

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ

МАТЕРИАЛЫ
VIII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ ГОДУ НАУКИ

Часть 1

Под общей редакцией *Ю. И. КУЛАЖЕНКО*

Гомель 2017

УДК 656.2.08
ББК 39.28
П78

Редакционная коллегия:

Ю. И. Кулаженко (отв. редактор), **Ю. Г. Самодум** (зам. отв. редактора),
А. А. Ерофеев (зам. отв. редактора), **Т. М. Маруняк** (отв. секретарь),
К. А. Бочков, Д. И. Бочкарев, Т. А. Власюк, Д. В. Леоненко,
В. Я. Негрей, В. М. Овчинников, А. Г. Ташкинов

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор **В. В. Кобищанов**
(Брянский государственный технический университет);
доктор технических наук, профессор **Ю. О. Позойский**
(Московский государственный университет путей сообщения)

Проблемы безопасности на транспорте : материалы VIII Междунар.
П78 науч.-практ. конф., посвящ. Году науки : в 2 ч. Ч. 1 / М-во трансп. и
коммуникаций Респ. Беларусь, Бел. ж. д., Белорус. гос. ун-т трансп. ; под
общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 259 с.
ISBN 978-985-554-694-9 (ч. 1)

Рассматриваются теоретические и организационно-технические основы обеспечения безопасности транспортных систем; пути повышения надежности подвижного состава железнодорожного транспорта; вопросы безопасности железнодорожного пути; систем автоматизации, телемеханики, связи и информатики; экологической и энергетической безопасности на транспорте; надежности и безопасности конструкций, зданий и сооружений; безопасности пассажирских перевозок; физики, механики и математики в обеспечении безопасности транспортных систем.

Для ученых, преподавателей учебных заведений транспортного профиля, научных и инженерно-технических работников научно-исследовательских и проектных организаций, предприятий и учреждений транспорта и строительства.

УДК 656.2.08
ББК 39.28

ISBN 978-985-554-694-9 (ч. 1)
ISBN 978-985-554-690-1

© Оформление. БелГУТ, 2017

которых повышен, но одинаковый с обеих сторон. Это касается так называемой «приработки подшипника» после смены колесной пары и (или) подкатки под вагон колесных пар с разнородными смазками, что не исключено в эксплуатации [1].

Численные значения порогов тревожной сигнализации по критериям «Разность по стороне» и «Разность по оси» следует установить в диапазоне от 20 до 40 °С в зависимости от расстояния между смежными пунктами контроля и их расположения на участке безостановочного следования поездов: минимальные – для технологических пунктов перед ПТО и максимальные – для промежуточных пунктов контроля перед пунктами безопасности. Новые критерии могут органично встраиваться в алгоритм теплового контроля подвижного состава.

Слежение за динамикой нагрева по станциям движения поезда практически исключает влияние посторонних факторов при контроле буксового узла (температура окружающей среды, различные скорости движения, сила и направление ветра, погрешность в настройке аппаратуры). При проверке ходовых частей вагонов сравниваются температуры корпусов соседних букс. При одинаковых внешних условиях значительные температурные отличия свидетельствуют о серьезных изменениях в техническом состоянии механизмов букс. В то же время вероятность одновременного теплового разрушения двух, трех и более буксовых узлов одной стороны вагона ничтожно мала. Таким образом, последовательность значений температур актуальна в качестве дополнительного критерия для оценки уровня аварийности буксового узла.

Для сравнения полученных на смежных пунктах контроля температур необходимо, чтобы условия измерения были одинаковыми. Благодаря практически линейной зависимости температуры корпуса от влияющих факторов, достаточно ограничиться нормировкой значений температур букс, полученных по соседним станциям А и В, на их средние значения T_A и T_B , соответственно. Таким образом, техническое состояние i -го буксового узла характеризуется приведенной температурой $\theta_i = T_i/T$, фактически указывающей на долю температуры его корпуса в общем среднем значении температуры корпусов букс по контролируемой стороне поезда.

При условии примерно одинаковой теплоотдачи численные значения $\theta_i = 0,5$ и $\theta_j = 2$ означают, что тепловыделение i -й буксы в два раза выше, чем в среднем по контролируемой стороне поезда. Положительная динамика приведенной температуры одного из корпусов указывает на ухудшение технического состояния буксы.

Использование разработанной методики позволяет осуществлять раннее выявление разрушений букс, в том числе порожних и слабозагруженных вагонов, где процессы разрушения идут относительно вяло.

В режим слежения обычно попадает до 65 % так называемых теплых (с 15 уровнем нагрева) букс, которые еще не вызывают срабатывания тревожной сигнализации «Тревога 1» (обычно в два раза выше). По предупредительной сигнализации «Тревога 0» с признаком (Д) «динамика нагрева букс» на ПТО отцепляется до 35 % неисправных вагонов, которые были выявлены по данным мониторинга на ранней стадии развития повреждения подшипников [2].

Список литературы

- 1 **Миронов, А.А.** Перспективные направления совершенствования средств контроля КТСМ и АСК ПС / А.А. Миронов // Автоматика, связь, информатика. – 2009. – № 1. – С 38–41.
- 2 **Миронов А.А.** Новые возможности КТСМ и АСК ПС / А.А. Миронов // Автоматика, связь, информатика. – 2005. – № 12. – С. 64–67.

УДК 629.4.077-592

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТОРМОЗНОЙ РЫЧАЖНОЙ ПЕРЕДАЧИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Д. И. ВОЛОШИН, И. Н. АФАНАСЕНКО, Я. В. ДЕРЕВЯНЧУК

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, г. Харьков

В практической и теоретической деятельности человека всегда присутствовало стремление к усовершенствованию существующих процессов и конструкций, к созданию новых объектов разно-

го назначения с наиболее лучшими характеристиками. Большинство задач такого типа присущи различным отраслям инженерной практики, в математике такие задачи называются оптимизационными. В настоящее время существует большое количество методов для решения задач данного типа. Такие методы требуют большого количества вычислений и в большей степени реализуются с помощью компьютерных программ.

Конструкция современного подвижного состава постоянно совершенствуется. Используются новые конструкционные материалы, что позволяет повысить прочность, надежность и безопасность железнодорожного транспорта.

Тормозное оборудование вагона – один из важнейших элементов вагона, от технического состояния которого напрямую зависит безопасность движения. В наше время в механической части тормозного оборудования используются фрикционные колодки двух типов: чугунные и композиционные. Стандартные чугунные колодки нашли применения, в основном, на пассажирском подвижном составе, который обращается со скоростями до 120 км/ч, и на локомотивах. К преимуществам использования таких колодок можно отнести высокий коэффициент теплопередачи, низкое воздействие влажности на коэффициент трения. В то же время такие колодки имеют нестабильный коэффициент трения, который снижается при повышении скорости, что обуславливает необходимость использовать на скоростном подвижном составе сложные и дорогостоящие регуляторы сил нажатия колодок в зависимости от скорости движения. К тому же чугунные колодки быстро изнашиваются и требуют значительного объема работ на замену, регулировку тормозной передачи.

Композиционные тормозные колодки используются на всех грузовых вагонах, а также на некоторых пассажирских вагонах. Они в три – пять раз более износостойкие, чем чугунные, что существенно снижает объем работ по замене и регулировке тормозной передачи. Композиционные колодки обладают повышенной стабильностью и величиной коэффициента трения в зависимости от скорости движения. Их использование позволяет увеличить тормозную эффективность поезда, облегчить техническое обслуживание и снизить затраты сжатого воздуха на торможение за счет меньших усилий в тормозной рычажной передаче, а также облегчить управляемость поезда и неистощимость тормозных систем.

Типовая конструкция тормозной рычажной передачи грузового специализированного вагона предусматривает возможность использования как композиционных, так и чугунных колодок, но в последнее время практически все грузовые вагоны используют именно композиционные колодки. Специализация наиболее массивных элементов механической передачи под композиционные колодки, а также оптимизация их формы позволит упростить конструкцию, техническое обслуживание и ремонт, уменьшить их массу и стоимость.

Авторы, используя программные продукты с модулем CAO (Computer – Aided Optimisation) и функционалом программной топологической оптимизации, добились уменьшения массы элементов тормозной передачи на 30 % при обеспечении условий прочности конструкции. Измененная форма элементов передачи может быть технологически реализована с использованием современных методов раскроя стального проката (плазменная, лазерная, гидроабразивная резка и др.).

УДК 656.078.11

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ПЕРЕВОЗКИ МЕТАЛЛОПРОКАТА НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

И. А. ВОРОЖУН

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Основным требованием при транспортировке груза в кузове автомобиля является соответствующее его размещение и крепление. Для обеспечения безопасности перевозки груза на автомобильном транспорте в Республике Беларусь введены в действие «Правила безопасного размещения и крепления грузов в кузове автомобильного транспортного средства». Однако при практическом использовании этих правил возникают определенные сложности. Целью данной работы является установление факторов, которые должны приниматься во внимание при разработке средств крепления грузов в кузове автомобиля, удовлетворяющих действующим правилам Республики Беларусь.

<i>Бурченков В. В., Пономаренко М. А.</i> Совершенствование алгоритма для теплового контроля подвижного состава	87
<i>Волошин Д. И., Афанасенко И. Н., Деревянчук Я. В.</i> Усовершенствования элементов тормозной рычажной передачи специализированных грузовых вагонов	88
<i>Ворожун И. А.</i> Обеспечение безопасной перевозки металлопроката на автомобильном транспорте	89
<i>Галай Э. И., Рудов П. К., Галай Е. Э.</i> Исследование вспомогательного тормоза электровоза БКГ1	90
<i>Галай Э. И., Рудов П. К., Галай Е. Э.</i> Некоторые особенности тормозов грузовых вагонов в США	92
<i>Довгяло В. А.</i> Основные направления повышения работоспособности транспортно-технологических машин	93
<i>Довгяло В. А., Пупачев Д. С.</i> Проектирование быстросъемного соединительного устройства для однокорового экскаватора	95
<i>Довгяло В. А., Таибаев В. А., Шебзухов Ю. А.</i> Универсальная путевая машина на базе трактора Т-150 на комбинированном ходу	96
<i>Довгяло В. А., Шебзухов Ю. А., Таибаев В. А.</i> Моделирование взаимодействия рабочих органов дорожных машин с асфальтобетонным покрытием	97
<i>Иценко В. Н., Осмак В. Е., Щербина Ю. В.</i> Исследование функционирования гидравлического амортизатора при появлении износов фрикционной пары	98
<i>Казаков Н. Н.</i> Влияние способов обновления флота на безопасность судоходства в условиях развития водного транспорта	100
<i>Капица М. И.</i> Применение альтернативных видов тяги при выполнении маневровой работы на предприятиях железнодорожного транспорта	101
<i>Каплюк И. И.</i> Конечноеэлементное моделирование взаимодействия токосъемника локомотива с контактным проводом	102
<i>Кебал И. Ю., Мямлин С. С.</i> Модернизация подвижного состава для перевозки электромобилей железнодорожным транспортом	103
<i>Кельрих М. Б., Брайковская Н. С., Кочешкова Н. С.</i> Оценка эффективности защитного оборудования цистерн для транспортировки газов	104
<i>Кобищанов В. В., Антипин Д. Я., Мануева М. В., Ионкина А. Д.</i> Оценка динамической нагруженности вагона-платформы для контрейлерных перевозок	105
<i>Колясов К. М., Лапшин В. Ф., Намятов А. В.</i> Обеспечение сохранности и термической безопасности подвижного состава для перевозки горячих металлургических заготовок	107
<i>Коновалов Е. Н., Путьято А. В.</i> Компьютерная программа «Ресурс несущей конструкции грузового вагона»	108
<i>Кориунов С. Д., Каблукова Е. А., Кузнецов С. А., Гончаров Д. И.</i> Испытания и оценка нормативных показателей служебно-технических вагонов пассажирского типа	109
<i>Кориунов С. Д., Щеглов А. С., Удельнов А. Г., Рубейкин О. Б., Красивов Д. В.</i> Экспериментальные исследования прочности кузовов вагонов метрополитена	111
<i>Куземкин Д. М., Довгяло В. А.</i> Компьютерное моделирование динамической нагруженности конвейера	113
<i>Кулаженко Ю. И., Сенько В. И., Макеев С. В., Комиссаров В. В., Сазонов В. А.</i> Влияние методов схематизации процесса нагруженности при определении характеристик сопротивления усталости подвижного состава	114
<i>Лазарев Н. А., Врублевская В. И.</i> Применение современных технологий для измерения натяга внутренних колец подшипников колесной пары подвижного состава	115
<i>Ловская А. А.</i> Особенности математического моделирования динамической нагруженности несущих конструкций контейнеров, размещенных на вагонах-платформах при эксплуатационных режимах нагружения	116
<i>Лодня В. А., Стальмаков В. А.</i> Создание силового агрегата для привода средств малой механизации с использованием технологий CAD/CAM моделирования	117
<i>Макеев В. В., Макеев С. В.</i> Сравнительный анализ запрессовки колесных пар по европейским нормам и стандартам, действующим на территории Таможенного союза	119
<i>Макеев С. В., Буйленков П. М.</i> Обоснование конечно-элементной модели танк-контейнера Т11 при проведении прочностных расчетов на действие ударной нагрузки	120
<i>Макеев С. В., Железняков А. А.</i> Реализация метода ударных испытаний и построение силовой характеристики поглощающих аппаратов грузовых вагонов в ИЦ ЖТ «СЕКО»	121
<i>Марковник А. С.</i> Повышение надежности передачи аварийных сигналов о техническом состоянии подвижного состава	123
<i>Мартынов И. Э., Перешивайлов С. В.</i> Измерение толщины смазочного слоя в подшипниках буксовых узлов вагонов	124
<i>Мартынов И. Э., Труфанова А. В.</i> К вопросу совершенствования методов расчета элементов вагонных конструкций	125
<i>Мартынов И. Э., Труфанова А. В., Шовкун В. О.</i> Оценка динамических показателей вагона полученных с использованием модели «вагон – железнодорожный путь»	126