

ОТЗЫВ

официального оппонента о диссертационной работе Хомченко Дмитрия Николаевича «Увеличение эксплуатационного ресурса коллекторных тяговых двигателей электровозов на основе разработки новых конструкций щеткодержателей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

На отзыв представлены:

- диссертационная работа, состоящая из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы из 50 наименований и 4-х приложений общим объёмом 108 страниц. Основная часть работы изложена на 99 страницах машинописного текста, включая 3 таблицы, а также 40 рисунков и фотографий. Один рисунок и две фотографии приведены в приложении 2;
- автореферат диссертации, в котором обоснована актуальность работы, изложены цель, задачи и методы исследования, научная новизна и практическая ценность, достоверность и обоснованность основных полученных результатов, краткое содержание, основные результаты работы и выводы.

1 Актуальность темы диссертационного исследования

В настоящее время на железнодорожном транспорте доминирующее положение занимает тяговый электропривод постоянного тока. Можно ожидать, что, несмотря на процесс постепенного вытеснения в регулируемом электроприводе двигателей постоянного тока бесконтактными электродвигателями переменного тока (асинхронными, вентильными, вентильно-индукторными), в силу ряда технических и экономических причин электроподвижной состав с тяговыми двигателями постоянного тока в обозримой перспективе будет оставаться востребованным.

Узким местом электродвигателя постоянного тока является коллекторно-щёточный узел, требующий периодического обслуживания. Статистические данные, в том числе и приведенные в диссертационной работе, показывают, что на долю этого узла приходится до четверти всех отказов в тяговых двигателях электровозов.

Для повышения эксплуатационного ресурса тяговых электродвигателей постоянного тока необходима разработка и внедрение новых научно обоснованных технических решений, направленных на повышение надёжности работы коллекторно-щёточного узла, что определяет актуальность темы диссертационной работы.

2 Оценка обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

По мнению соискателя, научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

а) установлено, что путём целенаправленного изменения параметров и конфигурации щёток можно существенно снизить их износ и улучшить коммутационный процесс;

б) разработана и испытана новая конструкция щёткодержателя для электровозов пульсирующего тока, позволяющая снизить износ щёток;

в) доказано, что на искровой износ щёток решающее влияние оказывают механические факторы.

Обоснованность и достоверность положения по пункту а) определяется корректным использованием математических методов анализа электрических цепей и исходных допущений при теоретическом исследовании процессов коммутации тока в пассивных секциях обмотки якоря в условиях многоламельного щёточного перекрытия, а также тем, что полученные при этом результаты качественно подтверждаются результатами физического эксперимента.

Существенная новизна конструкции щёткодержателя, разработанного на основе результатов теоретического анализа (положение б)), подтверждена двумя патентами Российской Федерации, а практическая ценность – успешными результатами промышленных испытаний.

Что касается научного положения в), то его, по-видимому, следует принять скорее за рабочую гипотезу, требующую дальнейшей проверки, так как не только механические, но и электрические факторы искрового износа щёток в условиях стендовых испытаний и в реальных условиях эксплуатации тяговых двигателей существенно различаются.

3. Научное и практическое значение диссертационной работы, рекомендации по использованию полученных результатов

Научное значение диссертационной работы заключается в том, что результаты теоретического анализа указывают направление совершенствования щёточно-коллекторного узла для повышения надёжности его работы, а именно, – снижение скорости изменения тока при входе секции в режим коммутации и при выходе из него соответствующим перераспределением плотности тока нагрузки по контактной дуге щетки.

Практическое же значение работы заключается в том, что данное направление реализовано разработкой на уровне изобретений новых щёткодержате-

лей, эффективность одного из которых – почти двукратное снижение износа щёток по сравнению со штатными щеткодержателями – подтверждена результатами эксплуатационных испытаний. В связи с этим указанное техническое решение может быть рекомендовано к широкому внедрению на электроподвижном составе с тяговыми двигателями постоянного тока.

При продолжении теоретических исследований в данном направлении рекомендуется уделить особое внимание анализу влияния некомпенсированной реактивной ЭДС в коммутируемых секциях на характер изменения тока в них и на электроискровой износ щёток.

4. Оценка содержания работы и полноты опубликования результатов исследований

Диссертация содержит все необходимые компоненты и является законченной научно-квалификационной работой. Материал изложен логично с выводами по каждой главе и работе в целом. Оформление работы соответствует требованиям нормативных документов.

Основные положения диссертационной работы прошли апробацию на научно-практических конференциях и с достаточной полнотой отражены в 6 печатных работах и материалах двух патентов на изобретения. Содержание автореферата в основном соответствует идеям и положениям диссертации.

5 Замечания по диссертационной работе

5.1. В диссертации при анализе процессов коммутации отсутствует обоснование рассмотрения коммутируемых секций как пассивных без учёта электродвижущих сил, возникающих в них при реальных режимах работы тяговых электродвигателей.

5.2. На страницах 52, 54, 57, 66 текста диссертации улучшение процесса коммутации ассоциируется с наличием в кривой тока коммутируемой секции пологих участков *малого тока* в начале и конце фазы короткого замыкания секции. Однако это не согласуется с графиками, на которые идут ссылки (рисунки 2.9–2.12), и противоречит утверждениям на страницах 42, 43, 66 о том, что ток коммутации пассивной секции в момент окончания её короткого замыкания автоматически принимает значение тока параллельной ветви, в которую она переключается. В действительности речь должна идти об участках с *малой скоростью изменения тока*, и улучшение условий коммутации в этом случае, очевидно, является следствием соответствующего снижения величины реактивной ЭДС в коммутируемой секции к моменту её размыкания.

5.3. В главе 1 чрезмерно большое место отведено изложению известных для специалистов положений теорий классической, среднелинейной и опти-

мальной коммутации. Вместе с тем практически отсутствует критический анализ результатов работ, посвящённых исследованию процессов коммутации при многоламельном щёточном перекрытии. Поэтому представляется сомнительным вывод на странице 37 диссертации о том, что существующий математический аппарат теории коммутации «...развит только для варианта, когда контакт щётки осуществляется только с одной пластиной коллектора (одноламельное щёточное перекрытие)».

5.4. Кривые изменения тока в коммутируемой секции на рисунках 2.6 и 2.8, полученные экспериментально и теоретически, качественно подобны. Однако в диссертации отсутствуют какие-либо количественные оценки соответствия результатов теории и эксперимента.

5.5. Имеется ряд замечаний по оформлению работы:

- на странице 15 диссертации и на странице 5 автореферата указано, что работа содержит 45 рисунков, тогда как в действительности рисунков и фотографий 43;
- на странице 5 автореферата указано, что основные материалы и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на Международной научно-практической конференции «Транспорт-2014», РГУПС, Ростов-на-Дону, 2013 год (*очевидно 2014 год – Ю.С.*), тогда как в тексте диссертации информация об этом отсутствует;
- в тексте диссертации нарушен порядок следования рисунков: между рисунками 2.12 и 2.13 вставлен рисунок 5;
- не совпадают обозначения переменных в формулах (1.27), (2.1), (2.9), (2.20) и расшифровке их в тексте;
- на странице 45 в тексте указана ссылка на формулу 2.2 вместо 2.12, на странице 50 – на формулу 2.60 вместо 2.20;
- на рисунке 2.7 постоянная составляющая тока в скользящем контакте и амплитуда переменной составляющей обозначены строчными буквами, а в последующих формулах – прописными;
- фраза на странице 64 «Таким образом, тип якорной обмотки существенно влияет на процесс изменения тока коммутации в его (*очевидно её – Ю.С.*) короткозамкнутых секциях» повторена на следующей странице;
- по тексту имеются опечатки, на которые указано автору при обсуждении работы.

Отмеченные недостатки в некоторой степени снижают качество представленной на защиту работы, но они не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

6. Заключение

Диссертация Хомченко Д.Н. «Увеличение эксплуатационного ресурса коллекторных тяговых двигателей электровозов на основе разработки новых конструкций щеткодержателей» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на достаточно высоком научном уровне, содержит результаты теоретических исследований и технические решения, способствующие повышению эффективности работы средств железнодорожного транспорта. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения – обоснованы.

Диссертационная работа отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, в том числе п. 9. В ней изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для железнодорожной отрасли страны, а её автор, Хомченко Дмитрий Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Официальный оппонент кандидат технических наук,
доцент кафедры «Технология и комплексы горных,
строительных и металлургических производств»
Шахтинского института (филиала) федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Южно-Российский государственный политехнический
университет (НПИ) имени М.И. Платова», доцент



Сташинов Юрий Павлович

« 25 » ноября 2015 г.

346500, Ростовская область,

г. Шахты, пл. Ленина, д. 1

тел.: 8 (8636) 22 40 50, 8 (8636) 22 20 36

e-mail: yustashinov@yandex.ru; gmo@itsinpi.ru

Подпись к.т.н., доцента Ю.П. Сташинова удостоверяю.
Первый заместитель директора Шахтинского института (филиала)



Савенко В.Г.