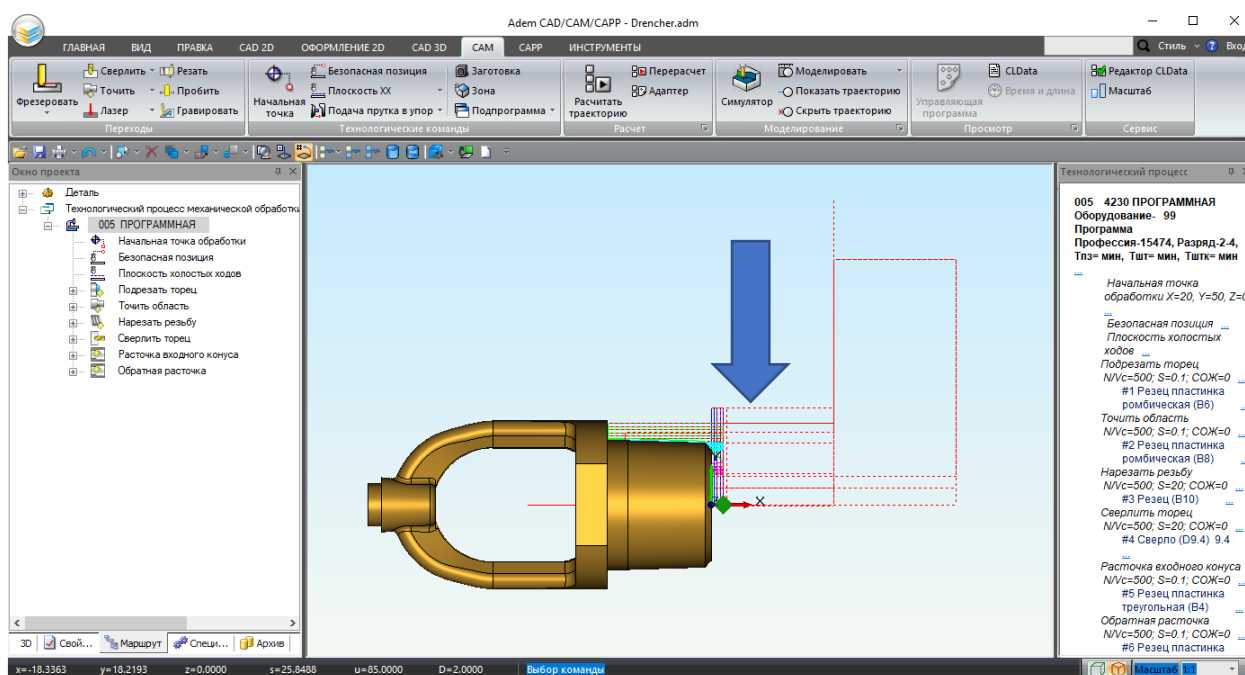
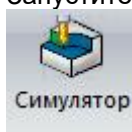


Рисунок 65 – Траектория движения инструмента

4. Запустите процесс моделирования обработки. Для этого нажмите кнопку «Симулятор»



Кнопка «Симулятор» представлена на рисунке 66.

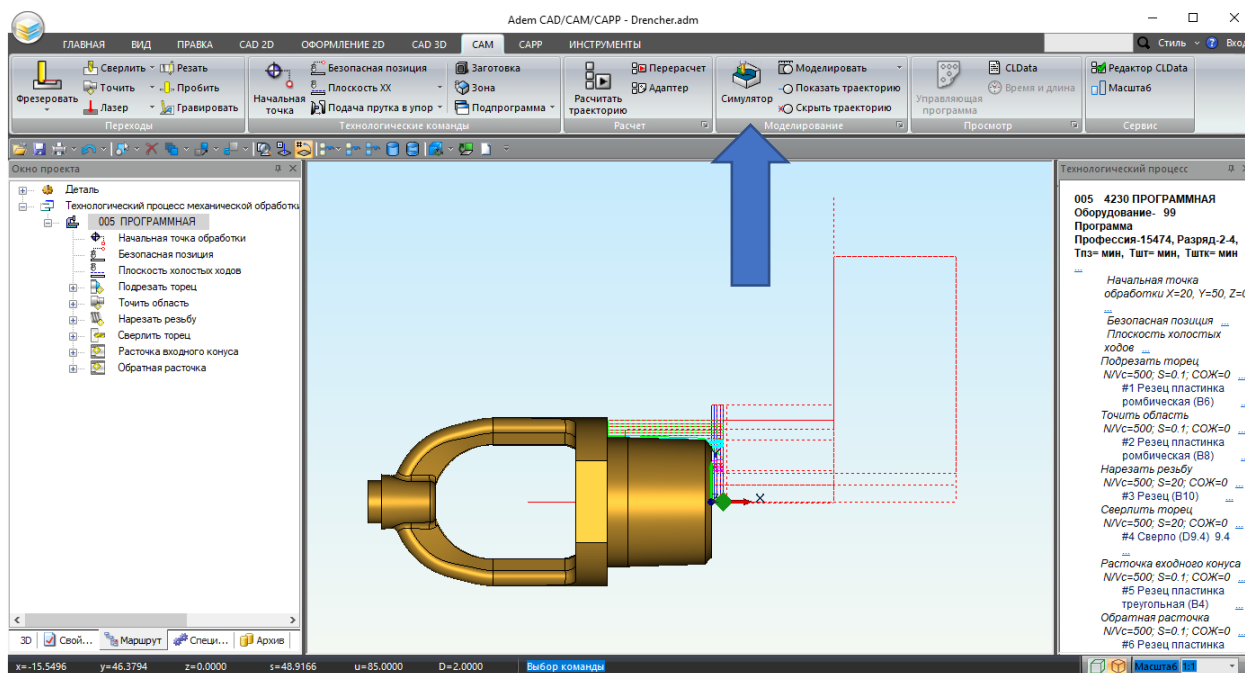



Рисунок 66 – Симулятор обработки

5. Выберите скорость воспроизведения моделирования обработки. Скорость моделирования обработки можно изменять в диапазоне от 0,1 до 10 номинальных скоростей.

Нажмите кнопку начала просмотра симуляции .

Кнопка начала просмотра и «Кратность» представлены на рисунке 67.

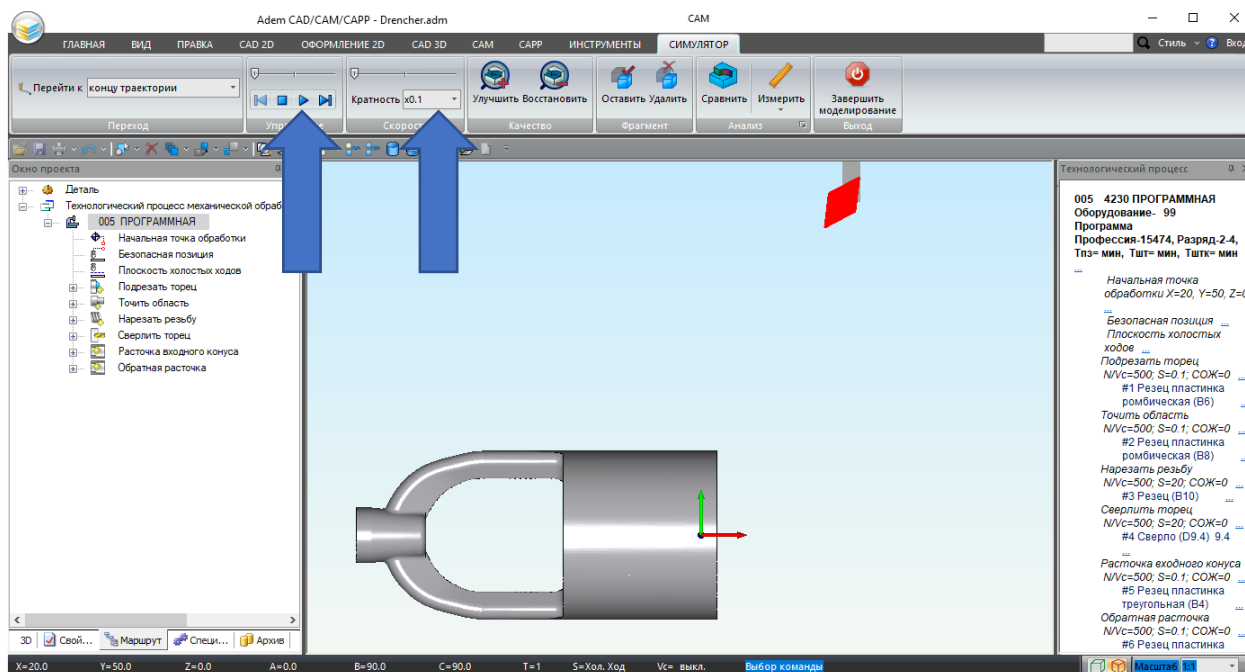


Рисунок 67 – Кнопки воспроизведения и скорость

В ходе воспроизведения видно, что вначале подрезается торец.

Операция представлена на рисунке 68.

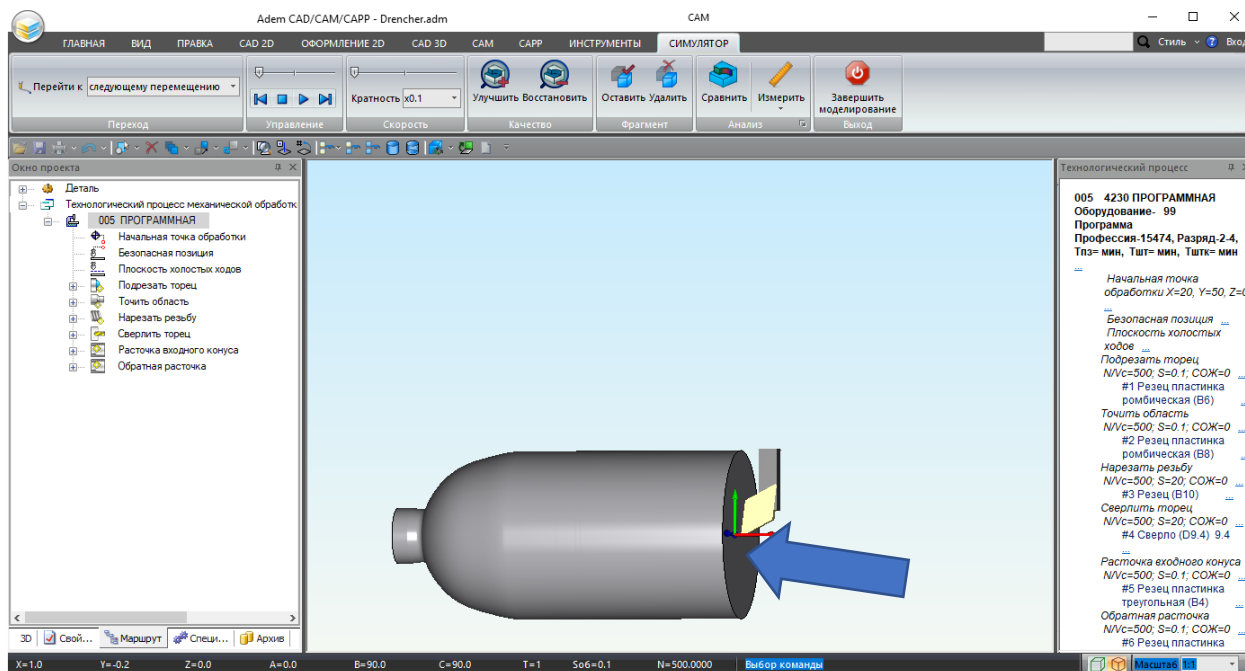


Рисунок 68 – Подрезание торца

Потом точится область согласно маршруту обработки.
Операция представлена на рисунке 69.

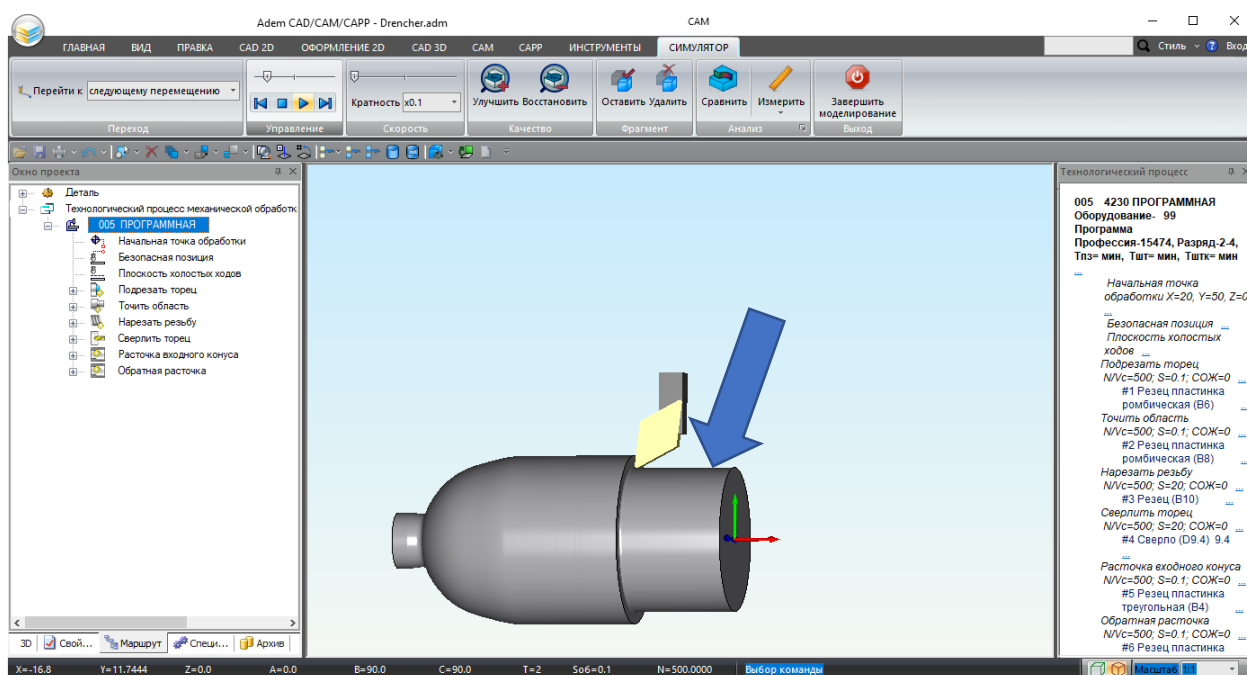


Рисунок 69 – Точение области

Потом нарезается резьба.
Операция представлена на рисунке 70.

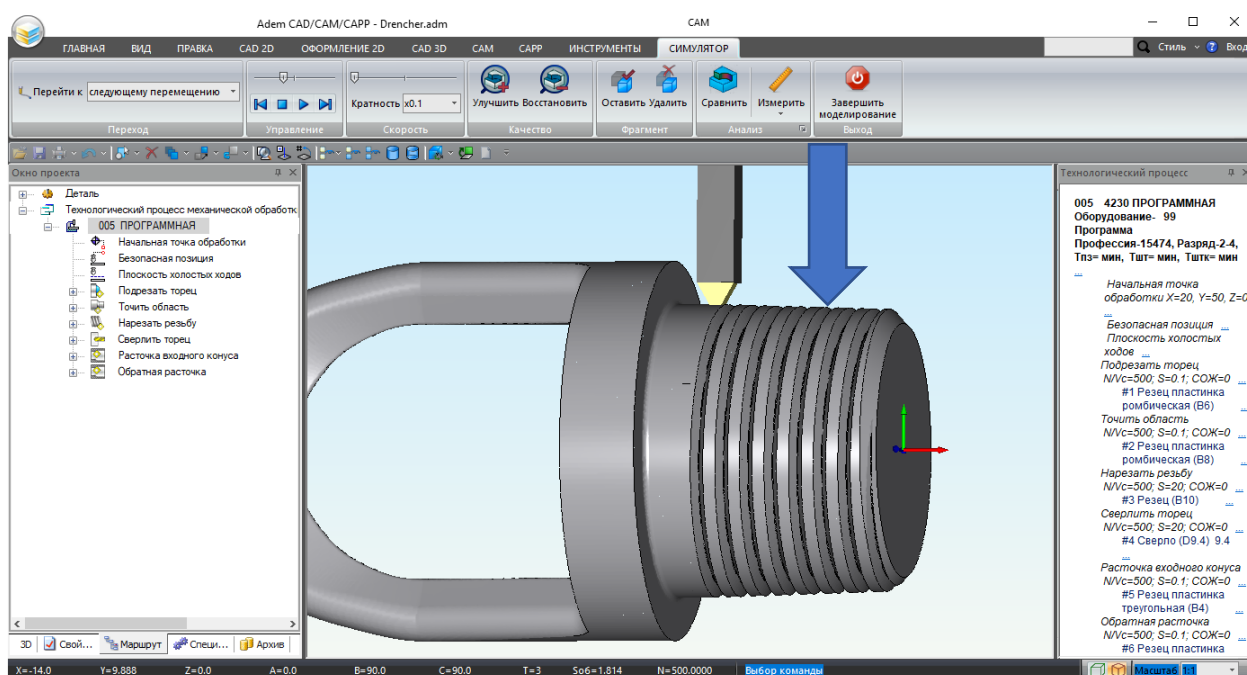


Рисунок 70 – Нарезка резьбы

Следующим шагом сверлится торец.
Операция представлена на рисунке 71.

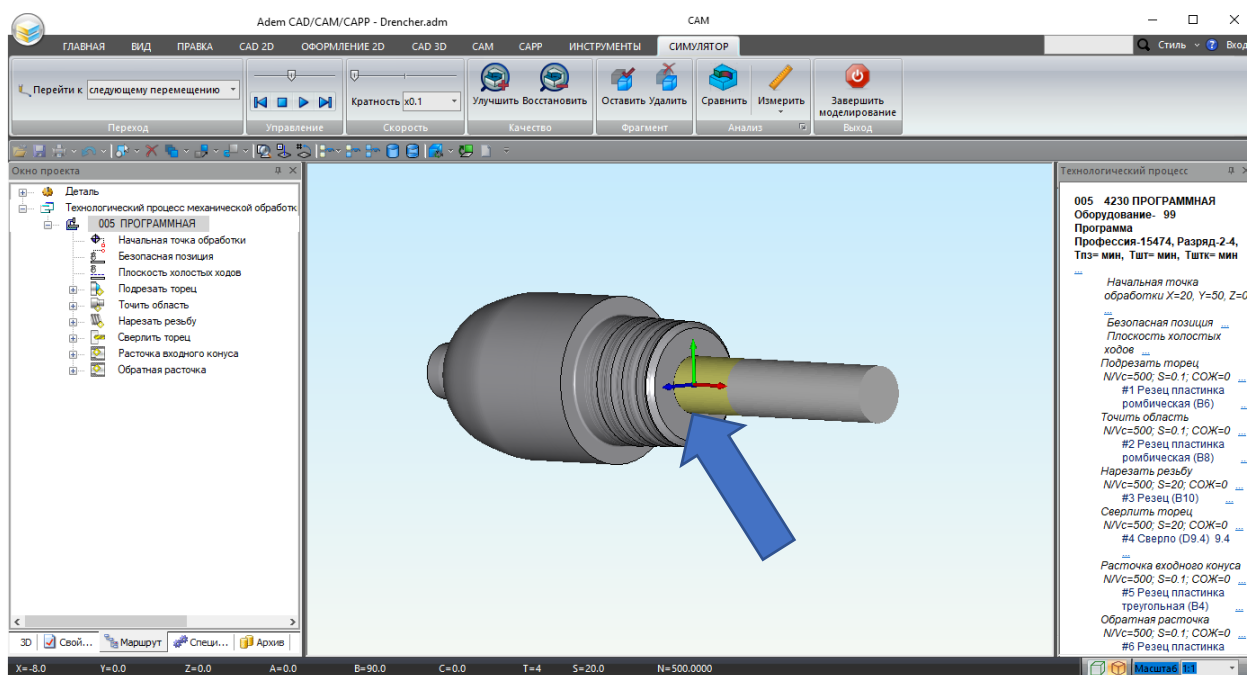


Рисунок 71 – Сверление торца

Следующим растачивается входной конус.
Операция представлена на рисунке 72.

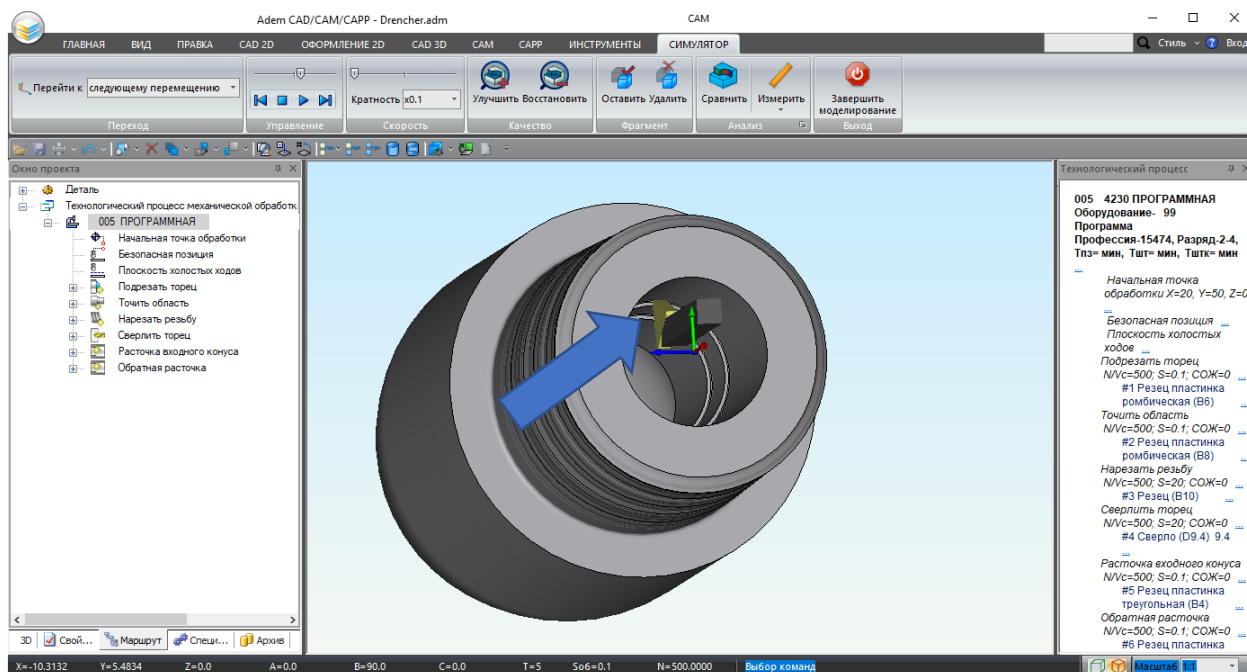


Рисунок 72 – Расточка входного конуса

В конце операции проводится обратная расточка.
Операция представлена на рисунке 73.

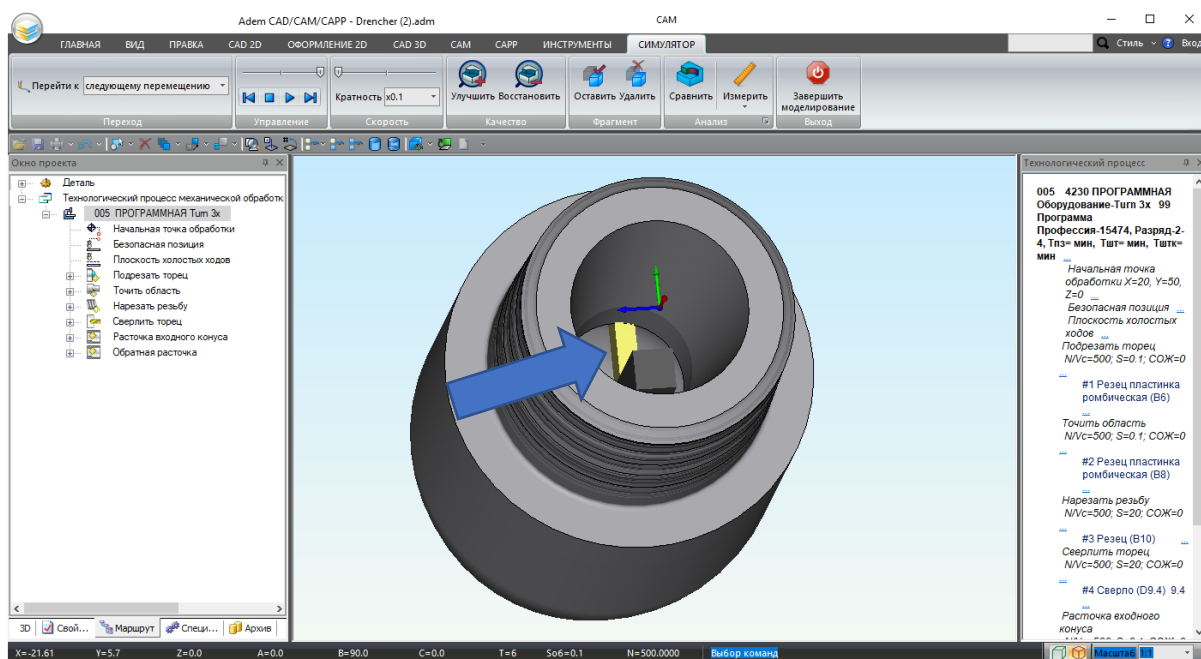
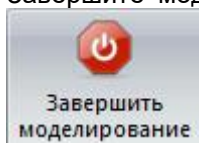


Рисунок 73 – Обратная расточка

6. Завершите моделирования. Для этого нажмите на кнопку **«Завершить моделирование»**



Кнопка **«Завершить моделирование»**, представлена на рисунке 74.

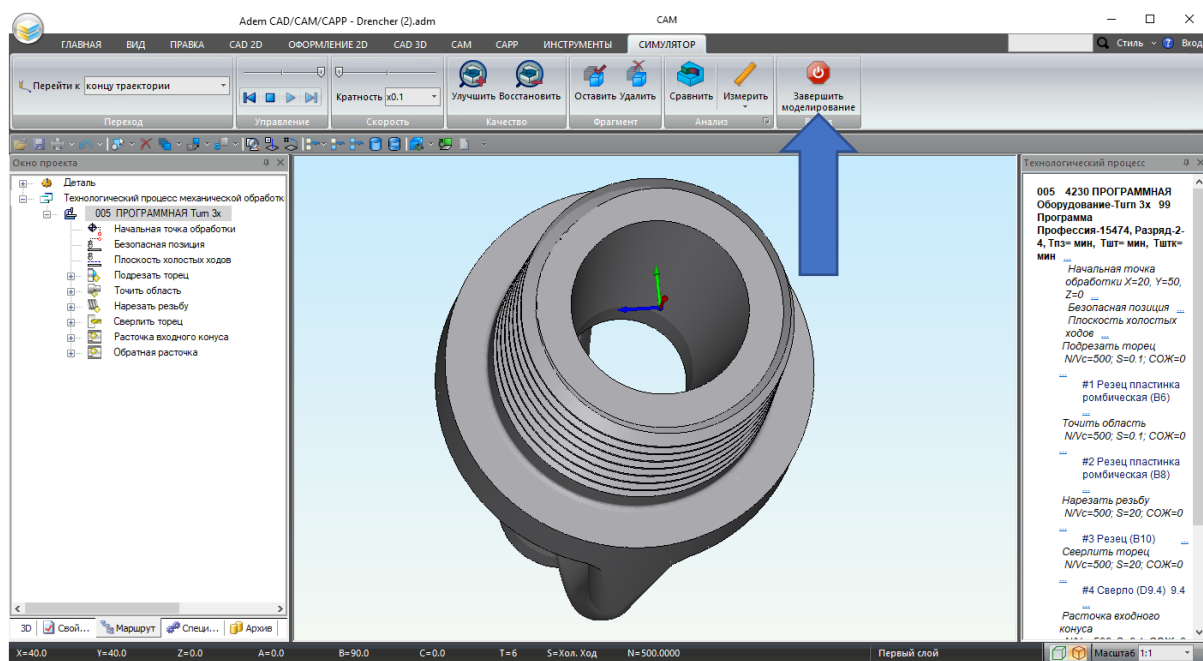


Рисунок 74 – Кнопка **«Завершить моделирование»**

Вы провели расчет обработки, проверили траекторию движения инструмента.

Обработка с левой стороны приведена во второй части методического пособия.