

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СВЕРЛИЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫМ СТАНКОМ С ЧПУ НА ОСНОВЕ ARM МИКРОКОНТРОЛЛЕРА CORTEX-M3

Н.Г. Ходаковский, П.М. Михеев, А.Ю. Маклыгин, Д. Лисов

Центр измерительных технологий и промышленной автоматизации физического факультета и МЛЦ МГУ им. М.В. Ломоносова, www.automationlabs.ru, mikheev@automationlabs.ru

1. Постановка задачи.

Целью настоящей работы было сконструировать модуль числового программного управления (ЧПУ) для трехкоординатного сверлильно-фрезерного станка с шаговыми двигателями и разработать программное обеспечение для управления станком с помощью модуля для ARM-микроконтроллеров к LabVIEW. В качестве управляющего модуля должен выступить персональный компьютер (ПК) с соответствующим программным обеспечением.

2. Используемое оборудование и программное обеспечение.

В качестве испытуемого использовался моторизованный трёхкоординатный сверлильно-фрезерный станок производства МП «Реабин» с головкой BFW40/E производства компании Proххон. С каждой координаты выведены контакты четырёх проводов питания двигателем и два контакта от концевика, замыкаемых при достижении подвижным элементом предела по соответствующей оси движения. Стоит заметить, что вследствие конструкторских особенностей на каждую ось приходится только один концевик, т.е. индикатор ограничения движения есть только для одного направления движения оси. Управление вращением шпинделя, в который крепится фреза или сверло, производится отдельно с помощью входящего в комплект к станку блока.

Программное управление было решено создать на основе отладочной платы Luminary Micro LM3S8962, сердцем которой является ARM-Cortex M3 микроконтроллер. Для создания силовой части были использованы блоки питания с нужными характеристиками и драйверы шаговых двигателей Leadshine M325 для прямого силового управления двигателями. Внутренний вид модуля ЧПУ можно увидеть на рис.1, также на рис.2 можно увидеть вид сверлильно-фрезерного станка с которым велась работа.

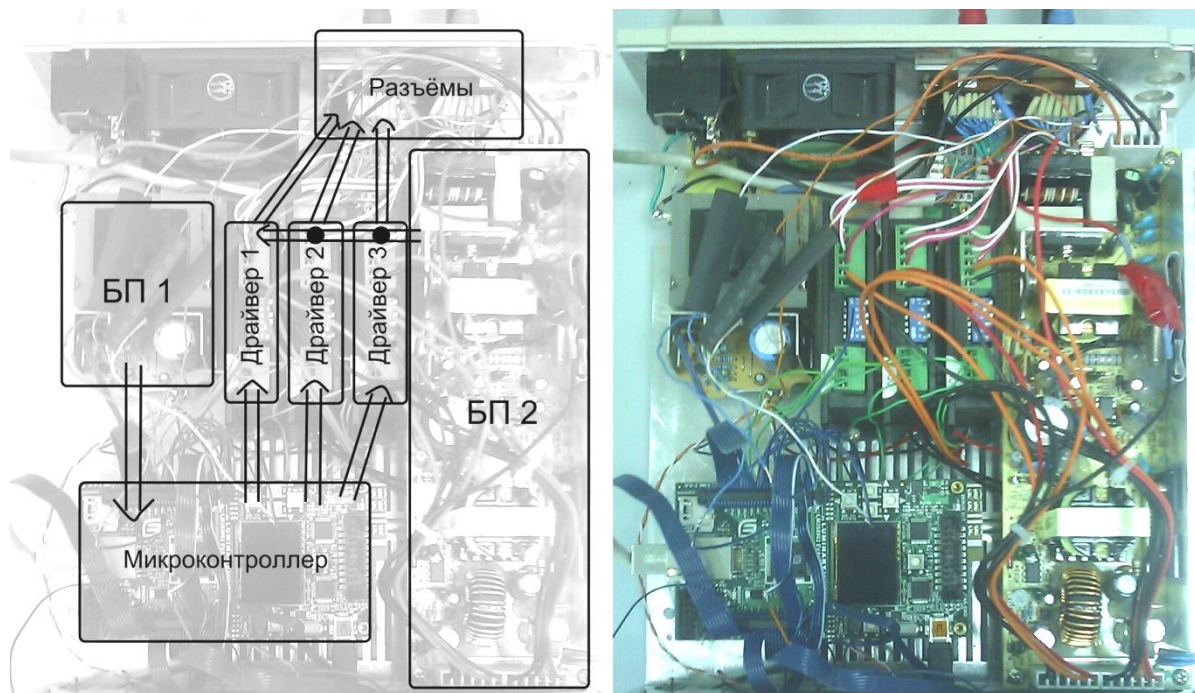


Рис. 1

Силовая и логическая части скомпонованы и размещены в одном корпусе, на переднюю панель которого выведены индикатор работы и кнопки для отдельного управления каждой осью. На заднюю же сторону были выведены разъёмы для подключения шаговых двигателей станка, концевиков, разъём Ethernet для дистанционного управления и тумблер включения системы.



Рис. 2

3. Описание решения.

Вся система состоит из трёх элементов: ПК с программным обеспечением, который посредством компьютерной сети Ethernet связан модулем ЧПУ, который управляет станком.

Для ПК написано соответствующее программное обеспечение, которое по команде пользователя открывает и преобразует файлы инженерных программ, таких как SolidWorks в простые и понятные для ЧПУ команды, передаваемые впоследствии через Ethernet в модуль ЧПУ. Чтобы не нагружать излишней работой низкопроизводительный микроконтроллер, на ЧПУ передаётся некоторый буфер, заполненный точками назначения движения, каждая из которых состоит из трёх координат.

В начале работы ЧПУ приводит станок в рабочее состояние, передвигая подвижные элементы в «домашнее» положение, а точнее двигает каждую ось до соответствующего концевика. После достижения точки отсчёта пользователь может либо запрограммировать схему движения через ПК, либо самостоятельно передвинуть подвижные элементы станка в желаемое положение посредством кнопок на передней панели ЧПУ.

В итоге мы имеем независимый элемент, который может управляться как с ПК, так и непосредственно с лицевой панели.

4. Внедрение и его перспективы.

Модуль, позволяющий работать с современными микроконтроллерами, не вдаваясь в особенности архитектуры как платы, так и микроконтроллера имеет большое будущее. Любой программист, незнакомый с микроконтроллерами, но имеющий опыт работы со средой LabVIEW может без особого труда в относительно короткий срок создавать очень функциональные и гибкие автоматизированные системы.