



ГБПОУИО «ИАТ»

Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

Утверждено и.о. директора

ГБПОУИО «ИАТ»

 Коробкова Е.А.

Приказ № 172 от 18.05. 2020 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА –
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«ОСНОВЫ НАПИСАНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ОБРАБОТКИ
ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА СТАНКАХ С ЧПУ»**

Категория слушателей:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Объем: 40 часов

Форма обучения: очная

г. Иркутск, 2020 г.

Разработчик:
Кусакин Святослав Львович
Степанов Сергей Леонидович

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	5
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	5
4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА	5
5. ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	8
6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ КУРСА	8
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	15

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

2.4. Область применения программы

Настоящая программа предназначена для подготовки специалистов для работы с САПР системой Art CAM.

2.4. Требования к слушателям (категории слушателей)

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

2.4. Цель и планируемые результаты освоения программы

Целью изучения программы является приобретение теоретических знаний и практических навыков работы в Art CAM.

Планируемые результаты:

В результате освоения программы обучающийся должен		№ дидактической единицы	Формируемая дидактическая единица
ПК.1 Создавать управляющие программы обработки художественных изделий	Знать	1.1	Методику подготовки моделей для составления управляющей программы
		1.3	Основные работы в прикладных программных пакетах для создания карты высот
	Уметь	2.1	Создавать рельефы (барельефы) по векторам
		2.2	Создавать рельефы по изображению
		2.3	Создавать карты высот в прикладных программах
		2.4	Создавать управляющие программы и моделировать процесс механической обработки

Формируемые компетенции:

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

2.4. Форма обучения – очная.

2.4. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы - удостоверение о повышении квалификации.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Продолжительность обучения – 2 недели.

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			теория	практика	
	ПМ.01 Написания управляющих программ обработки художественных изделий на станках с ЧПУ.				
1.	Тема 1. Введение и общее знакомство с курсом	4	4	0	-
2.	Тема 2. Подготовка рельефов и барельефов	12	0	12	-
3.	Тема 3. Работа с прикладными программами для создания рельефов	14	0	14	-
4.	Тема 4. Создание управляющих программ и моделирование процесса механической обработки	10	0	10	
ИТОГО:		40	4	36	зачет

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование дисциплины модули и практик	Распределение учебной нагрузки по неделям (в час.)		Итого
	1	2	
Основы написания управляющих программ обработки художественных изделий на станках с ЧПУ	20	20	40
Всего на неделю(час.)	20	20	40

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

2.4. Структура программы

Виды учебной работы	Объем часов
Максимальный объем учебной нагрузки	40
Объем аудиторной учебной нагрузки	40
в том числе:	
практические занятия	36
Промежуточная аттестация в форме "Зачет"	

2.4. Содержание программы

Наименование разделов	Содержание учебного материала, теоретических занятий, практических занятий	Перечень оборудования для выполнения практических занятий	Объём часов	№ дидактической единицы	Формируемые компетенции
Тема 1.1	Введение и общее знакомство с курсом		4		
ПК.1	Создавать управляющие программы обработки художественных изделий		40		
ПМ.01	Написания управляющих программ обработки художественных изделий на станках с ЧПУ.		40		
Занятие 1.1.1 теория	История Art CAM, Дистрибутивы Art CAM. Версии и редакции, интерфейс Art CAM.	ПК	2	1.1	ОК.1
Занятие 1.1.2 практическое теория	Импорт и работа с готовыми рельефами.	ПК	2	1.2	ОК.1
Тема 1.2	Подготовка рельефов и барельефов		20		
Занятие 1.2.1 практическое занятие	Рельефы, полученные вытягиванием криволинейного профиля.	ПК	2	1.2, 2.1	ПК.1, ОК.1
Занятие 1.2.2 практическое занятие	Рельефы, Полученные Вращением Профиля.	ПК	2	2.1, 2.2	ПК.1, ОК.1
Занятие 1.2.3 практическое занятие	Рельефы, Полученные Поворотом Профилей. Работа с текстурами.	ПК	2	2.1	ПК.1, ОК.1
Занятие 1.2.4 практическое теория	Создание рельефов по векторам.	ПК	2	1.2, 2.3	ПК.1, ОК.1
Занятие 1.2.5 практическое занятие	Создание рельефа из рисунка	ПК	2	1.2, 2.3	ПК.1, ОК.1
Занятие 1.2.6	Создание рельефа по чёрно-белому изображению	ПК	2	1.2, 2.3	ПК.1, ОК.1

практическое занятие					
Занятие 1.2.7 практическое занятие	Создание трёхмерного текста.	ПК	2	1.2, 2.3	ПК.1, ОК.1
Занятие 1.2.8 практическое занятие	Гравировка текста	ПК	2	1.2, 2.3	ПК.1, ОК.1
Занятие 1.2.9 практическое занятие	Компоновка раскюя	ПК	2	1.2, 2.3	ПК.1, ОК.1
Занятие 1.2.10 практическое занятие	Использование криволинейных профилей (создание кольца)	ПК	2	1.2, 2.3	ПК.1, ОК.1
Тема 1.3	Работа с прикладными программами для создания рельефов		12		
Занятие 1.3.1 теория	Подготовка рисунка в Adobe Photoshop, моделирование в Art CAM.	ПК	4	1.3, 2.4	ПК.1, ОК.1
Занятие 1.3.2 практическое занятие	Подготовка в Corel Draw векторного рисунка, моделирование в Art CAM.	ПК	4	1.3, 2.2, 2.4	ПК.1, ОК.1
Занятие 1.3.3 практическое занятие	Создание карты высот для Art CAM в Adobe Photoshop.	ПК	4	1.3, 2.5	ПК.1, ОК.1
Тема 1.4	Создание управляющих программ и моделирование процесса механической обработки		4		
Занятие 1.4.1 практическое занятие	Создание управляющей программы для ЧПУ	ПК	2	1.3, 2.6	ПК.1, ОК.1
Занятие 1.4.2 практическое занятие	Моделирование процесса механической обработки	ПК	2	1.3, 2.1, 2.2	ПК.1, ОК.1
ВСЕГО:			40		

5. ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.4. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы требует наличие учебного кабинета. Оборудование учебного кабинета: персональные компьютеры.

2.4. Информационное обеспечение обучения

1. ArtCAM Pro. Справочное пособие. © 1996-2006 Delcam plc. Все права защищены.

2.4. Организация образовательного процесса

Занятия проводятся в течение 2-х недель по 20 часов на базе ГБПОУИО «ИАТ», в день по 4 академических часа.

2.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Педагогические работники, реализующие ДПО имеют среднее профессиональное и высшее профессиональное образование, соответствующего профиля. Педагогические работники имеют опыт работы в организациях соответствующей профессиональной сферы, прошли стажировку и курсы повышения квалификации.

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ КУРСА

2.4. Фонды оценочных средств

Вид промежуточной аттестации: Зачет

Метод и форма контроля: Практическая работа (выполнение)

Вид контроля: дать ответы на вопросы тестирования

Дидактическая единица для контроля:

- 1.1 Знать методику подготовки моделей для составления управляющей программы (УП).

Задание №1

1. Дать понятия модели для выполнения обработки
2. Рассказать последовательность выполнения модели, как ее создать и подготовить для составления УП.

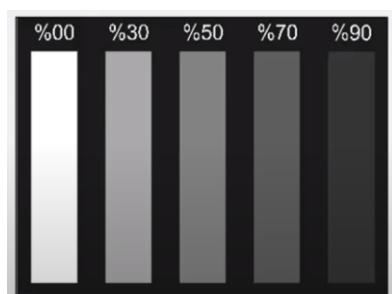
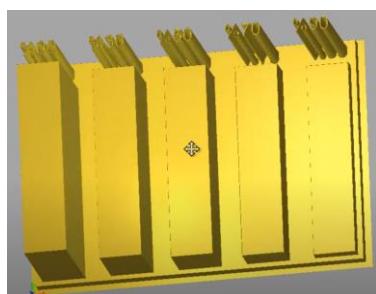
<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
зачтено	Последовательно описаны все этапы построения модели
не зачтено	Не четко и не понятно описан процесс построения модели

Дидактическая единица для контроля:

- 1.2 Знать основные работы в прикладных программных пакетах для создания карты высот.

Задание №1

1. Рассказать что такое карта высот и для чего она нужна?
2. На основании рисунков пояснить как она создается?



<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
зачтено	Дано понятия карты высот и зачем она нужна. Последовательно описаны все этапы построения карты высот.
не зачтено	Не четко и не понятно описан процесс построения создания карты высот.

Дидактическая единица для контроля:

- 2.4. Уметь создавать рельефы (барельефы) по векторам.

Задание №1

1. Загрузить фотографию виноградного листа.



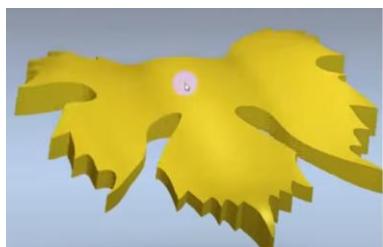
2. Выполнить векторное построение листа, применяя кривые и сплайны.



3. Создать форму заготовки листа при помощи сечений.



4. Вырезать по ранее подготовленной форме лист .



5. Подготовить прожилки на лист винограда.



6. Доработать рельеф окончательно.

7. Сдать готовый результат в виде.



<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
зачтено	выполнено
не зачтено	не выполнено

Дидактическая единица для контроля:

2.4. Уметь создавать рельефы по изображению.

Задание №1

3. Загрузить рисунок будущего рельефа.



4. Выполнить разбор рисунка на этапы обработки по этажам.
5. Разделить рисунок на элементы.
6. Придать каждому элементу цвет, согласно высоты его нахождения.
7. Получить карту высот.
8. Сформировать модель рельефа ордена.
9. Сдать готовый результат в виде.



<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
зачтено	выполнено
не зачтено	не выполнено

Дидактическая единица для контроля:

2.4. Уметь создавать карты высот в прикладных программах.

Задание №1

1. Из цветочного орнамента выполнить карту высот используя Adobe Photoshop.



2. Настроив для этого фильтр 3D.



3. На основе полученного рельефа сформировать карту высот.
4. Выполнить доработку отдельных элементов.
5. Сдать готовый результат в виде.



<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
зачтено	выполнено
не зачтено	не выполнено

Дидактическая единица для контроля:

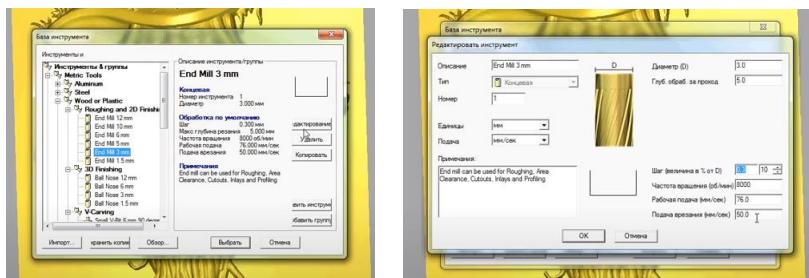
2.4. Уметь создавать управляющие программы и моделировать процесс механической обработки.

Задание №1

1. Загрузить модель или карту высот будущего рельефа.



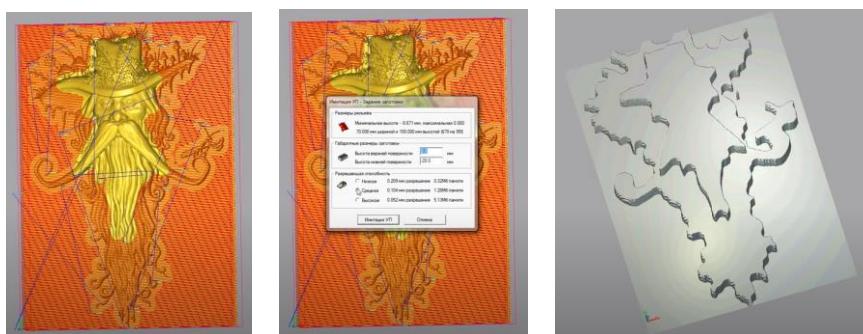
2. Выполнить выбор инструмента для обработки.



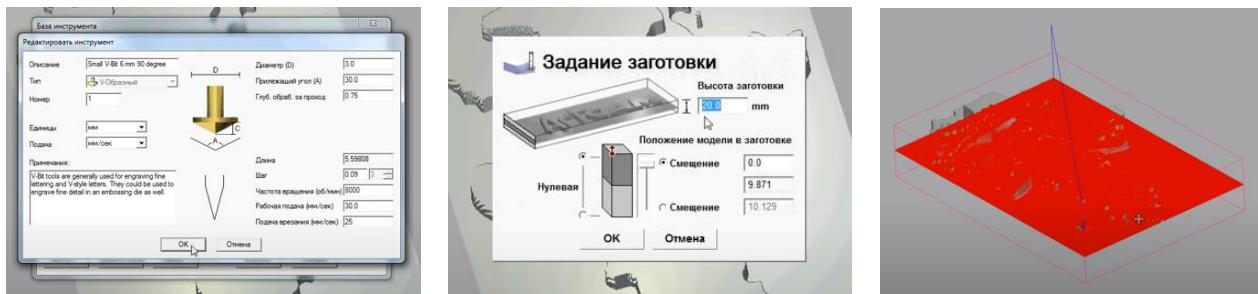
3. Задать параметры заготовки и вписать туда рельеф.



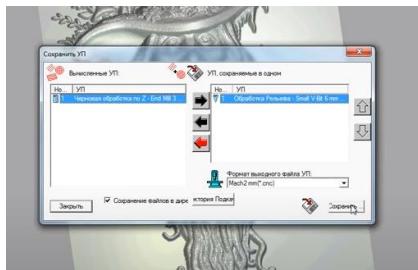
4. Создать поэтажную черновую обработку и задать визуализацию.



5. Повторить весь цикл действий для чистовой обработки.



6. Выполнить постпроцессирование и сохранение программы.



7. Сдать готовый результат в управляющей программы.



<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
зачтено	выполнено
не зачтено	не выполнено

**Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»
(ГБПОУИО «ИАТ»)**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Работа в САПР ArtCAM

Часть I

Составил студент
группы ТМ-40
Куклин Е.

Иркутск, 2018

Оглавление

1. Методические указания для изучения САПР "АРТ САМ".....	12
1.1. Последовательность подготовки векторной графики для создания управляющей программы раскроя листового материала.....	12
1.2. Последовательность подготовки карты высот (теней) для создания управляющей программы обработки на станке.	19
1.3. Последовательность подготовки 3D модели по растровому изображению. ...	28
1.4. Последовательность подготовки векторных текстов для гравировки надписей	41
1.5. Создание рабочих программ для фрезерования при помощи 4 координаты...	47
2. Экономическая часть	Ошибка! Закладка не определена.
2.1. Организационно-экономическое обоснование проекта.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.2. Расчет себестоимости	Ошибка! Закладка не определена.
2.2.1. Расчет стоимости оборудования, программного обеспечения, материалов	
	Ошибка! Закладка не определена.
2.2.2. Расчет затрат на электроэнергию и амортизацию оборудования.....	Ошибка!
	Закладка не определена.
2.2.3. Определение трудоемкости и расчет заработной платы ...	Ошибка! Закладка не определена.
2.2.4. Расчет начислений на заработную плату.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.2.5. Расчет общей себестоимости проекта	Ошибка! Закладка не определена.
Заключение	Ошибка! Закладка не определена.
Список используемых источников	54
Список используемых сокращений.....	54

1. Методические указания для изучения САПР "АРТ САМ"

1.1. Последовательность подготовки векторной графики для создания управляющей программы раскроя листового материала.

Цель работы: изучить базовые приемы программирования простого векторного фрагмента средствами ArtCam, используя команды приложения «Траектории».

Изучаемые дидактические единицы:

- Подготавливать векторную графику для задания обработки в программе ArtCam.
- Создавать рабочие программы для раскроя материала при помощи ArtCam.

Задание:

1. Проанализировать полученное задание и прилагающийся фрагмент.
2. Открыть фрагмент с помощью САПР «Компас».
3. Сохранить в формате «dvg» для последующей работы с фрагментом в программе ArtCam.
4. Открыть программу ArtCam.
5. Задать управляющие программы.

На рисунке 1 представлен фрагмент, раскрой самолета «Як-54» для выполнения практической работы. Материал детали фанера толщиной 4мм. При выполнении работы руководствоваться данным пособием.

При выполнении работы руководствоваться данным пособием.

На проверку предоставляется: проект с управляющими программами.

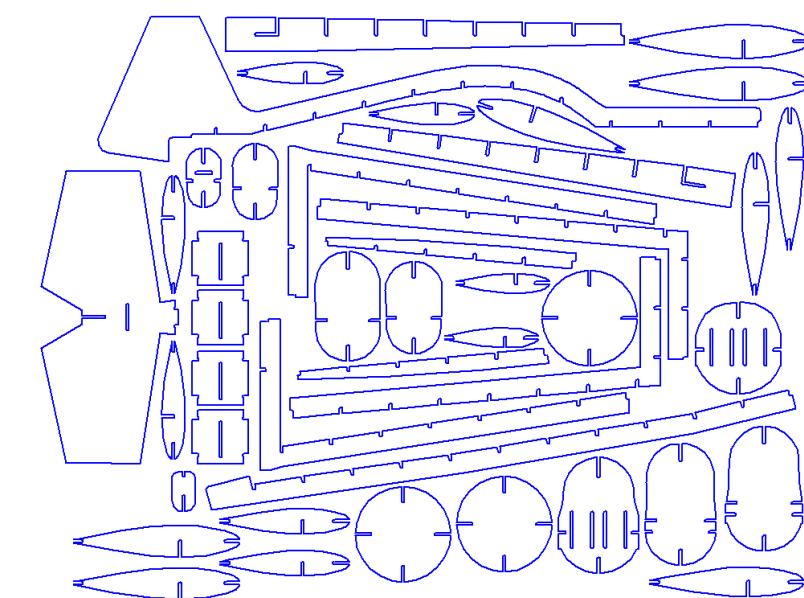


Рисунок 1

Рекомендации по выполнению практической работы

Открыть фрагмент при помощи «Компас», сохранить фрагмент в формате «dvg».

Запустить программу ArtCam. Открыть ранее сохранной фрагмент рисунок. При открытии файла не вносить изменения.

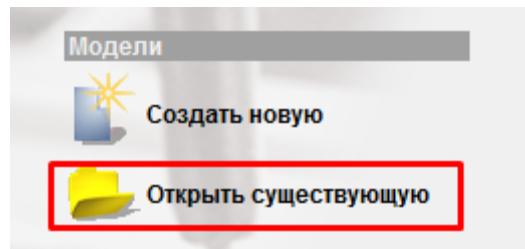


Рисунок 2

Переходим к заданию обработки, для этого нам нужно перейти по вкладке «Траектории».

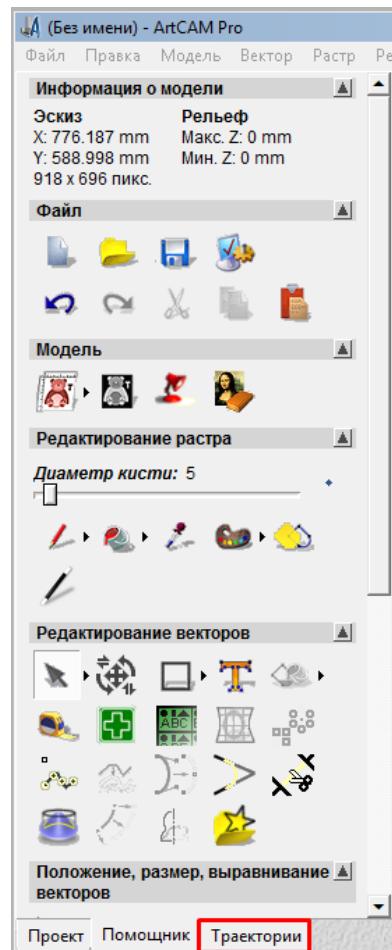


Рисунок 3

Выбираем пункт «обработка по профилю».

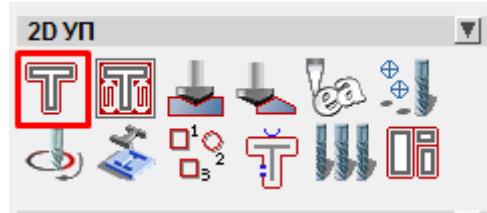


Рисунок 4

Выбираем весь внутренний контур и в поле «сторона обработки» выбираем «внутрь»; финишный проход 4мм.

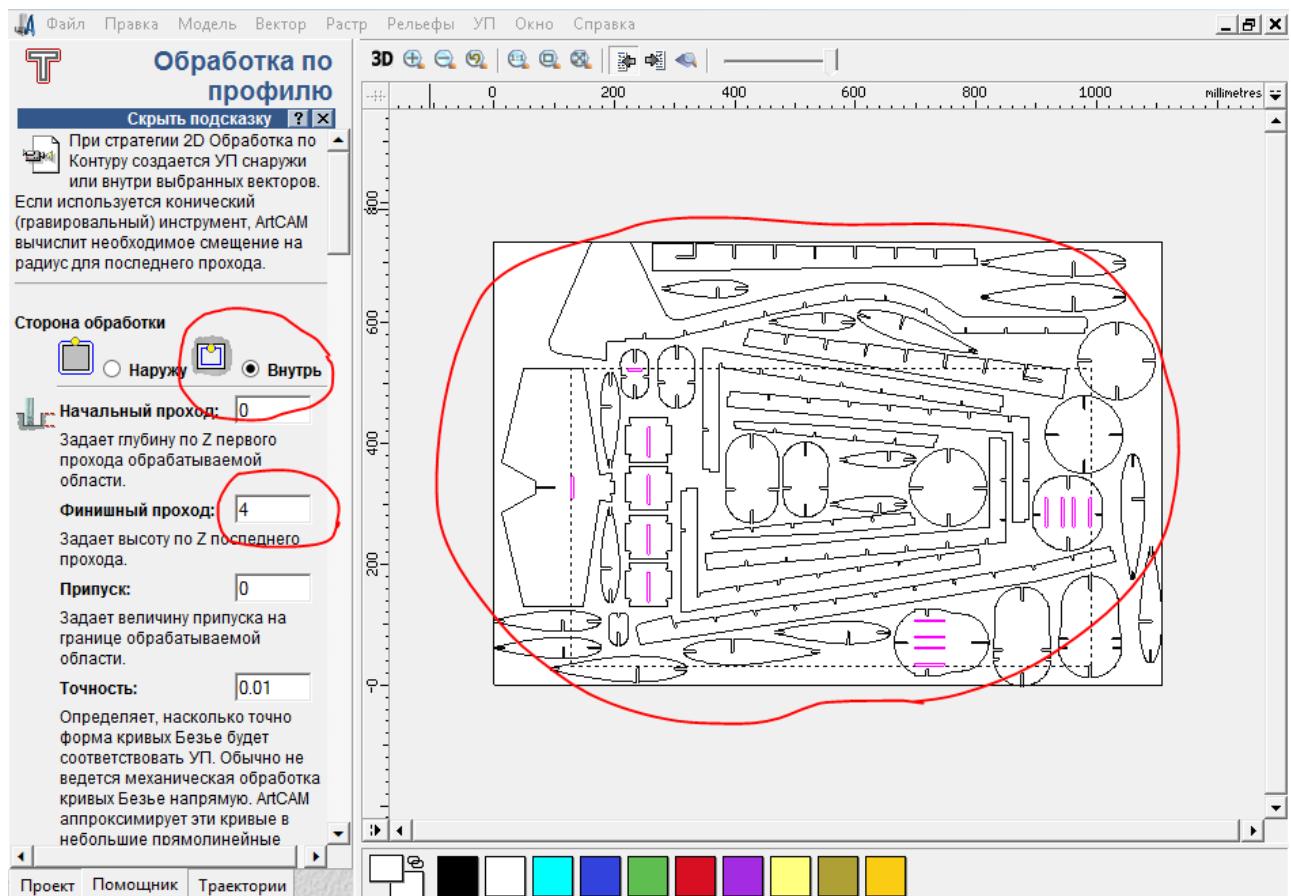


Рисунок 5

Устанавливаем плоскость безопасности на 5мм, далее нам нужно выбрать инструмент, например концевая фреза диаметром 3мм, Редактируем параметры инструмента, нажав кнопку "Редактирование" изменяем единицы измерения на более удобные к восприятию (мм/мин) и меняем значения величины «глубина за проход», «Частота вращения», «рабочая подача» и «подача врезания», эта операция нужна один раз, в дальнейшем можно использовать этот инструмент с уже сохраненными параметрами.

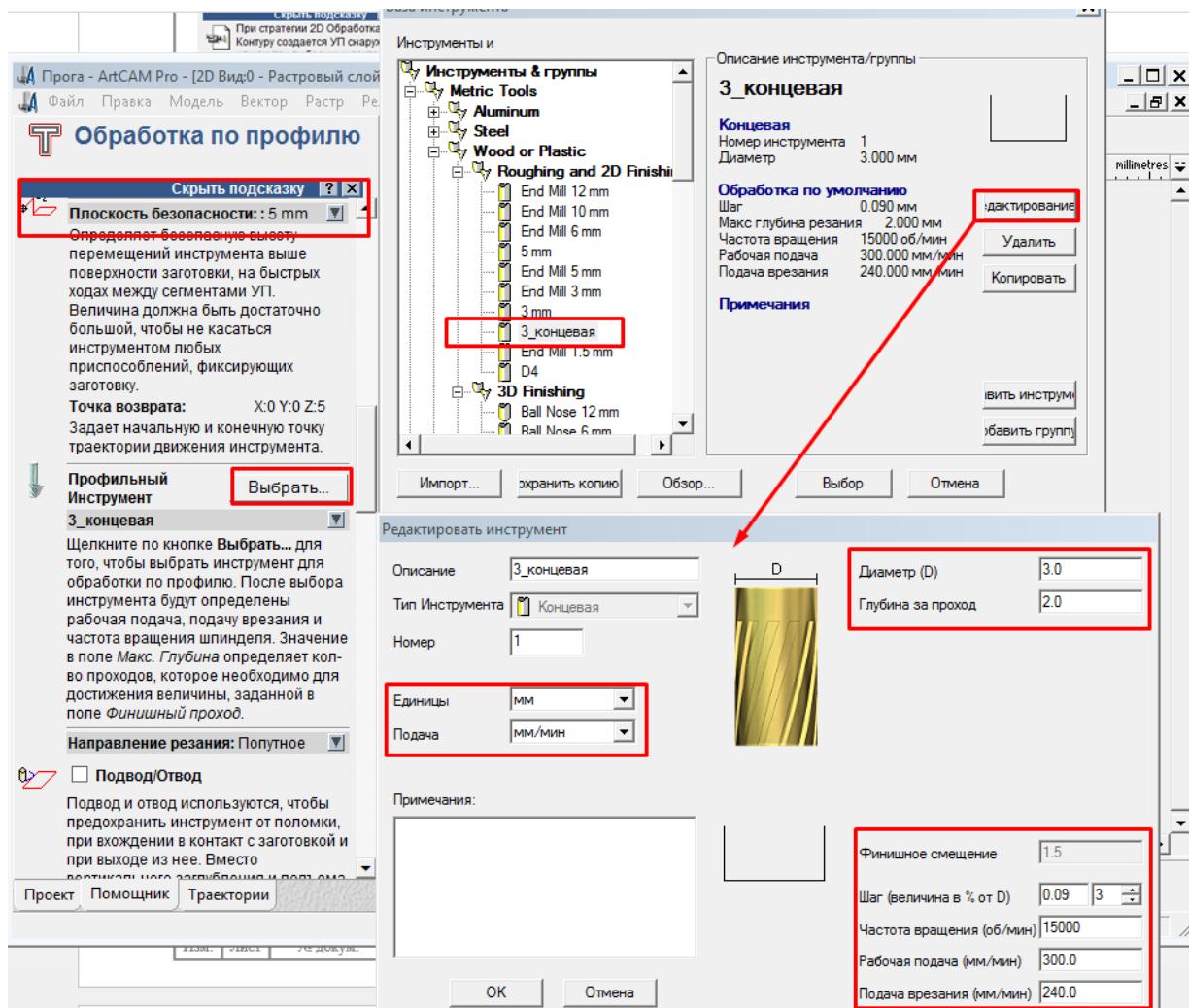


Рисунок 6

С целью получения равномерного реза и снижения падачи врезания, необходимо задать наклонное врезание.

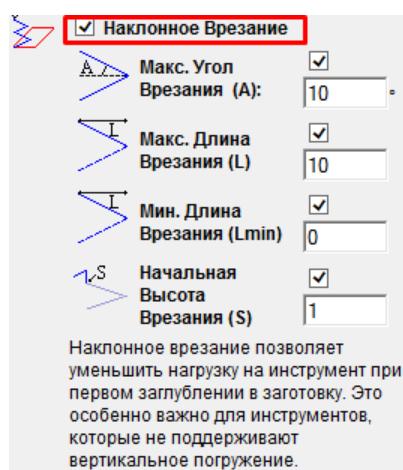


Рисунок 7

Далее нам необходимо задать толщину заготовки 4мм, и ноль по Z по верхнему краю.

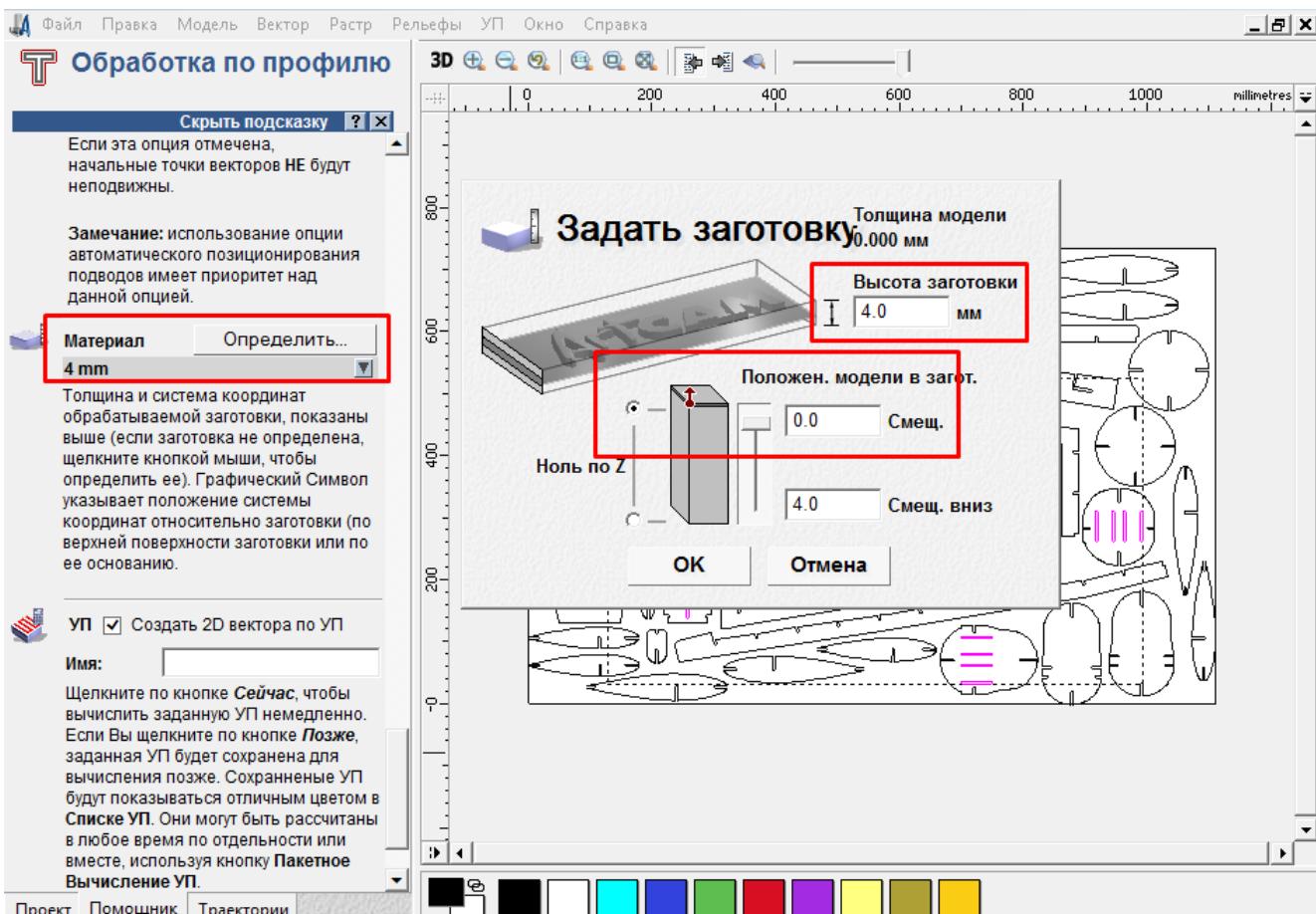


Рисунок 8

Вводим имя УП. Нажимаем кнопку вычислить «Сейчас», и кнопку «Закрыть»

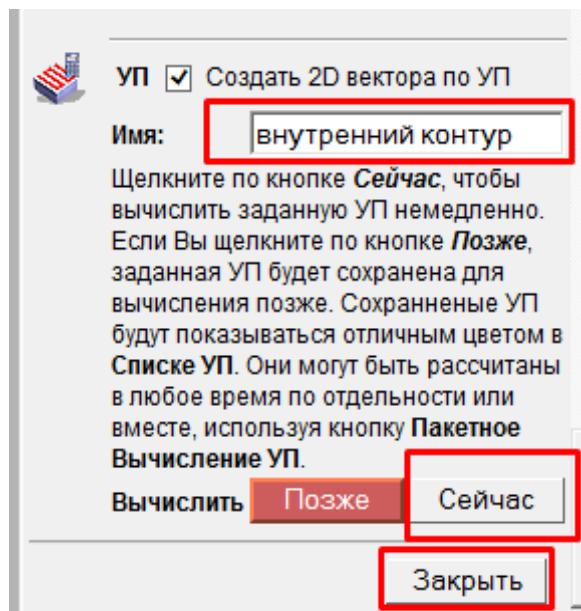


Рисунок 9

Теперь нам нужно задать обработку наружного контура, для этого нужно повторить все пункты, выбрав наружный контур, и задать сторону обработки «Наружу», задать имя УП «Наружный контур»

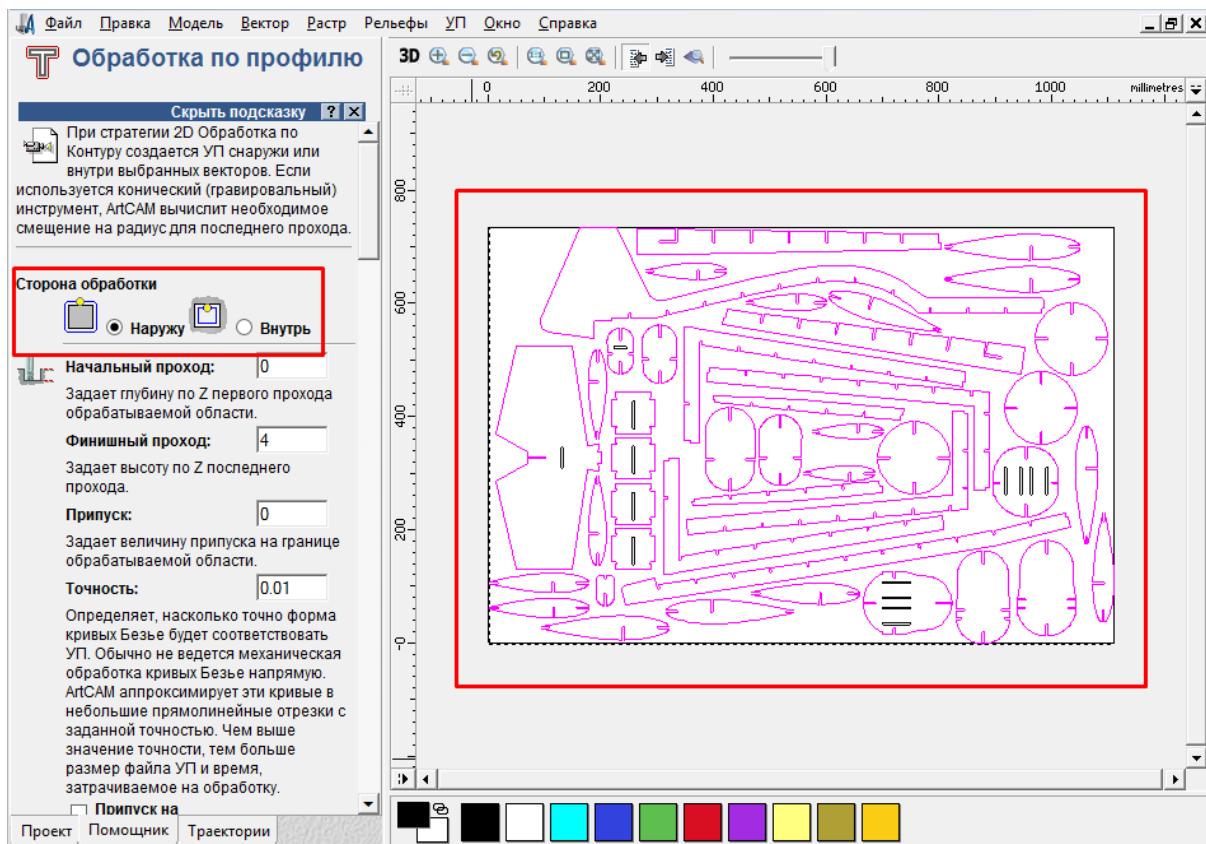


Рисунок 10

После задания наружного контура необходимо задать переходы, чтобы во время обработки не вырвало детали из полотна, для этого открываем параметры переходов рисунок 11, выбираем постоянный интервал, расстояние между переходами 150мм, минимальное кол-во переходов 2, длина перехода 5мм, высота 1.5мм, 3D-Переходы, нажимаем кнопку «создать переходы».

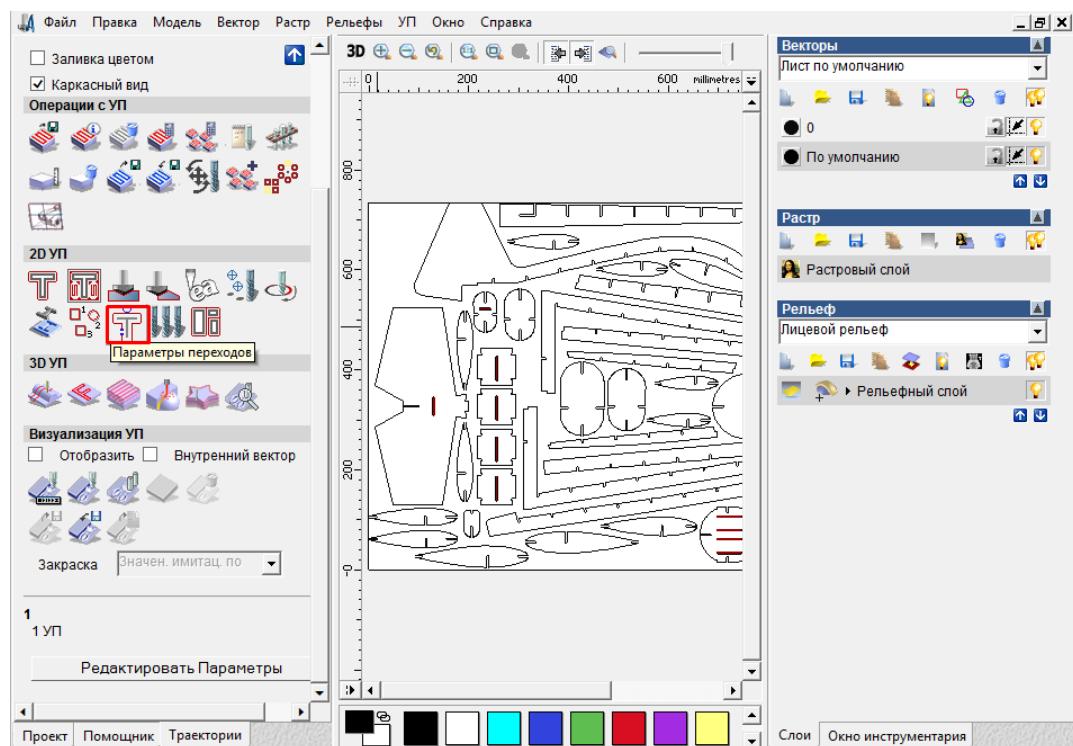


Рисунок 11

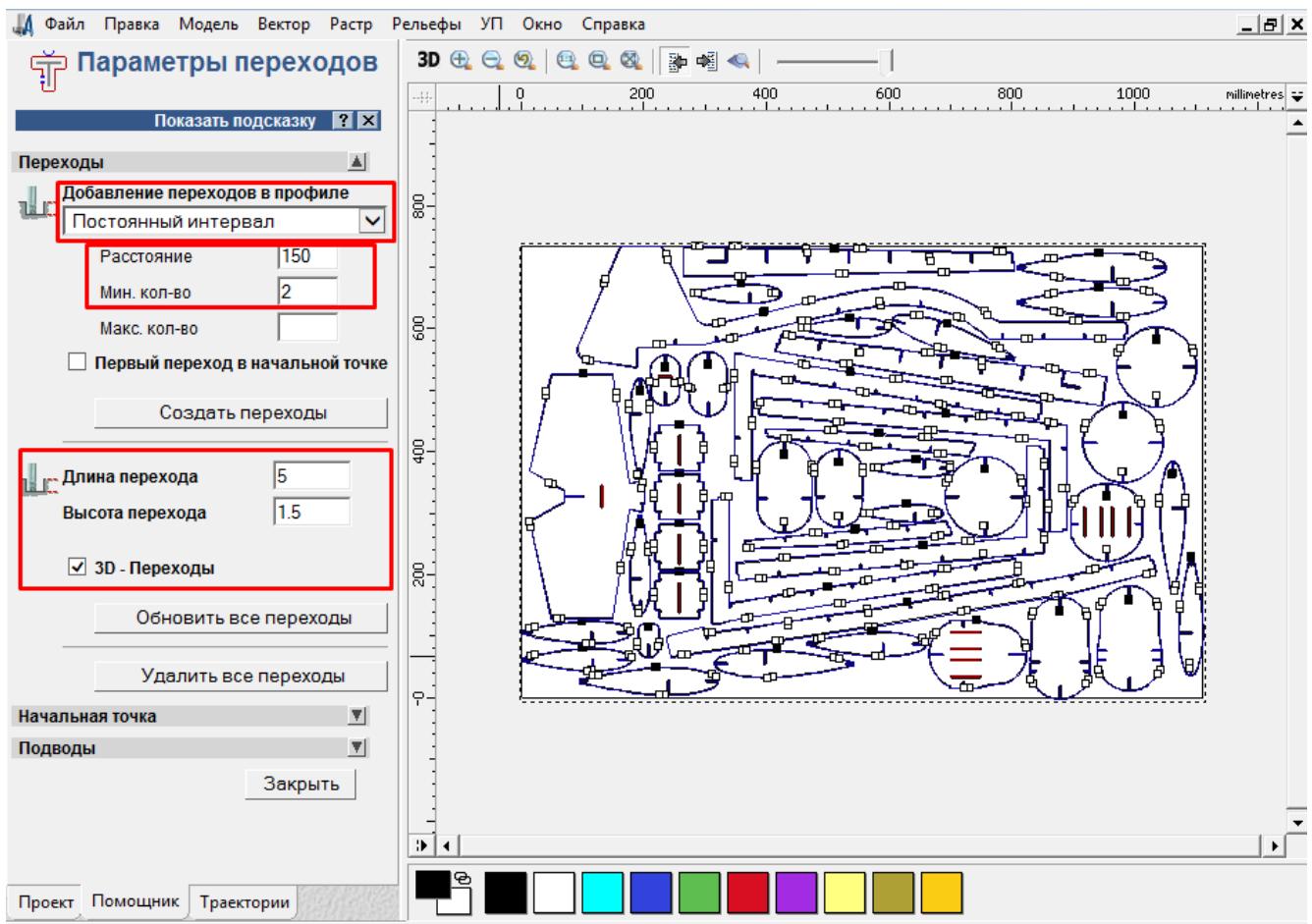


Рисунок 12

После создания управляющих программ и переходов, необходимо сохранить проект (файл → сохранить как).

Для того чтобы сохранить управляющие программы необходимо в меню «УП» выбрать «сохранить УП как...».

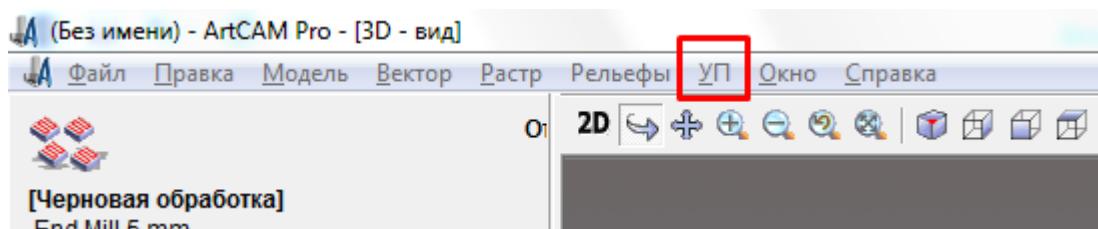


Рисунок 13

Сохраняя управляющую программу необходимо выбрать формат выходного файла (поспроцессор) «G-Code Arcs (mm)(*.tap)».

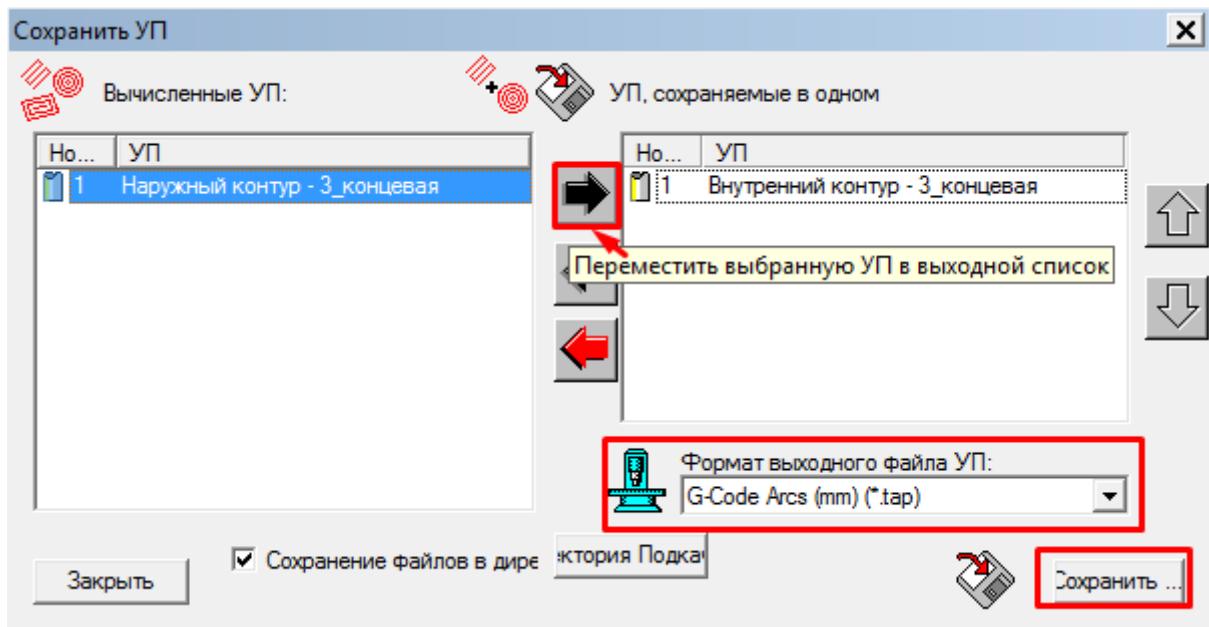


Рисунок 14

1.2. Последовательность подготовки карты высот (теней) для создания управляющей программы обработки на станке.

Цель работы: изучить базовые приемы создания карт высот (теней) средствами Adobe Photoshop CC, используя команды приложения «Фильтр».

Изучаемые дидактические единицы:

- Создавать карты высот (теней) в программе Adobe Photoshop CC.
- Создавать рабочие программы для гравирования ArtCam.

Задание:

- Проанализировать полученное задание.
- Открыть программу Adobe Photoshop CC.
- Открыть изображение кельтского узора.
- Преобразовать изображение в карту высот (теней).
- Открыть Программу ArtCam.
- Поднять рельеф с карты высоты.
- Задать управляющие программы.

На рисунке 1 представлен пример выполняемой работы. При выполнении работы руководствоваться данным пособием.

На проверку предоставляется: проект с управляющими программами.



Рисунок 15

Рекомендация по выполнению практической работы.

Запускаем программу Adobe Photoshop CC, Открываем узор, Открыть -> Узор, (клавиши быстрого вызова для Ctrl+O). В окне назначить профиль рабочего пространства RGB, нажимаем «OK».

Для того чтобы рельеф получился более сглаженный, в меню Фильтров выбираем команду шум-> уменьшить шум.

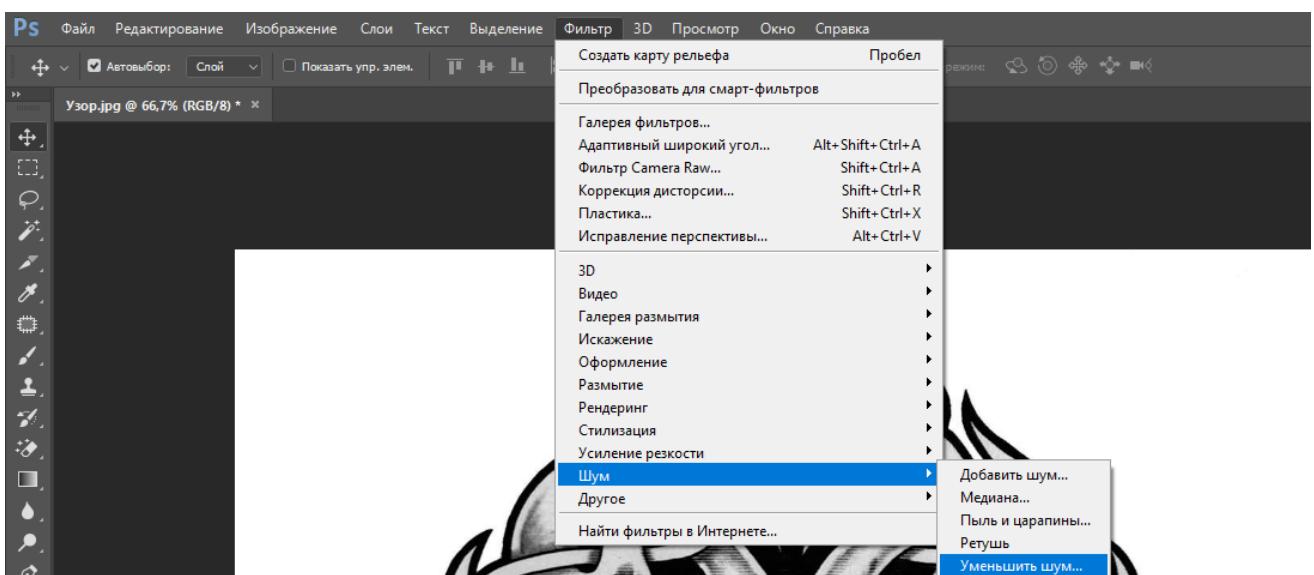


Рисунок 16

Путем подбора выбрать наилучшее соотношение, чтобы примерно получить следующие.

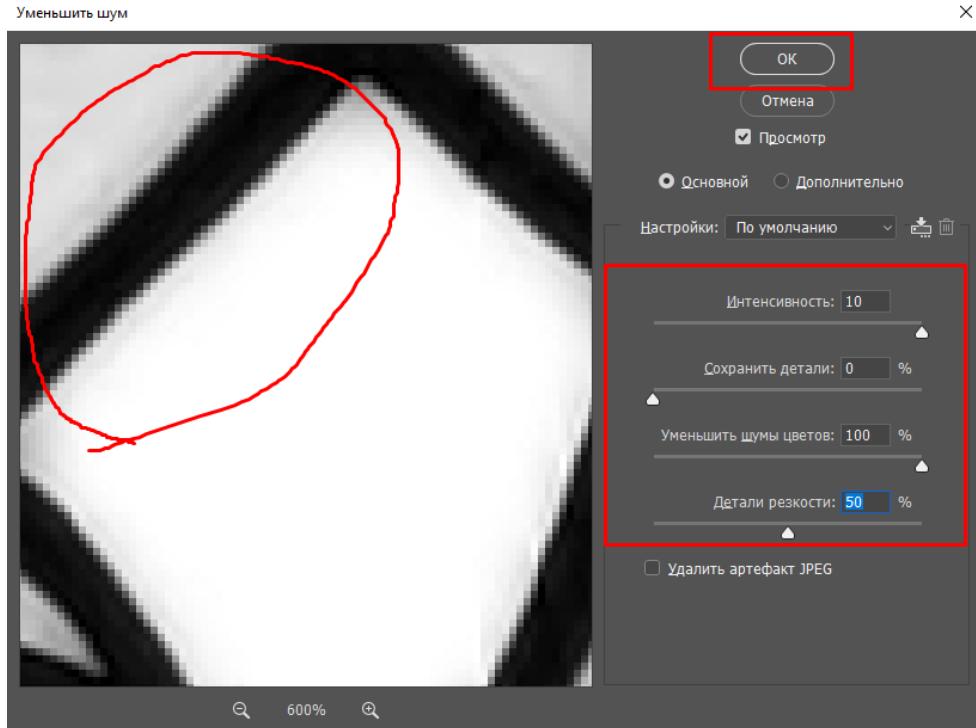


Рисунок 17

После уменьшения шума нужно создать карту рельефа, Фильтр->3D->Создать карту рельефа, при не соответствие профиля использовать RGB профиль.

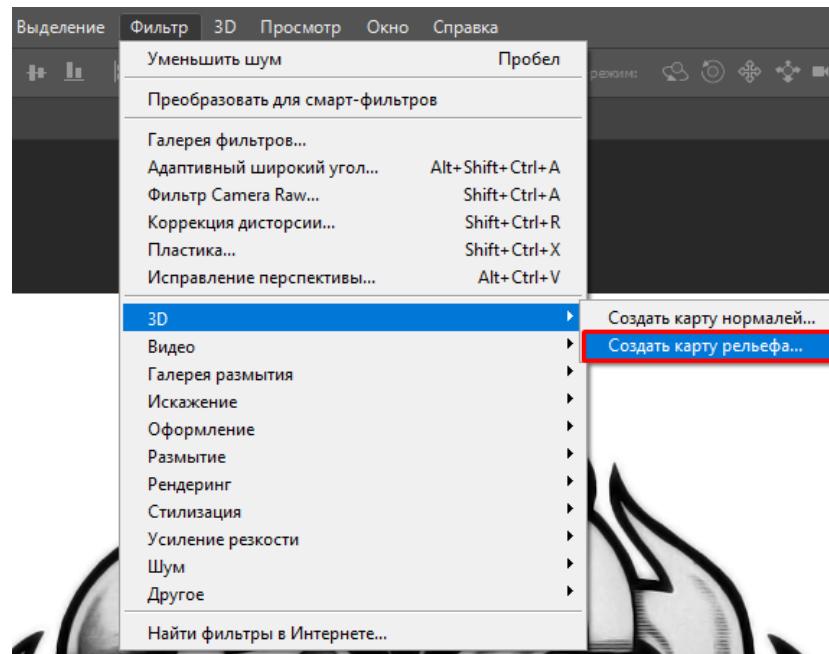


Рисунок 18

Выбрать объект «карта текстур». Нажат кнопку «OK»,

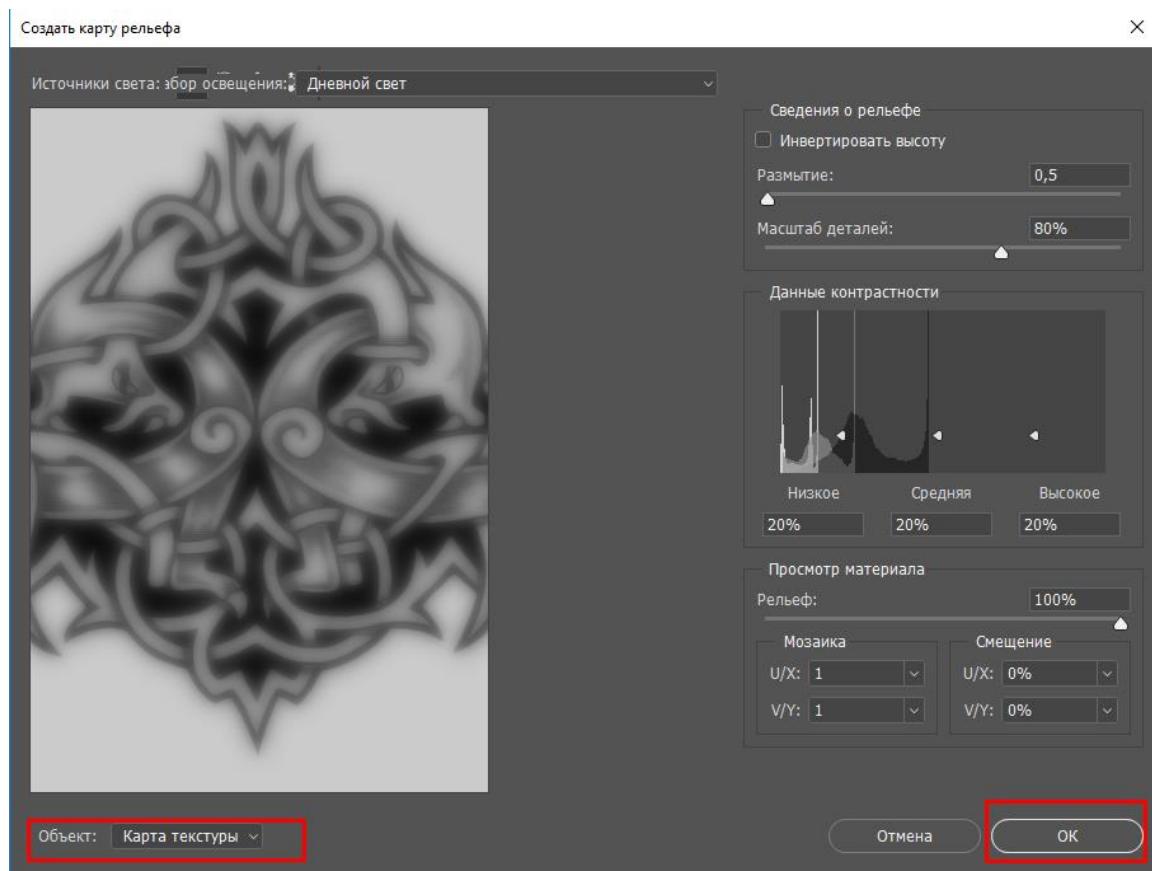


Рисунок 19

Сохраняем, Файл->Сохранить как, выбрать формат BMP, сохранить.

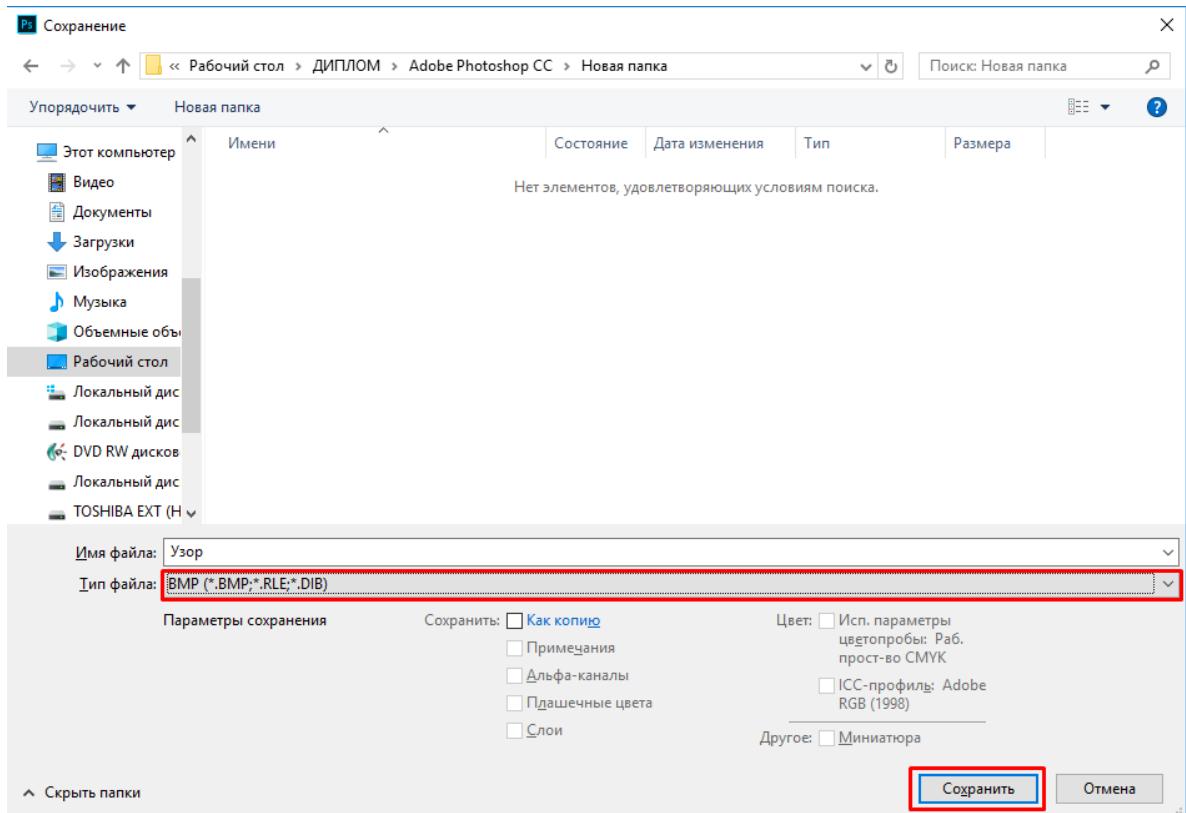


Рисунок 20

Запускаем программу ArtCam, Открываем наш узор Файл->Открыть(Ctrl+O), система координат по левому нижнему углу, задаем размер модели высота 100мм, ширина 130.483мм, высота 4 (задав высоту, мы поднимем наш рельеф).

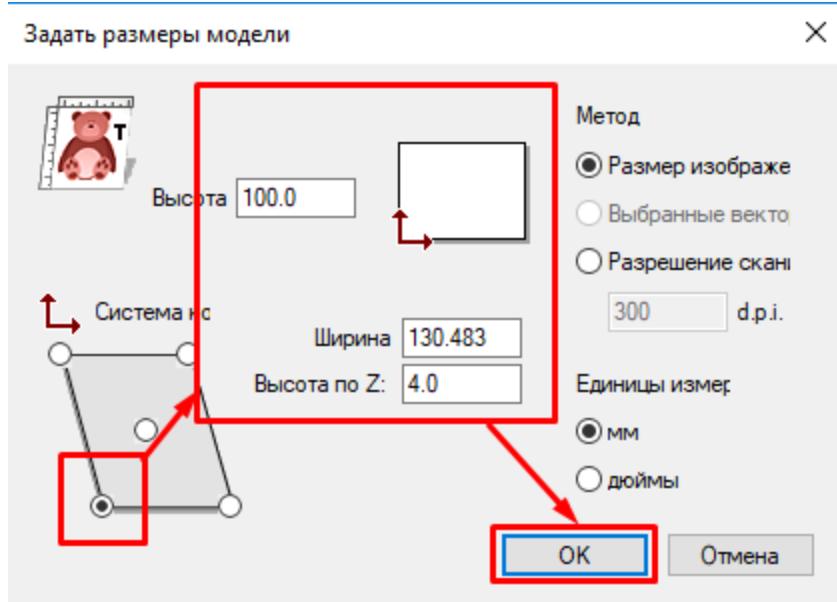


Рисунок 21

Далее, нам, нужно сгладить рельеф для того чтобы сгладить оставшиеся неровности, но при этом модель не должна потерять рельеф.

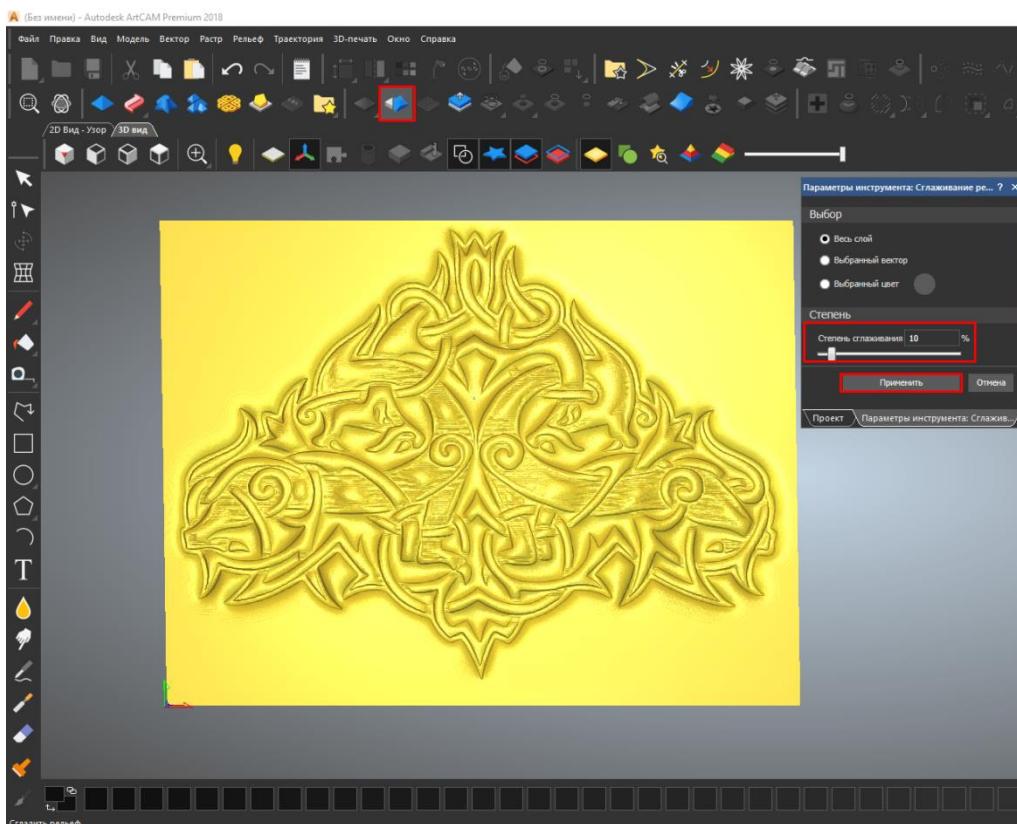


Рисунок 22

После сглаживания рельефа переходим к заданию обработки, для этого нам нужно во вкладке «Траектория» выбрать обработку рельефа, Траектория-> Новая 3D обработка->Обработка рельефа, откроется окно обработки рельефа, в области обработки выбрать «рельеф целиком»,

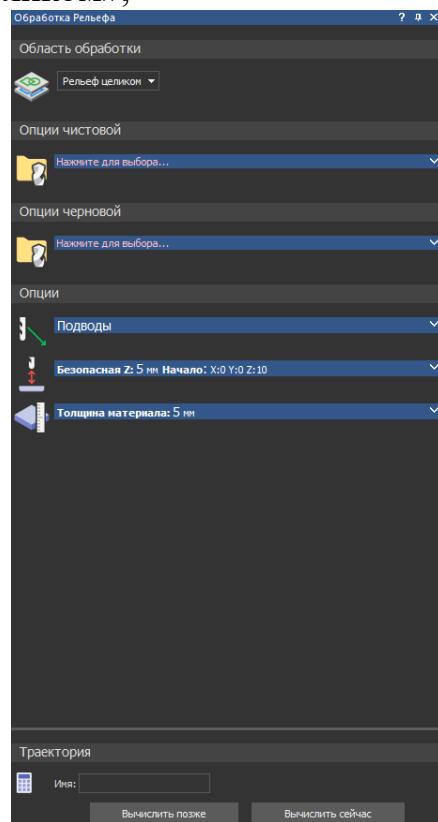


Рисунок 23

Для начала разгрузим всю деталь крупной фрезой: «Опция чистовой»->Metric tools->Wood or Plastic->Roughing and 2D finishing->End mill 5mm, нажимаем выбрать,

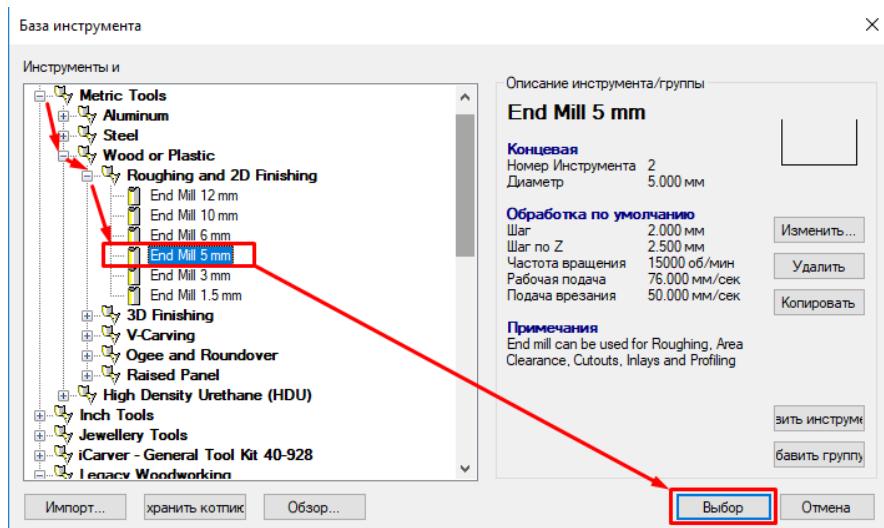


Рисунок 24

Стратегию обработки выбираем «растр», «Подводы» добавить наклонное врезание (если фреза которой вы будете обрабатывать деталь не полнозаходной

фрезой), задать толщину материала в зависимости от используемой заготовки, в данном случае заготовка толщиной 5мм, после задаем имя траектории – разгрузка, нажимаем кнопку «вычислить сейчас».

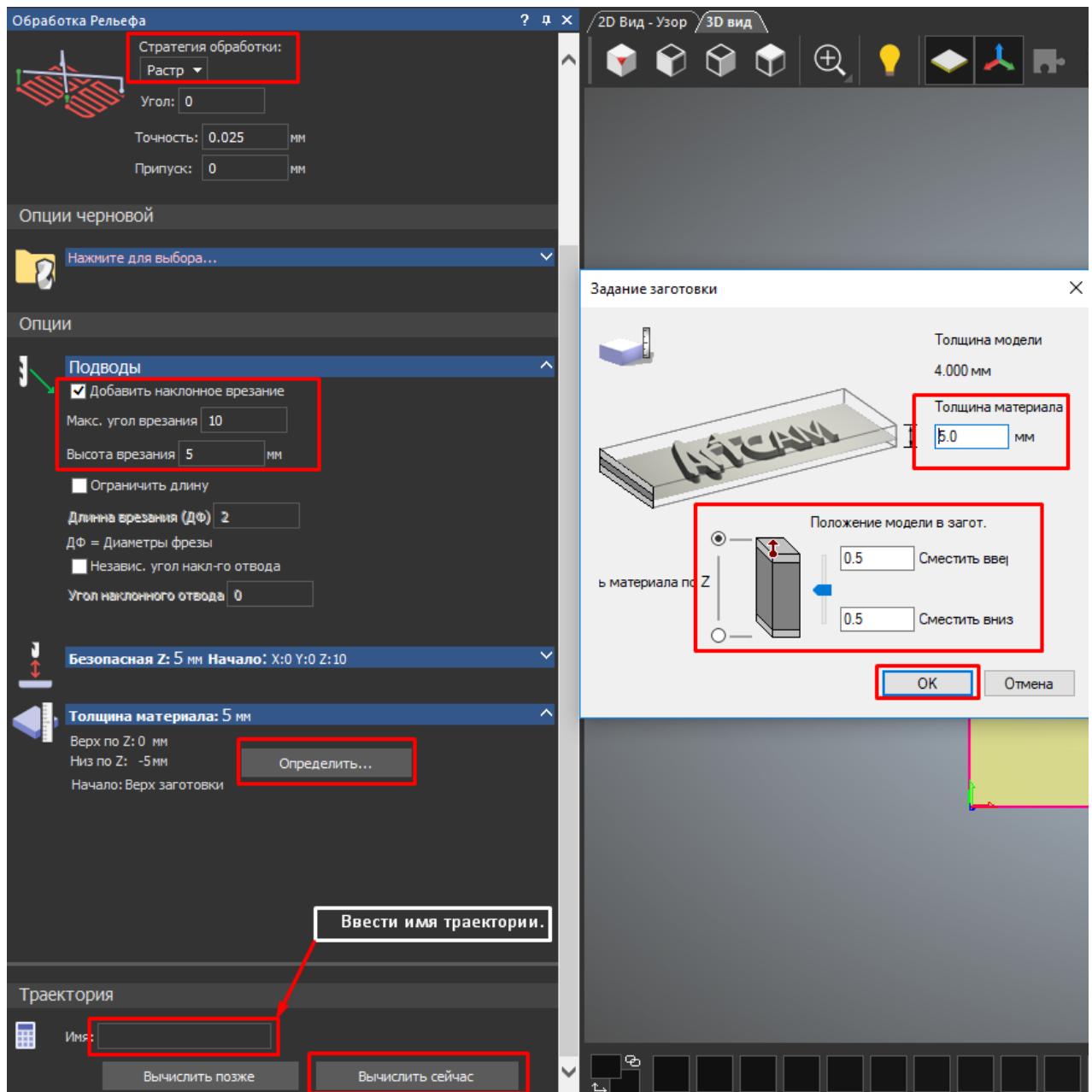


Рисунок 25

Задаём обработку рельефа чистовой фрезой, для экономии времени нужно создать границу во круг рельефа, для этого нужно нажать кнопку «Создать границу во круг рельефа».

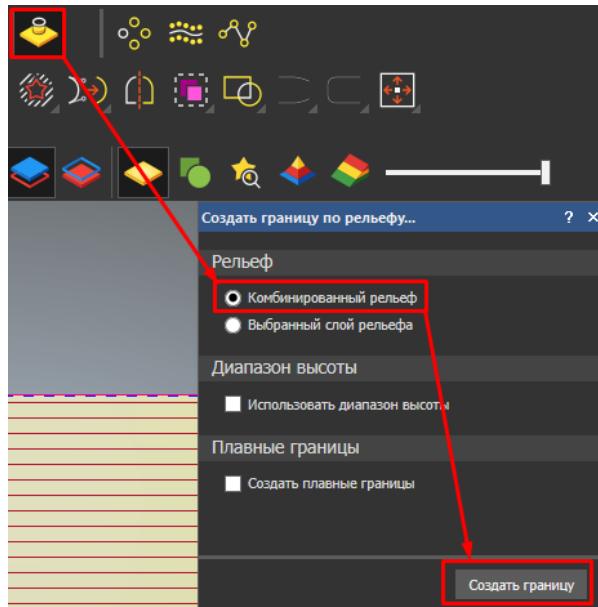


Рисунок 26

После создания границы можно приступать к заданию траектории, возвращаемся к меню обработки рельефа, выбираем область обработки «Выбранный вектор», «Внутренний вектор», Опция чистовой->Metric tools->Wood or Plastic->3D finishing->Ball Nose 1.5mm-> нажимаем кнопку «Выбор», заём имя траектории, нажимаем «Вычислить сейчас».

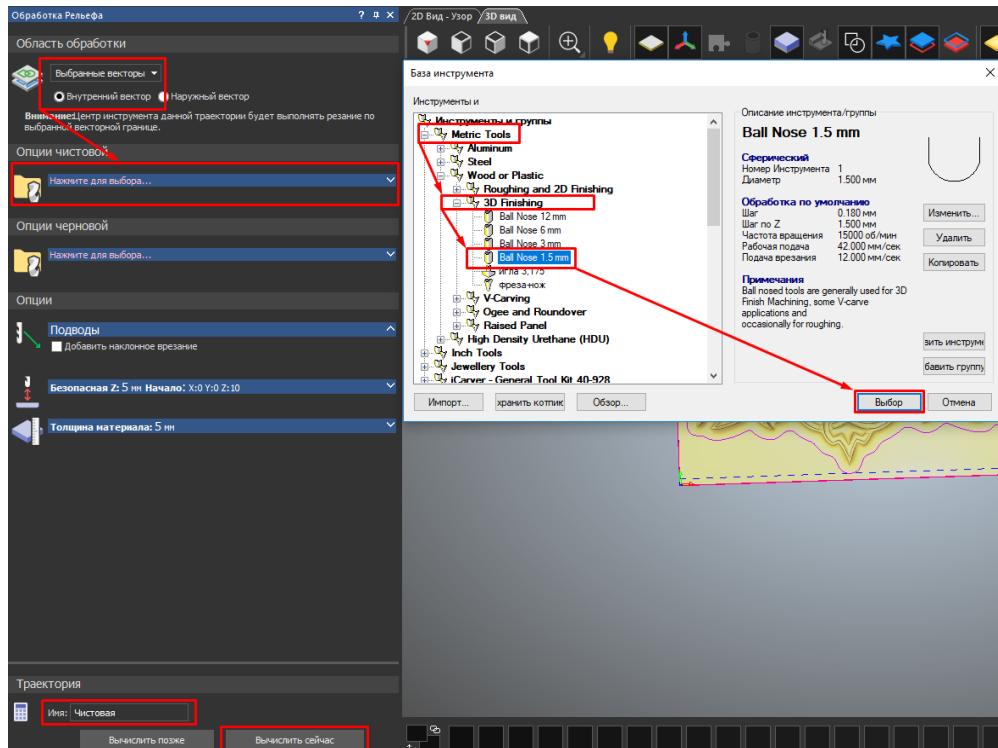


Рисунок 27

После того как обработка была задана, сохраняем траекторию, для этого нажимаем в дереве программы кнопку Траектория->Сохранить траекторию как...

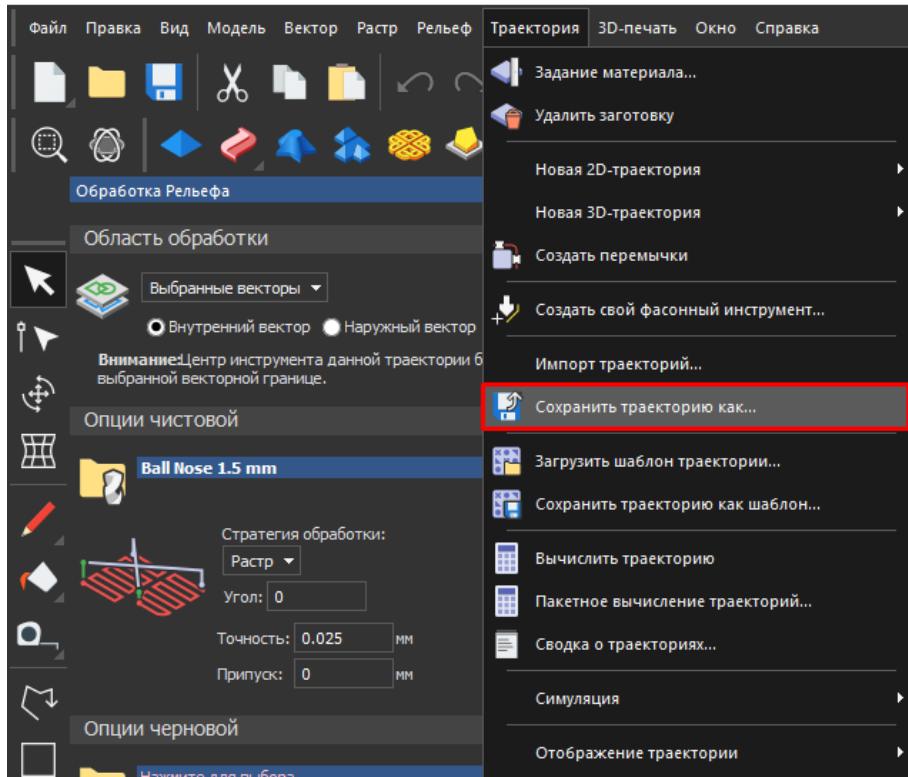


Рисунок 28

Откроется окно сохранения траекторий, переместите траектории с учётом очередности (первой должна быть разгрузка после неё чистовая траектория) сохранять управляющие программы по очереди, так как программа не может сохранять траектории с разными инструментами в траекториях, задайте папку в которую будут сохранены файлы с помощью кнопки «Обзор», в списке «Формат файла» выберете тип постпроцессора использующийся станком, в нашем случае «G-Code Arcs (mm)(*.tap)». после всех выполненных действий нажмите кнопку «Сохранить»,

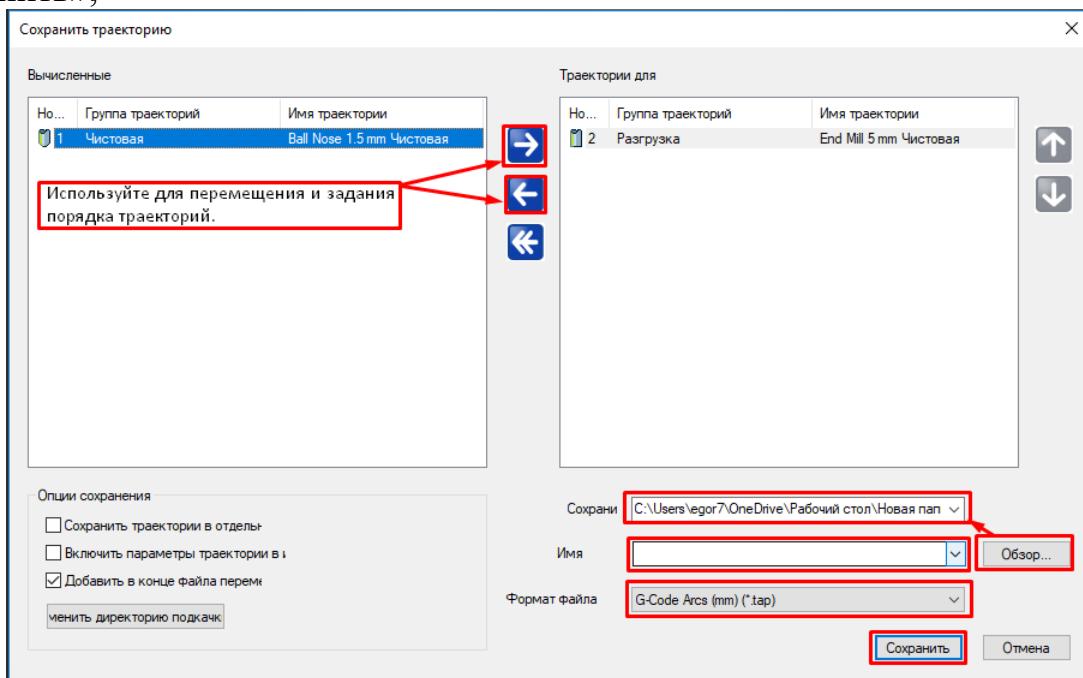


Рисунок 29

1.3. Последовательность подготовки 3D модели по растровому изображению.

Цель работы: Научится создавать 3D модель по растровому изображению с помощью программы ArtCam.

Изучаемые дидактические единицы:

- Создание и работа с векторами.
- Создание рельефа при помощи сечений и команд вытягивания.

На рисунке 1 представлен пример выполняемой работы. При выполнении работы руководствоваться данным пособием.

На проверку предоставляется: проект с управляющими программами.

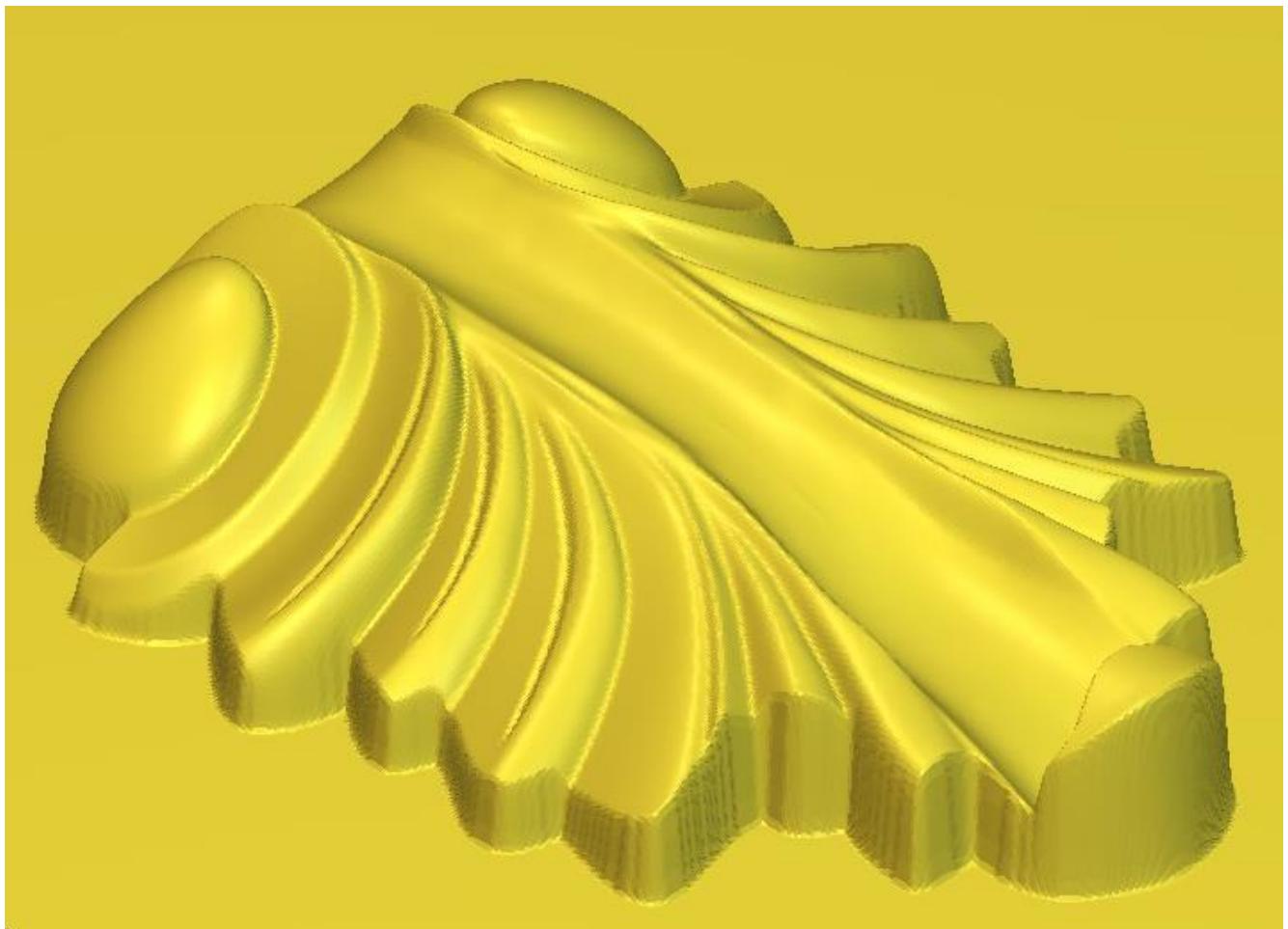


Рисунок 30

Рекомендация по выполнению практической работы.

Запускаем программу ArtCam, нажимаем клавишу открыть (сочетание клавиш Ctrl+O), выбираем растровое изображение, задать размеры исходя из размеров заготовки, систему координат задаем по левому нижнему углу, нажмите кнопку «OK».

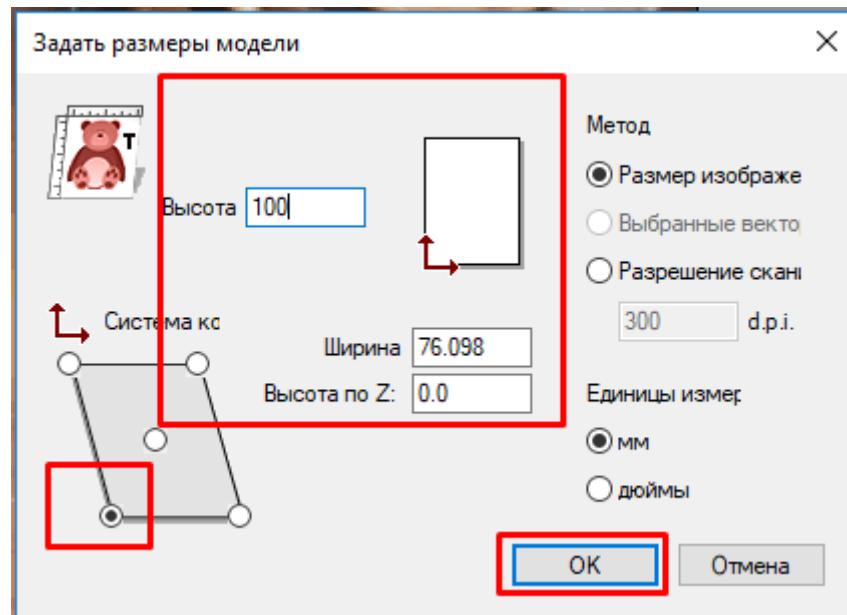


Рисунок 31

Для отслеживания положения курсора, конструктивных элементов, точек, линий, границы рисунка, необходимо включить «линейки».

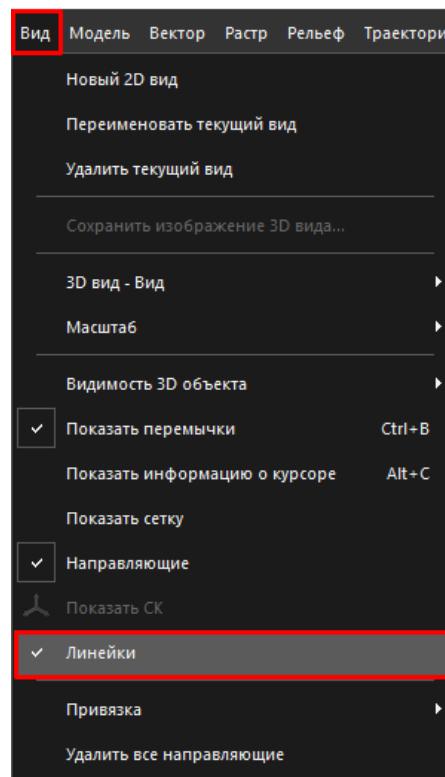


Рисунок 32

В 2D виде для удобство можно увеличить или уменьшить интенсивность изображения



Ограничить рисунок и обозначить центр с помощью направляющих линейки, при помощи клика правой клавиши мыши вставить направляющие X и Y.

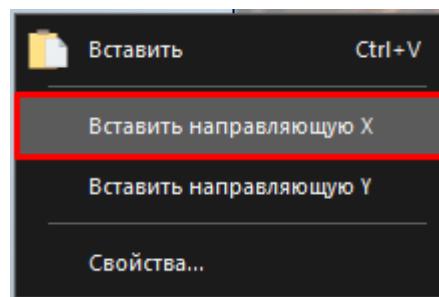


Рисунок 33

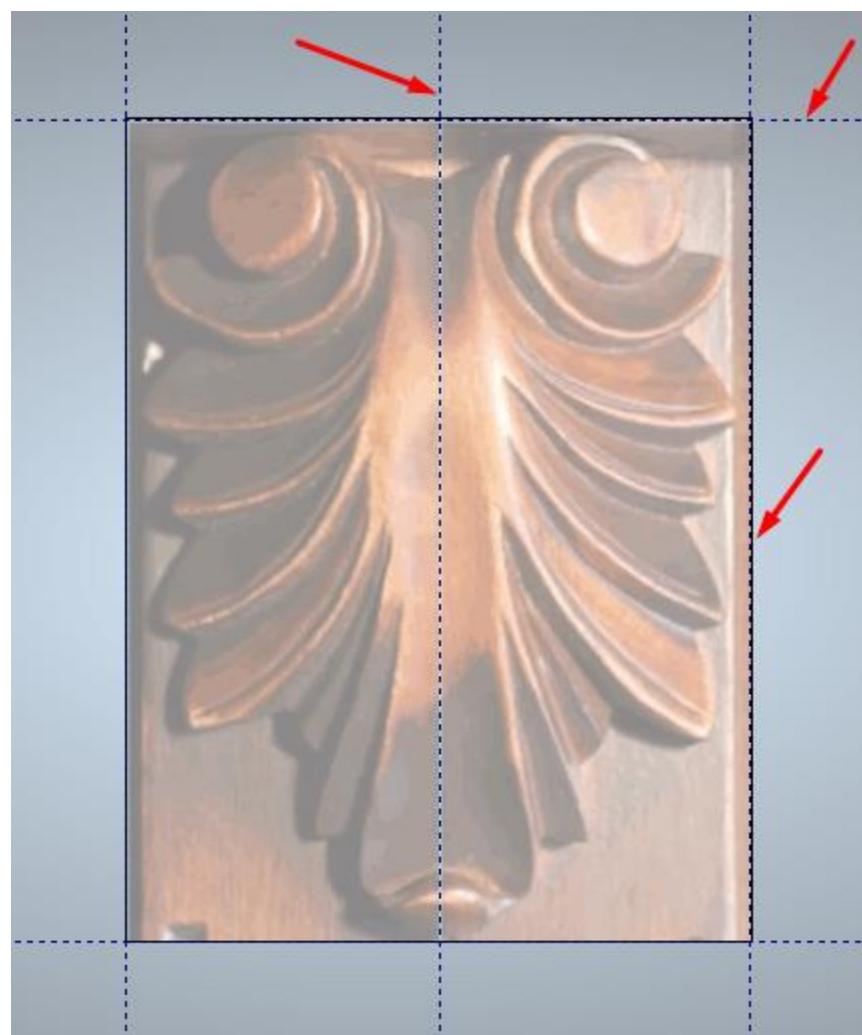


Рисунок 34

Для того чтобы получить из растрового изображения 3D модель, необходимо задать ряд сечений и направляющих, с помощью команды «создать Полилинию».

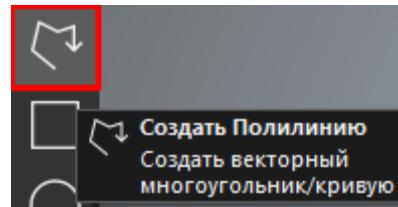


Рисунок 35

Сначала зададим сечение более сложного элемента в плоскости XY, для этого ограничиваем его при помощи направляющих линий.

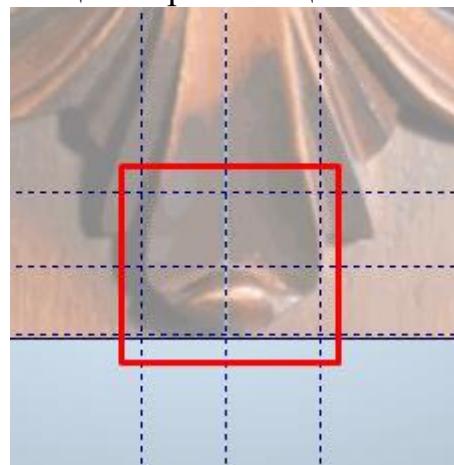


Рисунок 36

Создаем половину сечения, выравниваем его.

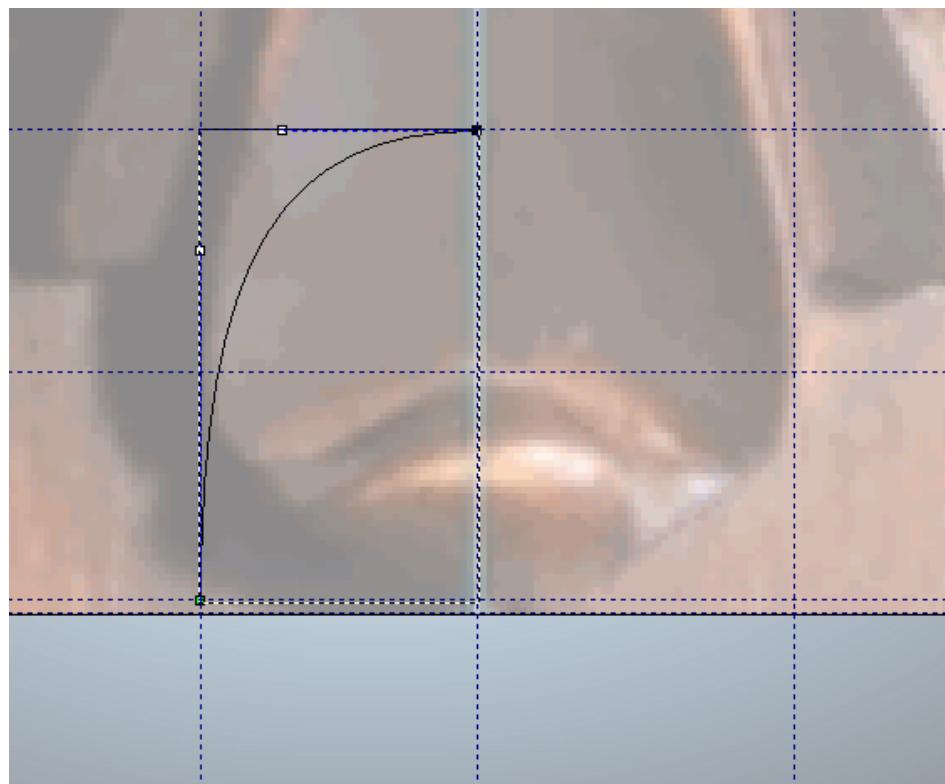


Рисунок 37

Для того чтобы отразить полилинию нужно копировать её и вставить (Сочетание клавиши Ctrl+C - копировать, Ctrl+V – вставить), нажимаем правой кнопкой мыши, выбираем «Отражение векторов»→«справа».

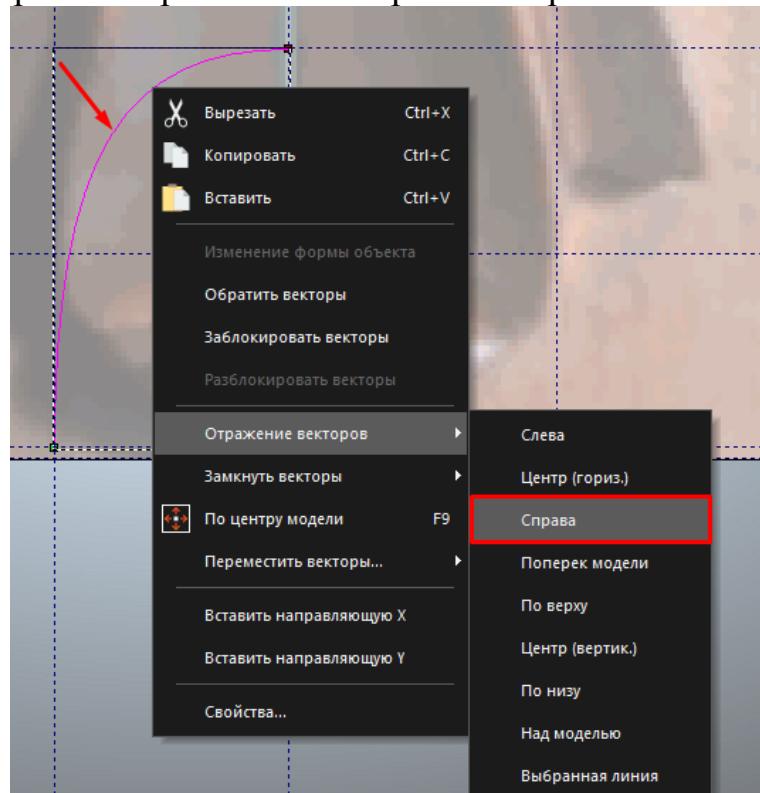


Рисунок 38

После того как линия была отражена их нужно объединить «Объединить векторы»→«кривой».

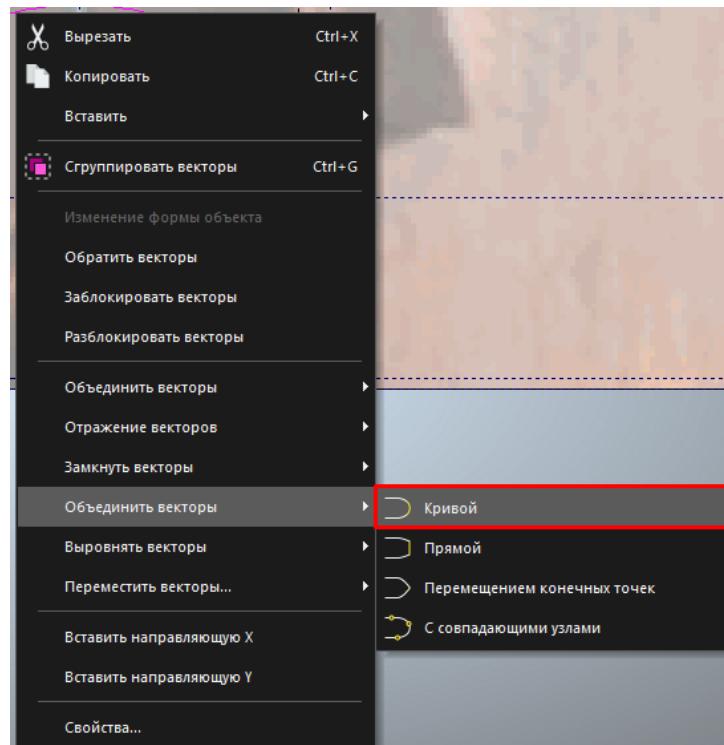


Рисунок 39

Далее зададим направляющие с помощью линий.

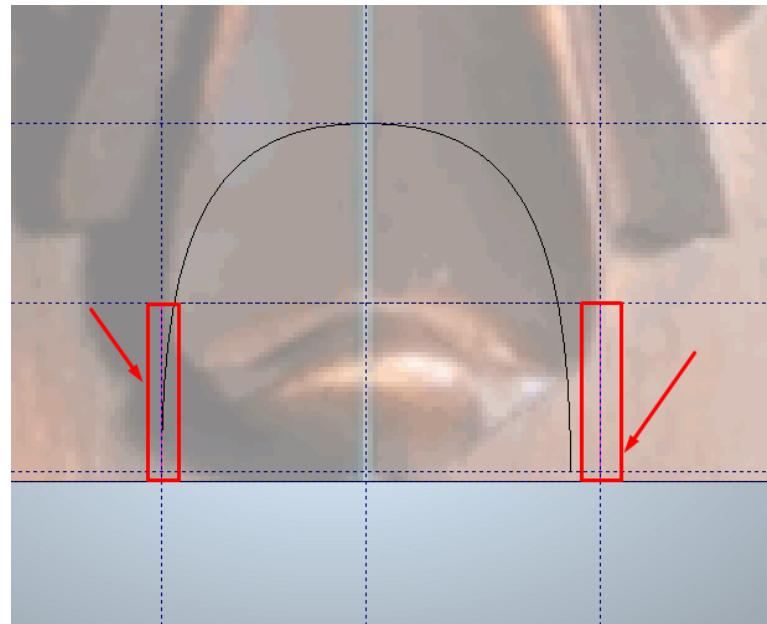


Рисунок 40

С помощью функции «Вытягивание по двум направляющим», , задать направляющие, добавить сечение, применить, закрыть.

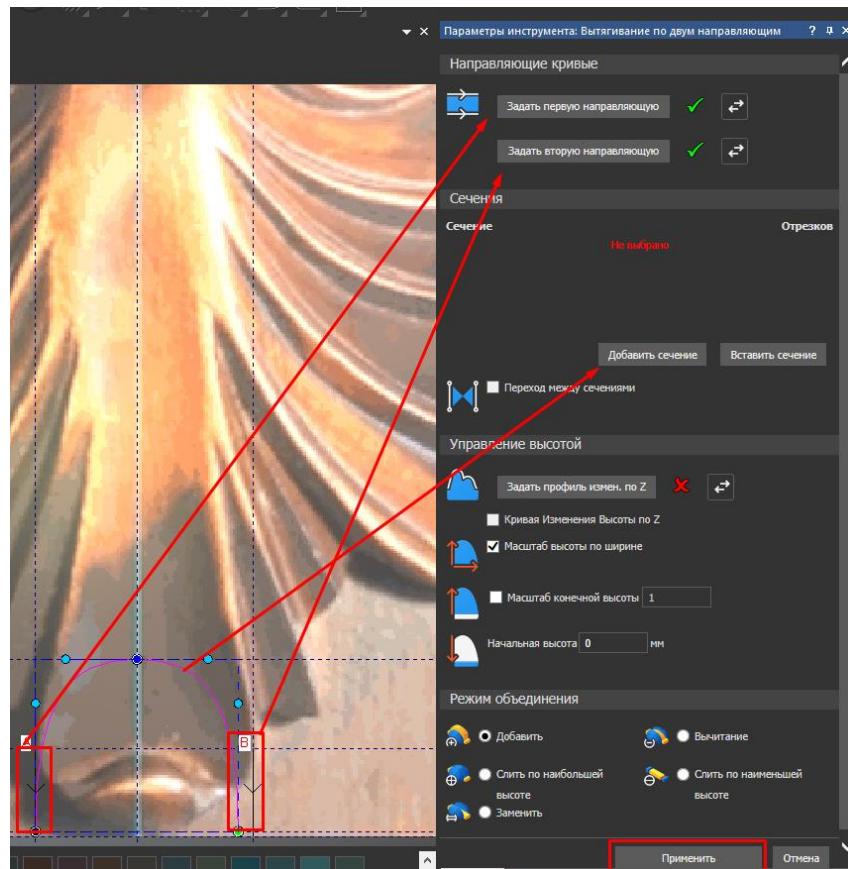


Рисунок 41

После вытягивания зададим конечную форму элемента. Для этого зададим контур при помощи линий и обнулим рельеф снаружи вектора.

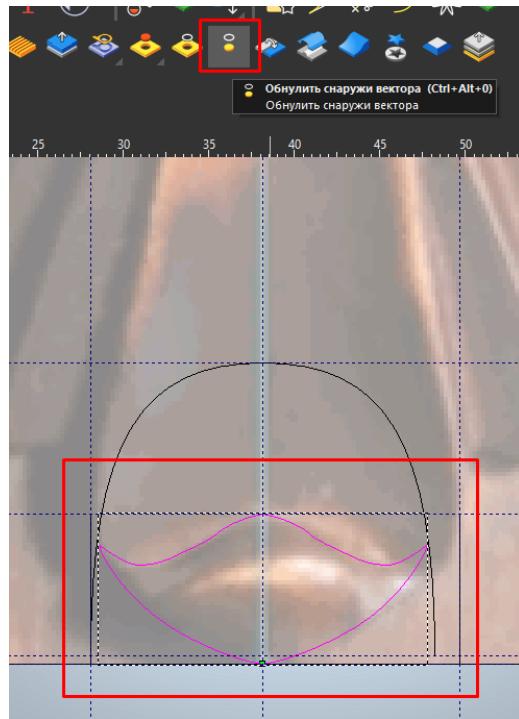


Рисунок 42

Теперь нам нужно создать новый слой и добавить на него изображение (вида с боку) для того чтобы задать высоту модели.

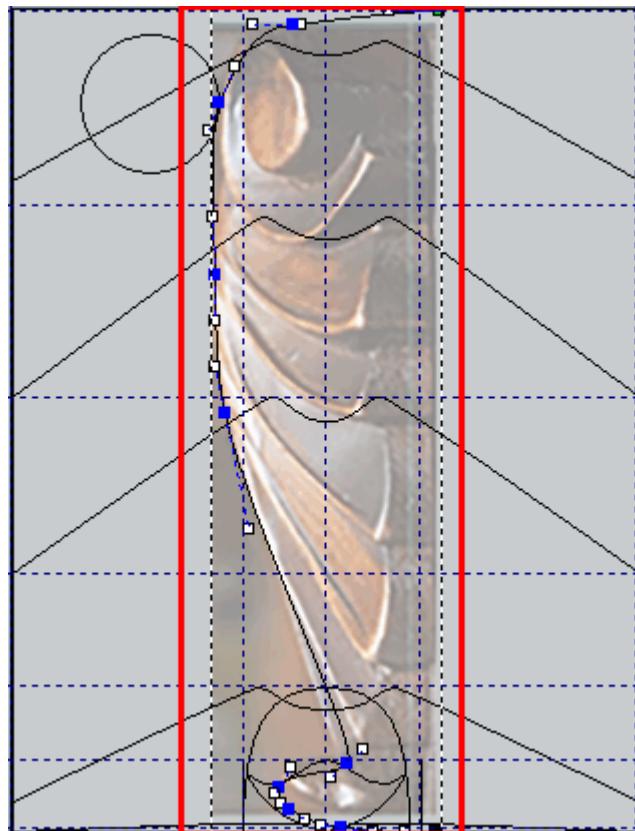


Рисунок 43

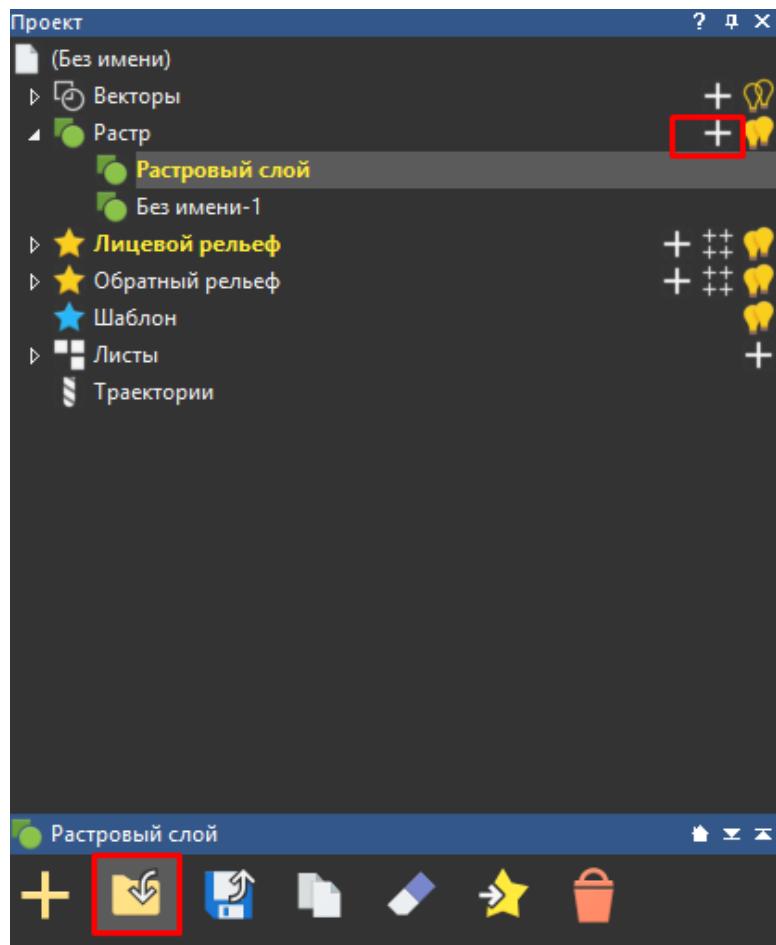


Рисунок 44

Можно переходить к заданию сечения всего тела для этого задим несколько сечений, две направляющие, поставить галочку «переход между сечениями» для того чтобы переход между сечениями был плавным, задать профиль изменения по Z, «включить изменение высоты по Z», применить, закрыть.

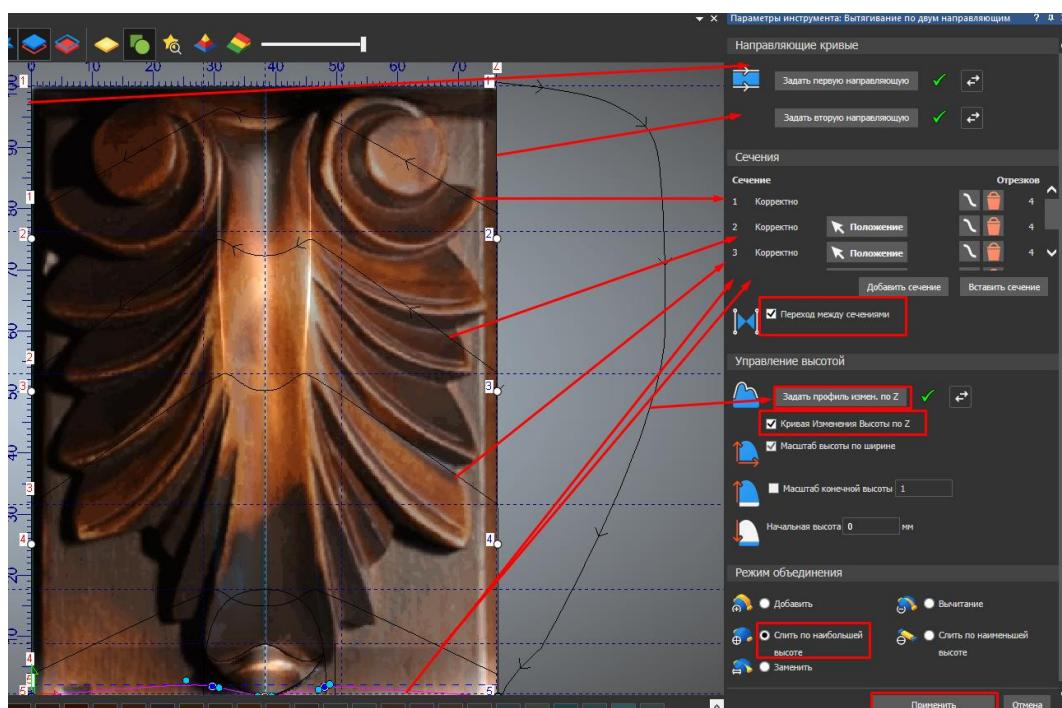


Рисунок 45

Теперь зададим бобышку для этого создаем окружность и с помощью редактора формы задаем рельеф.

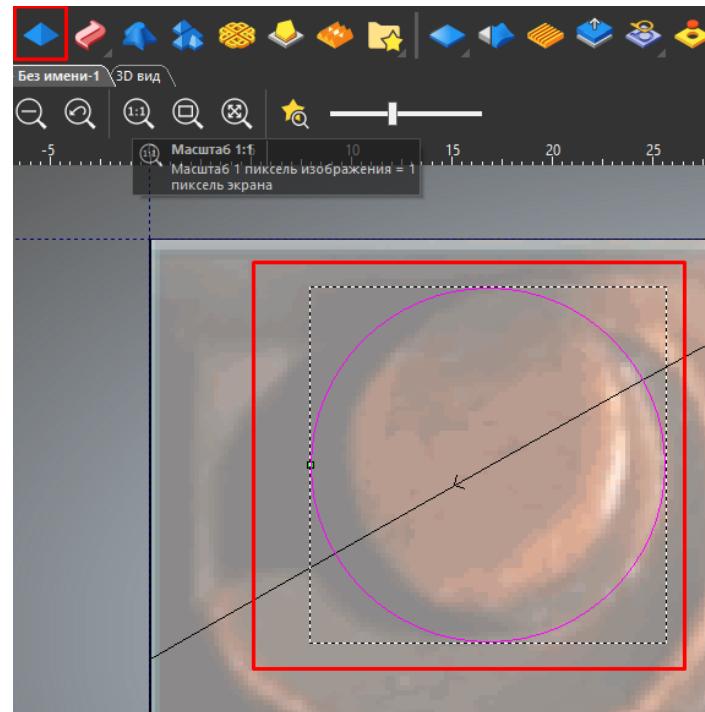


Рисунок 46

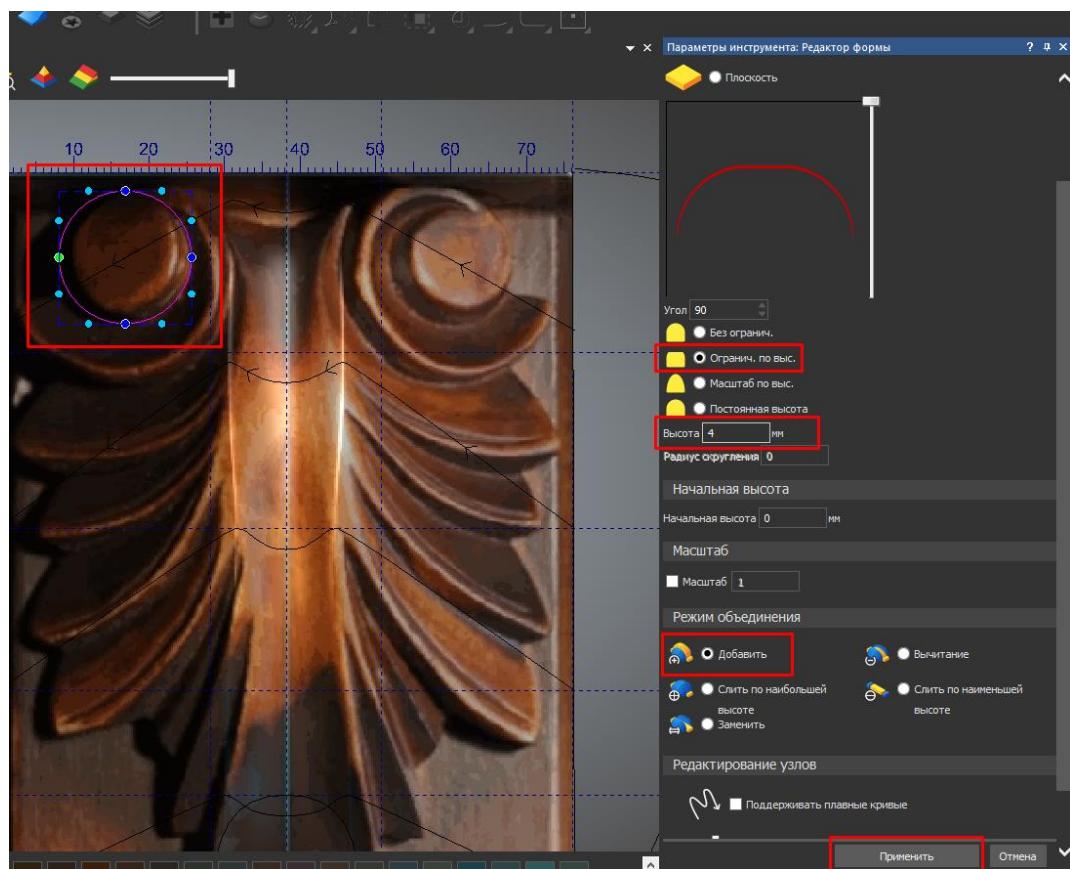


Рисунок 47

Зададим сечение витков для этого необходимо задать направляющие и сечение завитка, режим объединения, нажать применить, закрыть.

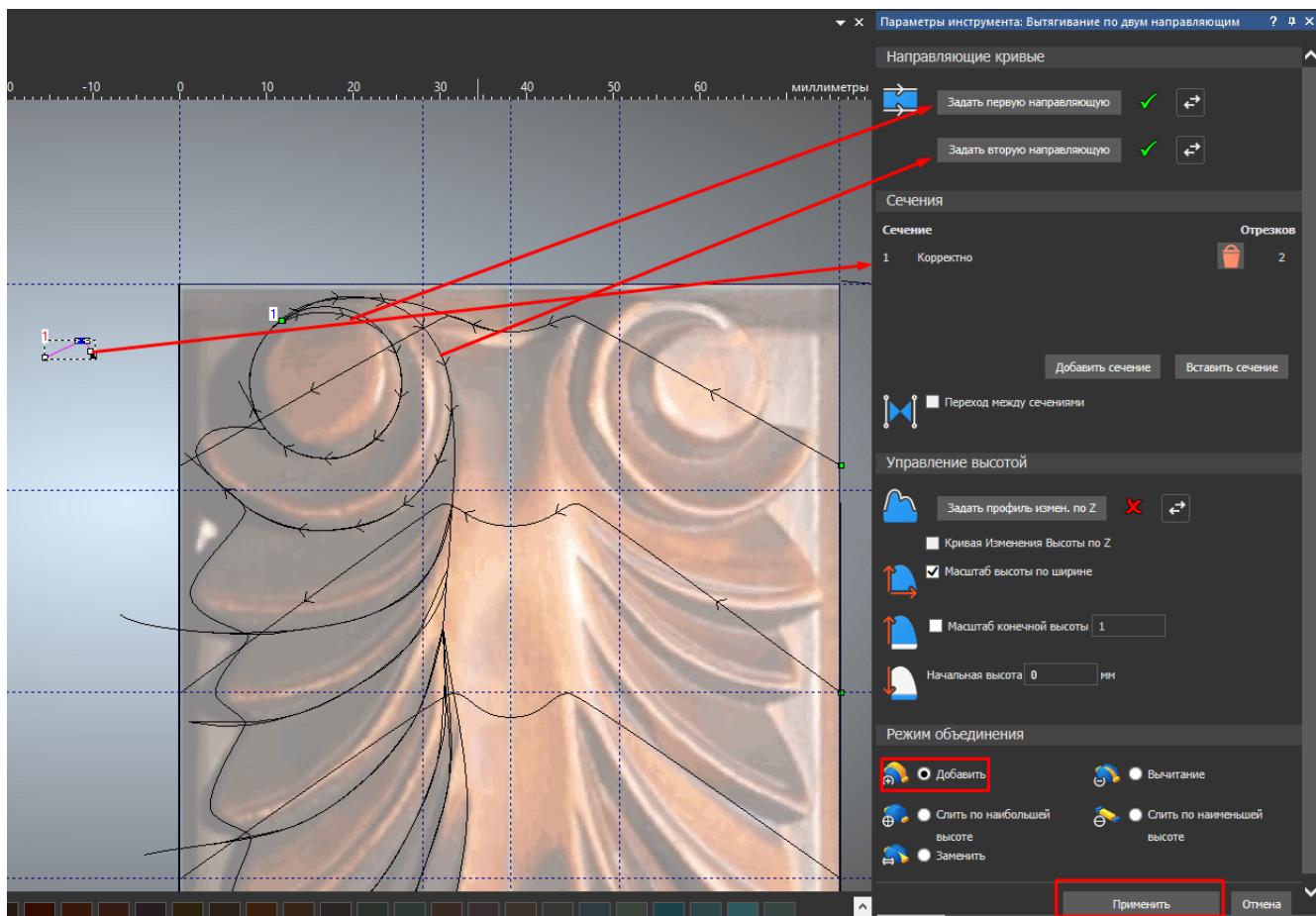


Рисунок 48

Для того чтобы сделать углубление в завитках создаем полилинию, открываем редактор формы выбираем форму квадрат, вычесть , применить.

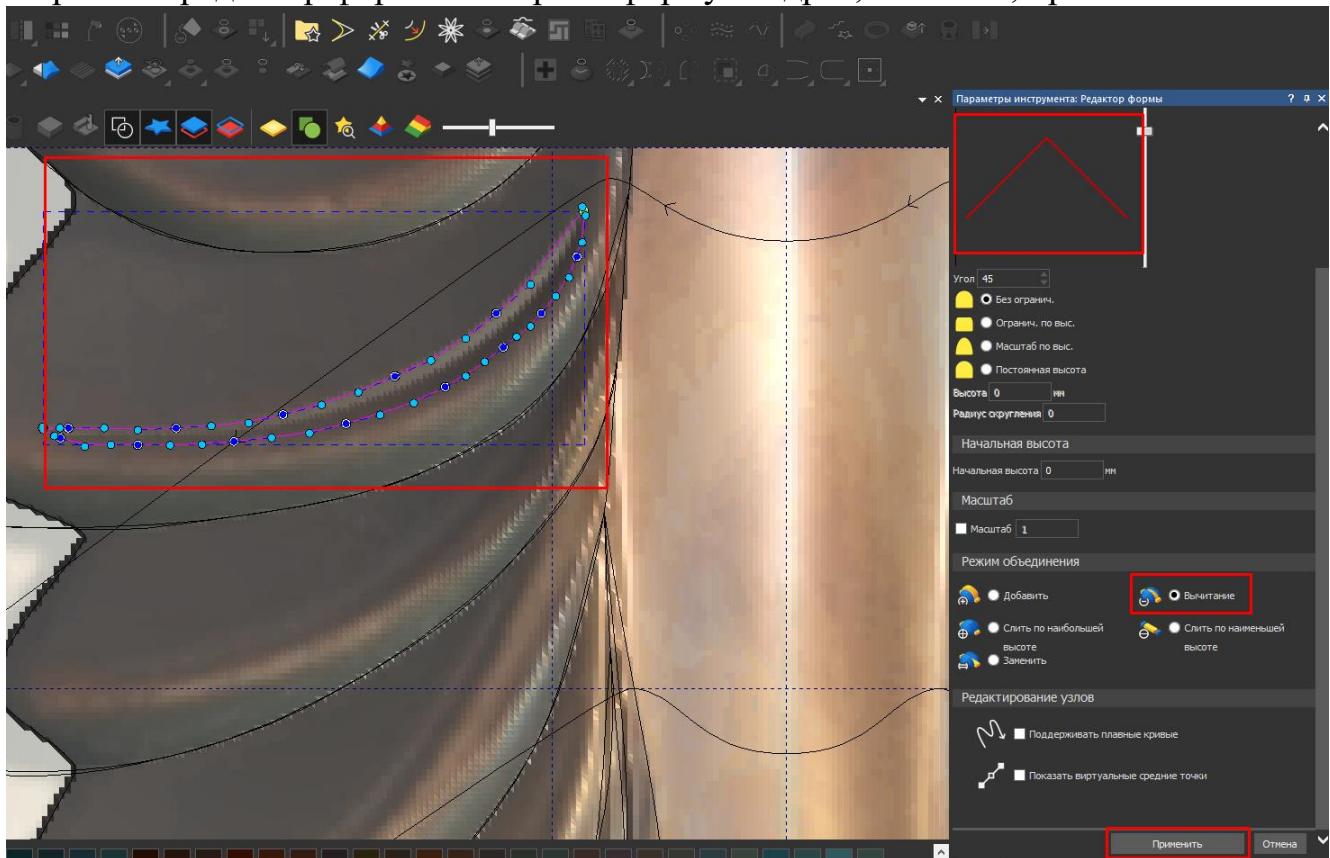


Рисунок 49

Все оставшиеся завитки сделать по принципу первого.

После того как завитки левой части детали будут доделаны, необходимо обрезать деталь по контуру.

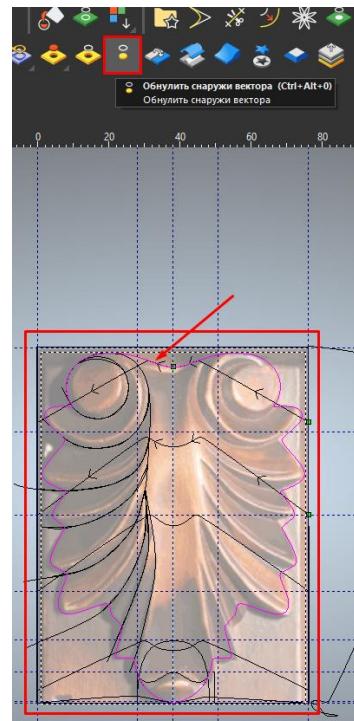


Рисунок 50

Для того чтобы рельеф был более сглаженный нажимаем сгладить рельеф.

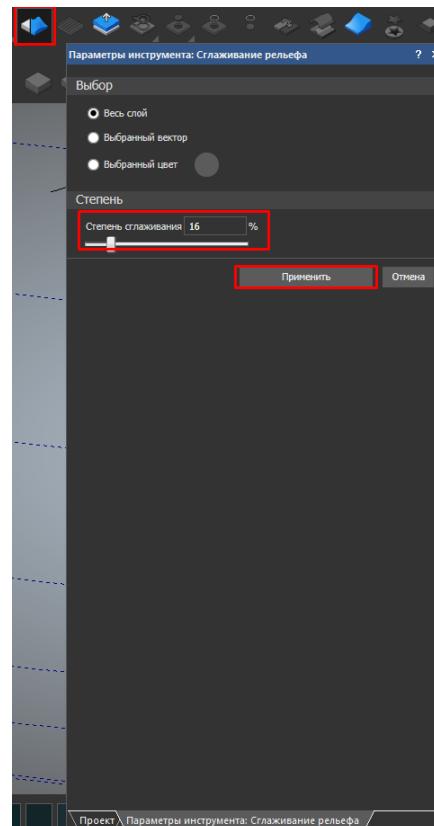


Рисунок 51

Теперь обнуляем правую часть детали, для этого создаем прямоугольник

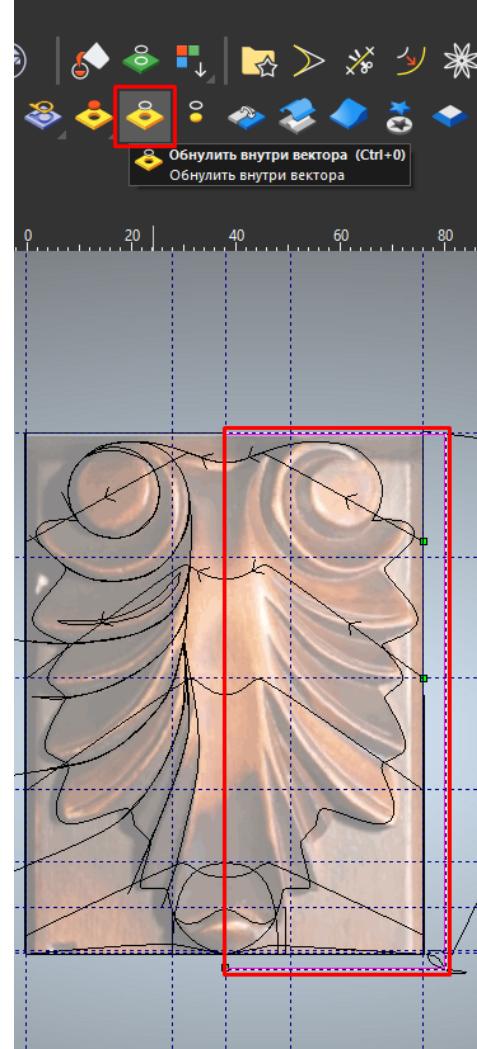


Рисунок 52

Сохраняем оставшуюся часть рельфа в библиотеку, для того чтобы потом можно было вставить рельеф в любой из проектов.

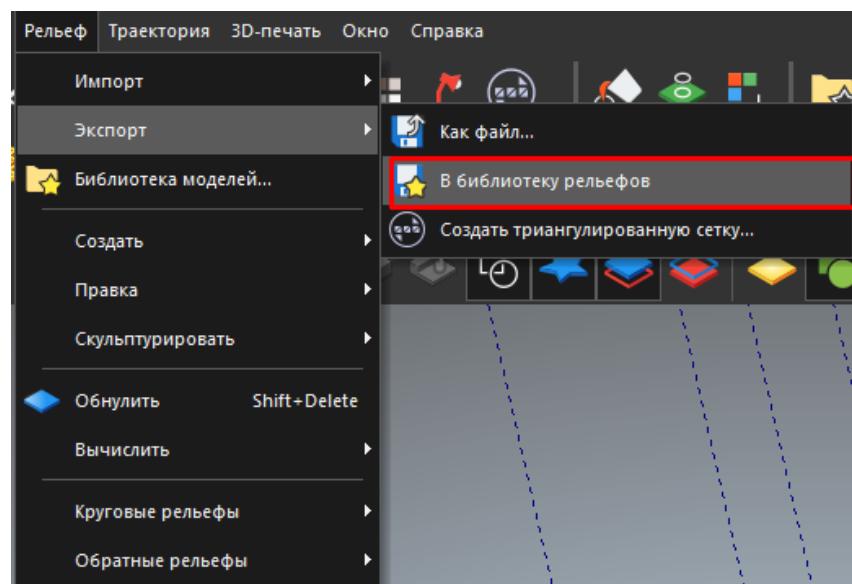


Рисунок 53

Открываем библиотеку рельефов и вставляем сохраненную нами часть детали, отражаем её, переходим в режим вставки рельефа, выбираем режим объединения «Слить по наибольшей высоте» и вставляем. Сохраняем в библиотеку рельефов. Сохраняем проект.

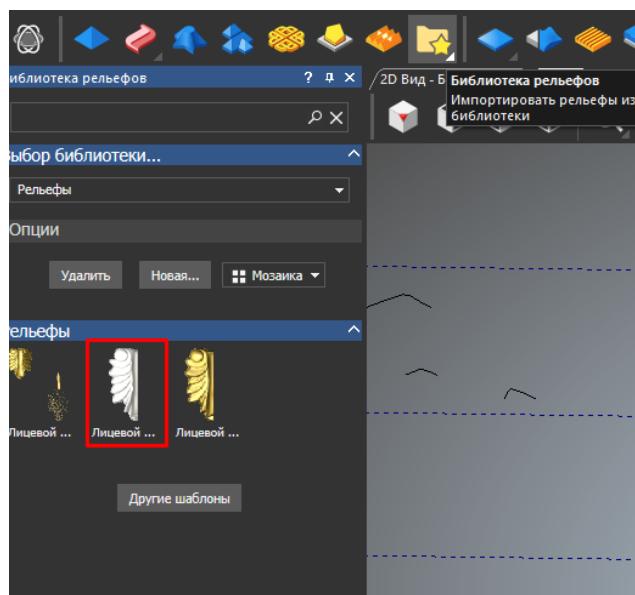


Рисунок 54

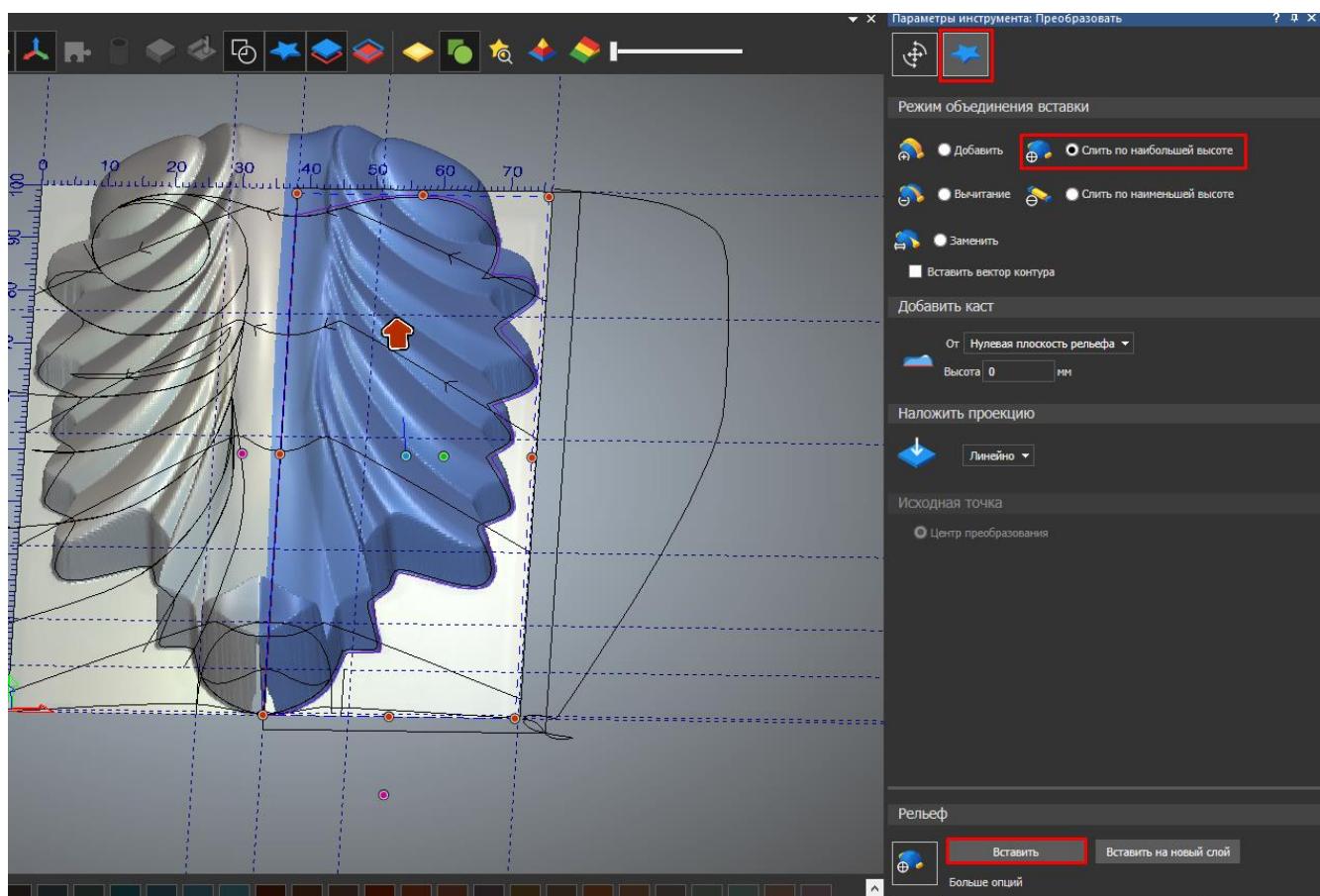


Рисунок 55

1.4. Последовательность подготовки векторных текстов для гравировки надписей

Цель работы: изучить базовые приемы программирования простого векторного текста средствами ArtCam, используя команды приложения «Траектории».

Изучаемые дидактические единицы:

- Создавать векторные тексты для задания обработки в программе ArtCam.
- Создавать рабочие программы для гравирования ArtCam.

Задание:

1. Проанализировать полученное задание.
2. Открыть программу ArtCam.
3. Создать новый файл.
4. Задать векторный текст.
5. Задать управляющие программы.

На рисунке представлен пример выполняемой работы. При выполнении работы руководствоваться данным пособием.

На проверку предоставляется: проект с управляющими программами.



Рисунок 56

Рекомендация по выполнению практической работы.

Запускаем программу ArtCAM, в меню выбираем Файл -> Новый -> Модель...(клавиши быстрого вызова для Ctrl+N). В открывшемся окне задаем размер нашей заготовки, в полях «Высота (Y)» и «Ширина (X)» и нажимаем «OK».

В меню Редактирование векторов выбираем "Создать векторный текст", рисунок 2. Создаем текст с выравниванием по центру, шрифт 15.

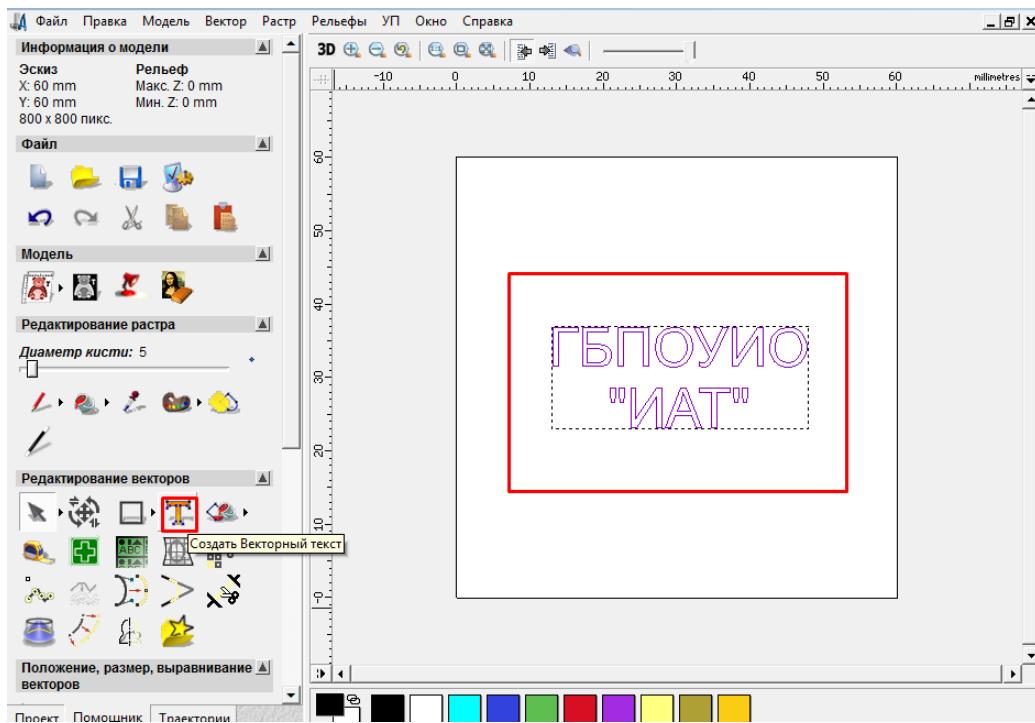


Рисунок 57

Переходим к заданию обработки, для этого нам нужно перейти по вкладке «Траектории».

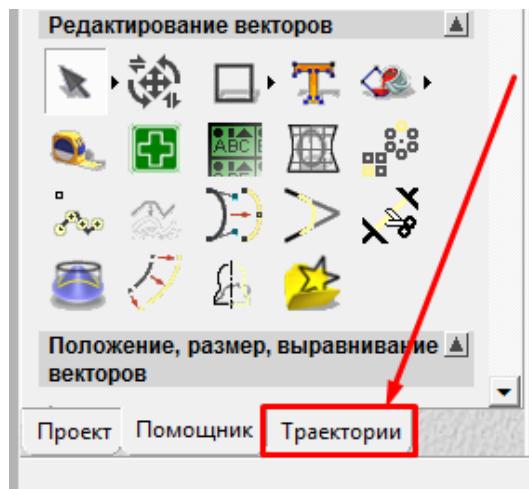


Рисунок 58

Выбираем инструмент гравировка, рисунок 4.

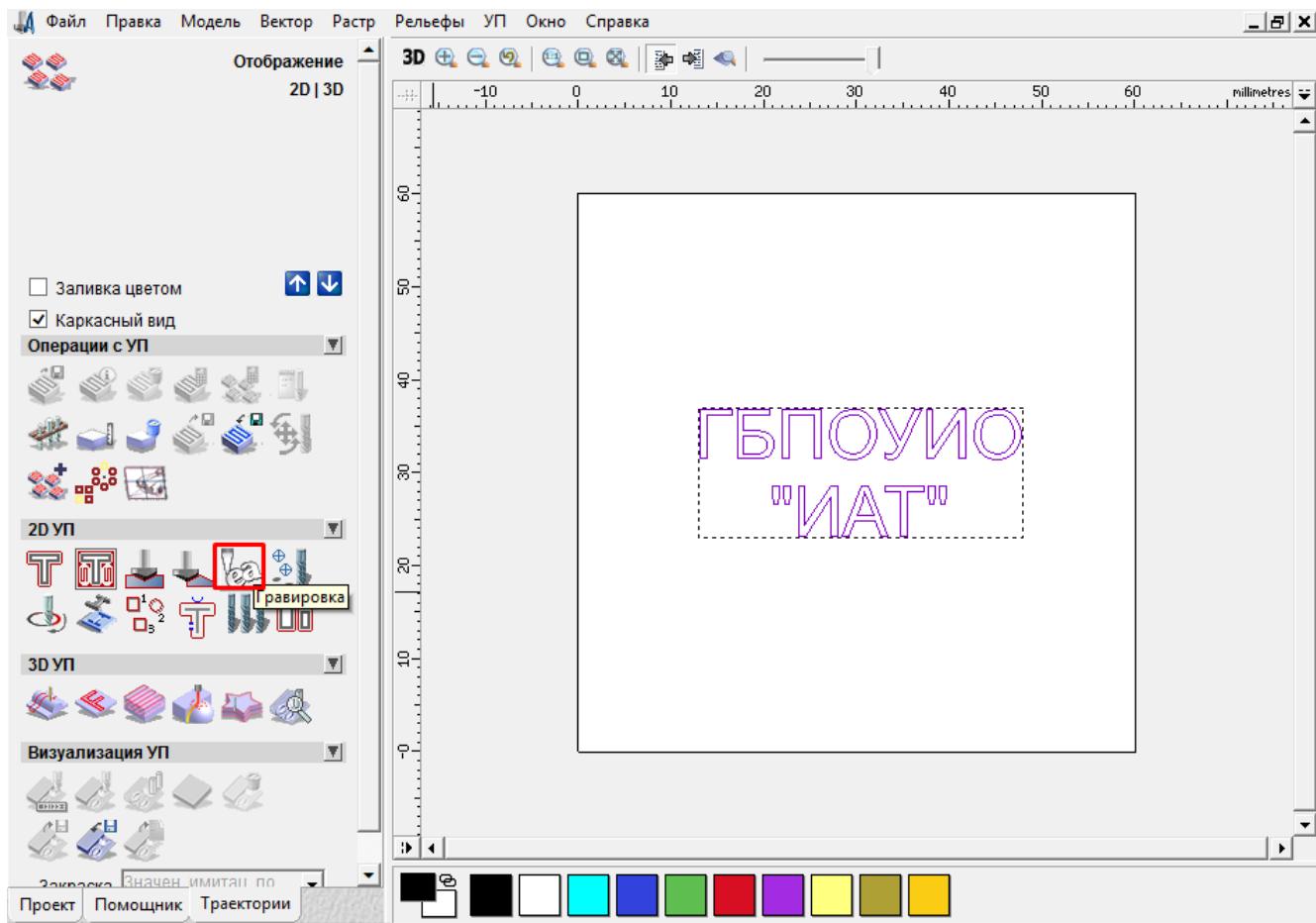


Рисунок 59

Настраиваем финишный проход 1мм, рисунок 5.

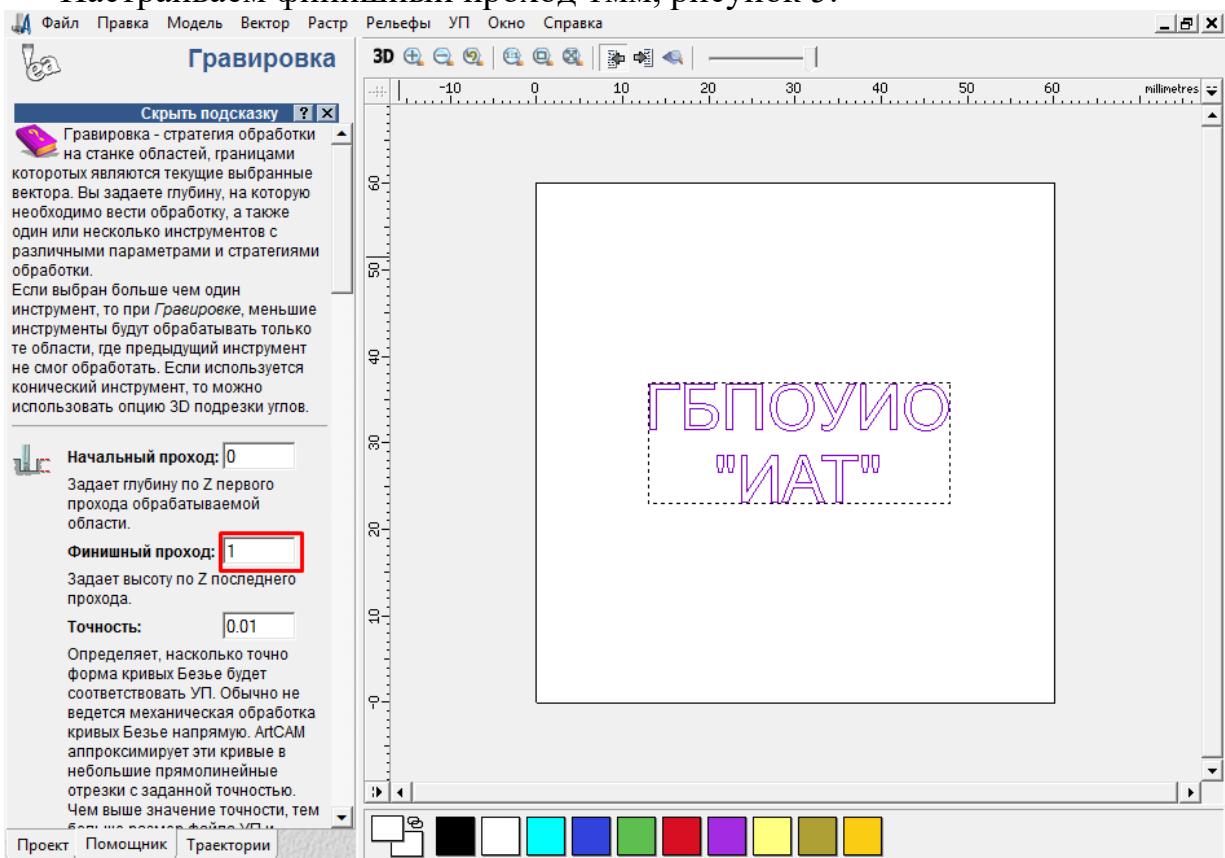


Рисунок 60

Устанавливаем плоскость безопасности на 5мм, далее нам нужно выбрать инструмент, например нож с вершиной 0,1, если у вас отсутствует данный инструмент нажмите кнопку «добавить инструмент». Редактируем параметры инструмента, эта операция нужна один раз, в дальнейшем можно использовать этот инструмент с уже сохраненными параметрами. После ввода данных инструмента нажать кнопку «OK» и выбрать созданный нами инструмент.

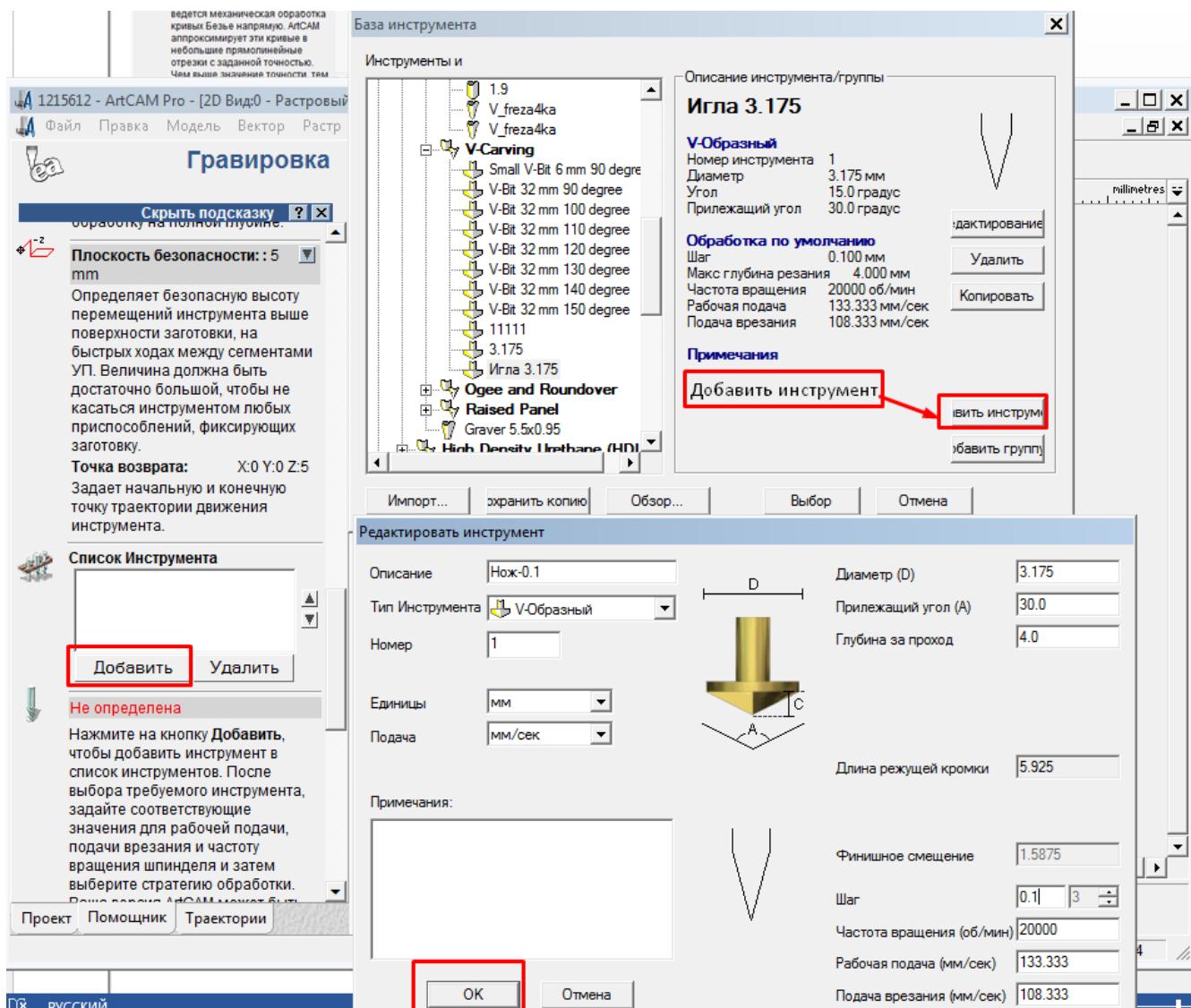


Рисунок 61

Далее нам необходимо задать толщину заготовки 1мм, ноль по Z по верхнему краю заготовки.

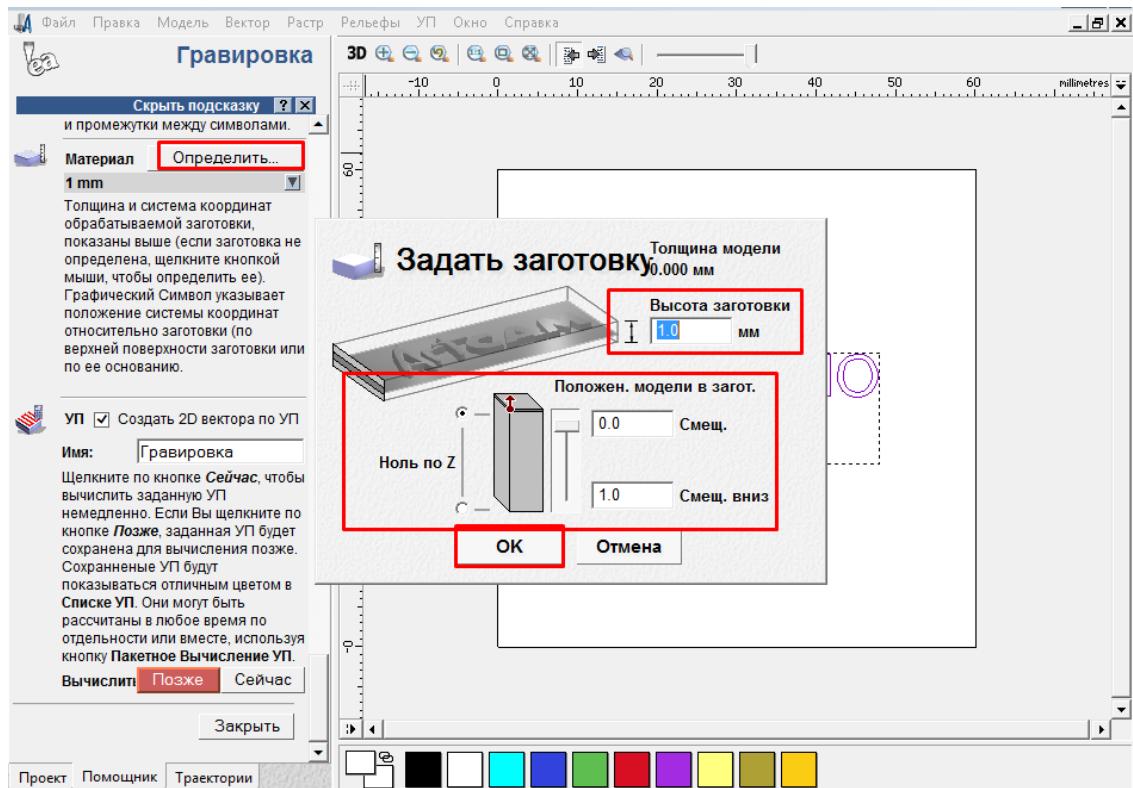


Рисунок 62

Вводим имя Управляющей программы. Нажимаем кнопку вычислить «Сейчас», и кнопку «Закрыть».

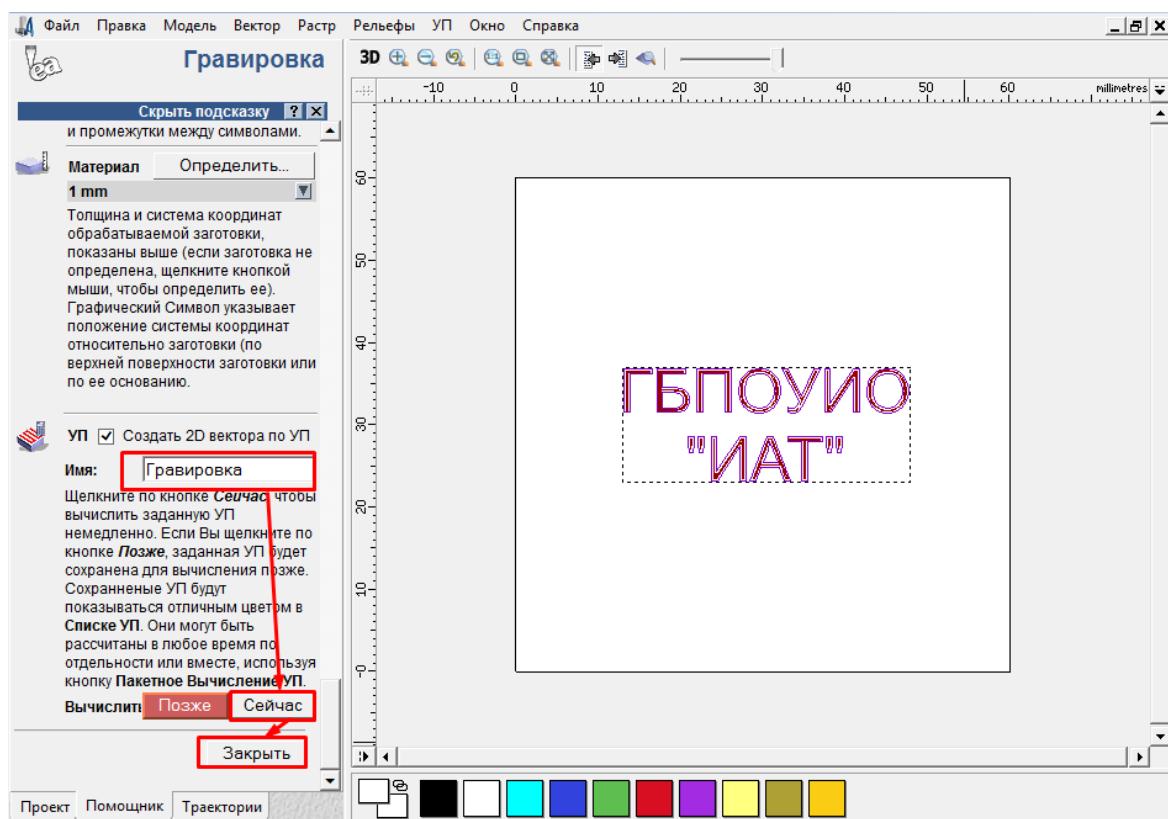


Рисунок 63

После создания управляющих программ и переходов, необходимо сохранить проект (файл → сохранить как), для того чтобы сохранить управляющие программы необходимо в меню «УП» выбрать «сохранить УП как...».

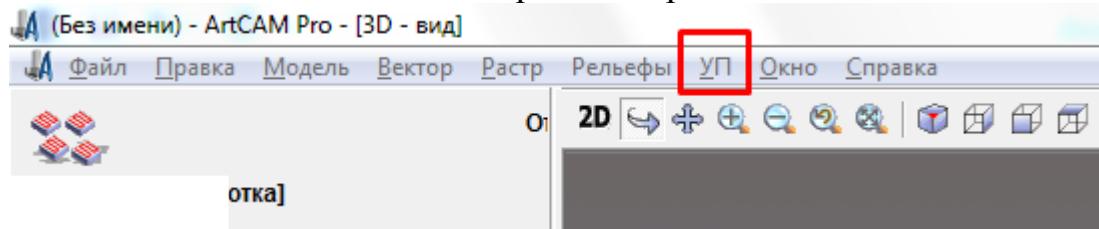


рисунок 64

Сохраняя управляющую программу необходимо выбрать формат выходного файла (поспроцессор) «G-Code Arcs (mm)(*.tap)».

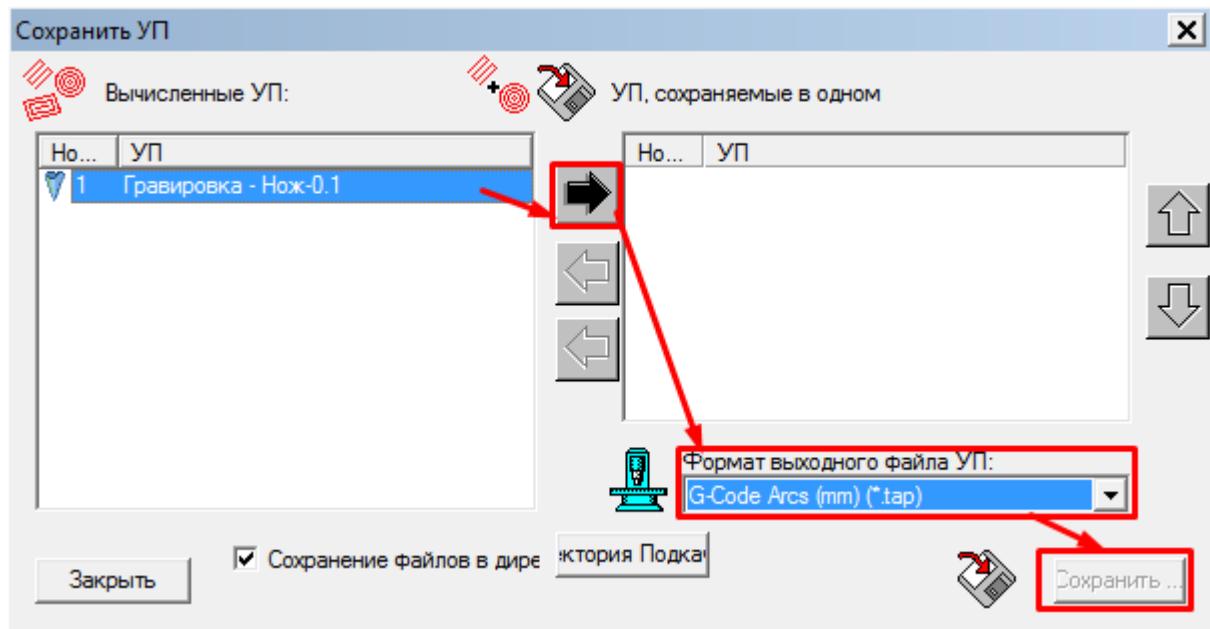


Рисунок 65

1.5. Создание рабочих программ для фрезерования при помощи 4 координаты.

Цель работы: Научится разворачивать цилиндрические тела для обработки при помощи четвертой координаты с помощью программы ArtCam.

Изучаемые дидактические единицы:

- Разворачивание цилиндрических тел ArtCam.
- Создавать рабочие программы для фрезерования при помощи 4 координаты ArtCam.

Задание:

1. Проанализировать полученное задание.
2. Открыть Программу ArtCam.
3. Развернуть цилиндрическую модель.
4. Задать управляющие программы.

На рисунке 1 представлен пример выполняемой работы. При выполнении работы руководствоваться данным пособием.

На проверку предоставляется: проект с управляющими программами.

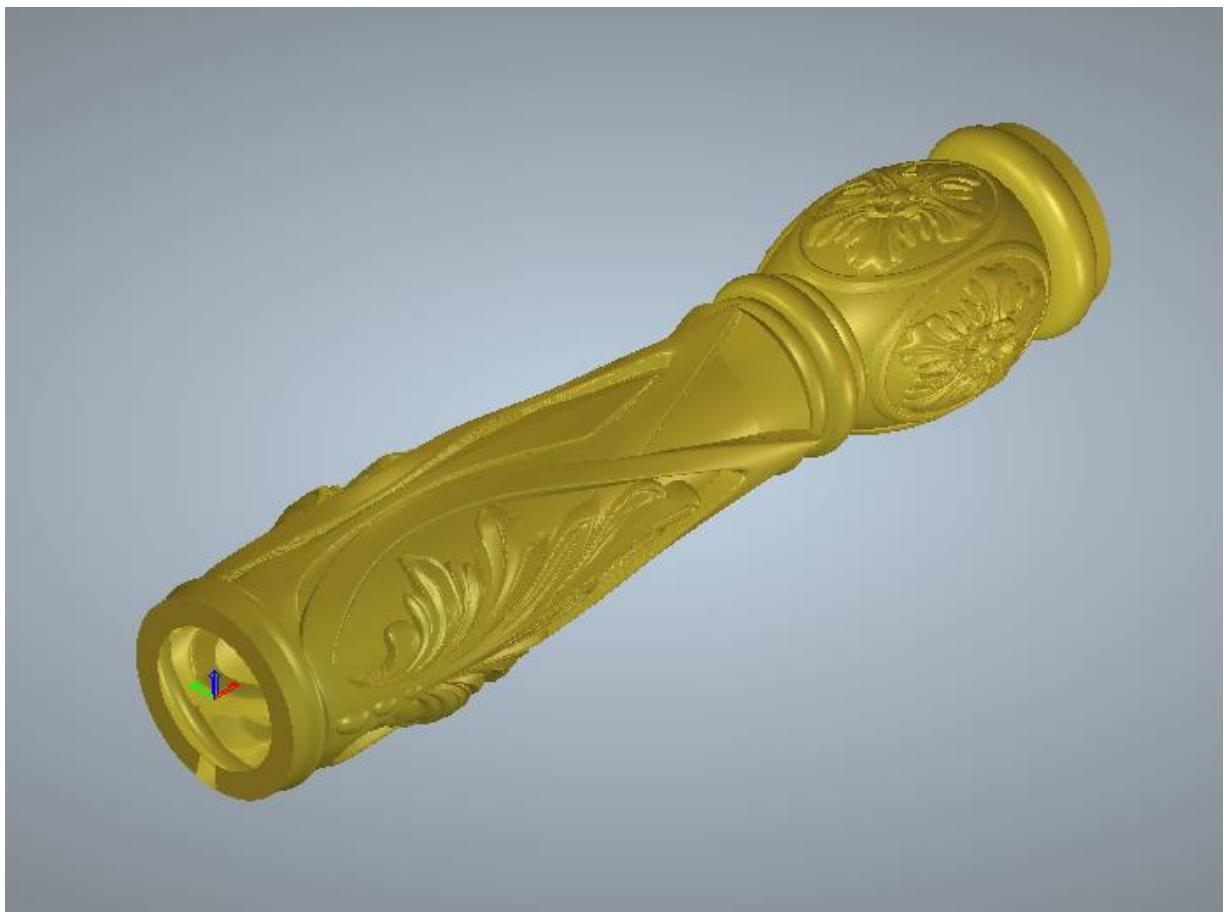


Рисунок 66

Рекомендация по выполнению практической работы.

Запускаем программу ArtCam, создаем новую модель Файл->Модель(Ctrl+N), система координат по левому нижнему углу, задаваемый размер модели может быть любой, нажимаем кнопку «OK».

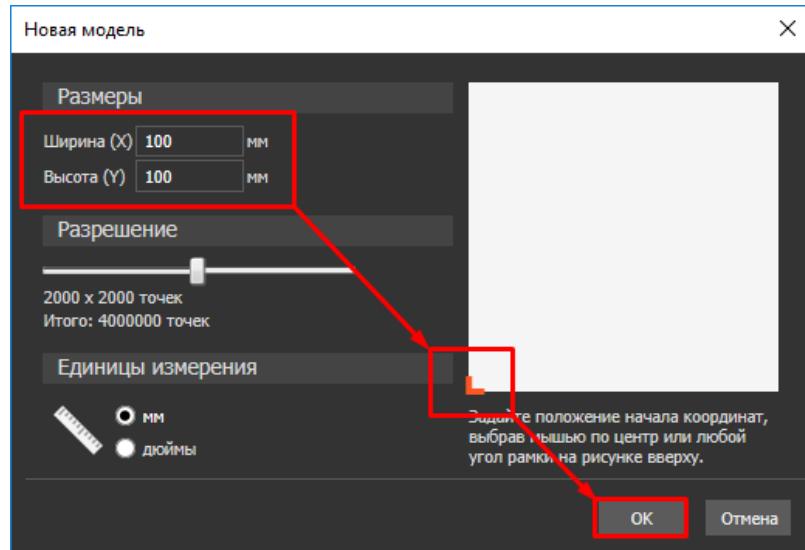


Рисунок 67

Далее, нам, нужно вставить рельеф для разворота, для начала нужно с позиционировать модель по центру систем координат, вписываем положение детали, нажимаем кнопку «применить».

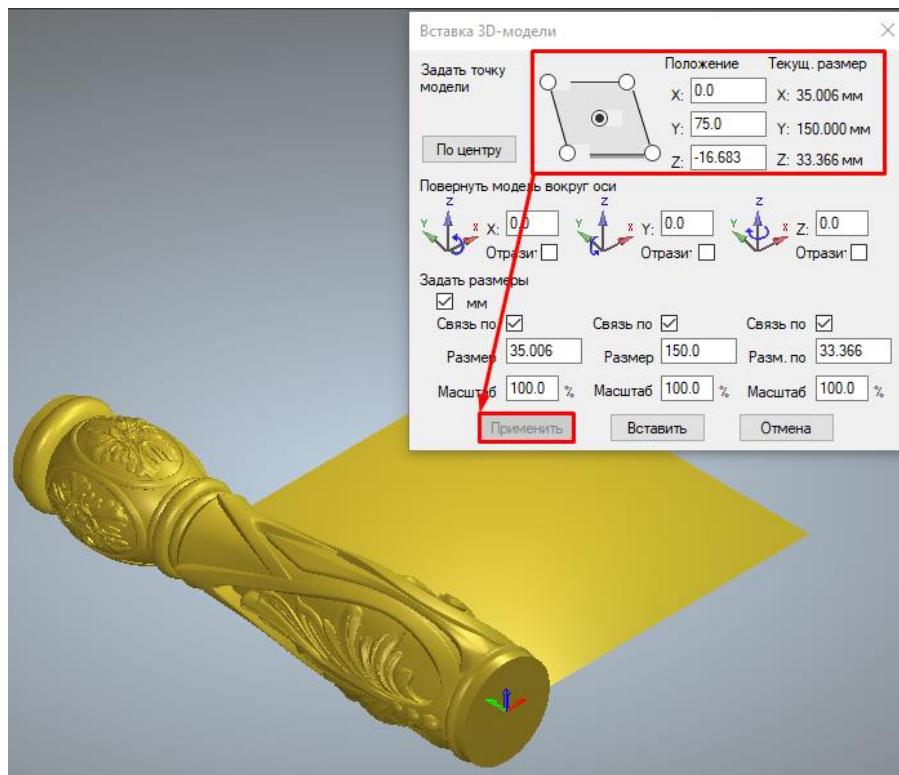


Рисунок 68

После позиционирования нам нужен внутренний диаметр модели, чтобы его узнать измеряем наиболее тонкое место на детали и отнимаем пару десяток,



чтобы было удобно измерять нужно включить вид спереди, нажать кнопку



измерять при помощи рулетки. Вписываем внутренний диаметр в поле, ставим галочку напротив «развернуть триангуляцию JewelCAD», нажимаем «Создать новую».

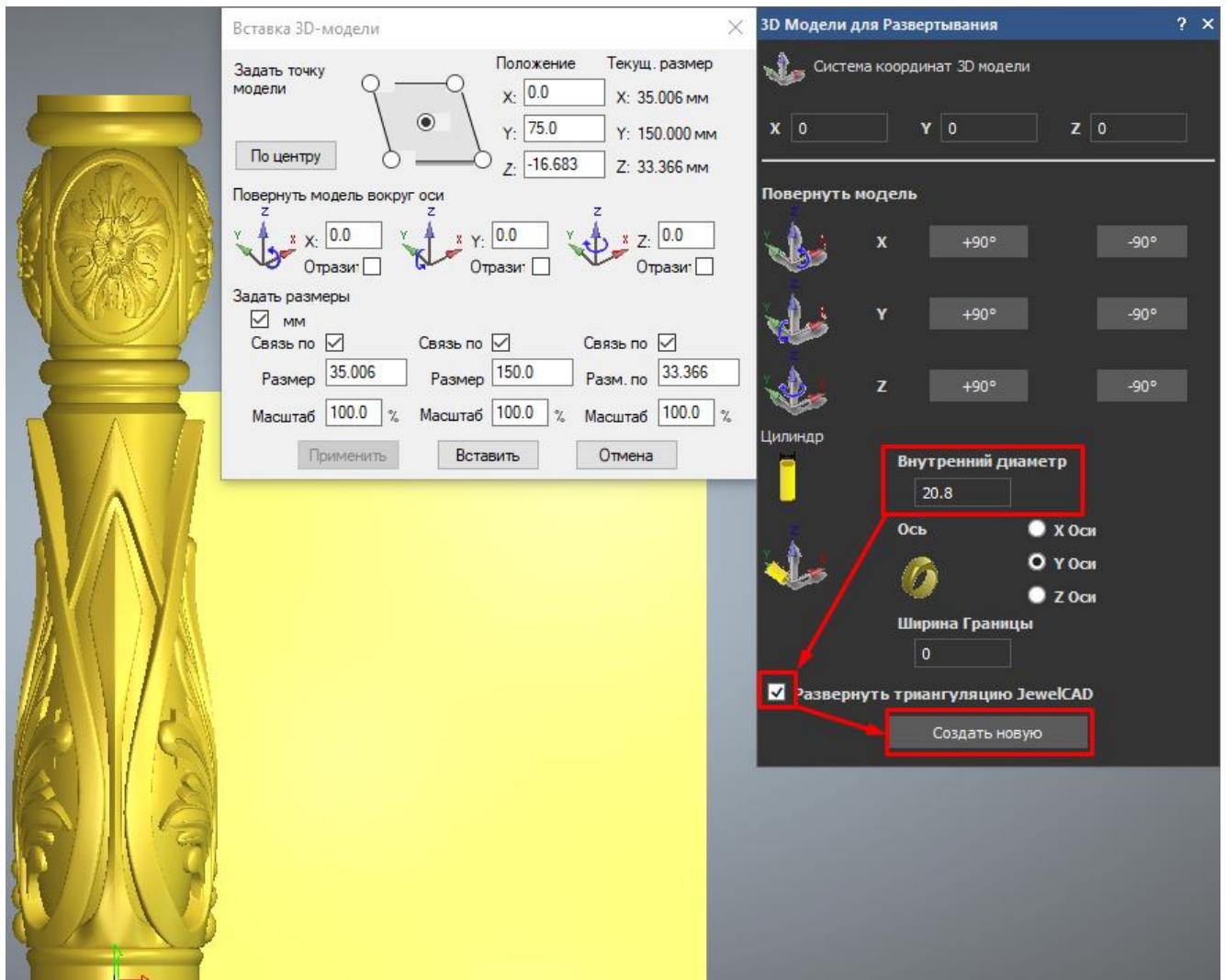


Рисунок 69

Можно приступить к заданию обработки, для этого в дереве проекта нажимаем на вкладку «Траектории» в открывшемся меню выбираем «Создать траекторию обработки рельефа».

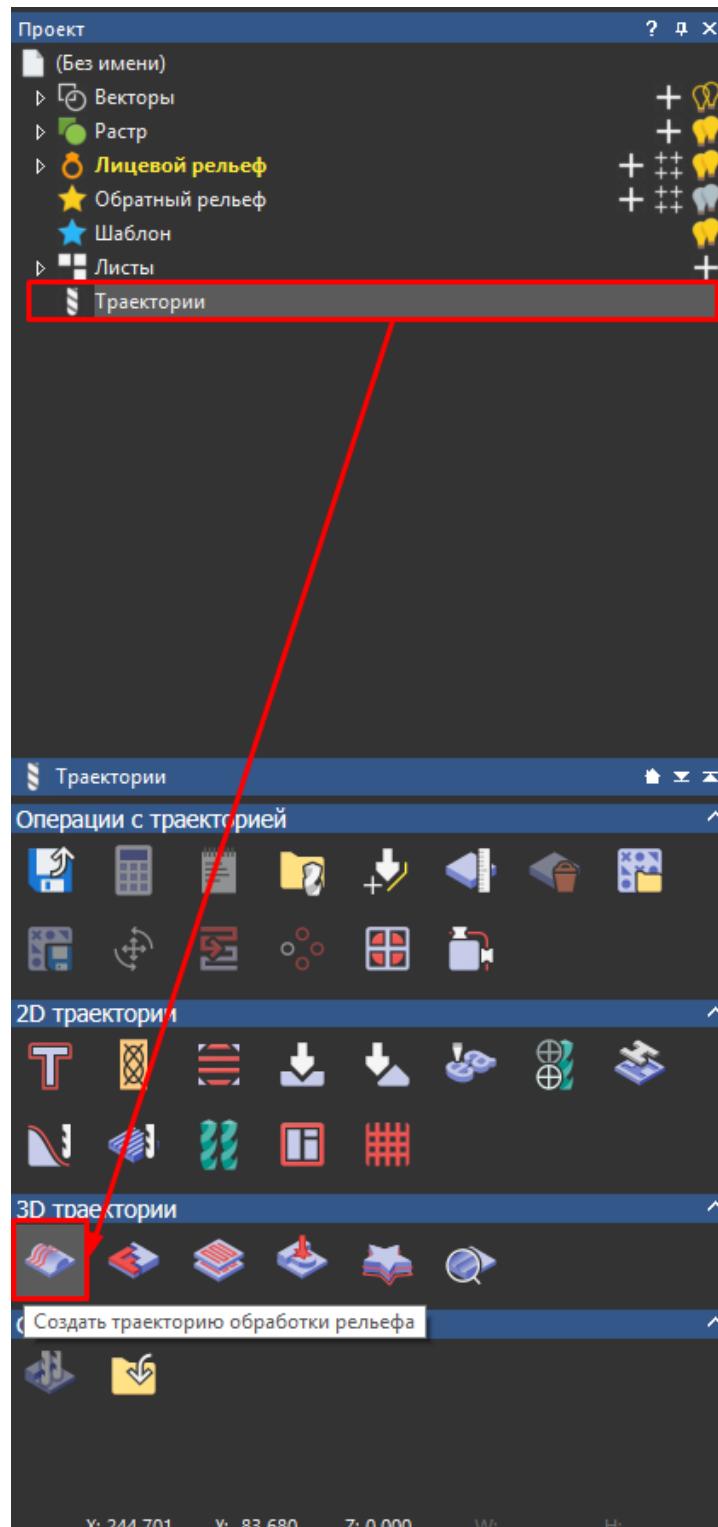


Рисунок 70

Откроется окно обработки рельефа, в области обработки выбрать «рельеф целиком».

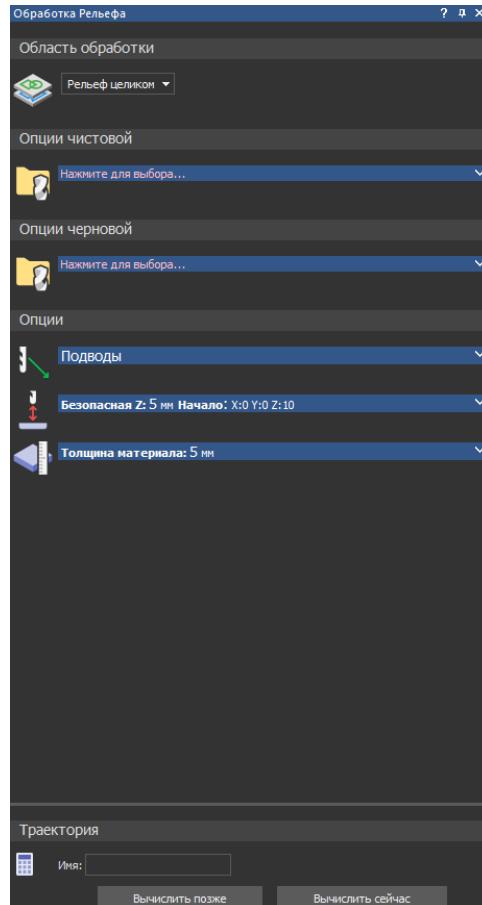


Рисунок 71

Для начала разгрузим заготовку крупной фрезой: «Опция чистовой»->Metric tools->Wood or Plastic->Roughing and 2D finishing->End mill 5mm, нажимаем выбрать.

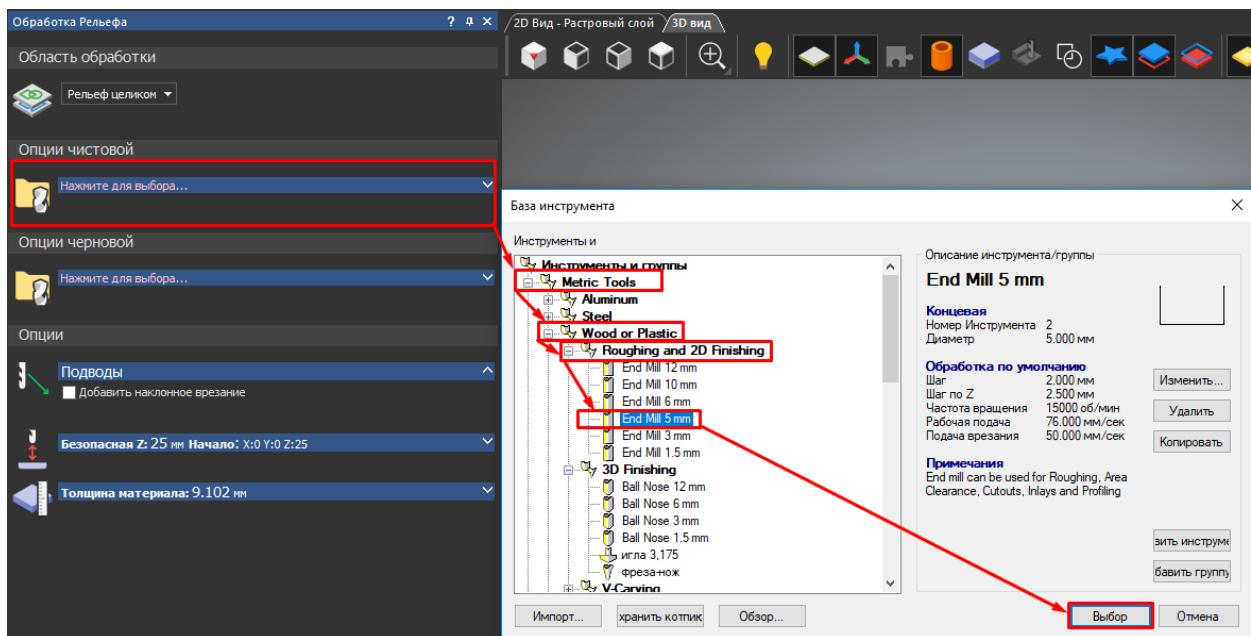


Рисунок 72

Область обработки «Рельеф целиком», стратегию обработки выбираем «растр» с углом 90° для того, чтобы обработка производилась вдоль Оси детали,

припуск 0.2мм на черновую обработку, «Подводы» - добавить наклонное врезание если фреза которой вы будете обрабатывать деталь не полнозаходная, задаем толщина материала по заготовки (так-как выбранная мной заготовка предварительно проточена диаметром 40 то к толщине материала (высоте рельефа) прибавляем 2мм. Ноль материала по Z выбрать по Оси заготовки, нажимаем кнопку «OK», после задаем имя траектории – «разгрузка», нажимаем кнопку «вычислить сейчас».

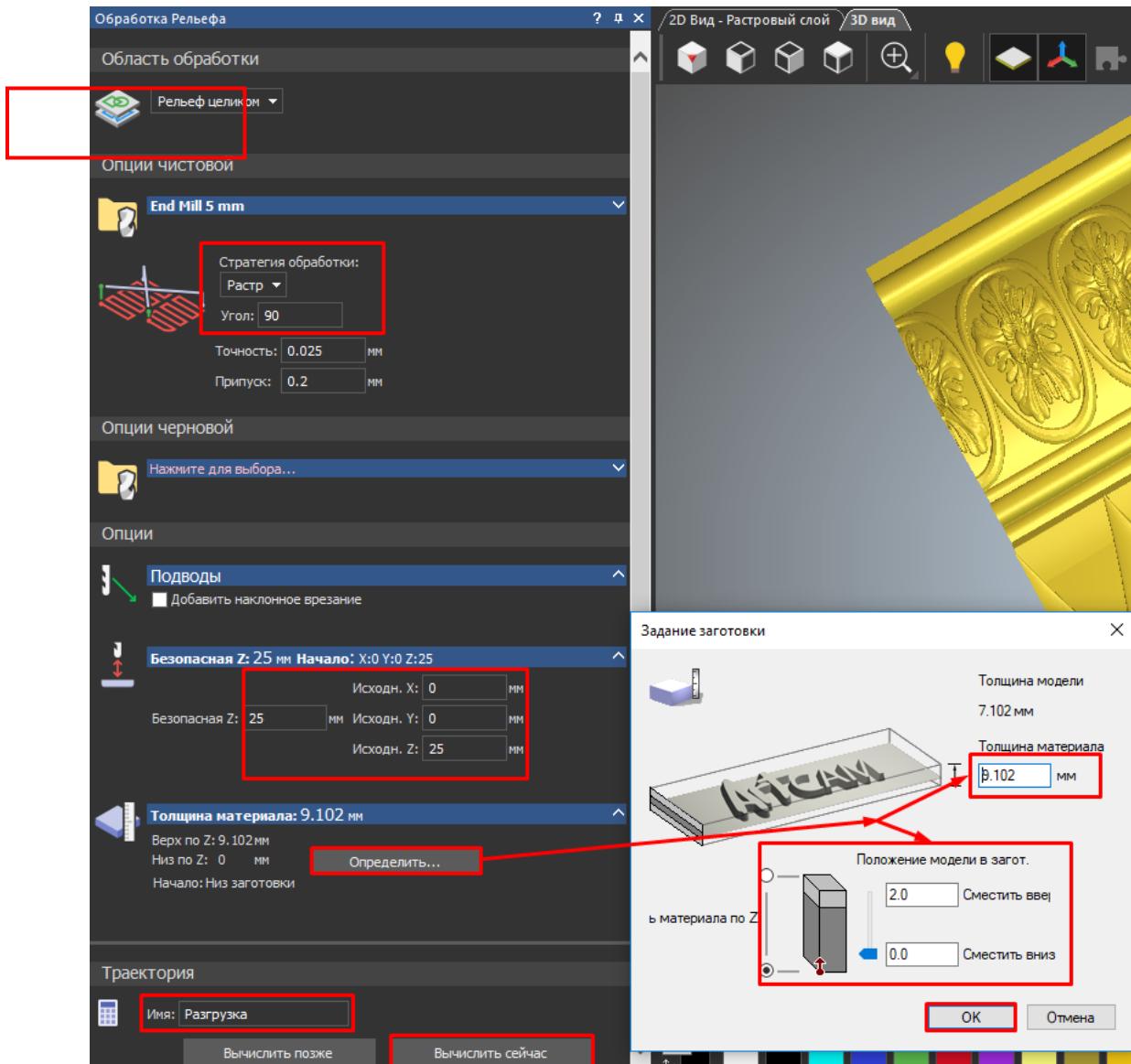


Рисунок 73

Приступаем к заданию чистовой обработке, возвращаемся к меню обработки рельефа, рельеф целиком, инструмент: Опция чистовой->Metric tools->Wood or Plastic->3D finishing->Фреза-нож-> нажимаем кнопку «Выбор», растр с углом 90°, припуск 0, задаём имя траектории «Чистовая», нажимаем «Вычислить сейчас».

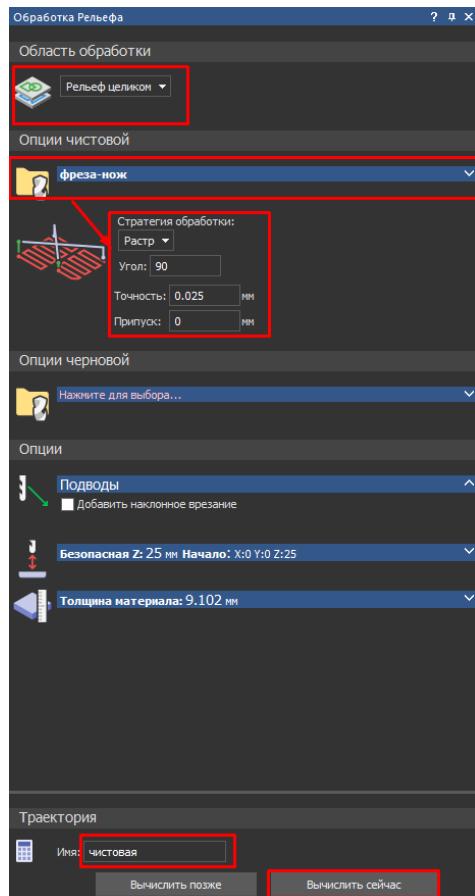


Рисунок 74

После того как обработка была задана, сохраняем траекторию, для этого нажимаем в дереве программы кнопку Траектория->Сохранить траекторию как...

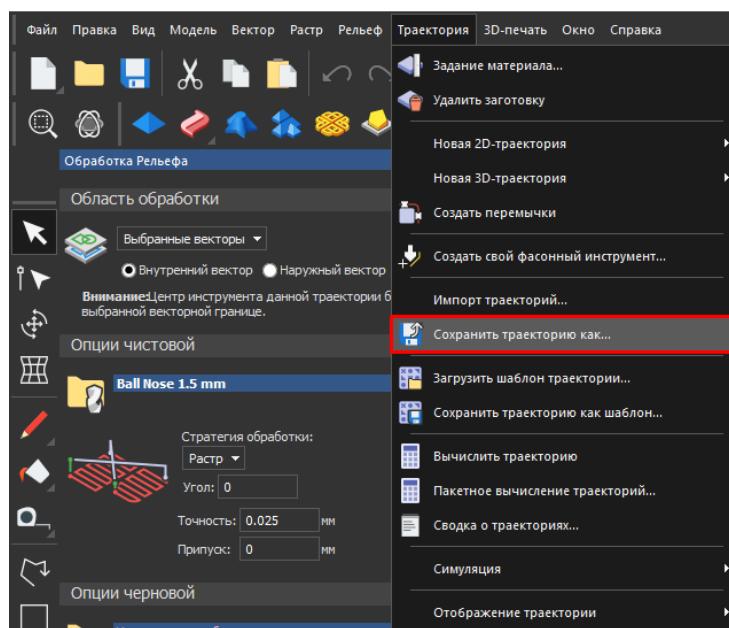


Рисунок 75

Откроется окно сохранения траекторий, сохранять управляющие программы по очереди, так как программа не может сохранять траектории с разными инструментами в траекториях, задайте папку в которую будут сохранены

файлы с помощью кнопки «Обзор», в списке «Формат файла» выберите тип постпроцессора использующийся станком, в нашем случае «Rotary (X Axis->B)» после всех выполненных действий нажмите кнопку «Сохранить».

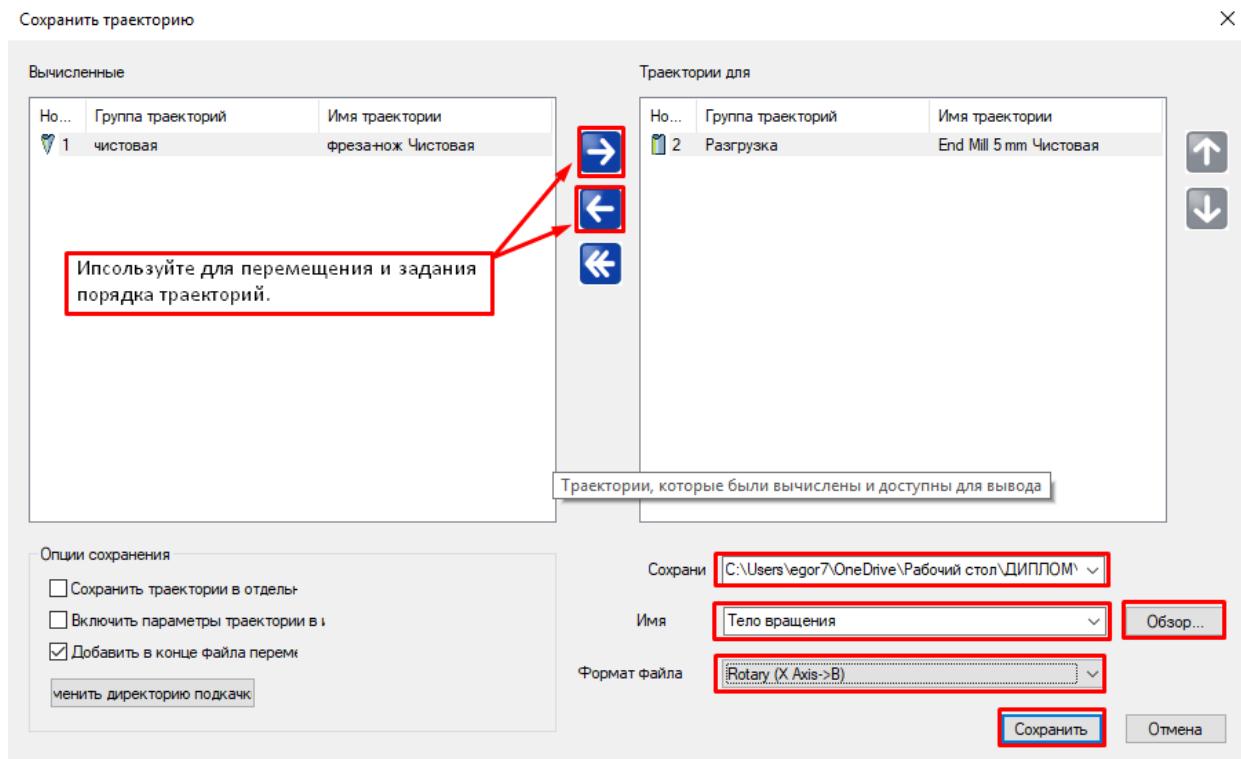


Рисунок 76

Список используемых сокращений

САПР – система автоматизированного проектирования

ЧПУ – числовое программное управление

Список используемых источников

1. <https://www.youtube.com/watch?v=HkPNWN9ijX4&index=4&list=PL3rZLhEwQ0so06rgr83sTl2TSThAermBu>

2. <https://cncmodelist.ru/stati/stati-po-rabote-s-chpu-stankom/sozdanie-up-v-programme-artcam.html>

3. https://knowledge.autodesk.com/sites/default/files/file_downloads/AC_2018_GS_Russian.pdf