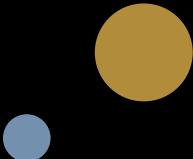
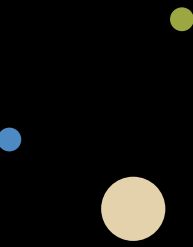




ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет технологий, инжиниринга и дизайна



Прототипирование ЧПУ станка с  
возможностью замены рабочих  
органов



# Состав команды:

- **Руководитель проекта:**

Шпенглер Роман МСм 1801-02-00

- **Участники проекта:**

Анисимов Алексей МСб 3801-01-00 - Проектирование CAD

Шубин Николай МТб 3801-01-00 - Проектирование CAD

Метелёва Екатерина ТХОб 3801-01-00 - Сбор информации, анализ рынка, цифровой дизайн

# Суть проекта:

- Создание ЧПУ станка с компьютерным управлением с нуля: процесс проектирования, моделирования деталей для последующей 3D-печати, печать, сборка комплектующих, загрузка прошивки в блок управления через ПК, создание G-кода для фрезеровки и испытание станка на различных материалах.

# Идея:

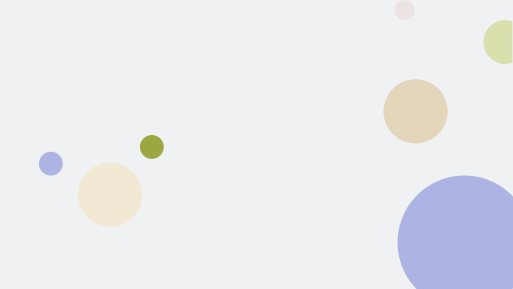
- Прототипирование ЧПУ станка с возможностью замены рабочих органов: шпиндель с фрезой можно заменить на лазерный модуль. Было решено сделать станок multifunctional, подходящим одновременно для гравировки деталей и для фрезерования древесины.



# Цель проекта:

- Импортозамещение аналоговым устройством на отечественный рынок

Срок – лето 2023



# Готовый продукт и его особенности:

- Результатом работы будет станок с чпу, состоящий из мотора-шпинделя для фрезеровки, который закрепляется печатными элементами и болтами к металлическим трубкам, трубки между собой соединяют каретки, что позволяет станку двигаться по xyz осям, всё это находится в прямоугольной металлической раме.

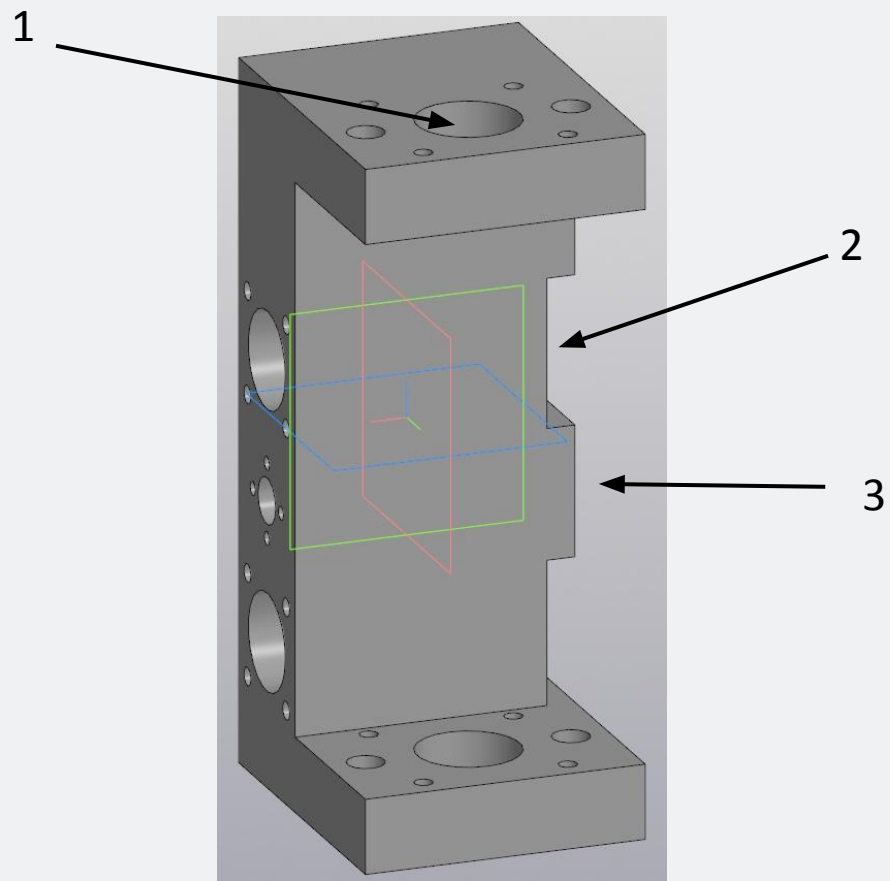
## Преимуществами среди аналоговых устройств будут являться:

- Смена рабочих органов станка
- Передача механической энергии по винту, в отличие от аналоговых сборок с ремнем, что позволяет увеличить срок службы механизма за счет меньшей амортизации
- Простота, компактность и дешевизна сборки установки

# Процесс создания:

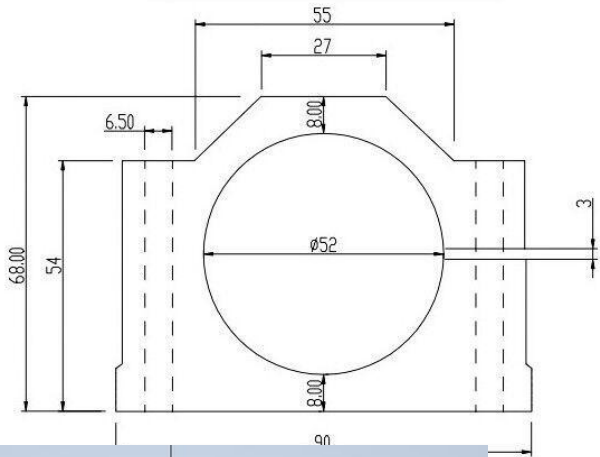
1. Процесс проектирования деталей для станка в программе FreeCAD(держатели валов и подвижные каретки):

**Каретка оси z** крепление для направляющих и мотора на верхней части заготовки диаметрами 22 мм для двигателя NEMA17 и 8 мм крепления для направляющих(1), задняя часть стенки - посадочные места под фланцы линейных подшипников с отверстиями для запрессовки линейных подшипников и крепежные отверстия под болты (2) отверстия под крепления 2х линейных подшипников, подшипники запрессованы в каретку и дополнительно зафиксировано болтами M4; панель с углублением для муфты d 22мм и крепежным отверстием для ходовой гайки и болтов M3 (3).

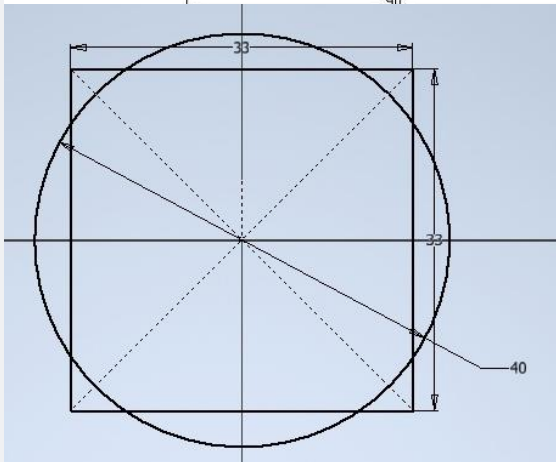


## • Держатель рабочего инструмента

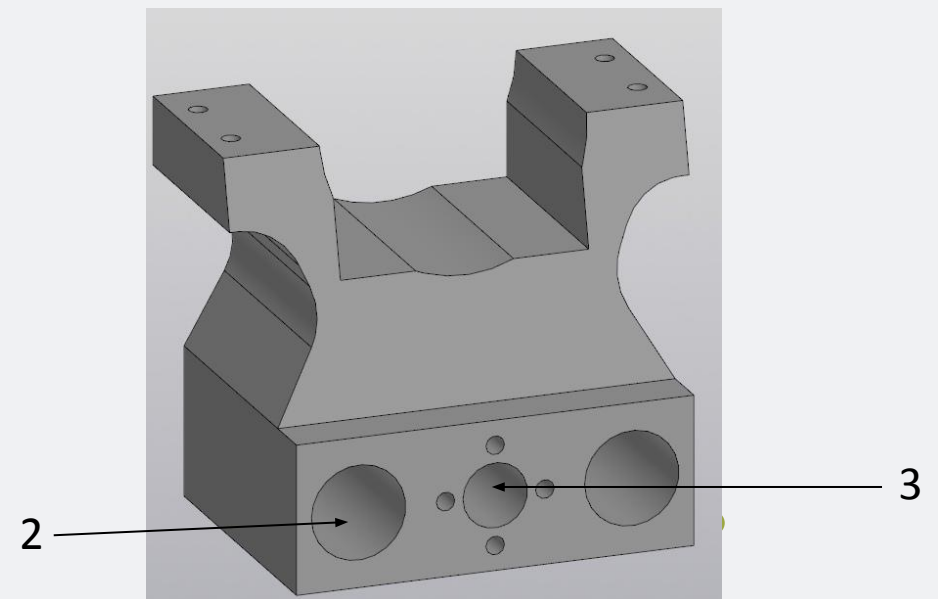
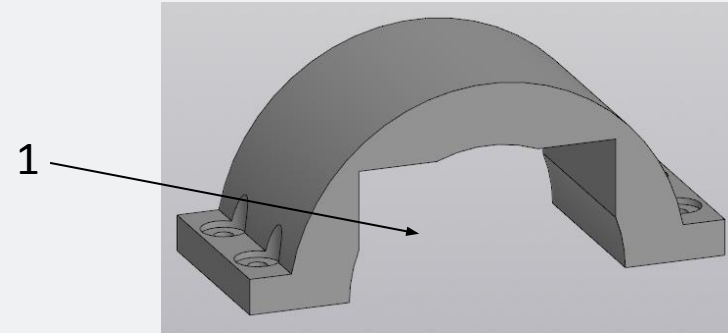
Круглое отверстие под шпиндель диаметром 33 мм для зажима и перемещения бормашины/ шпинделя с фрезой и квадратное отверстие 40\*40 мм под модуль лазера, с ответными частями для возможности замены рабочего инструмента 2(1), 2 отверстия для запрессовки линейных подшипников D 15 мм(2) и отверстие для ходовой гайки 8 мм (2)



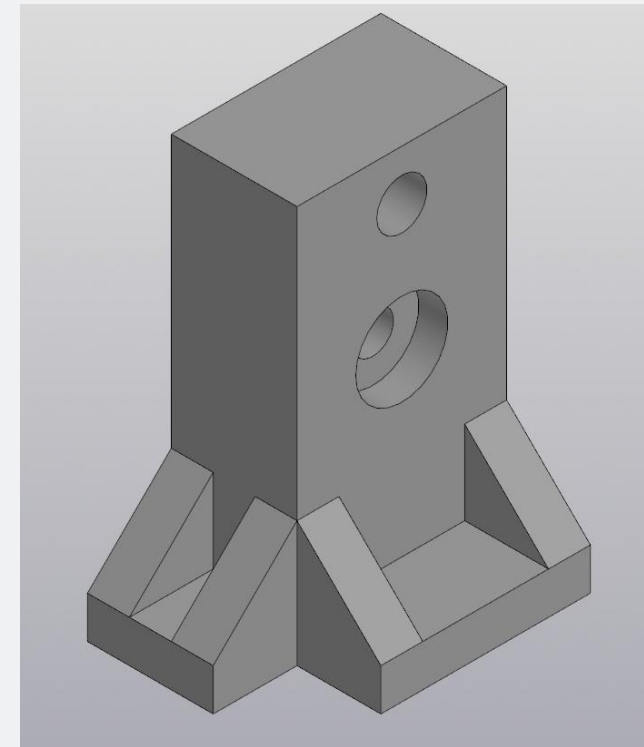
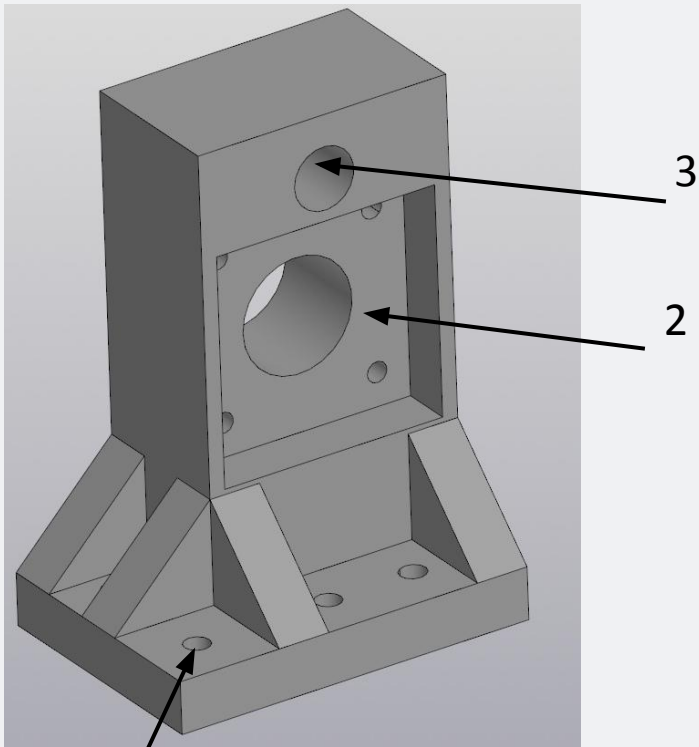
Изначальный чертеж



Усовершенствованный чертеж с добавлением квадратного отверстия для крепления лазерного модуля



- **Держатель для направляющих и мотора оси Y** с креплениями, позволяющими закрепить деталь на алюминиевый конструкционный профиль или любое другое основание с помощью болтов M5; 2 держателя на разные углы конструкции и 2 ответные им детали получаются путем отзеркаливания первоначального прототипа
- крепление к конструкционному профилю (1), посадочное место под двигатель NEMA17(2), которое будет приводить в движение по данной оси каретку, отверстие для запрессовки направляющей 12мм (3)

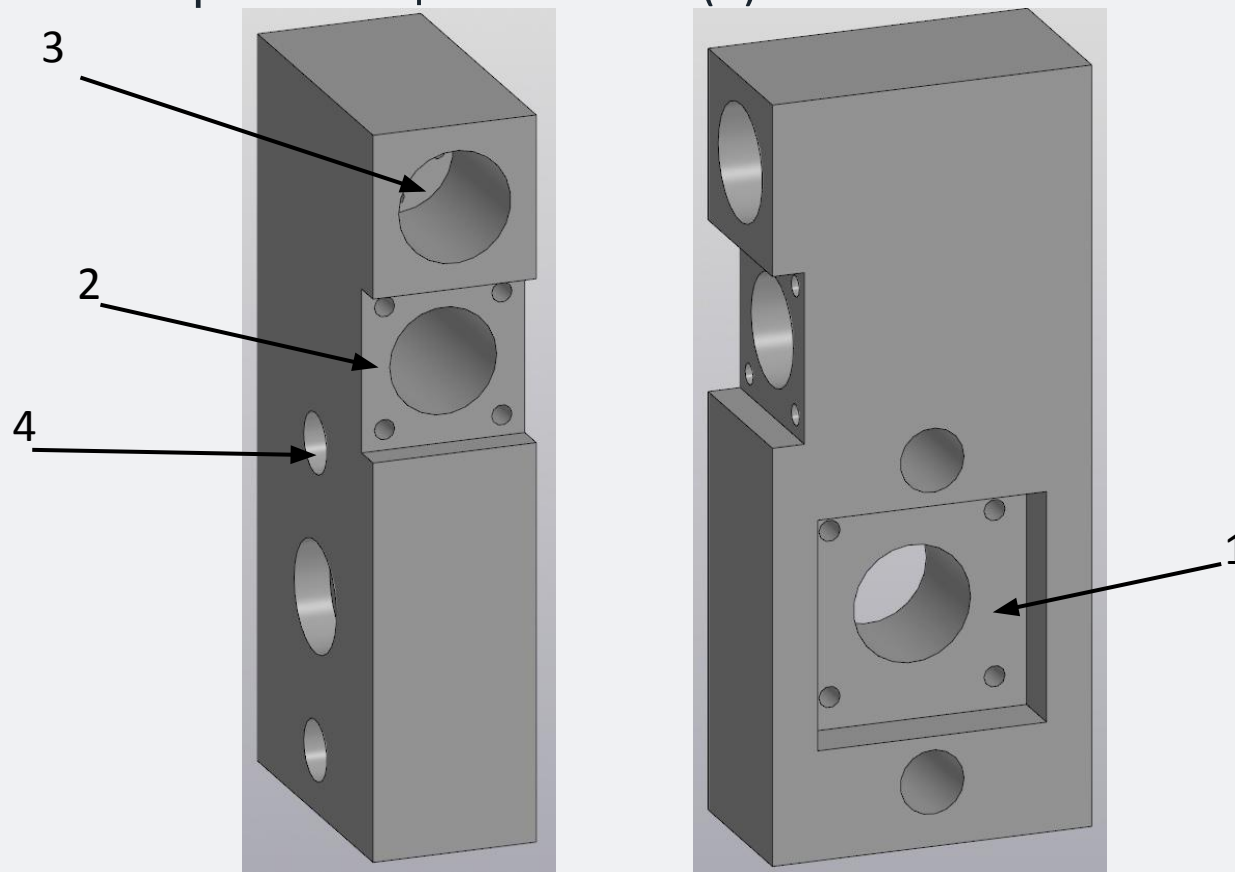


- **1** **Ответная деталь для держателя вала** отличается от держателя тем, что вместо отверстия для крепления мотора у детали крепление под подшипник, являющийся направляющей для ходового винта

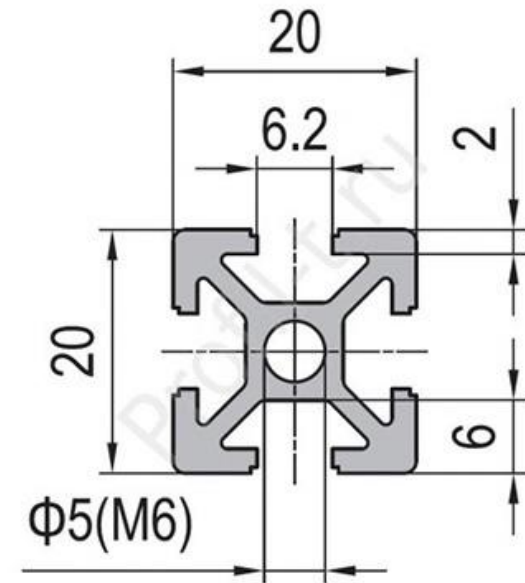


## • Держатель направляющих и мотора оси X

- Также перемещается по оси Y с посадочным местом и отверстиями для крепления направляющих и мотора и отверстиями под болты М3 к которым крепится двигатель(1), посадочным местом под линейный подшипник и валом  $d$  12 мм, с отверстием для его запрессовки и крепежными отверстиями с помощью болтов М4(2), отверстие под соединительную муфту двигателя и ходового винта, которая дополнительно запрессовывается и крепится с помощью болтов М3(3) нужно чтобы муфта не упиралась в ходовую гайку а заходила вовнутрь увеличивая рабочую область; отверстия для крепления направляющих по оси X (4).



- **2. Сборка комплектующих воедино**
- Основание станка из **конструкционного алюминиевого профиля**, 4 отрезка профиля 2х размеров 500\*400 мм + специальный соединительный уголок для профиля 4 шт, упрочняют конструкцию соединительные пластины 4 шт, крепежные болты и гайки для профиля
- **Направляющие** 8 мм(трубки с круглым отверстием) для оси Z длина подобрана исходя из размера оси Z, с их помощью будет осуществляться перемещение осей; 12мм направляющие будут использованы для перемещения осей X и Y
- Каретки перемещаются на **линейных подшипниках**, запрессованных в своих деталях
- Каретки передвигаются с помощью **ходовых винтов** + гаек на 8 мм
- Для передвижения всех кареток используются **шаговые двигатели NEMA17** (стандартная модель) по 1 на ось Z и X, и 2 на ось Y
- Двигатели с ходовыми винтами соединяются с помощью **муфт** с отверстиями 5мм для уст на вал двигателя и 8 м для соединения с ходовым винтом
- в держатель рабочего инструмента вставляется **шпиндель**, которому соответствует круглое отверстие, либо **лазерный модуль** с отведенным под него квадратным отверстием



# Аналоги

## Фрезерный станок Wattsan 0404 MINI



# Аналоги

## Фрезерный станок Cronos CNC 3018 PRO

