

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Кузнецова Артёма Анатольевича**  
**«Мультипликативный волоконно-оптический датчик износа и температуры щеток электрических машин»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

Электрические машины по причине высоких эксплуатационных нагрузок их относят к машинам предельного использования. Среди прочих узлов ТЭД значительный процент отказов имеют элементы щеточно-коллекторного узла. Данное обстоятельство обусловлено не только высокими механическими, температурными и электрическими нагрузками, но и отсутствием какой-либо системы контроля рабочих параметров. Среди таких параметров автор выделяет величину износа и температуры щеток. Для контроля указанных параметров предложено уникальное техническое решение – мультипликативный волоконно-оптический датчик износа и температуры на основе волоконной брэгговской решетки (ВБР). Датчики на основе ВБР известны высокой точностью, невосприимчивостью к электрическим и магнитным полям, значительным сроком службы. В настоящее время коммерчески доступны датчики температуры, давления, в том числе и комплексированные, растяжения/сжатия, вибрации, в основу которых положено явление сдвига центральной длины волны отражения ВБР, в зависимости от оказываемого физического воздействия, однако не предложено использовать зависимость прочих спектральных характеристик ВБР в задачах определения износа/длины изделия. Решению задачи разработки методов анализа и принципов построения мультипликативных волоконно-оптических датчиков износа и температуры щеток электрических машин, использующих в качестве чувствительного элемента волоконные брэгговские структуры, с учетом необходимости одновременного измерения износа и температуры щетки посвящена настоящая работа.

В ходе исследования Кузнецов А.А. решает ряд частных научно-технических задач:

- сравнительный анализ существующих методов и средств контроля (в том числе и одновременного) износа и температуры щеток электрических машин, с целью выявления путей улучшения их характеристик;

- разработка и апробация математических моделей ВБР и структур на ее основе в задачах измерения износа, а также разработка, по результатам моделирования конструкции щетки ТЭД со встроенным разработанным датчиком;

- разработка и апробация математических моделей ВБР и структур на ее основе в задачах измерения температуры, разработка различных конструкций щетки ТЭД со встроенным датчиком для контроля температуры на различных этапах жизненного цикла изделия;

- разработка практических рекомендаций по реализации устройства опроса мультипликативного датчика, конструкции опытного образца щетки ТЭД со встроенным датчиком, описание структуры пассивной оптической измерительной бортовой сети самосвала «БЕЛАЗ» для контроля мотор-колес, состоящей из массива мультипликативных волоконно-оптических датчиков износа и температуры.

Представленная работа имеет практическую направленность, связанную с разработкой мультипликативного волоконно-оптического датчика и устройства для его опроса с улучшенными метрологическими и технико-экономическими характеристиками. Новизна полученных технических решений подтверждается публикациями в ведущих российских и международных журналах, апробацией полученных результатов на международных и всероссийских конференциях, а уникальность ряда полученных технических решений защищена патентами РФ.

Общее впечатление от работы – положительное, стиль и грамотность изложения материала свидетельствует о высокой квалификации автора.

В качестве недостатка представленного автореферата диссертации стоит отметить следующее: при описании многоуровневой системы сигнализации износа на «желтом» уровне автор вводит некую величину  $\varepsilon$ , определяющую максимальную контролируемую величину износа (минимальную длину ВБР), но не приводит порядок этой величины или критерии ее оценки.

Указанный недостаток не носит принципиального характера и не затрагивает основные положения, выносимые автором на защиту.

Исходя из вышеизложенного считаю, что представленная диссертационная работа заслуживает положительной оценки, так как представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научно-техническом уровне на актуальную тему, а ее автор Кузнецов Артём Анатольевич заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Заместитель главного конструктора  
по системным вопросам, д-р техн. наук

С.С. Логинов

Логинов Сергей Сергеевич

Доктор технических наук (специальность 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения), доцент, заместитель главного конструктора по системным вопросам, АО «Научно-производственное объединение «Радиоэлектроника» имени В.И. Шимко».

Адрес: 420029, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д.50

Тел.: 8 (843) 272-55-00, e-mail: sslogin@mail.ru

*Логинов Сергей Сергеевич, е.с. заверено  
зав. кабинетом И.Р. Коменев*

