

УТВЕРЖДАЮ:

Первый заместитель генерального
директора – главный инженер
акционерного общества «Научно-
исследовательский и
конструкторско-технологический
институт подвижного состава»,



Ю.В. Бабков

17 февраля 2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – акционерного общества «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» на диссертацию Маслова Максима Александровича «Обоснование технических решений системы предотвращения буксования локомотива за счет воздействия магнитного поля», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки)

Актуальность темы исследования

Увеличение эффективности тягового подвижного состава непосредственно связано с обеспечением повышения реализации тяговых характеристик локомотивов. Это может быть достигнуто обеспечением стабильности коэффициента сцепления и не допустимостью возникновения буксования при трогании с места и движении на подъеме. В результате чего повысится производительность тягового подвижного состава, в особенности в грузовом движении. На текущий момент в качестве основного способа, обеспечивающего необходимые сцепные свойства, выступает использование в зоне контакта третьего тела (песочная смесь и другие варианты абразивов).

При этом происходит загрязнение рельсошпальной решетки, повышается износ как колес, так и рельсов за счёт абразивного воздействия,

также требуются дополнительные затраты на подготовку смеси, экипировку ею локомотивов и обеспечение её подачи в зону контакта. Перспективным направлением, не обладающим данными недостатками, является повышение сцепных свойств за счёт воздействия на зону контакта магнитного и электрических полей. К главным преимуществам использования магнитного поля можно отнести: возможность дистанционного бесконтактного намагничивания зоны контакта, относительную простоту оборудования, высокую скорость протекания процесса намагничивания.

В связи с эти задача создания систем предотвращения буксования, основанных на использовании магнитных усилителей коэффициента сцепления, является актуальной и важной для развития железнодорожного транспорта Российской Федерации.

Оценка структуры и содержания работы

Диссертация Маслова Максима Александровича выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Брянский государственный технический университет» на кафедре «Подвижной состав железных дорог». Материалы диссертации содержат 160 страницы, 75 рисунков, 8 таблиц и шесть приложений.

Во введении автором приведено обоснование актуальности темы исследования, её проработанности, выполнено определение цели исследования и поставлены задачи для их решения, сформулирована научная новизна, основные положения и практическая ценность диссертационной работы. Автором показаны степень достоверности результатов и их апробация.

В первом разделе диссертации выполнен анализ литературных источников, посвященных влиянию магнитного поля на трибологические свойства металлических тел. В целом, проведенный анализ позволил обоснованно подойти к постановке цели и задачи исследования, к выбору методов, на которых оно базируется.

Во втором разделе автор выполнил модернизацию стенда моделирования динамических процессов в тяговом приводе локомотива за счет внедрения в его конструкцию устройства для намагничивания зоны трения катковой установки, имитирующей зону контакта трибологической системы «колесо-рельс». Модернизированный стенд позволил экспериментально исследовать влияния магнитного поля на сцепные

характеристики между колесом локомотива и рельсом, а также позволил выделить влияние отдельных факторов на сцепные свойства.

В третьем разделе автор предложил классификацию технических решений для магнитных усилителей коэффициента сцепления известных в настоящее время. На её основании с использованием объектного моделирования автором получены новые патентоспособные конструкции магнитных усилителей коэффициента сцепления. Предложен вариант магнитного усилителя коэффициента сцепления, ориентированный на использование на существующем тяговом подвижном составе. В разделе приведены результаты моделирования, подтверждающие эффективность и работоспособность предложенного конструктивного варианта магнитного усилителя коэффициента сцепления.

В четвертом разделе диссертационной работы автор использовал разработанный магнитный усилитель коэффициента сцепления для создания устройства предотвращения буксования. В предложенной конструкции устройства в качестве сенсорной части, определяющей момент переходного процесса начала буксования, информационным признаком служат продольные колебания буксы. Автор разработал пространственную динамическую твердотельную модель магистрального тепловоза 2ТЭ25КМ с использованием которой была составлена модель поезда, состоящая из двух секций тепловоза и 30 полувагонов. С помощью модели поезда выполнена оценка работоспособности и эффективности разработанной системы предотвращения буксования и приведены соответствующие результаты моделирования.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации

Содержание диссертации М.А. Маслова соответствует паспорту специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки) по:

пункту 4 – Совершенствование подвижного состава, включая тяговый привод и энергетические установки автономных локомотивов; тяговых и трансформаторных подстанций, тяговых сетей, включая накопители энергии, преобразователи, аппараты, устройства защиты системы тягового

электроснабжения. Улучшение эксплуатационных показателей подвижного состава и устройств электроснабжения, канализация обратного тягового тока;

пункту 6 – Улучшение динамических и прочностных качеств подвижного состава. Взаимодействие подвижного состава и пути. Снижение износа элементов пути и ходовых частей подвижного состава. Повышение безопасности движения, обеспечение работоспособности ходовых частей подвижного состава;

пункту 7 – Тяговые и тормозные расчёты. Тяговые и тормозные качества подвижного состава. Обеспечение безопасности движения подвижного состава.

Соответствие автореферата диссертации её содержанию

Содержание автореферата соответствует теме диссертации. В автореферате отражены основные положения и выводы диссертации, приведены выводы и результаты исследования.

Личный вклад соискателя в получении результатов исследования

Соискателем сформулированы актуальность научной проблемы, определены цели, задачи, план научных изысканий, которые необходимы для достижения поставленной цели. Соискателем лично проведены экспериментальные исследования на модернизированных им стендовых установках. Установлено влияние магнитного поля на механику взаимодействия в зоне контакта колеса локомотива с рельсом. Соискателем разработаны:

1 Конечно-элементная электромагнитная модель устройства намагничивания зоны трения катковой установки, позволяющая определить выбор рациональных параметров устройства для намагничивания;

2 Устройство намагничивания зоны трения катковой установки;

3 Конечно-элементная электромагнитная модель, позволившая определить параметры магнитного усилителя коэффициента сцепления и подтвердить его работоспособность;

4 Пространственная твердотельная динамическая модель поезда с локомотивом, оборудованного предложенной противобуксовочной системой, позволившей подтвердить ее работоспособность и эффективность.

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность основных положений диссертационной работы Маслова Максима Александровича подтверждена путём сопоставления полученных расчётных данных с экспериментальными, а также их соответствием результатам

ранее проведенных исследований российскими и зарубежными специалистами в данной области. Компьютерное моделирование проводилось при помощи широко используемых в инженерной практике программных комплексов. Расхождение данных полученных при компьютерном моделировании и натурных ходовых испытаниях тепловоза не превысило 10 %, что свидетельствует о достоверности данных полученных с использованием разработанной автором динамической модели поезда.

Основные положения и выводы диссертационной работы докладывались автором на научных конференциях различного уровня, в том числе международных.

Новизна полученных результатов

Выдвигаемые в диссертации теоретические и методологические положения, сформулированные выводы и предложения, как результаты исследования, являются новыми. Научная новизна диссертационного исследования состоит в следующем:

- разработана методика, позволяющая получить патентоспособные решения противобуксовочных систем подвижного состава на основе объектной модели технических решений;
- обоснована принципиальная схема устройства предупреждения и предотвращения буксования, построенная на базе магнитных усилителей коэффициента сцепления;
- методами математического и стендового моделирования обоснованы рациональные параметры устройства для намагничивания зоны контакта катков;
- экспериментальными методами выполнена оценка влияния магнитного поля на микроструктуру поверхностей пары трения.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов

В представленной работе диссертант сделал вывод о влиянии магнитного поля на трибологические характеристики пары трения «колесо - рельс».

Представленный вывод был получен при проведении экспериментальных исследований на катковом стенде, который был модернизирован автором посредством добавления в его конструкцию намагничивающего устройства.

Автор разработал конечно-элементные электромагнитные модели намагничивающего устройства для каткового стенда и предложенного конструктивного варианта магнитного усилителя коэффициента сцепления с помощью которых были установлены рациональные параметры намагничивающего устройства и параметры магнитного усилителя коэффициента сцепления.

Проанализировав конструкции магнитных усилителей коэффициента сцепления известных в настоящее время, автор предложил классификацию их конструктивных особенностей. Применение объектной модели и предложенной классификации позволили диссертанту получить ряд патентоспособных технических решений, использование которых легло в основу системы предотвращения буксования колёс тепловоза. Выполнена оценка работоспособности системы предотвращения буксования с использованием разработанной автором пространственной твердотельной динамической модели поезда.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационной работы имеют важное практическое значение при решении задач, направленных на улучшение тяговых качеств тепловозов, за счёт предотвращения буксования с использованием магнитных усилителей коэффициента сцепления. Полученные в диссертационной работе результаты могут быть использованы при проектировании современных конструкций локомотивов, обладающих повышенной безопасностью, улучшенными тяговыми характеристиками и пониженной стоимостью жизненного цикла.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, влияние отмеченных недостатков на качество исследования

Материалы диссертационной работы изложены ясно и последовательно, хорошо иллюстрированы и структурированы. По окончании каждой главы проводятся выводы и обобщение результатов исследований. В основных результатах и выводах работы сформулированы общие итоги исследований по диссертации.

Диссертационная работа представляет научный труд, в котором на основании выполненных автором исследований разработаны практические положения и изложены научно обоснованные технические решения, совокупность которых вносит значительный вклад в повышении динамических качеств тягового подвижного состава.

По содержанию диссертации следует отметить следующие замечания:

- по тексту диссертации отсутствуют данные о характеристиках, использованных в экспериментальном стенде измерительных датчиках;

- чем обусловлены принятые в работе схемы разрешения индукторов на подвесах (почему не рассмотрен вариант намагничивания непосредственно самого колеса);

- из текста диссертационной работы не ясно, какова необходимая мощность и параметры сервоприводов подъема и опускания индуктора;

- из текста диссертации неясно, каким образом выбирался размер конечных элементов при создании сетки в электромагнитной модели;

- чем обусловлено возрастание коэффициента трения в 1,4 раза после выключения намагничивающего устройства, а также временной период, в течение которого сохраняется такое намагничивание, оказывающее влияние на коэффициент сцепления.

Замечания не снижают научной и практической значимости рецензируемой диссертации в целом, работа выполнена на достаточно высоком уровне, а её автор показал квалификацию.

Заключение по диссертации

Диссертация Маслова Максима Александровича «Обоснование технических решений системы предотвращения буксования локомотива за счет воздействия магнитного поля» на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований предложены технические решения, обеспечивающие повышение тяговых характеристик тягового подвижного состава. Диссертационная работа выполнена самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, что свидетельствует о личном вкладе автора в науку. В диссертации имеются ссылки на работы других авторов, источники заимствования

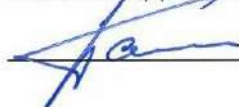
материалов и отдельных результатов, а также на научные работы, выполненные в соавторстве.

Таким образом диссертация Маслова М.А. соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор, Маслов Максим Александрович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки).

Заключение рассмотрено на заседании отделения динамики и прочности подвижного состава и инфраструктуры АО «ВНИКТИ», протокол №2 от 7 февраля 2023г. На заседании присутствовало 19 человек.

Заведующий отделом динамики отделения динамики и прочности подвижного состава и инфраструктуры АО «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»),

кандидат технических наук (05.22.07 - Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация)

 Панин Юрий Алектинович

тел. +7 (496) 618-82-18 доб. 11-80, e-mail: panin-ua@vnikti.com.

Адрес: 140402, Московская область, г. Коломна, ул. Октябрьской революции, 410. Акционерное общество «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»)

Подпись Панина Ю.А. заверяю



Начальник ОУП
А.В. Козацкая

подпись

