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

(Рекомендовано для школьного и среднего специального технического образования, а также для конструкторов, технологов, программистов и операторов ЧПУ)

Токарная обработка по 3D модели

Проектирование токарной обработки по 3D модели.

I. Определение 3D модели для заготовки под токарную обработку

Открыв его, вы увидите следующую модель, представленную на рисунке 1.

Первым действием определите системе ADEM модель заготовки, которая будет приниматься для расчета при проектировании токарной обработки. Для этого необходимо будет осуществить несколько шагов (1-8 шаг). 1. Откройте файл «**Ruchka.adm**».

Adem CAD/CAM/CAPP - Ruchka.adm × инструменты 🔍 Стиль -> 🝞 Бход ГЛАВНАЯ 📑 🖩 Калькулятор У Автопривязка Привязка к сетке Настройки ф Сетка 0.001 грани Р Ос Вход 🗋 🖕 . Свойства 🎽 🖶 + 🍙 + | 🖻 + 🗶 🍋 - 🛃 + 🕘 + 🖳 😓 📑 · 🗃 😫 🎯 - 😕 🗋 Вращение 7 В С Вращение 8 Вращение 8 30 🛃 Свой.... 🍡 Маршрут 🛛 🐙 Специ.... 🧃 Архив x=-143.8024 y=119.8248 z=0.0000 s=187,1820

Рисунок 1 – Открывшаяся модель

2. Перейдите в закладку **САМ**, расположенную в верхней части экрана. Закладка **САМ** представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Модуль САМ

 Для возможности увидеть деталь сквозь тело заготовки можно сделать модель прозрачной. Для этого воспользуйтесь командой задания прозрачности группе тел. Кнопка задания прозрачности находится на панели быстрого доступа.

Команда «Прозрачность»

Выберите команду «Прозрачность»

Команда «Прозрачность» позволяет включать прозрачность поверхности трехмерной модели.



Рисунок 3 – Кнопка «Прозрачность»

4. Выделите заготовку, просто нажав на любое место 3D модели. Заготовка окрасится в красный цвет, как показано на рисунке 4.



Рисунок 4 – Выделенная заготовка

5. Нажмите колёсико, среднюю кнопку мыши (**СКМ**) или клавишу **<Esc>** для завершения выбора. Полученный результат можно наблюдать на рисунке 5.

		Adem CAD/	/CAM/CAPP - Ruchka.adm	– 🗆 ×
	главная вид правка с	AD 2D OOOPMAEHINE 2D CAD 3D CAM CAPP	ИНСТРУМЕНТЫ	Q, Стиль v 🝞 Вход
	Фрезеровать Фрезеровать ↓ Лазер → № Гравировать Переходы	С Безопасная позиция Поссость XX Начальная точка Подача прутка в упор Технологические конанды	В Перерасчет Расчитать Трассторию Расчет бу Расчет	Data емя и длина (Э) Сервис
	Окно проекта	ά×		Технологический процесс 🛛 🌣 🗙
				Технологический процесс механической обработки Обозлачение: Наименование: Материал: Разработал:
х=-140.3460 y=81.2277 z=0.0000 s=162.1571 u=85.0000 D=2.0000 Выбор команды	x=-140.3460 y=81.2277 z=0.0000	s=162.1571 u=85.0000 D=2.0000 BuGop) команды	Масштаб 1:1 -

Рисунок 5 – Результат команды «Прозрачность»

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

Закладка «Маршрут» представлена на рисунке 6.



Рисунок 6 – Маршрут обработки проекта

7. 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 7.



Рисунок 7 – Контекстное меню заготовки

 Выберите заготовку нажав левой кнопкой мыши (ЛКМ) в любое место модели. Выбранное тело окрасится в бирюзовый цвет. Результат показан на рисунке 8.



Рисунок 8 – Выбранное тело

Сейчас в системе ADEM определена модель заготовки для токарной обработки.

II. Определение 3D модели для детали под токарную обработку

Вторым действием определите системе ADEM модель детали, которая будет приниматься для расчета при проектировании токарной обработки. Для этого необходимо будет осуществить следующие шаги (1-7 шаг):

1. Выберите тело детали. Под лентой с инструментами находится панель быстрого доступа.

На панели быстрого доступа выберите команду «Сделать невидимыми» Команда «Сделать невидимыми» Команда «Сделать невидимыми»



Рисунок 9 – Команда «Сделать невидимыми»

- Из выпадающего списка выберите фильтр «3D только». Выпадающий список показан на рисунке 10.
 - Команда «Сделать невидимыми»

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



Рисунок 10 – Фильтр «3D только»

3. Выберите заготовку, нажатием по ней **ЛКМ**. Модель окрасится в красный цвет. Результат представлен на рисунке 11.



Рисунок 11 – Выбранная заготовка

- 4. Нажмите колёсико, **СКМ** или клавишу **<Еsc>** для завершения выбора.
- 5. В окне проекта нажмите **ПКМ** по «**Деталь**». В контекстном меню объекта выберите пункт «Выбрать тело для детали».

Контекстное меню объекта представлено на рисунке 12.



Рисунок 12 – Контекстное меню объекта

 Нажмите по детали **ЛКМ**. Выбранное тело окрасится в фиолетовый цвет. Результат показан на рисунке 13.



Рисунок 13 – Выбранное тело

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

III. Назначение технологических команд для токарной обработки.

Третьим действием необходимо задать технологические команды (ТК). ТК нужны для определения начальных условий токарной 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. Укажите начальную точку обработки.

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



точка

точка»

 \geq

Расположение ТК «Начальная точка» показана на рисунке 14.

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 14 – Расположение ТК «Начальная точка»

2. В открывшемся диалоговом окне выберите способ задания координат точки – «С экрана». Диалоговое окно ТК «Начальная точка» представлено на рисунке 15.

📲 Начальная точка об	работки	×
Параметры		
Координата Х	٥	
Координата Ү	0	
Координата Z	0	
С экр	ана	
	ОК	Отмена

Рисунок 15 – Диалоговое окно ТК «Начальная точка»

Совет

🝡 Маршрут 🛛 🐙 Специ... 👔 Арх

y=-53.2859

3D 🛛 🛃 Свой...

Если точка указывается с экрана ее стоит заранее обозначить в модуле CAD, например окружностью с осями симметрии (в прикрепленном проекте окружность уже есть).

3. Дальше переведите курсор на пересечение осей окружности, точка пересечения выделится. Нажмите <Пробел>.

Adem CAD/CAM/CAPP - Ruchka.adm ОФОРМЛЕНИЕ 2D CAD 3D САМ САРР ИНСТРУМЕНТЫ 🔍 Стиль -> 😨 Вход 💾 Сверлить - 🖽 Резать 🥪 Точить - 🎝 Проби Ть 🛓 Лазер - 🧏 Гравир 0 🐔 Безопасная позиция 🗐 Заготовка ق_ Плоскость XX 🔹 🎲 Зона 8∎ Перерас 80 Адаптер Моделировать L ۲ 00 Mac "]. Пробить - Показать траект Pad Си - 🗽 Гравировать ая 🛐 Подача прутка в упор 🕤 📑 Подпрограмма ж) Скрыть траекторию n - | 🕫 - 🗶 - 🛃 - 🛃 - 💭 😓 😓 | i=-- i= Im 🖻 🛢 🔰 Деталь П. Заготовка Технологический процесс механической обработки ÷. Обозначение: Наименование: Материал: Разработал:

Точка пересечения осей окружности показана на рисунке 16.

Рисунок 16 – Точка пересечения осей окружности

В поля ввода «Координата Х» и «Координата Ү» автоматически введутся координаты пересечения осей.

Координаты начальной точки обработки представлены на рисунке 17.

начальная точк...

📲 Начальная точка обр	работки 🗙
Параметры	
Координата Х	45
Координата Ү	90
Координата Z	0
С экр	ана
	ОК Отмена

Рисунок 17 – Координаты начальной точки обработки

4. Завершите ввод нажатием кнопки «ОК».

× Начальная точка обработки появится в закладке «Маршрут» окна проекта. Новый маршрут обработки представлен на рисунке 18.



Рисунок 18 – Новый маршрут обработки

5. Создайте технологическую команду (ТК) «Безопасная позиция». В закладке «CAM», из группы «Технологические команды» выберите ТК «Безопасная 🚆 Безопасная позиция

Расположение ТК «Безопасная позиция» представлена на рисунке 19.

позиция»



Рисунок 19 – 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.

- 6. В открывшемся диалоговом окне нажмите способ задания координат «С экрана».
- Переведите курсор на пересечения осей окружности, точка выделится. Нажмите <Пробел>.
 В поля ввода «Координата Х» и «Координата Y» автоматически введутся координаты
- пересечения осей.
- 8. Включите параметры «Координата Х» и «Координата Ү». Параметры безопасной позиции показаны на рисунке 20.

🛱 Безопасная позиция	×
Параметры	
🗹 Координата Х	45
🗹 Координата Ү	90
🗌 Координата Z	0
С экра	на
	ОК Отмена

Рисунок 20 – Координаты безопасной позиции

- 9. Завершите ввод нажатием кнопки «ОК».
- 10. Создайте ТК «Плоскость XX» (Плоскость холостых ходов).

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

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

Расположение ТК «Плоскость XX», представлено на рисунке 21.

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.

Adem CAD/CAM/CAPP - Adem Tokarka3.adm - 🗆 🗙						
ГЛАВНАЯ ВИД ПРАВКА CAD 2D	ОФОРМЛЕНИЕ 2D CAD 3D САМ САРР ИНСТРУМЕНТЫ	🔾 Стиль -> 😮 Бход				
Сверлить * Ц1 Резать Фрезеровать Лазер * Гравировать Переходы	Безопасная позиция В Перерасчет В Поскость XX Плоскость XX Ф Система координат детал. Симулятор Симулятор Симулятор Конска координат детал. Симулятор Симулятор Симулятор Конска координат детал. Симулятор Симулатор С	а з и длина Горвис				
🎽 🚊 🗄 × 🙉 × I 🗫 × 🗡 🍋 × 🛃 × 🚑 × I 🖳 😓	🕎 🖏 Поворот					
Окно проекта 📮	Перезахват	Технологический процесс 🛛 🕮 🗙				
 ⊕ Деталь ⊕ ☐ Темнополический процесс механический обрабо ⊕ ☐ Темнопический процесс механический обработ ⊕ 005 ПРОГРАМИНАЯ ⊕ 005 ПРОГРАМИНАЯ ⊕ ↓ Начальная точка обработки <u>6</u> ⊕ Везопасная позиция	□ Стоп ○Станов Отвод ○Твод Отвод ▲ Апроксимация □ ☑ Контрольная точка ☑ Инструиент ☑ Коммендая пользователя № Вызов цикла № Ручной ввод	005 4230 ПРОГРАММНАЯ Оборудование. 99 Программа Профессия.15474, Разряд.2- 4, Гла> мин, Тшт- мин, Тштк- мин Начальная тисика обработки X-45, Y=90, Z=0				
 3	9717 v=1.000 P=2.000 Bufop Konanga	V Macuras 11				

Рисунок 21 – ТК «Плоскость XX»

11. Укажите параметры плоскости холостых ходов.

Включите параметры «**Модальная команда**» и «**вкл./выкл.**» (нажмите галочку рядом с ними). Выберите «**параллельно плоскость XZ**». В окно ввода «**Координата Y**» введите 90. Параметры ПХХ представлены на рисунке 22.

–🖼 Плоскость холостых ходов	×
Параметры	
🗹 Модальная команда	
🗹 вкл./выкл.	
О параллельно плоскости ХҮ	
параллельно плоскости XZ	
Параллельно плоскости YZ	
Установить	
Координата Ү 90	
ОК Отмен	на

Рисунок 22 – Плоскость холостых ходов

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

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

IV. Проектирование технологических переходов токарной обработки

Четвертым действием необходимо создать технологические объекты в маршруте обработки. 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 - 25 шаг): Первым технологическим переходом будет подрезка торца заготовки (1 – 9 шаг).

ТП «Подрезать»

Подрезать — технологический переход, предназначенный для подрезки торцовых поверхностей.

1. Создайте ТП «Подрезать».

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 23.



Рисунок 23 – Переход «Подрезать»

После нажатия на «**Подрезать**» откроется диалоговое окно. Диалоговое окно ТП «**Подрезать**» представлено на рисунке 24.

онструктивн	ый элемент	инструмент	подход / Отход	Mecto du	раоотки
<u></u>	Торец			\sim	>>>
араметры п	ерехода				
Направлени	еСверху	~	Сож		0
Выстой	сек 🗸 ()	🗌 Обработка за	а линией ц	ентров
Недобег	2	2	Формироват	ь как цикл	1
Перебег	()	Фаска	\sim	0
Припуск	()			
Замена	(переточка) инструм	иента			
Кол-во пр	оходов 🗸 🗸	2	Многопрохо	одная обра	аботка
			Глубина		0
Центров	ание		Проходов		1
Подача	0	мм/об 🖂	Межпрохо,	д. отскок	0
Глубина	0		🗹 Точная гл	убина про	хода
писание пер	рехода				
					<i>t</i> -

Рисунок 24 – Диалоговое окно ТП «Подрезать»

 В диалоговом окне ТП «Подрезать» по умолчанию открывается закладка «Параметры». На этой закладке включите параметр «Многопроходная обработка».
 В поле ввода «Глубина» введите 0.3. Количество проходов система высчитает сама. Значение параметров многопроходной обработки представлено на рисунке 25.

🛱 Подрезать						×
Параметры	Шпиндель/Подачи	Инструмент	Подход / Отход	Место об	бработки	
Конструктивн	ный элемент					
	Торец			\sim	>>>	
Параметры г	ерехода					
Направлени	Сверху	~	Сож		0	
Выстой	сек 🗸 🗸)	🗌 Обработка за	а линией ц	ентров	
Недобег	2	2	Формироват	ъ как цикл	n	
Перебег	0)	Фаска	\sim	0	
Припуск	C)				
3амена	(переточка) инструм	ента				
Кол-во пр	оходов 🗸 2		Иногопрохо	одная обра	аботка	
			Глубина		0.3	
Центров	зание		Проходов		1	
Подача	0	мм/об \vee	🗌 Межпрохо,	д. отскок	0	
Глубина	0]	🗹 Точная гл	убина про	хода	
Описание пе	рехода					
					7	2
0				ОК	Отмен	на

Рисунок 25 – Параметры многопроходной обработки

 Перейдите в закладку «Место обработки». Установите тип «торца» «Правый». Параметры закладки «Место обработки» представлены на рисунке 26.

на Подрезат	ь				×
Параметры	Шпиндель/Подачи	Инструмент	Подход / Отход	Место обработки	
Конструктив	зный элемент				
	Торец		\sim		
Параметры					
Добавить	- Действия -	∱ 	Пара	метры	
			Тип		
			Правый		~
		-[Отскок		_
			По оси Х	0	_
			По оси Ү	0	
		+	Подвод в зо	ну обработки	
		+	Отвод из зон	ны обработки	
0				OK Ot	мена

Рисунок 26 – Параметры закладки «Место обработки»

4. В закладке «Место обработки» нажмите на команду «Добавить». Из выпадающего списка выберите «Х торца».

Выпадающий список команды «Добавить» представлен на рисунке 27.

Подрезать				
Тараметры Шпиндель/Подачи Инстр	умент	Подход / Отход 🛛	есто обработки	
Конструктивный элемент				-
Торец		\sim		
араметры				
Добавить 🔻 Действия 🔻 🛧 🗲	-	Параме	тры	
Х торца				
Начальный диаметр			~	
Конечный диаметр		ок		
Контур подвода в зону обработ	TK IA		0	
Контур подвода из зоны обрабо	тки	4Y	0	1
	+	Подвод в зону	обработки	_
		Отвод из зоны	оораоотки	_
2			ОК Отм	ена

Рисунок 27 – Выпадающий список команды «Добавить»

5. Откроется закладка «ВЫБОР». Вверху в группе «Выбор элементов» включите фильтр «3D грани».

Фильтр 3D грани представлен на рисунке 28.



Рисунок 28 – Включенный фильтр «3D грани»

6. Нажмите **ЛКМ** на грань детали.

Грань детали представлена на рисунке 29.

▶ Совет

Для работы с объемной моделью используйте следующие сочетания кнопок мыши и клавиш на клавиатуре:

Вид на рабочую плоскость – **Ctrl +** нажатие правой кнопки мыши Сдвиг изображения – **Ctrl +** левая кнопка мыши (+перемещение курсора) Вращение – **Shift +** левая кнопка мыши (+перемещение курсора)



Рисунок 29 – Место обработки (Х торца)

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

Элемент «Х торца» и выделенная грань, представлены на рисунке 30.



Рисунок 30 – Элемент «Х торца» и выделенная грань

 Перейдите в закладку «Инструмент». Укажите геометрию инструмента. В поле ввода «Диаметр» введите 10, а в поле ввода «Радиус скругления» введите 0.8. В поле ввода «Угол» 55. Из выпадающего списка «Ориентация» выберите 45 градусов. Закладка «Инструмент» и ее параметры представлены на рисунке 31.

lараметры	Шпиндель/Подачи	Инструмент	Подход / Отход	Мест	о обработки	
Резец	инструмента • пластинка рог	мбичес ~	Тозиция Инструментальная	LEODOB	1 ка 1	
			– Пар	раметр	ы	
S	Wavero	Угол	Диаметр	~	10	
Rop	Ширина		Радиус скруглен Угол	ия	0.8 55	
	ŗ.		Ориентация 45 град.	~	0	
Исполь	зовать контур		+ Обо: + Кор	значен ректор	ие ы	
			+ Ba	ылеты		þ
)писание ин #1	нструмента					
					0	_

Рисунок 31 – Закладка «Инструмент»

 Для назначения режимов резания перейдите на закладку «Шпиндель/Подачи». В группе параметров «Шпиндель» определите параметры вращения шпинделя токарного станка N = 1000 об/мин.

> Параметры шпинделя, определяющие скорость вращения (V $c = \frac{\pi dN}{1000}$)

N - Частотой вращения шпинделя (обороты в минуту).

Vc - Скоростью резания (метры в минуту).

В группе параметров «**Подачи**» определите значение Основной подачи = 0,1 мм/об. Закладка «**Шпиндель/подачи**» и ее параметры представлены на рисунке 32.

🛱 Подрезать			×
Параметры Шпин	дель/Подачи Инструмент	Подход / Отход Мест	о обработки
Шпиндель			
N ~	1000	Вращение	чс 🗸
Ограниче	ние N 0	Диапазон	0
Подачи			
Основная по	дача	0.1	мм/об ∨
🗌 Подача ус	жоренная	1	мм/об ∨
Подача на	а чистовом проходе	U	мм/об 🗸
0		ОК	Отмена

Рисунок 32 – Закладка «Шпиндель/подачи»

 После введения всех необходимых значений в ТП «Подрезать» завершаем ввод нажатием кнопки «OK». В дереве Маршрута появится технологический переход «Подрезать».
 Результат можно видеть на рисунке 33.

Adem CAD/CAM/CAPP - AdemTokarka3.adm	– 🗆 ×
😻 главная вид правка cad 2d оформление 2d cad 3d сам сарр инструменты	🔾 Стиль – 🕐 Вход
Средеровать - ТСР Резать Средеровать - Л. Пробить Средеровать - Л. Пробить Средеровать - Л. Пробить Средеровать - Л. Пробить Пачальная - Полскость XX Пачальная - Полскость XX Пачальная - Полача прутка в упор	С LData С Bремя и длина программа Просмотр С ССвата Сервис
<u>⋈⋓⋼</u> , ७४ - ¥ <i>∎</i> - 9 - 6 - 6 8 8 8 1 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -	
	Технологический процесс № 005 4230 ПРОГРАММНАЯ Оборудование. 99 Программа Профессия. 15474, Разряд.2- 4, Тлээ мин, Тште-мин, Тште- Мин Начальная точка обработки X=43, Y=90, 2-0 _ Везопасная позиция Плоскость холостых ходов _ Пробрезаль торец NVE=1000; S=0.1; СОЖ= 0 _ #1 Резец пластинка ромбическая (D10)
x=-145.7248 y=-16.4906 z=0.0000 s=146.6549 u=1.0000 D=2.0000 Выбор команды	Масштаб 1:1 🔹 ";

Рисунок 33 – Маршрут обработки с ТП «Подрезать торец»

Вторым технологическим переходом будет точение области (10 – 18 шаг). ➤ ТП «Точить»

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

10. Следующим шагом создайте ТП «Точить».

В группе «Переходы» нажмите на стрелку рядом с «Точить» 🗟 Точить

. В выпадающем

списке выберите «Точить» 😽 Точить Команда ТП «Точить» представлена на рисунке 34.



Рисунок 34 – Переход «Точить»

11. В диалоговом окне ТП «Подрезать» по умолчанию открывается закладка «Параметры», в ней оставляем имеющиеся значения. В закладке «Место обработки» нажмите на команду «Добавить». Из выпадающего списка выберите «Х торца».

Параметры	Шпиндель	/Подачи	Суема обработии
Дополнительные	Инструмент	Подкод / Отход	Место обработ
нструктивный элемен	τ		
C 6	бласть		1
раметры			-
обавить -			
Koupup	2 •	- Hap	аметры
контур		48	~
Контур заготовк	и		
Контролируемы	ій контур	ок	
Контур входа/вь	ахода	1×	0
Контур соедине	ния	١Y	0
Контур полвода	в зону обработки	д на заго	товку
Контур подвода	з зоны обработки	ьная точ	(a
котур отвода и		патравый тор	ец 🗸
		Конечная точка	1
		На правый тор	ец 🗸
		+ Подвод в з	зону обработки
		+ Отвод из з	оны обработки

Выпадающий список команды «Добавить» представлен на рисунке 35.

Рисунок 35 – Выпадающий список команды «Добавить»

12. Откроется закладка «ВЫБОР».

Вверху в группе «Выбор элементов» включите фильтр «Цепочка граней», как показано на рисунке 36.

Adem CAD/	CAM/CAPP - AdemTokarka3.adm CAM	- 🗆 ×
🚩 главная вид правка сад 2г	OCOMMERINE 2D CAD 3D CAM CAPP UNCTPYMENTE CHOICE	Q Стиль ч 😮 Вход
 2 2D Элементы 20 Элементы 20 Цепочка граней 20 Цепочка 30 Грани Выбор элементов 		
- = :::::::::::::::::::::::::::::::::::	5 inv in in 🕄 😫 🞼 v 🖳 🗈 👒	
Окно проекта 🌐 🗸 🗶		Технологический процесс 🛛 🕀 🗙
 		005 4230 ПРОГРАММНАЯ Оборудование: 99 Программа Профессия:15474, Разряд.2-4, Плаз мин, Тшт- мин, Тштк- мин - Ичальная тючка - обработки X-43, Y=90, 2-0
	ни Точить Х	
3D 🗹 Свой 🎽 Маршрут 🖓 Специ 🕕 Архив		×
x=-95.4049 y=129.2872 z=0.0000 s=160.	6776 u=1.0000 D=2.0000 Точить: Элемент ?	Масштаб 1:1 🔹 🤢

Рисунок 36 – Режим выбора элементов «Цепочка граней»

 Нажмите **ЛКМ** на любую грань детали (кроме торца). Выделенные грани окрасятся в фиолетовый цвет. Результат показан на рисунке 37.



Рисунок 37 – Выделенные грани

14. Нажмите 2 раза колёсико, СКМ или < Esc>. Система определит контура обработки по указанным поверхностям. Контура обработки после задания показаны на рисунке 38.

🛱 Точить					>
Параметры Дополнительные	Шпиндел Инструмент	ть/Подачи Подход / Отхи	Схема од М	а обработки есто обработки	
Конструктивный элемент Собавить Сействи Параметры Добавить Действи Собавить Сонтуры Собавить Злемент Собавить Злемент Собавить Злемент Собавить Злемент Собавить Злемент Собавить Злемент Собавить Злемент Собавить Злемент	я т Э Г пасть я т Э Г 1 2 3 4 5 6 7	Параметры конт Начальная точк Конечная точк Продление Начальная т Касательн Конечная то Касательн	ура чка а очка юе ~ чка	С экрана С экрана О	
0			ОК	Отмена	а

Рисунок 38 – Контуры обработки

15. Перейдите в закладку «Инструмент». В поле ввода «Позиция» введите 2. Укажите геометрические параметры инструмента. В параметрах выберите «Диаметр». В поле ввода «Диаметр» введите 10, а поле ввода «Радиус скругления» введите 0.8, угол 30. Из выпадающего списка ориентации выберите 45 градусов.

Параметры	Шпинлепь	Подачи	Схема обработ
Дополнительные	Инструмент	Подход / Отход	1 Место обра
Параметры инструмент	a		
Резец 🗸 плас	тинка ромбичес 🗸	Позиция	2
		Инструментальн	ая головка 1
		- r	араметры
	/ Угол		10

Параметры закладки «Инструмент» представлены на рисунке 39.

Ширина

Использовать контур

Описание инструмента

#1

0

Рисунок 39 – Закладка «Инструмент»

×

0.8

30

 \Box

Отмена

~ 0

Обозначение

Корректоры

Вылеты

OK

Радиус скругления

Угол

+

+

+

Ориентация 45 град.

 Для назначения режимов резания перейдите на закладку «Шпиндель/Подачи». В группе параметров «Шпиндель» определите скорость вращения шпинделя токарного станка N = 1000 об/мин.

В группе параметров «**Подачи**» определите значение Основной подачи = 0,1 мм/об. Закладка «**Шпиндель/подачи**» и ее параметры представлены на рисунке 40.

Точить			
Дополнительные Параметры	Инструмент Шпиндель/П	Полхол / Отход одачи	Место обработки Схема обработки
Шпиндель	0	Вращени Диапазо	ие чс ~ он 0
Основная подача		0.1	мм/об ∨
🗌 Подача ускорен	ная	1	мм/об 🗠
🗌 Подача на чисто	вом проходе	0	мм/об 🗠
🗌 Подача врезани	19	0	мм/об 🗠
2			ОК Отмена

Рисунок 40 – Закладка «Шпиндель/подачи»

17. Перейдите в закладку «Схема обработки». Включите параметр «Многопроходной обработка». В поле ввода «Глубина прохода» введите 0.3. Включите параметр «Зачистка гребешков».

•				
Dependerpli	CHARLE CHARLE OF	SPOGOTIVES T		
параметры	закладки « Схема ос	раоотки»	редставлены на г	ристнке 41.

ент Под индель/Подачи	код / Отхол	Место обработки Схема обработки
``````````````````````````````````````		
	1	
Вывод инс	трумента	
0		
0		
0.3	🗹 Точн	ная глубина прохода
0		
0 Последова	ательная обр	работка
0 Последова Реверсиро	ательная обр ование чисто	работка вого прохода
0 Последова Реверсиро	ательная обр ование чисто	работка вого прохода
0 Последова Реверсиро	ательная обр ование чисто	работка вого прохода
0 Последова Реверсиро 0 0	ательная обр ование чисто	работка вого прохода
	0	0 0 0 7 0.3 V Tour

Рисунок 41 – Параметры закладки «Схема обработки»

 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 42.



Рисунок 42 – Маршрут обработки с ТП «Точить»

Последним технологическим переходом будет отрезка готовой детали (19 – 25 шаг). ➤ ТП «Отрезать»

Отрезать — технологический переход, предназначенный для отрезки деталей.

19. Задайте технологический переход «Отрезать».

В группе «Переходы» нажмите на стрелку рядом с «Точить» 🐺 Точить

🦲, чтобы открыть

выпадающее меню. Выберите «**Отрезать**» Г Отрезать. Расположение команды «**Отрезать**» представлено на рисунке 43.



Рисунок 43 – Переход «Отрезать»

20. Перейдите в закладку «**Место обработки**». Нажмите на команду «**Добавить**». Из выпадающего списка выберите «**Х торца**».

Выпадающий список команды «Добавить» представлен на рисунке 44.

0.12					
Тараметры	Шпиндель/Подачи	Инструмент	Подход / Отход	Место обработки	
Конструктив	зный элемент				
	Торец				
Тараметры				_	
Добавить	- Действия -	<b>∱ ↓</b> -	Пара	метры	
Хто	oua		- April - Apri		
					$\sim$
Нача	альный диаметр				_
Коне	ечный диаметр		ок		_
Конт	ур подвода в зону с	бработки	4×	0	
Конт	ур отвода из зоны с	бработки	44	0	
		+	Полвол в за	ну обработки	
			Отволизао		_
		1	01802 03 30	пы обработки	
3				OK Ot	мена

Рисунок 44 – Закладка «Место обработки»

Местом обработки укажите заднюю грань.
 Задняя грань представлена на рисунке 45.



Рисунок 45 – Выбранная грань

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

Элемент «Х торца» и выделенная грань, представлены на рисунке 46.



Рисунок 46 – Выделенная грань и элемент «Х торца»

22. В закладке «**Место обработки**» установите тип «торца» «**Левый**». Закладка с указанным типом «торца» показана на рисунке 47.

–🛱 Отрезать	×
Параметры Шпиндель/Подачи Инстру	мент Подход / Отход Место обработки
Конструктивный элемент	
Торец	$\sim$
Параметры	
Добавить 🔻 Действия 👻 🛧 🗲	- Параметры
□	
Ф Кторца	
	Отскок
	+ Подвод в зону обработки
	+ Отвод из зоны обработки
0	ОК Отмена

Рисунок 47 – Параметр тип «торца»

23. Перейдите в закладку «Инструмент».

Укажите тип пластинки «**пластинка прорезная**». В поле ввода «**Позиция**» введите 3. Укажите геометрические параметры инструмента. В поле ввода «**Ширина**» введите 5, а в поле ввода «**Длина режущей части**» 17. Радиус скругления 0. Ориентация 90 градусов. Параметры закладки «**Инструмент**» представлены на рисунке 48.

- Ютрезать Параметры Шпиндель/Подачи Инструмен	НТ Подход / Отход Место обработки
Параметры инструмента Резец пластинка прорезна	Позиция       3         Инструментальная головка       1         —       Параметры         Ширина       5         Длина реж.части       17         Радиус скругления       0         Ориентация       90         90 град.       0         +       Обозначение         +       Корректоры
Описание инструмента	ОК Отмена

Рисунок 48 – Параметры закладки «Инструмент»

24. Для назначения режимов резания перейдите на закладку «Шпиндель/Подачи». В группе параметров «Шпиндель» определите скорость вращения шпинделя токарного 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 49.

- 🛱 Отрезать		×
Параметры Шпиндель/Подачи Инст	трумент Подход / Отход Место обработи	ки
Шпиндель		
N ~ 500	Вращение чс	$\sim$
Ограничение N 0	Диапазон 0	
Подачи		
Основная подача	0.1 мм/об	$\sim$
🗌 Подача ускоренная	1 мм/об	$\sim$
0	ОК	Отмена

Рисунок 49 – Параметры «Шпиндель/Подачи»

25. После введения всех необходимых значений в ТП «Отрезать» завершаем ввод нажатием кнопки «ОК». В дереве Маршрута появится технологический переход «Отрезать». Результат можно видеть на рисунке 50.



Рисунок 50 – Маршрут обработки с ТП «Отрезать»

В результате выполнения четвертого действия были созданы следующие технологические объекты: ТП «**Подрезать**», ТП «**Точить**», ТП «**Отрезать**».

## V. Расчет и проверка маршрута обработки

Пятым действием необходимо произвести расчет обработки и проверить, получившеюся 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 51.



Рисунок 51 – Окно проекта с выбранным уровнем операции

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

Расчитать раекторию

группе команд «Расчет» нажмите кнопку «Расчитать траекторию» траекторию Расположение кнопки «Расчитать траекторию» показано на рисунке 52.



Рисунок 52 – Кнопка расчета траектории

3. Результатом расчета будет являться траектория движения инструмента. Траектория движения инструмента представлена на рисунке 53.



Рисунок 53 – Траектория движения инструмента

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



Кнопка «Симулятор» представлена на рисунке 54.

Adem CAD/CAM/CAPP - AdemTokarka3.adm	– 🗆 ×
💝 главная вид правка cad 2d оформление 2d cad 3d <u>сам</u> сарр инструменты	🔍 Стиль -> 🝞 Вход
Сверлить - ш) Резать Фрезеровать - Лазер - № Правировать Точки: В Подачая прухая зупор - Сиризаризана - Подачая прухая зупор - Сиризана -	а Веј Редактор CLData я и длина С Масштаб
	Технологический процесс д ×
Divor oppecta     U ×       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status       Image: Contract of the second status     Image: Contract of the second status	облогический программ (С. 1973) 005 4230 ПРОГРАММНАЯ Оборудование. 99 Программа Профессион. 15474, Разряд.2- 4, Гла + мин, Тшт + мин, Тштк- мин Начальная почка обрезать порец Пососсть холостых ходов — Пососсть холостых ходов = Посовезать порец NVV-1000; 3=0.1; СОЖ= 0 #1 Резец пластинка рибическая (D10) Отрезать порец NVe=500; S=0.1; СОЖ= 0 #2 Резец пластинка порезань (D10) Сотрезать порец NVe=500; S=0.1; СОЖ= 0 #3 Резец пластинка порезанья (B5) —
3D   🖉 Ceoil 🥫 Mapupyr   💞 Creut   🚺 Apxee	· ·
x=3.3848 y=112.3347 z=0.0000 s=112.3857 u=1.0000 D=2.0000 Bai6op конанды	🗐 🕥 Масштаб 1:1 🔹 🦼

Рисунок 54 – 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 55.

Adem CAD/	CAM/CAPP - AdemTokarka3.adm	CAM	- 🗆 X
ГЛАВНАЯ ВИД ПРАВКА CAD 2D	ОФОРМЛЕНИЕ 2D CAD 3D CAM CAPP ИНС	СТРУМЕНТЫ СИМУЛЯТОР	🔍 Стиль -> 😮 Вкод
К Перейти к концу траєктории Переход	Кратность х7 Кратность х7 Ско	Срагмент Хамить Измерить Орагмент Анализ ГГ Выход	
🎽 🗟 🕆 🗠 • 🕼 • 🗡 🍋 • 🛃 • 🖓 • 🕅			
Окно проекта			
X=45.0 Y=90.0 Z=0.0 A=0.0	B=90.0 C=90.0 T=1 S=)	Кол. Ход Vc= выкл.	🗇 💮 Масштаб 1:1 🔹

Рисунок 55 – Кнопки воспроизведения и скорость

В ходе воспроизведения видно, что вначале подрезается торец. Операция представлена на рисунке 56.



Рисунок 56 – Подрезание торца

Потом точится область согласно маршруту обработки. Операция представлена на рисунке 57.



Рисунок 57 – Точение области

В конце происходит отрезка. Операция представлена на рисунке 58.



Рисунок 58 – Отрезка

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



Кнопка «Завершить моделирование», представлена на рисунке 59.



Рисунок 59 – Кнопка «Завершить моделирование»

Вы провели расчет обработки, проверили траекторию движения инструмента.

### VI. Формирование управляющей программы

Последним действием сгенерируйте управляющую программу, чтобы система ADEM сформировала последовательность команд для определенного вида оборудования. Чтобы сгенерировать программу проделайте следующие шаги (1-8 шаг):

1. В группе команд «**Просмотр**» нажмите кнопку «**CLData**» ^{В CLData}. Появится окно с текстом управляющей программы. Это код на универсальном языке CL-data. Кнопка **«CLData»** представлена на рисунке 60.



Рисунок 60 – Окно с текстом управляющей программы

2. Для каждого конкретного станка управляющая программа формируется на языке, который понимает управляющая система станка. Для этого нужно выбрать оборудование в свойствах программной операции. Дважды щелкните на операции «ПРОГРАММНАЯ» в дереве проектирования. Откроется окно «Операция». В строке «Оборудование» нажмите на иконку в конце. Появится окно с выбором оборудования. Если у вас есть постпроцессор к вашему оборудованию, выберите его. Вы также можете выбрать один из встроенных постпроцессоров в целях демонстрации.

Иконка для вызова окна с оборудованием, представлена на рисунке 61.

ГАВВНАЯ         ВИД         ПРАВКА         САD 2D         ОСОРИМЕНИЕ 2D         CAD 3D         CAM         CAP         ИНСТРИМЕНТЫ         C TAND         C TAND <thc tand<="" th=""> <thc tand<="" th=""> <thc tan<="" th=""><th colspan="6">Аdem CAD/CAM/CAPP - Токарная обработка по 3D модели.adm — 🗆 🔿</th></thc></thc></thc>	Аdem CAD/CAM/CAPP - Токарная обработка по 3D модели.adm — 🗆 🔿							
Cecepars       Company       Bit Repearer       Company       Company<	главная вид	TPABKA CAD 2D OOOPN	ИЛЕНИЕ 2D CAD 3D	CAM CAPP	ИНСТРУМЕНТЫ			🔍 Стиль – 🕐 Вхо
В         Обстрация         Сехологический процесс           0         Деталь         0         Порядекта         0         Обсрудование         Обсрудование           0         Деталь         0         Порядекта         0         Обсрудование         Обсрудование           0         Общие         Порядекти         ОК         Обсрудование         Обсрудование         Обсрудование           0         Порядование         ОК         Обсрудование         1         Faruc ANY           Номер КИ         Порядование         Номер КИ         Обсрудование         1         Faruc ANY           ИШL 5x 2         Обродование         1         Faruc ANY         Нактер ки         Обсрудование           ИОТ         Состав документов         0         1         Faruc ANY         Нактер ки           ИОТ         Состав документов         0         1         Faruc ANY         1           ИШL 5x 2         Обродование         3         STNUMERIC 8400         1           ОК         Тил         Прессета         5         Finn Power           ИШ 5x 3         Фрезорный         3         STNUMERIC 8400         1           Обсрудование         0         Устройство ЧПУ         0 <th>Сверлить ~ П Фрезеровать Лазер ~ Ла Переходы</th> <th>Безопасная по Безопасная по Плоскость XX Начальная точка Технологические ко</th> <th>зиция - 🍪 в упор - 🔁 - манды</th> <th>В Перерасчет ать орию Расчет П</th> <th>Симулятор Колоросказ Колоросказ Коделирова</th> <th>иировать ать траекторию ть траекторию программи ние</th> <th>🖹 CLData 🛞 Время и д ая а</th> <th>улина Сервис</th>	Сверлить ~ П Фрезеровать Лазер ~ Ла Переходы	Безопасная по Безопасная по Плоскость XX Начальная точка Технологические ко	зиция - 🍪 в упор - 🔁 - манды	В Перерасчет ать орию Расчет П	Симулятор Колоросказ Колоросказ Коделирова	иировать ать траекторию ть траекторию программи ние	🖹 CLData 🛞 Время и д ая а	улина Сервис
Стехнологич         Пармирование         Дополнительные параметры           Общие         Подлиси         ОК / Зскиз         Зскиз/Таблица           Общие         Подлиси         ОК / Зскиз         Зскиз/Таблица           Намер операция         Общие         Подлиси         ОК / Зскиз         Зскиз/Таблица           Подразделение         Номер КК         Гип         Постпроцессора         О           Номер ККИ         Гип         Номер ККИ         Гип         Постпроцессора         О           Примечание         Номер ККИ         Гип         Намер он ККИ         Гип         Намер ККИ         Гип           ИОТ         Состав документов         Гип         Посмерный         7         Faruc ANY           ИОТ         Состав документов         Гип         Гокарный         7         Faruc ANY           Оборудавание         Устройство ЧПУ         О         О         О         О         О           Оборудавание         Устройство ЧПУ         О         О         О         О         О         О         О         О         О         О         О         О         О         О         О         О         О         О         О         О         О         О	<ul> <li>В В № № № № № № № № № № № № № № № № № №</li></ul>	ция 005 ПРОГРАММНАЯ		×	Оборудование		Tex	нологический процесс Ф
Номер Ок         Колерь         Колерь         Колементарий           Подразделение         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ           Номер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ           Подразделение         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ           Номер КУ/П         Гонер КУ/П         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ           Понер ККИ         Гонер КУ/П         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ           Понер ККИ         Гонер КУ/П         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ           Понер ККИ         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ           Понер ККИ         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ           ИОТ         Состав документов         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ           ИОТ         Состав документов         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ           Построцессор         Устройство ЧПУ         Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ           Ок         Отмена         Конер Гонер КУ         Гонер КУ         Гонер КУ           Построцессор         Устройство ЧПУ         Гонер КУ <td>С С С С С С С С С С С С С С С С С С С</td> <td>Нормирование иие Подписи</td> <td>Дополнительные п ОК / Эскиз</td> <td>араметры Эскиз/Таблица</td> <td>Постг</td> <td>Тип: Токарный Модель: Tum 3x процессор: 6</td> <td></td> <td>Ок Отмена</td>	С С С С С С С С С С С С С С С С С С С	Нормирование иие Подписи	Дополнительные п ОК / Эскиз	араметры Эскиз/Таблица	Постг	Тип: Токарный Модель: Tum 3x процессор: 6		Ок Отмена
Операция         ПРОГРАМИНАЯ         Image: Constraint of the constraint of th	B — B Homep or	перации 005 дразделение 🗾 🕎	Номер ОК Номер КЭ Номер КН/П Номер ККИ		Модель (нет) MILL 5x 1 MILL 5x 2 MILL 5x 3	Тип Нет Постпроцессора Фрезерный Обрабатывающий центр Фрезерный	Постпроце 0 1 2 3	Комментарий Fanuc ANY Heidenhein TNC530 SINI IMEBIC 840D
Код группы оборуд. 99 Инвентарный номер Код группы оборуд. 99 Инвентарный номер Иги Иги Инвентарный номер Иги Иги Инвентарный номер Иги Иги Инвентарный номер Иги Инвентарный номер Иги	<u>Операци</u> Оборулог	в ПРОГРАММНАЯ Примечание ИОТ	Состав документов		Wire EDM Punch Turn 3x Turn 3x 1	Гресорлый EDM (2 контура) Пресс Токарный Токарный	4 5 6 7	Charmilles Finn Power Sinumerik 940 D Fanuc ANY
0k Отмена ////////////////////////////////////	Код груп	пы оборуд. 99 хоцессор 🗾 💭	Инвентарный номер					
3D	< 30 📝 Свой 🗞 Маршрут 4	> Ф ^а Специ (ј) Архив		Ок Отмена				NV/c=500; S=0.1; СОЖ=0 #3 Резец пластинка прорезная (B5)

Рисунок 61 – Окно с текстом управляющей программы

- 3. После выбора нажмите ОК в диалоге «Оборудование», затем ОК в диалоге «Операция».
- 4. На закладке «**CAM**», в группе команд «**Расчет**» нажмите кнопку «**Адаптер**» В Адаптер для перевода CLData в язык команд оборудования. Кнопка «**Адаптер**», представлена на рисунке 62.
- 5. При выполнении команды появится диалог «Параметры», в котором показаны расчетное время обработки и длина управляющей программы (в единицах измерения количества информации).



Рисунок 62 – Адаптер

6. После использования адаптера в группе команд «Просмотр» станет доступной кнопка



«Управляющая программа» программа. Нажмите ее. Кнопка «Управляющая программа», представлена на рисунке 63.

7. Появится окно с текстом управляющей программы в кодах выбранного оборудования.

	Adem CAD/	′САМ/САРР - Токарная обработ	гка по 3D модели.adm			– 🗆 X
главная вид п	РАВКА CAD 2D ОФОРМЛЕНИЕ 2D (	CAM CAPP	ИНСТРУМЕНТЫ			🔾 Стиль -> 😨 Вход
Фрезеровать Дазер - 10-	Ф Безопасная позиция Вачальная точка В Плоскость XX В Подача прутка в упор В Ст	Расчитать Траєкторию	Симулятор	аек орию Зак орию	CLData Время и длина	Редактор CLData
Переходы	Технологические команды	Расчет 🕫	Моделирование	Га Просм	отр Г	й Сервис
🎽 🔛 🗄 × 🍙 × 🔝 × 🗡 🐂	× - <mark>9</mark> - I 🕼 🖳 🛼 🖭 I 200 - 200 🚱 😭 🖻	1 🛃 🗸 🛤 📑 🗢			_	
Окно проекта	🥏 🧾 plent00010002 – Блокнот			-		гический процесс 🛛 🕮 🗙
	Файл Прявка Формат Вид Справка мм [\$PATH-/_N_KKS_DIR/_N_unknow A \$PATH-/_N_KKS_DIR/_N_unknow A \$Patrix torec Na {Rezec plastinka rombicheskay N3664690694 N3664690694 N3654 N6699060X180245 N7Z-0.3 N8X66.649 N961055X-1.6F.1 N106020.2 N11X66.649 N12Z-0.6 N1361X-1.6 N1460Z-0.1 N15X66.649 N16Z-0.9 N1761X-1.6 N1860Z-0.4 N19X66.649 N0771.2	a detal_WPD a (D10) Crp1	, стлб 1 100%	Windows (CRLF) UTF-8		4230 ПРОГРАММНАЯ удование-Титл 3х 99 рамма реския-15474, Разряд-2-4, мин, Тшт- мин, Тштк- мин Начальная точка обработки X=45, Y=90, Z=0 Безопасная позиция
3D 🛛 Свой 🍡 Маршрут 💣	* Специ 🔰 Архив					
x=39.9656 y=118.3846	z=0.0000 s=124.9486 u=1.0000	D=2.0000 Выбор ко	оманды			Масштаб 1:1 🔹 .;;

Рисунок 63 – Управляющая программа

8. После просмотра УП закройте окно.

В итоге вы произвели проектирование токарной обработки по 3D модели. В ходе работы были определены 3D модели заготовки и детали под токарную обработку, назначены технологические команды, спроектированы технологические переходы, произведен расчет и проверка маршрута обработки, и сформирована управляющая программа.