



**Создание системы  
с ЧПУ**

# Системы с ЧПУ

## Выбор компонентной базы



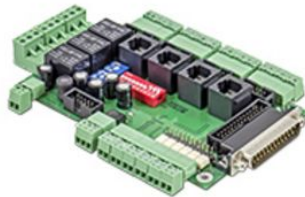
Драйвер EM806 - 3 шт



Шаговый двигатель PL86H113-D14 - 3 шт



Блок питания S-15-12



Устройство коммутации  
PLC4x-G2



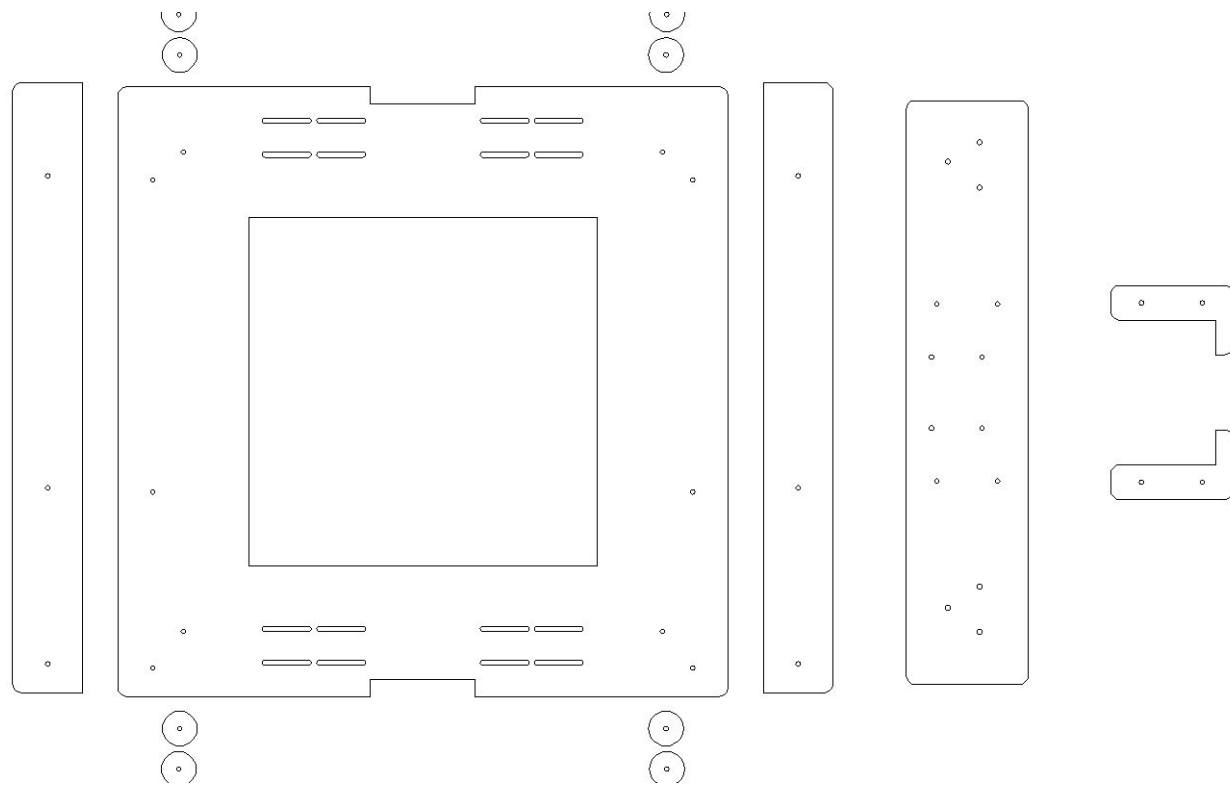
Датчик PLL01 - 3шт



Трансформатор TR-0.6-50/30-9

# Системы с ЧПУ

## Изготовление чертежей



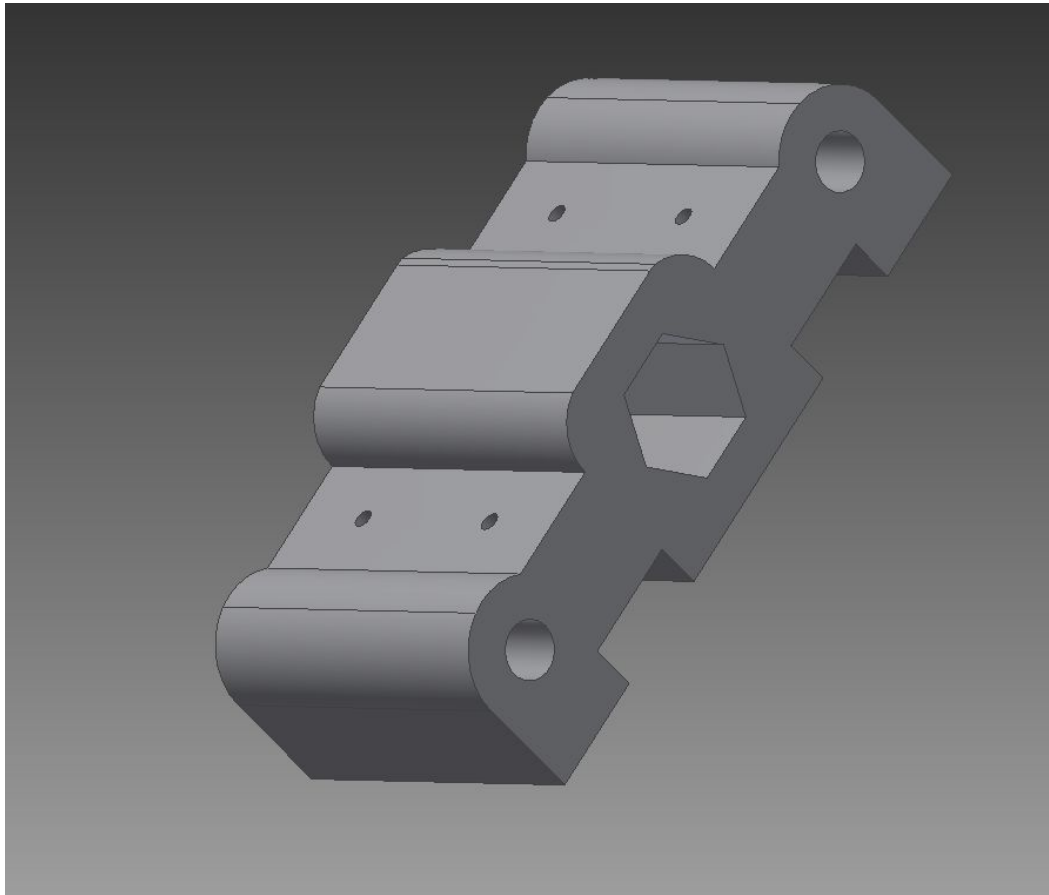
# Системы с ЧПУ

Лазерная резка деталей станка



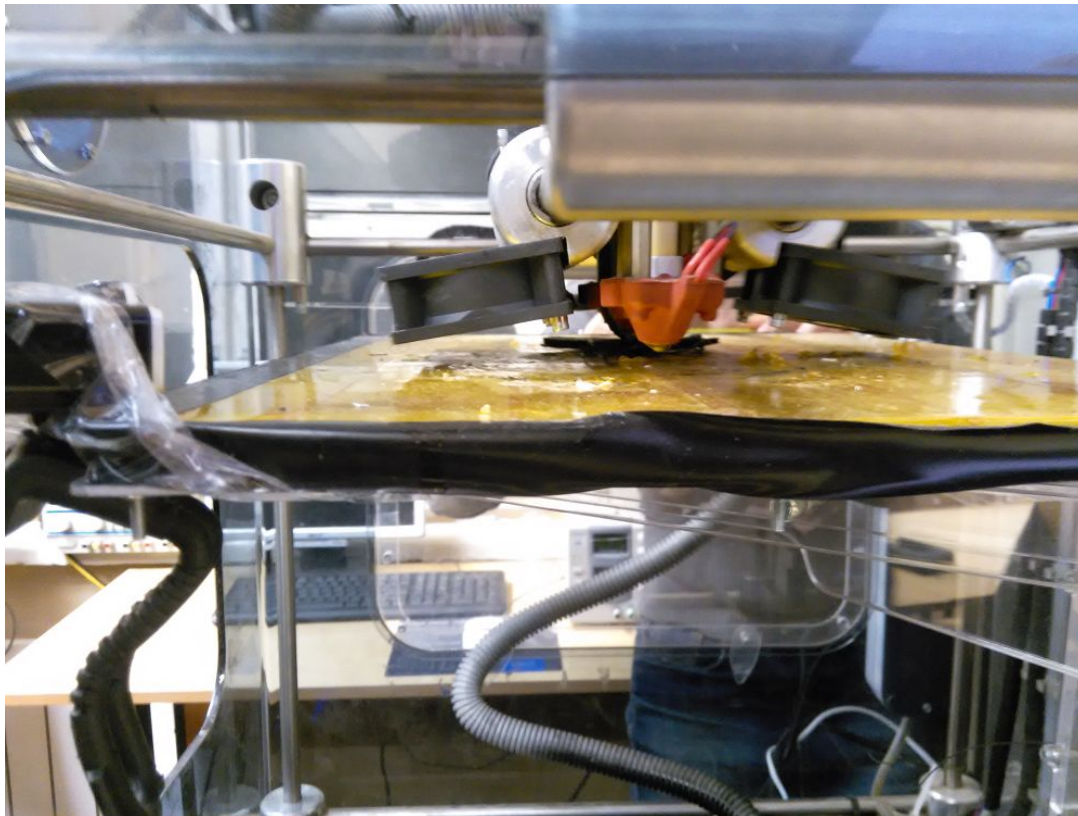
# Системы с ЧПУ

Изготовление 3д моделей



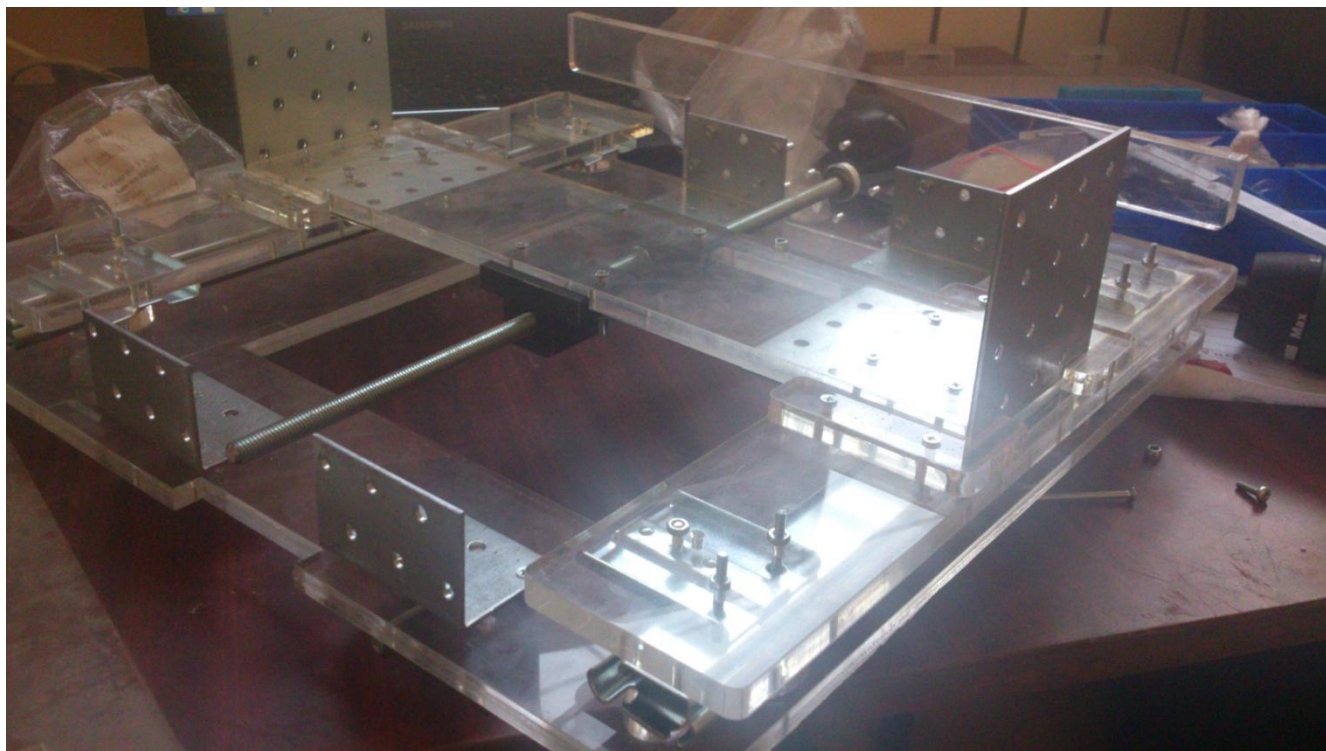
# Системы с ЧПУ

**3d печать смоделированных узлов станка**



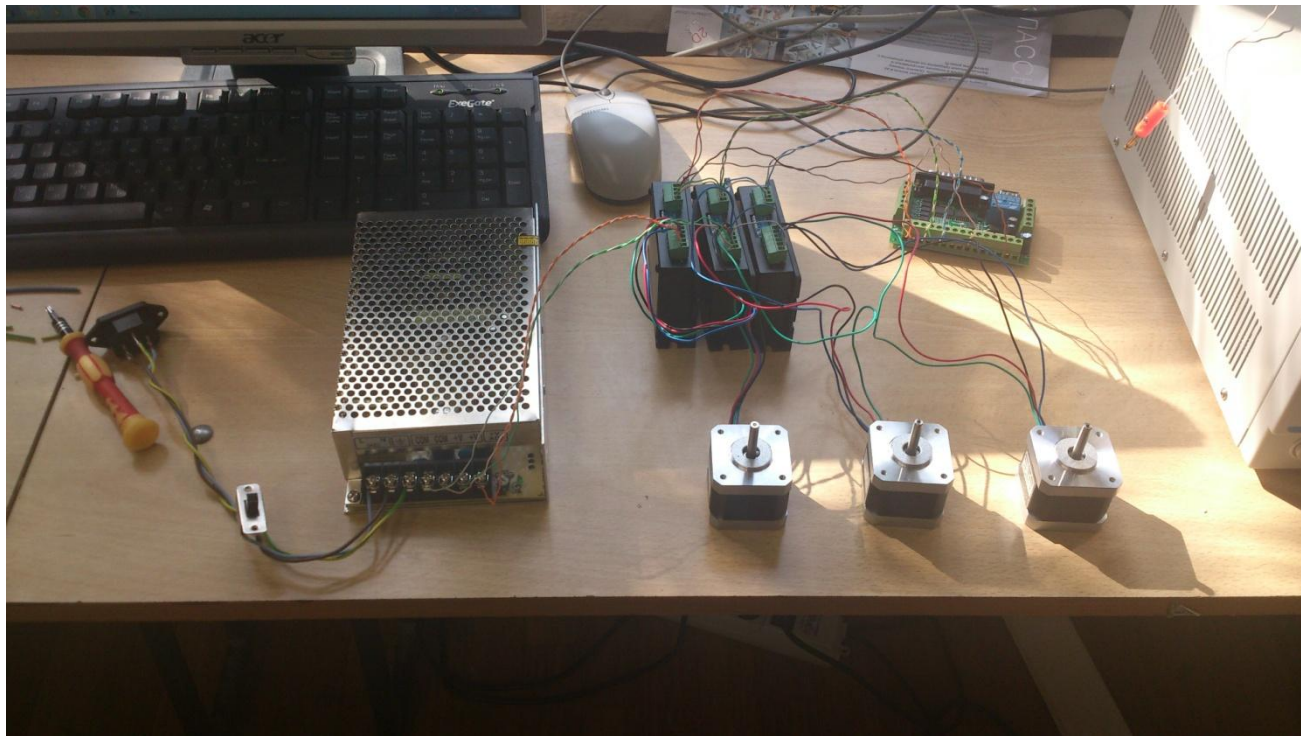
# Системы с ЧПУ

## Сборка станка



# Системы с ЧПУ

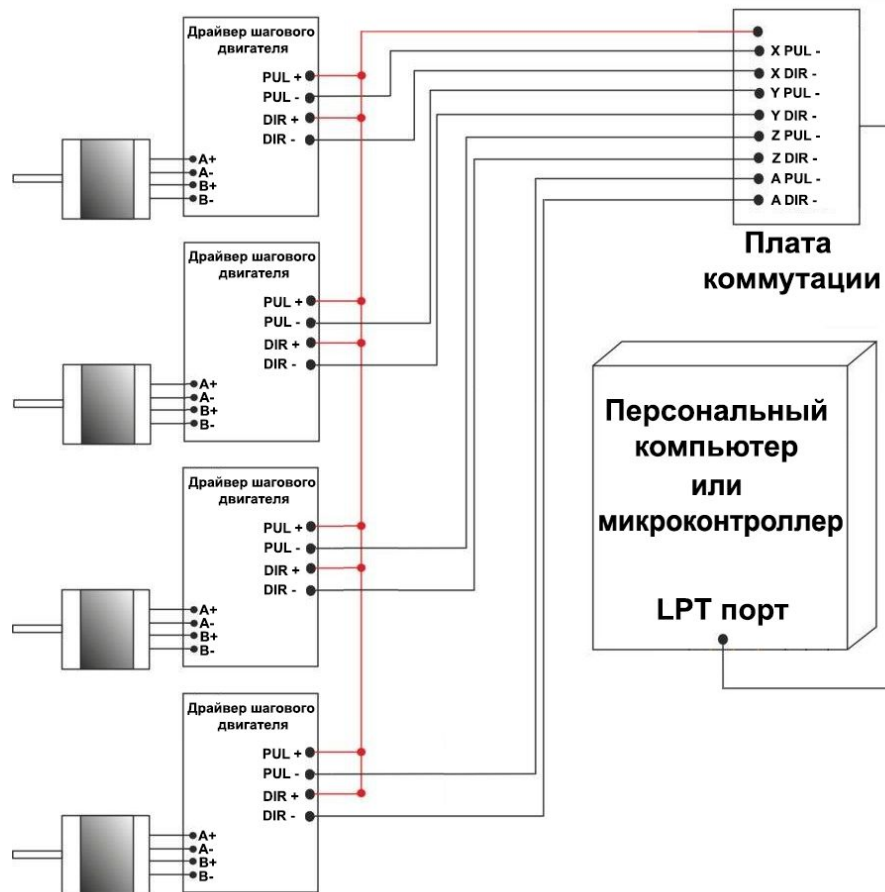
Сборка блока управления ЧПУ станка





# Системы с ЧПУ

## Сборка блока управления ЧПУ станка



# Системы с ЧПУ

## Настройка ПО

Engine Configuration... Ports & Pins

Port Setup and Axis Selection

Signal	Enabled	Step Pin#	Dir Pin#	Dir LowActive	Step Low Ac...	Step Port	Dir Port
X Axis	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1
Y Axis	<input checked="" type="checkbox"/>	4	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1
Z Axis	<input checked="" type="checkbox"/>	6	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1
A Axis	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0
B Axis	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0
C Axis	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0
Spindle	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0

OK Отмена Применить

File: No File Load

Cycle Start <Alt-R>

Feed Hold <Spc>

Stop <Alt-S>

Run From Here Flood Ctrl-F

Remember Return

Elapsed 00:00:00

Jog ON/OFF Ctrl-Alt-J

Units/Rev 0.00 Increment 10

Spindle Speed

Spindle CW FS

PM

Reset

Mode Active.....

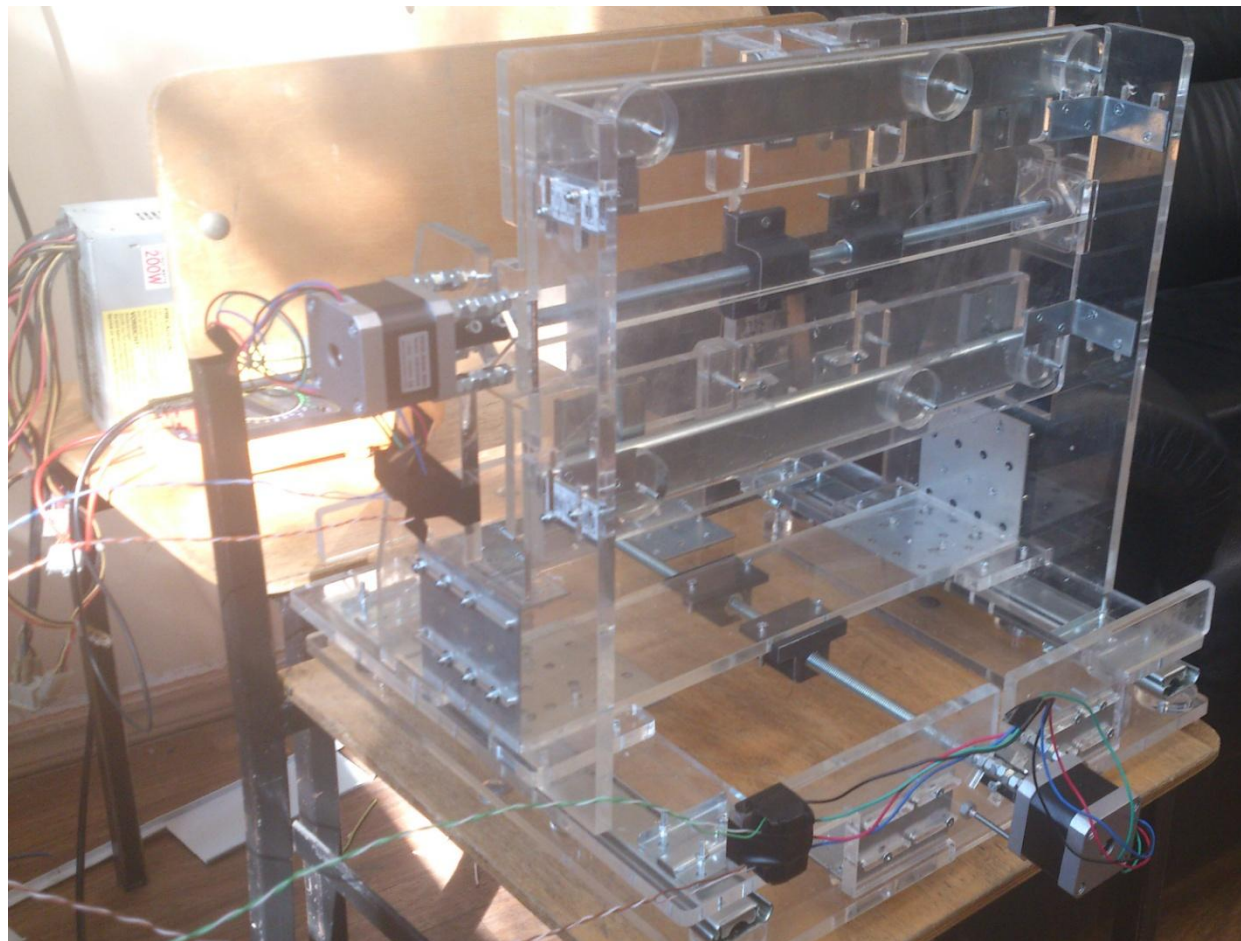
G-Codes M-Codes - Program Run

History Clear Error: ReConfiguration Estop.

Profile: T6560

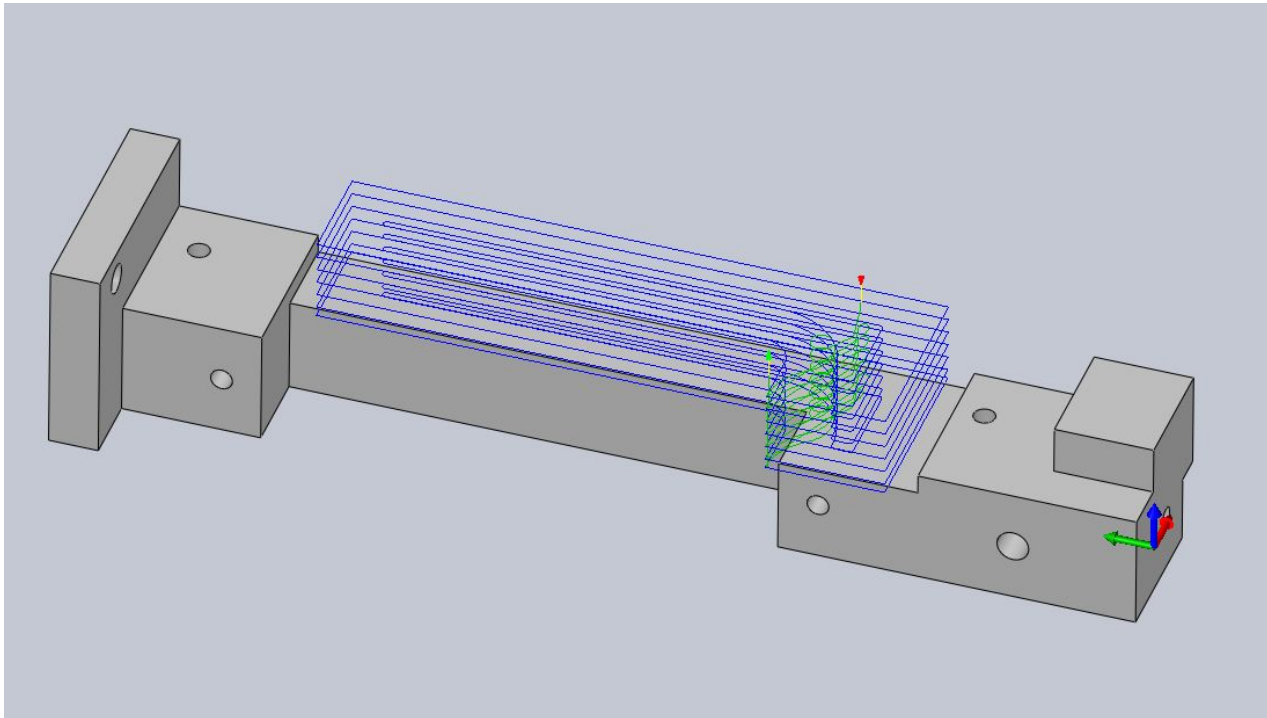
Пуск Mach3 CNC Control Ap... Total Commander 6.54F... port.JPG - Paint

# Системы с ЧПУ



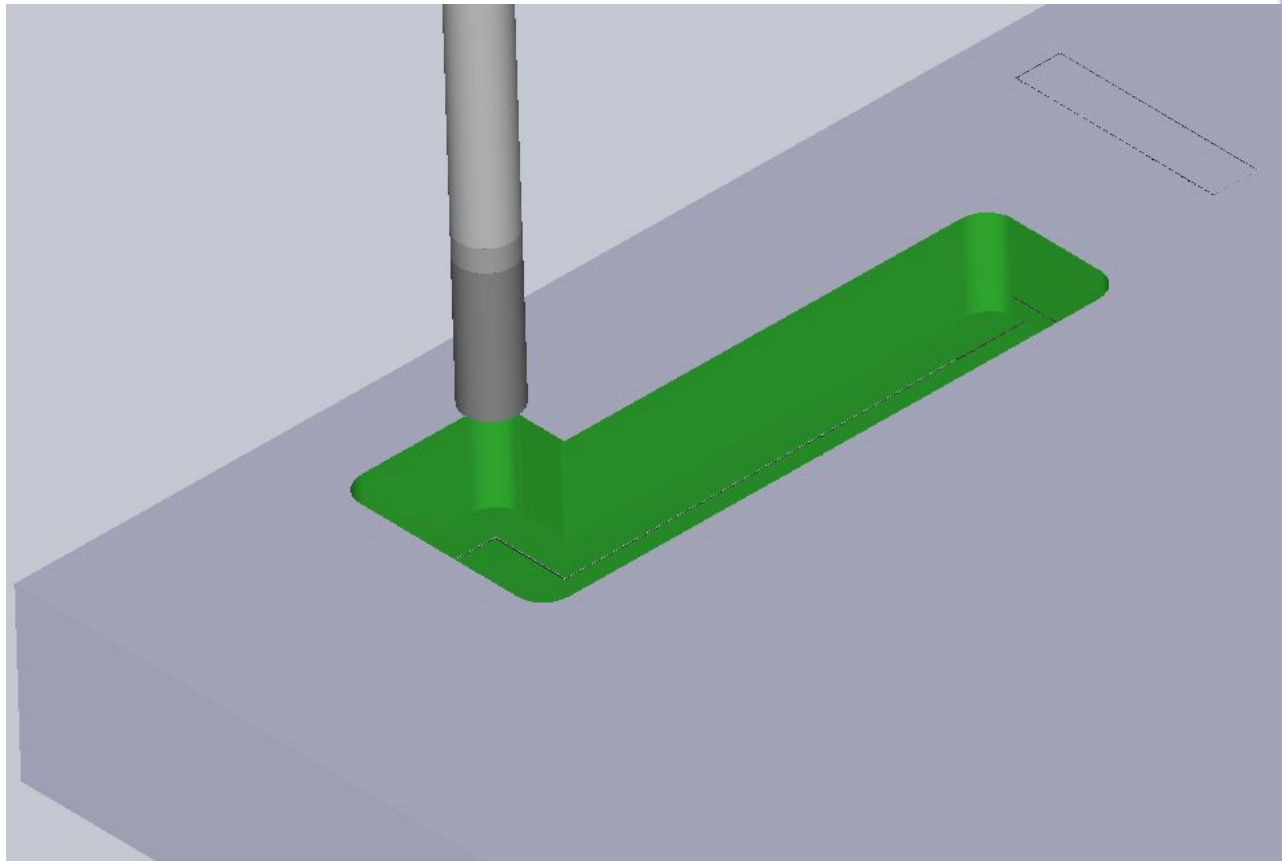
# Системы с ЧПУ

Обработка детали для ЧПУ фрезеровки



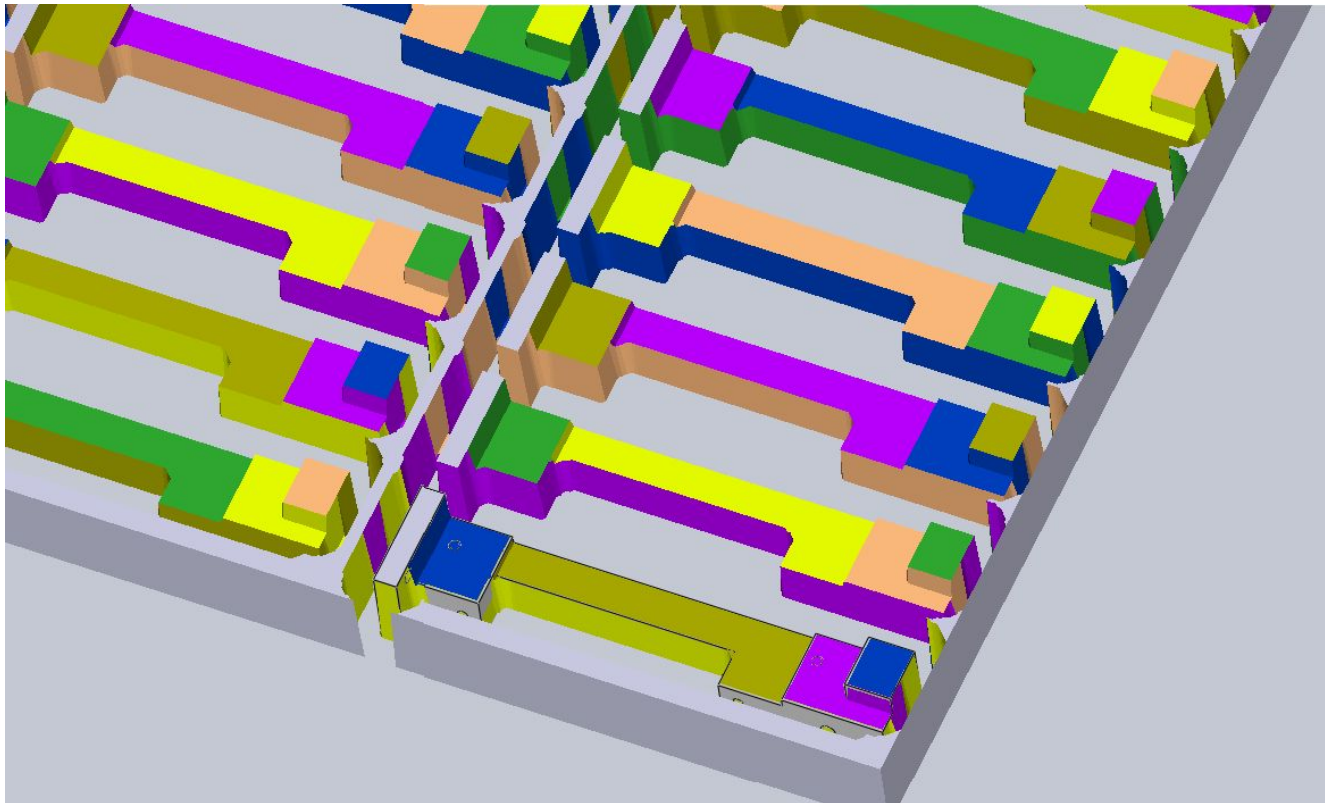
# Системы с ЧПУ

## Моделирование процесса фрезеровки



# Системы с ЧПУ

Создание массива деталей



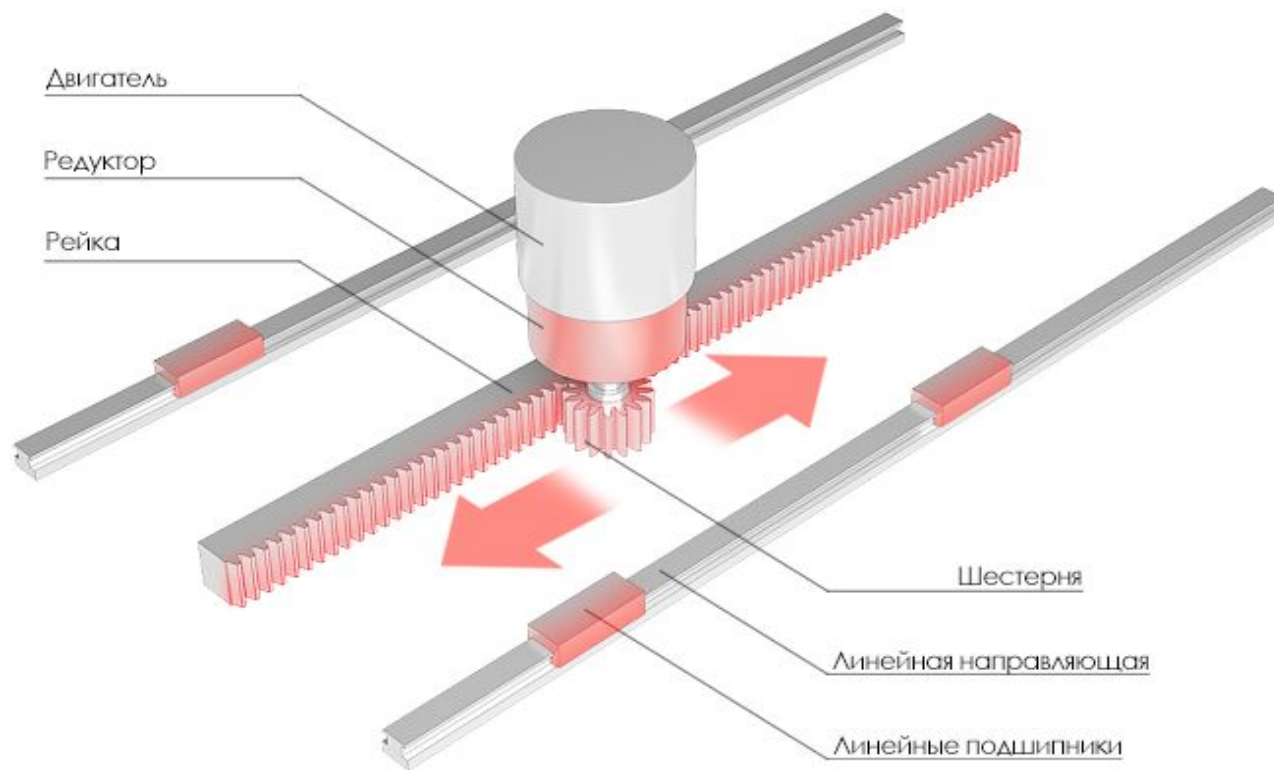
# Системы с ЧПУ


## Генерация G кода


N75 X23. Z-1.5  
N80 G17 G03 X22.804 Y10.964 R0.551  
N85 G01 X21.543 Y10.485  
N90 G02 X21.152 Y11.515 R0.551  
N95 X21.898 Y11. R0.551  
N100 G01 Y10.218 F942.  
N105 G03 X22.218 Y9.898 R0.319  
N110 G01 X25.782  
N115 G03 X26.102 Y10.218 R0.319  
N120 G01 Y11.782  
N125 G03 X25.782 Y12.102 R0.319  
N130 G01 X22.214  
N135 G03 X21.898 Y11.786 R0.315  
N140 G01 Y11.  
N145 G02 X20.105 Y8.228 R3.039  
N150 G03 X20.797 Y5. R1.688

# Основные достижения

## Реечная передача



 Элементы конструкции отвечающие за движение подверженные механическому износу

 Элементы конструкции отвечающие за движение не подверженные механическому износу



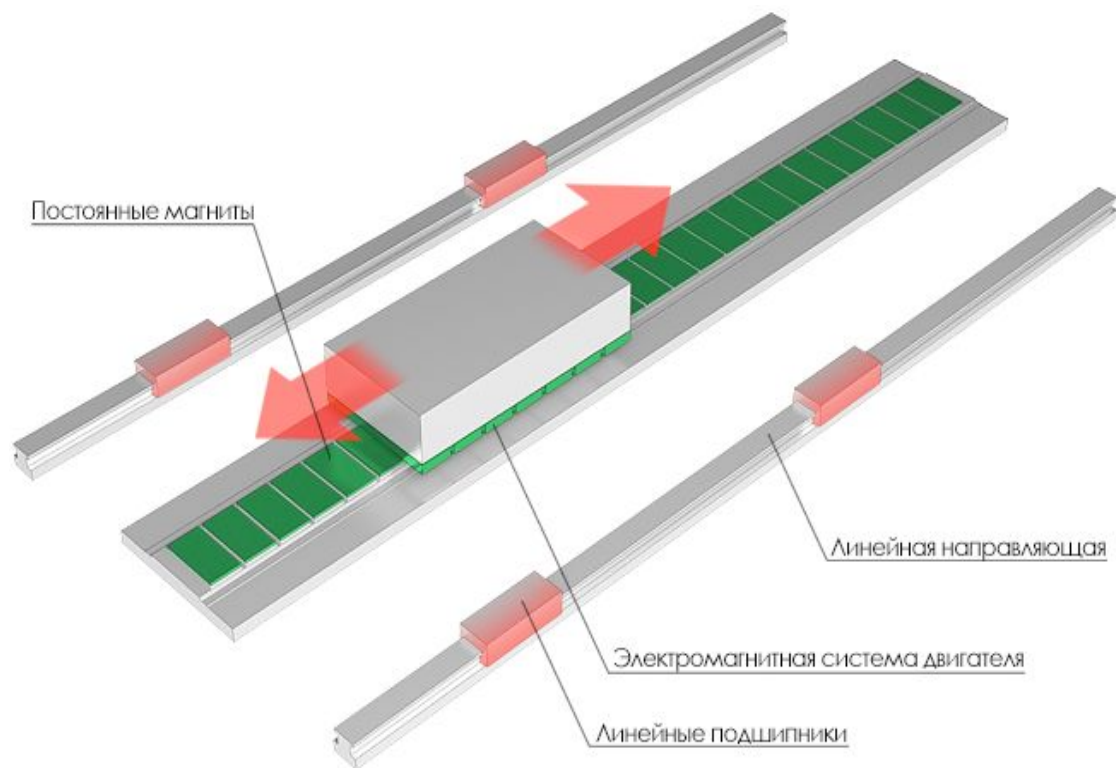
# Основные достижения


## Реечная передача




# Основные достижения

## Линейный двигатель

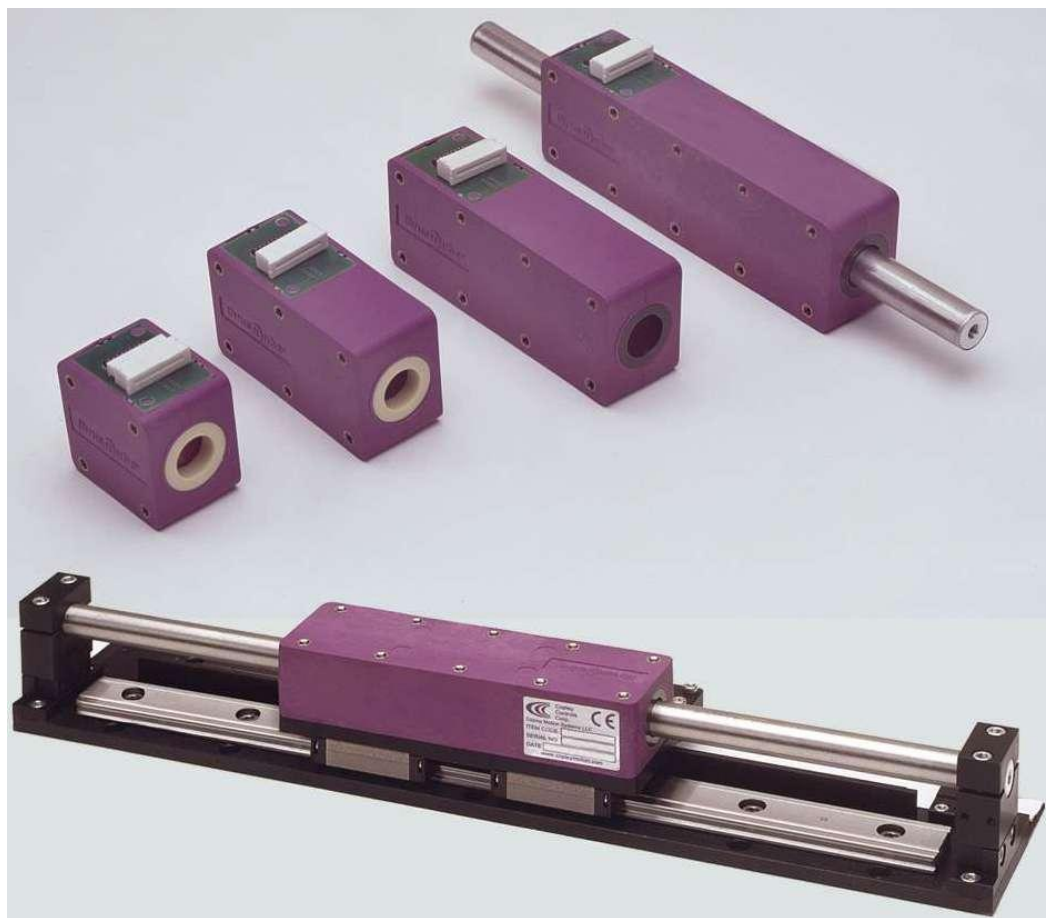


 Элементы конструкции отвечающие за движение подверженные механическому износу

 Элементы конструкции отвечающие за движение не подверженные механическому износу

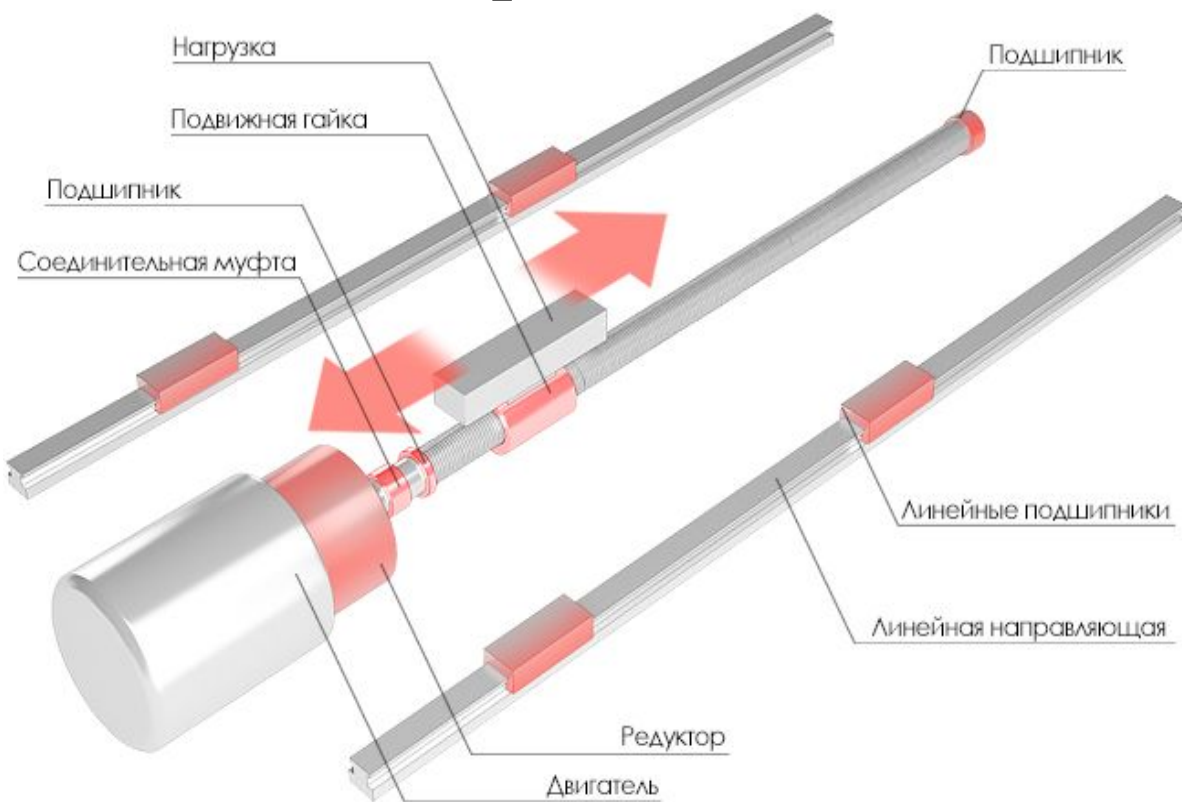
# Основные достижения


## Линейный двигатель




# Основные достижения

## Шарико-винтовая пара



 Элементы конструкции отвечающие за движение подверженные механическому износу

 Элементы конструкции отвечающие за движение не подверженные механическому износу

# Основные достижения

## Шарико-винтовая пара



# Основные достижения

## Шарико-винтовая пара



# Существующие разработки

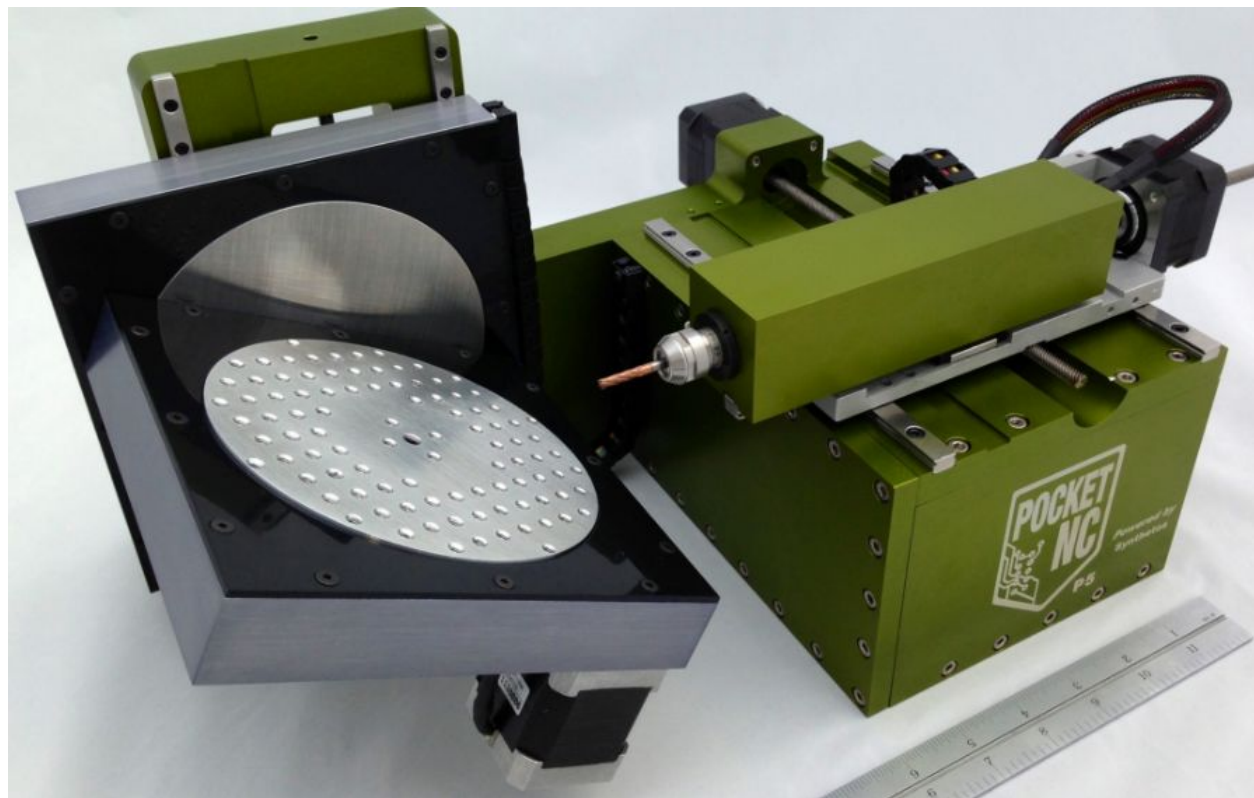


# Существующие разработки





# Существующие разработки



# Существующие разработки



# Основные проблемы отрасли



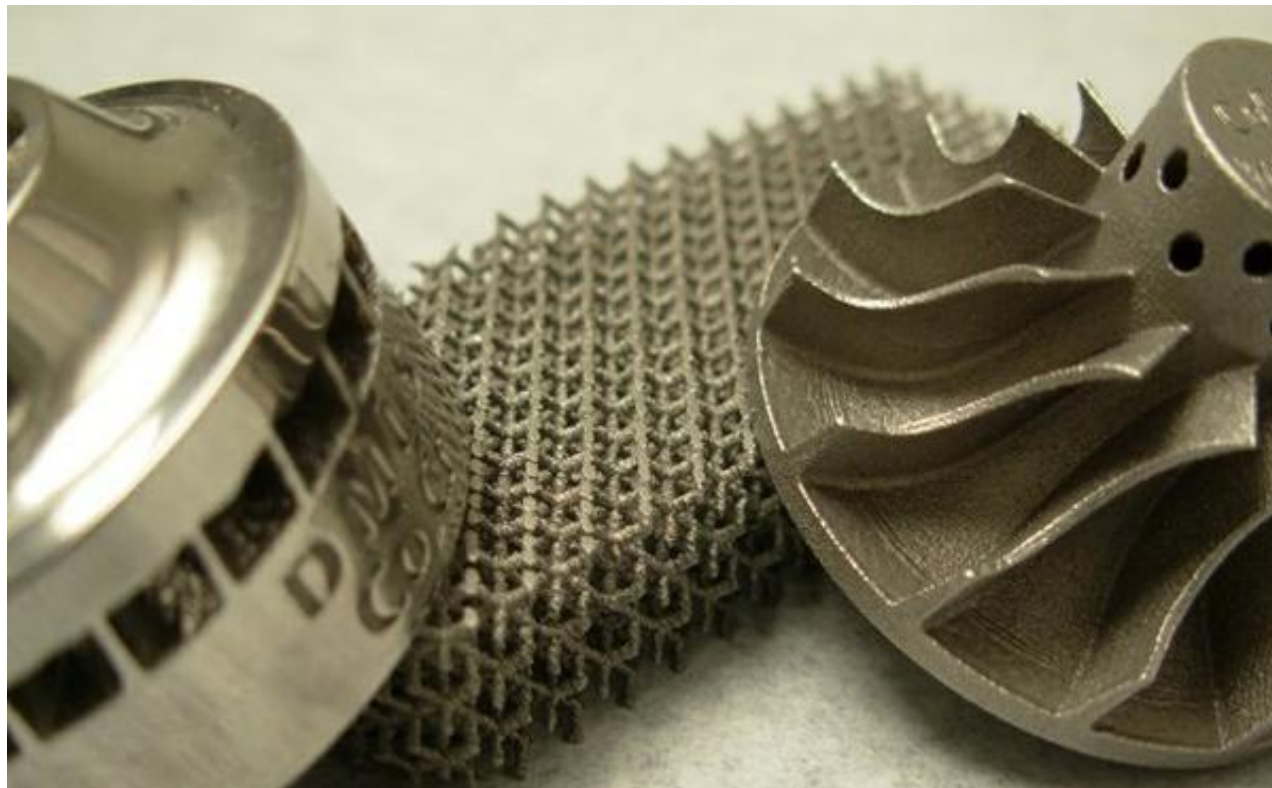
# Основные проблемы отрасли



# Основные проблемы отрасли



# Основные проблемы отрасли



# Основные проблемы отрасли



# Гипотезы о будущем





Одним из основных из этапов создания ЧПУ оборудования является проектирование и изготовление механической задачи станка

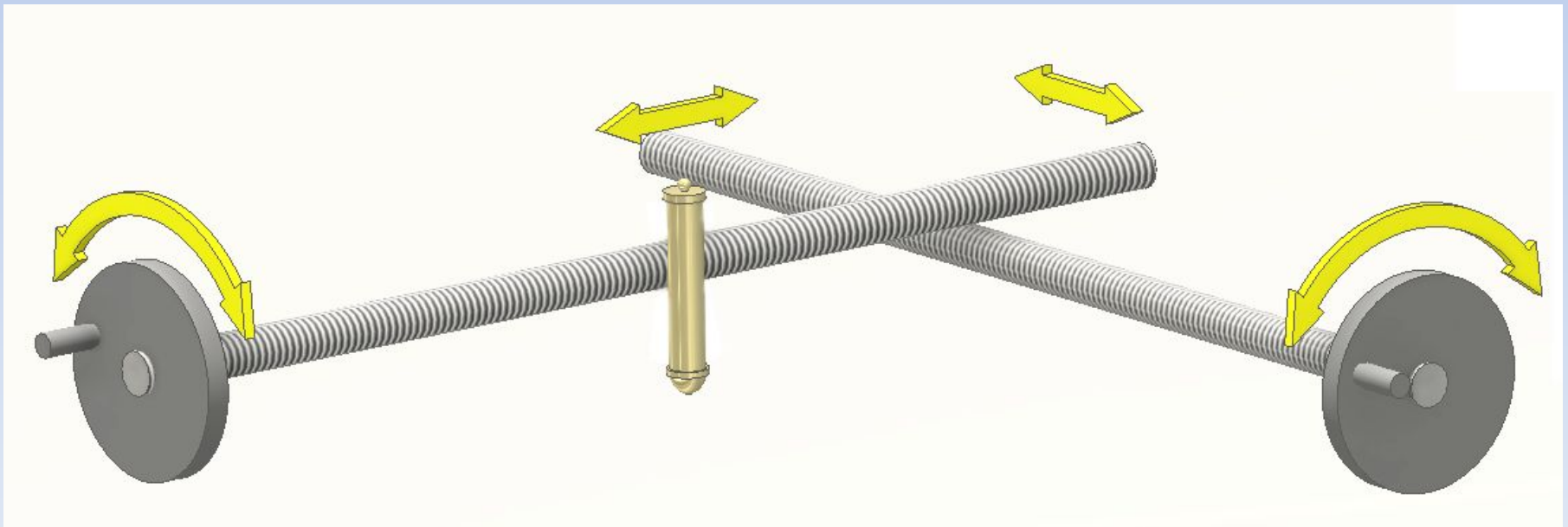
**Спроектировать и изготовить двухкоординатную систему линейного перемещения лазерной указки в плоскости XY используя:**

- Лазерную резку
- 3d печать
- Винты, болты, гайки, шайбы, резьбовые стержни, подшипники



# Техническое задание:

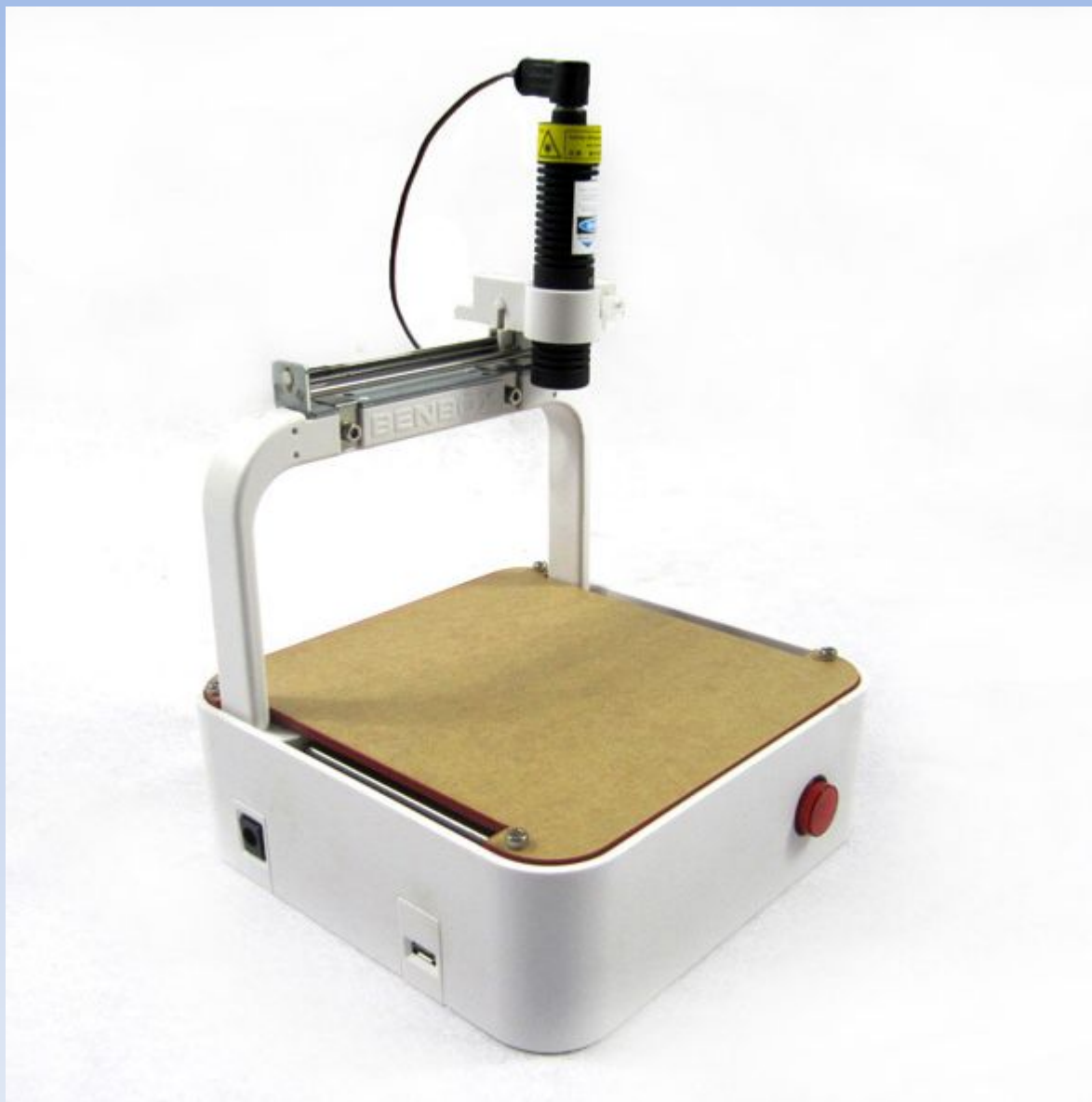
- Перемещение лазерной указки по каждой из осей X и Y не менее, чем на 15 сантиметров
- Линейное перемещение по оси должно осуществляться вследствие ручного вращения (без использования шаговых двигателей)
- Детали для станка должны быть изготовлены с использованием лазерной резки и 3d печати (за исключением стандартных винтов, болтов, гаек, подшипников и прочих дешевых комплектующих)



# Пример коммерческого исполнения двухкоординатного станка с ЧПУ из оргстекла



# Пример коммерческого исполнения двухкоординатного станка с ЧПУ с использованием 3d печати



# Критерии оценки

1. Соответствие техническому заданию – Ктз (0-1)
2. Легкость, соосность, точность перемещения – Кп (0-0,25)
3. Креативность конструктивных решений – Кк (0-0,25)
4. Дешевизна используемых деталей – Кд (0-0,25)
5. Привлекательный внешний вид – Кв (0-0,25)

**Оценка =  $100 * K_{тз} * (K_{п} + K_{к} + K_{д} + K_{в})$**

**от 0 до 100 баллов**