

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
УНИВЕРСИТЕТСКИЙ КОЛЛЕДЖ
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Отделение информационных технологий

Предметно-цикловая комиссия информационных технологий

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Проектирование и разработка лазерного гравёра

Университетский колледж ОГУ 09.02.01. 1222. 099 ПЗ

Руководитель: Костенко Н.Г.

Студент: Ермолаев С.В.

Оренбург, 2022

Актуальность темы обусловлена постоянным ростом темпа развития лазерных технологий и их внедрения в нашу жизнь, в том числе в повседневной жизни.

Объектом исследования являются методы лазерной гравировки.

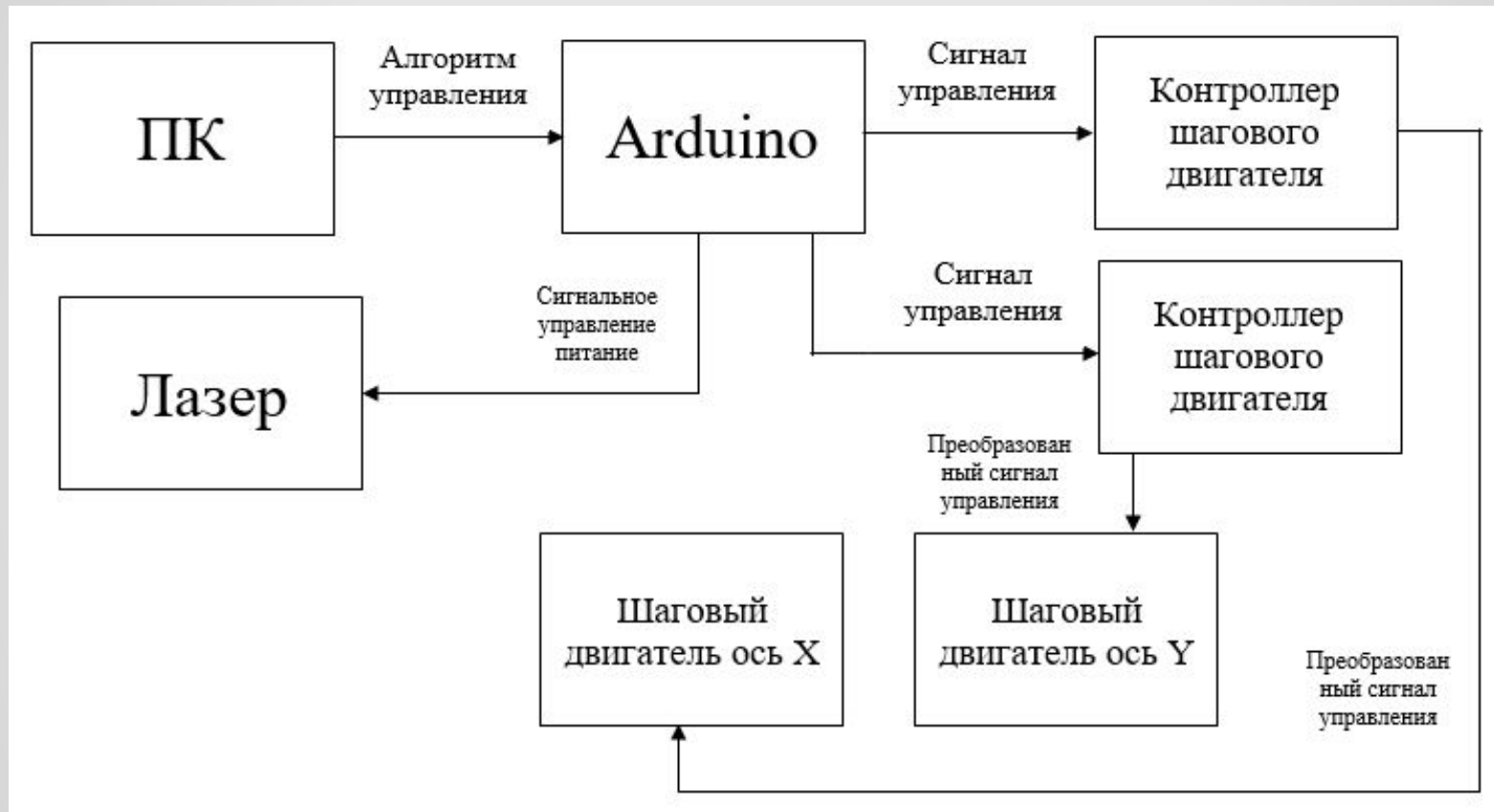
Предметом исследования является разработка и проектирование лазерного гравёра из DVD-привода.

Целью выполнения ВКР является систематизация и углубление теоретических и практических знаний по специальности Компьютерные системы и комплексы, их применение при разработке и проектировании лазерного гравёра.

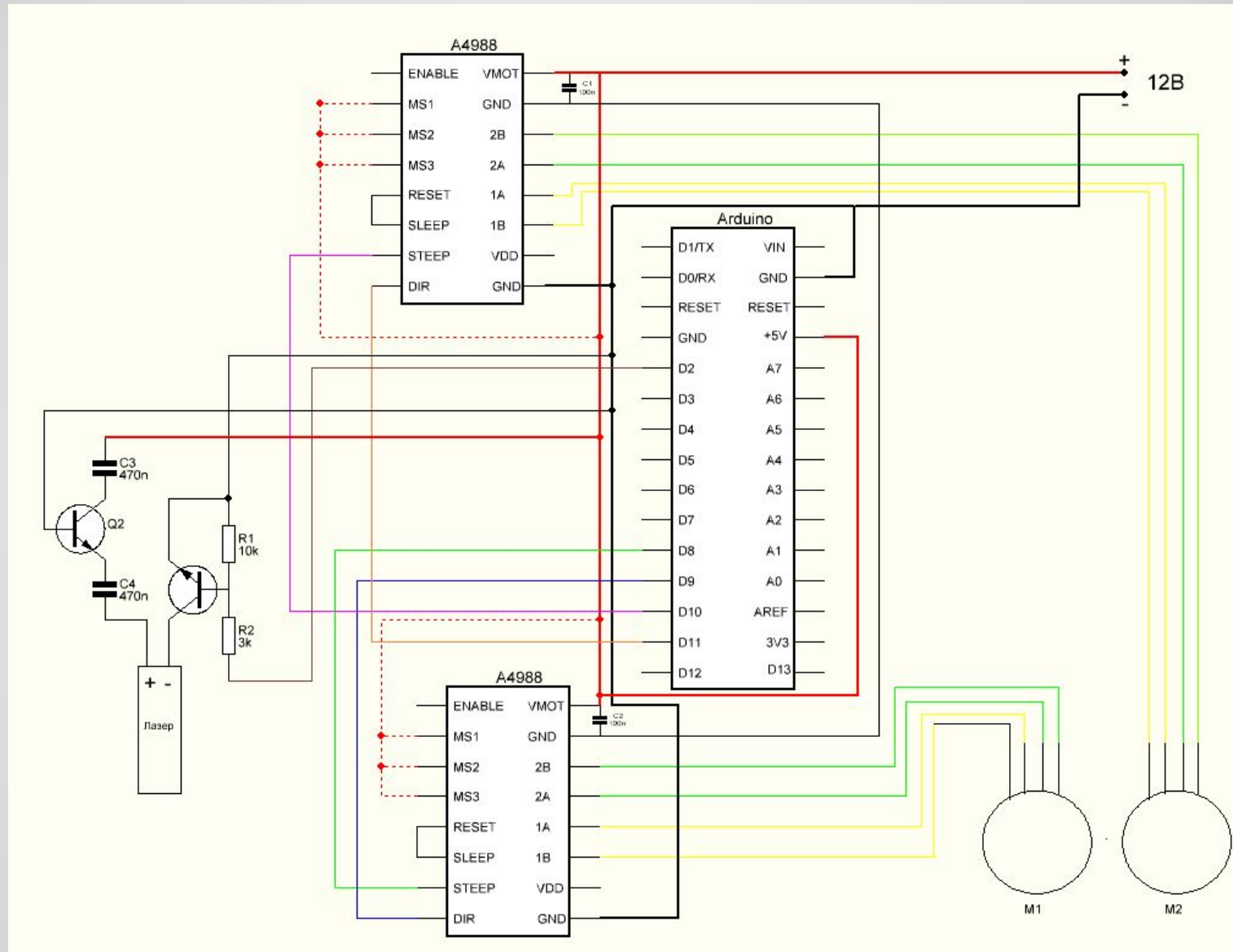
Задачи:

- Разработать функциональную и электрическую схему лазерного гравёра
- Провести анализ программного обеспечения, используемого для разработки и построения лазерного гравёра
- Разработать лазерный гравёр
- Рассчитать себестоимость лазерного гравёра, разработать руководство пользователя
- Провести анализ охраны труда и безопасности жизнедеятельности на предприятии
- Произвести расчет общего искусственного производственного освещения

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА лазерного гравёра

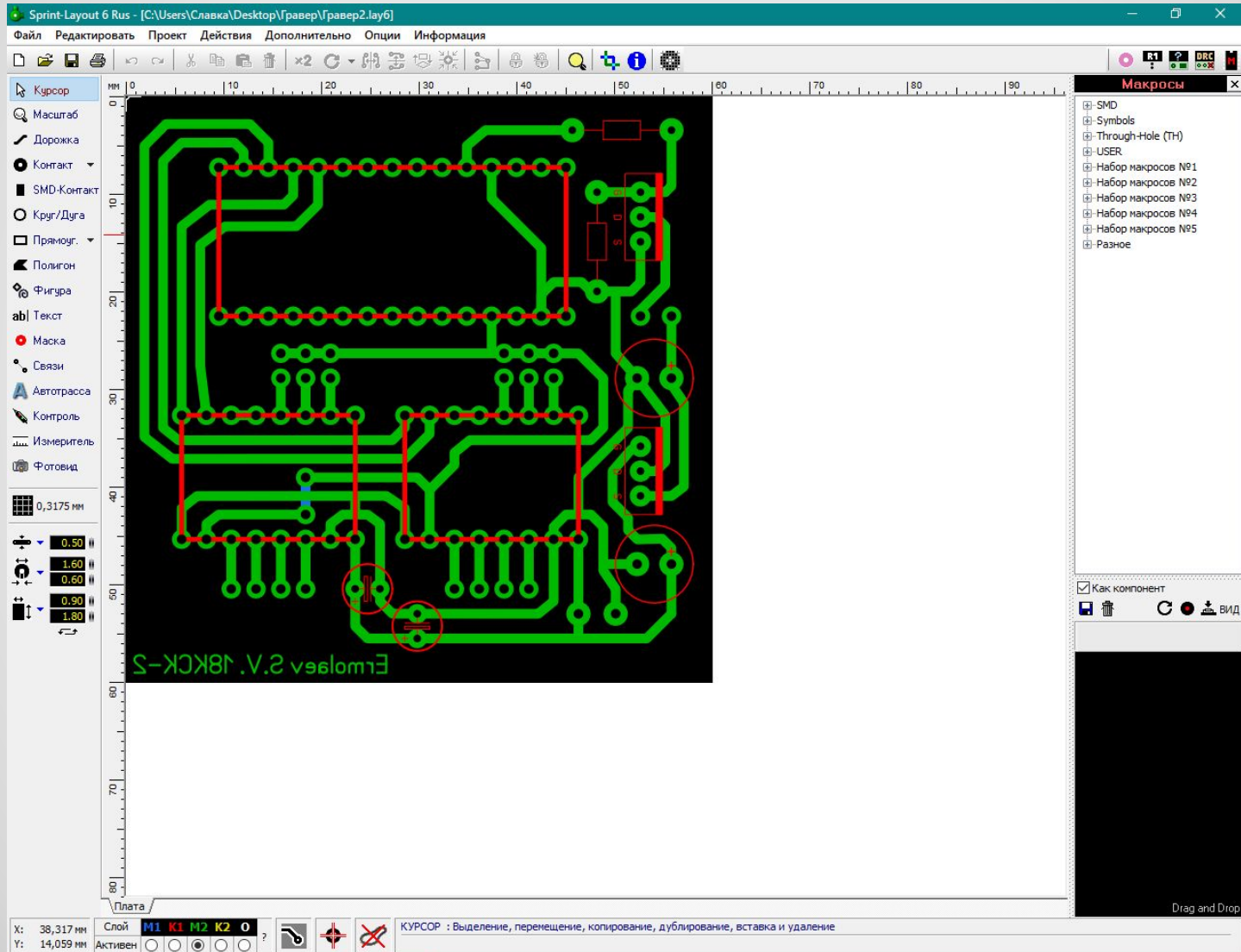


ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

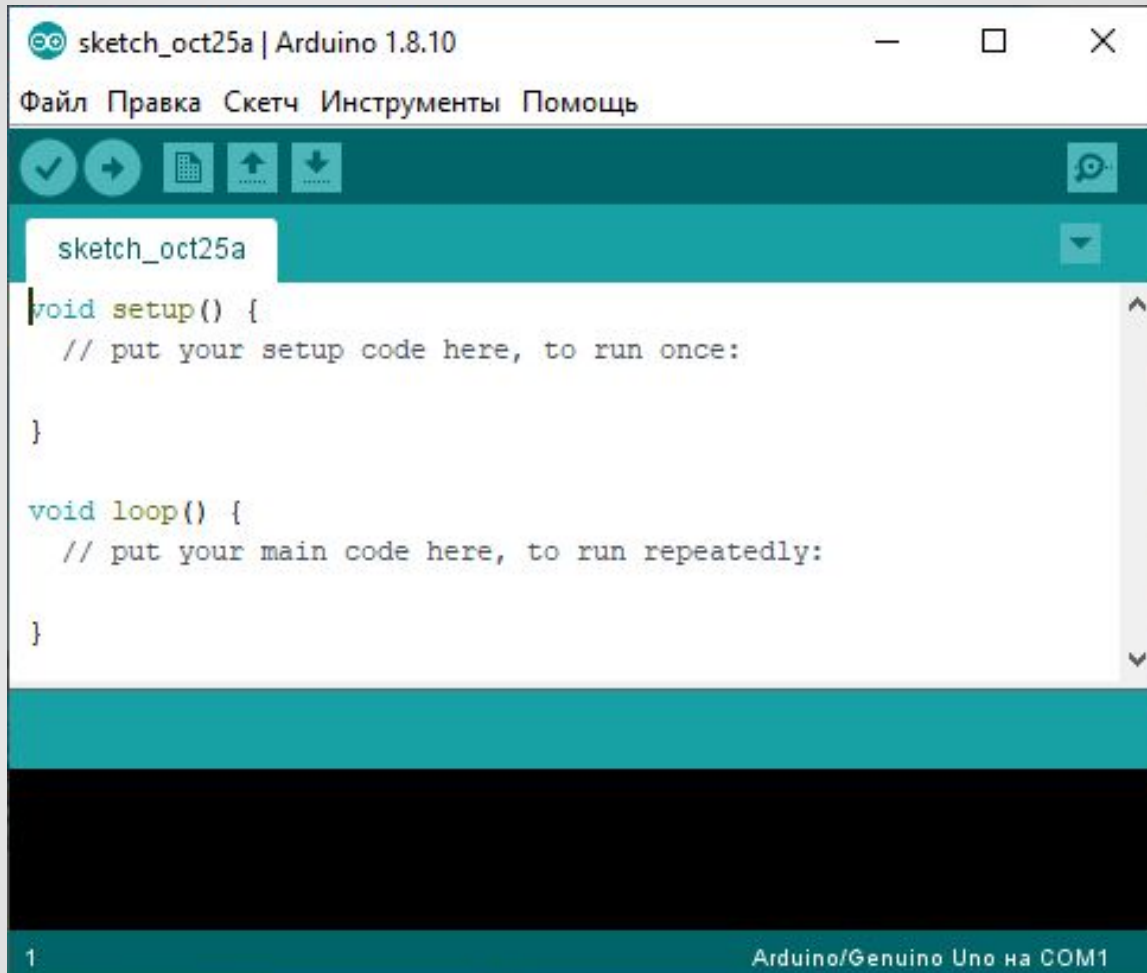


ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для разработки схемы печатной платы были выбрана программа Sprint Layout



Прошивка микроконтроллера была выполнена с помощью программы Arduino IDE



The screenshot displays the Arduino IDE window titled "sketch_oct25a | Arduino 1.8.10". The menu bar includes "Файл", "Правка", "Скетч", "Инструменты", and "Помощь". The toolbar contains icons for checking, running, saving, uploading, and downloading. The sketch name "sketch_oct25a" is shown in the top bar. The code editor contains the following C++ code:

```
void setup() {  
    // put your setup code here, to run once:  
}  
  
void loop() {  
    // put your main code here, to run repeatedly:  
}
```

The status bar at the bottom indicates "1" on the left and "Arduino/Genuino Uno на COM1" on the right.

ТЕСТИРОВАНИЕ лазерного гравёра

В программе CNC есть меню «Ручное перемещение». Через данное меню проверяется работоспособность осей X и Y. В самом окне есть небольшая инструкция управления.

Установка положения

Перемещение клавишами

мм на одно нажатие клавиши

ось X влево	стрелка влево
ось X вправо	стрелка вправо
ось Y от	стрелка вверх
ось Y на	стрелка вниз
ось Z вверх	буква Q
ось Z вниз	буква A

Поехали

Перемещение по осям в мм

X

Y

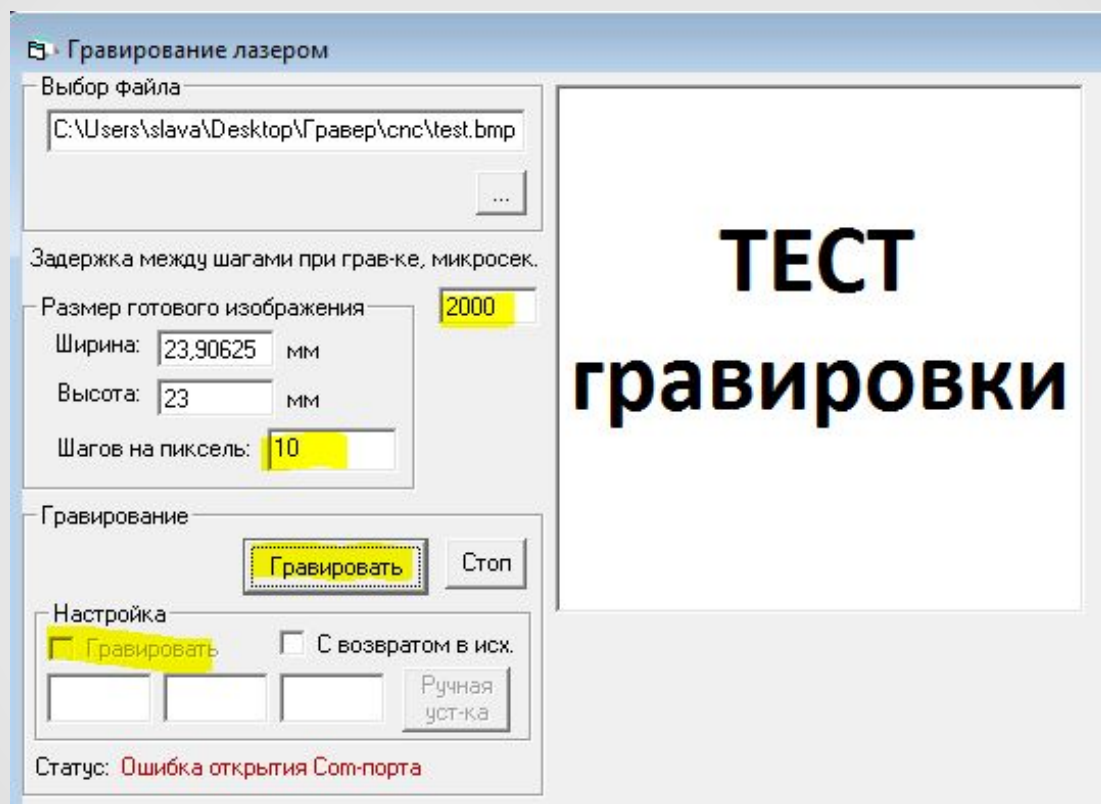
Z

Переместить

Стоп

Статус: Ошибка открытия Com-порта

После проверки нужно открыть меню «Лазерная гравировка» и выбрать «Градации/картины». В окне выставляем все настройки и ставим галочку на «Гравировать». Затем нажимаем на кнопку «Гравировка».



ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Для работы в данной программе нужно подключить Arduino к ПК, после выбрать правильный порт

Настройка и калибровка

Перемещение в мм, соответствующее одному шагу ШД

X: 0,009375 Y: 0,009375 Z: 0,15

Задержка между шагами при холостом ходе

150 микросекунд

Виртуальный COM-порт

com7

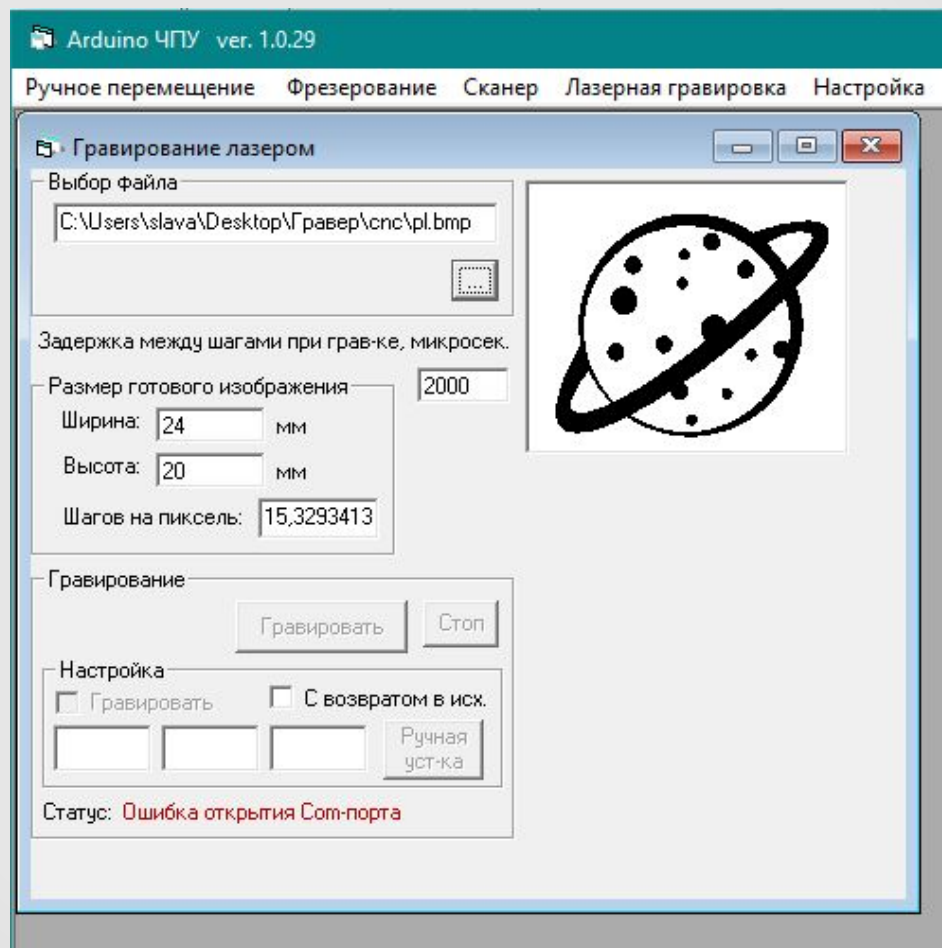
Проверить соединение

Скорость

57600 бод

Отмена ОК

Заходим в меню «Лазерная гравировка», после в данном меню выбираем «Градации/картины» и выбираем изображения для гравировки



РАСЧЕТ ТРУДОЕМКОСТИ

Таблица 1 — Расчет трудоемкости

Виды работ	Трудоемкость, дни
Получение ТЗ	1
Сбор информации и ознакомление с лазерными граверами	7
Выбор объектного построения устройства	4
Разработка общей методики создания устройства	4
Тестирование	3
Подготовка технического задания	12
Сдача продукта	10
Итого	41

РАСЧЕТ СЕБЕСТОИМОСТИ

Таблица 2 – Расчет себестоимости основных материалов

Наименование	Стоимость руб.	Количество, шт.	Итого, руб
Шаговый двигатель	100	2	200
Транзистор IRFZ44N	130	1	130
Транзистор L7805CV	50	1	50
Драйвер шагового двигателя с радиатором А4988	100	2	200
Резистор 10 кОм	20	1	20
Резистор 3 кОм	20	1	20
Блок питания, 12 В, 3А	500	1	500
Лазер	500	1	500
Arduino Nano	700	1	700
Итого			2320

Таблица 3 – Стоимость вспомогательных материалов

Наименование	Стоимость (руб.) за 1 шт.	Количество, шт.	Итого, руб.
Перекись водорода	20	4	40
Лимонная кислота (100 грамм)	100	1	100
Соль (60 грамм)	3	—	3
Текстолит	150	2	300
Провода в ассортименте	500	1	500
Материалы корпуса	200	1	200
Шнур USB	100	1	100
Итого			1243

РАСЧЕТ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Для определения светового потока в помещении используется формула

$$H = P \times L \times S,$$

где: H – норма для помещения в люксах;
P – коэффициент запаса для высоты помещения;
L – коэффициент запаса для источника света;
S – площадь комнаты.

Высота помещения 3 метра, коэффициент по нормам 1,2. Для люминесцентной лампы коэффициент по нормам 1,3, а мощность 50 Ватт. Норма для помещения 1800 люкс. Световой поток в помещении

$$1800 \times 1,2 \times 1,3 = 2808 \text{ Люмен}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За время производства лазерного гравера были решены задачи, поставленные в начале проектирования. Изучены возможности языка C++ и программное обеспечение ArduinoIDE для написания кода. Найдены преимущества и недостатки тех или иных программных пакетов.

На сегодняшний день лазер успешно задействован в большом количестве различных технологических процессов: резка, сварка, сверление отверстий, маркировка, гравировка и многое другое. И чаще всего этот метод имеет ряд преимуществ по сравнению с другими способами обработки, к примеру сверление отверстий происходит значительно быстрее. Помимо этого, некоторые виды операций, которые было очень трудно выполнить раньше, сейчас становятся вполне реальными и значительно более доступными по стоимости. Поэтому сейчас лазерное оборудование применяют для самых разных промышленных целей.

При этом были решены следующие частные задачи:

- сформулировано техническое задание на разработку, включающее в себя описание основного функционала, требования к программной и аппаратной части;
- описаны инструментarii разработки, редактор кода ArduinoIDE, а также язык C++;
- спроектирован лазерный гравер и реализован основной функционал.
- была изучена литература по разработке и программированию Ардуино, проанализирован и систематизирован материал, выполнено проектирование программного средства.