

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель генерального директора -
технический директор АО НО «ТИВ», к.т.н.
по специальности 05.22.07


А. Н. Скачков
« 24 » 2021 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации - Акционерного общества Научная организация «Тверской институт вагоностроения» АО НО «ТИВ» на диссертацию Курзиной Ангелины Михайловны «Способы снижения интенсивности износа гребней колесных пар грузовых вагонов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 — Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Актуальность темы исследования

Отечественный и зарубежный опыт исследования взаимодействия подвижного состава и пути, конструктивных и технологических факторов, неблагоприятно влияющих на динамику процесса и способствующих интенсивному износу колес, показал необходимость снижения уровня поперечных сил в зоне контакта колеса и рельса, особенно при прохождении кривых участков пути. Одним из способов решения данной проблемы является уменьшения противокрутящего момента, препятствующего повороту тележки вокруг оси пятника, за счет применения в трибосопряжениях соответствующих конструкционных материалов.

Однако, несмотря на все применяемые в настоящее время технические, технологические и организационные мероприятия количество отцепок вагонов по причине неисправностей колесных пар не снижается. В связи с этим тема диссертации Курзиной Ангелины Михайловны является актуальной.

Выводы и рекомендации, указанные в диссертации, являются существенными для эксплуатируемого и вновь проектируемого подвижного состава, обладают научной новизной и практической значимостью.

Оценка структуры и содержания работы

Содержание и структура диссертации Курзиной Ангелины Михайловны находятся в логическом единстве и соответствуют поставленной цели исследования, что подтверждается наличием последовательного плана исследования.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, словаря терминов и списка литературы.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, раскрыта степень ее проработки, сформулированы цели и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследования, положения, выносимые на защиту, отражены степень достоверности и апробация результатов, а также указаны объект исследования, личный вклад соискателя, структура и объем работы.

В первом разделе диссертации представлен обзор работ по исследованию взаимодействия пути и подвижного состава, конструктивных решений тележек и отдельных узлов грузовых вагонов, направленных на улучшение взаимодействия колеса и рельса, технологического способа снижения износа гребней колесных пар с помощью лубрикации, а также современных конструкционных полимерных материалов с улучшенными фрикционными, износостойкими и демпфирующими свойствами.

Второй раздел посвящен разработке методик экспериментальных исследований фрикционных, износостойких и прочностных свойств современных полимерных композиционных материалов с учетом их установки в трибосопряжение «пятник-подпятник», позволяющие определить реальные

характеристики узла трения, а также упруго-гистерезисных и усталостных свойств демпфирующего элемента.

В третьем разделе проведены сравнительный и статистический анализ различных полимерных композиционных материалов на основе проведенных исследований по разработанным во втором разделе методикам, дана оценка работоспособности эластомерных материалов при различных амплитудах, частотах нагружений, температурах и в условиях одновременного циклического нагружения и температурного воздействия. По полученным результатам выбран рациональный вариант двухслойной антифрикционной износостойкой вставки в подпятник надрессорной балки грузового вагона.

Четвертый раздел посвящен анализу влияния антифрикционных характеристик трибосопряжения «пятник-подпятник» с предложенной композитной сэндвич-прокладкой на момент сил сопротивления повороту тележки грузового вагона с учетом полученных экспериментально значений коэффициентов трения сопрягаемых поверхностей. Показано, что в случае применения предлагаемой сэндвич-прокладки с коэффициентом трения 0,11 между пятником и кольцевой износостойкой вставкой момент сопротивления повороту при опирании кузова на подпятник уменьшается в 2,91 раза, а при одновременном уменьшении коэффициента трения на скользуне до 0,11 во столько же раз снижается момент сопротивления при всех других возможных схемах опирания кузова вагона.

В пятом разделе проведена оценка демпфирующих свойств полимерного эластичного элемента, входящего в состав двухкомпонентной сэндвич-прокладки, на основе многовариантных расчетов многомассовой колебательной системы (вагон – путь). Анализ результатов расчетов показал, что затухание колебаний элементов системы при наличии в подпятниковой зоне эластомерного элемента происходит с большей в 2 раза интенсивностью, чем при его отсутствии, значительно снижаются реактивные силы, действующие на надрессорную балку, а также отклонения кузова вагона.

Выносимые соискателем на защиту положения, способ снижения износа гребней колес, разработанные модели, программа и методики экспериментальных исследований, а также сформулированные в результате проведенных исследований выводы и предложения являются новыми.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 05.22.07 - Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (п.1 Эксплуатационные характеристики и параметры подвижного состава, повышение их эксплуатационной надежности и работоспособности. Системы электроснабжения железных дорог и метрополитенов. Методы и средства снижения потерь электроэнергии, п.4 Совершенствование подвижного состава, тяговых подстанций, тяговых сетей, включая преобразователи, аппараты, устройства защиты, схемы электроснабжения. Улучшение эксплуатационных показателей подвижного состава и устройств электроснабжения, п.10 Взаимодействие подвижного состава и пути. Системы, средства и материалы, снижающие износ элементов пути и ходовых частей подвижного состава и повышающие безопасность движения).

Содержание разделов работы соответствует теме диссертации, а также поставленным целям и задачам.

Соответствие автореферата диссертации её содержанию

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертационной работы. В автореферате отражены основные положения диссертации, приведены выводы и результаты исследования.

Личный вклад соискателя в получении результатов исследования

Автором предложен способ снижения износа гребней колесных пар грузовых вагонов путем уменьшения момента сопротивления повороту тележки за счет установки в подпятниковую зону антифрикционной, износостойкой

композитной сэндвич-прокладки; разработаны и верифицированы методики экспериментальных исследований композитных полимерных материалов, методы расчета величины противокрутящего момента в зависимости от схем опирания кузова, загрузки вагона, антифрикционных характеристик трибосопряжения «пятник-подпятник»; разработана модель и программа расчета многомассовой системы «вагон-путь» с учетом установки в трибосопряжение «пятник-подпятник» износостойкой композитной сэндвич-прокладки. Автор принимал участие в написании статей и в докладах на конференциях.

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность результатов работы подтверждается результатами испытаний с использованием поверенных средств измерений и аттестованного испытательного оборудования при проведении экспериментальных исследований, апробированных и широко используемых в инженерной практике программных продуктов, достаточным объемом экспериментальных данных, использованием классических положений теоретической механики и теории динамических колебаний вагона, теории вероятности и математической статистики.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов

Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов заключается в следующем.

1 Предложен способ снижения момента сопротивления повороту тележки грузового вагона путем установки в трибосопряжение «пятник-подпятник» износостойкой композитной сэндвич-прокладки с высокими антифрикционными свойствами верхнего компонента и упруго-гистерезисными свойствами нижнего демпфирующего компонента, который за счет снижения величины реактивных сил на элементах ходовых частей вагона позволяет

продлить срок службы антифрикционного элемента сэндвича в течение длительного времени.

2 Разработаны и верифицированы новые методы экспериментальных исследований материалов и элементов трибосопряжения «пятник-подпятник», получены характеристики физико-механических и упруго-гистерезисных свойств, не указанные в литературных и справочных данных.

3 Выбраны рациональные характеристики физико-механических и упруго-гистерезисных свойств, а также геометрических параметров износостойкой композитной сэндвич-прокладки трибосопряжения «пятник-подпятник».

4 Разработаны программы расчета величины противокрутящего момента в зависимости от схем опирания кузова, загрузки вагона, антифрикционных характеристик материалов, и многомассовой системы «вагон-путь» с учетом установки в трибосопряжение «пятник-подпятник» износостойкой композитной сэндвич-прокладки для оценки степени демпфирования колебаний, выбора рациональных упруго-гистерезисных и геометрических параметров демпфирующего элемента сэндвич-прокладки.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные в диссертации результаты рекомендованы для установки в подпятниковую зону надрессорной балки проектируемой платформы для перевозки контейнеров.

Новизна полученных результатов

Новизна полученных результатов заключается в следующем.

1 Разработан способ снижения противокрутящего момента, препятствующий повороту тележки вокруг оси пятника путем применения износостойкой антифрикционной композитной двухкомпонентной сэндвич-прокладки, устанавливаемой в подпятниковую зону надрессорной балки,

которая позволила также уменьшить динамические нагрузки на подпятник от кузова вагона.

2 Разработаны и верифицированы методики экспериментальных исследований материалов и элементов трибосопряжения «пятник-подпятник», получены характеристики, не указанные в литературных и справочных данных; выбраны рациональные физико-механические свойства и геометрические параметры износостойкой композитной сэндвич-прокладки трибосопряжения «пятник-подпятник».

3 Разработана математическая модель и программа расчета многомассовой колебательной системы «вагон-путь», учитывающие установку в трибосопряжение «пятник-подпятник» износостойкой композитной сэндвич-прокладки, позволяющие оценить степень демпфирования колебаний, выбрать рациональные упруго-гистерезисные и геометрические параметры демпфирующего элемента.

Замечания по диссертационной работе

По работе имеются следующие замечания.

1 Предлагаемые упруго-диссипативные элементы могут в реальных условиях эксплуатации подвергаться сложному силовому воздействию: в продольно-вертикальной и поперечно-вертикальных плоскостях. В связи с этим целесообразно было провести натурные испытания данной конструкции.

2 При выборе конструктивного решения опорных узлов кузова вагона не мешало бы уточнить соотношения моментов трения, реализуемых при повороте тележки относительно кузова при одновременном опирании на упруго-диссипативные элементы подпятника и скользуна.

3 Целесообразно предложенные рекомендации опорных узлов грузового вагона доработать для возможности их применения в пассажирских вагонах.

В целом указанные замечания не снижают существенной научной и практической ценности работы.

**Заключение по диссертации о соответствии её требованиям «Положения
о порядке присуждения ученых степеней»**

Диссертация Курзиной Ангелины Михайловны на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Способы снижения интенсивности износа гребней колесных пар грузовых вагонов» является научно-квалифицированной работой, в которой изложены научно обоснованные технические решения и разработки в области проектирования узлов опирания кузова вагона на тележки, позволяющие на счет снижения противокрутящего момента уменьшить износ гребней колесных пар грузовых вагонов.

Диссертация соответствует п. 9, 10, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 - Подвижной состав железных дорого, тяга поездов и электрификация.

Отзыв и диссертация рассмотрены и одобрены на совместном заседании лаборатории № 5 «Динамико-прочностных испытаний» и лаборатории № 7 «Ходовых частей и тормоза» (протокол № 3/21 от 16.06.2021).

Коршунов Сергей Дмитриевич,

кандидат технических наук по специальности 05.22.07 - Подвижной состав железных дорого, тяга поездов и электрификация, заведующий лабораторией № 5 «Динамико-прочностных испытаний» АО НО «ТИВ»; почтовый адрес: Петербургское шоссе, 45-г, г. Тверь, Россия, 170003; Тел./факс (4822) 55-54-32; E-mail: Info@tiv.ru

Зайцев Андрей Валентинович,

заведующий лабораторией № 7 «Ходовых частей и тормоза» АО НО «ТИВ»; почтовый адрес: Петербургское шоссе, 45-г, г. Тверь, Россия, 170003; Тел./факс (4822) 55-54-32; E-mail: Info@tiv.ru

Заведующий лабораторией № 5
«Динамико-прочностных испытаний», к.т.н.



С.Д. Коршунов
24.06.2021

Заведующий лабораторией № 7
«Ходовых частей и тормоза»



А.В. Зайцев
24.06.2021

Подписи Скачкова А.Н., Коршунова С.Д., Зайцева А.В. заверяю:

**Менеджер по персоналу
АО НО «ТИВ»**

