

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

Ведущие производители быстроразъемных соединительных устройств для повышения безопасности экскаваторов, а также других машин с ковшовыми рабочими органами используют современные технологии и материалы, совершенствуя известные и разрабатывая новые конструктивные решения в данной области.

УДК 629.4.077:629.463

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ЯВЛЕНИЯ НЕРАВНОМЕРНОГО ИЗНОСА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

В. Г. РАВЛЮК

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, г. Харьков

В предлагаемой работе трущиеся поверхности тормозных колодок, примыкающие к вращающимся колесам при торможении, с точки зрения их силового взаимодействия предложено рассматривать дезинтегрально, как композицию дискретных секторальных площадок, к которым приложены составляющие суммарной реакции F в виде дискретных сил dF , всегда направленных под углом трения $\alpha_{тр}$ к общей нормали ON для контактирующих участков поверхностей колодки и колеса (рисунок 1). То есть изначально рассматривается равновесие участков колодки ds :

$$ds = bR_0d\gamma, \quad (1)$$

где b – ширина колодки; R_0 – радиус круга катания вращающегося колеса в плоскости, которая «раскалывает» колодку симметрично на две равные части; $d\gamma$ – тормозной секторальный угол.

В этом случае тормозная сила F уравновешивается действием дискретных сил dF по площади S :

$$F = \int_S dF, \quad S = \int ds. \quad (2)$$

Естественно считать, что все рассматриваемые силы лежат в плоскости сечения колодки, совпадающей с плоскостью рисунка. А линии действия всех элементарных сил dF (в пределах обхвата колеса тормозной колодкой γ) сходятся в круговой точке K , являясь касательными к окружности радиуса r – границы круга трения:

$$r = \frac{\varphi_k R_0}{\sqrt{1 + \varphi_k^2}}, \quad (3)$$

где φ_k – коэффициент трения между колесом и тормозной колодкой; R_0 – радиус вращающегося колеса по кругу катания.

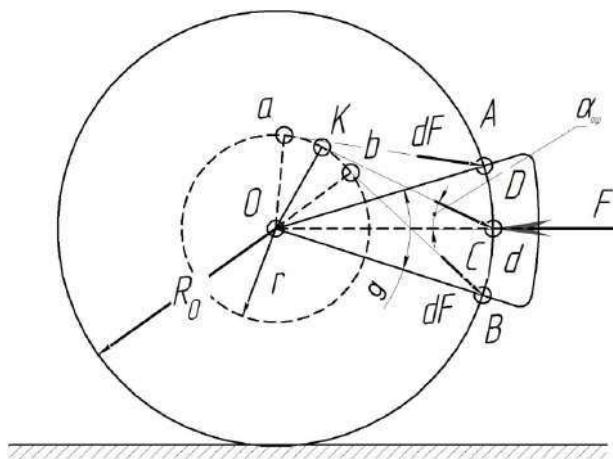


Рисунок 1 – Формирование реакции F при торможении как равнодействующей суммы сил dF , действующих на элементарные контактные участки ds рабочей площади колодки S

В работе, на основе проведенных исследований, излагаются практические предложения к решению задач, связанных с проблемой неравномерного износа тормозных колодок, монтируемых при помощи шарнирного подвешивания D на тележках грузовых вагонов, которые оформлены патентом Украины и заявками на изобретения.

Приводятся результаты теоретических исследований, базирующихся на кинетостатическом анализе причин возникновения неравномерного износа колодок, связанных с торможением колес при одностороннем и двухстороннем их вращении (движении). Описываются результаты экспериментально-теоретических исследований явлений неравномерного износа тормозных колодок (рисунок 2) при опытной эксплуатации грузовых вагонов на железных дорогах Украины.



Рисунок 2 – Экземпляры изношенных тормозных колодок грузовых вагонов депо Основа:
а – с «верхним клином»; б – с «нижним клином»

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1 Линия действия реактивной силы колеса на колодку F во время торможения всегда проходит через круговые точки типа K и через точку шарнирного соединения d тормозной колодки и ее подвески.

2 Радиус окружности, проходящей через круговые точки, определяется согласно формуле (1).

3 При двухстороннем движении колеса и одинаковых режимах торможения (прямое и обратное вращение) в колодке возникает соответствующий момент, который приводит к образованию неравномерного износа с «верхним» клином.

4 При продолжительной эксплуатации тележек грузовых вагонов в режимах торможения при прямом и обратном вращениях колес, в колодках возникает, как правило, «нижний» клин. В некоторых не изученных частных случаях клин может отсутствовать.

5 Положение центра износа симметричной колодки на её рабочем секторе неустойчиво и зависит не только от сил, действующих на колодку, но также и от характера и степени её первоначального износа.

УДК 629.463.004.67

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕКУЩЕГО БЕЗОТЦЕПНОГО РЕМОНТА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ В ПАРКЕ ОТПРАВЛЕНИЯ СТАНЦИИ МИНСК-СОРТИРОВОЧНЫЙ

В. Ф. РАЗОН, И. М. ЛУКАШЕВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Эффективность работы железнодорожного транспорта в конечном итоге определяется затратами на перевозку грузов и пассажиров и получаемой от этого прибылью. В случае грузовых перевозок на эти показатели, в числе прочих факторов, оказывает влияние продолжительность нахождения

<i>Марченко Д. М.</i> Создание компьютерной модели полувагона в инженерном пакете MSC ADAMS	127
<i>Маслиев В. Г.</i> Разработка и исследование упругого привода колес первого класса с моторно-осевыми подшипниками качения для локомотивов	128
<i>Мейстер А. О., Юхневский М. А.</i> Конструктивные особенности огнезадерживающих (противопожарных) преград пассажирских вагонов и моторвагонного подвижного состава.....	130
<i>Никифоров Д. А., Скачков А. Н.</i> Отработка методики определения первого тона собственной частоты при испытаниях кузова вагона модели 61-4514.....	132
<i>Ольшевский А. А., Иншакова С. В.</i> Моделирование соударений больших сцепов на сортировочных горках	133
<i>Пигунов А. В., Буйленков П. М., Афанасьев П. М.</i> Нагруженность торцевых стен вагонов для перевозки сыпучих грузов при ударных взаимодействиях	135
<i>Пигунов А. В., Буйленков П. М.</i> Конструкция рамы танк-контейнера в соответствии с современными нормативными требованиями	137
<i>Пигунов А. В., Чернин И. Л., Пигунов В. В., Буйленков П. М.</i> Прочность торцевой стены полувагона в соответствии с новыми нормативными требованиями	137
<i>Попов В. Б.</i> Методика анализа нагружения двигателя стенда, имитирующего работу подъемно-навесного устройства универсального энергетического средства	138
<i>Попова М. А., Галась В. Ю., Попов А. Н.</i> Влияние углеродного покрытия на работоспособность уплотнительных О-образных колец гидросистем на транспорте	140
<i>Пуначев Д. С.</i> Устройства безопасности в конструкциях быстросъемных соединительных устройств экскаваторов.....	142
<i>Равлюк В. Г.</i> Использование расчетно-графического метода для исследований явления неравномерного износа тормозных колодок грузовых вагонов	143
<i>Разон В. Ф., Лукашевич И. М.</i> К вопросу о совершенствовании текущего безотцепочного ремонта грузовых вагонов в парке отправления станции Минск-Сортировочный	144
<i>Саблин О. И., Босый Д. А.</i> Выбор рациональных энергообменных режимов работы накопителей энергии в системах тягового электроснабжения	145
<i>Самошкин С. Л., Макаров А. Н., Семенов П. Ю.</i> Привод вагонного генератора от торца оси колесной пары повышенной мощности для пассажирских вагонов	146
<i>Сенько В. И., Головнич А. К., Макеев С. В.</i> Автоматизация процесса сбора и обработки данных испытаний подвижного состава	148
<i>Сенько В. И., Головнич А. К., Макеев С. В.</i> Интенсификация работы стенда ударных испытаний подвижного состава	149
<i>Сенько В. И., Гурский Е. П.</i> О безопасности движения на гарантийных участках железной дороги при обслуживании вагонов на пунктах технического обслуживания	150
<i>Сенько В. И., Гурский Е. П.</i> О планировании мощности вагоноремонтной базы	152
<i>Сенько В. И., Макеев С. В., Буйленков П. М.</i> Методические основы расчета танк-контейнеров с учетом реальных условий нагружения в эксплуатации.....	154
<i>Сенько В. И., Макеев С. В., Комиссаров В. В., Лю Пин, У Сяолу.</i> Особенности сертификационных испытаний зубчатых колес подвижного состава	156
<i>Скачков А. Н., Дементьев С. А., Дементьев И. А., Самошкин С. Л.</i> Перспективный метод исследования параметров изгибных колебаний кузовов пассажирских вагонов.....	157
<i>Скачков А. Н., Самошкин С. Л., Дементьев С. А.</i> Анализ методов экспериментального определения параметров изгибных колебаний кузовов пассажирских вагонов	159
<i>Соколовский А. И., Онучин Е. В., Путьато А. В.</i> Оценка влияния продольного смещения сыпучего груза на показатели динамики полувагона	160
<i>Сорокина Е. В., Гурьянов К. П.</i> Особенности контроля сварных соединений железнодорожного подвижного состава	162
<i>Суханова О. А.</i> Моделирование работы дисковых тормозов в среде пакета ANSYS/LS-DYNA	163
<i>Тайбаев В. А., Максимчук К. В., Селюжицкий Д. Ю.</i> Расширение технологических возможностей пневмоколесных транспортных средств за счет установки комбинированного хода	164
<i>Тайбаев В. А., Селюжицкий Д. Ю., Максимчук К. В.</i> Особенности моделирования червячного редуктора комбинированного пневморельсового хода в среде INVENTOR	166
<i>Филатов Е. А.</i> Требования к параметрам подвижного состава и плана железнодорожных станций	166
<i>Фомин А. В., Ковальчук Г. А., Фомин В. В., Коваленко В. В.</i> Создание имитационно-расчетной компьютерной модели базовой конструкции полувагонов	168
<i>Френкель С. Я., Володько В. В.</i> Некоторые результаты оценки качества нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов.....	170
<i>Френкель С. Я., Володько В. В.</i> Совершенствование нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов.....	172
<i>Чернин И. Л., Путьато О. В., Путьато А. В.</i> Моделирование прочности соединений с гарантированным натягом элементов колесной пары вагона при изменении макрогеометрии сопрягаемых поверхностей	174