

МЕХАТРОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ТРЁХКООРДИНАТНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТА ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛЕЙ

Студент группы 10309121 Зенько Е.А.

Научный руководитель – доцент Антонец А. И.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Одной из приоритетных задач на современном этапе развития машиностроения является комплексная механизация и автоматизация технологических процессов механической обработки. В условиях мелкосерийного и серийного производства, на которые приходится около 75% продукции машиностроения, эта задача решается путем внедрения станков и станочных комплексов с числовым программным управлением.[1] Одним из наиболее эффективных решений является использование сверлильно-фрезерных станков с числовым программным управлением.[2] В рамках работы была разработана подобная мехатронная система с акцентом на надежность, точность и простоту эксплуатации.

ОБЗОР АНАЛОГОВ

1.1 1000VBF

5-координатный сверлильно-фрезерно-расточный станок 1000VBF с автоматической сменой инструмента (АСИ) и числовым программным управлением (ЧПУ) повышенной точности применяется для комплексной обработки среднегабаритных деталей сложной формы. Станок позволяет выполнять широкий спектр технологических операций таких как: сверление, зенкерование, развертывание отверстий, нарезание резьбы метчиками и фрезами, а также полукруглое и чистое прямолинейное и контурное фрезерование деталей, чистовое растачивание отверстий.

1.2 CM-1500

СМ-1500 - станок с ЧПУ представляет собой 3-х осный фрезерно-гравировальный станок с ЧПУ портального типа с вертикальным расположением шпинделя. Станок предназначен для 2D/3D обработки различных материалов - дерева, пластика, цветных металлов. Станок найдет применение у моделлистов, столяров и других частных мастеров. Станок прост в обслуживании, надежен и неприхотлив в работе.

1.3 ФЦ2520Г

Сверлильно-фрезерный станок с ЧПУ ФЦ2520Г от компании STANOTECH представляет собой высокоэффективное оборудование, предназначенное для широкого спектра операций по обработке металла. Этот сверлильно-фрезерный ЧПУ ФЦ2520Г с подвижной траверсой и стационарным столом идеально подходит для выполнения таких операций, как сверление, зенкование, развертывание, нарезание резьбы и фрезерование. Станок активно используется для обработки отверстий без предварительного нанесения разметки, что значительно повышает производительность в среднесерийном и крупносерийном производстве.

Основной особенностью сверлильно-фрезерного станка ФЦ2520Г по металлу является его высокая точность при обработке заготовок размерами до 2500x2000 мм. Станок оснащен современной системой ЧПУ, которая позволяет существенно сократить время настройки. Управляющая программа может быть перенесена с компьютера и загружена через USB-носитель.

Выбор компонентов для мехатронной системы для механической обработки деталей следует осуществить согласно составленной структурной схемы. Необходимо учесть межкомпонентную совместимость, потребление и их применимость к разрабатываемой системе.

Для решения выделенных ранее задач необходимо оснастить систему датчиками, которые смогут отслеживать позиционирование исполнительного устройства.

На рисунке 1 изображена блок-схема мехатронной системы для трёхкоординатного позиционирования инструмента при механической обработке деталей.

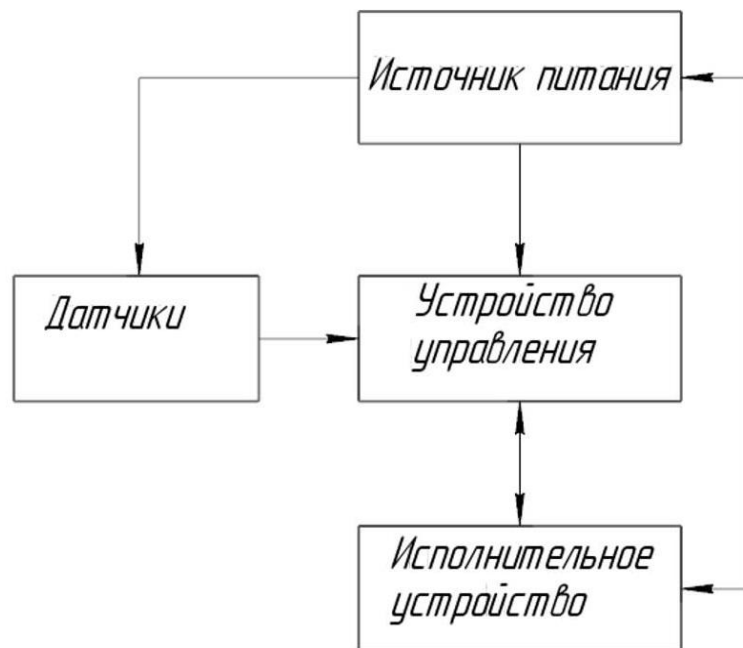


Рисунок 1. Блок-схема мехатронной системы для трёхкоординатного позиционирования инструмента при механической обработке деталей.

Как видно из блок-схемы, приведённой на рисунке 1, основными элементами узла будут являться:

1. Исполнительное устройство системы – основная механика разрабатываемой системы, приводимая в движение микроконтроллером после подачи команд регулировки, представлено шаговыми двигателями Nema 17 и бесколлекторным двигателем Tmotor AT4130;

2. Сенсоры – элементы системы, с которых будет считываться необходимая для решения определённых задач информация, представлены энкодером AS5600 и датчиками Холла 2SS52M. Данная информация будет поступать на микроконтроллер, а оттуда на исполнительное устройство системы;

3. Устройство управления, которое выполняет роль управления системой, представлено микроконтроллером Atmega8535. С его помощью будет происходить регулировка и анализ указанных ниже элементов;

4. Источник питания, который используется для запуска системы и всех её элементов, представлен блоком питания ZM-500-12.

Литература

1. Программирование и наладка станков с числовым программным управлением: учебно-методическое пособие для студентов машиностроительных специальностей высших учебных заведений / И. А. Каштальян. – Минск: БНТУ, 2015. – 3 с.

2. Введение в специальность "Мехатроника и робототехника". Кафедра мехатроники и робототехники Уральского федерального университета – [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.istu.edu/departments/mr/entrant/specialties/mechatronics-and-robotics/>