

АВТОРЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ

Авторефераты диссертаций, представленных к защите в российских транспортных университетах

Текст на английском языке публикуется во второй части данного выпуска.

The text in English is published in the second part of the issue.

DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2023-21-5-19>

Акашев М. Г. Уточнение методики оценки процессов взаимодействия колёс грузового вагона и рельсов с применением тензометрической колёсной пары / Автореф. дис... канд. техн. наук. – М.: РУТ (МИИТ), 2023. – 21 с.

Обеспечение безопасности железнодорожного движения является важной проблемой.

Целью работы является совершенствование технологии оценки состояния пути, а также методик оценки воздействия подвижного состава на путь и динамических качеств подвижного состава.

Установлено, что применение тензометрической колёсной парой, обеспечивает достаточную точность и широкие возможности по выполнению длительных записей сил взаимодействия колёс с рельсами на участке пути любой протяжённости, необходимых для вероятностного анализа этих процессов.

Разработана конечно-элементная модель тензометрической колёсной пары грузового вагона с использованием программного комплекса «Универсальный механизм», которая позволила выполнить расчёты её напряжённо деформированного состояния и определить места установки тензорезисторов, позволяющие измерять с наименьшими погрешностями боковую и вертикальную силы в точках контакта колёс с рельсами.

Создан вагон-объект, состоящий из порожнего вагона-цистерны с набегавшей тензометрической колёсной парой, для выявления сходаопасных участков пути, где наблюдается снижение коэффициента запаса устойчивости колеса против схода с рельса ниже нормируемого значения.

Проведены, с целью отработки выявления участков пути, опасных по условиям схода колёс с рельсов, полигонные и эксплуатационные испытания специально сформированного опытного поезда, состоящего из грузового вагона с тензометрической колёсной парой, путеизмерительного вагона и вагона-лаборатории с одновременной записью сигналов всех измерительных устройств.

Предложен геометрически-силовой способ оценки состояния пути, который значительно дополняет существующий, основанный на выявлении

отступлений геометрии рельсовой колеи, так как позволяет определять сечения пути, опасные по условиям схода колёс порожних вагонов с рельсов, которые по существующим нормативам считались бы неопасными для их движения.

Разработана, по результатам проведённых экспериментальных испытаний на сети железных дорог, и утверждена ОАО «РЖД» технология геометрически-силового способа оценки состояния пути, позволяющая выявлять сечения пути, в которых коэффициент запаса устойчивости колеса против схода с рельсов снижается ниже нормативного значения 1,3, установленного для грузовых вагонов.

Предложено для определения вероятностных характеристик боковых сил использовать методику выделения случайного сигнала на фоне помех и представлять их запись в виде произведения двух случайных процессов: телеграфного и модифицированного.

Полученные результаты показали, что использование тензометрической колёсной пары и определяемые с её помощью процессы взаимодействия колеса с рельсом позволяют уточнять оценку состояния пути и показателей воздействия на путь.

Перспективой дальнейшей разработки темы является совершенствование тензометрической колёсной пары, разработка новых схем и методов, позволяющих учитывать влияние дополнительных факторов на точность определения сил взаимодействия колеса с рельсом.

2.9.3. – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Работа выполнена и защищена в Российском университете транспорта.

Гребенников Н. В. Научные основы повышения энергетической эффективности автономных локомотивов с электрификацией. передачей мощности / Автореф. дис... докт. техн. наук. – Ростов н/Д, РГУПС, 2023. – 40 с.

Цель работы: разработка новых научно обоснованных технических решений, концепции структуры и режимов работы тягового оборудования локомотивов с электрической передачей мощности, обеспечивающих повышение энергетической эффективности эксплуатации, на основе методов обработки регистрируемой информации бортовыми системами локомотивов.

На основании выполненного анализа современного состояния проблемы эффективности эксплуатации автономных локомотивов установлено, что энергоэффективность локомотивов нормируется только для полной мощности дизель-генераторной установки, а эффективность эксплуатации оценивается по удельному расходу топлива на единицу перевозочной работы, и чем ниже нагрузка на ось вагона, тем больше удельный расход дизельного топлива, а значит, повышение энергоэффективности



не может быть достигнуто только лишь за счёт создания новых мощных локомотивов, и особое внимание стоит уделять режимам работы тягового оборудования локомотивов, что позволит привести мощностные характеристики в соответствие с условиями эксплуатации.

Аналитическим путём установлены закономерности, позволяющие определить КПД тягового электрического оборудования локомотивов, в зависимости от тока и выходной/входной мощности. Доказано, что регулирование по напряжению приводит к существенному снижению энергоэффективности тяговых электрических и электромеханических преобразователей энергии на автономных локомотивах с электрической передачей мощности.

Путём применения энергетического подхода разработана и теоретически обоснована методология оценки энергетической эффективности эксплуатации автономных локомотивов с электрической передачей мощности на основе паспортных данных тягового оборудования и параметров, получаемых с регистраторов локомотивов.

На основании проведённого анализа эксплуатационных данных установлено, что дизель-генераторная установка грузовых, пассажирских и маневровых локомотивов продолжительное время работает с нагрузками менее 50 %, это обуславливает необходимость применения многодизельных энергетических установок для локомотивов всех видов движения. Определены условия работы элементов электрической передачи мощности и выявлено недоиспользование энергоэффективности преобразования энергии, особенно в передачах постоянного и переменного-постоянного тока, за счёт низкого коэффициента использования мощности дизель-генераторной установки и электрической передачи мощности в целом.

На основе проведённых теоретических исследований определена качественная закономерность увеличения энергетической эффективности тягового оборудования автономного локомотива, которая наблюдается при увеличении коэффициента эффективного использования оборудования, что позволяет для локомотивов, оснащённых многодвигательным тяговым приводом, применить алгоритм, обеспечивающий стабилизацию мгновенного значения КПД при частичной нагрузке локомотива на уровне, близком к значению КПД номинального режима.

Путём применения разработанной методологии оценки энергетической эффективности эксплуатации автономных локомотивов и анализа полученных результатов разработана, обоснована и сформулирована концепция повышения энергетической эффективности, в основе которой лежит принцип масштабируемости используемого тягового оборудования автономного локомотива в зависимости от условий эксплуатации.

Теоретически обосновано применение метода конечных элементов для проведения тяговых рас-

чётов, позволяющего расширить существующие методики проведения тяговых расчётов с целью построения оптимальных траекторий движения поезда с учётом режимов работы тягового оборудования автономных локомотивов.

Экспериментально доказана достоверность и адекватность принятых научных положений при разработке комплексной компьютерной модели автономного локомотива с модульной структурой электрической передачи мощности сопоставлением теоретических результатов расчёта на компьютерной модели и результатов экспериментальных исследований макета тягового модуля электрической передачи мощности.

Теоретические и экспериментальные результаты диссертационного исследования нашли практическое применение при разработке комплекта тягового электрооборудования электрической передачи мощности автономного локомотива. Применение предлагаемой концепции модульной структуры тягового оборудования совместно с бесколлекторными тяговыми электрическими машинами позволило обеспечить необходимые тяговые характеристики с высокими значениями КПД (для маневрового локомотива) как тягового двигателя до 94,6 %, так и всей электрической передачи мощности в целом 85,4 %, что подтверждено на экспериментальном образце комплекта тягового электрооборудования электрической передачи мощности автономного локомотива.

Результаты использованы при модернизации тягового привода маневрового тепловоза серии ТГМ6А, что позволило получить высокие тягово-энергетические характеристики модернизированного тепловоза ТЭМП-1тт. Приёмочные и квалификационные тяговые испытания тепловоза ТЭМП-1тт подтвердили экономию дизельного топлива до 30 % и повышение производительности на 25 %.

2.9.3. – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Работа выполнена и защищена в Ростовском государственном университете путей сообщения.

Мишкин А. А. Повышение эффективности тепловозов путём замещения части дизельного топлива водородом с использованием бортового алюмоводородного генератора / Автореф. дис... канд. техн. наук. – Самара, СамГУПС, 2023. – 24 с.

Целью диссертационной работы является повышение эффективности локомотивов путём применения алюмоводородного генератора с разработкой технико-технологических решений бортовой генерации водорода для перевода работы энергетической установки маневрового тепловоза на топливно-водородную смесь.

Проведённый анализ современного состояния использования водорода в качестве добавки и ос-

нового топлива на АТПС показал, что в настоящее время существует проблема его эффективного применения на локомотивах как с технической точки зрения, так и с точки зрения безопасности. Установлено, что наиболее приемлемым является использование водорода в качестве добавки к дизельному топливу с применением устройств бортового получения водорода. Показано, что наиболее эффективным способом бортового получения водорода на тепловозе является гидролиз алюминия.

Предложенная методика расчёта энергетических характеристик смесового топлива на основе дизельного топлива и водорода позволяет определить показатели, характеризующие работу энергоустановки маневрового тепловоза на разных режимах. Дополнительно она даёт возможность установить необходимые количественные добавки водорода по нагрузочной характеристике с учётом массового расхода добавки водорода и подведённой теплоты от его сгорания в топливно-водородной смеси, а также с учётом затрат мощности на привод вспомогательного оборудования. Установлено, что при замещении части дизельного топлива водородом при работе энергоустановки локомотива оптимальным является применение добавок водорода от 1 % до 5 % на холостом ходу и на 1, 2, 3 ПКМ, что позволяет повысить эффективность маневрового тепловоза, исходя из специфики и условий его работы на данных режимах, на которых осуществляется 70–90 % времени загрузки локомотива.

Проведённый расчёт компонентов процесса гидролиза алюминия на основе стехиометрического баланса и выявленная модель закономерности изменения расхода требуемого количества водорода от компонентов процесса гидролиза при работе энергоустановки тепловоза по нагрузочной характеристике позволили определить необходимое количество воды, щёлочи и алюминия в зависимости от режимов работы энергоустановки локомотива. Необходимая производительность бортового устройства получения водорода составила (0,09–0,91 кг/ч) при установленном диапазоне требуемого количества алюминия (1,18–15,341 кг/ч), воды (1,877–24,395 кг/ч) и щёлочи (1,389–18,054 кг/ч) при работе двигателя на малых нагрузочных режимах (до 3 ПКМ).

Разработанный алгоритм работы бортовой системы получения и подачи водорода в дизельный двигатель локомотива и комплекс запатентованных технических средств для генерации водорода на борту маневрового тепловоза может быть адаптирован на АТПС для реализации замещения части дизельного топлива водородом. Данный комплекс включает: устройство для измерения индикаторных параметров в цилиндрах ДВС, АВГ и устройство электронного управления совместной подачи топлива и добавок водорода. Разработанные и предложенные технические решения

позволяют использовать водород в качестве добавочного топлива на локомотивах по принципу «применения водорода без водорода на борту». Это в свою очередь позволит отойти от использования бортовых систем хранения водорода, эксплуатация которых носит небезопасный характер. Сформированы необходимые требования и меры по соблюдению безопасного использования водорода при эксплуатации маневрового тепловоза, которые направлены на снижение человеческих факторов и максимальной изоляции водорода от окислителей.

Испытания разработанного лабораторного образца АВГ позволили установить допустимый температурный режим в диапазоне 60–70 °С, обеспечивающий его оптимальную работу.

Полученный экономический эффект от применения водорода, получаемого и подаваемого в качестве добавки к дизельному топливу с использованием разработанного бортового АВГ, для одного маневрового тепловоза ЧМЭЗ составил 326024,19 рублей в год.

Научные результаты диссертационной работы могут служить для технологических, тепловых и экономических расчётов при оптимизации и совершенствовании работы бортовых устройств (генераторов) получения водорода для автономного тягового подвижного состава.

2.9.3. – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Работа выполнена и защищена в Самарском государственном университете путей сообщения.

Цаплин Я. Н. Совершенствование метода оценки несущей способности жёстких аэродромных покрытий/ Автореф. дис... канд. техн. наук. – М.: МАДИ, 2023. – 16 с.

Целью исследования является разработка метода оценки несущей способности жёстких бетонных и армобетонных покрытий, основанного на учёте характеристик современных воздушных судов и фактического напряженно-деформированного состояния аэродромных покрытий, для определения режимов их эксплуатации.

Выявлено, что существующие методы оценки несущей способности аэродромных покрытий не учитывают характеристики современных воздушных судов и стохастическую природу характеристик эксплуатируемых аэродромных покрытий.

Разработана методика классификации воздушных судов по изгибающим моментам в покрытии, учитывающая характеристики воздушных судов по силовому воздействию на покрытие и позволяющая сопоставлять нагрузки от воздушных судов с категориями нормативной нагрузки.

Численный эксперимент по проверке прочности грунтового основания показал, что тяжёлые типы



воздушных судов могут вызывать в грунтовом основании бетонного покрытия недопустимые напряжения. Рекомендуется для воздушных судов 1-го класса дополнительно выполнять расчёт прочности грунтового основания бетонных и армобетонных покрытий.

Разработаны методики планирования и обработки результатов испытаний бетонных и армобетонных покрытий для определения статистических характеристик: упругой характеристики плиты, коэффициента постели основания и жёсткости сечения плиты.

Усовершенствована методика определения несущей способности бетонных и армобетонных покрытий по результатам натуральных испытаний с учётом характеристик опор воздушных судов.

Разработан пакет программ для оценки несущей способности бетонных и армобетонных покрытий

с учётом вероятностно-статистической изменчивости базисных аргументов. Рекомендуется использовать программы в организациях, занимающихся испытаниями бетонных и армобетонных покрытий и оценкой их несущей способности.

Перспективой дальнейшей разработки является совершенствование методов оценки несущей способности железобетонных монолитных и сборных аэродромных покрытий, а также асфальтобетонных покрытий.

2.1.8. – Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей.

Работа выполнена в Московском автомобильно-дорожном государственном техническом университете (МАДИ), защищена в Российской университете транспорта.

НОВЫЕ КНИГИ О ТРАНСПОРТЕ

Список на английском языке публикуется во второй части данного выпуска.

The list of titles in English is published in the second part of the issue.

Белобородова Т. Л., Палий Н. В. Инженерная графика. – 3-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2023. – 76 с. ISBN 978-5-7038-6106-6.

Будрина Е. В. [и др.] Экономика транспорта: Учебник / под редакцией Е. В. Будриной. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2023. – 390 с. ISBN 978-5-534-17444-1.

Вейдер Майкл. Инструменты бережливого производства II: карманное руководство по практике применения Lean: перевод с английского. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Альпина ПРО, 2023. – 145 с. ISBN 978-5-9614-6533-4.

Галицкая А. А. Аэропорт, доступный для всех. – М.: Перо, 2023. – 75 с. ISBN 978-5-00218-418-7.

Голов Р. С., Смирнов В. Г., Теплышев В. Ю. [и др.] Управление энергосбережением на промышленном предприятии: Монография / под общей редакцией докт. экон. наук, проф. Р. С. Голова. – М.: Дашков и К°, 2023. – 457 с. ISBN 978-5-394-04644-5.

Кирюхин А. Л., Максимов С. В., Толстой С. И. Эскизное проектирование и модернизация судовых энергетических установок: Учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2023. – Ч. 1. – 2023. – 269 с. ISBN 978-5-16-017736-6.

Косарина Е. И., Михайлова Н. А., Демидов А. А. [и др.] Цифровые технологии в рентгеновском неразрушающем контроле: Учеб. пособие / под общей редакцией академика РАН, проф. Е. Н. Каблова. – М.: НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ, 2023. – 315 с. ISBN 978-5-905217-87-6.

Кубрин С. С., Яппаров Е. Р., Иванов И. М. Автоматическая информационная система: Учеб. пособие. – М.: Сам полиграфист, 2023. – 91 с. ISBN 978-5-00166-906-7.

Мищенко А. В., Пиллогина А. В. Методы финансового планирования и оценки эффективности управления производственно-финансовой деятельностью предприятия: Монография. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 302 с. ISBN 978-5-16-017783-0.

Нечаев А. С., Красовская О. А., Слободняк И. А. [и др.] Финансовое обеспечение технологических инноваций для эффективного управления предприятиями и организациями: Монография. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. – 160 с. ISBN 978-5-8038-1849-6.

Оськина Г. Н., Павлова О. Н., Страшнов С. В. Инженерная графика. – М.: РУДН, 2023. – 24 с. ISBN 978-5-209-11715-5.

Перлова О. Н., Ляпина О. П., Гусева А. В. Проектирование и разработка информационных систем: Учебник. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Академия, 2023. – 254 с. ISBN 978-5-0054-0414-5.

Пищулов В. М. Цикличность развития экономики и финансовой сферы: Монография. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 211 с. ISBN 978-5-16-017885-1.

Прокофьев С. Е., Каменева Е. А., Соляникова С. П. [и др.] Экосистема вузов: трансформация российской системы образования: Монография / под редакцией докт. экон. наук, проф. С. Е. Прокофьева; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 483 с. ISBN 978-5-16-017986-5.

Савельева Е. А. Основы организации труда в цифровых экосистемах: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 296 с. ISBN 978-5-16-015860-0.

Сахно В. П., Луквичев А. В., Костенко А. В. Эксплуатационные свойства автомобилей. Тягово-скоростные и тормозные свойства. – М. Изд-во: Лань, 2023. – 444 с. ISBN: 978-5-507-45389-4.

Сибирская Е. В., Овешникова Л. В., Буханцева С. Н., Син Ван. Формы бизнес-сотрудничества в цифровой экономике (в контексте инициативы «Один пояс и один путь»): Монография. – М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2023. – 206 с. ISBN 978-5-7339-1692-7.

Турков А. М., Смирнова А. В., Изюмова Н. Ю. Планирование и организация логистического процесса в организациях (подразделениях) различных сфер деятельности: Учебник. – М.: Академия, 2023. – 252 с. ISBN 978-5-0054-0427-5.

Хайбуллов К. А., Левчук В. И. Технологии автоматизированного машиностроения: Учебник. – М.: Академия, 2023. – 222 с. ISBN 978-5-0054-0174-8.

Шрубченко И. В., Дуон Т. А., Хуртасенко А. В., Воронкова М. Н. Основы технологии машиностроения: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 270 с. ISBN 978-5-16-017776-2.

Составила Н. ОЛЕЙНИК ●