

оптические сигналы преобразуются в пропорциональные им электрические сигналы и поступают на к входы многопозиционного аналогового коммутатора АК, встроенного в микроконтроллер МК. Микроконтроллер обрабатывает информацию и формирует выходной код. При этом значения разрядных цифр выходного кода y_1, y_2, \dots, y_n однозначно определяются состояниями оптических аттенюаторов x_1, x_2, \dots, x_n .

В заключение рассмотрена физическая реализация многоканального мультисенсорного преобразователя информации.

Список использованных источников

1. Гречишников В.М., Капитуров А.Е., Нерсиян К.Б. и др. Мультисенсорный волоконно-оптический преобразователь бинарных механических сигналов // Надежность и качество сложных систем. — 2022. — № 3 (39). — С. 95-103

2. Гречишников В.М., Комаров Е.Г. Повышение информационной ёмкости волоконно-оптического мультисенсорного преобразователя бинарных механических сигналов в электрические // Измерительная техника. — 2020. — № 9. — С. 15-23

Капитуров Андрей Евгеньевич, аспирант гр. А303, каф. электротехники, andrew_bee@mail.ru

Нерсиян Ксения Борисовна, аспирант гр. А303, каф. электротехники, 2674556@mail.ru

УДК 621.377.004.42. 621.3.087.45. 621.3.087.92.

АНАЛОГОВАЯ ЧАСТЬ ЦИФРОВОГО ДИНАМОМЕТРА НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ ДЛЯ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ

Д.Е. Пересыпкин, Д.А. Ворох

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

Ключевые слова: силы резания, резец, измерительный усилитель, выпрямитель, микроконтроллер.

В современном мире лидирующие позиции занимают металлообрабатывающие станки, оборудованные ЧПУ. Такие станки позволяют выполнять целый спектр задач обработки поверхностей деталей по заранее подготовленной программе.

При этом существует проблема, в рамках которой они не всегда подходят для выполнения разнообразных научных экспериментов, например, для экспериментального определения силы резания, воздействующей на металлорежущий инструмент, например, на резец.

Цель работы: разработать аналоговую часть схемы устройства, позволяющую согласовать первичный преобразователь (динамометр) с цифровой системой сбора данных, реализованной на микроконтроллере.

Методы.

Первичный преобразователь представляет собой механическую систему, содержащую подвижный шток, жестко связанный с инструментом, у которого требуется измерить силы. В трех плоскостях от штока располагаются измерительные катушки индуктивности, соответственно для каждой их осей X, Y и Z. На катушках индуктивности первичного преобразователя благодаря приложенной силе, вихревые токи взаимодействуют с подвижной металлической частью первичного преобразователя, что в свою очередь вызывает изменение индуктивности измерительной катушки. Так как в преобразователе содержатся опорная и измерительная катушки, включенные в мостовую схему, то между диагоналями моста возникает разность потенциалов – аналоговый сигнал.

Принципиальная схема устройства представлена на рисунке 1.

Аналоговый сигнал с датчика канала X поступает на дифференциальный (измерительный) усилитель постоянного тока, реализованный на компонентах OP1,2 и окружающих элементах с регулируемым коэффициентом усиления (за счет сопротивления резистора R5). Усиленный сигнал поступает на прецизионный двухполупериодный выпрямитель (OP4,5, VD1) с фильтром нижних частот (R14, R15, C3). Обработанный аналоговый сигнал поступает в микроконтроллер (входы А0-3) на АЦП и преобразуется в цифровой сигнал.

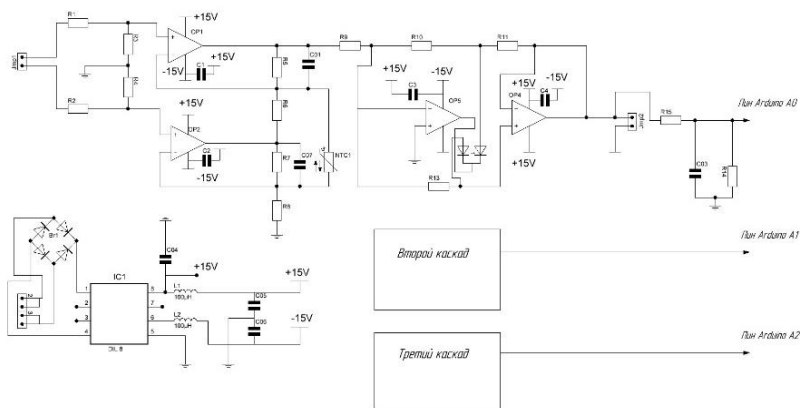


Рисунок 1 – Схема аналоговой части цифрового динамометра

Предложенная принципиальная схема аналоговой части цифрового динамометра позволяет реализовать возложенные на неё задачи.

Пересыпкин Данил Евгеньевич, студент гр. 6362, ст. лаборант НИЛ-54, danil.peresypkin.1990@mail.ru

Ворох Дмитрий Александрович, научный руководитель, к.т.н., ст. преподаватель каф. радиотехники, fallout2s@yandex.ru

УДК 620.179.18; 620.1.051

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ЛОПАТОК ТУРБИН ТУРБОАГРЕГАТОВ

А.И. Данилин, Д.С. Малахов, А.Ж. Чернявский
«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: ДФМ-метод, искусственная нейронная сеть.

В настоящее время становятся всё более распространённым решение прикладных задач при помощи методов машинного обучения, в особенности с применением искусственных нейронных сетей (ИНС), популярность которых постоянно растёт. Одной из актуальных задач является диагностика состояния лопаточного аппарата турбоагрегатов, так как они являются ключевыми элементами в турбомашинах.

Целью работы является оценка текущего состояния предлагаемых решений на основе дискретно-фазового метода (ДФМ) с применением ИНС.

ДФМ является наиболее перспективным для нахождения вибрационных откликов [1-2], однако, ему присущи недостатки, выражающиеся в том, что получаемые данные всегда недодескриптивизированы. Как следствие, для извлечения из ДФМ-сигнала вибрационных параметров необходимо применение алгоритма его восстановления [3].

По анализу публикаций был сделан вывод, что традиционными методами свойственен недостаток, выражающийся в необходимости обладания априорными данными, необходимыми для регуляризации решения. Помимо этого, традиционные методы позволяют судить лишь о том, повреждена лопатка или нет, но при этом сложно локализовать и установить степень тяжести повреждения самой лопатки [4].

В отличие от традиционных методов, машинное обучение требует наличия обученной модели, которая способна извлекать характерные признаки напрямую из входных данных. Таким образом, применение машинного обучения на ДФМ-данных могло бы стать новым методом для работы с недодескриптивизированным сигналом. При анализе повреждения лопаток на основе машинного обучения возможно эффективно анализировать большое количество данных, автоматически извлекать