

Отзыв

официального оппонента на диссертацию Хомченко Дмитрия Николаевича «Увеличение эксплуатационного ресурса коллекторных тяговых двигателей электровозов на основе разработки новых конструкций щеткодержателей» по специальности 05.22.07 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация» на соискание ученой степени кандидата технических наук, представленную в диссертационный совет Д218.010.01.

Общая характеристика работы.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных литературных источников, содержащего 50 наименований. Общий объем составляет 108 страниц, 45 рисунков, 3 таблицы и 4 приложения с актом внедрения результатов исследований на электровозах переменного тока.

Актуальность темы диссертации.

В работе приведены данные количественного состава электровозов и тепловозов с коллекторными тяговыми двигателями (ТЭД), эксплуатируемые в 2015 году на железных дорогах нашей страны, и показано, что их доля по отношению к подвижному составу с бесколлекторными ТЭД составляет более 98%.

Отмечено, что одним из наименее надежным звеном тяговых двигателей постоянного и пульсирующего тока является коллекторно-щеточный узел. Устранению слабых мест и повышению его надежности в эксплуатации посвящено значительное количество работ. Учитывая, что вновь выпускаемые электровозы 2ЭС5к, 3ЭС5к оснащаются коллекторными тяговыми двигателями, следует признать актуальность данной работы, так как увеличение эксплуатационного ресурса ТЭД электровозов даст ощутимый экономический эффект.

Цель работы.

Целью диссертации является увеличение эксплуатационного ресурса коллекторных тяговых электродвигателей пульсирующего тока.

Содержание диссертации, обоснованность научных положений, выводы и рекомендации.

В первой главе соискатель приводит аналитический обзор существующих теорий коммутационных процессов коллекторных

электрических машин, предложенных отечественными и зарубежными учеными. Соискатель приходит к выводу, что теория оптимальной коммутации, разработанная под руководством М.Ф. Карасева, наиболее точно описывает коммутационные процессы, так как достаточно полно учитывает электрические свойства щеточного контакта и его активную роль в этом процессе. Завершая аналитический обзор в первой главе, соискатель высказывает гипотезу о том, что в случае, когда щетка перекрывает несколько ламелей коллектора, имеется возможность формирования щеточного контакта, позволяющего учитывать коммутационный процесс.

Во второй главе развивается высказанное предположение о взаимосвязи свойств щеточного контакта и качества коммутации ТЭД для практически важного случая, когда щетка перекрывает несколько ламелей коллектора. Рассматривается физическая сущность процесса изменения тока в коммутируемых секциях якоря, приводится важный вывод, ранее высказанный учеными, что рациональная кривая тока коммутации секции должна иметь в конце переходного процесса пологий участок с малым током. Анализируется зависимость тока коммутации от параметров щеток, приведен краткий обзор существующих технических предложений по улучшению коммутации путем изменения конфигурации щеток и физических свойств материала щеток. В конце второй главы соискатель делает важный вывод о том, что при скосе краев щеток, их раздвижке или установке по длине контакта щеток, имеющих различную ширину, в начале и конце кривой тока коммутации секций образуется необходимый пологий участок.

Третья глава содержит материал, посвященный анализу предложенного автором технического решения, связанного с изменением конструкции штатного щеткодержателя тягового двигателя пульсирующего тока с целью получения в начале и конце зависимости тока коммутации пологие участки малого тока. Для этого две крайние щетки должны быть более узкими на величину толщины двух коллекторных пластин (5 мм.). Для выявления преобладающего фактора (электрического или механического), определяющего износ щеток, были выполнены эксперименты, позволяющие определить зоны безыскровой работы тягового двигателя НБ514. Эти испытания подтвердили решающую роль в износе щеток механических факторов, поскольку зоны безыскровой работы штатного и опытного щеткодержателей отличались несущественно.

В четвертой главе изложены результаты эксплуатационных испытаний электровоза, пробег которого за этот период составил 35982 км. Подробно описаны условия эксплуатации электровоза с опытными щеткодержателями установленными на одном из тяговых двигателей. Испытания показали, что

опытные щеткодержатели обеспечивают снижение износа щеток в среднем на 48%. Это дает дополнительные аргументы в пользу того, что выводы и рекомендации диссертации достаточно обоснованы.

Научная новизна исследования, полученных результатов и выводов.

В качестве научной новизны диссертации следует отметить теоретическое обоснование автора (со ссылкой на труды ведущих ученых в области коммутации ТЭД) о необходимости изменения конфигурации щеточного контакта с целью получения в конце кривой тока коммутации пологий участок малого тока, а также теоретическое обоснование и экспериментальное подтверждение решающего вклада на искровой износ щеток механических факторов в предложенной соискателем новой конструкции щеткодержателя. Новизна подтверждена полученными патентами на изобретения.

Выводы диссертационной работы свидетельствуют о полноте решения поставленных задач.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов.

Несмотря на сокращение исследований в области коммутации ТЭД остаются значительные резервы как в теоретическом, так и в практическом плане по улучшению работы коллекторно-щеточного аппарата, что подтверждает настоящая диссертация. Она имеет существенное практическое значение. Основная заслуга автора в теоретических вопросах касается критического подхода к анализу существующих теорий коммутации и выделение рационального зерна, позволяющего представить конкретное техническое предложение для улучшения коммутации тяговых двигателей пульсирующего тока.

Замечания по содержанию и оформлению диссертации.

1. Вряд ли следовало приводить материалы, изложенные на стр. 6-8.
2. На стр. 12 перечислены ученые, внесшие значительный вклад в развитие теории коммутации, при этом дважды указан А.С. Курбасов, но не упомянут Л.М. Пиотровский.
3. В чем смысл выражения на стр. 34 «... но в действительности через эту секцию протекает ток колокообразной формы (осциллограммы этого тока приведены в [4] для доказательства отсутствия в щеточном контакте «ионных тропинок» И. Нейкирхена)».
4. В тексте диссертации слабо освещены вопросы , касающиеся физической сущности передачи тока через скользящий щеточный

контакт и политуру коллектора. Следовало бы вкратце описать взаимодействие электромагнитных, механических и тепловых переходных процессов, происходящих под щеткой и на поверхности коллектора. В этом случае вывод о решающем вкладе механических факторов на сокращение износа щеток был бы более четко обоснован.

5. Результаты диссертационной работы рекомендованы к использованию для двигателей пульсирующего тока, однако, многие вопросы, касающиеся особенностей их эксплуатации упущены. Это касается гармонического состава пульсирующего напряжения, вызывающего пульсацию тока двигателей, магнитодвижущей силы (МДС) главных полюсов, ухудшающих коммутацию, и некоторые другие отличия от ТЭД постоянного тока.
6. В качестве практического результата диссертационной работы соискатель выдвигает износ щеток, однако за рамками исследований остались важные вопросы, связанные с неудовлетворительной коммутацией, такие как износ поверхности коллектора, вероятность образования круговых огней.
7. Третий вывод второй главы можно было бы исключить, так как он достаточно очевиден, а количество выводов сократить.
8. По результатам эксплуатационных испытаний получены данные по снижению износа щеток, однако какие-либо оценки по экономической эффективности отсутствуют.
9. Замечания по оформлению
 - на рисунке 1.6(стр. 35) некоторые оси не обозначены;
 - на рисунке 2.11 (стр. 58) не подписаны размерные линии.
 - выводы по главе 3 отсутствуют (стр.84).

Указанные замечания не снижают её научно-практическую значимость диссертации и положительную оценку в целом.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

Диссертация Хромченко Дмитрия Николаевича, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является завершённой научно-квалификационной работой, отвечающая требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней и содержит научно обоснованные технические решения по актуальной проблеме повышения эксплуатационного ресурса электровозов с коллекторными ТЭД за счет

применения разработанных щеткодержателей, улучшающих коммутационный процесс.

Тема и содержание диссертации соответствует научной специальности 05.22.07 – “Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация”:

- формуле специальности, так как в диссертации проведены исследования, направленные на повышение надежности, качества подвижного состава и эффективности его использования;
- областям исследования паспорта специальности, в частности:

п.1 “Эксплуатационные характеристики и параметры подвижного состава, повышение их эксплуатационной надежности и работоспособности”;

п.4 “Улучшение эксплуатационных показателей подвижного состава ...”.

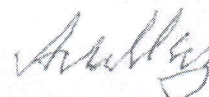
В диссертации на основе анализа теоретических положений коммутационного процесса предложена новая конструкция щеткодержателя, улучшающая коммутацию ТЭД, и, следовательно, эксплуатационные показатели подвижного состава, его эксплуатационную надежность и работоспособность.

В целом, по актуальности, новизне и значимости полученных результатов диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук в действующем “Положении о порядке присуждения ученых степеней”, а ее 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

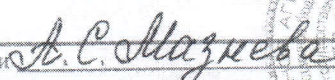
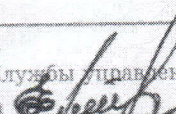
Мазнев Александр Сергеевич доктор технических наук, профессор
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» кафедра “Электрическая тяга”.

Профессор кафедры «Электрическая тяга»
ФГБОУ ВПО ПГУПС, д.т.н.



A.S. Мазнев

190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9, ФГБОУ ВПО ПГУПС
Тел. (812) 310-25-21, e-mail: dou@pgups.edu

Подпись руки	
удостоверяю.	
Начальник Службы управления персоналом университета	
	Г.Е. Егоров
	« 30. ноября 2015 г. »

