

Петрунин В.В., Анохина Ю.В.

ГБОУ СПО ПО «Кузнецкий колледж электронной техник» Кузнецк, Пензенской области, Российская Федерация.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕРВОДВИГАТЕЛЕМ

Важной задачей в России является модернизация старых металлообрабатывающих станков – перевод на современную элементную базу и программное управление. Исполнительные устройства в современном производстве – двигатели постоянного и переменного токов, шаговые двигатели. Во многих станках применяются шаговые двигатели и серводвигатели с датчиком вращения.

Преимущества шаговых двигателей: Значительно дешевле серводвигателей; простота ремонта мотора; простота системы управления шаговым двигателем.

Преимущества сервомотора: бесшумность и плавность работы; надежность и безотказность; высокая скорость и точность перемещений; высокая разрешающая способность.

В настоящее время сервоприводы применяются в таких отраслях как производство напитков, упаковки, стройматериалов; в подъемно-транспортной технике; полиграфии, в деревообработке и пищевой промышленности.

Цель исследовательского проекта – разработать электропривод DC двигателя. Для точного позиционирования двигателя необходимо подключить энкодер, который формирует 1000 импульсов за один оборот вала двигателя. Эти импульсы подсчитываются микроконтроллером и при достижении вала нужного положения, микроконтроллер останавливает двигатель. При приближении к точке останова напряжение на двигателе уменьшается, уменьшается скорость вращения вала и его инерция. Напряжение на двигателе изменяется с помощью широтно-импульсной модуляции (ШИМ) импульсов управления, которые формирует микроконтроллер. На валу двигателя располагается тахогенератор, напряжение которого пропорционально скорости вращения вала. Используя это напряжение, можно регулировать скорость привода. Управлять траекторией движения двигателя, выполнять сложные перемещения исполнительного устройства будет персональный компьютер с авторским программным обеспечением (Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 17502 «Программное обеспечение конвертирования G-кодов в сигналы управления двухкоординатных станков с приводом шаговых двигателей»). Программное обеспечение конвертирования можно использовать и для привода серводвигателей.

В данном проекте разрабатывается малогабаритный электронный блок на современной элементной базе – микроконтроллеры, оптронные развязки. Разрабатывается программное обеспечение (ПО) для микроконтроллера и персонального компьютера. Использование микроконтроллеров позволит значительно уменьшить количество микросхем и уменьшить энергопотребление.

Решающим фактором использования сервоприводов является не только их высокая динамика, но и хорошая возможность получения высокостабильного управления, расширенный диапазон управления скорости, малый вес и габариты, помехоустойчивость.

За счёт цифровых современных технологий, электрические сервоприводы (серводвигатели) сегодня применять намного проще.

Серводвигатели работают вместе устройствами, называемыми преобразователями (приводами или драйверами серводвигателей). Эти преобразователи меняют напряжение на якоре (или на обмотке возбуждения) сервомотора в зависимости от величины напряжения на входе двигателя. Вся эта система управляется стойкой ЧПУ.

Электронный блок управления серводвигателя выполняет следующие функции: управление двигателем перемещения режущего инструмента; управление скоростью вращения двигателя; прием сигнала энкодера для точного позиционирования привода;

Система управления работает на базе PIC-контроллера, который управляет серводвигателем, в соответствии с введенным в него программным обеспечением. Станция управления выполнена на персональном компьютере. Сигналы управления, указывающие направление перемещения и точку позиционирования, поступают параллельным кодом на LPT – порт. Контроллер считывает информацию и формирует ШИМ сигналы на мостовой усилитель мощности. Двигатель начинает вращаться, энкодер вырабатывает импульсы, которые через входной формирователь поступают на микроконтроллер. Контроллер считает количество импульсов и сравнивает с заданием.



Рисунок 1 – Структурная схема системы управления серводвигателем

При приближении числа импульсов к заданной величине контроллер уменьшает скорость двигателя, а при равенстве – останавливает двигатель. После остановки двигателя контроллер запрашивает станцию управления на следующее действие и выполняет его [2].

Структурно систему управления серводвигателем можно разбить на следующие блоки (Рисунок 1): формирователь сигналов энкодера; узел ввода сигналов персонального компьютера; микроконтроллер управления, формирующий ШИМ – сигналы; мостовой усилитель мощности; серводвигатель. Микроконтроллер производит счет импульсов энкодера, сравнивает с заданием, определяет скорость вращения двигателя, изменяя скважность управляющих импульсов. С выхода контроллера управляющие ШИМ – сигналы поступают на мостовой усилитель мощности, к которому подключен двигатель привода. Программа прошивки микроконтроллера разрабатывается в электронном колледже. В блоке «Контроль скорости» происходит сравнение напряжения тахогенератора с опорным напряжением. И если

напряжения тахогенератора превышает опорное напряжение, на микроконтроллер подается сигнал уменьшения скорости.

Для аварийной остановки двигателя используется кнопка «Стоп».

При нажатии кнопки «Стоп» микроконтроллер останавливает выполнение технологического процесса, отключает двигатель.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.В. Петрунин «Использование персональных компьютеров для обработки цифровой информации», Межвузовский сборник научных трудов «Информационно-измерительная техника» вып.30. ПГУ г. Пенза 2004

2. Д.А. Кустов, Е.А. Кустов, В.В. Петрунин Система управления электроэрозионного станка // Материалы студенческой научно-практической конференции «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ», Кузнецк 2010

3. Юрков, Н.К. Алгоритм проведения проектных исследований радиотехнических устройств опытно-теоретическим методом / А.В.Затылкин, И.И.Кочегаров, Н.К. Юрков //Надежность и качество: Труды международного симпозиума. В 2-х т. Под ред. Н.К. Юркова. Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2012. Том 1, с. 365-367

4. Микроконтроллеры AVR. Лабораторный практикум : учеб.пособие / И. И. Кочегаров, В. А. Трусов. - Пенза : Изд-во ПГУ, 2012. - 122 с

5. Затылкин, А.В. Моделирование изгибных колебаний в стержневых конструкциях РЭС / А.В. Затылкин, Г.В. Таньков, // Надежность и качество: Труды международного симпозиума / Под ред. Н.К. Юркова - Пенза: ИИЦ ПГУ, 2006, с. 320-323.