

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

сового узла. В данном случае выявление причин отказа узла может быть достаточно разнообразной. Рассмотрим одну из проблем. Согласно Руководящим документам по ремонту и техническому обслуживанию колёсных пар с буксовыми узлами грузовых и пассажирских вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1540 мм) натяг внутренних колец подшипников на ось должен иметь численное значение 45–110 мкм [2, 3]. Малый натяг внутреннего кольца приводит к его ослаблению и проворачиванию на оси. Когда возникает проскальзывание, подогнанные поверхности становятся шероховатыми, вызывая износ и значительное повреждение вала, а также может стать следствием грения буксового узла и его разрушения.

Сделав акцент на данной проблеме, ЗАО «Гомельский ВЗ» приобрёл прибор для измерения натяга внутренних колец роликовых подшипников.

Прибор контроля натяга колец подшипников предназначен для неразрушающего контроля натяга внутренних колец роликовых подшипников качения после их горячей посадки на шейки осей колёсных пар железнодорожных вагонов [4].

Область применения: предприятия, занимающиеся производством и ремонтом подвижного состава железнодорожного транспорта.

Конструктивно прибор выполнен в металлическом корпусе, внутри которого размещён датчик, состоящий из маятникового механизма и оптопар, и программируемый микроконтроллер, который содержит микропроцессор, оперативное запоминающее устройство и постоянное запоминающее устройство. В нижней части прибора имеется полукруглое посадочное место, ширина которого равна ширине дорожки качения подшипника. На верхней части прибора расположены жидкокристаллический дисплей, панель управления и уровень.

Прибор питается от встроенной малогабаритной аккумуляторной батареи и относится к приборам переносного типа. Принцип действия прибора основан на возбуждении с помощью маятникового механизма упругих колебаний в материале кольца и последующей регистрации параметров затухающих колебаний маятника, которые зависят от величины натяга в месте посадки. При установке прибора на контролируемое кольцо подшипника и подачи команды «Пуск» происходит падение шарика на кольцо. Подсчитывается время 10 соударений шарика и кольца (фиксируется прохождение шариком оптопар), и после обработки информации в микроконтроллере на экран дисплея выводится информация о степени натяга контролируемого кольца на ось колёсной пары.

Прибор позволяет производить контроль натяга кольца, посаженного на шейку оси колёсной пары, выводить на экран дисплея информацию о натяге, накапливать информацию о натяге, о проверяемых колёсных парах и передавать её на ПЭВМ для формирования базы данных и автоматизированного оформления документов.

Список литературы

- 1 www.eav.ru/publ1.php?publid=2009-08a27.
- 2 Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колёсных пар с буксовыми узлами грузовых вагонов магистральных железнодорожных дорог колеи 1520 (1524 мм). – М. : ОАО «ВНИИЖТ», 2012. – 274 с.
- 3 Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колёсных пар с буксовыми узлами пассажирских вагонов магистральных железнодорожных дорог колеи 1520 (1524 мм). – М. : ОАО «ВНИИЖТ», 2015. – 280 с.
- 4 Прибор контроля натяга колец подшипников ПС-219.11. Руководство по эксплуатации МКИЯ.427614.011 РЭ., 2017. – 52 с.

УДК 629.463.03:629.015

ОСОБЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЖЕННОСТИ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ КОНТЕЙНЕРОВ, РАЗМЕЩЕННЫХ НА ВАГОНАХ-ПЛАТФОРМАХ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РЕЖИМАХ НАГРУЖЕНИЯ

А. А. ЛОВСКАЯ

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, г. Харьков

Повышение эффективности перевозочного процесса в направлении международных транспортных коридоров обуславливает необходимость разработки и введения в эксплуатацию транспортных

средств нового поколения. Одним из наиболее мобильных видов транспортных средств, которые нашли применение в международном комбинированном сообщении, являются контейнеры. Интермодальность контейнеров прогнозирует повышение уровня их востребованности при комбинированных перевозках. Это вызывает необходимость разработки и внедрения в эксплуатацию контейнеров с повышенными технико-экономическими показателями. При проектировании таких контейнеров необходимо учитывать, в первую очередь, нагрузки, которые будут действовать на них в эксплуатации.

Для определения эксплуатационных значений динамических нагрузок, как одних из наиболее существенных, которые действуют на несущую конструкцию контейнеров, размещенных на вагонеплатформе при маневровом соударении, проведено математическое моделирование. Исследования проведены для контейнера-цистерны и сухогрузного контейнера типоразмером 1СС. В качестве базового вагона-платформы рассмотрена модель 13-4085, постройки ПАО «Днепровагонмаш». При этом контейнеры рассматривались как прикрепленные массы относительно рамы вагонеплатформы, которые имеют податливость в продольном направлении, обусловленную наличием зазоров между фитинговыми упорами вагонеплатформы и фитингами контейнеров. Контейнеры имеют собственную степень свободы до момента упора фитингов в фитинговые упоры, после чего они повторяют траекторию перемещения вагонеплатформы. Связь между рамой вагонеплатформы и контейнерами имитировалась как фрикционная. Вертикальные перемещения контейнеров во внимание не принимались. Для контейнера-цистерны учитывалось неполное использование грузоподъемности, что обусловлено недоливом котла наливным грузом. Решение дифференциальных уравнений осуществлялось в среде программного обеспечения MathCad.

Результаты исследований показали, что при отсутствии зазоров между фитинговыми упорами и фитингами ускорения как составляющие динамической нагрузки, которые действуют на несущую конструкцию контейнера-цистерны, составили около 40 м/с^2 , для сухогрузного – около 50 м/с^2 . С учетом максимально возможных перемещений, обусловленных зазорами в парах «фитинговые упоры – фитинги», ускорения составили, соответственно, около 200 м/с^2 и около 110 м/с^2 .

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1 Ускорения, которые действуют на контейнеры, размещенные на вагонеплатформе, с учетом наличия зазоров в парах «фитинговые упоры – фитинги» составили, соответственно, около 300 и около 110 м/с^2 , при отсутствии зазоров – соответственно, около 40 и около 50 м/с^2 ;

2 Для обеспечения сохранности контейнеров, размещенных на вагонах-платформах при маневровых соударениях необходимым является ограничение их перемещений относительно рам вагонеплатформ;

3 При проектировании контейнеров нового поколения необходимо учитывать уточненные величины ускорений, которые могут действовать на них в эксплуатации.

УДК 621.43

СОЗДАНИЕ СИЛОВОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ПРИВОДА СРЕДСТВ МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ CAD/CAM МОДЕЛИРОВАНИЯ

В. А. ЛОДНЯ, В. А. СТАЛЬМАКОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Большое разнообразие конструкций дизельных двигателей далеко не всегда позволяет выработать универсальный подход к проектированию и оптимизации конструктивных решений. Однако общей тенденцией для современных двигателей является уменьшение габаритов и массы конструкции при обеспечении необходимого моторесурса и уровня эколого-экономических показателей.

При традиционном подходе к проектированию, т.е. оптимизации конструкции с помощью серии натуральных экспериментов, не представляется возможным в сжатые сроки выпустить на рынок продукцию с оптимальными массово-энергетическими показателями. Органическим выходом является использование технологий построения и анализа 3D – CAD моделей. Доработка ведется, используя специализированные расчетные CAE программные комплексы, что позволяет по результатам расчетов в режиме реального времени оптимизировать конструкцию.

<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 контейнерных 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>Коришунов С. Д., Каблукова Е. А., Кузнецов С. А., Гончаров Д. И.</i> Испытания и оценка нормативных показателей служебно-технических вагонов пассажирского типа	109
<i>Коришунов 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