

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЯ МАГНИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

С.В. Леонов, Е.А. Кривошеева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: leonov@tpu.ru

AUTOMATION OF EXPRESS CONTROL OF MAGNETIC CHARACTERISTICS OF MECHATRONIC SYSTEMS

S.V. Leonov, E.A. Krivosheyeva

National Research Tomsk Polytechnic University

Annotation. The paper presents the concept of an automated system for monitoring the magnetic characteristics of electromechanical and mechatronic systems.

В производстве электромеханических и мехатронных изделий уровень использования материалов не всегда оптимален. Существенная часть материала уходит в отходы, а в самих конструкциях далеко не в полной мере используются его свойства. Кроме этого, характеристики электротехнических материалов изменяются не только от партии к партии, но и есть случаи, когда каждый изготавливаемый образец изделия уже по-своему оригинален. Причиной этому являются производственные дефекты, которые могут возникнуть вследствие отступления от размеров и допусков на изготовление и ремонт деталей, нарушения технологии механической или термической обработки деталей, нарушения технологических процессов сборки или регулировки изделия, или его узлов и блоков, а также свойства и особенности отдельных ферромагнетиков. Все эти факторы вынуждают проектировать конструкции электромеханических и мехатронных систем с преимущественным запасом.

Для быстрой неразрушающей оценки свойств готового изделия предлагается производить измерение напряженности магнитного поля образца посредством матрицы с датчиками Холла размерностью $[n, m, k]$ и последующее сравнение результатов измерения с расчетными данными, полученными на основе использования эталонной модели. В результате сравнения результатов измерения и расчета эталонной модели можно сделать вывод о качестве изготовления образца и его текущем состоянии [1].

Система экспресс-контроля базируется на решении известного интегро-дифференциального уравнения с расчетом напряженности магнитного поля при известном «эталонном» распределении вектора намагниченности вещества [2]. По степени отклонения результатов измерений от расчетных значений можно судить о качестве производимых изделий, наличии или отсутствии запасов мощности, вероятности безотказной работы устройства [3].

Представленный концепт системы оперативной оценки качества изготовления электромеханических и мехатронных устройств имеет следующие отличительные особенности:

- не требуется точное позиционирование образца относительно центра измерительной системы, т.е. можно анализировать образцы любой формы без применения дополнительной оснастки и центрирующих элементов;
- возможен анализ образцов как в статических, так и динамических режимах работы с оценкой степени энергоэффективности и плавности производимых перемещений;
- формирование цифрового «двойника» изделия с поддержкой CALS-технологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Муравлев О.П., Леонов С.В., Полуниин Д.В., Фокин В.В. Численное исследование проблем концентрации магнитного потока для синтеза высокоэффективных магнитных систем // Проблемы информатики. – 2012. – № S3 (17). – С. 30–35.

2. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2019610011, 09.01.2019. Расчет и моделирование трехмерных электромеханических систем // И.А. Кремлев, С.В. Леонов, А.А. Сидорова Заявка № 2018664485 от 18.12.2018.
3. Муравлев О.П., Леонов С.В., Фокин В.В. Расчёт статических характеристик низкоскоростного синхронного двигателя с концентрацией магнитного потока // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2009. – № 6. – С. 32–35.

КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛАЗЕРНОГО ДОПЛЕРОВСКОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ СКОРОСТИ

Инь Юйкай, Л.А. Редько, И.А. Ботыгин
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
E-mail: yuykay1@tpu.ru

DESIGN OF A LASER DOPPLER SPEED METER

Yin Yuikai, L.A. Redko, I.A. Botygin
National Research Tomsk Polytechnic University

***Annotation.** An overview of methods for measuring the length and speed of cable products has been made. The calculations required to determine the design logic of a laser Doppler speed meter have been performed. The Doppler frequency and lens parameters were determined based on the best samples on the market.*

В настоящее время лазерные доплеровские измерители скорости (ЛДИС) широко используются в промышленной сфере. Современные ЛДИС представляют собой сложные оптико-электронные измерительные комплексы и системы, сочетающие в себе передовые технические решения [1–3]. Представленные на рынке приборы имеют высокую стоимость, поэтому разработка более конкурентоспособных образцов приборов является актуальной задачей. В настоящей работе проведено исследование теоретических и практических аспектов создания прибора для технологического контроля скорости и длины протяжённых изделий на основе лазерного доплеровского метода.

Структурная схема лазерного доплеровского измерителя скорости представлена на рис. 1. Ключевые компоненты схемы: источник когерентного оптического излучения (полупроводниковый лазер), призма-делитель оптического излучения, собирающая линза, собирающая линза, фотоприемник.

Структура оптической части ЛДИС приведена на рис. 2.

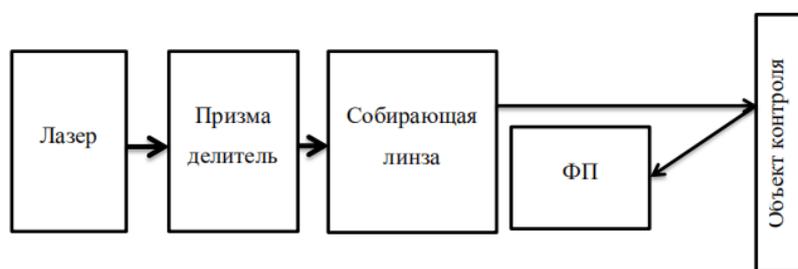


Рис. 1. Структурная схема лазерного доплеровского измерителя скорости