

является разовый сбор данных со станка для каждого режима работы, что приводит к сокращению длительности времени простоя производства.

Список использованных источников

1. Прохоров, А. Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт. [Текст] Издание первое, исправленное и дополненное /А. Прохоров, М. Лысачев, А. Боровков. – М.: ООО «АльянсПрин», 2020. – 401 стр., ил.

2. Кабалдин, Ю.Г., Шатагин, Д.А. Аносов, М.С. Разработка цифрового двойника станка с ЧПУ на основе методов машинного обучения [Текст]/ Ю.Г. Кабалдин, Д.А. Шатагин, М.С. Аносов. //Вестник Донского государственного технического университета. 2019. Т. 19, № 1. С. 45–55.

Вихляев Иван Иванович, студент гр. 6231-110401D, vihlyaev12345@gmail.com
Ворох Дмитрий Александрович, к.т.н., доцент каф. РЭС, vorokh.da@ssau.ru

УДК 621.398

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА СТАНКА С ЧПУ

И.И. Вихляев, Д.А. Ворох

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: цифровой двойник, сбор данных, обучение, тестирование.

Процесс создания цифрового двойника станка с ЧПУ включает в себя два этапа. Первый этап сбора данных со станка. Второй этап создание функциональности станка в цифровом двойнике, тестирование и обучение цифрового двойника, с помощью методов машинного обучения [1]. Процесс тестирования и обучения является итерационным и требует неоднократно повторяющегося потока данных. Генерирование повторяющегося потока данных равносильно изготовлению станком одних и тех же деталей, что в некоторых случаях приводит к простоям производства. Исключить простои производства можно путем использования «устройства для создания цифрового двойника станка с ЧПУ» Структурная схема устройства показана на рисунке 1.

Устройство на первом этапе подключается к станку с ЧПУ и записывает в свою внутреннюю память данные сенсоров, такие как обороты шпинделя, скорость подачи, координаты перемещения и другие важные характеристики станка. Сбор данных осуществляется с помощью интерфейсов Ethernet, USB, RS-232, RS-485. Интерфейсы Ethernet, USB, RS-232, RS-485 являются популярными интерфейсами, используемыми для подключения станков с ЧПУ к промышленной сети, а также датчиков и приводов, используемых в станках. Для получения дополнительной

информации о состоянии станка предусмотрены аналоговые входы и цифровые порты. Примером дополнительной информации служат полученные сигналы с датчика вибраций, установленного на режущем инструменте станка. При неправильной эксплуатации, амплитуда вибраций увеличивается, что приводит к быстрому выходу из строя режущего инструмента.

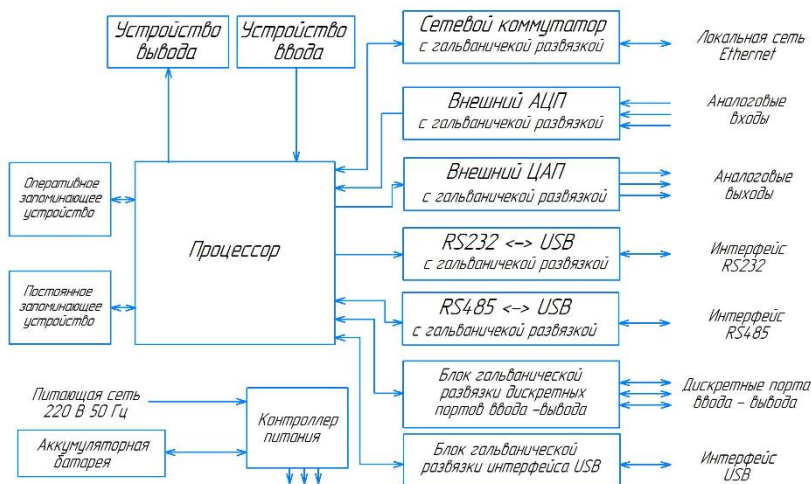


Рисунок 1 – Структурная схема устройства

Вся предварительная обработка, хранение и структурирование собранной информации осуществляется с помощью одноплатного компьютера. Наиболее популярным интерфейсом связи у одноплатных компьютеров является интерфейс USB. Для преобразования сигналов RS-232 => USB и RS-485 => USB применяются преобразователи интерфейсов. Для обеспечения изоляции одноплатного компьютера от возможного высокого напряжения (замыкание фазного проводника на сигнальный провод), приложенного между входом и корпусом устройства, применяется гальваническая развязка. Блок питания формирует необходимые напряжения питания для работы устройства. Также предусмотрена автономная работа устройства от аккумуляторной батареи.

На втором этапе «устройство для создания цифрового двойника станка с ЧПУ» подключают в локальную сеть завода и с помощью устройств ввода - вывода настраивают на генерацию потока собранных данных, тем самым производя эмуляцию работы станка.

Применение устройства для создания цифрового двойника станка с ЧПУ в процессе создания цифрового двойника позволит исключить простой производства. Что значительно снизит затраты на создание цифрового двойника

Список использованных источников

1. Прохоров, А. Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт. [Текст] Издание первое, исправленное и дополненное /А. Прохоров, М. Лысачев, А. Боровков. – М.: ООО «АльянсПрин», 2020. – 401 стр., ил.

2. Кабалдин, Ю.Г., Шатагин, Д.А. Аносов, М.С. Разработка цифрового двойника станка с ЧПУ на основе методов машинного обучения [Текст]/ Ю.Г. Кабалдин, Д.А. Шатагин, М.С. Аносов. //Вестник Донского государственного технического университета. 2019. Т. 19, № 1. С. 45–55.

Вихляев Иван Иванович, студент гр. 6231-110401D, vihlyaev12345@gmail.com
Ворох Дмитрий Александрович, к.т.н., доцент каф. РЭС, vorokh.da@ssau.ru

УДК 621.317.083-088

ПОТОКОВОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ МНОГОЧАСТОТНЫХ СИМВОЛОВ НА ОСНОВЕ РАЗДЕЛЬНОЙ ПОЛОСОВОЙ ОБРАБОТКИ

Д.В. Серебряков, Г.И. Леонович

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Стандартный подход при распознавании многочастотных символов (МЧС), применяемый в системах с OFDM модуляцией, заключается в применении метода быстрого преобразования Фурье. Основным недостатком метода – распознавание реализуется по завершении приема полного символа. Если помеховая обстановка имеет высокую степень нестационарности и сигнально-кодовая конструкция символа адаптируется только для передачи следующего кадра из группы символов, то это приводит к неэффективному использованию информационных характеристик радиоканала. Целью работы является повышение энергетических и информационных показателей канала передачи данных.

Потоковое распознавание МЧС способом раздельной полосовой обработки высокочастотной и низкочастотной составляющих позволяет при достаточно высоком отношении сигнал/шум в зоне начального фрагмента символа осуществить распознавание до завершения его передачи [1].

Алгоритм раздельной полосовой обработки принимаемого МЧС содержит следующие этапы:

- формирование синфазной и квадратурной составляющих после демодуляции входного сигнала;
- аналого-цифровое преобразование входного сигнала;
- выделение и определение амплитуд высокочастотных составляющих в режиме реального времени на основе априорно известных данных;
- формирование из суммарного сигнала отображения высокочастотной полосы принимаемого символа;