

Вывод: После внедрения будет обеспечено снижение простоя станков, за счет отсутствия задержки катушек с проволокой между участками.

Заключение или предложения по улучшению: Беспроводные технологии способны объединить офисные и промышленные достижения в комплексную беспроводную архитектуру, обеспечивающую связь на территории движения продукции в целях решения задач, как информационного обеспечения, так и автоматизации.

Реализация модели трехкоординатного станка с числовым программным управлением

Автор: Воинов Е.В., Бышик М.А.

Руководитель: Савельев В.А.

Устройства с числовым программным управлением (ЧПУ) находят широкое применение в промышленности (фрезерные и токарные станки), медицине (3D-печать суставов, костей, протезов, органов), строительстве (3D-печать домов), архитектуре. Ввиду такого многообразия применений и режимов работы устройств с ЧПУ, в процессе подготовки специалистов с высшим образованием наиболее удобным средством практического изучения принципов построения и особенностей управления служит физическое моделирование.

Разработана функциональная схема модели трехкоординатного станка (рисунок 1). Блок интерфейса служит для связи блока управления с персональным компьютером (ПК). С помощью блока управления можно осуществлять запись управляющей программы в микроконтроллер блока управления. После чтения программы, микроконтроллер формирует сигналы, которые поступают на контроллеры шаговых двигателей (ШД) по каждой из координат. Контроллеры ШД задают режим работы ШД и подают сигналы управления на драйверы ШД соответствующих координат. Последние, в свою очередь, управляют ШД по каждой из координат и приводят в движение рабочие органы (РО).

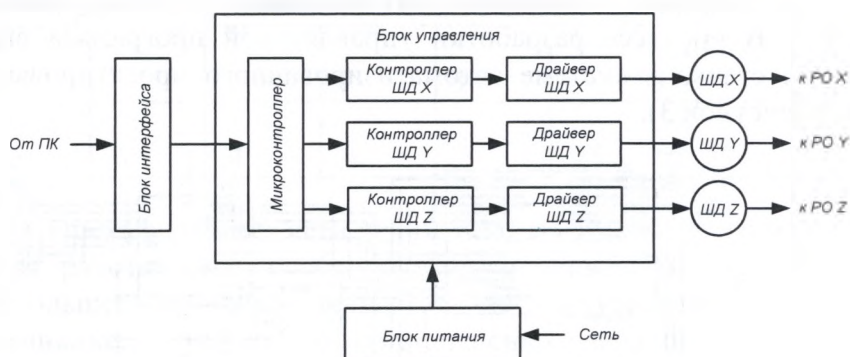


Рисунок 1 – Функциональная схема модели

Объединяя в себе двигатель и позиционирующее устройство без обратной связи, ШД является идеальным в станках с ЧПУ.

Разместив 3 привода от DVD в различных плоскостях, получена компактная модель станка, которая позволяет осуществлять движение в трех координатах X, Y, Z.

В качестве блока управления использовано решение, которое позволило легко управлять шаговыми двигателями, а именно, комбинация драйвера ШД L293E и контроллера ШД L297. Использование микросхемы контроллера ШД снижает нагрузку на микроконтроллер за счёт того, что последний формирует только сигналы синхронизации, направления вращения и режима работы ШД. Распределением же импульсов по фазам ШД занимается контроллер ШД.

В блоке управления может быть использован любой 8-битный микроконтроллер, например, микроконтроллер Atmega168. К достоинствам микроконтроллеров семейства Mega фирмы Atmel можно отнести быстродействие и производительность, легкодоступность и невысокую цену, доступность программного обеспечения и средств поддержки разработки.

Современные устройства с ЧПУ управляется при помощи языка программирования «G-code», поэтому управляющая программа ориентирована на данный язык. В качестве среды разработки используется программная среда «AVR Studio».

Траектория перемещения в программе задается значениями координат отдельно взятых точек (опорные координаты). А сам характер движения между опорными точками определяется видом интерполяции, которая заключается в аппроксимации какой-либо сложной траектории движения другой, более простой.

Простейшим интерполятором является линейный. Принципиально сколь угодно сложную кривую можно аппроксимировать с помощью отрезков прямых. В современных устройствах ЧПУ широко используется метод оценочной функции (МОФ), при котором микроконтроллером моделируется алгебраическое уравнение воспроизводимой кривой. Оценочная функция i -ой точки траектории F_i

$$F_i = y_i \Delta x - x_i \Delta y.$$

Алгоритм оценочной функции основан на анализе с определенной частотой знака оценочной функции. В зависимости от этого знака выдается сигнал приращения по одной из координат (рисунок 2).



Рисунок 2 – Линейная интерполяция по методу оценочной функции

В процессе разработки управляющей программы выполнялось моделирование работы станка в системе автоматизированного проектирования (САПР) Proteus Design Suite (рисунок 3).

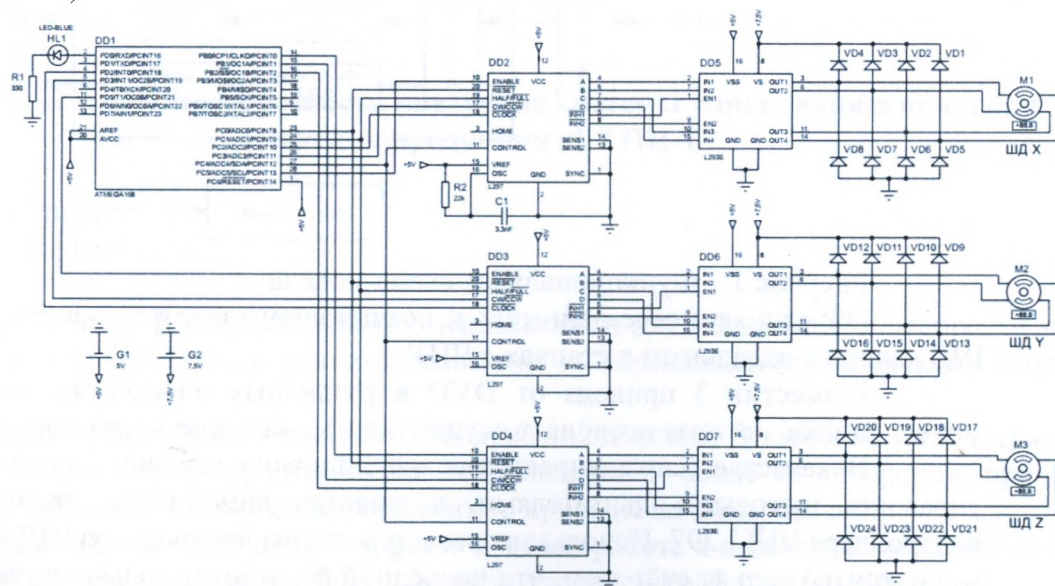


Рисунок 3 – Схема модели в САПР Proteus

Тезисы докладов Международной научно-технической конференции молодых работников «Металл-2018»

Устройство обладает следующими характеристиками: рабочая зона X/Y:40/35 мм; напряжение питания – для блока управления 5 В, для ШД 7,5 В; потребляемый ток - для блока управления 0,5 А, для ШД 1,2 А.

Разработанная модель позволяет осуществлять движение рабочего органа по заданной траектории в соответствии с круговой и линейной интерполяцией по методу оценочной функции, что дает возможность проводить учебно-исследовательские занятия в процессе подготовки технических специалистов, компетентных в области работы с устройствами ЧПУ. В перспективах развития модели расширение системы команд программы, а также улучшение текущих и реализация других алгоритмов интерполяции.