

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.356.2

М. А. Васкевич, М. В. Марук

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

Научный руководитель О. И. Наливко

СОЗДАНИЕ УЧЕБНОГО ЧПУ-ПЛОТТЕРА: ОТ КОНЦЕПЦИИ ДО РЕАЛИЗАЦИИ

Введение. Требования современной промышленности - производство большого количества и качественных продуктов с низкими затратами на производство и монтаж. Эти задачи могут быть легко выполнены машинами, которые управляются компьютерами, чтобы упростить работу со сложными деталями и меньшими человеческими ошибками. Они широко известны как станки с программным управлением (ЧПУ). Перед разработкой плоттера были изучены такие плоттеры как: Roland SRM-20, Prusa i3 3d printer DIY, Роутер 4230, Sltapeoko 2 DIY Desktop CNC kit и SolidCraft CNC-3040 Light [1]. Были выбраны плоттеры небольшого размера, так как размер разработанного ЧПУ плоттера 120x20 см. Основными недостатками существующих плоттеров являются их высокая стоимость и сложность управления. Инструкции к ним зачастую громоздкие и трудны для понимания обычным пользователем. Кроме того, замена деталей затруднена и требует участия квалифицированных специалистов.

В данной статье представлен проект по созданию учебного ЧПУ-плоттера. Оригинальность данного плоттера заключается в его рабочем органе. Данный плоттер может визуализировать изображения простым карандашом. Зона нанесения изображения варьируется от А5 до А0. Данная модель будет актуальна среди людей, занятых в сфере хендмейда и связанных с искусством.

Основная часть. Общий вид проектируемого устройства представлен на рисунке 1. Существенными достоинствами проектируемого ЧПУ-плоттера являются простота эксплуатации, мобильность, увеличенная зона печати.



Рисунок 1 – ЧПУ-плоттер

Проектирование ЧПУ плоттера осуществлялось с применением собственной компоновки узлов и частичным изготовлением их по средствам 3D-печати.

Задачами проекта являлось:

- изучение сферы применения разрабатываемого оборудования;
- анализ стоимости аналогов на рынке в условиях современной экономики;
- разработка проекта в САД системе для последующего изготовления деталей;
- адаптация программного продукта для управления ЧПУ плоттером;
- изготовление механических компонентов проектируемого устройства.

В таблице 1 представлен анализ потенциальных пользователей.

Таблица 1 — Анализ потенциальных пользователей

Субъекты	Область применения	Ожидаемый эффект
Учреждения общего среднего образования	– уроки информатики – уроки черчения	Приобретение навыков работы в команде. Развитие материально-технической базы учреждений образования.
Учреждения высшего образования	– дисциплина «машинная графика»	Приобретение навыков работы в команде.

Субъекты	Область применения	Ожидаемый эффект
	–дисциплина «Технологического оборудования для трехмерных технологий»	Приобретение компетенций обучающихся в работе с ЧПУ оборудованием, практико-ориентированность, инновационных методов и форм обучения.
Малый и средний бизнес	Хэндмейд Визуализация графических работ	Оказание дополнительных платных услуг. Рост компетенций сотрудников.

Комплекующие для реализации проекта представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Комплекующие

№	Наименование	Визуализация	Цена, руб	№	Наименование	Визуализация	Цена, руб
1.	Ардуино + CNC shield		30,00	6.	Натяжитель ремня		12,00
2.	Nema17 – 3 шт.		55,00	7.	LM10UU 10 шт		20,00
3.	Крепление для пета, 3 шт.		22,00	8.	Блок питания		31,50
4.	Шаговый двигатель для ардуино		4,00	9.	Пружины		20,00
5.	Муфта		10,00	10.	Джамперы		2,50

Разработанный плоттер использует три шаговых двигателя в качестве линейных приводов на каждой оси X, Y и Z. Во время печати / рисования правильная синхронизация всех этих трех осей, то есть шаговых двигателей, является наиболее сложной задачей. В настоящее время данные для рисования предоставляются программно, то есть жестко запрограммированы в программе в двоичном формате. Ручка касается поверхности и печатает пиксель для логики 1 и поднимается в воздух для логического нуля, и привод меняет свое положение для выполнения следующих команд. Как и в будущем плане, он может получить доступ к G-коду напрямую из поддерживающего программного обеспечения, такого как «Inkscape» [2].

Заключение. Закончив работу, мы получили макет прототип плоттера. Его можно использовать на лабораторных занятиях для по сборки плоттера студентами и изучения его конструкции в миниатюрном виде. Также плоттер можно использовать для печати учебных материалов.

Список цитируемых источников

1. Mattson, Michael "CNC Programming: Principles and Applications / Mattson, Michael. – Book 2nd edition, 2010. – 81 с.
2. Jayachandraiah, B. Fabrication of Low Cost 3-Axis CNC Router/ B. Jayachandraiah, O.Vamsi Krishna, P.Abdullah Khan, R. Ananda Reddy // International Journal of Engineering Science Invention, volume3 Issue. – 2014. – С. 61-65.