



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
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА 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: 48 часов

Форма обучения: очная

г. Иркутск, 2020 г.

Место реализации программы повышения квалификации:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Иркутский авиационный техникум», www.irkat.ru, г. Иркутск, ул. Ленина, д. 5

Разработчики программы:

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

1.1 Область применения программы

Настоящая программа предназначена для подготовки операторов станков с ЧПУ для работы по управляющим программам подготовленных САПР ArtCAM.

2.1 Требования к слушателям (категории слушателей)

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

3.1 Цель и планируемые результаты освоения программы

Целью изучения программы является приобретение теоретических знаний и практических навыков работы со станками ЧПУ и ArtCAM.

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
	Уметь	2.1	Создавать рельефы (барельефы) по векторам
		2.2	Создавать управляющие программы и моделировать процесс механической обработки
ПК.2 Обработка изделий на станках с ЧПУ	Знать	3.1	Интерфейс устройства ЧПУ фрезерных станков
		3.2	Назначение и правила применения режущих инструментов на фрезерных станках с ЧПУ
		3.3	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
		3.4	Основные команды управления фрезерными станками с ЧПУ
	Уметь	4.1	Устанавливать заготовку для изготовления простой детали не типа тела вращения в приспособлении на столе фрезерного станка с ЧПУ
		4.2	Запускать фрезерный станок с ЧПУ
		4.3	Запускать управляющую программу для

			обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на фрезерном станке с ЧПУ
		4.4	Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на фрезерном станке с ЧПУ
		4.5	Выполнять процесс обработки заготовки простой детали на фрезерном станке с ЧПУ
		4.6	Контролировать визуально процесс обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на фрезерном станке с ЧПУ
		4.7	Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на фрезерном станке с ЧПУ

4.1 Форма обучения – очная.

5.1 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. Создание управляющих программ и моделирование процесса механической обработки	10	0	10	-
ПМ.02	Изготовление рельефов на станках с ЧПУ.				
1.	Тема 1. Выполнение обработки на станке с ЧПУ	22	0	22	-
ИТОГО:		48	4	44	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	24	24	48
Всего на неделю(час.)	24	24	48

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1.1 Структура программы

Виды учебной работы	Объем часов
Максимальный объем учебной нагрузки	48
Объем аудиторной учебной нагрузки	26
в том числе:	
практические занятия	22
Промежуточная аттестация в форме "Зачет"	

2.1 Содержание программы

Наименование разделов	Содержание учебного материала, теоретических занятий, практических занятий	Перечень оборудования для выполнения практических занятий	Объём часов	№ дидактической единицы	Формируемые компетенции
ПМ.01	Написания управляющих программ обработки художественных изделий на станках с ЧПУ.		26		
ПК.1	Создавать управляющие программы обработки художественных изделий		26		
Тема 1.1	Введение и общее знакомство с курсом		4		
Занятие 1.1.1 теория	История ArtCAM, Дистрибутивы ArtCAM. Версии и редакции, интерфейс ArtCAM.	ПК	2	1.1	ОК.1
Занятие 1.1.2 практическое	Импорт и работа с готовыми рельефами.	ПК	2	1.1	ОК.1
Тема 1.2	Подготовка рельефов и барельефов		12		
Занятие 1.2.1 практическое занятие	Компоновка раскроя	ПК	2	2.1	ПК.1, ОК.1
Занятие 1.2.2 практическое занятие	Рельефы, полученные вытягиванием криволинейного профиля.	ПК	6	2.1	ПК.1, ОК.1
Занятие 1.2.3 практическое занятие	Нанесения рельефа на цилиндрические тела.	ПК	4	2.1	ПК.1, ОК.1
Тема 1.3	Создание управляющих программ и моделирование процесса механической обработки		10		
Занятие 1.3.1 теория	Создание управляющей программы для ЧПУ	ПК	6	2.2, 3.2,	ПК.1, ОК.1
Занятие 1.3.2 практическое занятие	Моделирование процесса механической обработки	ПК	4	2.2	ПК.1, ОК.1
ПМ.02	Изготовление рельефов на станках с ЧПУ.		22		

ПК.2	Обработка изделий на станках с ЧПУ		22		
Тема 1.1	Выполнение обработки на станке с ЧПУ		22		
Занятие 1.1.1 практическое занятие	Выполнение раскроя на станке с ЧПУ	ПК	4	3.1, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7	ПК.2, ОК.1
Занятие 1.1.2 практическое занятие	Обработка рельефа на всех сторонах изделия	ПК	12	3.1, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7	ПК.2, ОК.1
Занятие 1.1.3 практическое занятие	Обработка рельефа на цилиндрической поверхности при помощи 4 координаты	ПК	6	3.1, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7	ПК.2, ОК.1
ВСЕГО:			48		

5. ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1 Материально-техническое обеспечение

Наименование Кабинетов, лабораторий, мастерских	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Мастерская 4 по компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ»	Лекции, Практические занятия	<ul style="list-style-type: none"> – Учебный пульт управления для фрезерного станка (Обучающие консоли для профессиональной подготовки операторов для токарных и фрезерных станков с ЧПУ) – Комплект инструмента для многоосевого станка с ЧПУ (Измерительный датчик для станка с ЧПУ DMC635v) – Компьютер в сборе (Системный блок (тип 2) ZEON HOME, Мышь компьютерная Logitech, Клавиатура Logitech, Монитор подключаемый к компьютеру (тип 2) BENQ) – Комплект презентационного оборудования (Интерактивная доска TeachTouch) – МФУ Формата А4 (Многофункциональное устройство (МФУ) Xerox) – Операционная система (Права на использование операционной системы существующих рабочих станций) – Офисный пакет (Права на использование пакета офисных приложений для работы в существующей операционной системе Microsoft Office Professional 2019 Plus) – Организационно-техническая система (Неисключительные права на программное обеспечение Аскон ЛОЦМАН:КБ, Неисключительные права на программное обеспечение Аскон ЛОЦМАН:PLM) – Программное для управления инженерными данными и жизненным циклом изделия (Неисключительные права на программное обеспечение ВЕРТИКАЛЬ) – Справочник (Неисключительные права на программное обеспечение ПОЛИНОМ:MDM Материалы и Сортаменты) – Справочник (Неисключительные права на программное обеспечение ПОЛИНОМ:MDM Стандартные Изделия) – Инструмент создания высококачественных фотореалистичных изображений (Неисключительные права на программное обеспечение Artisan Rendering для КОМПАС-3D)

		<ul style="list-style-type: none"> – Математическое обеспечение (Неисключительные права на Математическое обеспечение DMG для программирования и обучения Siemens Sinutrain Operate) – Комплект мебели (Стул ученический нерегулируемый (32шт.), Стол компьютерный на металлокаркасе (30шт.), Стол офисный для переговоров (2шт.), Шкаф для документов закрытый 4-дверный (3шт.), Стул мягкий офисный (2шт.), Стол компьютерный однотумбовый (0шт.)) – Видеокамера экшн (Видеокамера- экшн)
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.2 Информационное обеспечение обучения

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

5.3 Организация образовательного процесса

Занятия проводятся в течение 2-х недель по 24 часов на базе ГБПОУИО «ИАТ», в день по 4 академических часа.

5.4 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

1.1 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.

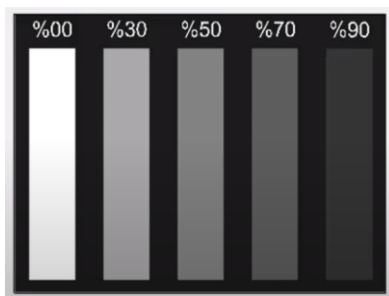
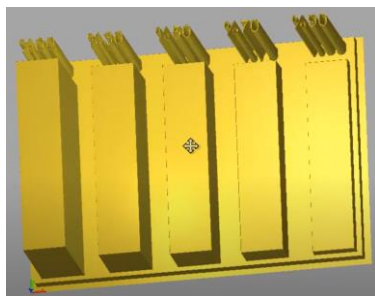
<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
зачтено	Последовательно описаны все этапы построения модели
не зачтено	Не четко и не понятно описан процесс построения модели

Дидактическая единица для контроля:

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

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:

2.1 Уметь создавать рельефы (барельефы) по векторам.

Задание №1

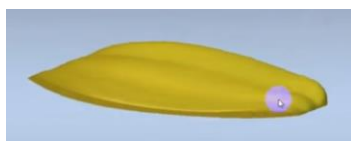
1. Загрузить фотографию виноградного листа.



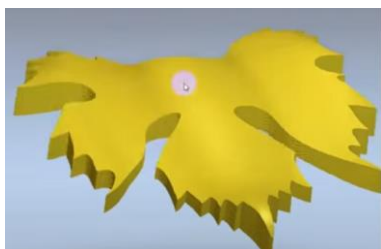
2. Выполнить векторное построение листа, применяя кривые и сплайны.



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.



Оценка	Показатели оценки
зачтено	выполнено
не зачтено	не выполнено

Дидактическая единица для контроля:

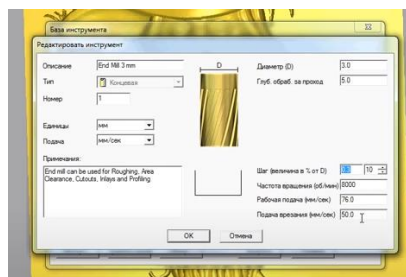
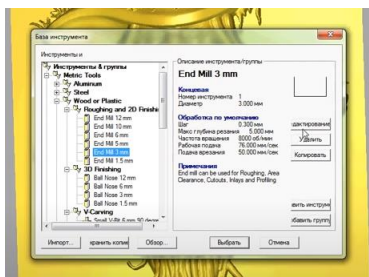
3.1 Уметь создавать управляющие программы и моделировать процесс механической обработки.

Задание №1

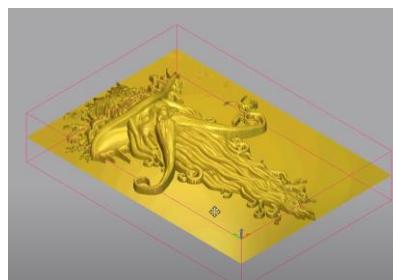
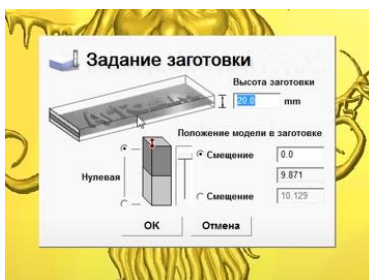
1. Загрузить модель или карту высот будущего рельефа.



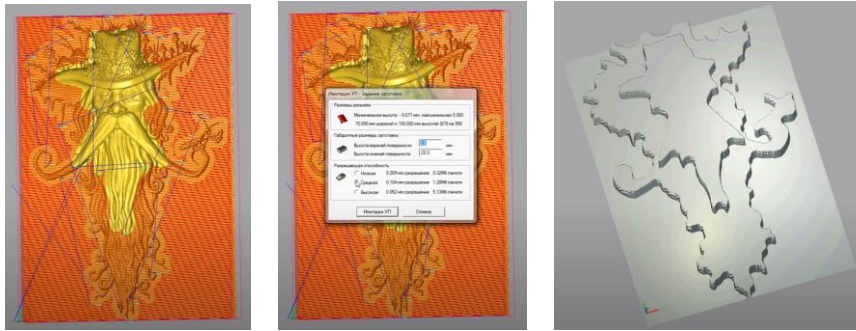
2. Выполнить выбор инструмента для обработки.



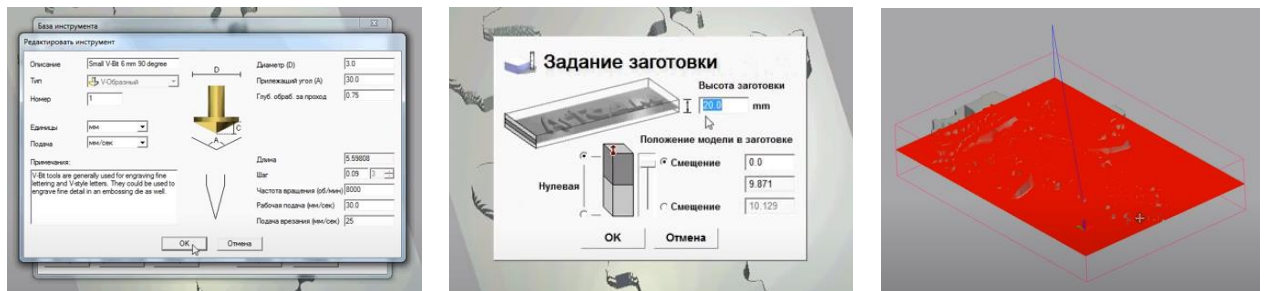
3. Задать параметры заготовки и вписать туда рельеф.



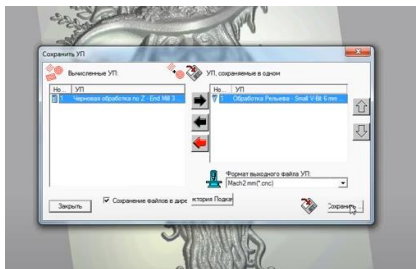
4. Создать поэтажную черновую обработку и задать визуализацию.



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

Дидактическая единица для контроля:

3.1 Знать интерфейс устройства ЧПУ фрезерных станков

Задание №1

1. Перечислить все режимы работы, которые может выставить оператор с интерфейса системы ЧПУ?

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
зачтено	Правильно перечислены все режимы
не зачтено	Не четко и не понятно перечислены режимы

Дидактическая единица для контроля:

3.2 Знать назначение и правила применения режущих инструментов на фрезерных станках с ЧПУ

Задание №1

1. Дать описания назначения ниже показанных фрез на рисунке?



<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
зачтено	Название и назначение всех инструментов даны правильно
не зачтено	Не четко и не понятно рассказано о инструментах

Дидактическая единица для контроля:

3.3 Знать требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности

Задание №1

1. Дать описания назначения ниже показанных фрез на рисунке?

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
зачтено	Название и назначение всех инструментов даны правильно
не зачтено	Не четко и не понятно рассказано о инструментах

Дидактическая единица для контроля:

3.4 Знать основные команды управления фрезерными станками с ЧПУ

Задание №1

1. Перечислить все режимы работы фрезерного станка, которыми может управлять оператор с интерфейса системы ЧПУ?

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
зачтено	Правильно перечислены все режимы
не зачтено	Не четко и не ясно перечислены режимы

Дидактическая единица для контроля:

4.1 Уметь устанавливать заготовку для изготовления простой детали в приспособлении на столе фрезерного станка с ЧПУ

Задание №1

1. Перечислить применяемые методы базирования заготовок при художественной обработке?
2. Перечислить применяемые методы установки и крепления заготовок при художественной обработке?
3. Закрепить заготовку для обработки на станке с ЧПУ

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
зачтено	Правильно перечислены методы базирования
	Правильно перечислены методы установки и крепления
	Заготовка за базирована и закреплена верно
не зачтено	Не четко и не ясно перечислены методы базирования, установки и крепления
	Заготовка закреплена некачественно

Дидактическая единица для контроля:

4.2 Уметь запускать фрезерный станок с ЧПУ

Задание №1

1. Действия которые должен выполнить оператор для подтверждения умения.
 - запуск контроллеров приводов
 - запуск системы ЧПУ
 - проверка концевых датчиков линейного перемещения
 - прогрев шпинделя

Оценка	Показатели оценки
зачтено	выполнено
не зачтено	не выполнено

Дидактическая единица для контроля:

4.3 Уметь запускать управляющую программу для обработки заготовки на фрезерном станке с ЧПУ

Задание №1

1. Действия которые должен выполнить оператор для подтверждения умения.
 - загрузка управляющей программы в интерфейс системы ЧПУ
 - открытие управляющей программы и ее визуализация обработки
 - остановка визуализации
 - включение шпинделя
 - запуск программы обработки

Оценка	Показатели оценки
зачтено	выполнено
не зачтено	не выполнено

Дидактическая единица для контроля:

4.4 Уметь контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на фрезерном станке с ЧПУ

Задание №1

1. Действия которые должен выполнить оператор для подтверждения умения.
 - подобрать необходимый инструмент для обработки
 - произвести его осмотр:
 - проверить целостность инструмента
 - проверить качество заточки
 - установить инструмент в шпиндель станка
 - выполнить настройку вылета инструмента

Оценка	Показатели оценки
зачтено	выполнено
не зачтено	не выполнено

Дидактическая единица для контроля:

4.5 Уметь выполнять процесс обработки заготовки на фрезерном станке с ЧПУ

4.6 Уметь контролировать визуально процесс обработки заготовки на фрезерном станке с ЧПУ

Задание №1

1. Действия которые должен выполнить оператор для подтверждения умения.
 - оператор в процессе обработки изделия постоянно находится во внимании и отслеживает перемещения инструмента, данных на дисплее системы.
 - оценивает качество выполняемой обработки и если нужно вмешивается и прерывает процесс, вносит корректировки и продолжает обработку

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

Дидактическая единица для контроля:

4.7 Уметь выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей, изготовленной на фрезерном станке с ЧПУ

Задание №1

1. Действия которые должен выполнить оператор для подтверждения умения.
 - оператор по окончанию процесса обработки изделия производит осмотр изделия на дефекты и определяет возможность их исправления если таковые имеются или подтверждает качество детали.

<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".....	6
1.1. Последовательность подготовки векторной графики для создания управляющей программы раскроя листового материала.....	6
1.2. Последовательность подготовки карты высот (теней) для создания управляющей программы обработки на станке.	13
1.3. Последовательность подготовки 3D модели по растровому изображению. ...	22
1.4. Последовательность подготовки векторных текстов для гравировки надписей	35
1.5. Создание рабочих программ для фрезерования при помощи 4 координаты...	41
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	57
Список используемых сокращений	49

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.

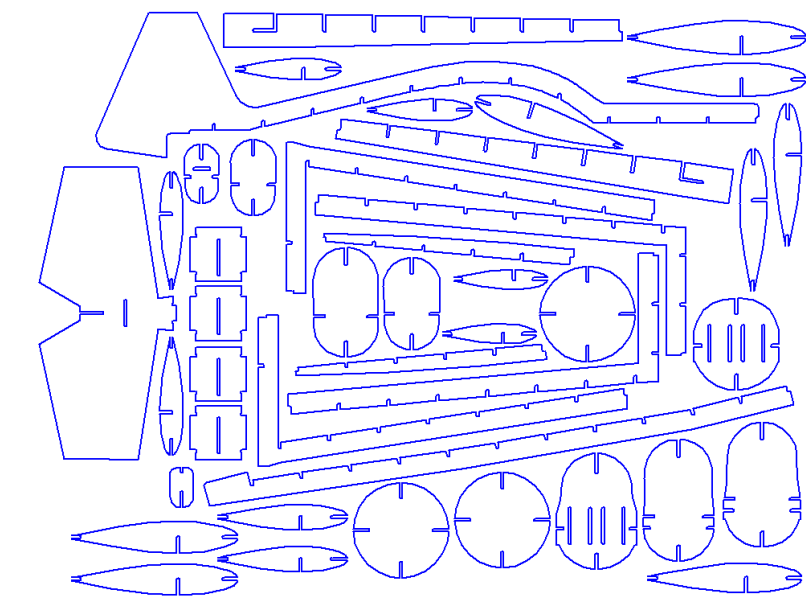


Рисунок 1

Рекомендации по выполнению практической работы

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

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

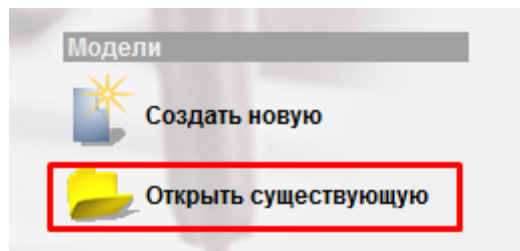


Рисунок 2

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

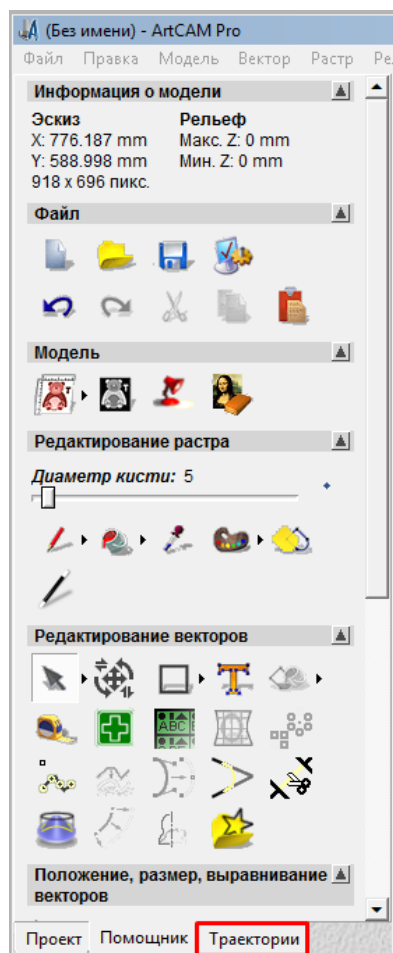


Рисунок 3

Выбираем пункт «обработка по профилю».

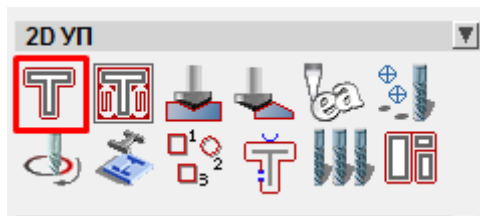


Рисунок 4

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

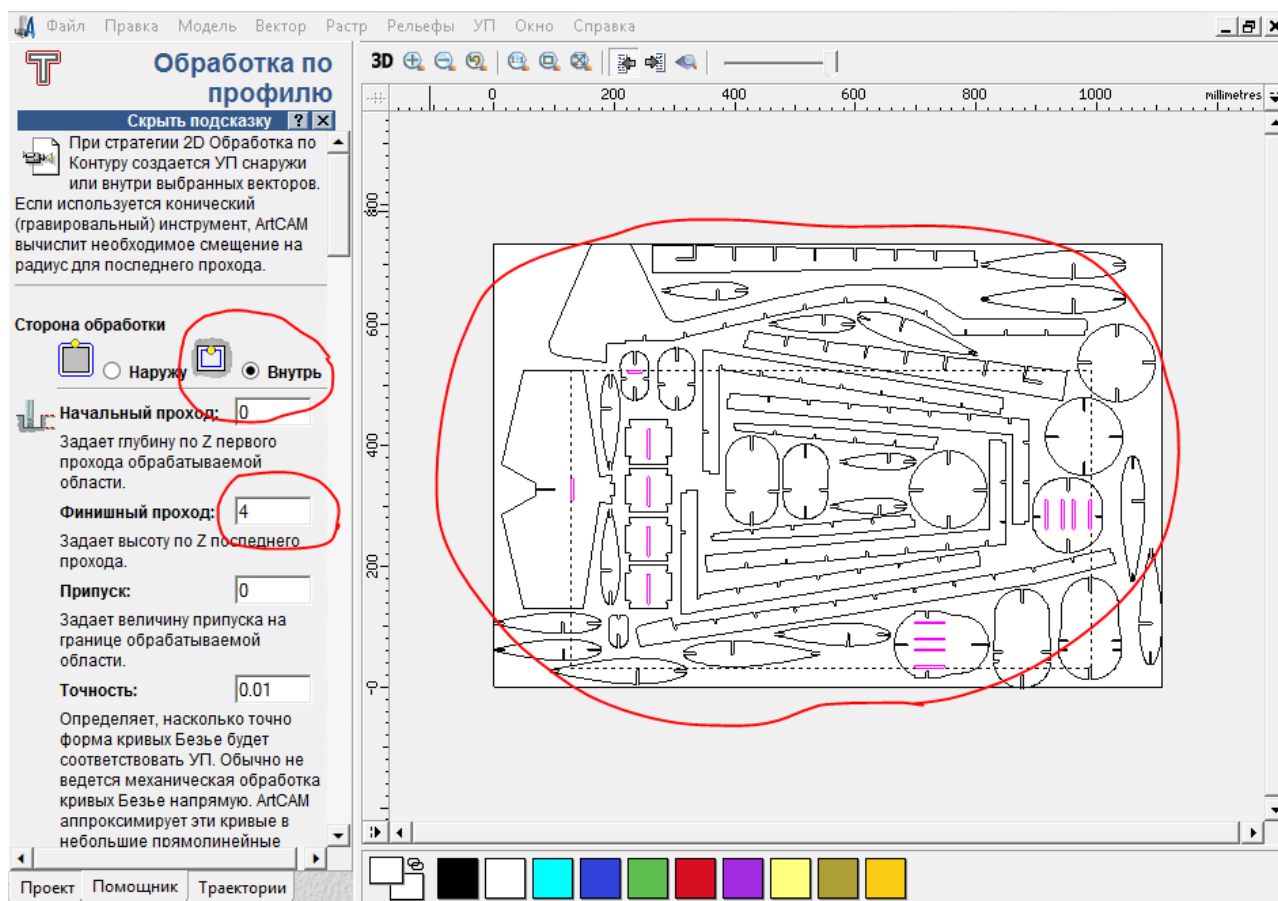


Рисунок 5

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.

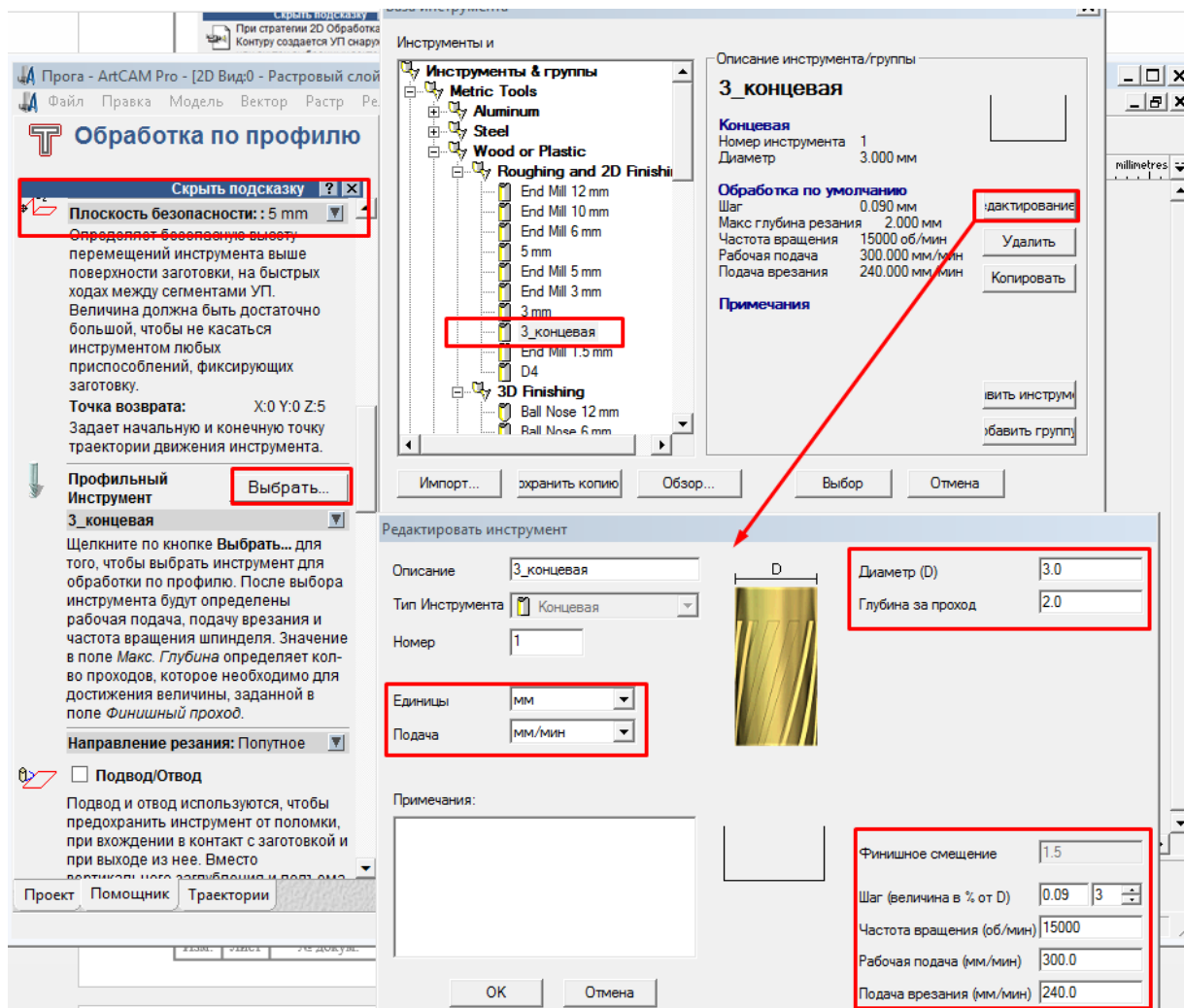


Рисунок 6

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

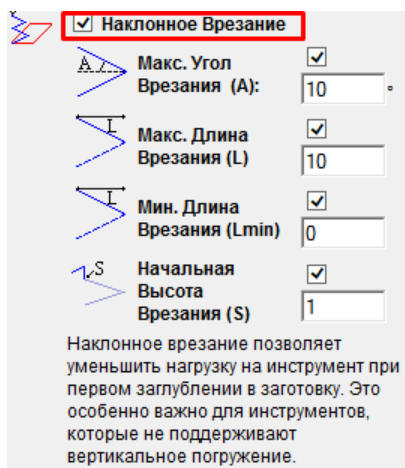


Рисунок 7

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

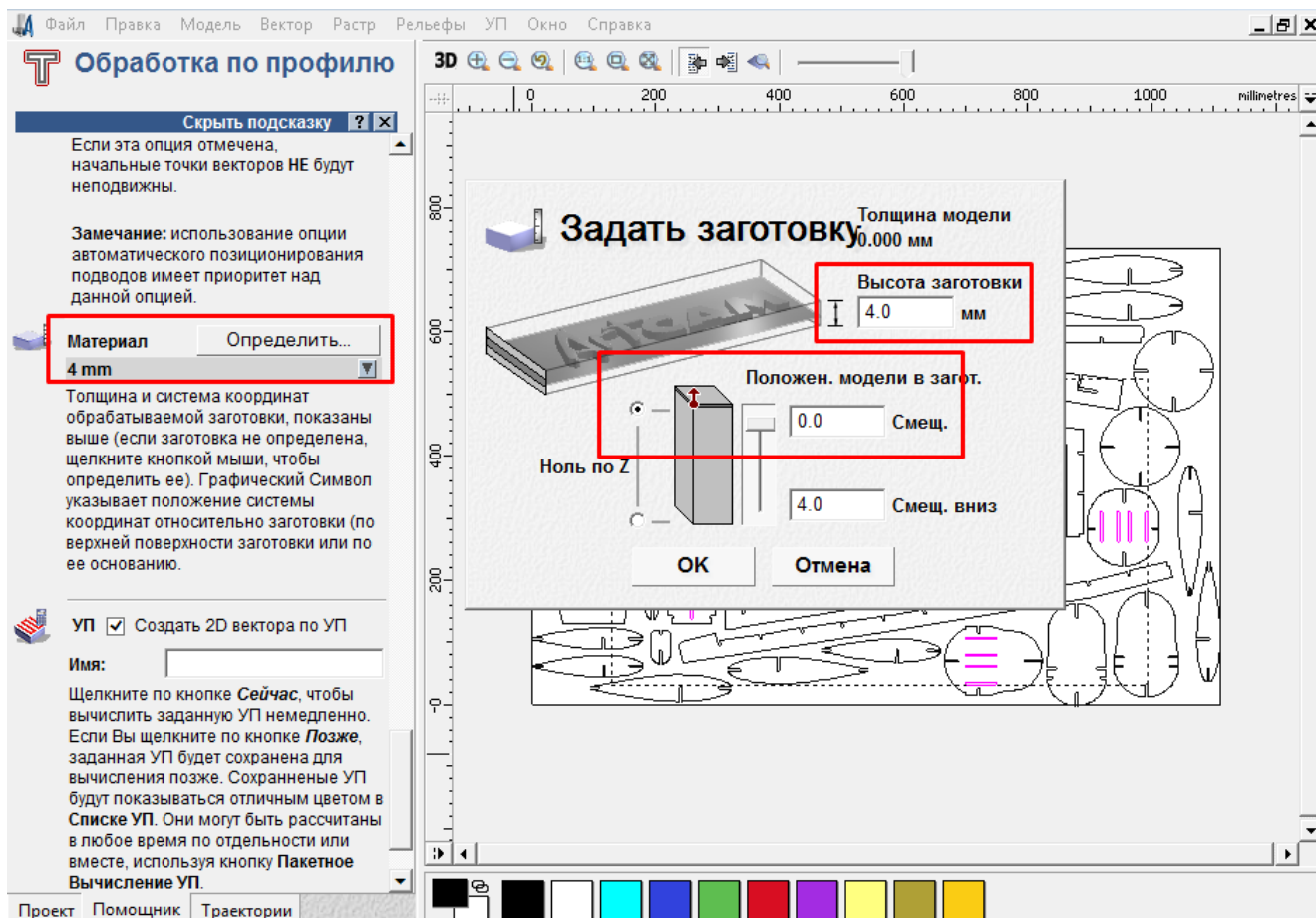


Рисунок 8

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

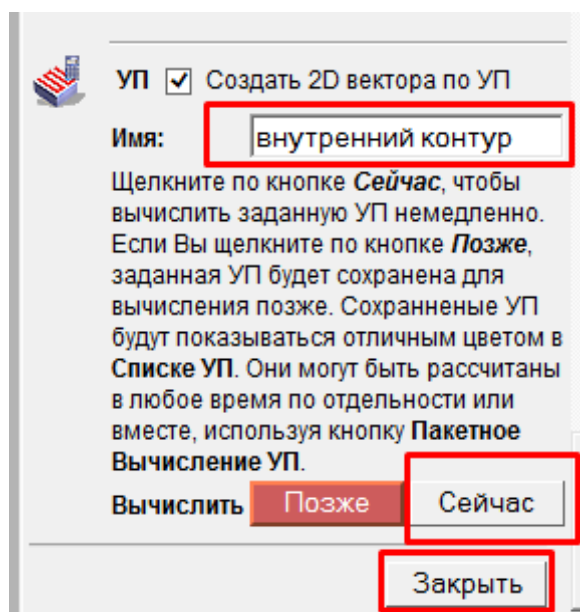


Рисунок 9

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»

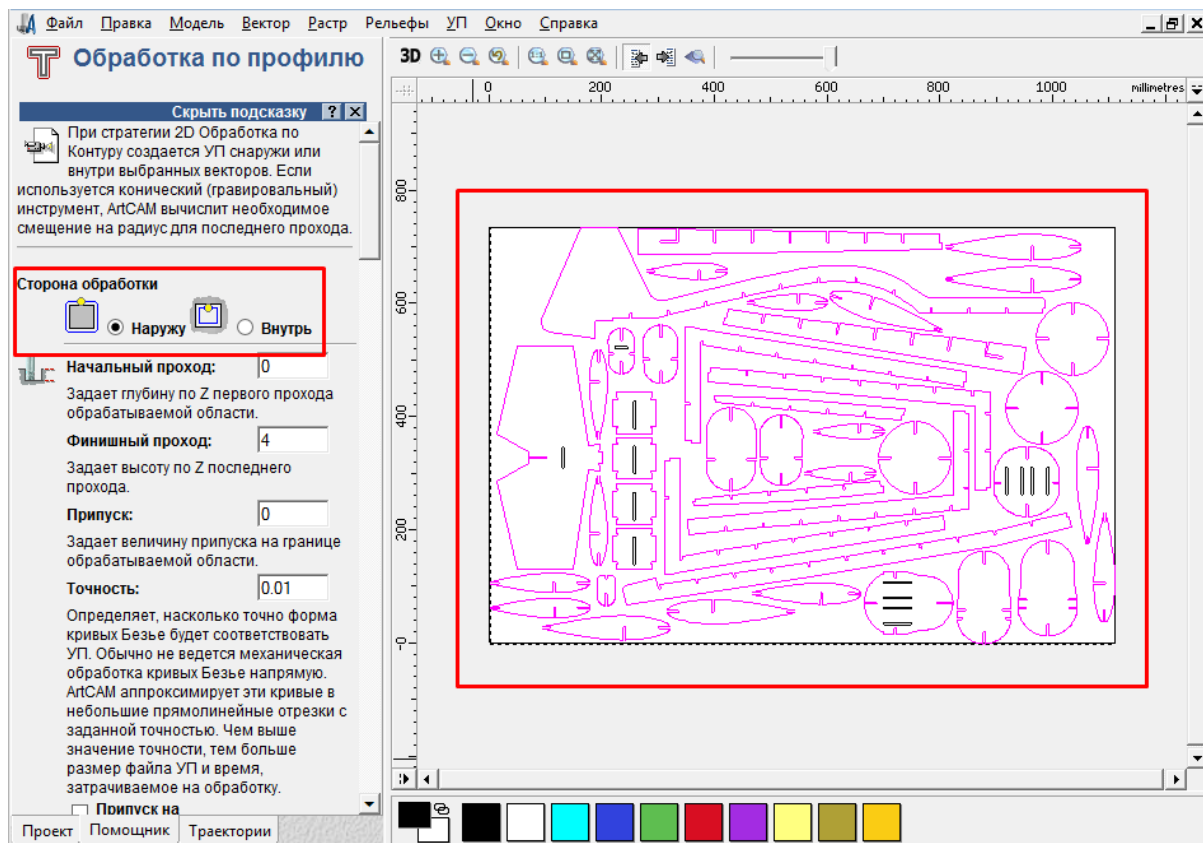


Рисунок 10

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».

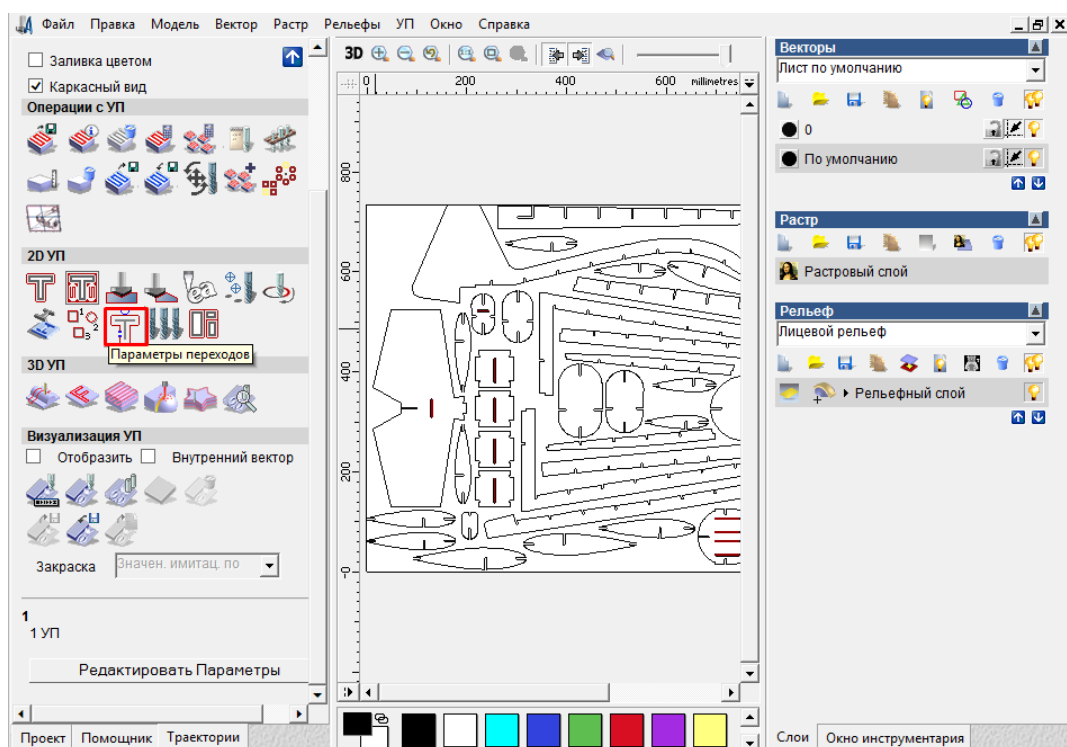


Рисунок 11

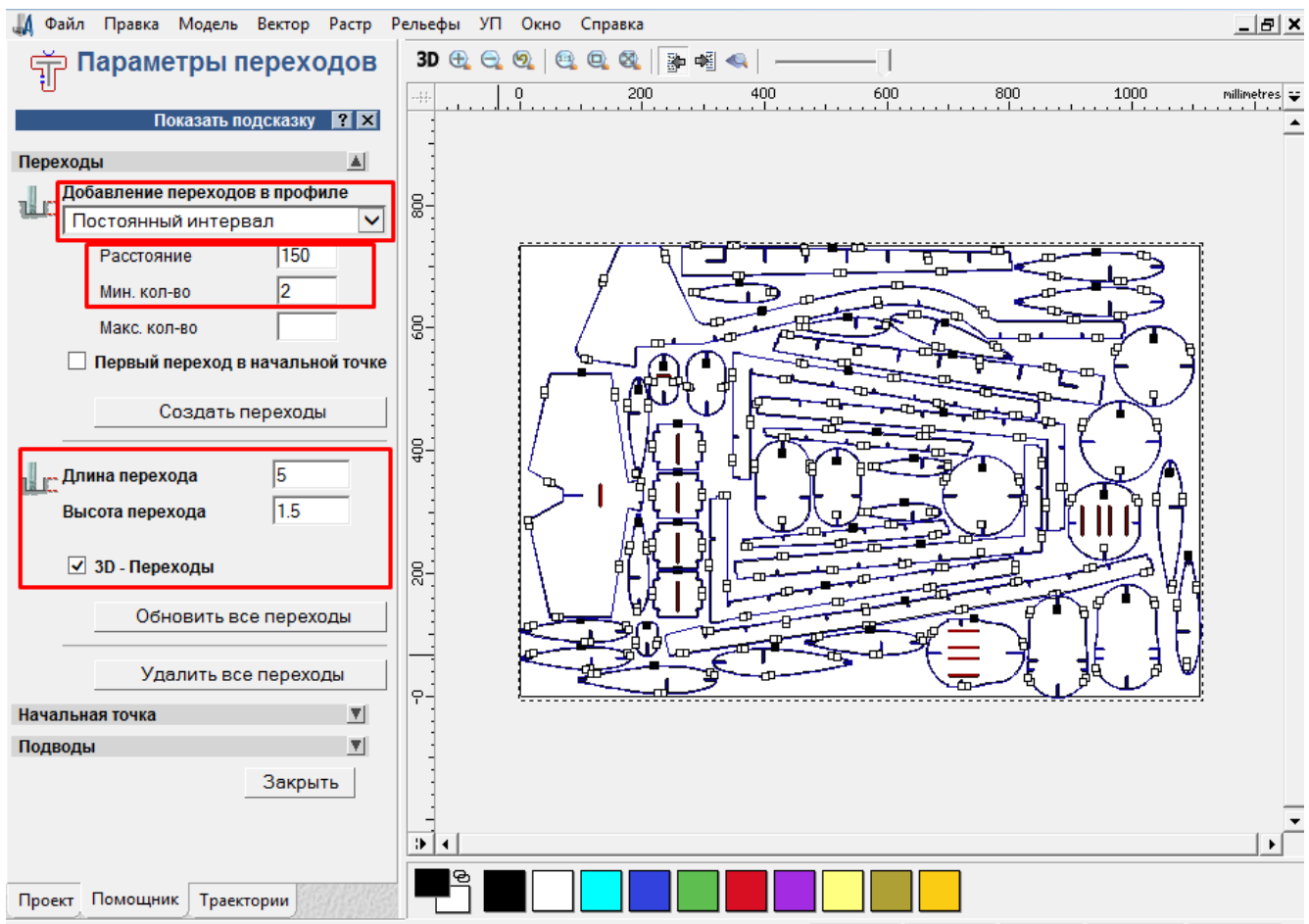


Рисунок 12

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...».

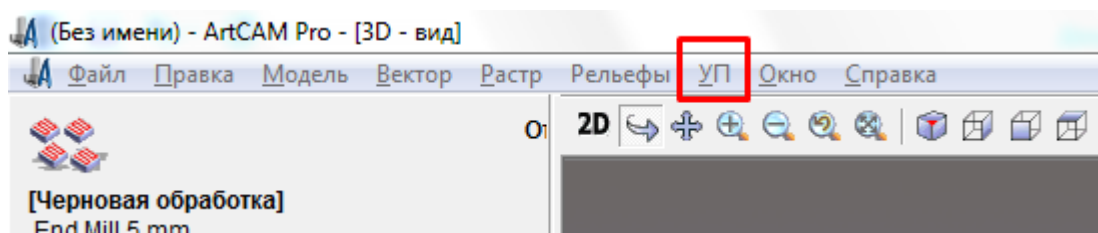


Рисунок 13

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

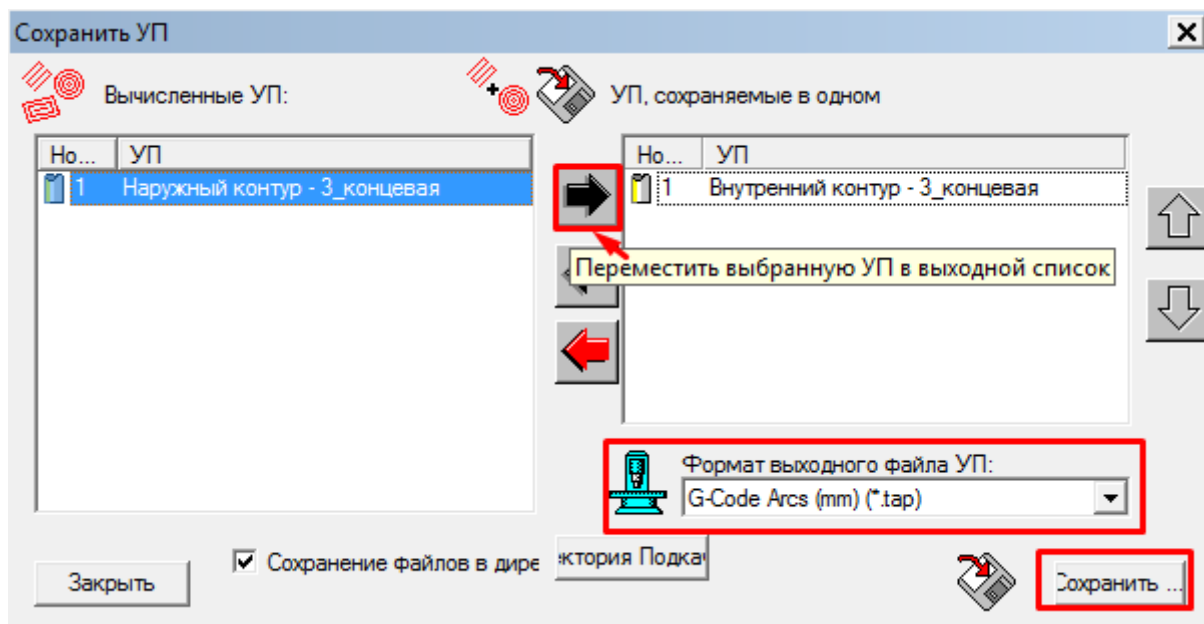


Рисунок 14

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 СС, используя команд приложения «Фильтр».

Изучаемые дидактические единицы:

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

Задание:

- Проанализировать полученное задание.
- Открыть программу Adobe Photoshop СС.
- 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 «ОК».

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

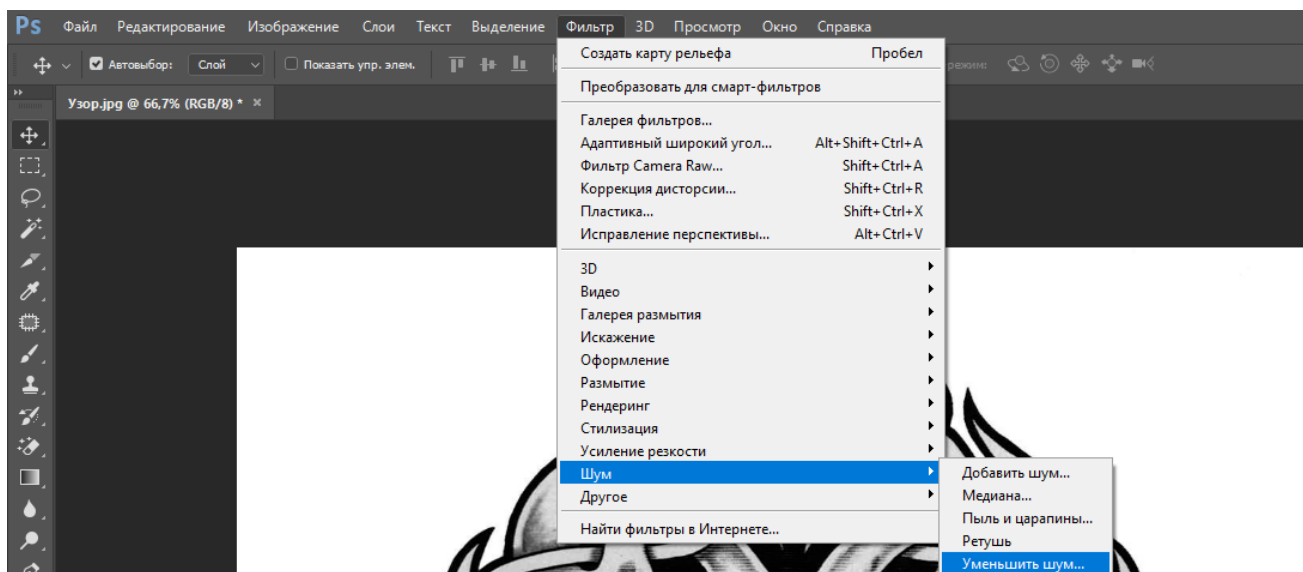


Рисунок 16

Путем подбора выбрать наилучшее соотношение, чтобы примерно получить следующие.

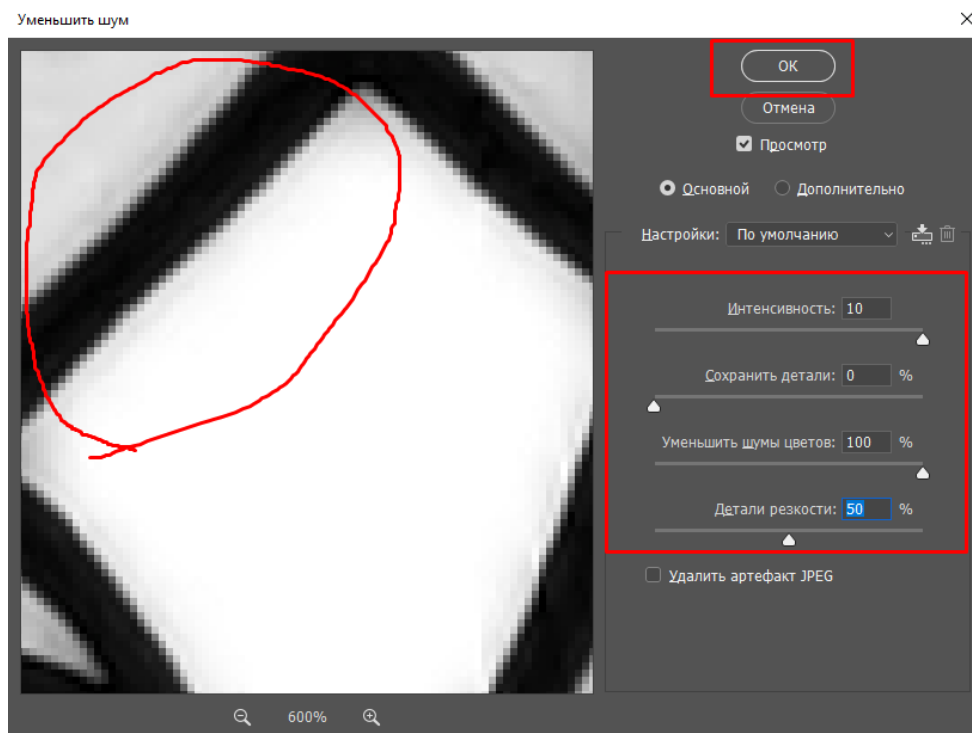


Рисунок 17

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

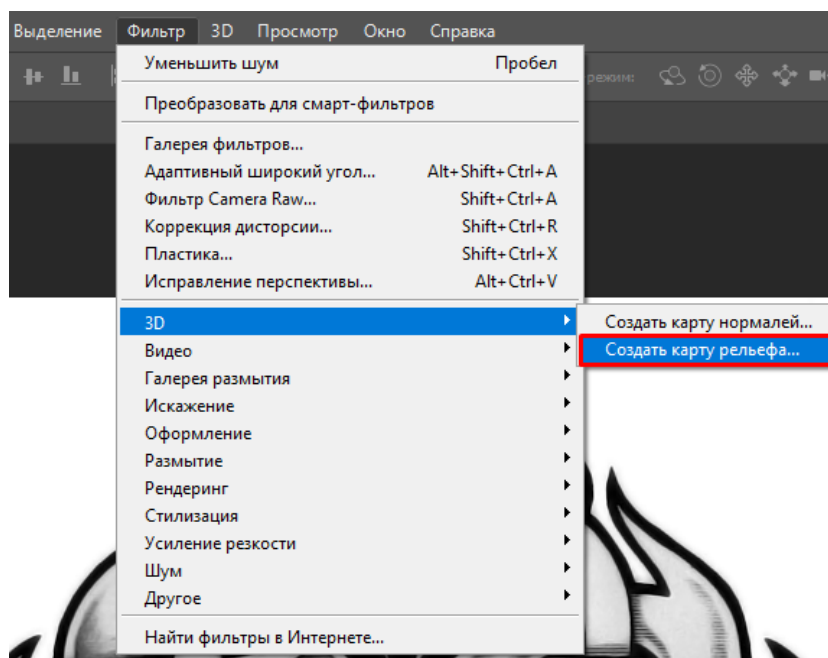


Рисунок 18

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

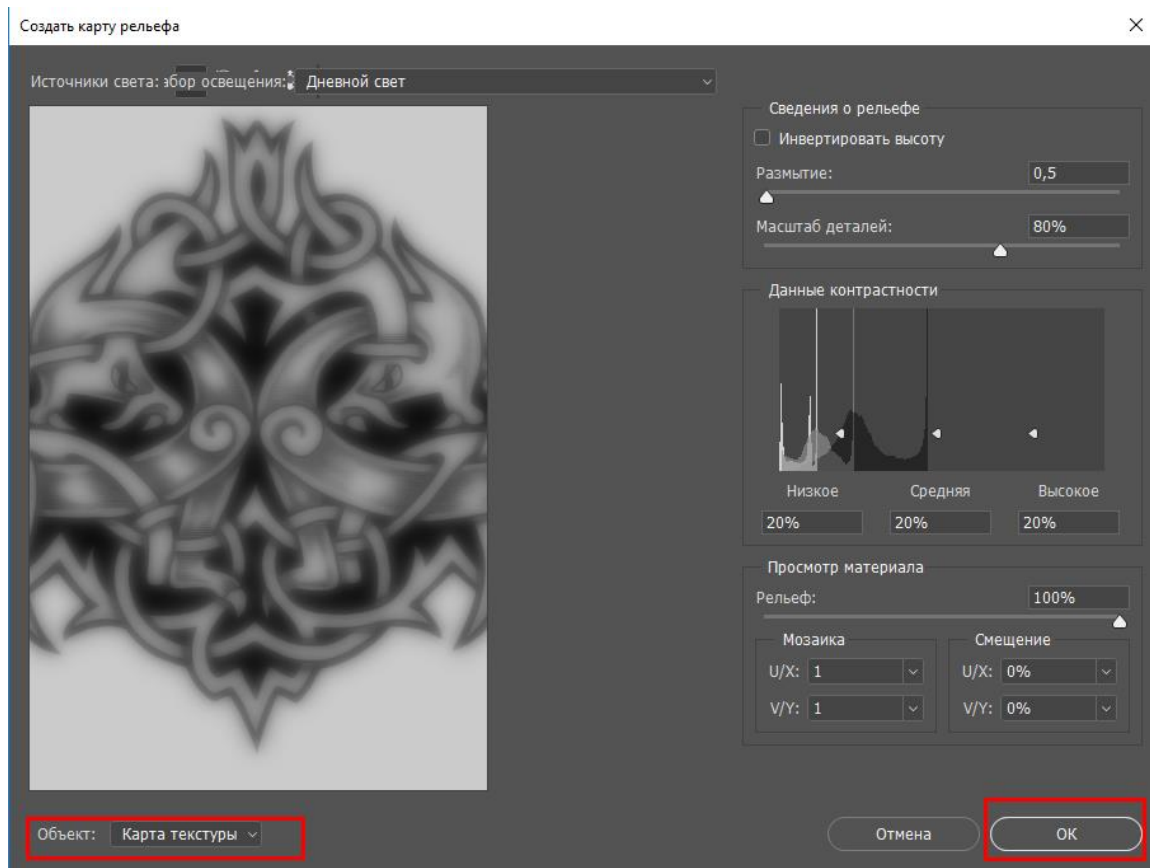


Рисунок 19

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

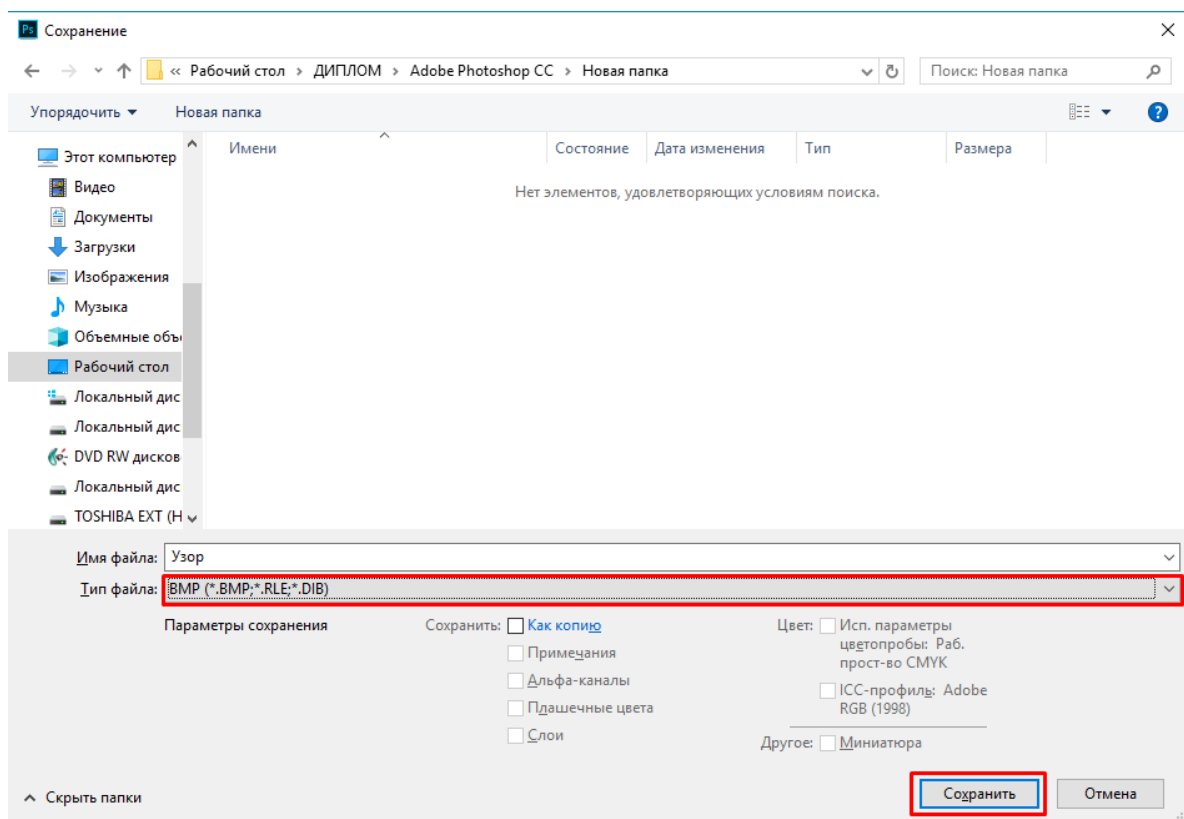


Рисунок 20

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).

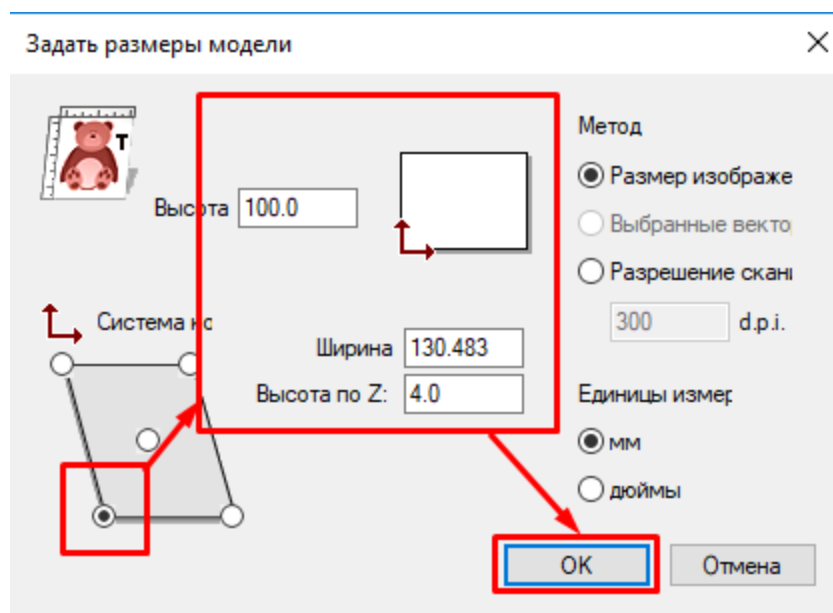


Рисунок 21

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

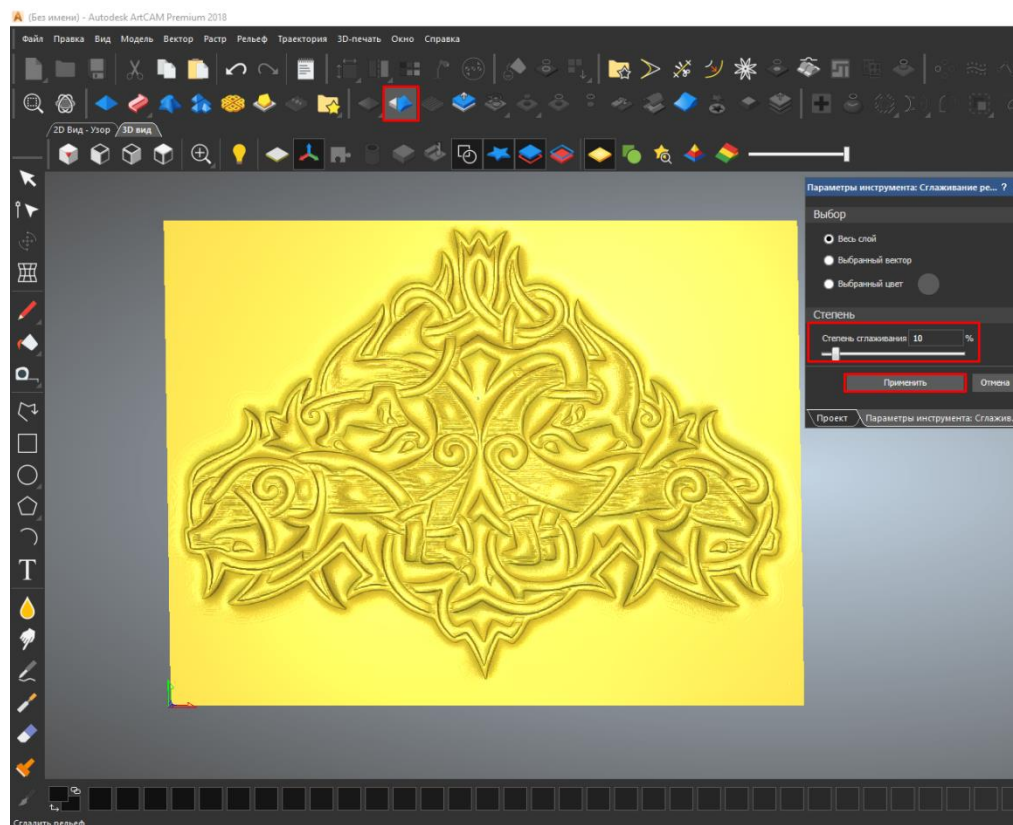


Рисунок 22

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»,

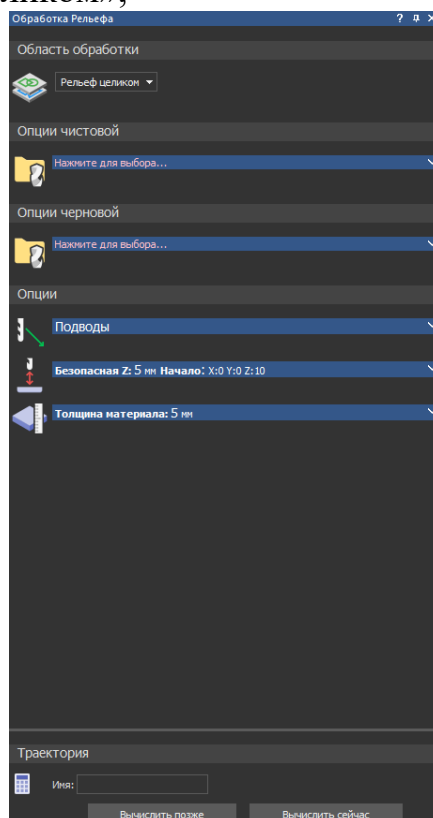


Рисунок 23

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

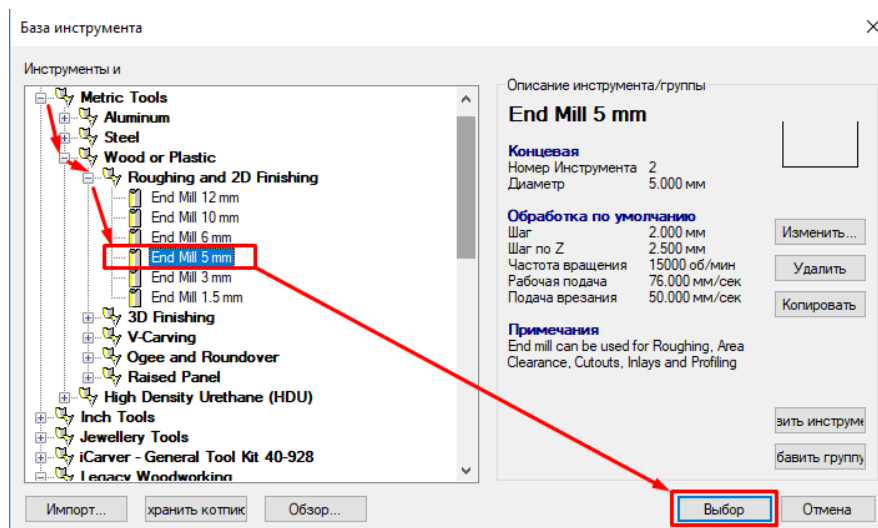


Рисунок 24

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».

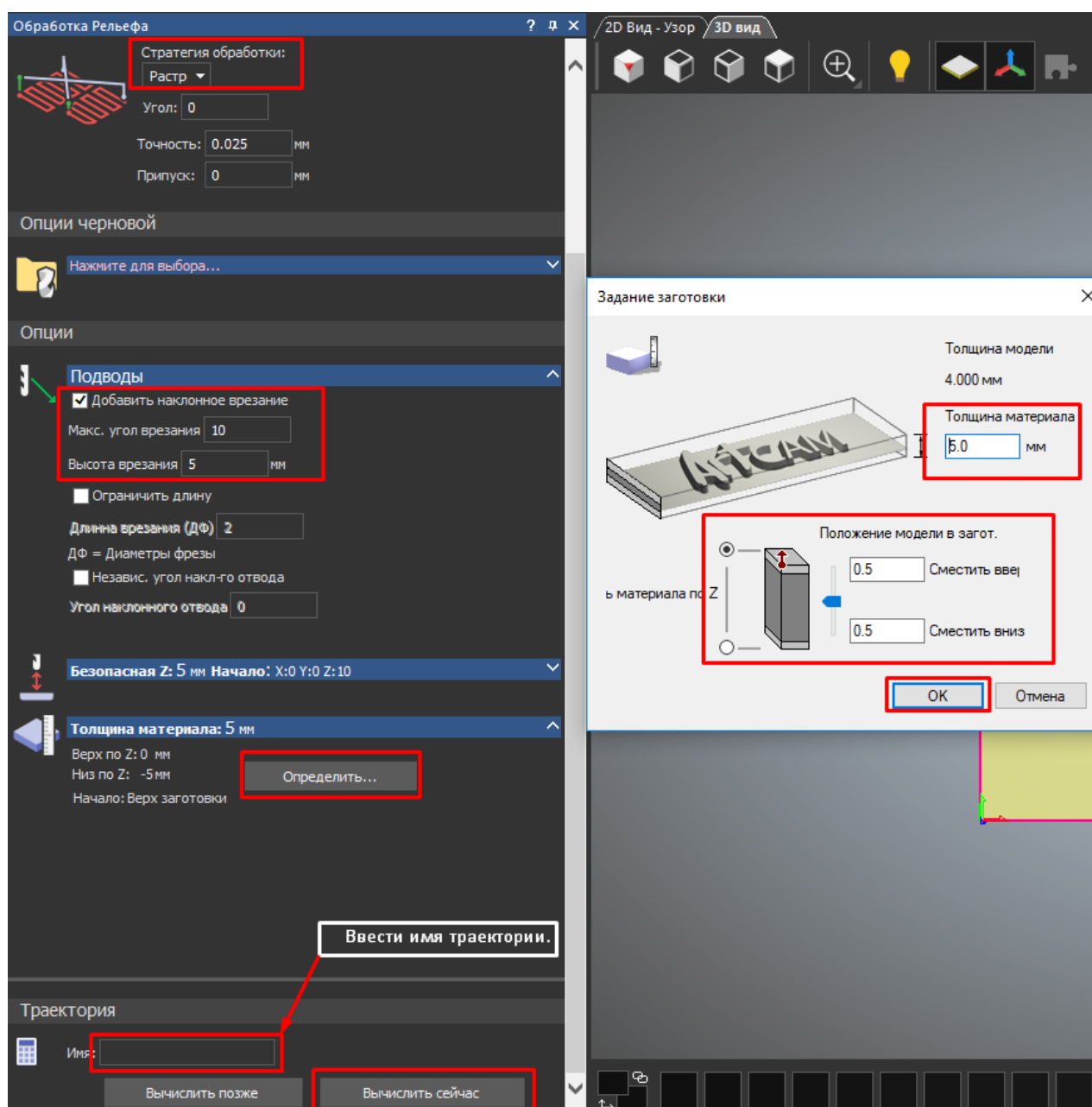


Рисунок 25

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

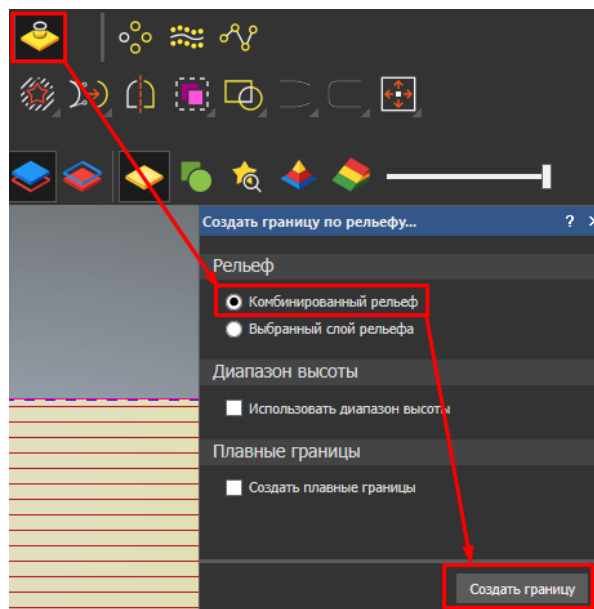


Рисунок 26

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».

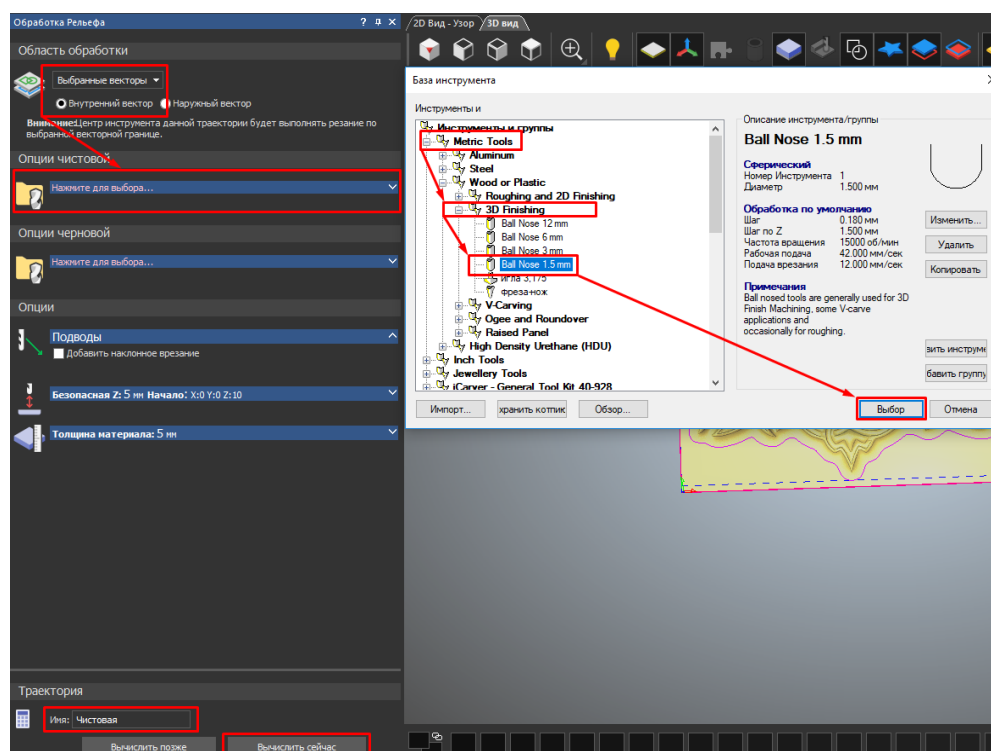


Рисунок 27

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

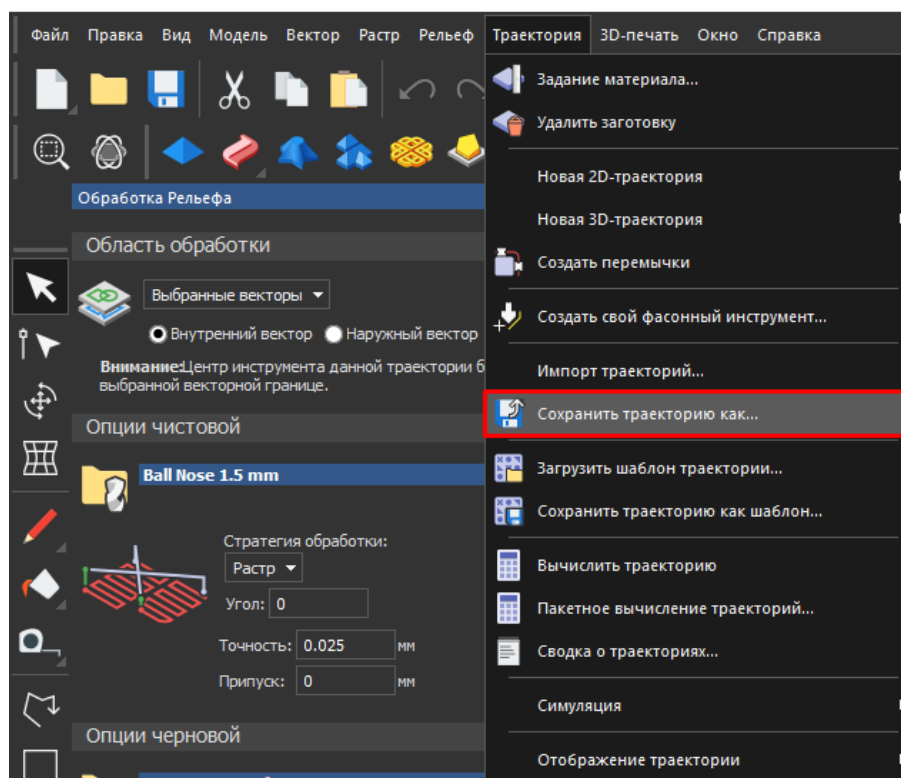


Рисунок 28

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» выберите тип постпроцессора использующийся станком, в нашем случае «G-Code Arcs (mm)(*.tap)». после всех выполненных действий нажмите кнопку «Сохранить»,

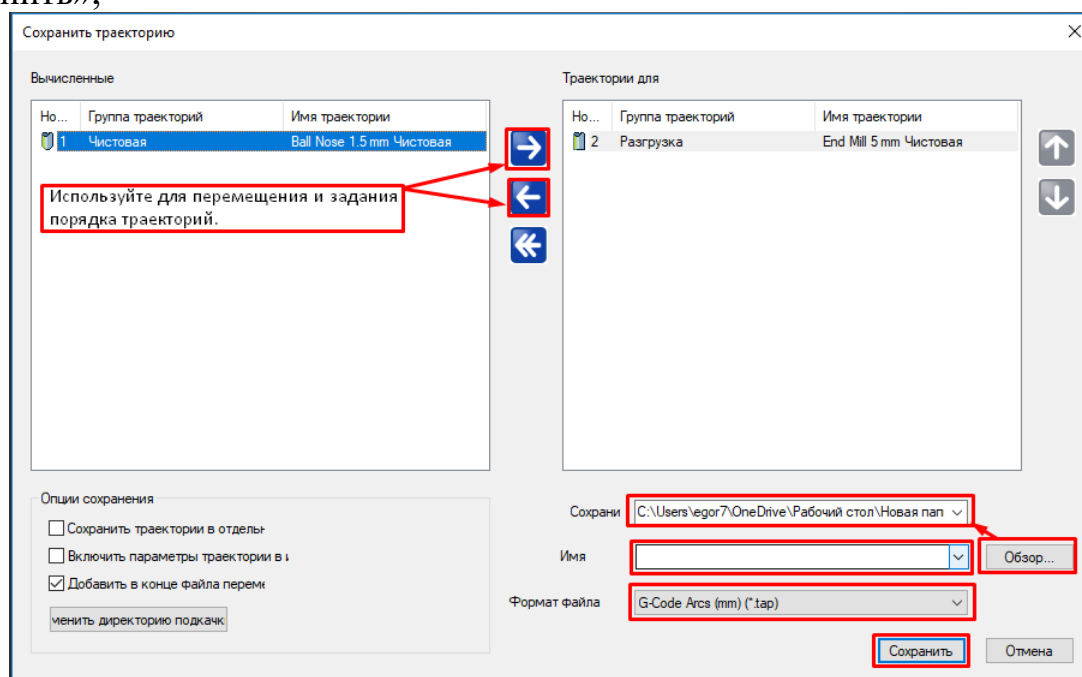


Рисунок 29

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.

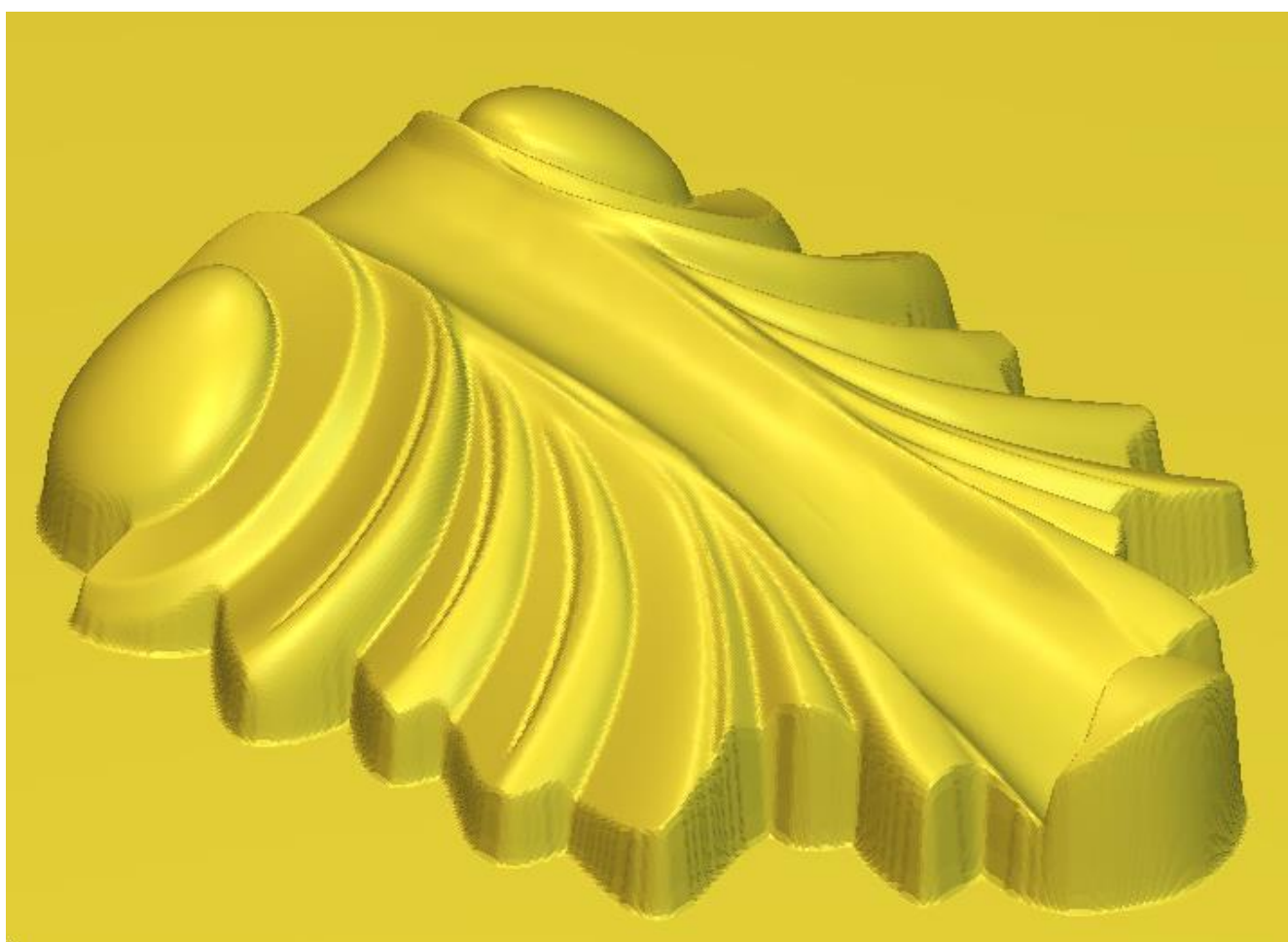


Рисунок 30

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 «ОК».

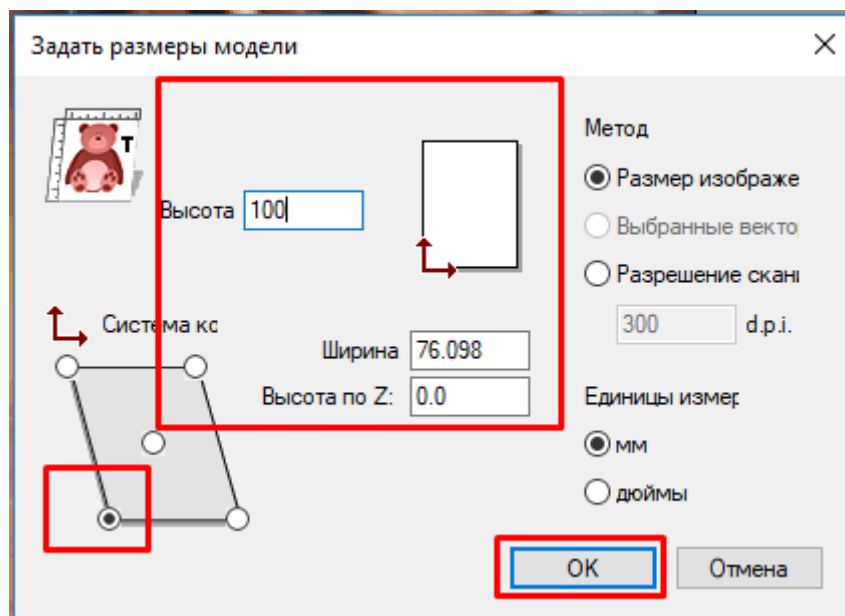


Рисунок 31

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

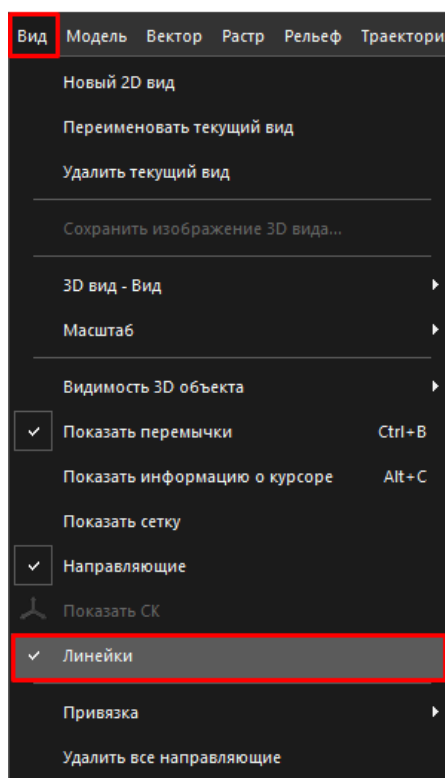


Рисунок 32

В 2D виде для удобства 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.

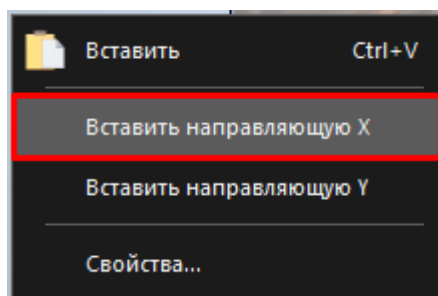


Рисунок 33

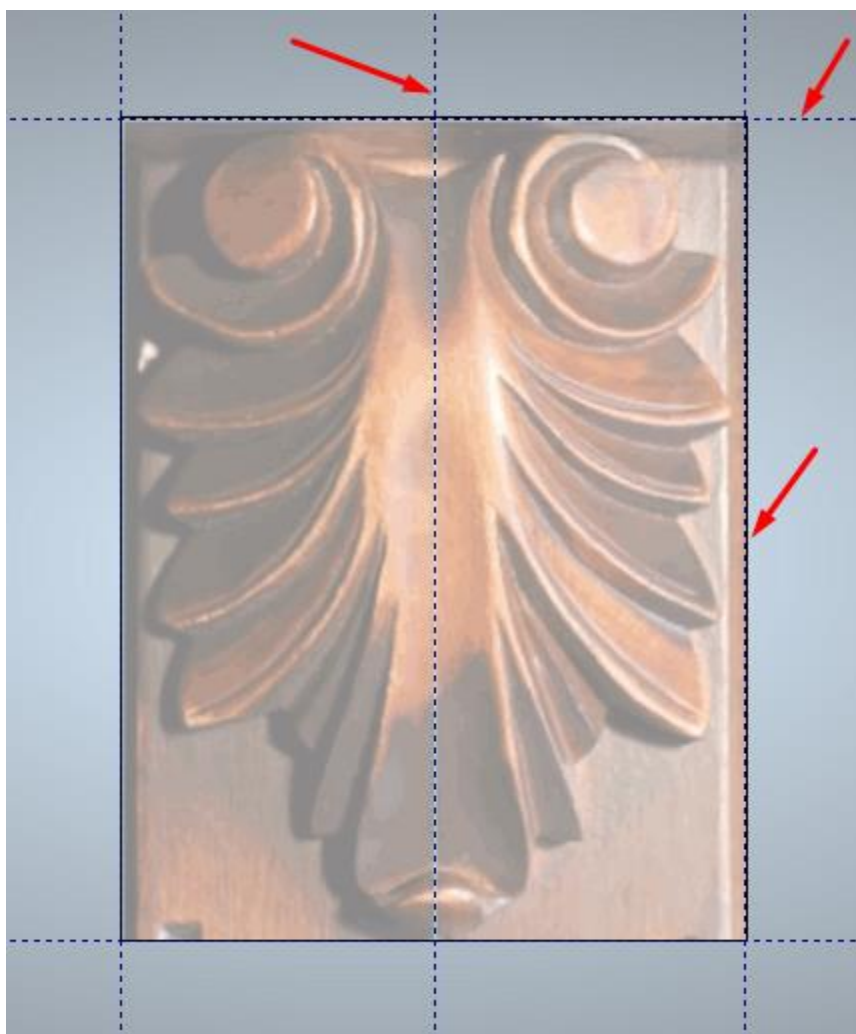


Рисунок 34

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

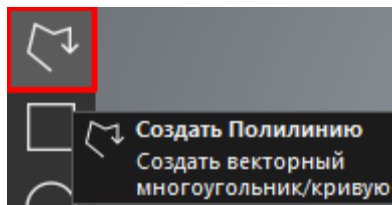


Рисунок 35

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

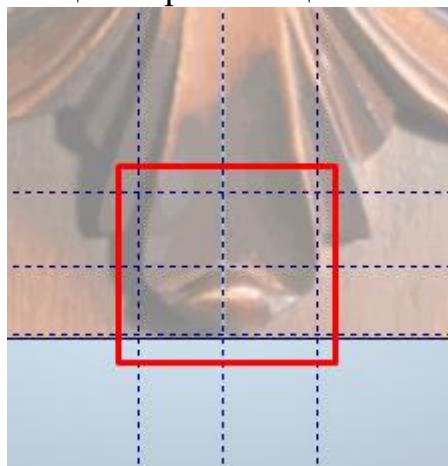


Рисунок 36

Создаем половину сечения, выравниваем его.

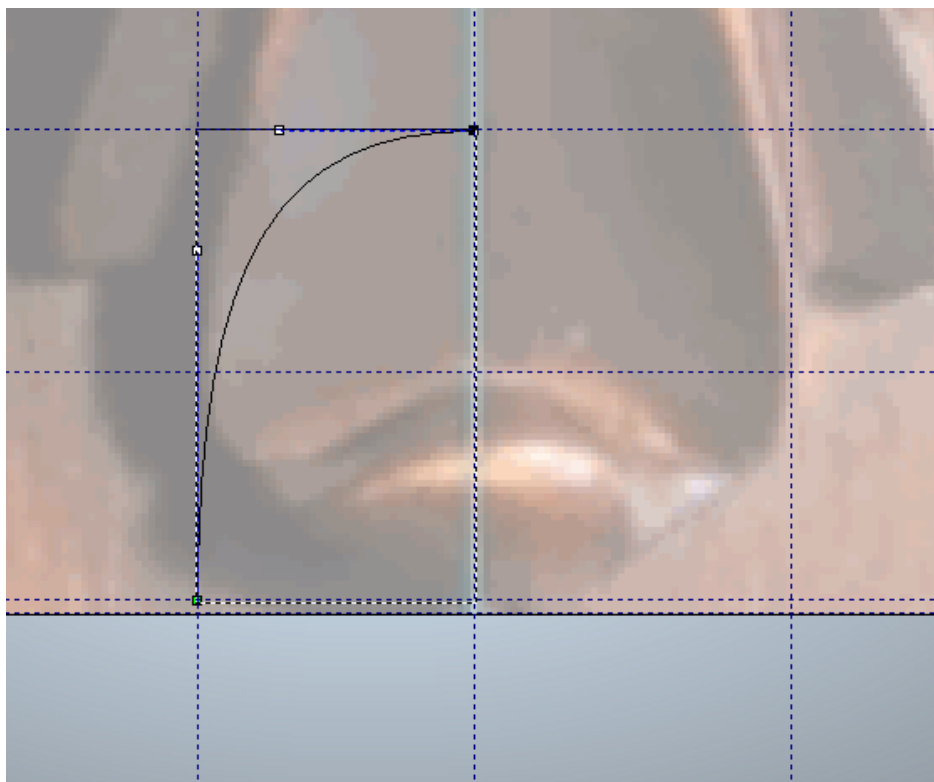


Рисунок 37

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

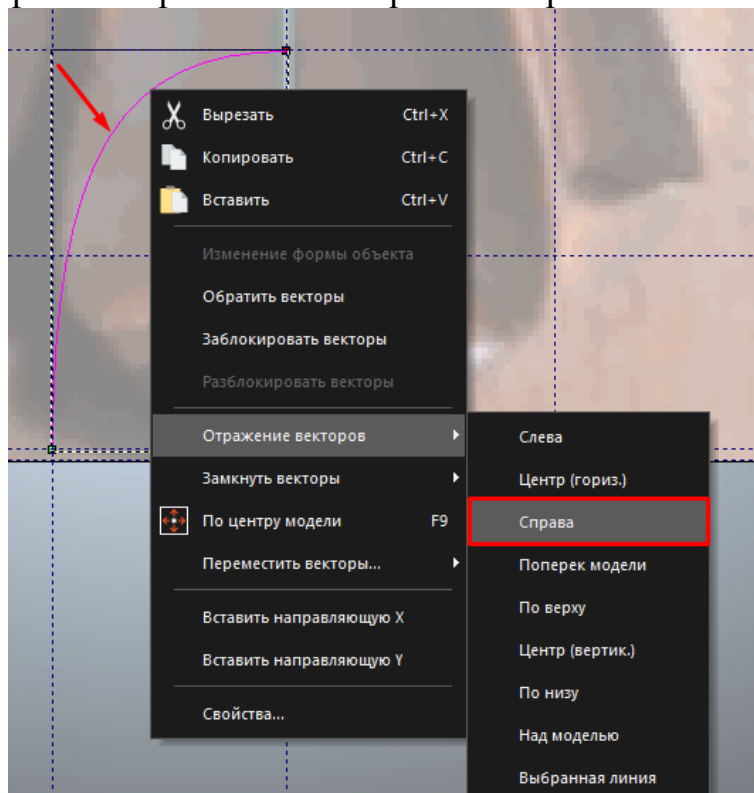


Рисунок 38

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

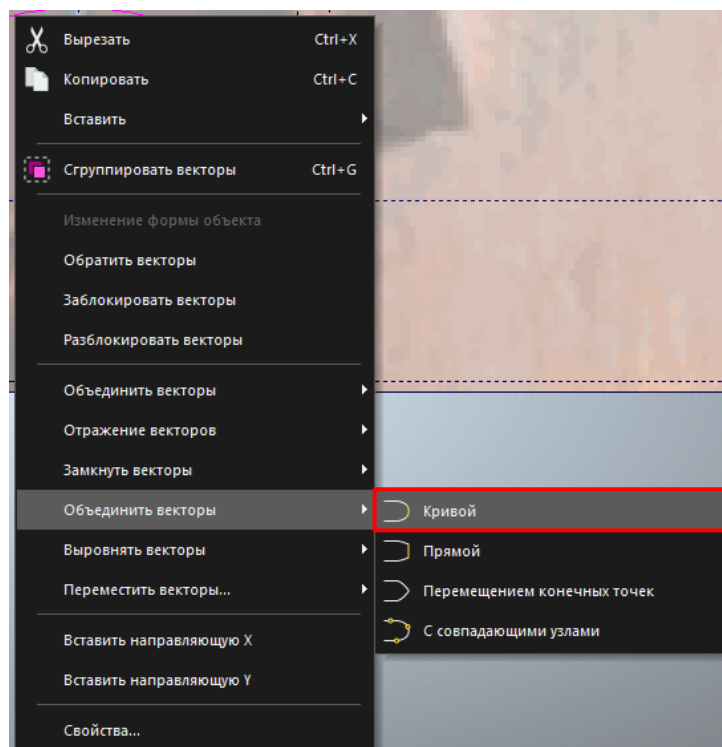


Рисунок 39

Далее задаем направляющие с помощью линий.

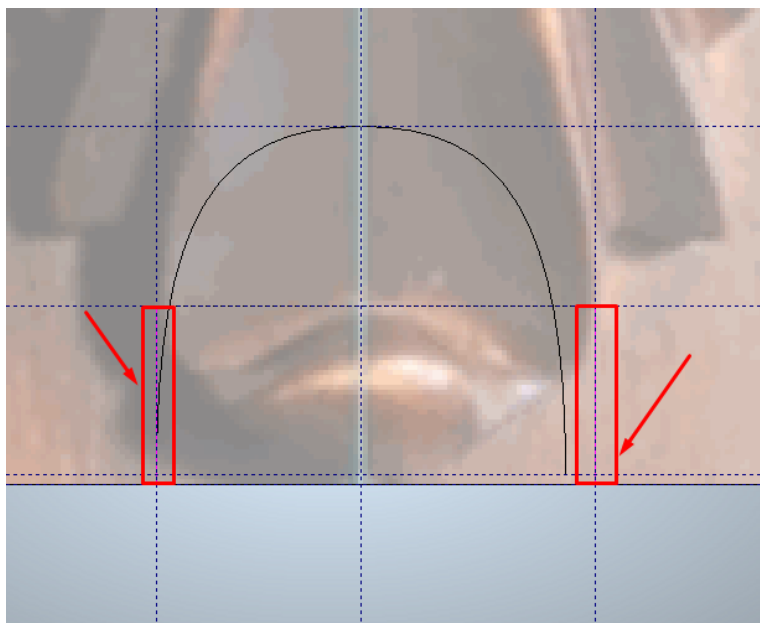



Рисунок 40

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

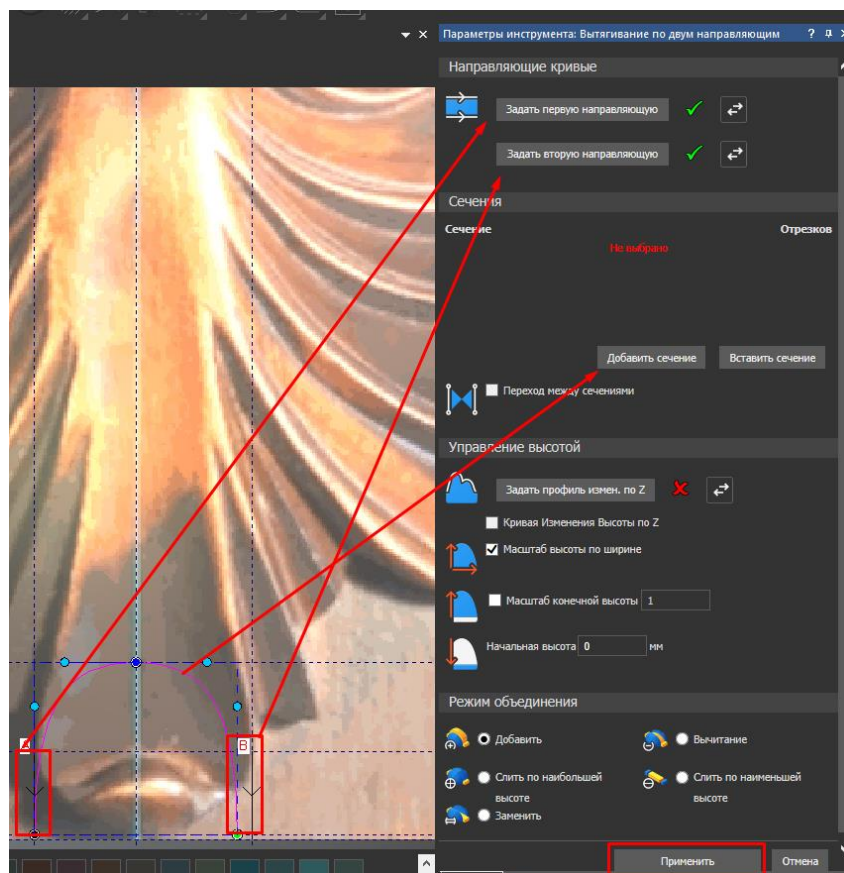


Рисунок 41

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

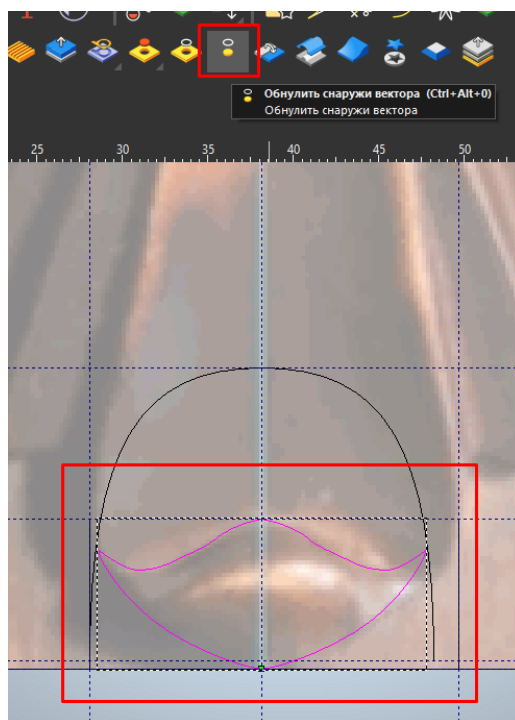


Рисунок 42

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

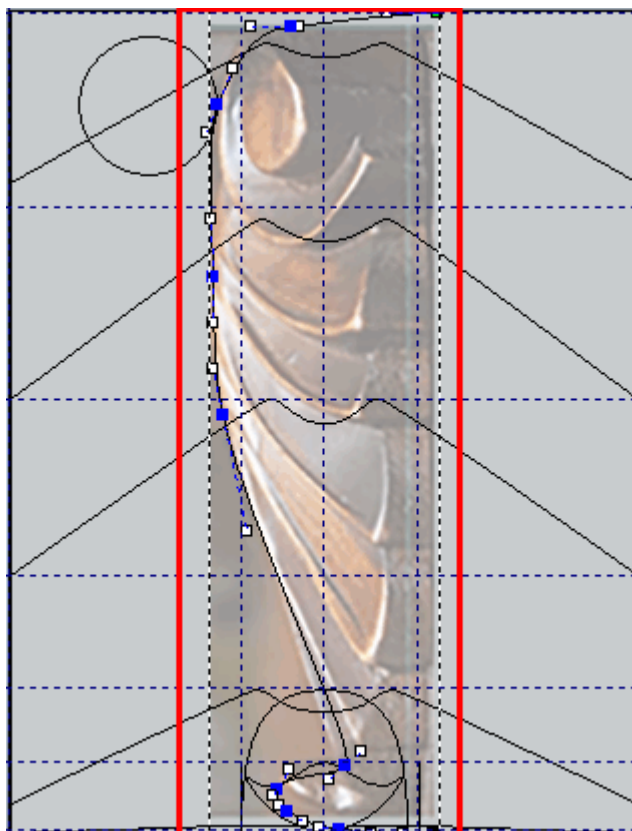


Рисунок 43

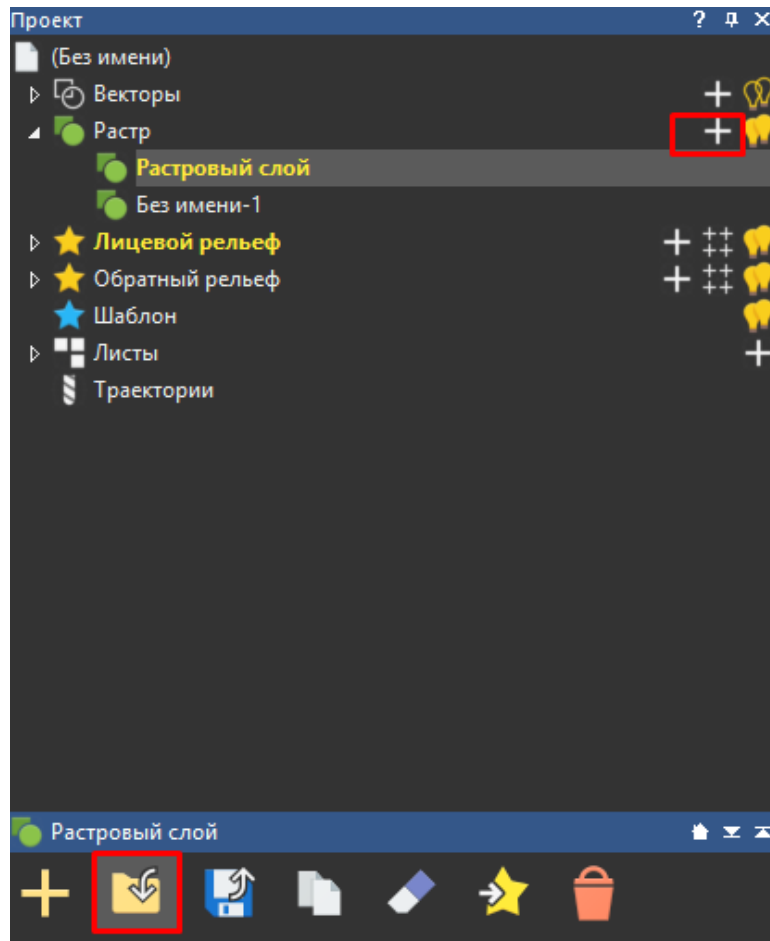


Рисунок 44

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.

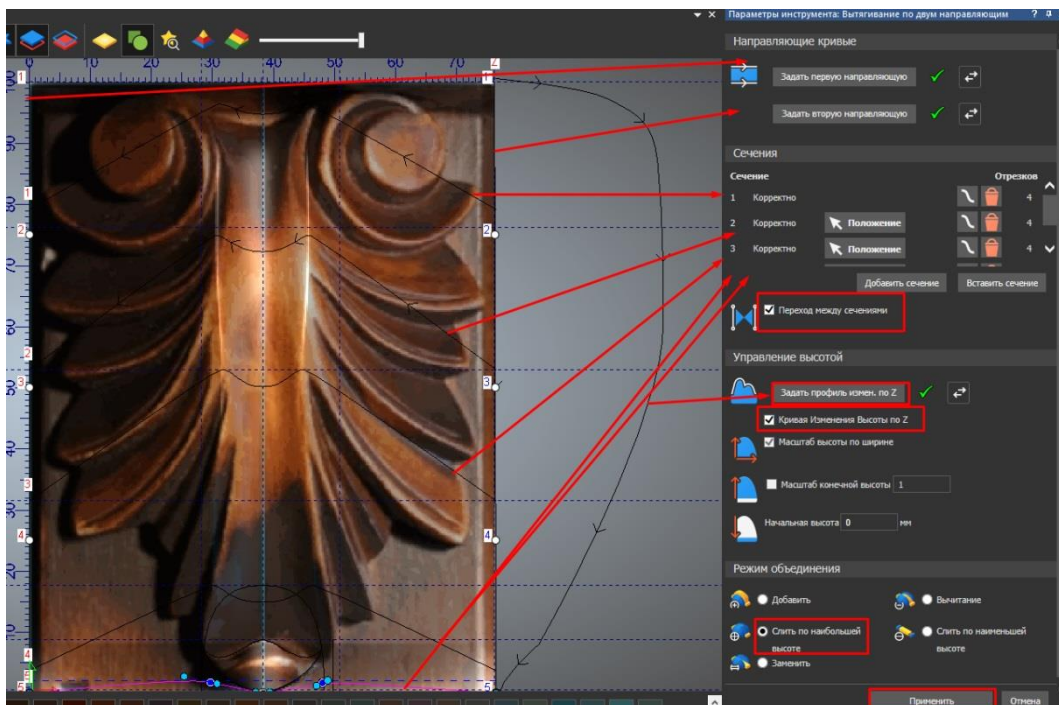


Рисунок 45

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

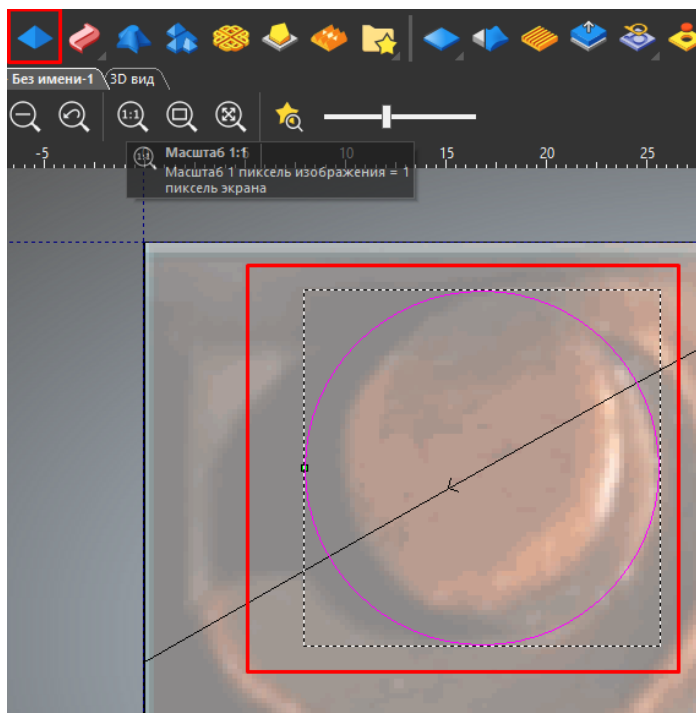


Рисунок 46

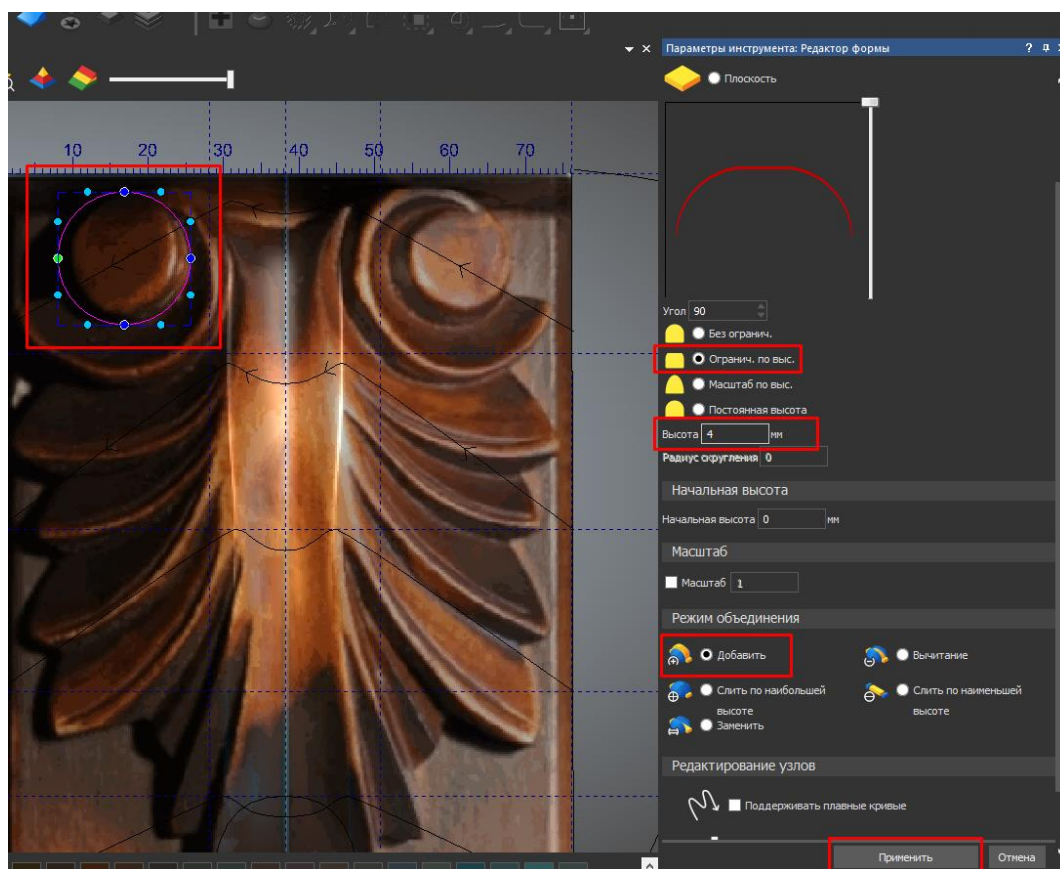


Рисунок 47

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

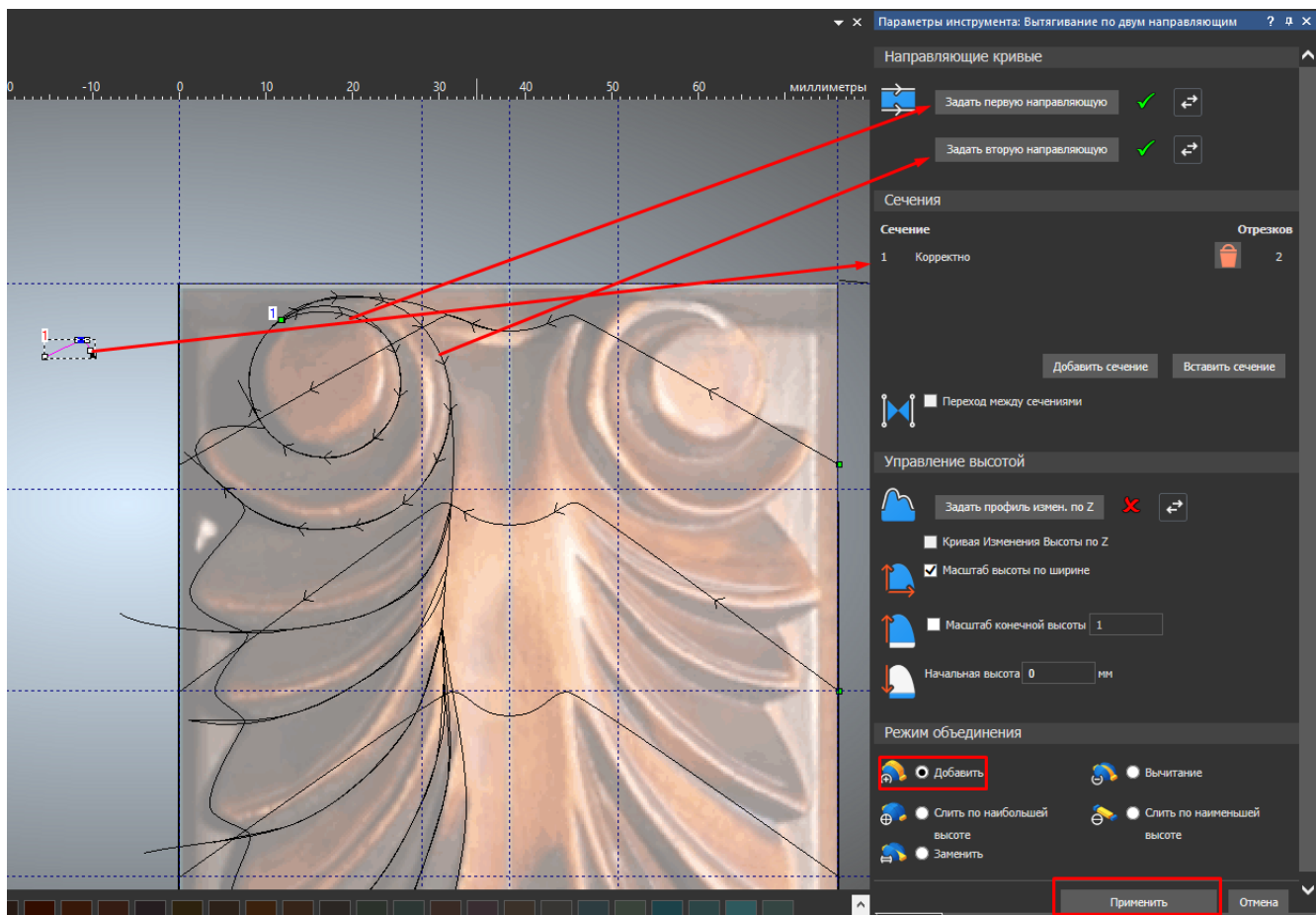


Рисунок 48

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

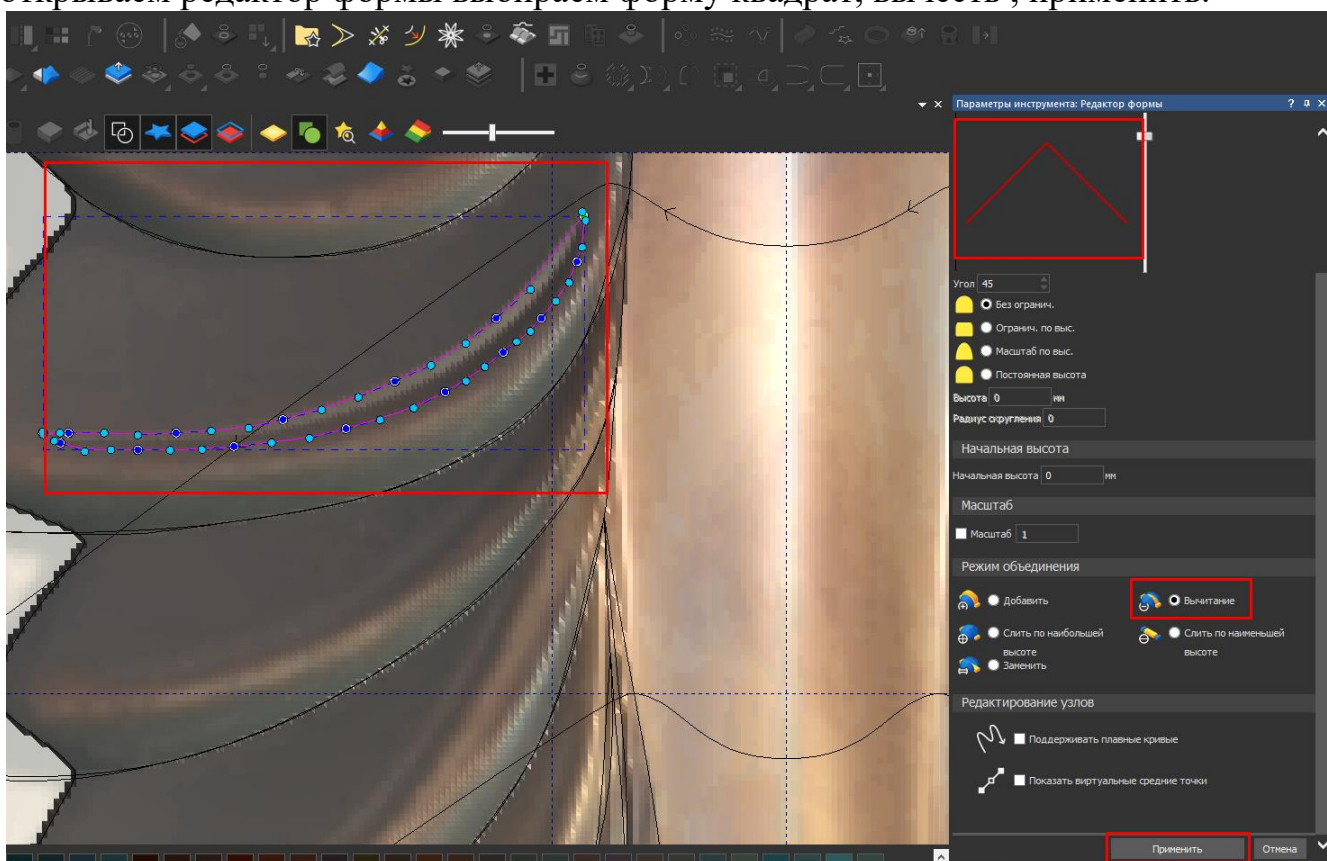


Рисунок 49

Все оставшиеся завитки сделать по принципу первого.

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

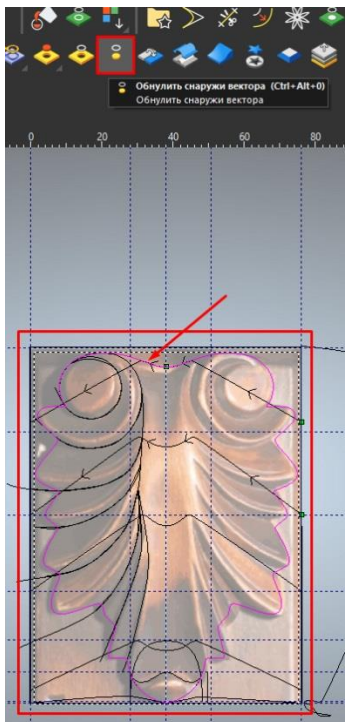


Рисунок 50

Для того чтобы рельеф был более сглаженный нажимаем сгладить рельеф.

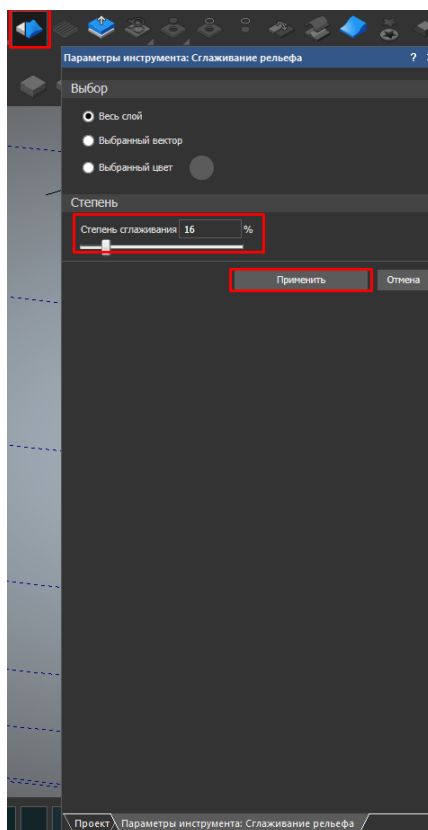


Рисунок 51

Теперь обнуляем правую часть детали, для этого создаем прямоугольник

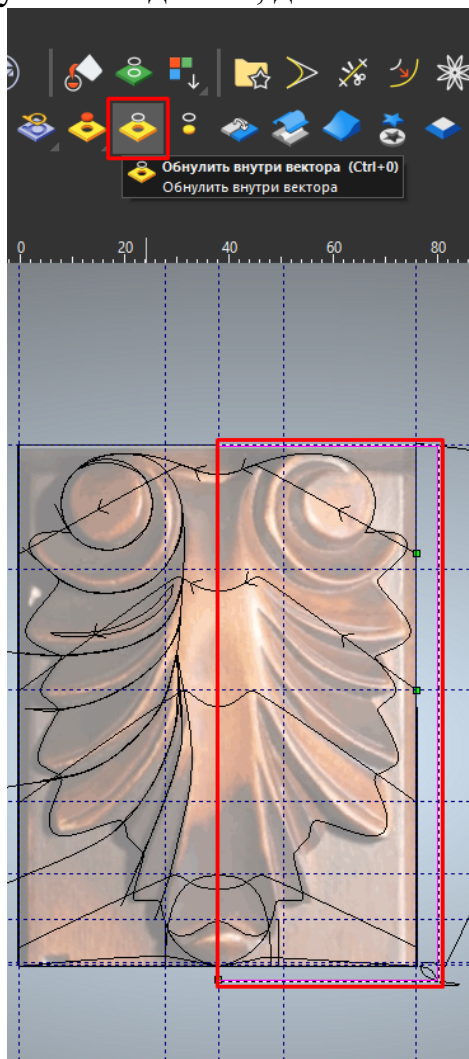


Рисунок 52

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

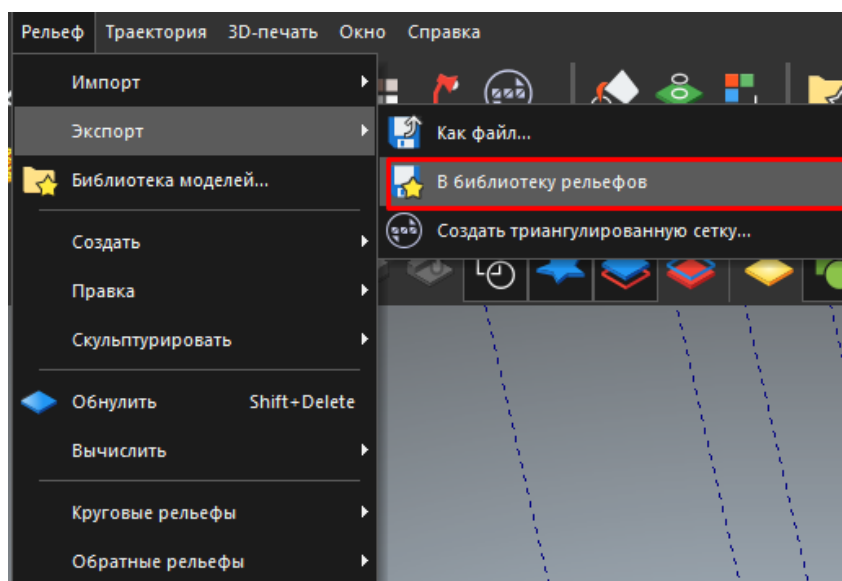


Рисунок 53

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.

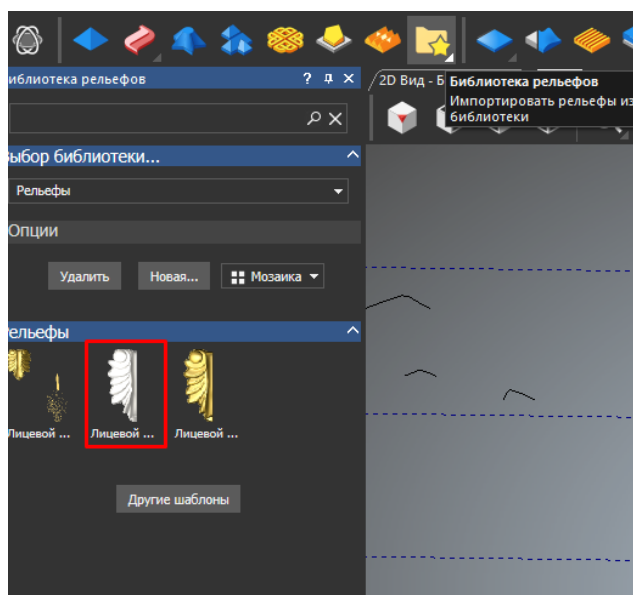


Рисунок 54

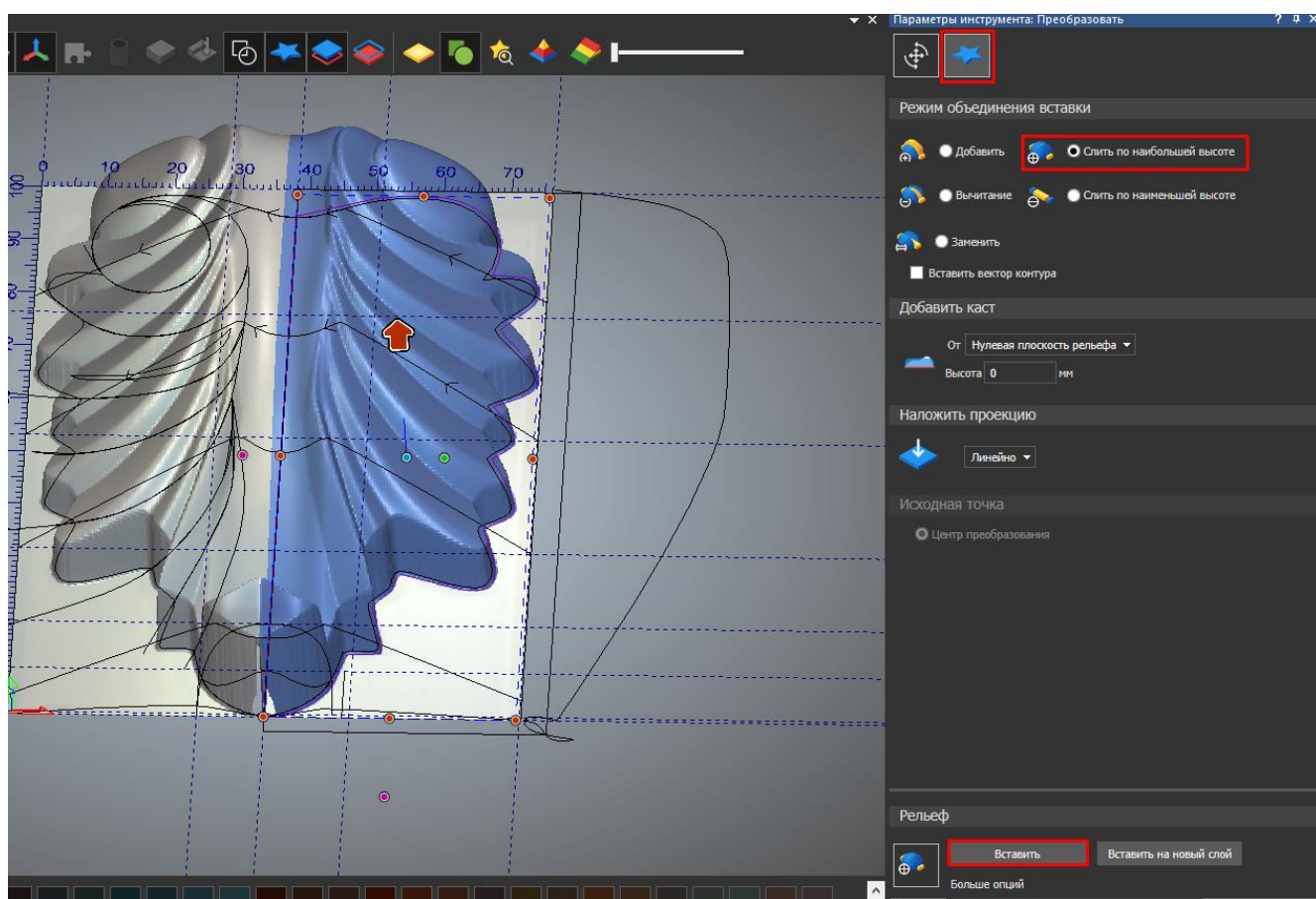


Рисунок 55

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 «ОК».

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

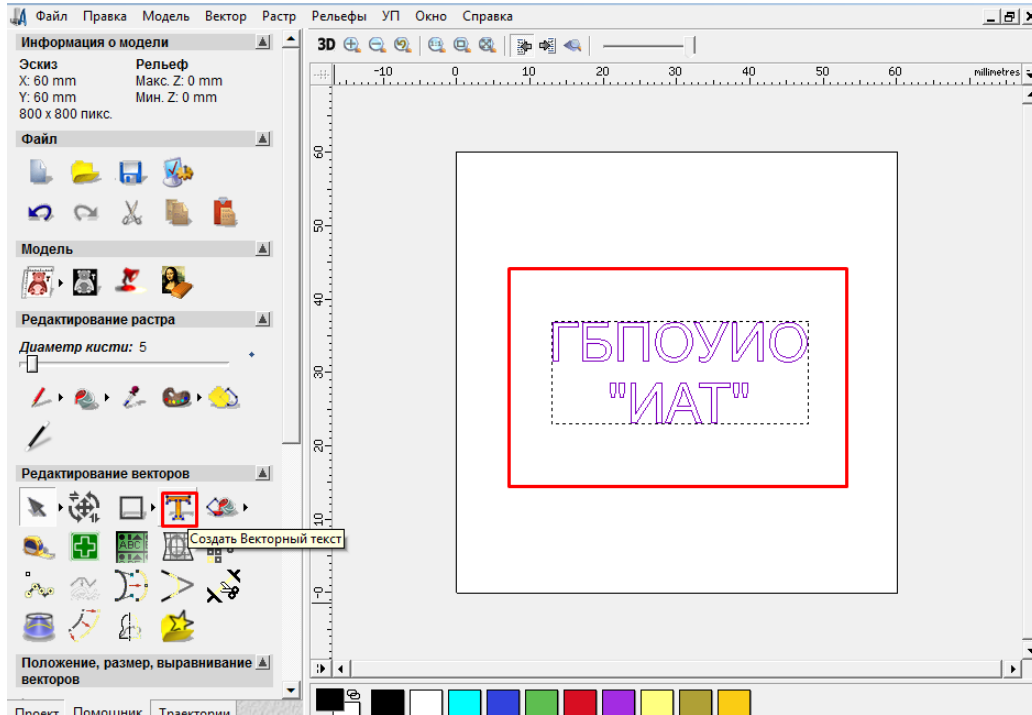


Рисунок 57

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

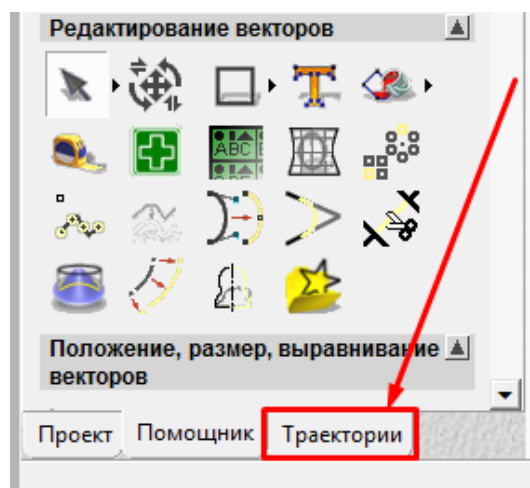


Рисунок 58

Выбираем инструмент гравировка, рисунок 4.

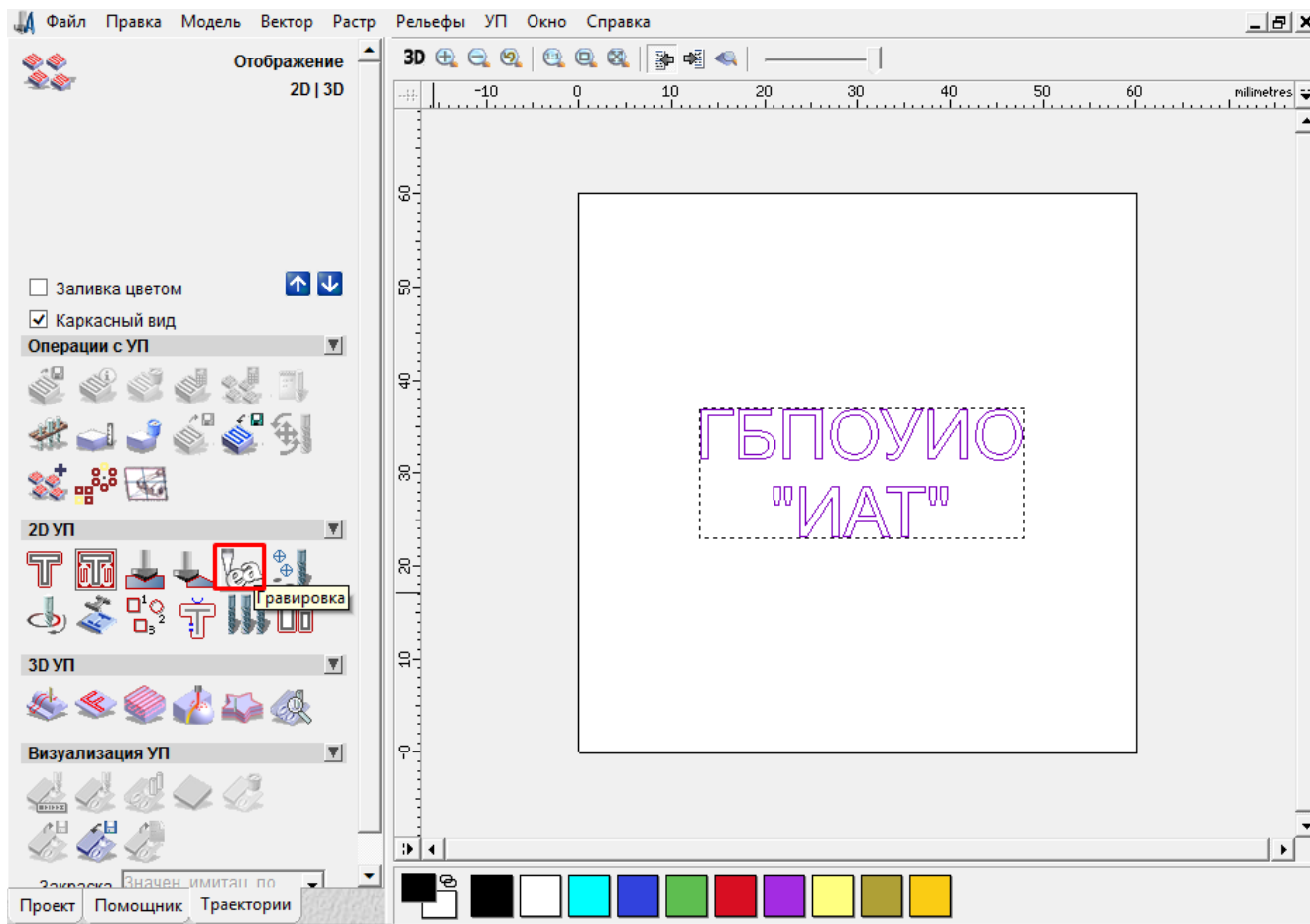


Рисунок 59

Настраиваем финишный проход 1 мм, рисунок 5.

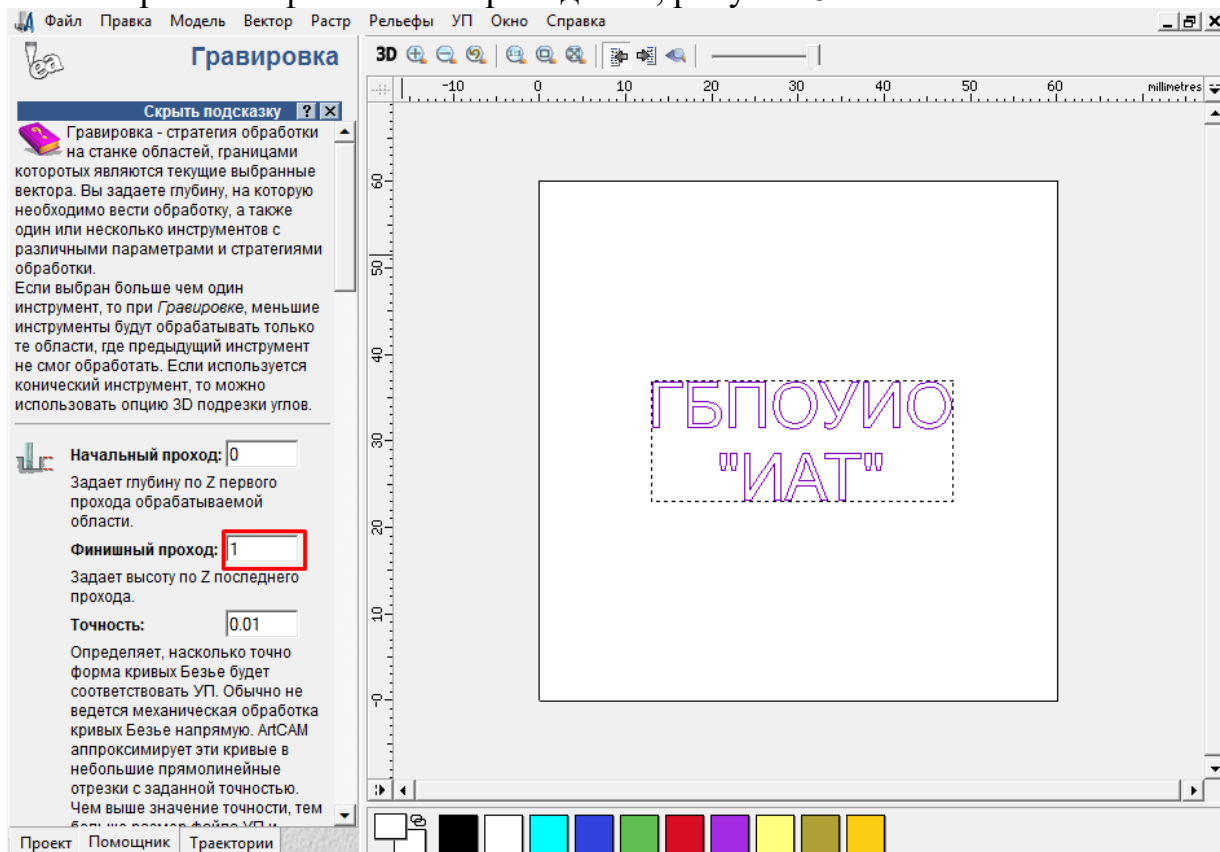


Рисунок 60

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 «ОК» и выбрать созданный нами инструмент.

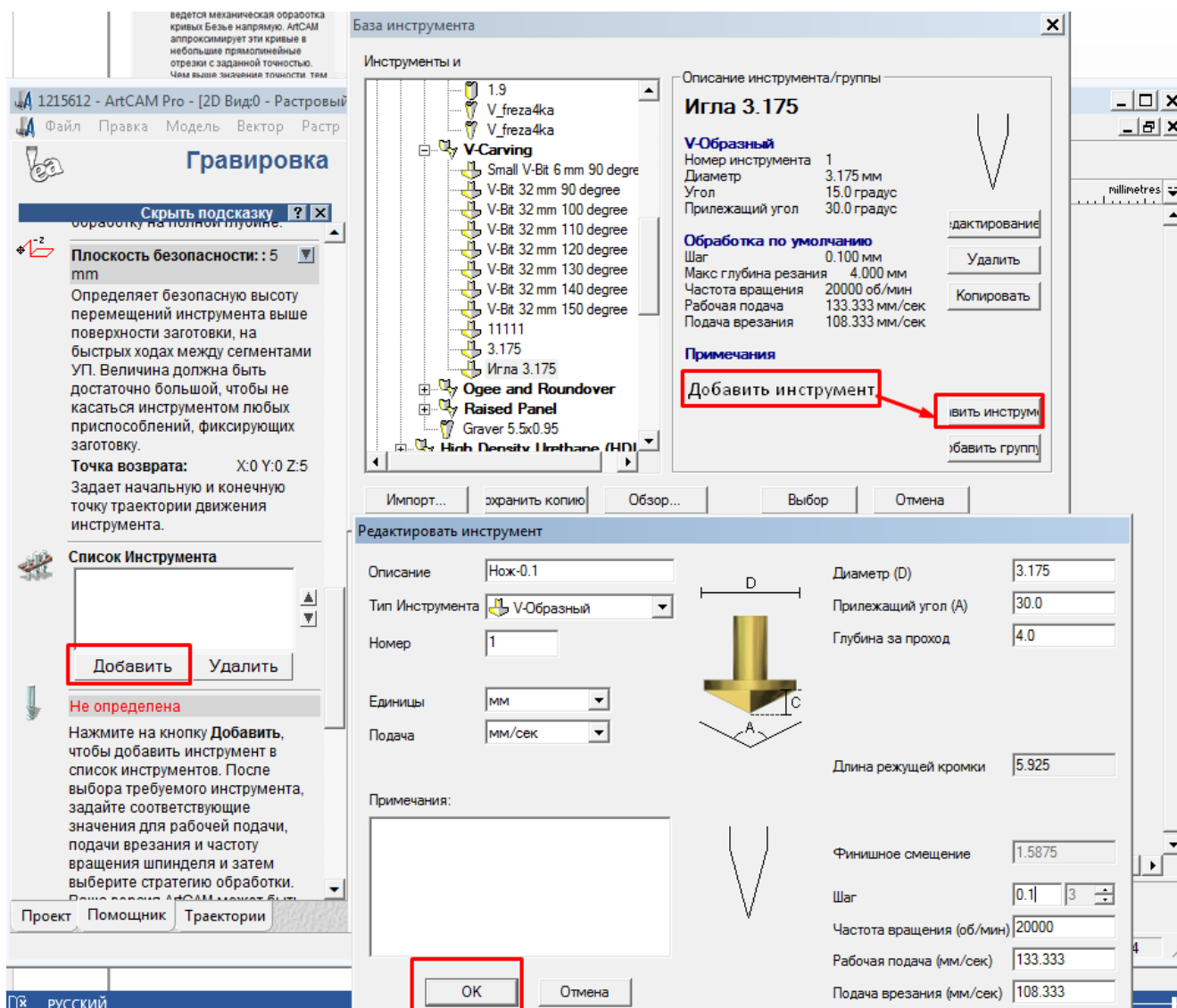


Рисунок 61

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

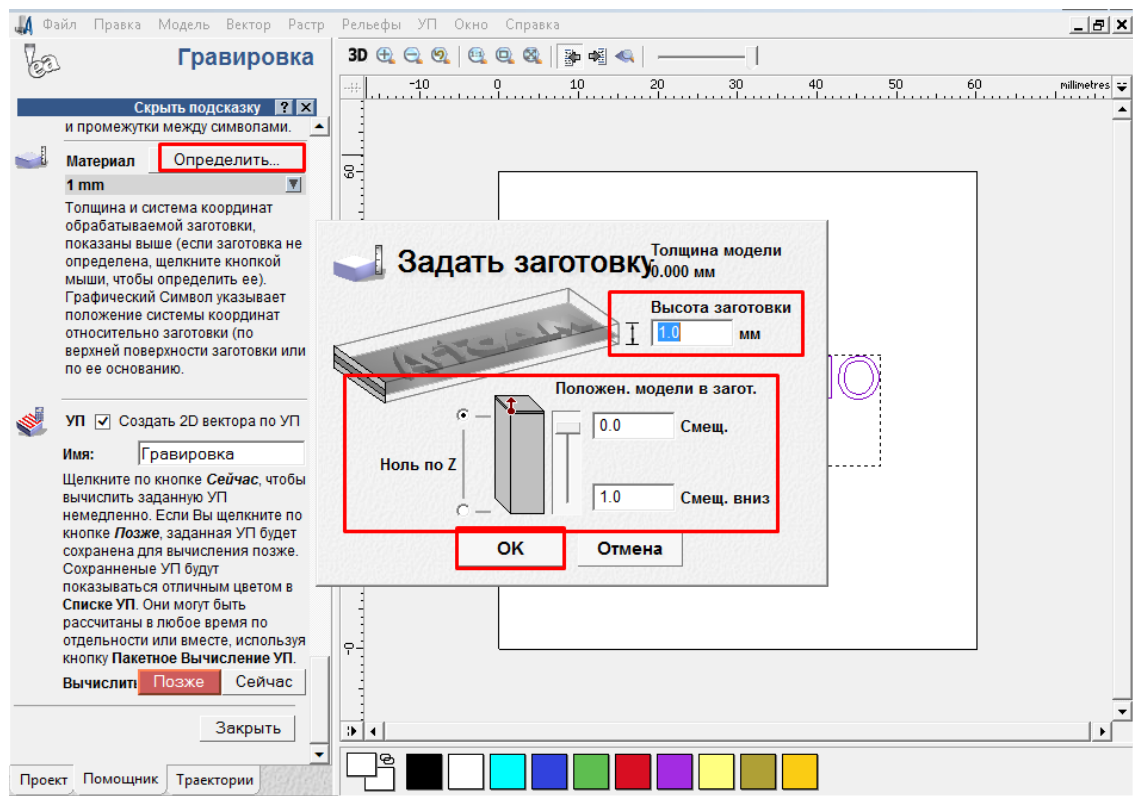


Рисунок 62

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

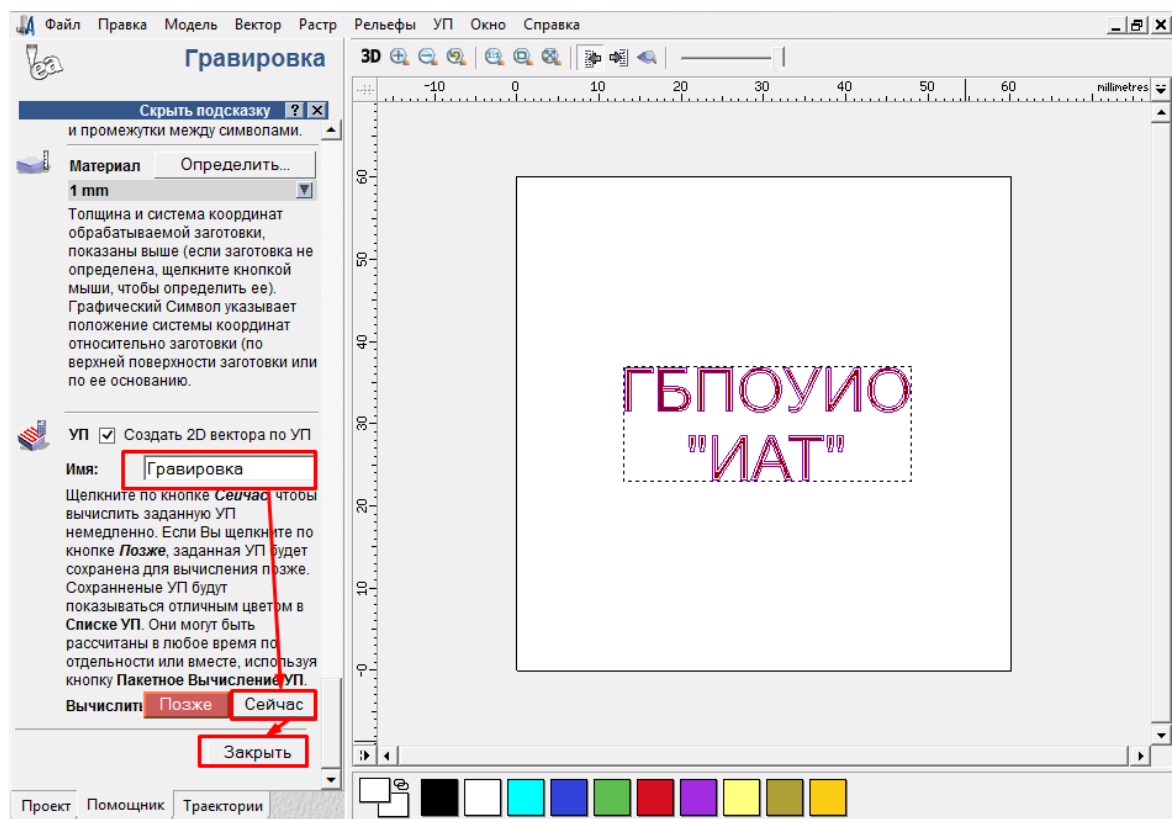


Рисунок 63

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...».

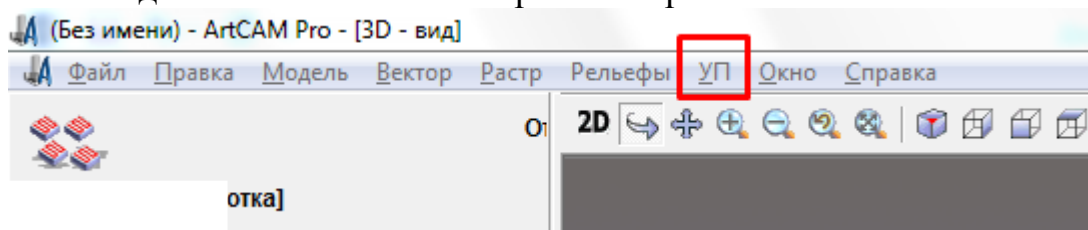


рисунок 64

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

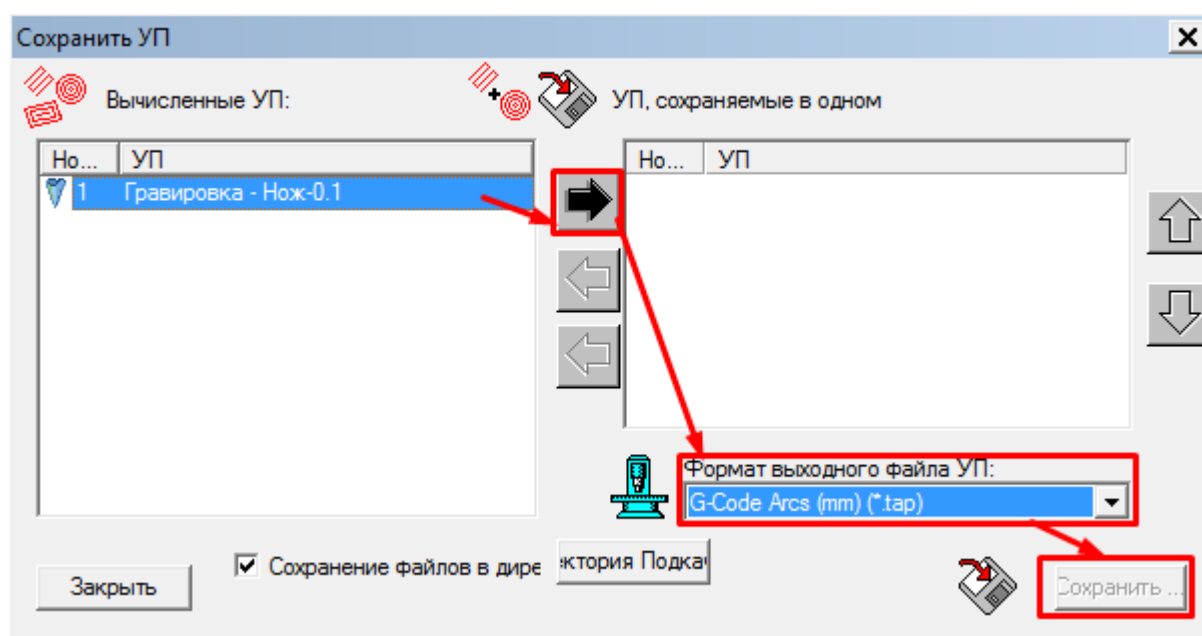


Рисунок 65

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 «ОК».

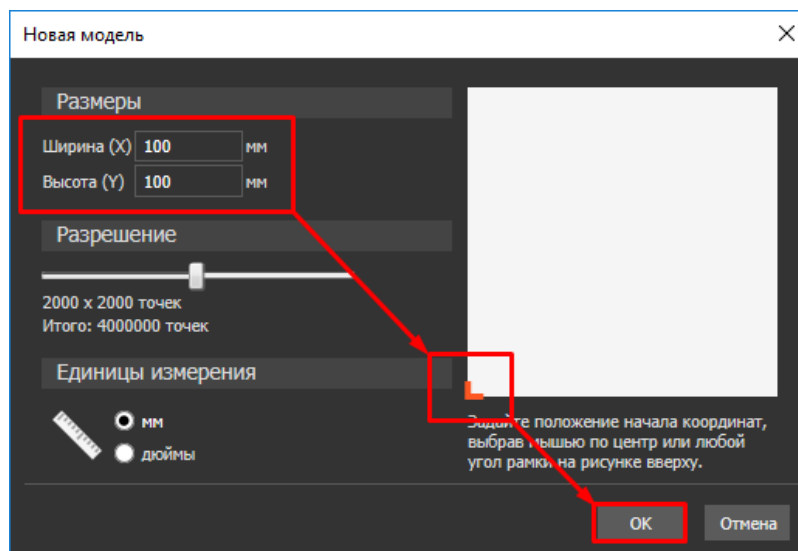


Рисунок 67

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

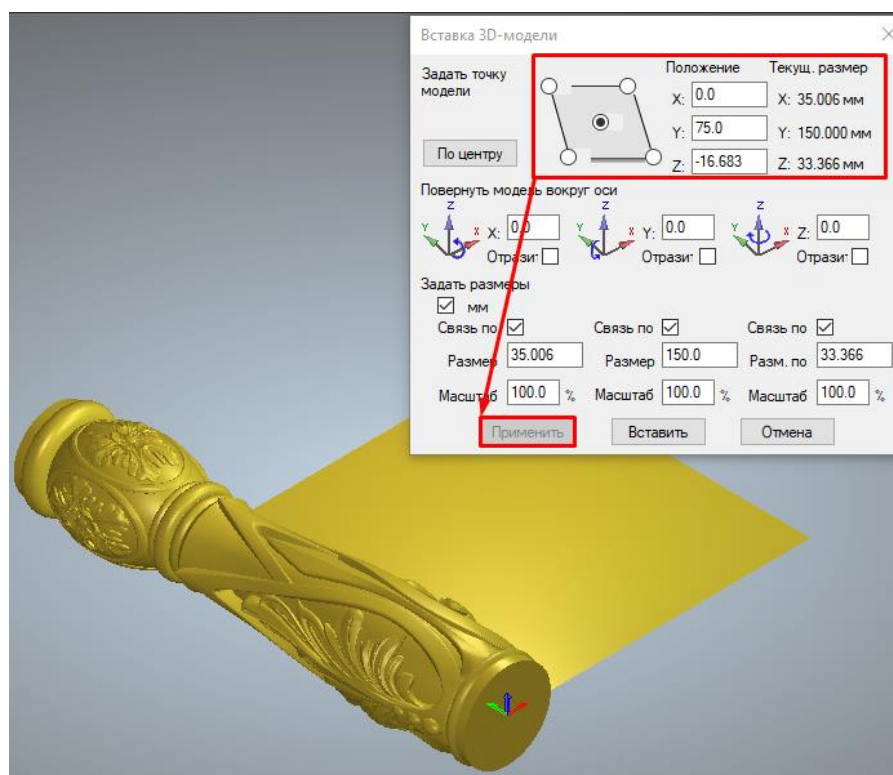


Рисунок 68

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



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».

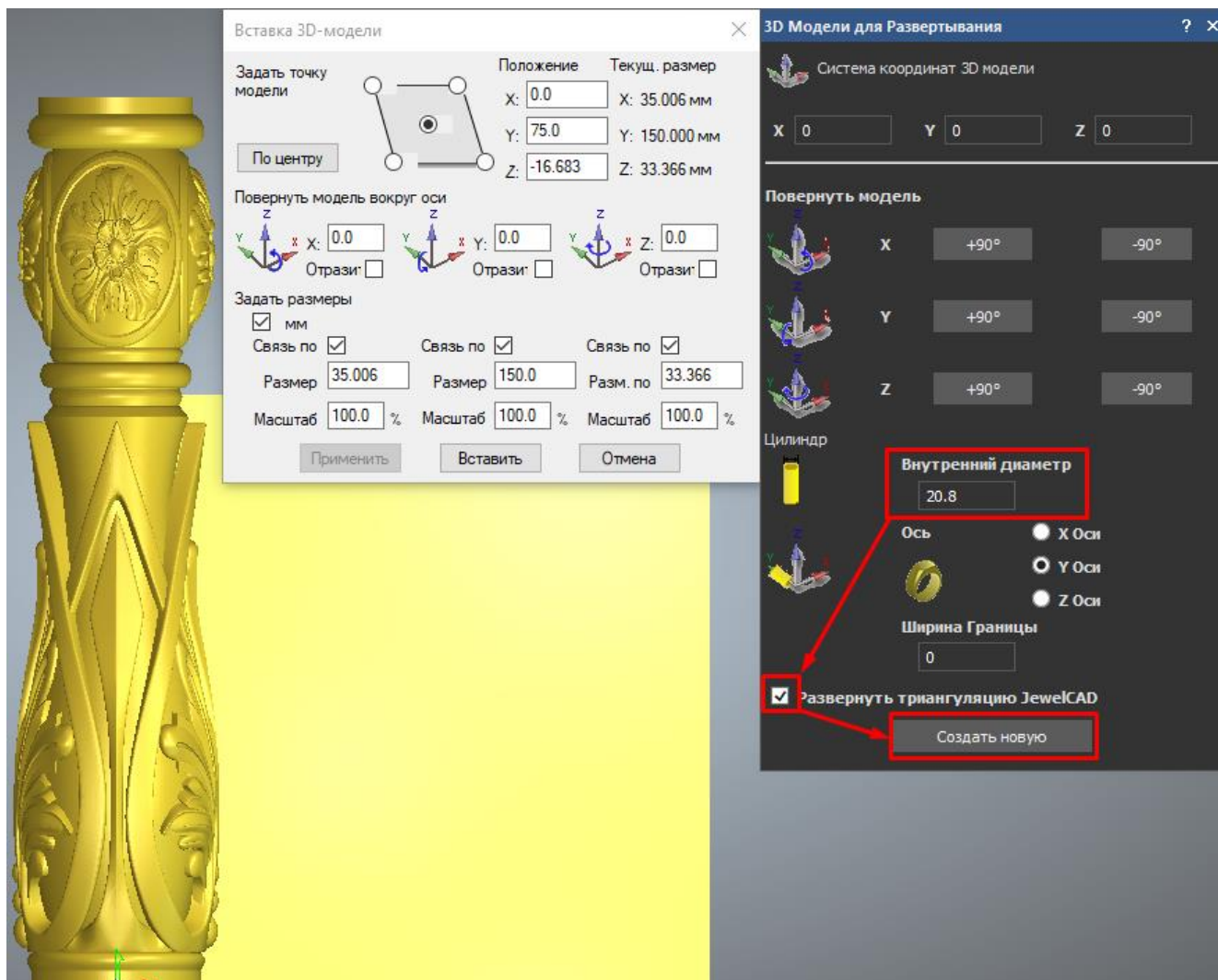


Рисунок 69

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

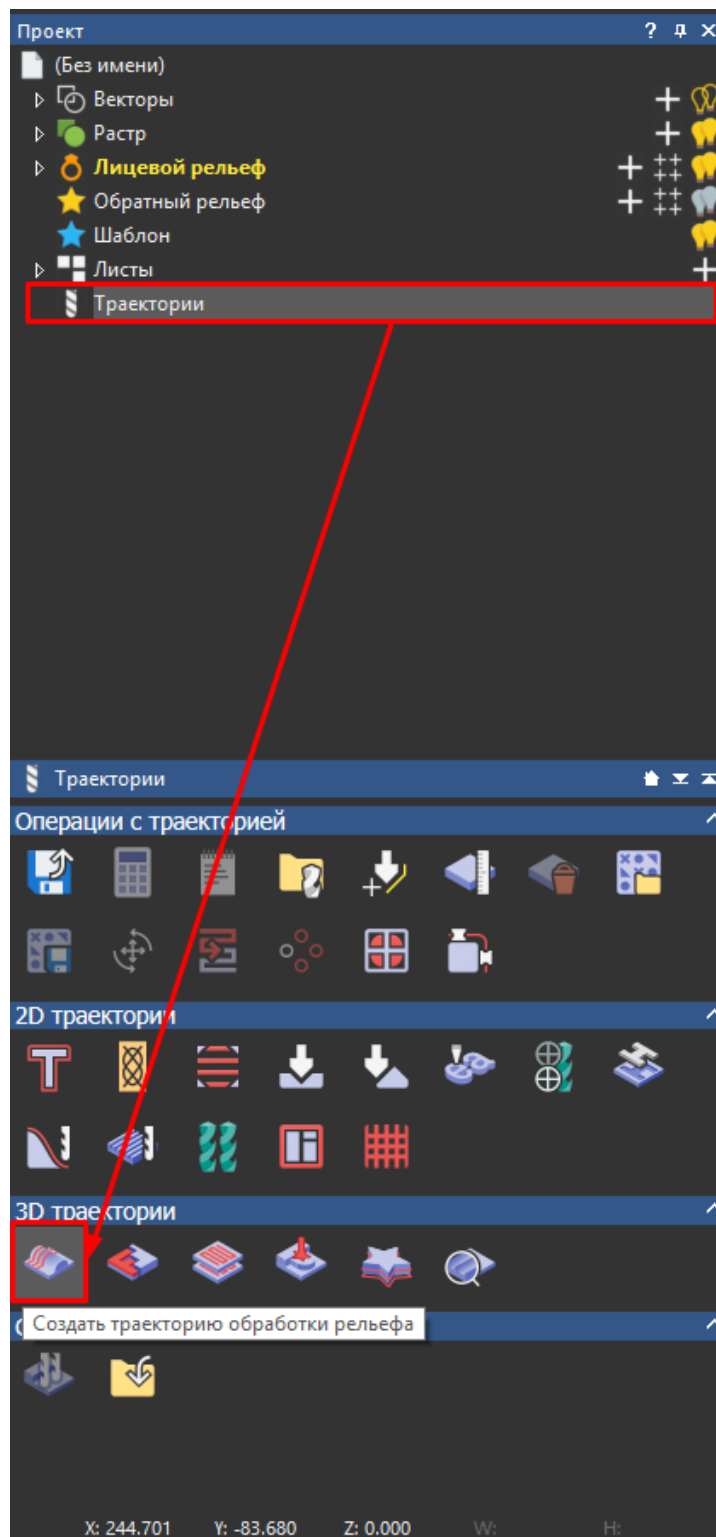


Рисунок 70

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

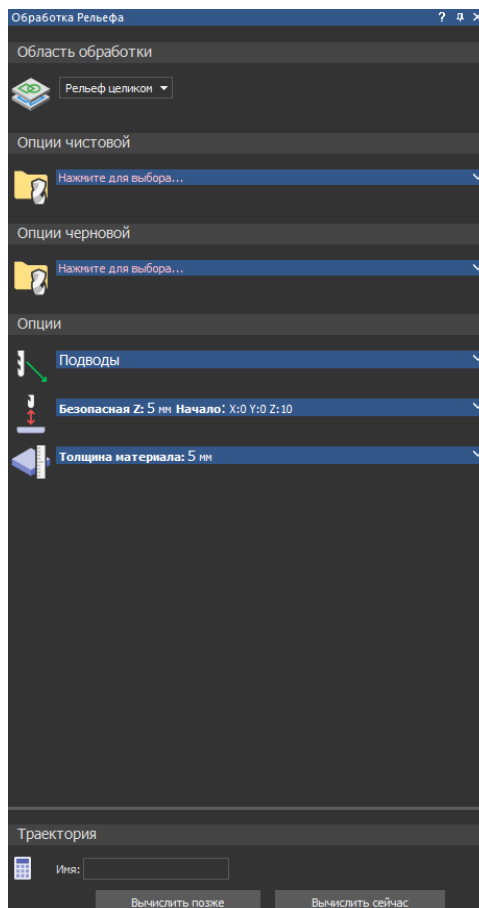


Рисунок 71

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

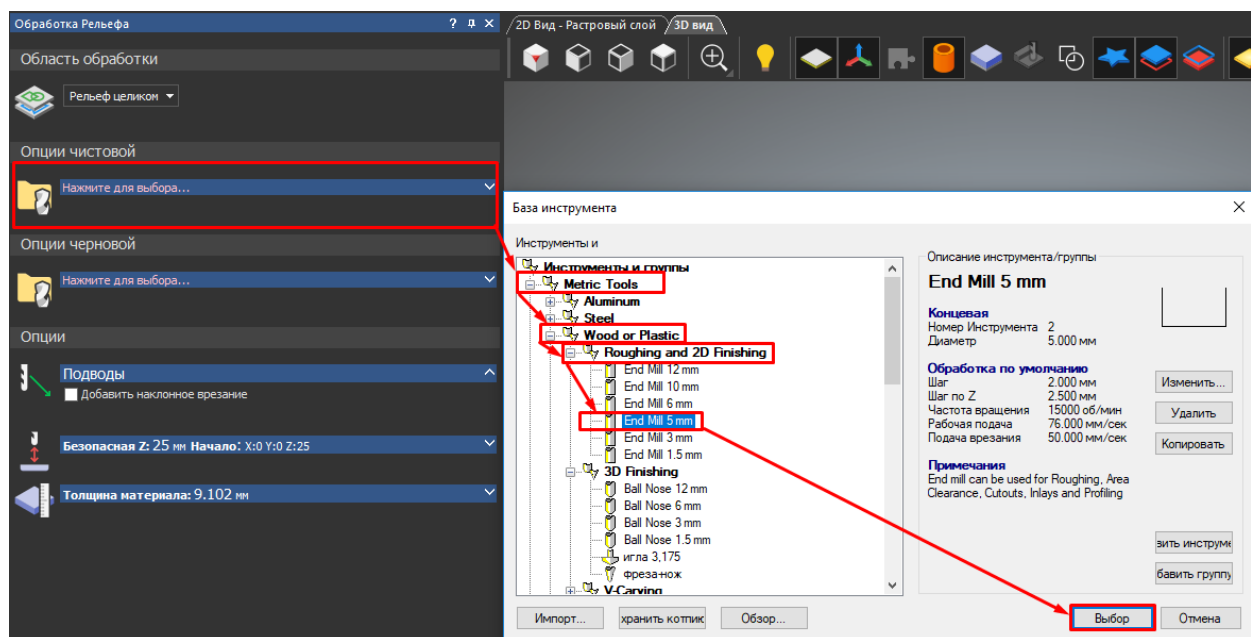


Рисунок 72

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 «ОК», после задаем имя траектории – «разгрузка», нажимаем кнопку «вычислить сейчас».

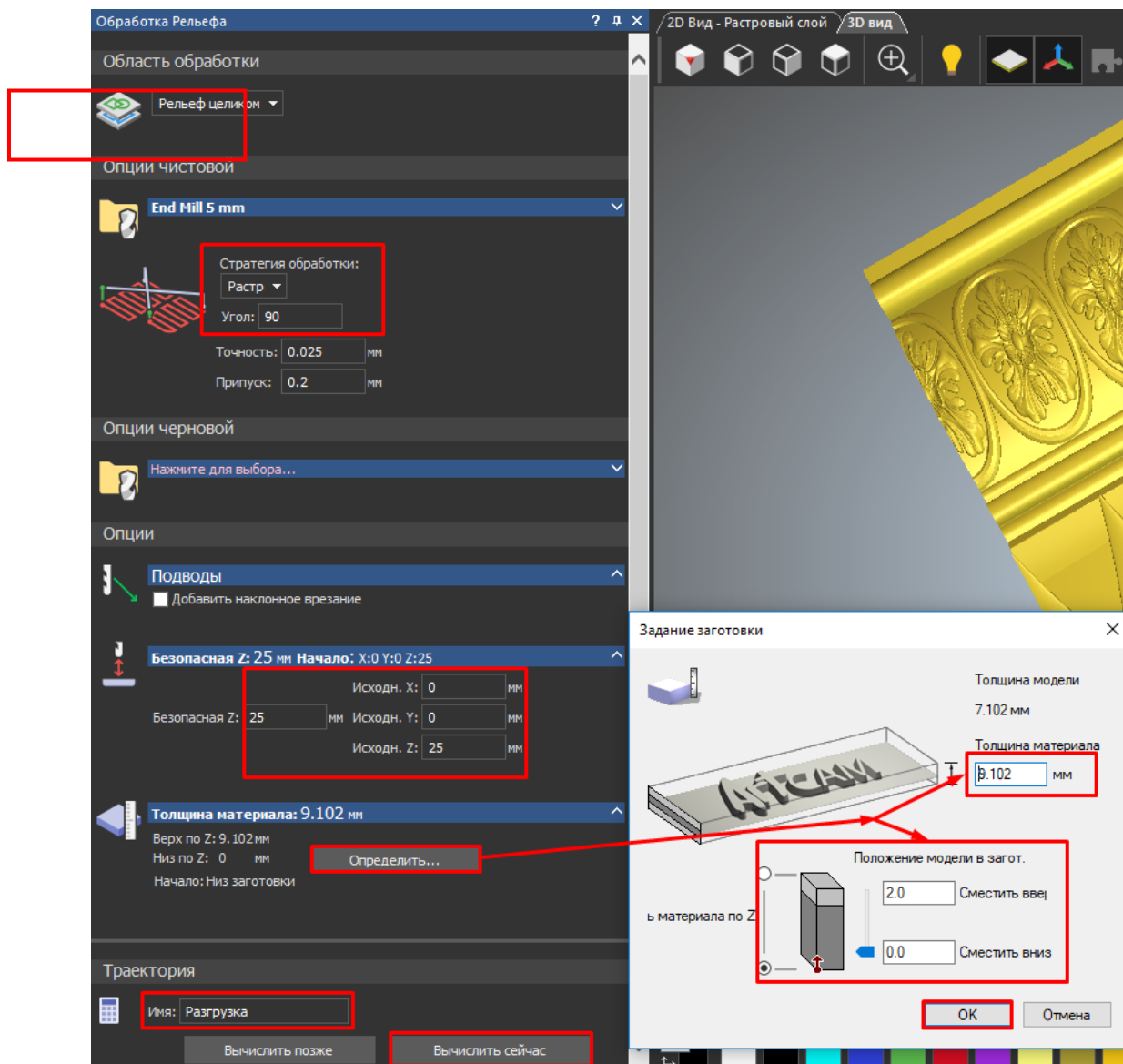


Рисунок 73

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».

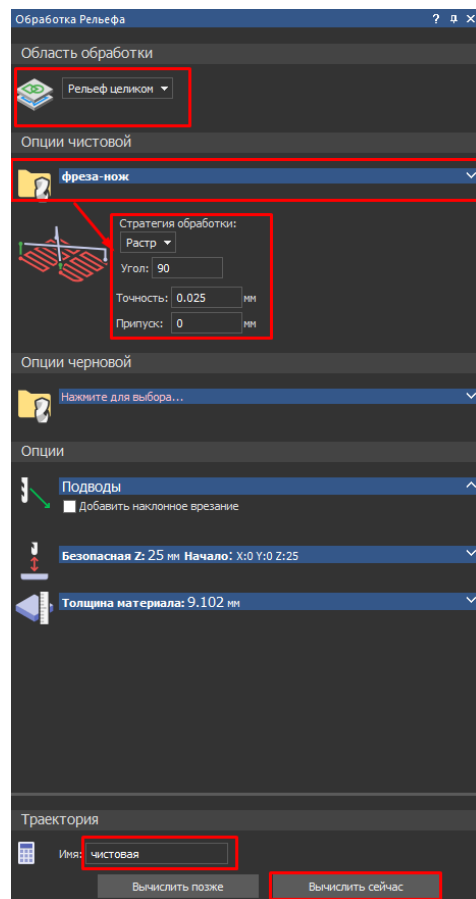


Рисунок 74

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

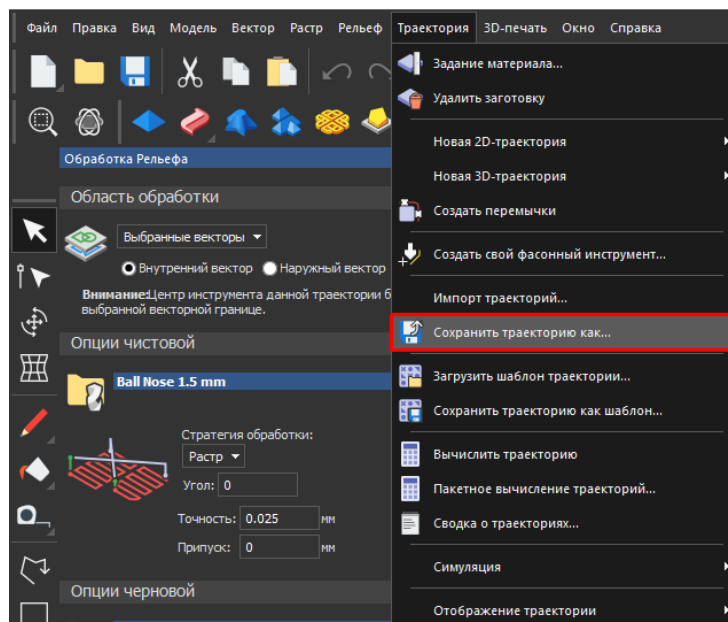


Рисунок 75

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».

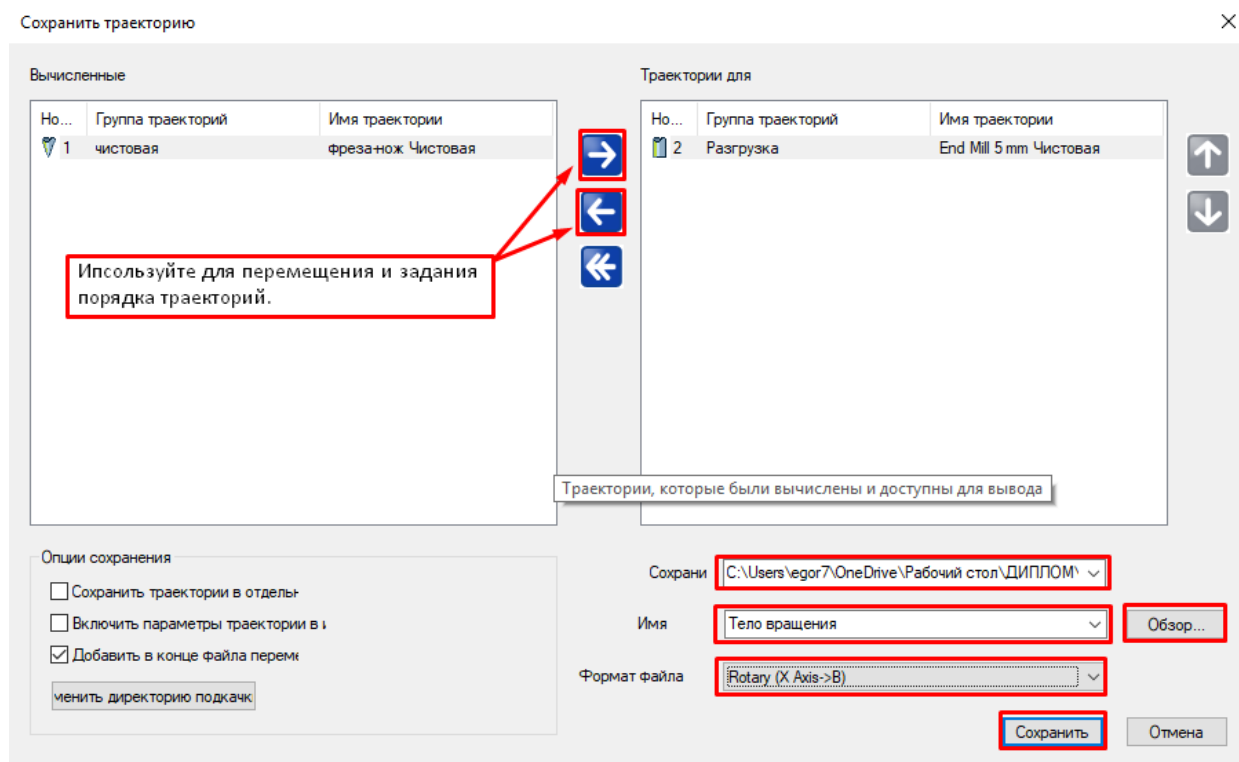
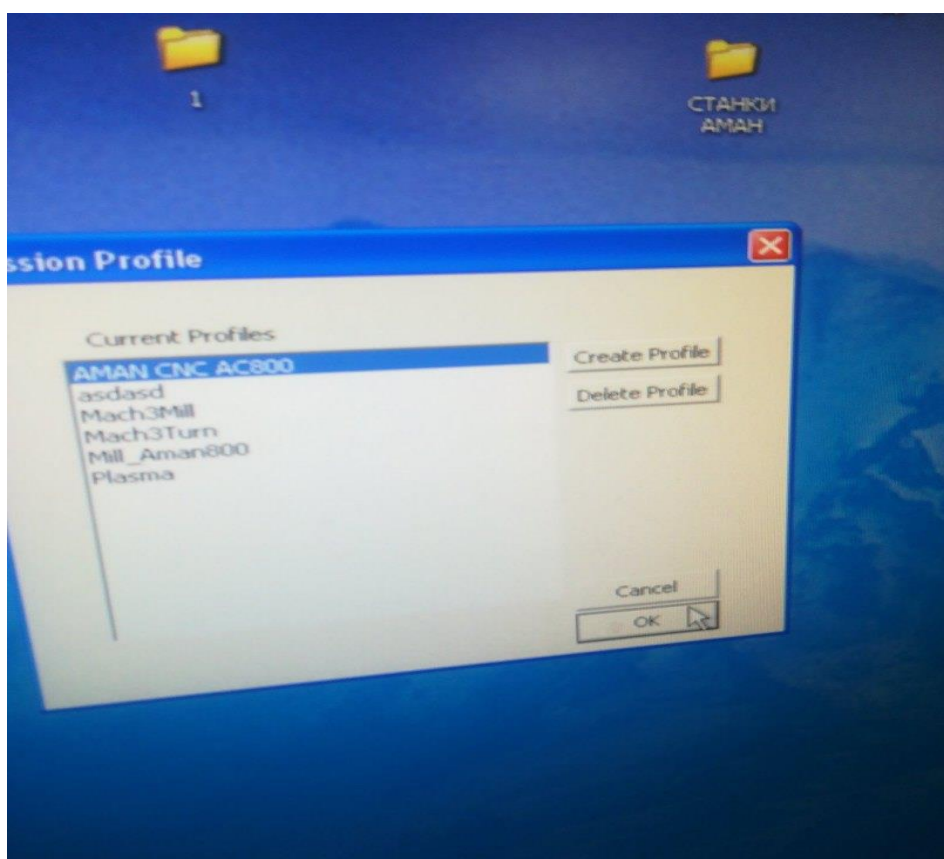


Рисунок 76

Этап 1 Запуск станка

- 1) Включить контроллер Power Switch (это такая красная кнопочка ВКЛ/ВЫКЛ)
Включится на ненадолго шпиндель (руками не останавливать)
E-Stop – Аварийный стоп на случай если где-то ошиблись (или сломали станок)
Spindle Speed-Увеличение оборотов шпинделя (на максимум больше 8000 Об/мин не тянет но можно настроить в системе)
- 2) Запустить компьютер (НАЖАТЬ НА СЕРЕНЬКУЮ КНОПКУ которая вдавленная ,по тыркать мышкой может заработает)
- 3) На рабочем столе есть ярлык Mach3 Loader
Выбираем AMAN CNC AC800 ЖМЕМ ОК !

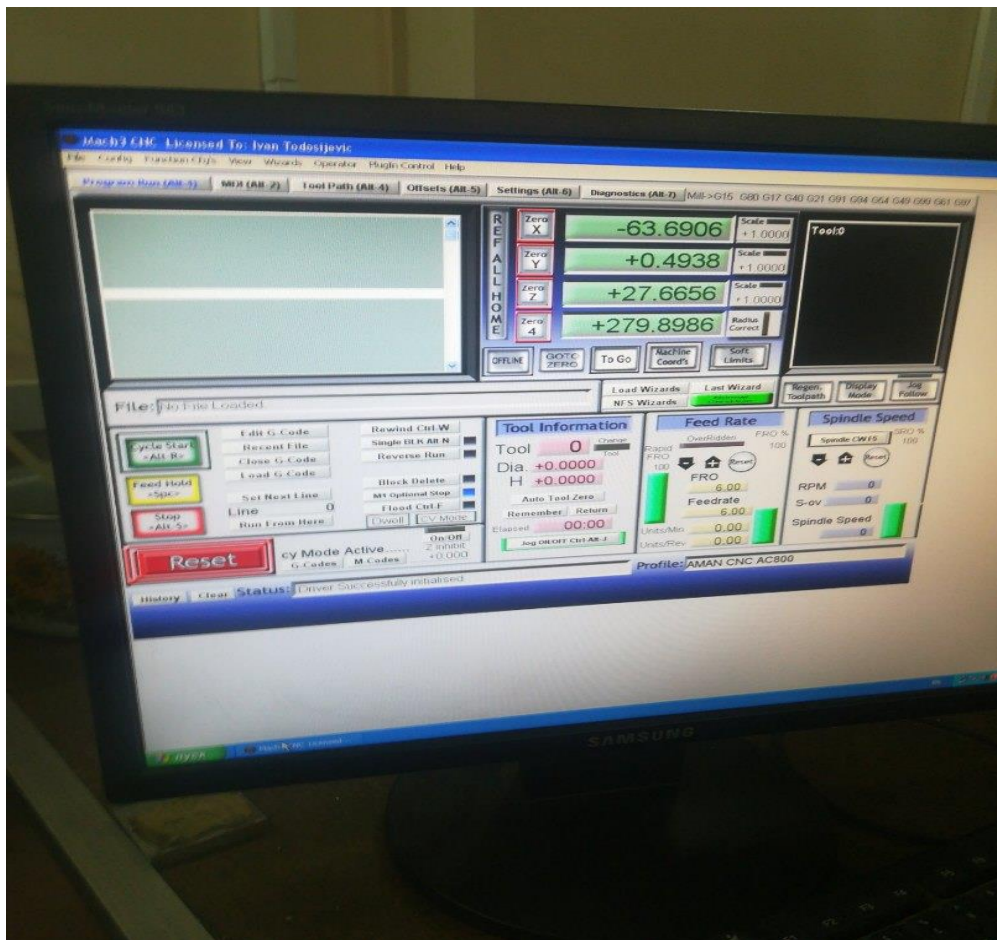


Перед

вами

открылась

программа с помощью которой будет производится запуск



Reset-
станка (останов УП)

останов

Stop- Стоп

Start – старт

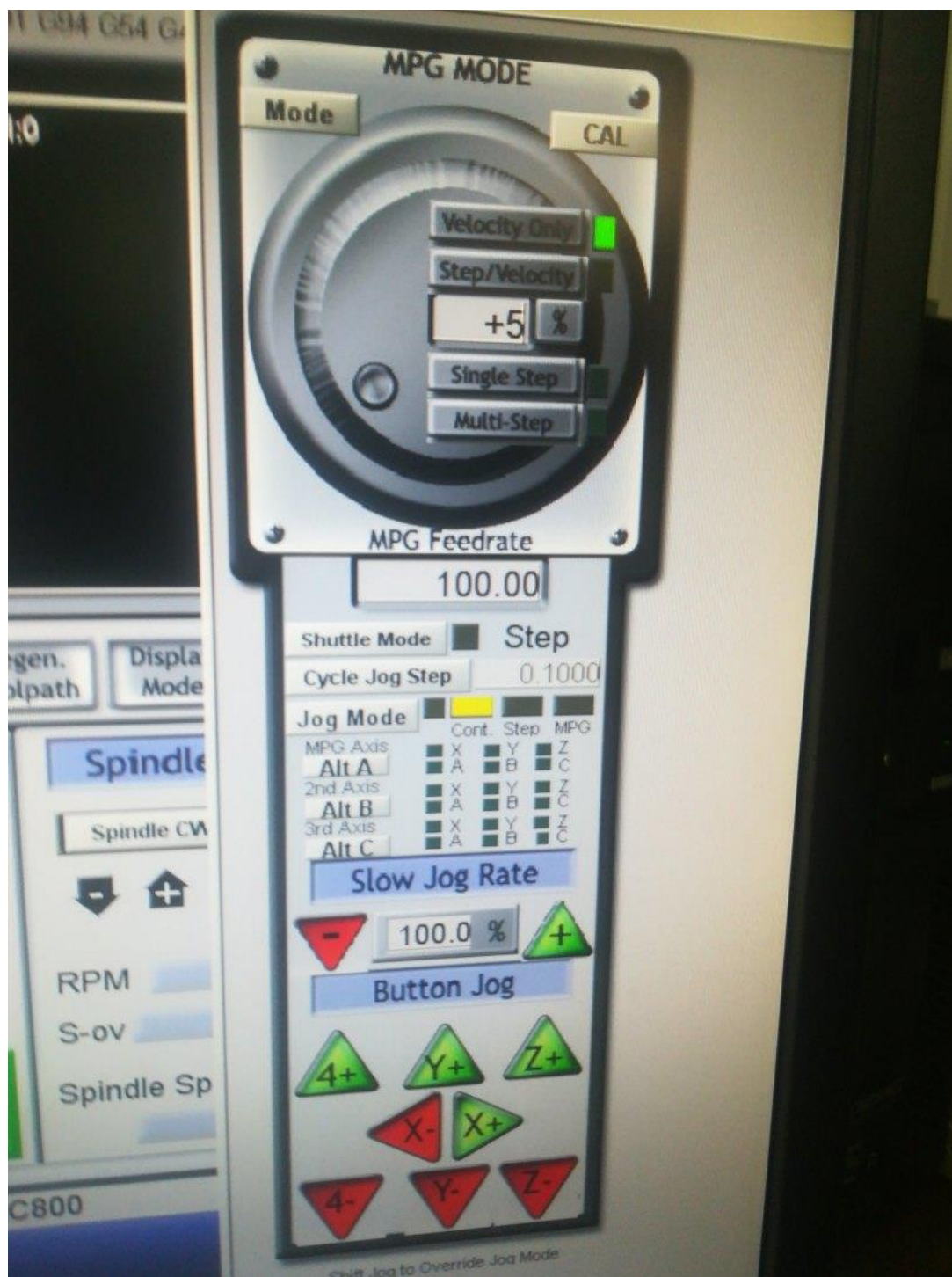
Feed Rate – регулирование подачи фрезы

Spindle Speed- Регулирование оборотов

Ref All home – обнуление координат (Возлу букв X Y Z A)

Для того чтобы хоть как то станок подавал признаки жизни Нажимаем кнопку Reset ,на клавиатуре есть стрелочки (ручное управление)

Затем как наигрались нажимаем кнопку TAP(смотреть на клавиатуре)



С
помощью
этого
пульта вы

будете центроваться

Cycle Jog Step –регулирование движение шпинделя 0.1 мм можно задать 1 мм

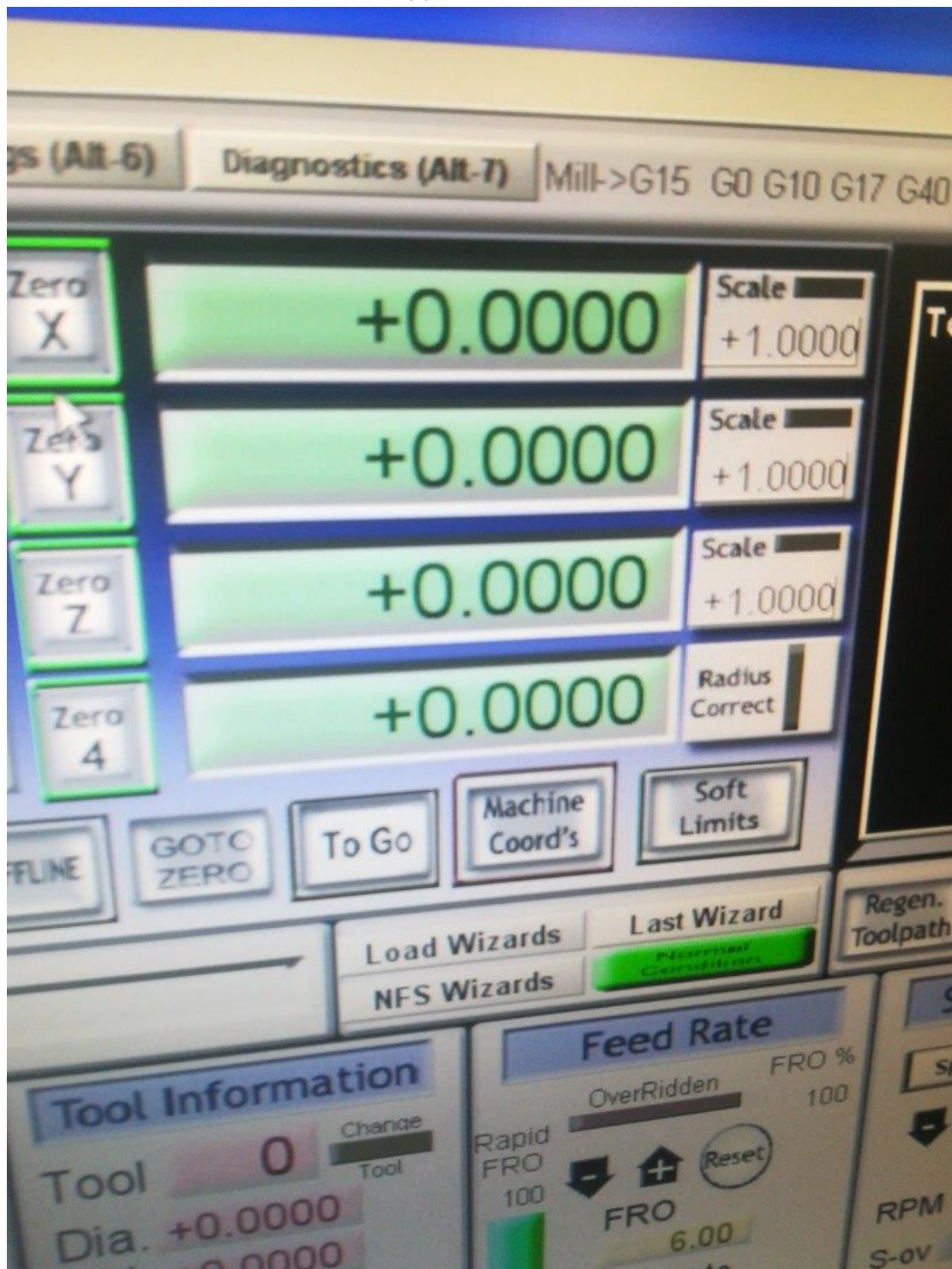
Нужна для того чтобы точно подойти к заданной нулевой точки ,работает такая функция если вы переключите Jog Mode на STEP

-Перед работой закрепить заготовку

-Обнулить станок

Шаг 1 Нажимаем на конпку Ref All home оси должный загореться в зеленый

Шаг 2 нажимаем на все оси Где написано ZERO



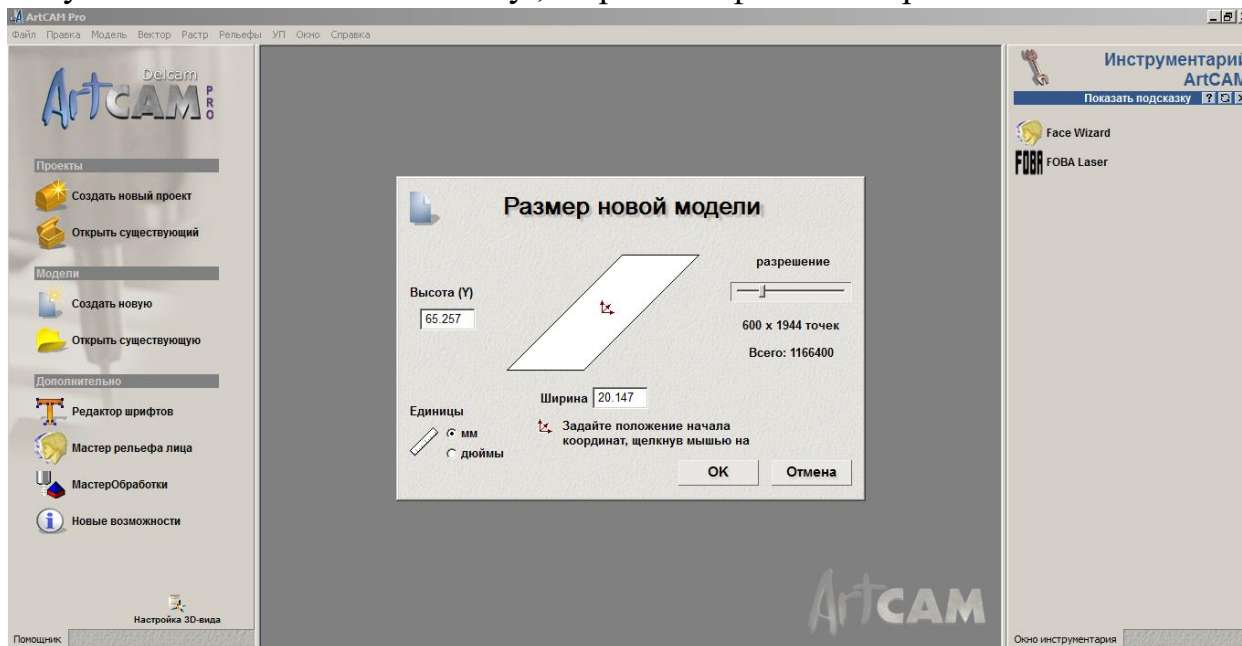
Далее чтобы проверить нажимаем GOTO ZERO если он далеко не уехал значит станок в 0

Шаг 3 Создание Уп Через Artcam

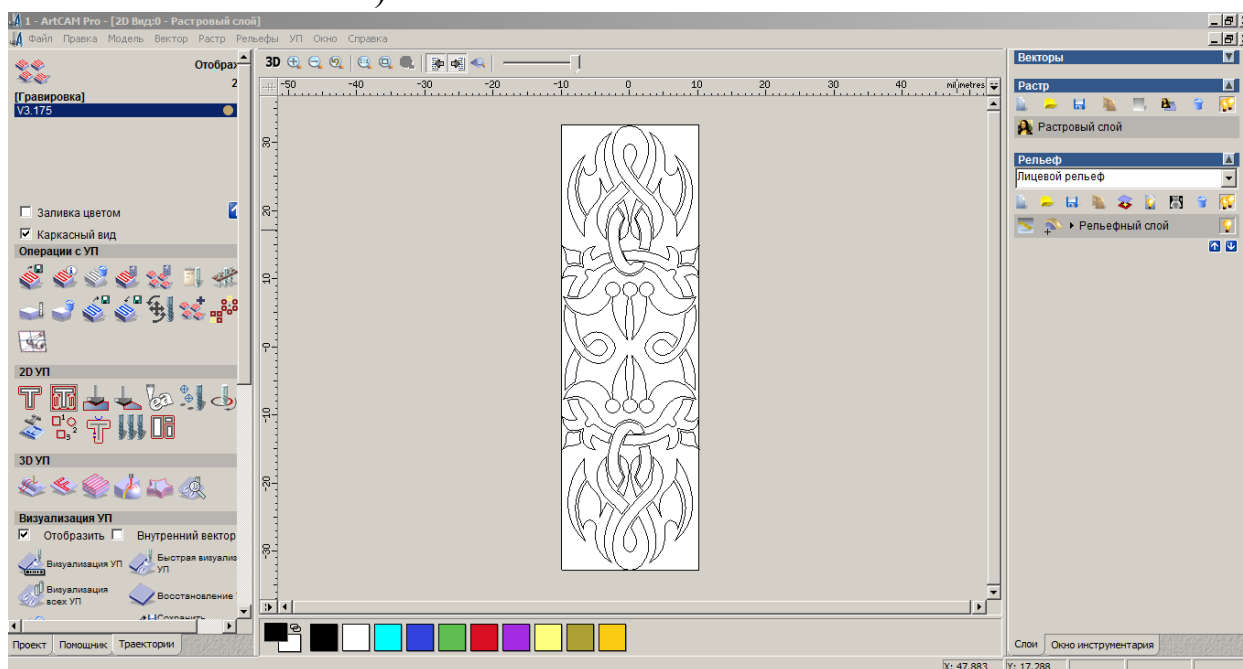
Важно!!! Компас V13 работает на всех версиях Artcam

В папке (УП) предоставлен вектор в формате DXF ,управляющая программа 2- видов G кодах(TAP) и в системе Artcam

Запускаем Artcam 2008 помоему ,открываем файл вектор Dxf

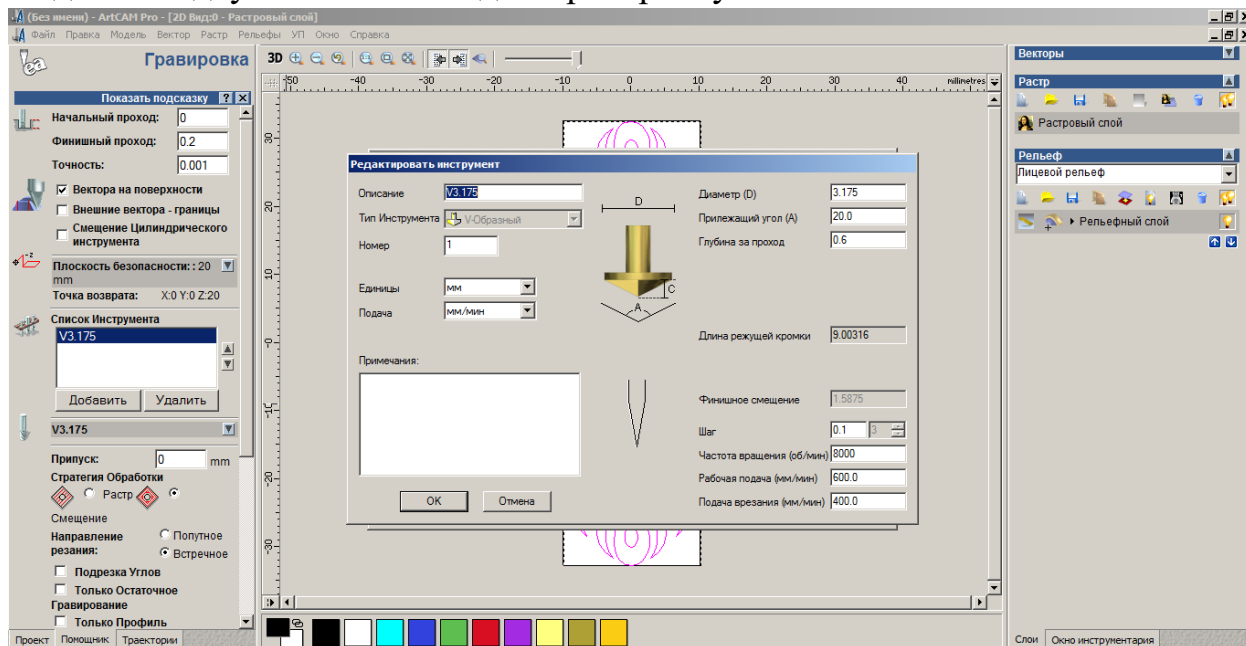


Перед вами откроется такое окно , будет виден габарит реза по вектору (размер зафиксировать на заготовке и настоятельно рекомендую проверить на холостом ходу чтоб не задевал прихваты а то делать зажимы бушь у Уважаемого Рыкова Алексея Анотольевича) Жмем ОК

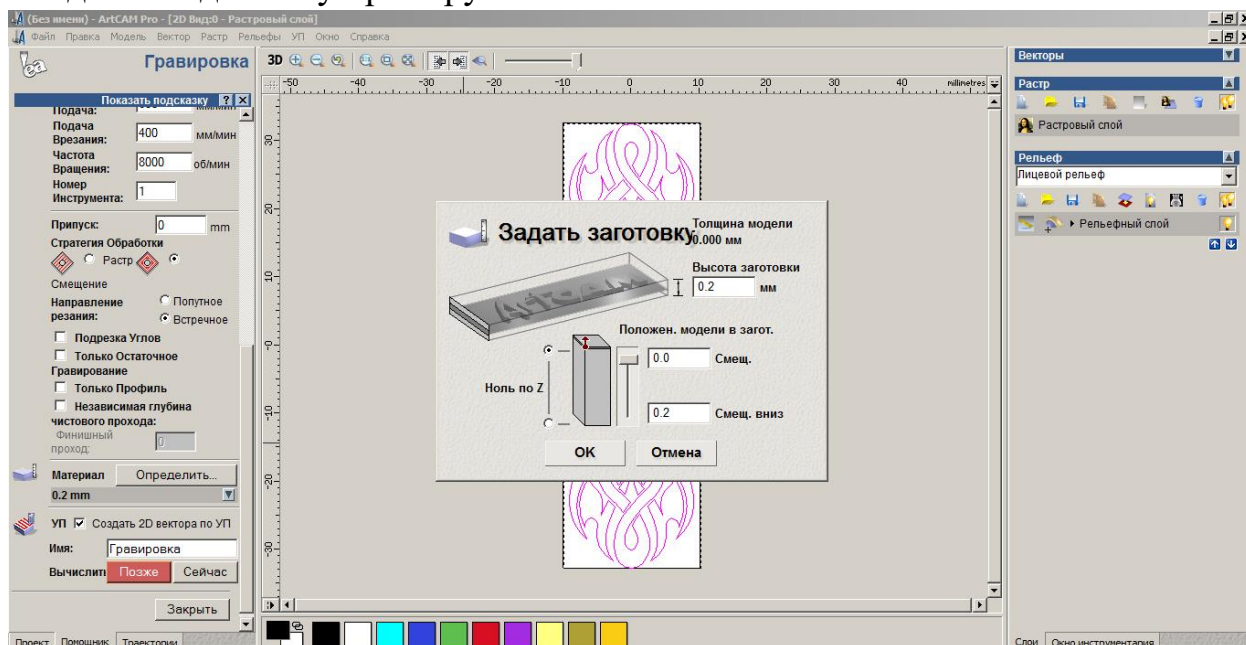


Виден вектор заходим в траектории левый нижний Угол

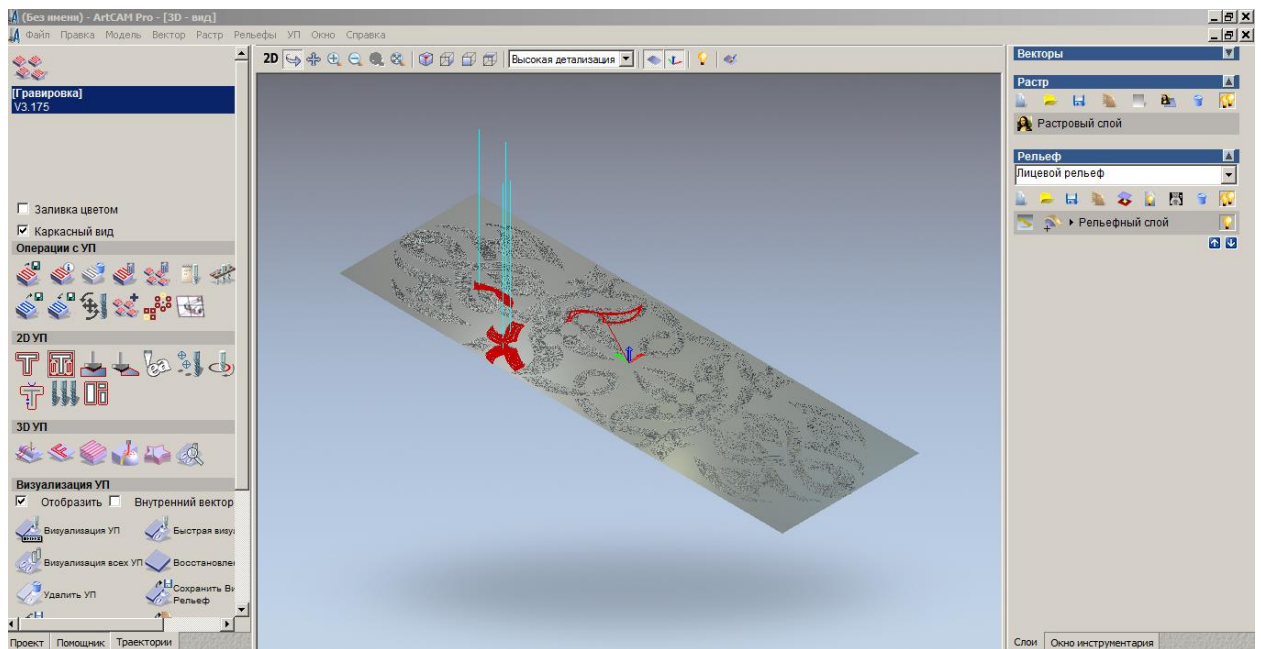
Видем вкладку 2D УП и находим гравировку



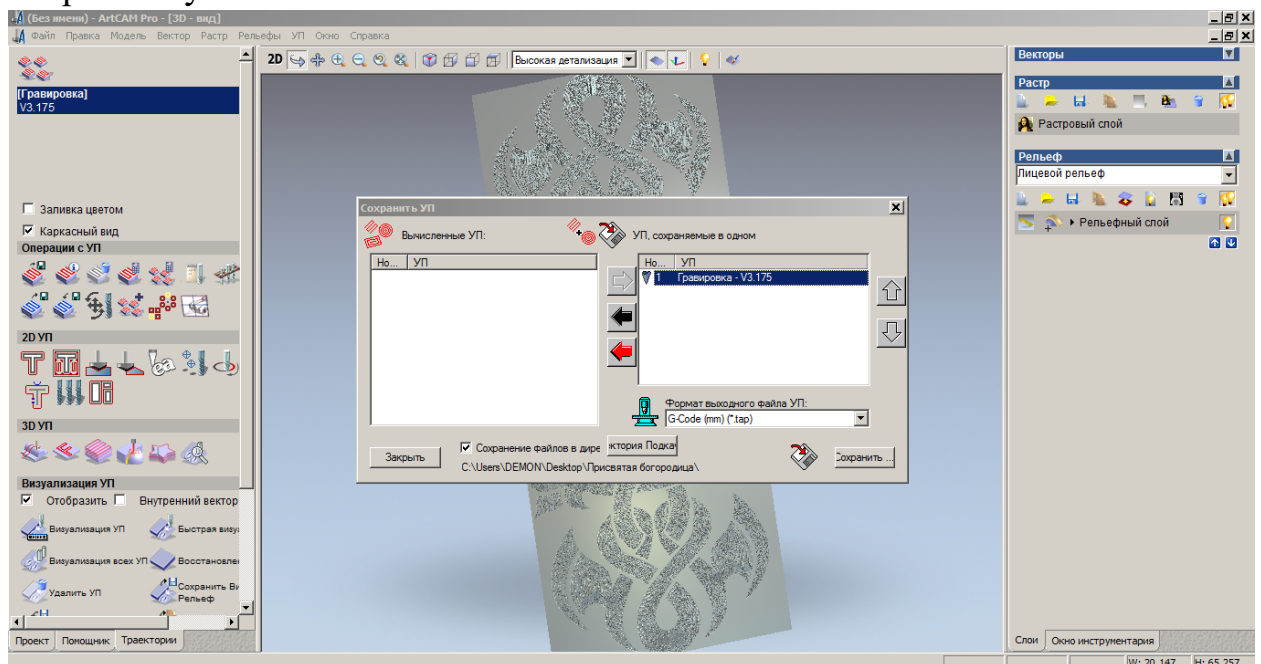
Отметим весь вектор ,Задаем финишный проход 0.2 , Список инструмента Жмем добавить если у вас нету в арткаме данного гравера в списке инструментов Создаем по данному примеру.



Далее где материал жмем определить задаем также 0,2 мм жмякаем на ок ,в низу где слово вычислить нажимаем СЕЙЧАС! Уп создана . Для того чтобы посмотреть Визуализацию Находим кнопку 3Д (где линейка)



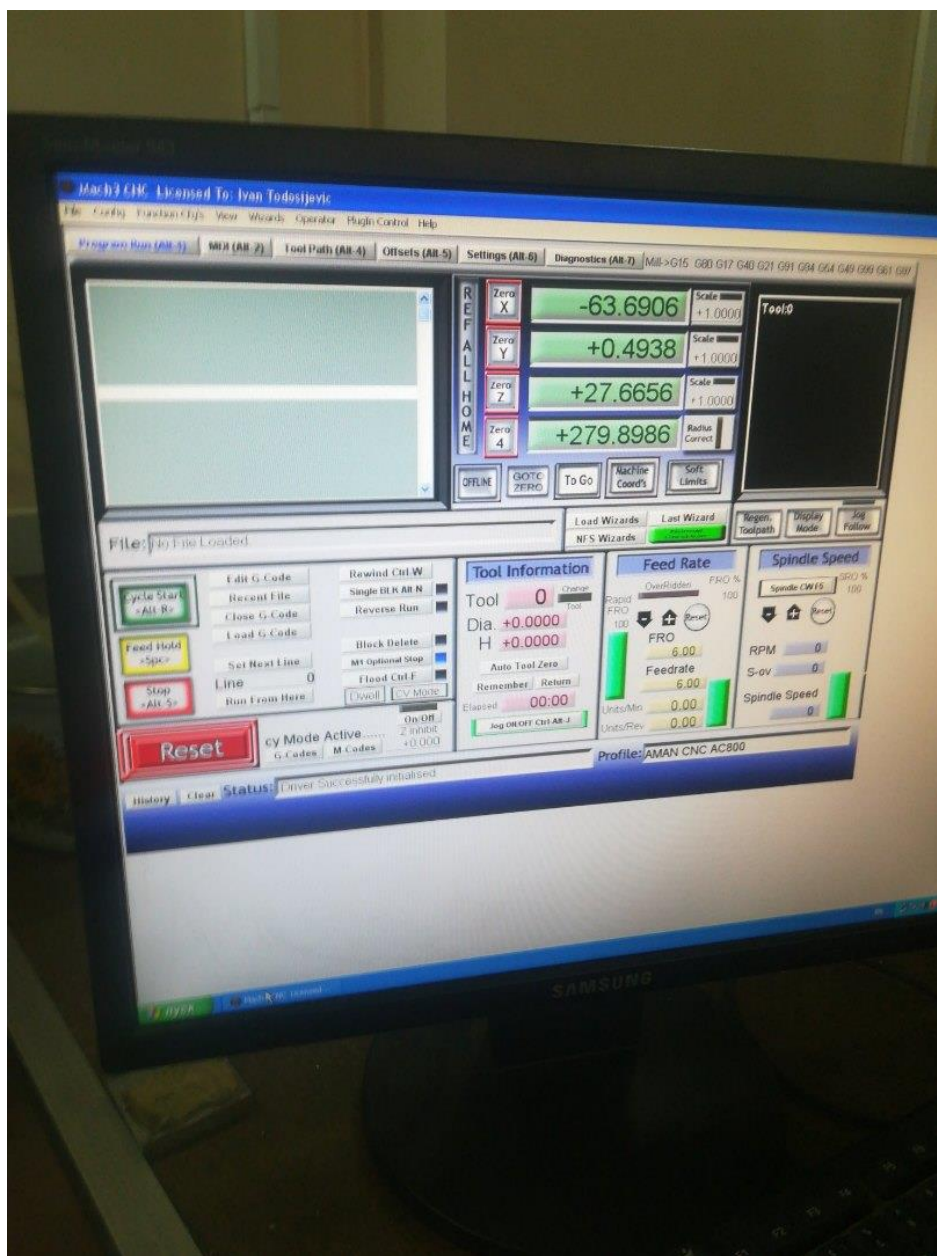
Находим пункт Визуализация уп , ждем на быструю визуализацию ,далее сохраняем уп



Важно постпроцессор к данному станку G-Code mm TAP
Сохраняем

Возвращаемся к станку перекачиваем уп на рабочий стол либо папка УП,заходим в программу левый верхний угол нажимаем File

Ищем пункт загрузка файла находим свой файл



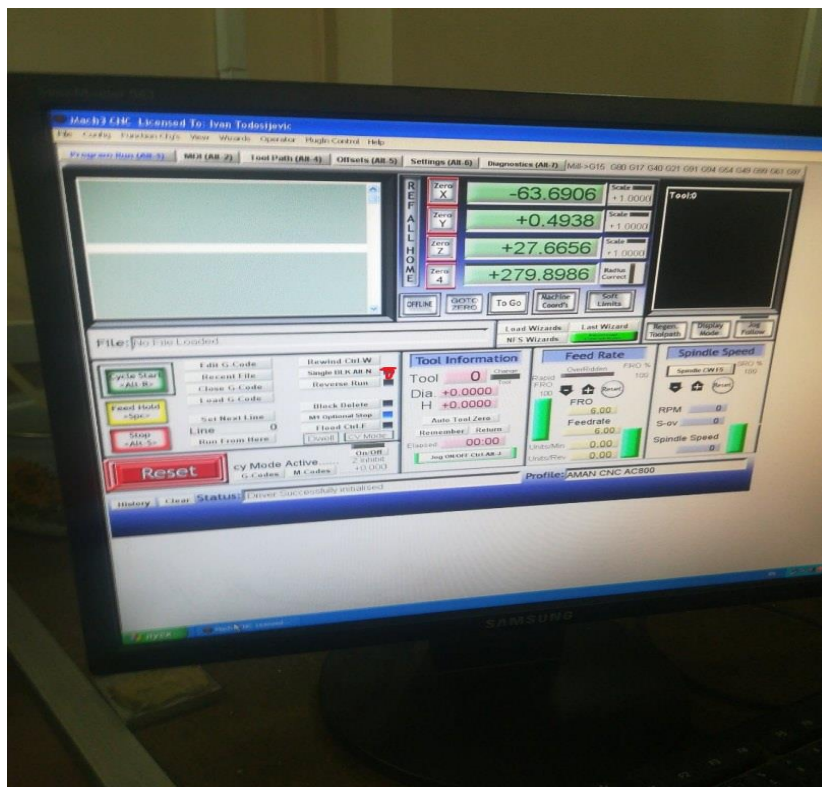
Установить 0 на детали на заготовке в данном случае будет середина отмеченной заготовки, выше описано как открыть визуальный путь для точного подвода к заготовке как подвели, обнуляем оси Z, Y, X. Поднять фрезу на 5 мм за экраном тазик с водяным охлаждением долить воды и включить

Затем нажимаем на помеченную маркер строку включается для того чтобы он отработал по 1 строке нажимаем старт прогоняем до момента включения шпинделя разгоняется долго

Затем нажимаем на помеченную маркер строку включается для того чтобы он отработал по 1 строке нажимаем старт прогоняем до момента включения шпинделя разгоняется долго поэтому ждать, отработать по маркеру до касания, затем отключить и нажать на старт

ВАЖНО!!!! По материалу ОРК стеклу необходимо поливать водой при работе по дереву не надо)

Выше было рассказано как регулировать подачу минимально 200 выставить проверить как пойдет



DeskProto 6.1 для токарной головы

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/sozдание-up-v-programme-artcam.html>

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