**СОЗДАНИЕ CNC СТАНКА**

**Романов С.А. 1, Есис А.И. 2, Никитин К.В. 1**

1*Институт лазерных и плазменных технологий, Б20-204*

2*Институт лазерных и плазменных технологий, Б20-215*

mr.SergeyRomanov2013@mail.ru, [saschaesa@gmail.com](mailto:saschaesa@gmail.com), [Nkv17@outlook.com](mailto:Nkv17@outlook.com)

**Актуальность:**

Современное состояние техники и производства характеризуется высоким уровнем автоматизации, применением сложнейших электронных устройств на основе компьютерных систем и комплексов. Станки с CNC — это компьютеризированные станки с числовым программным управлением, которые могут выполнять определенный набор операций в соответствии с заложенной в них программой. Подобные станки могут управляться с помощью компьютеров (наиболее сложные станки) или микроконтроллеров [2]. Первым очевидным плюсом от использования станков с CNC является более высокий уровень автоматизации производства. Случаи вмешательства оператора станка в процесс изготовления детали сведены к минимуму. Станки с CNC могут работать практически автономно, день за днем, неделю за неделей, выпуская продукцию с неизменно высоким качеством. При этом главной заботой оператора являются в основном подготовительно-заключительные операции: установка и снятие детали, наладка инструмента и т. д. Вторым преимуществом является производственная гибкость. Это значит, что для разных деталей нужно всего лишь заменить программу. А уже проверенная и отработанная программа может быть использована в любой момент и любое число раз. Третьим плюсом является высокая точность. По одной и той же программе вы сможете изготовить с требуемым качеством тысячи практически идентичных деталей. Таким образом, CNC станок позволяет быстро получить спроектированное на компьютере изделие, причем CNC станок производит изделия гораздо быстрее и качественнее чем вручную. Точный и легко приспосабливаемый CNC станок позволяет осуществить проекты, которые, используя ручные технологии, оказались бы невыполнимыми или невыгодными [1]. К станкам CNC относятся и плоттеры, которые могут рисовать какие-либо объекты по заданной программе. Они представляет собой 2D-чертежные машины с 3D-управлением, которые используют перо для написания текста или рисования изображения на любом заданном твердом теле. CNC плоттер можно использовать для таких целей, как проектирование печатных плат, разработка логотипа, пирографии и др [3].

**Цель:** получить рабочий прототип портального станка.

При создании конструкции прорабатывались различные варианты, для этого использовалась матрица выбора.

Таблица 1. Матрица выбора характеристик модели

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группы | Характеристика | Простота в изготовлении | Удобство в эксплуатации | Удобная модернизация | Итог |
| Стол | Подвижный стол | 2 | 4 | 2 | 8 |
| Без стола | 4 | 2 | 4 | 10 |
| Закрепленный стол | 3 | 5 | 3 | 11 |
| Передача | Передача винт-гайка | 5 | 3 | 2 | 10 |
| Ременная передача | 3 | 4 | 2 | 9 |
| Зубчатая рейка | 2 | 4 | 2 | 8 |

Таблица 1. Матрица выбора характеристик модели (продолжение)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группы | Характеристика | Простота в изготовлении | Удобство в эксплуатации | Удобная модернизация | Итог |
| Управляющий контрол-лер | Arduino | 5 | 5 | 3 | 13 |
| Raspberry | 2 | 5 | 4 | 11 |
| Размер рабочего поля | А4-А5 | 5 | 3 | 2 | 10 |
| А4-А3 | 4 | 5 | 2 | 11 |

**Результаты работы:**

После анализа вариантов с помощью матрицы выбора было принято решение по созданию портального CNC станка со следующими характеристиками:

1. Закрепленным столом, с передачей типа винт-гайка.

2. Управляющий контроллер — Arduino Mega.

3. Питание установки — 220В / 50 Гц. Питание прибора 12 VDC, 5 A.

4. Размеры поля: 500×500 мм.

Поскольку основой нашего станка является железо от 3d принтера, в качестве прошивки был выбран Marlin. Marlin - это прошивка с открытым исходным кодом, гибрид от Sprinter и GRBL со множеством оригинальных деталей и дополнений. Одним из ключей к популярности Marlin является то, что он работает на 8-битных микроконтроллерах Atmel AVR. Эти чипы лежат в основе популярной платформы Arduino с открытым исходным кодом. Управляющий язык для Marlin является производным от G-code. Поскольку прошивка специализируется для 3d принтеров требовалась настройки для работы в качестве CNC станка. В рамках проектной практики была проведена разработка, сборка, пуско-наладка и пробный пуск. Была оформлена документация в соответствии с требованиями по написанию эксплуатационной документации, что позволяет передать готовое изделие пользователю без проведения дополнительного инструктажа, а результат работы станка позволяет продуктивно использовать его для выполнения обозначенных в ТЗ задач. Отдельными достоинствами разработки являются выбранная кинематическая схема, позволяющая использовать наработки для последующего создания на её базе машин похожего функционала, таких как лазерные плоттер или гравер; а также исполнение конструктивных несущих элементов станка в виде маскота НИЯУ МИФИ, что очень трогательно и корпоративно.

**Перспективы дальнейшей разработки:**

Требуется провести больше тестовых пусков, чтобы понять на сколько возможно увеличить скорость и эффективность выполнения обозначенных в ТЗ задач. Сделать интерфейс более дружелюбным для пользователя. Заменить блок питания на менее мощный, что сделает работу станка менее шумной и уменьшит его габариты.

**Литература**

1. Григорьев С. Н., Мартинов Г. М. Концепция Построения Базовой Системы Числового Программного Управления Мехатронными Объектами // Информационные Технологии В Проектировании И Производстве. 2011. № 2.
2. Иванов А. В., Боренко Е. А. плоттер // Молодой Ученый. 2020. № 317. С. Т.1. 14-15.
3. Girhe P., Department E., Chirde A. Arduino Based Cost Effective CNC Plotter Machine // 2018. Т. 6. № 2. С. 4.