

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Ефимова Дениса Александровича

«Совершенствование токоприемников на основе моделирования их

взаимодействия с контактными подвесками»,

представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук

по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог,

тяга поездов и электрификация» (технические науки).

1. Структура и объем диссертации

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Уральский государственный университет путей сообщения». Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, библиографического списка и приложений. Работа содержит 151 страницу основного текста, 64 рисунка, 3 таблицы и 3 приложения.

Во введении обоснованы актуальность, значимость выбранной темы диссертации, сформулированы цели и задачи исследований.

В первой главе – «*Обзор и анализ методов моделирования взаимодействия токоприемника с контактной подвеской*» произведён анализ теоретических и экспериментальных исследований в области обеспечения качества токосъема, который позволил выявить недостатки существующих методик и сделать вывод о необходимости математического моделирования процесса токосъема с учетом дополнительных, существенно влияющих факторов, в частности, выделение энергии в контакте, неравномерность распределения нажатия и тока по пластинам полоза токоприемника, сформулировать подходы к решению поставленных в диссертации задач.

Во второй главе – «*Развитие концепции обеспечения качества токосъема*» автор предложил концепцию обеспечения качества токосъема и критерий коэффициент эффективности мероприятия, направленного на его повышение. Также предположил и доказал, что с точки зрения уменьшения потерь мощности в контактной паре, а равно снизить износ токосъемных элементов, возможно путем регулирования статической характеристики токоприемника. Здесь же показана реализация системы регулирования статического

нажатия токоприемника с пневмоприводом.

В третьей главе – «*Исследование пары трения «контактный провод – токосъемная пластина»*» автор предложил экспериментально-теоретический подход к изучению процессов, происходящих в сильноточном скользящем контакте с помощью разработанной экспериментальной установки.

В четвёртой главе – «*Моделирование взаимодействия контактной подвески и токоприемника*» определены подходы к составлению динамической модели токоприемника в целом, приведены методики расчета статических характеристик отдельных его узлов. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании новых токоприемников и контактных подвесок, а также для совершенствования эксплуатирующихся с целью повышения качества токосъема.

2. Актуальность темы исследования

Одним из направлений решения вопроса повышения рентабельности железнодорожных перевозок является расширение полигонов скоростного и тяжеловесного движения. Однако увеличение массы и скорости поезда ведет к повышению токовых и динамических нагрузок на токоприемники и контактные подвески, что в свою очередь приводит к росту износа контактной пары «токоприемник – токосъемная пластина» и связанных с ним эксплуатационных расходов. Поэтому проблемы проектирования и совершенствования токоприемников подвижного состава с точки зрения повышения качества токосъема, а именно снижения износа контактирующих элементов, поднятые в диссертации, достаточны актуальны.

3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций характеризуются следующими оценками:

прослеживается взаимосвязь теоретической и прикладной рекомендательной частей диссертации;

работающей математической моделью взаимодействия токоприемника с контактной подвеской;

сформулированные научные положения и результаты не противоречат известным данным, в том числе и эксплуатации;

использованием апробированных подходов и алгоритмов метода конечных элементов;

4. Научная ценность диссертации

Цель диссертационной работы и вытекающие из нее задачи изложены достаточно корректно, являются практически значимыми и реализуемыми. Задачи исследований доведены до практических приложений.

Теоретической основой диссертационной работы стали труды отечественных и зарубежных авторов в области качества токосъема. В диссертационной работе использованы материалы и рекомендации научно-практических конференций, посвященных этому направлению. По приведенным ссылкам в списке использованных источников можно сделать вывод о достаточной полноте изучения диссертантом рассматриваемых вопросов.

Научная новизна диссертационной работы состоит в следующем:

1. Введение понятия «концепция обеспечения качества токосъема» и нового показателя «коэффициент эффективности мероприятия», направленного на повышение качества токосъема, позволяют более точно производить оценку параметров взаимодействия токоприемника с контактной подвеской;

2. Предложенный принцип регулирования нажатия токоприемника позволит минимизировать износ контактных проводов и токосъемных пластин токоприемников за счет снижения рассеиваемой энергии в контактной паре;

3. Разработанная методика проведения экспериментов по определению вольтамперных характеристик контактной пары «конечный элемент контактного провода – токосъемная пластина» учитывает время ее существования и позволяет в какой-то степени определять дополнительный износ контактирующих элементов за счет рассеивания энергии;

4. Усовершенствованная модель токоприемника дает возможность учета влияния элементов его конструкции на взаимодействие с контактной под-

веской и определить распределение нажатия и рассеиваемой энергии по точкам контакта;

5. Усовершенствованная модель контактной подвески учитывает изгибные жесткости проводов и меняющуюся под действием силы протекающего тока форму кривой провисания контактных проводов.

5. Теоретическая и практическая значимость работы

1. В результате исследования введено понятие «концепция обеспечения качества токосъема». Существующая концепция была дополнена новым показателем – коэффициентом эффективности мероприятия направленного на повышение качества токосъема, что позволит оценивать новые технические решения в этой области.

2. Предложен метод исследования вольтамперных характеристик контактной пары «конечный элемент контактного провода – токосъемная пластина», учитывающий время ее существования.

3. Предложенный принцип регулирования нажатия токоприемника, позволяет обеспечить минимизацию износа контактных проводов и токосъемных пластин токоприемника.

4. Усовершенствованные модели токоприемника и контактной подвески позволяют более полно оценить показатели качества токосъема с учетом развития концепции обеспечения качества токосъема.

6. Реализация результатов работы

Разработанные в результате исследований теоретические и методологические рекомендации были реализованы при проектировании отечественного тяжёлого двухполозного асимметричного токоприёмника ТА1-СТМ140 разработки ОАО «Синара – Транспортные Машины».

7. Форма изложения материала, публикации

Представленная диссертация выполнена с соблюдением нормативов, установленных ВАКом РФ. Стиль изложения соответствует требованиям к научным работам. Ссылки на библиографические источники, включая собственные публикации автора, оформлены в соответствии с требованиями

стандарта, а сам библиографический список характеризует глубину владения автором обозначенного научного направления.

По представленному библиографическому списку и прилагаемому перечню собственных публикаций автора можно сделать заключение о том, что основные положения диссертации достаточно полно изложены в печати.

Замечания по диссертационной работе

1. Описание цели слишком простиранно. Можно сократить, убрав часть абзаца после первой запятой.

2. В соответствии с заявленным названием более логичным было бы после обзорной главы, посвященной анализу методов моделирования, поставить 4 главу.

3. 4 глава оказалась перегруженной, в том числе из-за излишних математических выкладок, зато 3 – малообъемна.

4. Понятие «эластичность контактной подвески» несколько устарело. Более современно и более правильно оперировать понятием «жесткость».

5. В пункте «Достоверность» желательно увидеть сравнительные характеристики или цифры, например, снижение износа на столько-то процентов, или точность расчетов повысилась..., сравнением данных, полученных на математических моделях автора, с данными экспериментальных исследований, приведёнными в литературе, а также сравнением с данными эталонных моделей ...и т.п. Такое должно быть приведено и в главах, чтобы не было сомнений в правильности выбранных решений.

6. На стр. 133 говорится о возможности не учета аэродинамических сил, действующих на верхние и нижние рамы, так как они компенсируют друг друга. Такое справедливо при нулевом угле атаки воздушного потока, чего при движении электровоза практически не бывает. Либо показать, что он пре-небрежительно мал.

7. Желательно, после названия главы давать краткое описание решаемых в ней задач, а в конце приводить выводы.

8. В тексте диссертации и автореферата имеются незначительные грамматические и орфографические ошибки. Например, слово «также» пишется слитно, если далее нет сравнения.

Общее заключение по диссертации

Отмеченные недостатки несколько снижают качество оформления результатов исследований, но они не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации и в целом не меняют общего положительно-го впечатления о выполненной диссертационной работе.

Диссертация Ефимова Дениса Александровича, на тему «Совершенствование токоприемников на основе моделирования их взаимодействия с контактными подвесками», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация» (технические науки), является законченной научно-квалификационной работой, в которой предложено расширение теоретической базы для исследования вопросов обеспечения качества токосъема и в рамках этой теории разработаны подходы к моделированию взаимодействия токоприемников и контактных подвесок для целей проектирования токоприемников.

Результаты, полученные автором, обладают научной новизной, имеют значение для развития отрасли знаний в области железнодорожного транспорта.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях и обсуждены на научно-технических конференциях.

Содержание автореферата соответствует тексту диссертации.

Таким образом, диссертация отвечает критериям, определённым в разделе II Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Ефимов Денис Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация» (технические науки).

Официальный оппонент Ли Валерий Николаевич, гражданин РФ, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Системы электроснабжения» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего профессионального образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»

«18» июля 2015г.

Ли Валерий Николаевич

Почтовый адрес: 680021, г. Хабаровск, ул. Серышева, дом 47

Электронная почта: Livn@festu.khv.ru

Контактные телефоны: 8(4212) 407-087

Подпись д.т.н., профессора, профессора
кафедры «Системы электроснабжения»
Ли Валерия Николаевича заверяю.

Начальник ОК ДВГУПС

С.В. Рудченко

