

ISSN 1818-5509

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)

**ТРУДЫ
РОСТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

Научно-технический журнал

**№ 4 (65)
2023**

Ростов-на-Дону

ТРУДЫ
Ростовского государственного университета
путей сообщения

2023
№ 4 (65)

Научный журнал.
Регистрационный номер
ПИ № ФС77-79264 от 16 октября 2020 г.
Федеральной службы по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций.
Издается с ноября 2005 г.

В журнале размещены материалы, рекомендованные к публикации оргкомитетом по результатам 15-й юбилейной Международной научно-практической конференции «Перспективы развития локомотиво-, вагоностроения и технологии обслуживания подвижного состава», посвященной знаменательным датам со дня рождения выдающихся ученых железнодорожной отрасли.

Учредитель
Ростовский государственный университет путей сообщения

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

главный редактор журнала

В. И. Колесников, академик Российской академии наук,
доктор технических наук, профессор

А. Н. Гуда, д-р техн. наук, профессор (заместитель главного редактора)

К. С. Ахвердиев, д-р техн. наук, профессор

А. Л. Быкадоров, д-р техн. наук, профессор

В. Д. Верескун, д-р техн. наук, профессор

И. Д. Долгий, д-р техн. наук, профессор

Т. Е. Исаева, д-р пед. наук, профессор

С. Г. Шагинян, д-р экон. наук, профессор

В. В. Шаповалов, д-р техн. наук, профессор

А. О. Полунина (ответственный секретарь)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ НОМЕРА:

И. А. Яицков, д-р техн. наук, профессор

А. Е. Богославский, канд. техн. наук, доцент

О. А. Ворон, д-р техн. наук, доцент

Т. А. Финоченко, канд. техн. наук, доцент

В. Н. Кротов, канд. техн. наук, доцент

А. В. Сидашов, д-р физ.-мат. наук, доцент

А. В. Костюков, канд. техн. наук, доцент

А. Е. Набоков, ст. преподаватель

А. А. Назаретов, доцент

Т. З. Талахадзе, канд. техн. наук, доцент

*Знаменательным датам со дня рождения выдающихся ученых
железнодорожной отрасли посвящается*



**КОЗУБЕНКО
ВЛАДИМИР
ГРИГОРЬЕВИЧ**

д.т.н., профессор

1938 год – 2010 год

**к 85-летию
СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ**

Козубенко Владимир Григорьевич родился 5 июня 1938 года в г. Ростове-на Дону в семье рабочего. В 1956 году окончил механическое отделение Ростовского техникума железнодорожного транспорта. В 1961 году окончил с отличием механический факультет РИИЖТа по специальности «тепловозы и тепловозное хозяйство».

Работал кочегаром паровоза, помощником и машинистом тепловоза, а затем мастером комплексной бригады, главным механиком и главным инженером локомотивного депо Лянгасово Горьковской железной дороги, конструктором отдела автоматизации и механизации производства на заводе. После защиты в 1973 г. кандидатской диссертации работал ассистентом кафедры «Электрический подвижной состав», директором научно-исследовательского сектора, доцентом и профессором кафедры «Локомотивы», проректором по научной работе. В 1996 году защитил докторскую диссертацию.

Владимир Григорьевич опубликовал 248 научных работ, связанных с обеспечением безопасности движения. В том числе в издательстве «Транспорт» монографию «Безопасное управление поездом» (1993) тиражом 20000 экз. Трижды на железных дорогах России проводил школы машинистов-инструкторов по безопасности движения.

Изобретатель СССР, старший научный сотрудник, неоднократный лауреат ВДНХ, награждён серебряными и бронзовыми медалями ВДНХ, почетный железнодорожник, доктор технических наук, профессор, директор института «Безопасность движения и экология» РГУПС.



**КИСЛИК
ВЛАДИМИР
АФАНАСЬЕВИЧ**

д.т.н., профессор

1908 год – 1989 год

**к 115-летию
СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ**

Кислик Владимир Афанасьевич родился 2 октября 1908 года в г. Новочеркасске в семье железнодорожника. В 1927 г. окончил индустриальный техникум в г. Новочеркасске и получил квалификацию техник-механик. В 1931 г. окончил Донской политехнический институт, позже Северо-Кавказский металлургический институт и получил квалификацию инженер-металлург.

В 1937 г. ему присуждена ученая степень кандидата технических наук, а в 1949 г. ученая степень доктора технических наук. В 1940 г. присвоено звание доцента по кафедре «Технология металлов и металловедение». В 1949 г. присвоено звание профессора. С 1950 г. по 1979 г. был заведующим кафедрой «Технология металлов» РИИЖТа, а с 1950 г. по 1952 г. – заместитель начальника РИИЖТа по научной работе.

Педагогическую деятельность Кислик В.А. начал в 1939 г. В Московском машиностроительном институте, где он работал доцентом по совместительству до 1941 г. Вся жизнь Владимира Афанасьевича посвящена научной деятельности в области транспортного металловедения. Им создана школа научных работников в этой области, под его руководством выполнены и защищены 18 кандидатских и 2 докторских диссертации. В.А. Кисликом написано более 100 научных работ, в том числе 5 книг. В 1957 г. В. А. Кислик издал учебник «Металловедение и горячая обработка металлов». В 1957 г. Владимир Афанасьевич в составе советской делегации выезжал в Англию, где принимал участие в работе Всемирного съезда инженеров-механиков. По материалам этого съезда им в соавторстве издан сборник с обзором докладов, сделанных на этом съезде.

За плодотворную научную деятельность в годы войны в 1942 г. Владимир Афанасьевич был награжден медалью за «Трудовую доблесть», а в 1946 г. медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне». В 1948 г. он награжден медалью «В память 800-летия Москвы». В 1947 г. ему был вручен знак «Почетному железнодорожнику». В 1949 г. он награжден орденом «Знак почета» и в 1961 г. орденом «Трудового Красного знамени». В 1965 г. В.А. Кислик удостоен почетного звания «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР».

Руководил научно – исследовательской работой и вел педагогическую деятельность, выполнял исследования по продлению срока службы деталей подвижного состава и верхнего строения железнодорожного пути, руководил научной деятельностью работников института. Многие ученики В.А. Кислика успешно трудятся в нашем университете и в других ВУЗах нашей страны.

СОДЕРЖАНИЕ

Борисова А. В., Лунева Е. И. Анализ лабораторно-инструментальных методов экологического контроля на железнодорожном транспорте	7
Гнедова Е. С., Попова О. В. Комплексная оценка факторов возникновения природных пожаров	13
Журавлев С. Н. Адаптивная система поддержания заданной скорости маневрового локомотива	17
Кириллова Т. Г., Филатов К. А., Тимченко М. И. Формирование культуры здоровой и безопасной личности школьников в процессе физкультурно-оздоровительной работы	23
Ковалева И. Н., Колесников И. В., Сычев А. П., Подгорная В. В., Иванова И. В., Шубитидзе В. В. Методы отбора базового сырья для разработки биоразлагаемых смазочных материалов	28
Коваленко А. А., Лахман А. О., Мереняшев В. Е., Денисов О. В., Будовский А. В. Применение инновационных средств защиты для спасателей, в том числе личного состава пожарного поезда	33
Коссов В. С., Панин П. А., Панин А. Ю., Пономарев А. С. Снижение максимального уровня шума тягового подвижного состава	39
Кравченко М. А. Рекомендации по снижению вибраций в местах установки компрессоров	46
Курзина Н. М., Филиппов В. Н., Курзина Е. Г., Кудрявцева В. Д., Пищик А. В. Прогнозирование демпфирующих свойств эластомерных элементов поглощающих аппаратов пассажирских вагонов	51
Маклаков С. Ф., Мишин В. А. К расчету плоских подкрепленных элементов конструкций	57
Мантуров Д. С., Авиллов В. В., Иваночкин П. Г., Сидашов А. В., Галась К. О. Исследование модифицированной поверхности полученной методом электроискрового легирования в жидких сложноэфирных средах на формирование пленок трения	63
Морозкин И. С. Сварка толстых пластин по узкому зазору	71
Пикалов М. М., Аникина Е. Д., Бойко А. В. Анализ возведения мостовых конструкций в сейсмических условиях	75
Притыкин Д. Е., Шатерникова З. Ю., Мищенко А. В. Алгоритм векторного управления автономным инвертором в тяговом приводе электропоезда	80
Риполь-Сарагоси Т. Л., Шелудько Р. Р. Аналитический обзор существующих технологических решений подготовки холода на рефрижераторном подвижном составе с оценкой их энергетической эффективности	89
Риполь-Сарагоси Л. Ф., Жильцов С. Н. Обоснование выбора конструкции теплообменного аппарата для охлаждения сжатого воздуха перед адсорбционной осушкой	95
Силюта А. Г. Расширение области рабочих режимов транспортных дизельных двигателей с высокой степенью форсирования	101
Синицын В. В. Учет эксплуатационных зазоров при расчете выхода штока тормозного цилиндра в тормозной системе грузового вагона	105
Склифус Я. К. Повышение ремонтпригодности и работоспособности радиаторных секций тепловоза применением турбулизаторов-очистителей	110
Харитоненко А. Л., Зачиняев Я. В. Сравнение методик определения экологического ущерба от загрязнения окружающей среды на примере водных объектов	115
Харитоненко А. Л., Ягольницер О. В. Вопросы безопасного обращения с отработанными охлаждающими жидкостями	120

<i>Харченко П. А.</i> Повышение безопасности, качества и энергоэффективности перевозочного процесса на железнодорожном транспорте	125
<i>Черников В. В., Бахмутов С. П., Зинченко В. А.</i> Повышение эффективности оребренных чугунных экономайзеров	133
<i>Черников В. В., Чучулина В. В., Зинченко В. А.</i> Исследование закономерностей теплообмена в пластинчатых теплообменниках при перекрестном движении теплоносителей	139

УДК 652.2:504 + 06

*А. В. Борисова, Е. И. Лунева***АНАЛИЗ ЛАБОРАТОРНО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Аннотация. В работе представлен анализ применяемых в системе экологического контроля и мониторинга методов испытаний объектов окружающей среды. Представлена структура контактных методов анализа. Приведена сравнительная характеристика методов испытаний объектов окружающей среды.

Ключевые слова: экологический контроль и мониторинг, методы испытаний и анализа.

Для цитирования: Борисова, А. В. Анализ лабораторно-инструментальных методов экологического контроля на железнодорожном транспорте / А. В. Борисова, Е. И. Лунева // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 7 – 12.

Библиографический список

1. **Яицков, И. А.** Экспериментальные исследования шума на рабочих местах локомотивных бригад тепловозов / И. А. Яицков, А. Н. Чукарин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2018. – № 3(71). – С. 37-45. – EDN XZOBHV.
2. **Назаретов, А. А.** Анализ акустических характеристик при шлифовании рельсов средствами малой механизации и снижение шума систем приводов рельсошлифовальных станков / А. А. Назаретов, И. А. Яицков, А. Н. Чукарин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2020. – № 1(77). – С. 34-40. – EDN PEKQSY.
3. **Фролов, В. Э.** Теоретическое исследование шума на участках обкатки двигателей / В. Э. Фролов, И. А. Яицков, Т. А. Финоченко // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – № 10. – С. 111-115. – EDN RVBMQO.
4. **Борисова, А. В.** Теоретические аспекты выбора технических средств для проведения контроля и мониторинга вредных и опасных производственных факторов / А. В. Борисова, В. А. Финоченко // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2014. – № 4(56). – С. 24-30. – EDN TJFWDL.
5. **Губарев, А. В.** Сравнительный анализ методов измерения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны / А. В. Губарев, О. Р. Садовская // NovaInfo.Ru. – 2023. – № 135. – С. 2-3. – ISSN: 2308-3689
6. **Никитина, Н. Г.** Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Учебник и практикум / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина. – 4-е изд., пер. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2016. – 394 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-9129-1
7. **Федоров, А. А.** Методы химического анализа объектов природной среды: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Химия" в области образования и педагогики / А. А. Федоров, Г. З. Казиев, Г. Д. Казакова; А. А. Федоров, Г. З. Казиев, Г. Д. Казакова. – Москва: КолосС, 2008. – (Для педагогических вузов). – ISBN 978-5-9532-0288-6
8. **Пашинин, В. А.** Методы экспресс-анализа и пробоподготовки, используемые в полевых химических лабораториях / В. А. Пашинин, Н. С. Гришин, П. Н. Косырев, Н. Н. Посохов // Технологии гражданской безопасности. – 2020. – Т. 17, № 3(65). – С. 62-68. – ISSN: 1996-8493

A. V. Borisova, E. I. Luneva

ANALYSIS OF LABORATORY AND INSTRUMENTAL METHODS OF ENVIRONMENTAL CONTROL IN RAILWAY TRANSPORT

Abstract. The main sources of greenhouse gas emissions in Russia are analyzed. It is shown that climate change is accompanied by an increase of natural disasters and emergencies. Ways of adaptation to climate changes in Russia are formulated.

Keywords: climate change, greenhouse gases, sustainable development, emission reduction, adaptation.

For citation: Borisova, A. V. Analysis of laboratory and instrumental methods of environmental control in railway transport / A. V. Borisova, E. I. Luneva // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 7 – 12.

Сведения об авторах

Борисова Анастасия Викторовна

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Безопасность жизнедеятельности»,
доцент,
e-mail: nastja004@bk.ru

Лунева Елена Ильинична

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теоретическая механика»
старший преподаватель,
e-mail: teor_meh@rgups.ru

Information about the authors

Borisova Anastasia Viktorovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Life Safety»,
Associate Professor,
e-mail: ahtamov_zchs@mail.ru

Luneva Elena Ilinichna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Theoretical Mechanics»,
Senior Lecturer,
e-mail: teor_meh@rgups.ru

УДК 614.841.42

Е. С. Гнедова, О. В. Попова

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ

Аннотация. Рассмотрена классификация природных пожаров по месту их возникновения, характеристика лесных ресурсов Ростовской области и факторы, влияющие на возникновение лесных пожаров, отмечены недостатки системы прогнозирования природных пожаров и возможные меры по ее улучшению.

Ключевые слова: пожарная опасность, природный пожар, лесной пожар, лесные ресурсы Ростовской области, антропогенный фактор.

Для цитирования: Гнедова, Е. С. Комплексная оценка факторов возникновения природных пожаров / Е. С. Гнедова, О. В. Попова // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 13 – 17.

Библиографический список

1. **Zhang Mingfang, Liu Shirong, Jones Julia, et al.** Managing the forest-water nexus for climate change adaptation // *Forest Ecology and Management*. 2022. Vol. 525. ID 120545. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120545>.
2. **Baker Sarah J.** Fossil evidence that increased wildfire activity occurs in tandem with periods of global warming in Earth's past // *Earth-Science Reviews*. 2022. Vol. 224. ID 103871. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2021.103871>.
3. **North Malcolm P., Stevens Jens T., Greene David F., et al.** Tamm Review: Reforestation for resilience in dry western U.S. forests // *Forest Ecology and Management*. 2019. Vol. 432. P. 209-224. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.09.007>.
4. **Anke C. Scheper, Pita A. Verweij, Marijke van Kuijk.** Post-fire forest restoration in the humid tropics: A synthesis of available strategies and knowledge gaps for effective restoration // *Science of The Total Environment*. 2021. Vol. 771. ID 144647. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144647>.
5. **Zacharakis I., Tsihrintzis V. A.** Integrated wildfire danger models and factors: A review // *Science of The Total Environment*. 2023. V. 899. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165704>.
6. **Pyne, S. J.** *World Fire: The Culture of Fire on Earth*. University of Washington Press. 1997. 384 p.
7. **Bowman, D. M. J. S., Balch, J. K., Artaxo, P., et al.** Fire in the Earth System // *Science*. 2009. Vol. 324 (5926). P. 481–484. <https://doi.org/10.1126/science.1163886>.
8. **Fromm, M., Lindsey, D. T., Servranckx, R., et al.** The untold story of pyrocumulonimbus // *Bulletin of the American Meteorological Society*. 2010. Vol. 91 (9). P. 1193–1209. <https://doi.org/10.1175/2010BAMS3004.1>
9. ГОСТ Р.22.1.09-99. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров. Общие требования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200025900>.
10. **Плотникова, А. С.** Шкала природной пожарной опасности лесных экосистем И.С. Мелехова. Обзор современных российских методических подходов // *Вопросы лесной науки*. – 2021. – Т4, №2. <https://doi.org/10.31509/2658-607x-202142-2>
11. Департамент лесного хозяйства Ростовской области - официальный сайт органа власти Ростовской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rostles.donland.ru/Default.aspx?pageid=51990>

E. S. Gnedova, O. V. Popova

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF FACTORS OF NATURAL FIRES

Annotation. The classification of natural fires according to the place of their occurrence, the characteristics of forest resources in the Rostov region and the factors influencing the occurrence of forest fires are considered, the shortcomings of the natural fire forecasting system and possible measures to improve it are noted.

Keywords: fire danger, natural fire, forest fire, forest resources of the Rostov region, anthropogenic factor.

For citation: Gnedova, E. S. Comprehensive assessment of factors of natural fires / E. S. Gnedova, O. V. Popova // *Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya*. – 2023. – № 4. – P. 13 – 17.

Сведения об авторах

Гнедова Елена Сергеевна

Information about the authors

Gnedova Elena Sergeevna

Don State Technical University,

Донской государственный технический университет (ДГТУ),
магистрант,
e-mail: gnedova87@mail.ru

Master's student,
e-mail: gnedova87@mail.ru

Попова Ольга Васильевна

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Безопасность жизнедеятельности»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: olvp2808@rambler.ru

Popova Olga Vasil'evna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Life Safety»,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
e-mail: olvp2808@rambler.ru

УДК 629.421.4(063)

С. Н. Журавлев

СИСТЕМА ПОДДЕРЖАНИЯ ЗАДАННОЙ СКОРОСТИ МАНЕВРОВОГО ЛОКОМОТИВА

Аннотация. В статье представлены наработки по автоматизированному управлению подвижным составом при работе на сортировочной горке. Представлены архитектура локомотива, способного работать в автоматическом режиме, и удаленное рабочее место оператора. Освещен наиболее важный аспект исследований по автоматизированному управлению маневровым локомотивом, такой как поддержание заданной скорости локомотива при надвиге состава на сортировочную горку с различными скоростями движения и изменяющейся массой состава. Представлен разработанный алгоритм поддержания заданной скорости движения, а также результаты испытаний локомотива с указанным алгоритмом.

Ключевые слова: поддержание заданной скорости движения, маневровый локомотив, беспилотное управление, надвиг и роспуск составов, результаты испытаний маневровых локомотивов при работе в автоматическом режиме.

Для цитирования: Журавлев, С. Н. Система поддержания заданной скорости маневрового локомотива / С. Н. Журавлев // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 17 – 22.

Библиографический список

1. **Куренков, А. С.** Концептуальная проработка удаленного рабочего места машиниста-оператора электропоезда ЭС2Г как еще один шаг на пути к беспилотному вождению поездов / А. С. Куренков, С. А. Дмитриев, А. В. Сорокин, К. А. Сулов // Журнал Локомотив. – 2021. – № 3. – С. 9–10. – ISSN 0869-8147.
2. **Шелухин, В. И.** Автоматизация и механизация сортировочных горок / В. И. Шелухин. – Москва: Маршрут, 2005. – 240 с. – ISBN 5-89035-239-3.
3. **Журавлев, С. Н.** Система автоматического управления скоростью локомотива / С. Н. Журавлев, О. Е. Пудовиков // Бюллетень результатов научных исследований. – 2023. – № 2. – С. 181–194. – ISSN 2223-9987.
4. **Пудовиков, О. Е.** Система автоматического управления скоростью грузового поезда с распределенной тягой / О. Е. Пудовиков, В. Г. Сидоренко [и др.] // Электротехника. – 2019. – № 9. – С. 47–54. – ISSN 0013-5860.

S. N. Zhuravlev

SPECIFIED SPEED CONTROL SYSTEM OF A SHUNTING LOCOMOTIVE

Abstract. The experience of rolling stock automated control when it operates at a hump yard is presented in the paper. The structure of a locomotive designed for operating in automatic mode and a remote operator position are presented. The most important aspect of research on automated control of a shunting locomotive is covered, such as specified locomotive speed control when pushing a train onto a hump with different speeds and changing weight of the train. The developed algorithm for specified speed control is presented, as well as the results of testing a locomotive with the defined algorithm.

Keywords: specified running speed control; shunting locomotive; unmanned control; train pushing and breaking up; test results of shunting locomotives when operating in automatic mode.

For citation: Zhuravlev, S. N. Specified speed control system of a shunting locomotive / S. N. Zhuravlev // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 17 – 22.

Сведения об авторах

Журавлев Сергей Николаевич

Акционерное общество
«Научно-исследовательский
конструкторско-технологический институт
подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»),
заместитель главного инженера,
e-mail: zhuravlev-sn@vnikti.com

Information about the authors

Zhuravlev Sergey Nikolaevich

Joint Stock Company «Scientific-Research and
Design-Technology Institute of Rolling Stock»
(JSC «VNIKTI»),
Deputy Chief Engineer,
e-mail: zhuravlev-sn@vnikti.com

УДК 373.51

Т. Г. Кириллова, К. А. Филатов, М. И. Тимченко

**ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВОЙ И БЕЗОПАСНОЙ ЛИЧНОСТИ
ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ
ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Аннотация. Обеспечение безопасности человеческих сообществ в глобальном и национальном масштабах касается каждого и требует разумных общих действий. Статья посвящена вопросам организации физкультурно-оздоровительной работы с целью формирования культуры здоровой и безопасной личности. Результаты проведения диагностического мониторинга свидетельствуют о положительных сдвигах в показателях психоэмоциональной сферы об улучшении поведенческих характеристик обучающихся, повысились показатели состояния здоровья.

Ключевые слова: физкультурно-оздоровительная работа, культура здоровой и безопасной личности жизни, образовательная среда.

Для цитирования: Кириллова, Т. Г. Формирование культуры здоровой и безопасной личности школьников в процессе физкультурно-оздоровительной работы / Т. Г. Кириллова, К. А. Филатов, М. И. Тимченко // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 23 – 27.

Библиографический список

1. **Акимова, Л. А.** Обеспечение безопасности физкультурно-оздоровительной работы в общеобразовательной организации / Л. А. Акимова, Е. Е. Лутовина., И. В. Чикенева // Теория и практика физической культуры. - 2019. - № 4. - С. 65-66.
2. **Кириллова, Т. Г.** Адаптационные механизмы к обучению в вузе студентов академии физической культуры и спорта / Т.Г. Кириллова, Т.Н. Ефимова // Таврический научный обозреватель. - 2016. - № 11-3 (16). - С. 43-45.
3. **Лысенко, А. В.** Влияние возрастных особенностей на степень выраженности тревожно-депрессивных расстройств у спортсменов / А. В. Лысенко, Т. В. Таютина, Е. А. Недоруба, В. Н. Егоров, А. Ф. Степаненко // Валеология. - 2015. - № 2. - С. 59-64.
4. **Финоченко, Т. А.** Состояние психосоматического здоровья в неблагоприятных условиях профессиональной деятельности / Финоченко Т. А., Лысенко А. В., Лысенко Д. С.: учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Издательство: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2017. – 101с.
5. Промышленная санитария и гигиена труда. здоровье и работоспособность. учебное пособие / Белавкина М. В., Борисова А. В., Лысенко А. В., Лысенко Д. С., Финоченко Т.А. // – Ростов-на-Дону : Ростовский государственный университет путей сообщения, 2022. – 108 с. – ISBN 978-5-907494-06-0. – EDN AMEICP.

T. G. Kirillova, K. A. Filatov, M. I. Timchenko

**FORMATION OF A CULTURE OF HEALTHY AND SAFE PERSONALITY OF
SCHOOLCHILDREN IN THE PROCESS
OF PHYSICAL CULTURE AND WELLNESS WORK**

Abstract. Ensuring the safety of human communities on a global and national scale concerns everyone and requires reasonable common action. The article is devoted to the organization of physical culture and health work with the aim of creating a culture of a healthy and safe individual. The results of diagnostic monitoring indicate positive changes in the indicators of the psycho-emotional sphere, improvement in the behavioral characteristics of students, and health indicators have increased.

Keywords: physical culture and wellness work, culture of healthy and safe personal life, educational environment.

For citation: Kirillova, T. G. Formation of a culture of healthy and safe personality of schoolchildren in the process of physical culture and wellness work / T. G. Kirillova, K. A. Filatov, M. I. Timchenko // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 23 – 27.

Сведения об авторах**Кириллова Татьяна Георгиевна**

Южный федеральный университет,
кафедра Теоретических основ физического
воспитания,
доцент,
e-mail: tgkirillova@sfedu.ru

Филатов Кирилл Алексеевич

МБОУ «Школа № 174 им. И.П. Зорина»,
учитель физической культуры,
e-mail: fil1-1999@mail.ru

Information about the authors**Kirillova Tatiana Georgievna**

Southern Federal University,
Chair «Theoretical Foundations of Physical
Education»,
Associate Professor,
e-mail: tgkirillova@sfedu.ru

Filatov Kirill Alekseevich

MBOU «I. P. Zorin School № 174»,
Physical Education Teacher,
e-mail: fil1-1999@mail.ru

Тимченко Михаил Ильич

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Физического воспитания и
спорта»,
старший преподаватель,
e-mail: fizkult@rgups.ru

Timchenko Mikhail Ilyich

Rostov State Transport University (RSTU)
Chair «Physical Education and Sports»,
Senior Lecturer,
e-mail: fizkult@rgups.ru

УДК 539.621

И.Н. Ковалева, И.В. Колесников, А.П. Сычев, В.В. Подгорная, И.В. Иванова, В. В. Шубитидзе

МЕТОДЫ ОТБОРА БАЗОВОГО СЫРЬЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. Рассмотрены растительные и животные жиры как альтернатива для базовой основы биоразлагаемых смазочных материалов. Показано, что их физико-механические свойства не уступают минеральному и синтетическому маслам. С помощью математических методов многокритериальной оценки проведен отбор наиболее оптимальных масел для базовой основы. Определены две группы с наилучшим рейтингом: жидкие масла – рапсовое, оливковое и соевое; твердых масла – свиной жир, говяжий жир, пальмовое масло.

Ключевые слова: растительные масла, животные жиры, биоразлагаемые смазочные материалы, интегральный показатель.

Для цитирования: Ковалева, И. Н. Методы отбора базового сырья для разработки биоразлагаемых смазочных материалов / И.Н. Ковалева, И.В. Колесников, А.П. Сычев, В.В. Подгорная, И.В. Иванова, В. В. Шубитидзе // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 28 – 33.

Библиографический список

1. **Евдокимов, А. Ю.** Смазочные материалы на основе растительных и животных жиров / А. Ю. Евдокимов, И. Г. Фукс, Л. Н. Багдасаров. — М.: ЦНИИТЭИМС, 1992.
2. **Myshkin N. K., Grigoriev A. Ya., Kavaliova I. N.** Influence of composition of plant oils on their tribological properties// 15 Int. Conf. on Tribology «SERBIATRIB'17», Kragujevac, Serbia, 17-19 May 2017, Mechanical Eng. Faculty Univ of Kragujevac.
3. **Зак, Ю. А.** Прикладные задачи многокритериальной оптимизации / Ю. А. Зак. — М.: Экономика, 2014 — 455 с.
4. **Черноруцкий, И. Г.** Методы оптимизации и принятия решений / Черноруцкий И.Г. — СПб.: Лань, 2001. — 384с.

I. N. Kovaleva, I. V. Kolesnikov, A. P. Sichev, V. V. Podgornaya, I. V. Ivanova, V. V. Shubitidze

METHODS OF SELECTING BASE RAW MATERIAL FOR DEVELOPING BIODEGRADABLE LUBRICANTS

Abstract. Vegetable and animal fats are considered as an alternative for basic base of biodegradable lubricants. It has been shown that their physical and mechanical properties are not inferior to mineral and synthetic oils. The most optimal oils for the base base were selected using mathematical methods of multi-criterion evaluation. Two groups with the best rating have been identified: liquid oils - rapeseed, olive and soybean; solid oils - pork fat, beef fat, palm oil.

Keywords: vegetable oils, animal fats, biodegradable lubricants, integral index.

For citation: Kovaleva, I. N. Methods of selecting base raw materials for developing biodegradable lubricants / I. N. Kovaleva, I. V. Kolesnikov, A. P. Sichev, V. V. Podgornaya, I. V. Ivanova, V. V. Shubitidze // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 28 – 33.

Сведения об авторах

Ковалева Инна Николаевна

Государственное научное учреждение
«Институт механики металлополимерных
систем имени В.А. Белого Национальной
академии наук Беларуси» (ИММС НАН
Беларуси),
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: innakov@tut.by

Колесников Игорь Владимирович

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теоретическая механика»,
доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент РАН,
e-mail: ivkolesnikov@bk.ru

Сычев Александр Павлович

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теоретическая механика»,
кандидат физико-математических наук,
доцент,
e-mail: alekc_sap@mail.ru

Подгорная Виктория Валерьевна

Государственное научное учреждение
«Институт механики металлополимерных
систем имени В.А. Белого Национальной
академии наук Беларуси» (ИММС НАН
Беларуси),
кандидат физико-математических наук,
доцент,
e-mail: podgornaya@mpri.org.by

Иванова Ирина Владимировна

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теоретическая механика»,
старший преподаватель,
e-mail: teor_meh@rgups.ru

Шубитидзе Виктория Викторовна

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),

Information about the authors

Kavaliova Inna Nikolaevna

The State Scientific Institution «V. A. Belyi
Metal-Polymer Research Institute of National
Academy of Sciences of Belarus» (MPRI
NASB),
Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor,
e-mail: innakov@tut.by

Kolesnikov Igor Vladimirovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Theoretical Mechanics»,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member of RAS,
e-mail: ivkolesnikov@bk.ru

Sychev Aleksandr Pavlovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Theoretical Mechanics»,
Candidate of Physical-Mathematics Sciences,
Associate Professor,
e-mail: alekc_sap@mail.ru

Podgornaya Victoria Valerievna

The State Scientific Institution «V. A. Belyi
Metal-Polymer Research Institute of National
Academy of Sciences of Belarus» (MPRI
NASB),
Candidate of Physical-Mathematics Sciences,
Associate Professor,
e-mail: podgornaya@mpri.org.by

Ivanova Irina Vladimirovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Theoretical Mechanics»,
Senior Lecturer,
e-mail: teor_meh@rgups.ru

Shubitidze Victoriya Victorovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Theoretical Mechanics»,

кафедра «Теоретическая механика»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: teor_meh@rgups.ru

Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor,
e-mail: teor_meh@rgups.ru

УДК 614.89

А. А. Коваленко, А. О. Лахман, В. Е. Мереняшев, О. В. Денисов, А. В. Будовский

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ДЛЯ СПАСАТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЛИЧНОГО СОСТАВА ПОЖАРНОГО ПОЕЗДА

Аннотация. Обеспечение приоритета жизни и здоровья граждан РФ становится одним из основных направлений государственной политики. Чрезвычайные события (пожары, сложные аварии, катастрофы) всегда были и остаются одними из самых тяжелых бедствий, обстановка с которыми постоянно фиксируется статистикой МЧС РФ. Борьба с ЧС, пожарами и авариями – это непрерывающийся бой и постоянная угроза жизни и здоровью личного состава пожарно-спасательных формирований.

Ключевые слова: МЧС, спасатели, риск, средства защиты, перчатки, эксперимент, противоударный элемент.

Для цитирования: Коваленко, А. А. Применение инновационных средств защиты для спасателей, в том числе личного состава пожарного поезда / А. А. Коваленко, А. О. Лахман, В. Е. Мереняшев, О. В. Денисов, А. В. Будовский // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 33 – 39.

Библиографический список

1. **Яицков, И. А.** Идентификация производственных факторов, влияющих на условия труда работников локомотивных бригад тепловозов и мотовозов / И. А. Яицков, Т. А. Финоченко, А. Н. Чукарин // Инженерный вестник Дона. – 2017. – № 4(47). – С. 79. – EDN YUQJWF.
2. **Веревкина, О. И.** Влияние человеческого фактора на проблемы повышения безопасности движения / О. И. Веревкина, И. А. Яицков // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2017. – № 4. – С. 16-21. – EDN YMAPKP.
3. **Борисова, А. В.** Теоретические аспекты выбора технических средств для проведения контроля и мониторинга вредных и опасных производственных факторов / А. В. Борисова, В. А. Финоченко // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2014. – № 4(56). – С. 24-30. – EDN TJFWDL.
4. **Зарубицкая, Т. И.** Анализ требований безопасности, предъявляемых стандартами к специальной защитной одежде / Т. И. Зарубицкая, Н. М. Дмитракович // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: сборник научных трудов. – Минск, 2016. – С. 443-450.
5. **Денисов, О. В.** Безопасность в чрезвычайных ситуациях / О.В Денисов. - Ростов-на-Дону: ИЦ ДГТУ, 2014.
6. **Присяжнюк, В. В.** Разработка защитной экипировки для спасателей / В. В. Присяжнюк // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: сборник научных трудов. – Минск, 2016. – С. 326-329.
7. **Харлова, О. Н.** Работаирование эргономичной экипировки для служащих отряда специального назначения / О. Н. Харлова, Д. С. Кокина // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2014. – № 3 (6). – С. 22.
8. **Денисов, О. В.** К вопросу о противоударной экипировке в профессиях, связанных с повышенным риском / Ю. И. Булыгин, А. Е. Пономарев // Инновационные технологии в

науке и образовании: Сборник научных трудов научно-методической конференции, посвященной 85-летию ДГТУ. – Ростов н/Д, 2015. – С. 510-516.

9. **Жумадилова, А. А.** Исследование физико-механических свойств материалов спецэкипировки / А. А. Жумадилова, Б. Р. Рыскулова // Вестник Алматинского технологического университета. – 2015. – № 3. – С. 58-62.

10. Патент N 2801990 Российская Федерация. Противоударная многослойная перчатка: N 2022134671: заявл. 27.12.2022: опубликовано 22.08.2022 / Денисов О. В., Хлебунов С. А., Рябова Н. В., Семенихин А. В., Будовский А. В.; заявитель ДГТУ. – 12 с.

A. A. Kovalenko, A. O. Lakhman, V. E. Merenyashev, O. V. Denisov, A. V. Budovsky

APPLICATION OF INNOVATIVE PROTECTIVE EQUIPMENT FOR RESCUERS, INCLUDING FIRE TRAIN PERSONNEL

Abstract. Ensuring the priority of life and health of citizens of the Russian Federation is becoming one of the main directions of state policy. Emergency events (fires, complex accidents, catastrophes) have always been and remain one of the most severe disasters, the situation with which is constantly recorded by the statistics of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation. The fight against emergencies, fires and accidents is an ongoing battle and a constant threat to the life and health of the personnel of fire and rescue units.

Keywords: Ministry of Emergency Situations, rescuers, risk, protective equipment, gloves, experiment, shockproof element.

For citation: Kovalenko, A. A. Application of innovative protective equipment for rescuers, including fire train personnel / A. A. Kovalenko, A. O. Lakhman, V. E. Merenyashev, O. V. Denisov, A. V. Budovsky // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 33 – 39.

Сведения об авторах

Коваленко Андрей Александрович

Донской государственный технический университет (ДГТУ),
магистрант,
e-mail: Andreykawa10@yandex.ru

Лахман Алексей Олегович

Донской государственный технический университет (ДГТУ),
магистрант,
e-mail: Fes1k@yandex.ru

Мереняшев Виталий Евгеньевич

Донской государственный технический университет (ДГТУ),
кандидат военных наук, доцент,
e-mail: papa@xorelse.com

Денисов Олег Викторович

Донской государственный технический университет (ДГТУ),
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: ovd63@mail.ru

Information about the authors

Kovalenko Andrey Alexandrovich

Don State Technical University,
Master's student,
e-mail: Andreykawa10@yandex.ru

Lakhman Aleksey Olegovich

Don State Technical University,
Master's student,
e-mail: Fes1k@yandex.ru

Merenyashev Vitaliy Evgen'evich

Don State Technical University,
Candidate of Military Sciences, Associate
Professor,
e-mail: papa@xorelse.com

Denisov Oleg Victorovich

Don State Technical University,
Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor,
e-mail: ovd63@mail.ru

Будовский Александр Владимирович
Донской государственный технический
университет (ДГТУ),
магистрант,
e-mail: k55355396@gmail.com

Budovsky Alexandr Vladimirovich
Don State Technical University,
Master's student,
e-mail: k55355396@gmail.com

УДК 628.517.2:629.4(063)

В. С. Коссов, Ю. А. Панин, А. Ю. Панин, А. С. Пономарев

СНИЖЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО УРОВНЯ ШУМА ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Аннотация. Проведен анализ технологий снижения шума на подвижном составе. Определены приоритеты технологий снижения шума тягового подвижного состава с целью скорейшего внедрения при минимальном финансировании.

Ключевые слова: шум, колесо, рельс, лубрикация, абсорберы.

Для цитирования: Коссов, В. С. Снижение максимального уровня шума тягового подвижного состава / В. С. Коссов, Ю. А. Панин, А. Ю. Панин, А. С. Пономарев // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 39 – 45.

Библиографический список

1. «Экологическая стратегия ОАО "РЖД" на период до 2020 года и перспективу до 2030 года»: Утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 12.05.2014 № 1143р // Экономика железных дорог. – 2014. – № 7. – С. 146–176.
2. **Куклин, Д. А.** Оценка и снижение шума железнодорожного транспорта. Материалы XXVII сессии Российского акустического общества, посвященной памяти ученых-акустиков ФГУП «Крыловский государственный научный центр» А. В. Смольякова и В. И. Попкова Санкт-Петербург, 16–18 апреля 2014 г.
3. Инновационные системы защиты от шума // Железные дороги мира. – 2016. – № 12. – С. 74–75.
4. **Коссов, В. С.** Эффективность технологий лубрикации рельсов для снижения уровня внешнего шума тепловоза. / Коссов В. С., Панин Ю. А., Трифонов А. В., Пономарев А. С., Панин А. Ю. // Локомотив. – 2022. № 5. С. 34–36.
5. **Коссов, В. С.** Лубрикация в локомотивном хозяйстве: прошлое, настоящее, перспективы / Коссов В. С., Панин Ю. А., Трифонов А. В., Пономарев А. С., Панин А. Ю. // Локомотив. – 2023. – № 2. – С. 30–35.
6. **Thompson, D.** Railway Noise and Vibration: Mechanisms, Modelling and Means of Control // Elsevier. – 2008. – 536 p. – ISBN 9780080451473

V. S. Kossov, Yu. A. Panin, A. Yu. Panin, A. S. Ponomarev

REDUCING MAXIMUM NOISE LEVEL FROM TRACTION ROLLING STOCK

Abstract. Some technologies to reduce noise levels from rolling stock are analyzed. Some preferred technologies are defined meant to allow their fast implementation combined with minimal funding.

Keywords: noise, wheel, rail, lubrication, absorbers.

For citation: Kossov, V. S. Reducing maximum noise level from traction rolling stock / V. S. Kossov, Yu. A. Panin, A. Yu. Panin, A. S. Ponomarev // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 39 – 45.

Сведения об авторах**Коссов Валерий Семенович**

Акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»),
Доктор технических наук, профессор,
Генеральный директор,
e-mail: info@vnikti.com

Панин Юрий Алектинович

Акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»),
Кандидат технических наук,
Заведующий отделом динамики,
e-mail: panin-ua@vnikti.com

Панин Андрей Юрьевич

Акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»),
отдел сертификации,
инженер I категории,
e-mail: panin-au@vnikti.com

Пonomarev Андрей Сергеевич

Акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»),
отдел динамики отделения динамики и прочности подвижного состава и инфраструктуры,
заведующий лабораторией,
e-mail: ponomarev-as@vnikti.com

Information about the authors**Kossov Valery Semenovich**

JSC «Scientific-Research and Design-Technology Institute of Rolling Stock», (JSC «VNIKTI»),
Doctor of Engineering, Professor,
Director General
e-mail: info@vnikti.com

Panin Yuri Alektinovich

JSC «Scientific-Research and Design-Technology Institute of Rolling Stock», (JSC «VNIKTI»),
Candidate of Engineering,
Head of Dynamics Department,
e-mail: panin-ua@vnikti.com

Panin Andrey Yurievich

JSC «Scientific-Research and Design-Technology Institute of Rolling Stock», (JSC «VNIKTI»),
Department of Certification,
1st Category Engineer,
e-mail: panin-au@vnikti.com

Ponomarev Andrey Sergeevich

JSC «Scientific-Research and Design-Technology Institute of Rolling Stock», (JSC «VNIKTI»),
Dynamics Department of the Rolling Stock and Infrastructure Dynamics and Strength Unit, Chief of Laboratory,
e-mail: ponomarev-as@vnikti.com

УДК 674.05 + 06

М. А. Кравченко

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ ВИБРАЦИЙ В МЕСТАХ УСТАНОВКИ КОМПРЕССОРОВ

Аннотация: Компрессорные установки имеют достаточно большой разбег в значениях мощности и частоты вращения и как следствие имеют значительную разницу в уровнях излучаемого шума. Чем, больше мощность компрессорной установки, тем выше значения шума и вибрации при ее эксплуатации, что подтверждается как теоретическими расчетами, так и экспериментальными измерениями, которые проводились для компрессорных установок с приводом от двигателей внутреннего сгорания и электрических двигателей. В данной статье предложены мероприятия по снижению вибраций в местах установки компрессоров. В качестве проверки эффективности предложенных мероприятий представлены, пролеченные экспериментальным путем, спектры шума до и после выполнения предлагаемых мероприятий.

Ключевые слова: установка компрессорная, вибрация, виброизолирующие шайбы, коэффициент потерь колебательной энергии.

Для цитирования: Кравченко, М. А. Рекомендации по снижению вибраций в местах установки компрессоров / М. А. Кравченко // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 46 – 51.

Библиографический список

1. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / И. Г. Переверзев, Т. А. Финоченко, И. А. Яицков [и др.]; ФГБОУ ВО РГУПС. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д. 2019. – 308 с. ISBN: 978-5-88814-843-3
2. **Борисова, А. В.** Теоретические аспекты выбора технических средств для проведения контроля и мониторинга вредных и опасных производственных факторов / А. В. Борисова, В. А. Финоченко // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2014. – № 4(56). – С. 24-30.
3. **Дроздова, Л. Ф.** Обзор современных компрессорных установок и материалов для снижения их шума / Л. Ф. Дроздова, Е. Ю. Чеботарева, А. В. Кудяев // Noise Theory and Practice – 2018 - №4(2) – С. 11-20.
4. **Кравченко, М. А.** Методика расчета выбора рациональных вариантов систем звукопоглощения для систем шумозащиты операторов компрессорных станций / М. А. Кравченко // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 2 (90). – С. 167-171. DOI 10.46973/0201-727X_2023_2_167
5. **Тишина, А. В.** Критерий оптимизации шума оборудования на стадии проектирования / А. В. Тишина, Д. А. Рудиков // Современные тенденции развития науки и технологий. 2017. – № 3-4. – С. 118-120. – EDN YKRJMR.
6. **Кирпичников, В. Ю.** Вибровозбудимость конструкций и пути ее уменьшения / В. Ю. Кирпичников // ФГУП «КГНЦ» - Санкт-Петербург: 2014. – 222 с, ISBN 978-5-85546-651-5
7. Расчеты на прочность в машиностроении / Под ред. С. Д. Пономарева. – М.: Машгиз, 1959. – 884 с
8. **Баланова М. В., Финоченко Т. А., Яицков И. А.** Методика и техническое обеспечение проведения экспериментальных исследований по определению шума на рабочих местах // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2019. – № 1(46). – С. 5-7.

9. Экспериментальные исследования шума и вибрации при местном упрочнении деталей шарико-стержневым упрочнителем / Морозов С. А., Чукарин А. Н., Финоченко Т. А. // Мониторинг. Наука и технологии. 2019. – № 1 (39). – С. 65-69.

10. **Яицков, И. А.** О расчете спектров вибраций и шума тонкостенных оболочек на примере капотов силовых установок и при абразивной обработке сварных швов кузовных конструкций локомотивов / И. А. Яицков, С. А. Раздорский // Современные фундаментальные и прикладные исследования. – 2017. – № 4-1(27). – С. 191-196.

11. **Яицков, И. А.** Экспериментальные исследования шума на рабочих местах локомотивных бригад тепловозов / И. А. Яицков, А. Н. Чукарин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2018. – № 3(71). – С. 37-45.

12. **Яицков, И. А.** Теоретическое исследование воздушной составляющей шума силовых установок транспортных машин / И. А. Яицков // Интернет-журнал Науковедение. – 2017. – Т. 9, № 6. – С. 31.

13. **Кравченко, М. А.** Теоретическое исследование процессов шумообразования компрессорных установок / М. А. Кравченко // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2022. – № 4. – С. 19–25. DOI 10.46973/0201–727X_2022_4_ 19

М. А. Kravchenko

RECOMMENDATIONS FOR REDUCING VIBRATIONS IN PLACES WHERE COMPRESSORS ARE INSTALLED

Abstract. Compressor sections have a significant difference in power and rotation speed. Compressor units driven by internal combustion engines and electric motors are tested. Accordingly, the objects of study have a significant difference in the levels of emitted noise. The article proposes measures to reduce vibrations in places where compressors are installed.

Keywords: compressor unit, vibration, insulating washers, vibrational energy loss coefficient.

For citation: Kravchenko, M. A. Recommendations for reducing vibrations in places where compressors are installed / М. А. Kravchenko // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 46 – 51.

Сведения об авторах

Кравченко Михаил Александрович
Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Массовые коммуникации и
прикладная лингвистика»,
кандидат филологических наук,
доцент,
e-mail: mak@rgups.ru

Information about the authors

Kravchenko Mikhail Alexandrovich
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Mass Communications and Applied
Linguistics»,
Candidate of Philological Sciences,
Associate Professor,
e-mail: mak@rgups.ru

УДК 629.4.015

Н. М. Курзина, В. Н. Филиппов, Е. Г. Курзина, В. Д. Кудрявцева, А. В. Пищик

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ РАБОТЫ НА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ РАБОЧИХ МЕСТАХ ЛОКОМОТИВНОГО КОМПЛЕКСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНОГО МАКЕТА ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО

Аннотация. Для снижения затрат в течении жизненного цикла и увеличения долговечности поглощающих аппаратов при разработке новых конструкций необходимо учитывать изменения демпфирующих свойств эластомерных элементов под воздействием эксплуатационных факторов. Основными причинами снижения упруго-гистерезисных свойств полимерных материалов прежде всего связаны с их внутренним строением и активностью отдельных компонентов создавать химические соединения с элементами окружающей среды. Причем, процесс накопления остаточных деформаций в материале рабочего тела, а значит, увеличение жесткости, снижения рабочего хода и энергоемкости поглощающего аппарата, протекает с разной интенсивностью, зависящей от типа полимерного материала. В работе проанализировано изменение упруго-гистерезисных свойств двух типов демпфирующих материалов: термоэластопласта и резинового композита, по результатам эксплуатационных испытаний в течении шести лет. Критериями оценки выбраны изменения: толщины элемента и петли статического гистерезиса от времени эксплуатации. Высказан прогноз снижения характеристик поглощающего аппарата пассажирского вагона (энергоемкости и рабочего хода) с твердыми эластомерными элементами из рассмотренных материалов в течении шести лет эксплуатации. Даны рекомендации по уменьшению влияния конструкционных особенностей резинометаллических поглощающих аппаратов на процессы старения полимерного композита.

Ключевые слова: поглощающий аппарат, пассажирский вагон, демпфирующий полимерный материал, гистерезисные кривые, эластомерный элемент.

Для цитирования: Курзина, Н. М. Прогнозирование демпфирующих свойств эластомерных элементов поглощающих аппаратов пассажирских вагонов / Н. М. Курзина, В. Н. Филиппов, Е. Г. Курзина, В. Д. Кудрявцева, А. В. Пищик // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 51 – 57.

Библиографический список

1. **Болдырев, А. П.** Влияние фактора скорости на характеристики полимерных упругих элементов поглощающих аппаратов подвижного состава железных дорог / А. П. Болдырев, А. М. Гуров, П. Д. Жиров, Ф. Ю. Лозбинев. – Транспортное машиностроение. – 2023. – № 6 (18). – С. 75–82. – DOI: 10.20295/1815-588X-2023-1-7-16.
2. **Сахаров, П. А.** Оценка влияния параметров силовых характеристик поглощающих аппаратов на силы между вагонами поезда / П. А. Сахаров // Известия Транссиба / Омский гос. ун-т путей сообщения. – Омск. – 2019. – № 3 (39). – С. 78 – 88.
3. **Болдырев, А. П.** Разработка математической модели и расчет характеристик поглощающего аппарата автосцепки с полимерными элементами при различных температурах окружающей среды / А. П. Болдырев, П. Д. Жиров. Вестник Брянского государственного технического университета. – 2010. – № 4 (28). – С. 55-58. <https://doi.org/10.30987/issn.1999-8775>
4. **Кравцов, С. А.** Расчетно-экспериментальная оценка характеристик полимерных элементов / С. А. Кравцов, А. П. Болдырев, Ф. Ю. Лозбинев. Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2023. – Т. 20. - № 1. – С. 7–16. DOI 10.20295/1815-588X-2023-1-7-16.
5. **Wagner, S.** A review on design and testing methodologies of modern freight train draft gear system / S. Wagner, C. Cole, M. Spiriyagin // Railway Engineering Science. – 2021. – DOI 10.1007/s40534-021-00237-y.

N. M. Kurzina, V. N. Filippov, E. G. Kurzina, V. D. Kudryavtseva, A. V. Pischik

PREDICTION OF DAMPING PROPERTIES OF ELASTOMERIC ELEMENTS OF DRAFT GEARS OF PASSENGER CARS

Abstract. To reduce life cycle costs and increase the durability of draft gears, when developing new designs, it is necessary to take into account changes in the damping properties of elastomeric elements under the influence of operational factors. The main reasons for the decrease in the elastic-hysteretic properties of polymer materials are primarily related to their internal structure and the activity of individual components to create chemical compounds with environmental elements. Moreover, the process of accumulation of residual deformations in the material of the working fluid, which means an increase in rigidity, a decrease in the working stroke and energy intensity of the draft gear, occurs with different intensity, depending on the type of polymer material. The work analyzes the change in elastic-hysteresis properties of two types of damping materials: thermoplastic elastomer and rubber composite, based on the results of operational tests over a period of six years. The evaluation criteria selected were changes in the thickness of the element and the static hysteresis loop depending on the operating time. A forecast has been made for a decrease in the characteristics of the draft gear of a passenger car (energy intensity and power stroke) with solid elastomeric elements made from the materials considered during six years of operation. Recommendations are given to reduce the influence of the design features of rubber-metal draft gears on the aging processes of the polymer composite.

Keywords: draft gear, passenger car, damping polymer material, hysteresis curves, elastomeric elements.

For citation: Kurzina, N. M. Prediction of damping properties of elastomeric elements of draft gears of passenger cars / N. M. Kurzina, V. N. Filippov, E. G. Kurzina, V. D. Kudryavtseva, A. V. Pischik // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – №. 4. – P. 51 – 57.

Сведения об авторах

Курзина Надежда Михайловна

Российский университет транспорта" (ПУТ (МИИТ),
кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,
аспирант,
e-mail: kurzina.nadia@gmail.com

Филиппов Виктор Николаевич

Российский университет транспорта" (ПУТ (МИИТ),
кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: filipovvn@gmail.com

Курзина Елена Геннадьевна

Российский университет транспорта" (ПУТ (МИИТ),
кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,
кандидат технических наук, старший
научный сотрудник,

Information about the authors

Kurzina Nadezhda Mikhailovna

Russian University of Transport" (RUT (MIIT),
Chair «Car and Carriage Facilities»,
Graduate Student,
e-mail: kurzina.nadia@gmail.com

Filippov Viktor Nikolaevich

Russian University of Transport" (RUT (MIIT),
Chair «Car and Carriage Facilities»,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
e-mail: filipovvn@gmail.com

Kurzina Elena Gennadievna

Russian University of Transport" (RUT (MIIT),
Chair «Car and Carriage Facilities»,
Candidate of Technical Sciences, Senior
Researcher,
e-mail: kurzina_elena@mail.ru

e-mail: kurzina_elena@mail.ru

Кудрявцева Виктория Давидтбеговна
Российский университет транспорта" (РУТ (МИИТ),
кафедра «Строительные материалы и технологии»,
кандидат технических наук, и.о.
заведующего кафедрой,
e-mail: ruslavik@rambler.ru

Kudryavtseva Victoria Davidtbegovna
Russian University of Transport" (RUT (MIIT),
Chair «Construction Materials and Technologies»,
Candidate of Technical Sciences, Acting Head
of the Chair,
e-mail: ruslavik@rambler.ru

Пищик Александр Всеволодович
Российский университет транспорта" (РУТ (МИИТ),
кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,
аспирант

Pischik Alexander Vsevolodovich
Russian University of Transport" (RUT (MIIT),
Chair «Car and Carriage Facilities»,
Graduate Student

УДК 624.07 + 06

С. Ф. Маклаков, В. А. Мишин

К РАСЧЕТУ ПЛОСКИХ ПОДКРЕПЛЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация. В статье отмечается возможность применения на объектах железнодорожной структуры элементов конструкций, которые могут выполнять различные функции. Например, выполнять изолирующие функции и обладать достаточной прочностью. Приводятся рекомендации по расчету таких конструкций, конкретном случае плоских.

Ключевые слова: плоский элемент, распределенная нагрузка, балка, пролет, несущие элементы.

Для цитирования: Маклаков С. Ф. К расчету плоских подкрепленных элементов / С. Ф. Маклаков, В. А. Мишин // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 57 – 62.

Библиографический список

1. **Маклаков, С. Ф.** К разработке устройств для защиты оборудования от динамических нагрузок на основе упругопластических амортизаторов / Маклаков С. Ф., Мишин В. А., Яицков И. А. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки, 2021. Вып. 8. С. 167-174. EDN: YSPCYV
2. **Яицков, И. А.** Влияние жесткости элементов тормозных колодок на динамические нагрузки при торможении / И. А. Яицков, П. А. Поляков // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2022. – № 1(85). – С. 36-45. – DOI 10.46973/0201-727X_2022_1_36.
3. Исследование колебаний системы с переменной жёсткостью / И. А. Яицков, Б. А. Шемшура, А. С. Личковаха, С. А. Кузнецов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2021. – № 8. – С. 215-222. – DOI 10.24412/2071-6168-2021-8-215-222.
4. **Кротов, С. В.** Транзиентный анализ в ANSYS//Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство: тр. Международной научно-практической конференции «Транспорт: наука, образование, производство» (Транспорт-2017) / ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – Том 3: Естественные и технические науки. – С. 247 – 250.

5. **Личковаха, А. С.** К определению энергетического баланса нелинейной упругой системы / А. С. Личковаха, Б. А. Шемшура, С. А. Кузнецов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения – 2018. – №2. – с.137-143.

6. **Набоков, А. Е.** Расчет скоростей колебаний узла резания шлицефрезерных станков / А. Е. Набоков, И. А. Яицков, С. А. Шамшура // Noise Theory and Practice. – 2022. – Т. 8, № 3(30). – С. 43-51.

7. **Лагунова, Е. О.** Нелинейные эффекты воздействия электропроводящей смазки на шип подшипника, обладающего демпфирующими свойствами / Е. О. Лагунова, А. Н. Гармоница, Е. А. Копотун // Сборка в машиностроении, приборостроении. – 2016. – № 3. – С. 40-45.

8. **Lagunova, E. O.** Calculated model of wedge-shaped sliding supports taking into account rheological properties of viscoelastic lubricant / K. S. Akhverdiev, E. O. Lagunova, M. A. Mukutadze // Proceedings of the International Conference "Aviamechanical engineering and transport" (AVENT 2018). – 2018. – pp. 246-253.

S. F. Maklakov, V. A. Mishin

ABOUT THE CALCULATION OF FLAT SUPPORTED STRUCTURE ELEMENTS

Abstract. The article notes the possibility of using structural elements at railway structures that can perform various functions. For example, perform insulating functions and have sufficient strength. Recommendations are given for the calculation of such structures, in the specific case of flat ones.

Keywords: flat element, distributed load, beam, span, load-bearing elements.

For citation: Maklakov, S. F. About the calculation of flat supported structure elements / S. F. Maklakov, V. A. Mishin // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 57 – 62.

Сведения об авторах

Маклаков Сергей Федорович

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС)
кафедра «Строительная механика»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: maklakovsf@mail.ru

Мишин Валентин Алексеевич

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС)
кафедра «Строительная механика»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: mishin-1949@mail.ru

Information about the authors

Maklakov Sergei Fedorovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Structural Mechanics»,
Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor,
e-mail: maklakovsf@mail.ru

Mishin Valentin Alekseevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Structural Mechanics»,
Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor,
e-mail: mishin-1949@mail.ru

УДК 621.9.048

Д. С. Мантуров, А. В. Сидашов, П. Г. Иваночкин, В. В. Авилов, К. О. Галась

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛУЧЕННОЙ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ЛЕГИРОВАНИЯ В ЖИДКИХ СЛОЖНОЭФИРНЫХ СРЕДАХ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПЛЕНОК ТРЕНИЯ

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по получению методом электроискрового легирования в жидких сложноэфирных средах модифицированного покрытия, предназначенного для применения в узлах трибосопряжения. В качестве используемого материала электрода использовался вольфрам. Методам растровой электронной микроскопии установлен элементный состав сформированного покрытия. Методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС) были исследованы химический состав сформировавшихся пленок трения и химическая связь в этих пленках. Установлено что формирование граничных пленок происходит преимущественно из молекул межэлектродной среды при участии атомов неокисленного железа. Толщина сформированного слоя в исследуемых образцах составила от 9 до 40 мкм.

Ключевые слова: модификация поверхности, электроискровое легирование, диоктилсебацат, диоктилфталат, поверхностный слой, спектроскопия.

Для цитирования: Мантуров, Д. С. Исследование модифицированной поверхности полученной методом электроискрового легирования в жидких сложноэфирных средах на формирование пленок трения / Д. С. Мантуров, А. В. Сидашов, П. Г. Иваночкин, В. В. Авилов, К. О. Галась // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 63 – 70.

Библиографический список

1. **Xie, Y. J.** Microstructural morphology of electrospark deposition layer of a high gamma prime superalloy / Y. J. Xie; M. C. Wang // *Surf. Coat. Technol.* – 2006. – V. 201 – P. 691–698.
2. **Reynold, J. L.** Electro-Spark Deposition. / J. L. Reynold, L. R. Holdren, L. E. Brown// *Adv. Mater. Process.* – 2003. – V. 161. – P. 35.
3. **Khuengpukheiw, R.** Wear behaviors of HVOF-sprayed NiSiCrFeB, WC-Co/NiSiCrFeB and WC-Co coatings evaluated using a pin-on-disc tester with C45 steel pins / R. Khuengpukheiw, A. Wisitsoraat, C. Saikaew // *Wear.* – 2021. – V. 484-485. – P.203699.
4. Effects of cyclic heating and water-cooling on the mechanical properties of WC-Co coatings / J. Cheng, J. Peng, M. Wang, K. Bo, K. Li, G. Zhang, Z. Yang // *Journal of Alloys and Compounds.* – 2020. –V. 831. – P. 154769.
5. Исследование износостойкости стали 30X после электроискрового легирования в жидких средах / Д. С. Мантуров, В. В. Авилов, П. Г. Иваночкин, А. И. Воропаев [и др.] // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2022. – № 4.– С. 77 – 83.
6. **Нефедов, В. И** Рентгеноэлектронная спектроскопия химических соединений. Справочник. / В. И. Нефедов – М: Химия, 1984. - 256 с.
7. *Practical Surface Analysis by Auger and X-Ray Photoelectron Spectroscopy* / ed. D. Briggs, M. P. Seach. – Chichester: John Wiley&Sons Ltd, 1983. -533 p.
8. **Watts, J. F.** An introduction to surface analysis by XPS and AES / J. F. Watts, J. Wolstenholme - Chichester, West Sussecs, England: John Wiley&SonsLtd, 2003. – 212 p.
9. The mechanism of formation of boundary lubricating films during friction in a medium of di(2-ethylhexyl) sebacate / M. V. Boiko, A. V. Sidashov, T. G. Boiko, I. V. Burykin, I. E. Uflyand // *Tribology International.* – 2022. – Vol. 165. – Art. № 107222 (10 p.).
10. **Бойко, М. В.** Образование граничных смазочных пленок при трении в подсолнечном масле с добавлением 1,3-дикетонов / М. В. Бойко, А. В. Сидашов, Т. Г. Бойко // *Трение и износ.* – 2021. – Т. 42. – № 4. – С. 427-436.
11. Influence of the structure of salicylic acid analogue molecules on the formation of tribofilms in di(2-ethylhexyl) sebacate / M. V. Boiko, A. V. Sidashov, A. A. Bicharov, T. G. Boiko, I. V. Burykin, I. E. Uflyand // *Tribology Letters.* – 2022. – Vol. 70. – No 1. – Art. № 70:21 (13 p.). – doi.org/10.1007/s11249-022-01561-y.

D. S. Manturov, A. V. Sidashov, P. G. Ivanochkin, V. V. Avilov, K. O. Galas

INVESTIGATION OF THE MODIFIED SURFACE OBTAINED BY THE METHOD OF ELECTROSPARK ALLOYING IN LIQUID ESTER MEDIA FOR THE FORMATION OF FRICTION FILMS

Abstract. The article presents the results of research on obtaining a modified coating by the method of electrospray alloying in liquid ester media intended for use in tribo-conjugation nodes. Tungsten was used as the electrode material used. The elemental composition of the formed coating was determined by scanning electron microscopy. The chemical composition of the formed friction films and the chemical bond in these films were investigated by X-ray photoelectron spectroscopy (XPS). It is established that the formation of boundary films occurs mainly from molecules of the interelectrode medium with the participation of atoms of non-oxidized iron. The thickness of the formed layer in the studied samples ranged from 9 to 40 microns.

Keywords: surface modification, electrospray alloying, dioctyl sebacinate, dioctyl phthalate, wear resistance, surface layer, wear intensity.

For citation: Manturov, D. S. Investigation of the modified surface obtained by the method of electrospray alloying in liquid ester media for the formation of friction films/ D. S. Manturov, A. V. Sidashov, P. G. Ivanochkin, V. V. Avilov, K. O. Galas // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 63 – 70.

Сведения об авторах

Мантуров Дмитрий Сергеевич

Ростовский государственный
университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теоретическая механика»,
кандидат технических наук, заведующий
лабораторией,
e-mail: manturovds@rgups.ru

Сидашов Андрей Вячеславович

Ростовский государственный
университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теоретическая механика»,
кандидат физико-математических наук,
доцент,
e-mail: iav-1980@yandex.ru

Иваночкин Павел Григорьевич

Ростовский государственный
университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теоретическая механика»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: ivanochkin_p_g@mail.ru

Авилов Виктор Владимирович

Ростовский государственный
университет путей сообщения (РГУПС),
Научно-исследовательская лаборатория

Information about the authors

Manturov Dmitriy Sergeevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Theoretical Mechanics»,
Candidate of Technical Sciences, Head of
Laboratory,
e-mail: manturovds@rgups.ru

Sidashov Andrey Vyacheslavovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Theoretical Mechanics»,
Doctor of Physical and Mathematical
Sciences, Associate Professor,
e-mail: iav-1980@yandex.ru

Ivanochkin Pavel Grigoryevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Theoretical Mechanics»,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
e-mail: ivanochkin_p_g@mail.ru

Avilov Viktor Vladimirovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Research Laboratory "Nanotechnologies and
New Materials",

«Нанотехнологии и новые материалы»,
научный сотрудник,
e-mail: avilov_victor@mail.ru

Researcher,
e-mail: avilov_victor@mail.ru

Галась Константин Олегович
Ростовский государственный
университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Тяговый подвижной состав»,
студент,
e-mail: gko_2002@mail.ru

Galas Konstantin Olegovich
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Traction Rolling Stock»,
Student,
e-mail: gko_2002@mail.ru

УДК 621.791 + 06

И. С. Морозкин

СВАРКА ТОЛСТЫХ ПЛАСТИН ПО УЗКОМУ ЗАЗОРУ

Аннотация. Способ сварки по узкому зазору на основе использования дуговой сварки металлическим плавящимся электродом в среде инертного газа (способ многослойной сварки) пластин при зазоре между кромками не более 16 мм имеет ряд отличительные особенности.

Способ сварки по узкому зазору имеет достоинства, однако он лишь частично применяется для сварки пластин толщиной до 40 мм, сведений о значительных преимуществах этого способа при сварке пластин толщиной более 50 мм практически не имеется. Это можно объяснить, по-видимому, технологическими проблемами, из-за которых трудно обеспечить стабильную глубину проплавления стенок кромки.

Ключевые слова: сварка по узкому зазору, проволока электродная, качающаяся дуга, система многоэлектродная, макроструктура шва.

Для цитирования: Морозкин, И. С. Сварка толстых пластин по узкому зазору / И. С. Морозкин // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 71 – 75.

Библиографический список

1. Патент, Способ дуговой сварки» / А. Г. Потапьевский, Н. Г. Дюргеров. № 214690 от 29.11.1968 г.
2. Патент, 1123083 СССР, МКИ Н02Р3/24. Устройство для динамического торможения трехфазного асинхронного двигателя / Х. Н. Сагиров, Н. Г. Дюргеров, И. С. Морозкин. №3557530/24; Заявл. 28.02.83; Опубл. 07.11.84, Бюл. №41.
3. Патент, 1503180 СССР, МКИ В23К 9/16. Способ зажигания дуги при сварке плавящимся электродом / Сагиров Х. Н., Морозкин И. С., Дюргеров Н. Г. №3625460/25-27. Заявл. 26.07.83.
4. Патент, 1561350 СССР, МКИ В23К 9/16. Способ зажигания дуги при сварке плавящимся электродом / Сагиров Х. Н., Морозкин И. С., Дюргеров Н. Г. №3788851/25-27. Заявл. 12.07.84.
5. Дюргеров, Н. Г. О природе (контактного) зажигания сварочной дуги / Н. Г. Дюргеров, И. С. Морозкин // Вестник РГУПС. – 1999. – № 1. – С 18–21.
6. Дюргеров, Н. Г. Определение условий бесконтактного зажигания дуги / Н. Г. Дюргеров, И. С. Морозкин // Вестник РГУПС. – 2000. – № 1. – С 34–36.
7. Морозкин, И. С. Управление зажиганием сварочной дуги при механизированных видах сварки: Монография. Ростов-на-Дону. – 2003. – 172 с.

8. Шеховцов, К. В. Процессы сварки с прерывистым горением дуги // Вестник РГУПС. – 2018. – № 3 (71). – С 33–37.

I. S. Morozkin

WELDING OF THICK PLATES ALONG A NARROW GAP

Abstract. A narrow gap welding method based on the use of arc welding with a metal melting electrode in an inert gas medium (multilayer welding method) of plates with a gap between edges of not more than 16 mm has a number of distinctive features.

The narrow gap welding method has advantages, but it is only partially used for welding plates up to 40 mm thick, there is practically no information about the significant advantages of this method when welding plates more than 50 mm thick. This can be explained, apparently, by technological problems, which make it difficult to ensure a stable penetration depth of the edge walls

Keywords: narrow gap welding, electrode wire, oscillating arc, multi-electrode system, weld macrostructure.

For citation: Morozkin, I. S. Welding of thick plates along a narrow gap / I. S. Morozkin // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 71 – 75.

Сведения об авторах

Морозкин Игорь Сергеевич

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Технология металлов»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: mis_tm@mail.ru

Information about the authors

Morozkin Igor Sergeevich

Rostov State Transport University (RSTU)
Chair «Metal Technology»,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
e-mail: mis_tm@mail.ru

УДК 624.21/.8+06

М. М. Пикалов, Е. Д. Аникина, А. В. Бойко

АНАЛИЗ ВОЗВЕДЕНИЯ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. Изложен анализ ведения строительства в сейсмических условиях искусственных сооружений. Рассмотрены исключительно важные моменты при эксплуатации мостовых конструкций в сложных условиях на примере Крымского моста через Керченский залив.

Ключевые слова: мост, сейсмические условия, сложные условия, искусственное сооружение.

Для цитирования: Пикалов, М. М. Анализ возведения мостовых конструкций в сейсмических условиях / М. М. Пикалов, Е. Д. Аникина, А. В. Бойко // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения – 2023. – № 4. – С. 75 – 79.

Библиографический список

1. Ланис, А. Л. Усиление грунтов земляного полотна на подходах к мостам и путепроводам / А. Л. Ланис, Д. А. Разуваев // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2016. – № 3(63). – С. 97-104. – EDN WVPNRV.
2. Зубков, В. Н. Полигонные технологии как новый подход к совершенствованию системы управления грузопотоками в направлении портов и крупных предприятий / В. Н.

Зубков, В. В. Чеботарев, Е. А. Чеботарева // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2015. – № 3(59). – С. 64-72. – EDN UKQGEX.

3. Логистика и организация перевозок припортовой железной дороги на современном этапе / Э. А. Мамаев, И. Д. Долгий, Н. Ф. Добрынин, А. А. Демьянов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2019. – № 4(76). – С. 155-163. – EDN DZULUJ.

4. Развитие транспортно-логистической системы для повышения эффективности перевозок / Д. Г. Кучинский, В. Н. Зубков, Н. Н. Мусиенко, А. А. Гордиенко // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2020. – № 1(77). – С. 121-128. – EDN ZOVOVI.

5. Атабиева, М. М. Особенности конструкций Крымского моста / М. М. Атабиева, Ш. А. Баттаев, А. А. Джанкулаев // Вопросы науки и образования. – 2018. – № 29 (41). – С. 123–125. – ISSN 2542-081X.

6. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 42 с.

7. Стаховский, И. Р. Что такое сейсмичность? / И. Р. Стаховский // Пространство и Время. – 2017. – № 2-3-4. – С. 237–252. – ISSN 2226-7271.

М. М. Pikalov, E. D. Anikina, A. V. Boyko

ANALYSIS OF THE CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES IN SEISMIC CONDITIONS

Abstract. The analysis of construction in seismic conditions of artificial structures is presented. Extremely important points in the operation of bridge structures in difficult conditions are considered on the example of the Crimean Bridge across the Kerch Bay.

Keywords: bridge, seismic conditions, difficult conditions, artificial structure.

For citation: Pikalov, M. M. Analysis of the construction of bridge structures in seismic conditions / M. M. Pikalov, E. D. Anikina, A. V. Boyko // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 75 – 79.

Сведения об авторах

Пикалов Михаил Михайлович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС), кафедра «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог», студент,
e-mail: pikalov2001@yandex.ru

Аникина Елена Дмитриевна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС), кафедра «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог», студент,
e-mail: al.anikina2002@mail.ru

Бойко Анастасия Витальевна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),

Information about the authors

Pikalov Mikhail Mikhailovich

Rostov State Transport University (RSTU), Chair «Surveys, Design and Construction of Railways», student,
e-mail: pikalov2001@yandex.ru

Anikina Elena Dmitrievna

Rostov State Transport University (RSTU), Chair «Surveys, Design and Construction of Railways», student,
e-mail: al.anikina2002@mail.ru

Boyko Anastasiya Vitalievna

Rostov State Transport University (RSTU),

кафедра «Изыскания, проектирование и
строительство железных дорог»,
студент,
e-mail: Boyko_anastasiya.2018@mail.ru

Chair «Surveys, Design and Construction of
Railways»,
student,
e-mail: Boyko_anastasiya.2018@mail.ru

УДК 621.331:621.311 + 06

Д. Е. Притыкин, З. Ю. Шатерникова, А. В. Мищенко

АЛГОРИТМ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОНОМНЫМ ИНВЕРТОРОМ В ТЯГОВОМ ПРИВОДЕ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА

Аннотация. В данной статье был рассмотрен алгоритм векторного управления автономным инвертором в тяговом приводе электропоезда. Описаны преимущества векторного управления перед другими методами. Поэтапно описан процесс реализации алгоритма, особенности и значение каждого шага последовательности. Изложен принцип работы векторной широтно-импульсной модуляции с шестью секторами и её роль в управлении электрическими преобразователями. Приведена и описана векторная датчиковая структура управления асинхронным двигателем.

Ключевые слова: методы управления электроприводом, векторное управление, асинхронный электродвигатель, автономный инвертор напряжения, широтно-импульсная модуляция.

Для цитирования: Притыкин, Д. Е. Алгоритм векторного управления автономным инвертором в тяговом приводе электропоезда / Д. Е. Притыкин, З. Ю. Шатерникова, А. В. Мищенко // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 80 – 89.

Библиографический список

1. Евреенова, Н. Ю. Совершенствование системы пропуска электропоездов на участках с интенсивным движением / Н. Ю. Евреенова, Д. Ю. Роменский, К. А. Калинин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2021. – № 1(81). – С. 88-96. – DOI 10.46973/0201-727X_2021_1_88. – EDN GYFUXJ.
2. Определение полезной работы, совершаемой локомотивом при тяге поезда / А. А. Зарифьян, Н. В. Гребенников, Т. З. Талахадзе, В. В. Сироткин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2018. – № 1(69). – С. 40-49. – EDN YUGKPO.
3. Закарюкин, В. П. Параметрическая идентификация элементов системы электроснабжения железной дороги переменного тока / В. П. Закарюкин, А. В. Крюков, М. С. Шульгин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2013. – № 2(50). – С. 37-47. – EDN QAGBIN.
4. Петрушин, А. Д. Оптимизация активной части вентильно-индукторного электродвигателя / А. Д. Петрушин, А. В. Кашуба // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2016. – № 1(61). – С. 61-65. – EDN VTFJNR.
5. Незевак, В. Л. Моделирование режимов нагрузки на шинах постов секционирования при работе в системе тягового электроснабжения накопителей электроэнергии / В. Л. Незевак // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2017. – № 4(68). – С. 159-170. – EDN YLQJPQ.
6. Черемисин, В. Т. Оценка технологических потерь в тяговой сети в условиях применения электроподвижным составом рекуперативного торможения / В. Т. Черемисин, А. С. Вильгельм, В. Л. Незевак // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2014. – № 2(54). – С. 106-111. – EDN SJBUFB.

7. **Доманский, В. В.** Информационные технологии режимов работы тягового электроснабжения и питающих их энергосистем / В. В. Доманский, Г. А. Доманская, В. А. Васенко // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2020. – № 3(79). – С. 154-165. – DOI 10.46973/0201-727X_2020_3_154. – EDN RVCWYL.

8. **Фролов, В. Э.** Теоретическое исследование шума на участках обкатки двигателей / В. Э. Фролов, И. А. Яицков, Т. А. Финоченко // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – № 10. – С. 111-115. – EDN RVBMQO.

9. **Яицков, И. А.** Методика определения аэродинамических характеристик диффузорных вентиляционных каналов тормозных дисков транспортных средств / И. А. Яицков, Е. С. Федотов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1(89). – С. 257-263. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_257. – EDN RCETKE.

10. **Grebennikov, N.** Computer Model for Analyzing Electromagnetic Processes in Switched Reluctance Machines with Strong Mutual Inter-Phase Electromagnetic Influence / N. Grebennikov, M. Tchavychalov, T. Talakhadze // Proceedings - 2019 International Russian Automation Conference, RusAutoCon 2019, Sochi, 08–14 сентября 2019 года. – Sochi: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019. – P. 8867802. – DOI 10.1109/RUSAUTOCON.2019.8867802. – EDN OKQKZG.

11. Мировой опыт в гибридном локомотивостроении / А. А. Зарифьян, Т. З. Талахадзе, А. В. Илларионов, Н. В. Романченко // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2016. – № 3. – С. 54-59. – EDN XHDHAJ.

12. **Grebennikov, N.** Equivalent Magnetic Circuit for Switched Reluctance Motor with Strong Mutual Coupling between Phases / N. Grebennikov, T. Talakhadze, A. Kashuba // 2019 26th International Workshop on Electric Drives: Improvement in Efficiency of Electric Drives, IWED 2019 - Proceedings: 26, Moscow, 30 января – 02 2019 года. – Moscow, 2019. – P. 8664226. – DOI 10.1109/IWED.2019.8664226. – EDN ARDKVY.

13. **Гребенников, Н. В.** Современные методы проектирования тягового привода локомотива: монография / Н. В. Гребенников – Ростов-на-Дону: РГУПС, 2022 – 96 с. – ISBN 978-5-907295-62-9.

14. **Чуев, П. В.** Разработка систем векторного управления асинхронными приводами на базе специализированных сигнальных микроконтроллеров: автореферат дис. ... кандидата технических наук: 05.09.03 / Моск. энергет. ин-т. - Москва, 2002. - 20 с.

15. **Емельянов, А. А.,** Пестеров, Д.И., Востяков, А.С., Гусев, В.М., Бесклеткин, В.В., Быстрых, Д.А., Габзалилов, Э.Ф. К пониманию векторной системы широтно-импульсной модуляции инвертора напряжения // Молодой ученый. 2017. №52 (186). С. 1-14.

16. **Калачев, Ю. Н.** Векторное регулирование (заметки практика): метод. пособие. М.: ЭФО, 2013 г. – 63 с.

D. E. Pritykin, Z. Y. Shaternikova, A. V. Mishchenko

VECTOR CONTROL ALGORITHM OF AN AUTONOMOUS INVERTER IN THE TRACTION DRIVE OF AN ELECTRIC TRAIN

Abstract. In this article, the algorithm of vector control of an autonomous inverter in the traction drive of an electric train was considered. The advantages of vector control over other methods are described. The process of implementing the algorithm, the features and significance of each step of the sequence are described step by step. The principle of operation of vector pulse width modulation with six sectors and its role in the control of electrical converters is described. A vector sensor control structure of an asynchronous motor is presented and described.

Keywords: electric drive control methods, vector control, asynchronous electric motor, autonomous voltage inverter, pulse width modulation.

For citation: Pritykin, D. E. Vector control algorithm of an autonomous inverter in the traction drive of an electric train / D. E. Pritykin, Z. Y. Shaternikova, A. V. Mishchenko // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 80 – 89.

Сведения об авторах**Притыкин Дмитрий Евгеньевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Тяговый подвижной состав»,
кандидат технических наук, доцент
e-mail: maisvendoo@yandex.ru

Information about the authors**Pritykin Dmitry Evgenievich**

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Traction Rolling Stock»,
Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor
e-mail: maisvendoo@yandex.ru

Шатерникова Зинаида Юрьевна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Тяговый подвижной состав»,
студент,
e-mail: shaternikova777@mail.ru

Shaternikova Zinaida Yurievna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Traction Rolling Stock»,
Student,
e-mail: shaternikova777@mail.ru

Мищенко Александр Владимирович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
аспирант,
e-mail: alexandr.mishenko01@mail.ru

Mishchenko Alexander Vladimirovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Traction Rolling Stock»,
Graduate Student,
e-mail: alexandr.mishenko01@mail.ru

УДК 621.5+06

Т. Л. Риполь-Сарагоси, Р. Р. Шелудько

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПОДГОТОВКИ ХОЛОДА НА РЕФРИЖЕРАТОРНОМ ПОДВИЖНОМ СОСТАВЕ С ОЦЕНКОЙ ИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Аннотация. Материал статьи посвящен анализу существующих технологических решений производства холода для рефрижераторного подвижного состава. Представлен расчет энергозатратности производства холода для анализируемых схемных решений. На основании проведенного анализа и результатов расчета сделаны вывод о целесообразности использования рассматриваемых схем. Обозначен вектор проведения дальнейших исследований по данной тематике.

Ключевые слова: холодильно-отопительная установка, энергетическая эффективность, энергозатратность.

Для цитирования: Риполь-Сарагоси, Т. Л. Аналитический обзор существующих технологических решений подготовки холода на рефрижераторном подвижном составе с оценкой их энергетической эффективности / Т. Л. Риполь-Сарагоси, Р. Р. Шелудько // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 89 – 94.

Библиографический список

1. **Зарифьян, А. А.** Концепция повышения энергетической эффективности тепловозной тяги / А. А. Зарифьян, Н. В. Гребенников, Т. З. Талахадзе // Интернет-журнал Науковедение. – 2017. – Т. 9, № 6. – С. 107. – EDN RPTDII.
2. Модульная силовая энергетическая установка современного тепловоза / А. А. Зарифьян, Т. З. Талахадзе, Н. В. Гребенников, Н. В. Романченко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России: Сборник научных трудов, Ростов на Дону, 01–02 марта 2018 года. Том 1. – Ростов на Дону: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2018. – С. 191-195. – EDN XZKUTB.
3. **Зарифьян, А. А.** Анализ эксплуатационных показателей энергетической эффективности грузовых тепловозов / А. А. Зарифьян, Т. З. Талахадзе // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2018. – № 3(71). – С. 46-53. – EDN OZSNVI.
4. **Веревкина, О. И.** Влияние человеческого фактора на проблемы повышения безопасности движения / О. И. Веревкина, И. А. Яицков // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2017. – № 4. – С. 16-21. – EDN YMAPKP.
5. **Хатламаджиян, А. Е.** Применение современных цифровых технологий и технических средств для повышения безопасности и эффективности перевозочного процесса подвижного состава / А. Е. Хатламаджиян, И. А. Яицков, И. А. Степин // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2020. – № 1(50). – С. 107-110. – EDN ZHTQMC.
6. **Черемисин, В. Т.** Оценка технологических потерь в тяговой сети в условиях применения электроподвижным составом рекуперативного торможения / В. Т. Черемисин, А. С. Вильгельм, В. Л. Незевак // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2014. – № 2(54). – С. 106-111. – EDN SJBUFB.
7. Развитие транспортно-логистической системы для повышения эффективности перевозок / Д. Г. Кучинский, В. Н. Зубков, Н. Н. Мусиенко, А. А. Гордиенко // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2020. – № 1(77). – С. 121-128. – EDN ZOVOVI.
8. **Закарюкин, В. П.** Параметрическая идентификация элементов системы электроснабжения железной дороги переменного тока / В. П. Закарюкин, А. В. Крюков, М. С. Шульгин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2013. – № 2(50). – С. 37-47. – EDN QAGBIN.
9. Определение полезной работы, совершаемой локомотивом при тяге поезда / А. А. Зарифьян, Н. В. Гребенников, Т. З. Талахадзе, В. В. Сироткин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2018. – № 1(69). – С. 40-49. – EDN YUGKPO.
10. **Евреенова, Н. Ю.** Совершенствование системы пропуска электропоездов на участках с интенсивным движением / Н. Ю. Евреенова, Д. Ю. Роменский, К. А. Калинин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2021. – № 1(81). – С. 88-96. – DOI 10.46973/0201-727X_2021_1_88. – EDN GYFUXJ.
11. **Герман, Л. А.** Современная схема продольной емкостной компенсации в системе тягового электроснабжения / Л. А. Герман, В. П. Гончаренко // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2013. – № 2(50). – С. 12-17. – EDN QAGBNJ.
12. **Риполь-Сарагоси, Т. Л.** Исследование возможности повышения энергоэффективности холодно – отопительных установок / Т. Л. Риполь-Сарагоси, Р. Р. Шелудько // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. труды Международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2023. С. 279-284.
13. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р.

14. Повышение эффективности технологического процесса транспортировки в вагонах-рефрижераторах / Ким К. К., Иванов С. Н., Спичкин Г. Л. // Производственные технологии будущего: от создания к внедрению. Материалы V Международной научно-практической конференции. Редколлегия: С.И. Сухоруков (отв. ред.), А. С. Гудим, Н. Н. Любушкина. Комсомольск-на-Амуре, 2022. С. 128-131.

T. L. Ripol-Saragosi, R. R. Sheludko

ANALYTICAL REVIEW OF EXISTING TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR COLD PREPARATION ON REFRIGERATED ROLLING STOCK WITH ASSESSMENT OF THEIR ENERGY EFFICIENCY

Abstract. The article is devoted to the analysis of existing technological solutions for the production of cold for refrigerated rolling stock. A calculation of the energy consumption of cold production for the analyzed circuit solutions is presented. Based on the analysis and calculation results, a conclusion was made about the advisability of using the schemes under consideration. The vector for further research on this topic is indicated.

Keywords: refrigeration and heating unit, energy efficiency, energy consumption.

For citation: Ripol-Saragosi, T. L. Analytical review of existing technological solutions for cold preparation on refrigerated rolling stock with assessment of their energy efficiency / T. L. Ripol-Saragosi, R. R. Sheludko // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 89 – 94.

Сведения об авторах

Риполь-Сарагоси Татьяна Леонидовна
Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теплоэнергетика на
железнодорожном транспорте»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: ripol-saragosi@mail.ru

Шелудько Руслан Рифатович
Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теплоэнергетика на
железнодорожном транспорте»,
аспирант,
e-mail: ruslan.sheludko2020@yandex.ru

Information about the authors

Ripol-Saragosi Tatyana Leonidovna
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Heat and Power Engineering in
Railway Transport»,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
e-mail: ripol-saragosi@mail.ru

Sheludko Ruslan Rifatovich
Rostov State Transport University (RSTU)
Chair «Heat and Power Engineering in
Railway Transport»,
Graduate Student,
e-mail: ruslan.sheludko2020@yandex.ru

УДК 621.54+06

Л. Ф. Риполь-Сарагоси, С. Н. Жильцов

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КОНСТРУКЦИИ ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ СЖАТОГО ВОЗДУХА ПЕРЕД АДсорбЦИОННОЙ ОСУШКОЙ

Аннотация. В связи с наличием прямой зависимости между температурой сжатого воздуха, поступающего после компрессора на адсорбцию, эффективностью адсорбции и сроком службы адсорбента, на стадии проектирования технологических схем подготовки сжатого воздуха необходимо

владеть инструментом выбора наиболее эффективного для заданных условий проведения процесса охлаждения, теплообменного аппарата. Материал статьи посвящен анализу наиболее часто используемых в схемах подготовки сжатого воздуха теплообменных аппаратов, формированию критериев их выбора и обоснованию выбора конкретной конструкции для заданных условий проведения процессов охлаждения сжатого воздуха.

Ключевые слова: сжатый воздух, компрессор, адсорбция, теплообменный аппарат, эффективность, критерии выбора, охлаждение.

Для цитирования: Риполь-Сарагоси, Л. Ф. Обоснование выбора конструкции теплообменного аппарата для охлаждения сжатого воздуха перед адсорбционной осушкой / Л. Ф. Риполь-Сарагоси, С. Н. Жильцов // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 95 – 101.

Библиографический список

1. **Риполь-Сарагоси, Т. Л.** Исследование энергоэффективности процессов осушки сжатого воздуха с использованием цеолитов различных марок / Т. Л. Риполь-Сарагоси, Л. Ф. Риполь-Сарагоси // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 2(87). – С. 80-86. – DOI 10.46973/0201-727X_2022_3_80. – EDN XXPFQN.
2. **Великих, О. В.** Компоненты систем охлаждения / О. В. Великих. – Белгород: Принт-мастер, 2012. – 48 с.
3. Очистка сжатого воздуха для пневматических систем: отраслевой руководящий материал / Кудрявцев А. И., Пятидверный А. П., Шабалтас Н. Д. – М.: НИИМАШ, 1969. – 71 с.
4. **Шумяцкий, Ю. И.** Адсорбционные процессы. Учебное пособие / Ю.И. Шумяцкий – Москва, 2005. – 164 с.
5. Анализ выходных характеристик пневмопривода системы пескоподачи транспортных машин / П. Ю. Коновалов, Ю. П. Булавин, И. В. Волков, И. А. Яицков // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – № 3. – С. 242-253. – EDN NHGRAE.
6. **Яицков, И. А.** Повышение эффективности торможения локомотивов: специальность 05.22.07 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Яицков Иван Анатольевич. – Ростов-на-Дону, 2003. – 233 с. – EDN NMKG0J.
7. **Яицков, И. А.** Моделирование динамики рычажной передачи тормозной системы в процессе торможения на участке пути, имеющему неровности (на примере пассажирского вагона) / И. А. Яицков, В. В. Косаревский // Вестник Донского государственного технического университета. – 2020. – Т. 20, № 1. – С. 36-41. – DOI 10.23947/1992-5980-2020-20-1-36-41.
8. **Яицков, И. А.** Моделирование динамических процессов рычажной передачи тормозной системы пассажирских вагонов при торможении / И. А. Яицков, В. В. Косаревский // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2019. – № 10. – С. 457-465. – EDN TYARXM.

L. F. Ripol-Saragosi, S. N. Zhiltsov

RATIONALE FOR THE CHOICE OF DESIGN HEAT EXCHANGER FOR COOLING COMPRESSED AIR BEFORE ADSORPTION DRYING

Abstract. Due to the direct relationship between the temperature of the compressed air supplied after the compressor for adsorption, the efficiency of adsorption and the service life of the adsorbent, at the design stage of technological schemes for the

preparation of compressed air it is necessary to have a tool for selecting the most effective heat exchanger for the given conditions of the cooling process. The material of the article is devoted to the analysis of the most commonly used heat exchangers in compressed air preparation schemes, the formation of criteria for their selection and the justification for the choice of a specific design for the given conditions of compressed air cooling processes.

Keywords: compressed air, compressor, adsorption, heat exchanger, efficiency, selection criteria, cooling.

For citation: Ripol-Saragosi, L. F. Rationale for the choice of design heat exchanger for cooling compressed air before adsorption drying / L. F. Ripol-Saragosi, S. N. Zhiltsov // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 95 – 101.

Сведения об авторах

Риполь-Сарагоси Леонид Францискович
Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: ripol-saragosi@mail.ru

Жильцов Сергей Николаевич
Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теплоэнергетика на
железнодорожном транспорте»,
аспирант,
e-mail: Gsn2008@yandex.ru

Information about the authors

Ripol-Saragosi Leonid Franciskovich
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Car and carriage facilities»,
Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor,
e-mail: ripol-saragosi@mail.ru

Zhiltsov Sergey Nikolaevich
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Heat and Power Engineering in
Railway Transport»,
Graduate Student,
e-mail: Gsn2008@yandex.ru

УДК 629.424.3

А. Г. Силюта

РАСШИРЕНИЕ ОБЛАСТИ РАБОЧИХ РЕЖИМОВ ТРАНСПОРТНЫХ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ВЫСОКОЙ СТЕПЕНЬЮ ФОРСИРОВАНИЯ

Аннотация. В данной статье обобщен опыт разработки опытного образца управляемой системы наддува отечественного производства для двигателя магистрального тепловоза серии 2ТЭ116 с высокой степенью форсирования, оборудованного электронной системой управления. Отмечается, что применение управляемой системы наддува не ухудшает топливную экономичность и несколько улучшает экологические показатели двигателя.

Ключевые слова: двигатель, турбокомпрессор, область рабочих режимов, помпаж, перепуск воздуха и газов.

Для цитирования: Силюта, А. Г. Расширение области рабочих режимов транспортных дизельных двигателей с высокой степенью форсирования / А. Г. Силюта // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 101 – 105.

Библиографический список

1. Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту тепловозов 2ТЭ116 (ТЭ116ИО), утв. Вице-президентом ОАО «РЖД» В.А. Гапановичем 31.12.2004.
2. Дизель-генератор 18-9ДГ Руководство по эксплуатации 18-9ДГ.91РЭ.
3. ТУ 3129-058-04601860-2013 Турбокомпрессоры высокого давления типоразмерного ряда ТК35В.
4. ТУ24.04.532-87 Тепловоз 2ТЭ116.

A. G. Silyuta

EXPANSION OF THE FIELD OF OPERATING MODES OF TRANSPORT DIESEL ENGINES WITH A HIGH DEGREE OF FORCING

Abstract. This article summarizes the experience of developing a prototype of a controlled boost system of domestic production for the engine of a 2TE116 series mainline diesel locomotive with a high degree of boost, equipped with an electronic control system. It is noted that the use of a controlled boost system does not worsen fuel efficiency and somewhat improves the environmental performance of the engine.

Keywords: engine, turbocharger, range of operating modes, surge, bypass of air and gases.

For citation: Silyuta, A. G. Expansion of the field of operating modes of transport diesel engines with a high degree of forcing / A. G. Silyuta // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 101 – 105.

Сведения об авторах**Силюта Анатолий Геннадьевич**

АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта»,
научный центр «Тяга поездов»,
кандидат технических наук, заведующий лабораторией «Тепловозы»,
e-mail: silyuta.anatoly@vniizht.ru

Information about the authors**Silyuta Anatoly Gennadievich**

JSC «Research Institute of Railway Transport»,
Scientific Center «Train Traction»,
Candidate of Technical Sciences, Head of the Laboratory «Diesel Locomotives»,
e-mail: silyuta.anatoly@vniizht.ru

УДК 629.463.077-592-52

В. В. Сеницын, Г.И. Петров

УЧЕТ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАЗОРОВ ПРИ РАСЧЕТЕ ВЫХОДА ШТОКА ТОРМОЗНОГО ЦИЛИНДРА В ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЕ ГРУЗОВОГО ВАГОНА

Аннотация. В связи с отсутствием данных о величинах и влиянии зазоров в шарнирных соединениях рычажных передач вагонов на выход штока тормозного цилиндра был проведен анализ изменения выхода штока от нормативных максимальных износов валика и втулки в соединении штока с рычагом. Получена величина дополнительного хода штока в эксплуатации. Показано, что учет упругой деформации рычажной передачи и эксплуатационного износа шарнирного соединения штока с рычагом выводит значение выхода штока полностью за рамки действующего норматива для двух серийных вагонов-хопперов с отдельным торможением.

Ключевые слова: рычажная передача, ход штока, валик, втулка, износ.

Для цитирования: Синицын, В. В. Учет эксплуатационных зазоров при расчете выхода штока тормозного цилиндра в тормозной системе грузового вагона / В. В. Синицын, Г. И. Петров // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 105 – 110.

Библиографический список

1. Клушанцев, Д. Е. Методика проектирования тормозных систем грузовых вагонов с отдельным приводом / Д. Е. Клушанцев // Известия ПГУПС. – 2011. – Вып. 3. – С. 53-62. – ISSN 1815-588X.
2. Афонин, Г. С. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава: учебник для нач. проф. образования / Г. С. Афонин, В. Н. Барщенков, Н. В. Кондратьев. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 304 с. – ISBN 5-7695-3411-7.
3. Общее руководство по ремонту тормозного оборудования вагонов 732-ЦВ-ЦЛ, ПКБ ЦВ. – М.: ОАО «РЖД», 2011. – 198 с.
4. Тулузин, С. В. Оценка работоспособности тормозной рычажной передачи тележки грузового вагона на различных стадиях износа колодок и колес / С. В. Тулузин, Д.В. Горский // Вестник ВНИИЖТ. – 2015. – Вып. 2. – С. 38-44. – ISSN 2223-9731.
5. Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава. Утверждены заседанием Совета по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества, протокол от 6-7 мая 2014 г. № 60.
6. Синицын, В. В. Выход штока тормозного цилиндра рычажной передачи тепловозов / В. В. Синицын, Р. Б. Гапчин // Транспортное машиностроение. – 2023. – № 2. – С. 53–59. – ISSN 2782-5957.

V. V. Sinitsyn, G. I. Petrov

TAKING INTO ACCOUNT OPERATIONAL GAPS WHEN CALCULATING THE STROKE OF THE BRAKE CYLINDER ROD IN THE BRAKING SYSTEM OF A FREIGHT CAR

Abstract. Due to the lack of data on the values and the effect of gaps in the articulated joints of lever gears of wagons on the output of the brake cylinder rod, an analysis of the change in the output of the rod from the normative maximum wear of the axis and sleeve at the connection of the rod with the lever was carried out. The value of the additional stroke of the rod in operation is obtained. It is shown that taking into account the elastic deformation of the lever gear and the operational wear of the hinge joint of the rod with the lever takes the value of the rod output completely beyond the current standard for two serial hopper cars with separate braking.

Keywords: lever gear, rod stroke, axis, sleeve, wear.

For citation: Sinitsyn, V. V. Taking into account operational gaps when calculating the stroke of the brake cylinder rod in the braking system of a freight car / V. V. Sinitsyn, G. I. Petrov // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 105 – 110.

Сведения об авторах

Синицын Владимир Владимирович
ООО «ТМХ Инжиниринг» ОП в г. Брянск
«КБ «Локомотивы»,

Information about the authors

Sinitsyn Vladimir Vladimirovich
LLC «TMH Engineering» OP in Bryansk,
«Locomotives Design Bureau»,
Candidate of Technical Sciences,

кандидат технических наук,
ведущий инженер-конструктор,
e-mail: universalmasch@yandex.ru

Leading Design Engineer,
e-mail: universalmasch@yandex.ru

Петров Геннадий Иванович

Российский университет транспорта (РУТ
(МИИТ),
кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой,
e-mail: petrovgi@gmail.com

Obitov Nasriddin Mehrievich

Russian University of Transport (RUT
(МИИТ),
Chair «Cars and Car Facilities»,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Head of the Chair,
e-mail: petrovgi@gmail.com

УДК 629.4.063

Я. К. Склифус

**ПОВЫШЕНИЕ РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ
РАДИАТОРНЫХ СЕКЦИЙ ТЕПЛОВОЗА ПРИМЕНЕНИЕМ ТУРБУЛИЗАТОРОВ-
ОЧИСТИТЕЛЕЙ**

Аннотация. Рассмотрены недостатки существующих радиаторных секций тепловозов и технологии их ремонта. Предложено использование на радиаторных секциях съемных коллекторов и турбулизаторов-очистителей. Представлены варианты конструкции и основные результаты сравнительных расчетов.

Ключевые слова: тепловоз, дизель, радиаторные секции, съемные коллекторы, турбулизаторы-очистители.

Для цитирования: Склифус, Я. К. Повышение ремонтпригодности и работоспособности радиаторных секций тепловоза применением турбулизаторов-очистителей / Я. К. Склифус // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 110 – 115.

Библиографический список

1. **Кузнецов, К.В.** Техническая эксплуатация тягового подвижного состава железных дорог. Тепловозы: учебное пособие / К. В. Кузнецов, С. А. Пильник. – Москва: УМЦ ЖДТ, 2022. – 208 с.
2. Магистральный грузовой двухсекционный тепловоз 2ТЭ25КМ. Руководство по эксплуатации - часть 1. 2ТЭ25КМ.000РЭ Ч1, 2015 – 153 листа.
3. **Валенцева, Е. В.** К вопросу об оценке стоимости современного тягового подвижного состава на основе технико-эксплуатационных характеристик / Е. В. Валенцева, Т. З. Талахадзе, А. С. Шапшал // научно-практический журнал «Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление». – 2023. – № 1 (152). – С. 43-48.
4. Вибрационное прогнозирование как фактор повышения качества ремонта тягового подвижного состава / З. Г. Гюев, П. В. Губарев, Д. В. Глазунов, А. Е. Набоков. – Текст: электронный // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2020. – № 2(53). – С. 64-71 // НЭБ eLIBRARY
5. Increasing the Energy Efficiency of Rail Vehicles Equipped with a Multi-Motor Electrical Traction Drive / A. Zarifyan, N. Grebennikov, T. Talakhadze, N. Romanchenko, A. Shapshal // 26th International Workshop on Electric Drives: Improvement in Efficiency of Electric Drives, IWED 2019 - Proceedings, 2019, 8664283.

6. Яицков, И. А. Методика определения аэродинамических характеристик диффузорных вентиляционных каналов тормозных дисков транспортных средств / И. А. Яицков, Е. С. Федотов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1(89). – С. 257-263. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_257.

7. Веревкина, О. И. Влияние человеческого фактора на проблемы повышения безопасности движения / О. И. Веревкина, И. А. Яицков // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2017. – № 4. – С. 16-21.

8. Определение полезной работы, совершаемой локомотивом при тяге поезда / А. А. Зарифьян, Н. В. Гребенников, Т. З. Талахадзе, В. В. Сироткин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2018. – № 1(69). – С. 40-49.

9. Горин, В. И. Мифы и реальность о тепловозных секциях водовоздушных радиаторов / В. И. Горин // железнодорожный журнал «Депо». – 2013. – № 7 (52). – С. 2-4.

10. Основные методы восстановления деталей и узлов при ремонте локомотивов и вагонов и оценка их эффективности / А. М. Перепеченов, А. С. Фискевич, М. С. Буянов, С. В. Дашенко. – Текст: электронный // Специальная техника и технологии транспорта: сборник научных статей. – Санкт-Петербург, Петергоф, 2021. – С. 97-106

11. Воробьев А.А. Анализ современных способов очистки узлов и деталей при ремонте подвижного состава / А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, Д. Ю. Понамарев. – Текст: электронный // Специальная техника и технологии транспорта: сборник научных статей. – Санкт-Петербург, 2020. – С. 89-94

12. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена: учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 308 с.

13. Begag, A., Saim, R., Abboudi, S., Oztog, H. 2021. Effect of internal and external corrugated surfaces on the characteristics of heat transfer and pressure drop in a concentric tube heat exchanger. International Journal of Thermal Sciences Volume 165,106930.

Y. K. Sklifus

INCREASING THE REPAIRABILITY AND PERFORMANCE OF RADIATOR SECTIONS FOR A DIESEL LOCOMOTIVE BY THE USE OF TURBULIZERS-CLEANERS

Abstract. Reverse replacement of radiators of sections of diesel locomotives and technologies for their repair are not ruled out. The use of removable collectors and turbulizers-cleaners is provided for on the radiator sections. Suggestions for design options and the main results of comparative calculations.

Keywords: locomotive, diesel, radiator sections, removable manifolds, turbulizers-cleaners.

For citation: Sklifus, Y. K. Increasing the repairability and performance of radiator sections for a diesel locomotive by the use of turbulizers-cleaners / Y. K. Sklifus // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – №. 4. – P. 110 – 115.

Сведения об авторах

Склифус Ярослав Константинович
Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Тяговый подвижной состав»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: yaroslav.sklifus@mail.ru

Information about the authors

Sklifus Yaroslav Konstantinovich
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Traction Rolling Stock»,
Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor,
e-mail: yaroslav.sklifus@mail.ru

УДК 502.35

*А. Л. Харитоненко, Я. В. Зачиняев***СРАВНЕНИЕ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Аннотация. Воздействие различных отраслей народного хозяйства на водные объекты нашей Родины достаточно велико, поэтому чтобы как-то компенсировать вред, наносимый окружающей природной среде, были разработаны методики компенсационного характера. Основная оценка при этом основывается на нормировании и определении предельно допустимых концентраций (ПДК), при не превышении которых воздействие на организм человека или природную среду не приведет к возникновению заболеваний, а также не нарушит устойчивость экосистемы, давая ей возможность восстановиться, не доводя её состояние до необратимых последствий. Напряженное состояние санитарно-эпидемиологической обстановки водных акваторий во многих густонаселенных и промышленно развитых территориях России, в том числе по результатам мониторингов, проводимых территориальными управлениями Роспотребнадзора, свидетельствует, что плата за негативное воздействие на окружающую среду не покрывает ущерба, наносимого окружающей природной среде.

Ключевые слова: предотвращенный экологический ущерб, водные объекты, загрязняющие вещества, затраты.

Для цитирования: Харитоненко, А. Л. Сравнение методик определения экологического ущерба от загрязнения окружающей среды на примере водных объектов / А. Л. Харитоненко, Я. В. Зачиняев // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 115 – 119.

Библиографический список

1. Пахомова, Н.В. Экономика природопользования и экологический менеджмент: учебник для вузов / Н. В. Пахомова, К. К. Рихтер, Г. Б. Малышков, А. В. Хорошавин. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 417 с. – Текст: непосредственный.
2. Бюллетень Счетной палаты Российской Федерации, 2021, № 8 (285), ISSN 2712-7907. Неналоговые платежи. – Текст: электронный // Счётная палата Российской Федерации: [сайт]. – URL: <https://ach.gov.ru/statements/byulleten-schetnoy-palaty-8-285-2021-g> (дата обращения 15.01.2022).
3. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды, одобрена Постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР, Президиума АН СССР от 21 октября 1983 г. N 254/284/134. – Текст: электронный // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_94300/9928201481291ff0495ea4d3373f994f161990dc/ (дата обращения 15.01.2022).
4. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба, утверждена Председателем Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды В.И. Даниловым-Данильяном 30 ноября 1999 г. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200035561> (дата обращения 15.01.2022).
5. Яицков И. А., Финоченко Т. А., Чукарин А. Н. Идентификация производственных факторов, влияющих на условия труда работников локомотивных бригад

тепловозов и мотовозов // Инженерный вестник Дона, 2017, № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4438.

6. **Яицкова, Н. М.** Теоретические исследования шума токарных автоматов продольного точения и многорезцовых полуавтоматов / Н. М. Яицкова // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2022. – № 2. – С. 17–21 – DOI 10.46973/0201-727X_2022_2_17.

7. **Яицков, И. А.** Экспериментальные исследования шума на рабочих местах локомотивных бригад тепловозов / И. А. Яицков, А. Н. Чукарин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2018. – № 3(71). – С. 37-45.

8. Характеристики шумового дискомфорта в рабочей зоне прутковых токарных станков / С. А. Раздорский, Т. А. Финоченко, А. Н. Чукарин, И. А. Яицков // Мониторинг. Наука и технологии. – 2018. – № 3(36). – С. 81-84.

9. **Фролов, В. Э.** Экспериментальные исследования шума и вибрации на участках обкатки двигателей внутреннего сгорания и тяговых электродвигателей машиностроительных предприятий / В. Э. Фролов, И. А. Яицков // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – № 3. – С. 271-278.

10. **Финоченко, Т. А.** Состояние психосоматического здоровья в неблагоприятных условиях профессиональной деятельности / Т. А. Финоченко, А. В. Лысенко, Д. С. Лысенко. - Ростов-на-Дону. - 2017. – 101 с.

11. Постановление Правительства РФ от 3 марта 2017 г. N 255. Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420393404> (дата обращения 15.01.2022).

12. Приказ Минприроды России от 13 апреля 2009 г. N 87. Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902159034> (дата обращения 15.01.2022).

13. Росприроднадзор оценил ущерб от аварии в Норильске в рекордные \$2 млрд. – Текст: электронный // Сообщения и материалы сетевого издания «РБК»: [сайт]. – URL: <https://www.rbc.ru/business/06/07/2020/5ef9e42a9a7947264d24cc19> (дата обращения 15.01.2022).

14. Федеральный закон от 30 сентября 2013 г. N 254-ФЗ. Об исполнении федерального бюджета за 2012 год: – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499047155> (дата обращения 15.01.2022).

15. Федеральный закон от 31 октября 2016 г. N 377-ФЗ. Об исполнении федерального бюджета за 2015 год. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: [сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/71527398/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения 15.01.2022).

A. L. Kharitonenko, Y. V. Zachinyaev

COMPARISON OF METHODS FOR DETERMINING ENVIRONMENTAL DAMAGE FROM ENVIRONMENTAL POLLUTION ON THE EXAMPLE OF WATER BODIES

Abstract. The impact of various branches of the national economy on the water bodies of our Homeland is quite large, therefore, in order to somehow compensate for the damage caused to the environment, compensatory methods have been developed. The main assessment is based on the rationing and determination of maximum permissible concentrations (MPC), if not exceeded, the impact on the human body or

the natural environment will not lead to the occurrence of diseases, and also will not disrupt the stability of the ecosystem, giving it the opportunity to recover without bringing its condition to irreversible consequences. The tense state of the sanitary and epidemiological situation of water areas in many densely populated and industrially developed territories of Russia, including according to the results of monitoring conducted by the territorial departments of Rospotrebnadzor, indicates that the payment for the negative impact on the environment does not cover the damage caused to the environment.

Keywords: prevented environmental damage, water bodies, pollutants, costs.

For citation: Kharitonenko, A. L. Comparison of methods for determining environmental damage from environmental pollution on the example of water bodies / A. L. Kharitonenko, Y. V. Zachinyaev // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 115 – 119.

Сведения об авторах

Харитоненко Александр Леонидович
Петербургский государственный
университет путей сообщения (ПГУПС),
кафедра «Техносферная и экологическая
безопасность»,
кандидат технических наук, доцент
e-mail: tsar-87@mail.ru

Зачиняев Ярослав Васильевич
Петрозаводский государственный
университет (ПетрГУ),
кафедра «Общая химия»,
доктор химических наук, профессор,
e-mail: iaroslavvas@hotmail.com

Information about the authors

Kharitonenko Alexander Leonidovich
Emperor Alexander I Petersburg State
Transport University (PSTU),
Chair «Technosphere and Environmental
Safety»,
Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor
e-mail: tsar-87@mail.ru

Zachinyaev Yaroslav Vasilyevich
Petrozavodsk State University (PetrSU),
Chair «General Chemistry»,
Doctor of Chemical Sciences, Professor,
e-mail: iaroslavvas@hotmail.com

УДК 504.064

А. Л. Харитоненко, О. В. Ягольницер

ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОГО ОБРАЩЕНИЯ С ОТРАБОТАННЫМИ ОХЛАЖДАЮЩИМИ ЖИДКОСТЯМИ

Аннотация. Статья посвящена вопросу обращения с отработанными охлаждающими жидкостями. В настоящее время вопрос утилизации либо вторичной переработки выработавших свой ресурс охлаждающих жидкостей продолжает оставаться открытым. Особенно это касается транспортной отрасли и автомобильной, в частности. В статье рассмотрены типы охлаждающих жидкостей, приведены их характеристики, обсуждены способы переработки и намечены пути совершенствования обращения с отработанными охлаждающими жидкостями.

Ключевые слова: антифриз, охлаждающая жидкость, окружающая природная среда, этиленгликоль.

Для цитирования: Харитоненко, А. Л. Вопросы безопасного обращения с отработанными охлаждающими жидкостями / А. Л. Харитоненко,

О. В. Ягольницер // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 120 – 124.

Библиографический список

1. ГОСТ 19710-2019 Этиленгликоль. Технические условия. [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200167643>, свободный (дата обращения: 14.03.2023).
2. Температура кипения тосола или как найти слабое место? [Электронный ресурс] / Автодозор. – Режим доступа: <https://avtodorshop.ru/temperatura-kipenia-tosola-kak-ne-dostigat-verhnej-otmetki-video/>, свободный (дата обращения: 14.03.2023).
3. Антифриз. [Электронный ресурс] / Федеральный классификационный каталог отходов. – Режим доступа: <http://kod-fkko.ru/?s=%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%B8%D0%B7>, свободный (дата обращения: 14.03.2023).
4. Постановление Правительства РФ от 29.07.2013 № 644 (ред. от 30.11.2021) "Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации". [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/499036854>, свободный (дата обращения: 14.03.2023).
5. Башкетова, Н. С. Экологические аспекты системы сбора и утилизации отходов / Н. С. Башкетова, В. В. Болдина, А. В. Леванчук // Профилактическая и клиническая медицина. 2012. №3 (44). С. 82-86.
6. Яицков И. А., Финоченко Т. А., Чукарин А. Н. Идентификация производственных факторов, влияющих на условия труда работников локомотивных бригад тепловозов и мотовозов // Инженерный вестник Дона, 2017, № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4438.
7. Финоченко, В. А. Анализ экозащитных технологий на станциях реостатных испытаний локомотивных депо / В. А. Финоченко // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2022. – № 2. – С. 42–47. – DOI 10.46973/0201–727X_2022_2_42.
8. Фролов, В. Э. Экспериментальные исследования шума и вибрации на участках обкатки двигателей внутреннего сгорания и тяговых электродвигателей машиностроительных предприятий / В. Э. Фролов, И. А. Яицков // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – № 3. – С. 271-278.
9. Яицков, И. А. Теоретическое исследование воздушной составляющей шума силовых установок транспортных машин / И. А. Яицков // Интернет-журнал Науковедение. – 2017. – Т. 9, № 6. – С. 31.
10. Яицков, И. А. О расчете спектров вибраций и шума тонкостенных оболочек на примере капотов силовых установок и при абразивной обработке сварных швов кузовных конструкций локомотивов / И. А. Яицков, С. А. Раздорский // Современные фундаментальные и прикладные исследования. – 2017. – № 4-1(27). – С. 191-196.
11. Yaitskov, I. A. Theoretical research of the vibroacoustic dynamics of the cutting tools for milling recessing and chain mortise woodworking machines / I. A. Yaitskov, A. N. Chukarin, D. V. Motrenko // Akustika. – 2019. – Vol. 34. – P. 81-86.
12. Борисова, А. В. Теоретические аспекты выбора технических средств для проведения контроля и мониторинга вредных и опасных производственных факторов / А. В. Борисова, В. А. Финоченко // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2014. – № 4(56). – С. 24-30.
13. Определение полезной работы, совершаемой локомотивом при тяге поезда / А. А. Зарифьян, Н. В. Гребенников, Т. З. Талахадзе, В. В. Сироткин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2018. – № 1(69). – С. 40-49.

14. **Веревкина, О. И.** Влияние человеческого фактора на проблемы повышения безопасности движения / О. И. Веревкина, И. А. Яицков // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2017. – № 4. – С. 16-21.

15. **Хатламаджиян, А. Е.** Применение современных цифровых технологий и технических средств для повышения безопасности и эффективности перевозочного процесса подвижного состава / А. Е. Хатламаджиян, И. А. Яицков, И. А. Степин // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2020. – № 1(50). – С. 107-110.

A. L. Kharitonenko, O. V. Yagolnitzer

ISSUES OF SAFE HANDLING OF SPENT COOLANTS

Annotation. The article is devoted to the issue of handling spent coolants. Currently, the issue of recycling or recycling of used-up cooling fluids continues to remain open. This is especially true for the transport industry and the automotive industry in particular. The article discusses the types of coolants, their characteristics are given, processing methods are discussed and ways to improve the handling of spent coolants are outlined.

Key words: antifreeze, coolant, natural environment, ethylene glycol.

For citation: Kharitonenko, A. L. Issues of safe handling of spent coolants) / A. L. Kharitonenko, O. V. Yagolnitzer // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 120 – 124.

Сведения об авторах

Харитоненко Александр Леонидович
Петербургский государственный
университет путей сообщения (ПГУПС),
кафедра «Техносферная и экологическая
безопасность»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: tsar-87@mail.ru

Information about the authors

Kharitonenko Alexander Leonidovich
Emperor Alexander I Petersburg State
Transport University (PSTU),
Chair «Technosphere and Environmental
Safety»,
Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor,
e-mail: tsar-87@mail.ru

Ягольницер Ольга Владимировна
Московский государственный
технологический университет
«СТАНКИН» («МГТУ «СТАНКИН»),
кафедра «Инженерная экология и
безопасность жизнедеятельности»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: olga.stankin@mail.ru

Yagolnitzer Olga Vladimirovna
Moscow State Technological University
«STANKIN» («MG TU «STANKIN»),
Chair «Engineering Ecology and Life Safety»,
Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor,
e-mail: olga.stankin@mail.ru

УДК 629.4.072

П. А. Харченко

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ, КАЧЕСТВА И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Аннотация. В работе приведен анализ доли влияния различных категорий факторов на нарушения безопасности на железнодорожном и авиационном видах транспорта. Произведена оценка уровня системы менеджмента безопасности движения поездов в Дирекции тяги. Рассмотрены основные

причины поездок запрещающих показаний светофоров по ответственности локомотивного комплекса. Приведен обзор существующей методики оценки компетентности локомотивных бригад в системе единых корпоративных требований к персоналу в ОАО «РЖД». Предложена новая методика оценки профессиональных компетенций персонала на основе инструментов нечеткой логики. Проведен анализ экспериментальных поездок с пассажирскими поездами для оценки плавности хода и комфортности перевозки пассажиров.

Ключевые слова: безопасность движения поездов, транспортные происшествия, энергоэффективность, человеческий фактор, Дирекция тяги, локомотивная бригада, пассажирский поезд, профессиональные компетенции, нечеткая логика, плавность хода поезда.

Для цитирования: Харченко, П. А. Повышение безопасности, качества и энергоэффективности перевозочного процесса на железнодорожном транспорте / П. А. Харченко // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 125 – 132.

Библиографический список

1. Распоряжение Правительства РФ от 19.03.2019г. № 466-р «Об утверждении программы развития ОАО «РЖД»».
2. Указ Президента РФ от 7.05.2018г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
3. Определение полезной работы, совершаемой локомотивом при тяге поезда / А. А. Зарифьян, Н. В. Гребенников, Т. З. Талахадзе, В. В. Сироткин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2018. – № 1(69). – С. 40-49.
4. **Марихин, С. В.** Методы профессиональной подготовки пилотов гражданской авиации на современном этапе развития общества / С. В. Марихин, А. В. Межуева // Universum: психология и образование. – 2022. – № 11(101). – С. 25-28.
5. **Валинский, О. С.** Об итогах 2022 года в области безопасности движения и развитии культуры безопасности в Дирекции тяги: материалы семинара-тренинга, 21-22 февр. 2022 г. Документ опубликован не был. Доступ из презентаций Дирекции тяги.
5. **Борисова, А. В.** Теоретические аспекты выбора технических средств для проведения контроля и мониторинга вредных и опасных производственных факторов / А. В. Борисова, В. А. Финоченко // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2014. – № 4(56). – С. 24-30. – EDN TJFWDL.
6. **Хатламаджиян, А. Е.** Применение современных цифровых технологий и технических средств для повышения безопасности и эффективности перевозочного процесса подвижного состава / А. Е. Хатламаджиян, И. А. Яицков, И. А. Степин // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2020. – № 1(50). – С. 107-110. – EDN ZHTQMS.
7. **Веревкина, О. И.** Влияние человеческого фактора на проблемы повышения безопасности движения / О. И. Веревкина, И. А. Яицков // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2017. – № 4. – С. 16-21. – EDN YMAPKP.
8. **Яицков, И. А.** Повышение эффективности торможения локомотивов: специальность 05.22.07 "Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация": диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Яицков Иван Анатольевич. – Ростов-на-Дону, 2003. – 233 с. – EDN NMKGOL.
9. Распоряжение ОАО «РЖД» от 14.12.2020г. № 2757/р «Об утверждении программы развития человеческого капитала ОАО «РЖД» на период до 2025 года»
10. СТО РЖД 1.05.515.3 «Методы и инструменты улучшений. Диаграмма Исикавы».
11. СТО РЖД 1.05.515.2-2009 «Методы и инструменты улучшений. Анализ Парето».

12. Дьячков Д., Инструмент управления персоналом: ЕКТ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pult.gudok.ru/archive/detail.php?ID=1324997>, свободный (дата обращения 21.11.2023г.).

13. Конспект лекций по дисциплине «Динамика тягового подвижного состава»/Под ред. Савоськина А.Н. – М.: РУТ (МИИТ). 2017. – 91 с.

14. Яицков, И. А. Влияние продольной динамики пассажирского вагона на его тормозные свойства / И. А. Яицков, П. А. Поляков // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2022. – № 4. – С. 75–88. – DOI 10.46973/0201–727X_2022_4_75.

15. Яицков, И. А. Влияние жесткости элементов тормозных колодок на динамические нагрузки при торможении / И. А. Яицков, П. А. Поляков // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2022. – № 1. – С. 36–45. – DOI 10.46973/0201–727X_2022_1_36.

16. Поляков, П. А. Влияние амплитуд поперечных перемещений тормозных колодок на развиваемый дисково-колодочным тормозом тормозной момент / П. А. Поляков // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2022. – № 3. – С. 55–63. – DOI 10.46973/0201–727X_2022_3_55.

17. Конышева Л. К., Назаров Д. М. Основы теории нечетких множеств: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2011. – 192 с.: ил.

P. A. Kharchenko

INCREASING SAFETY, QUALITY AND ENERGY EFFICIENCY OF RAILWAY TRANSPORTATION PROCESS

Abstract. The paper provides an analysis of the share of influence of various categories of factors on security violations in railway and aviation modes of transport. The level of the train safety management system in the Traction Directorate was assessed. The main reasons for passing prohibiting traffic lights according to the responsibility of the locomotive complex are considered. An overview of the existing methodology for assessing the competence of locomotive crews in the system of unified corporate requirements for personnel in JSC Russian Railways is provided. A new methodology for assessing the professional competencies of personnel based on fuzzy logic tools is proposed. An analysis of experimental trips with passenger trains was carried out to assess the smoothness and comfort of passenger transportation.

Keywords: train traffic safety, transport accidents, energy efficiency, human factor, traction directorate, locomotive crew, passenger train, professional competencies, fuzzy logic, smooth train movement.

For citation: Kharchenko, P. A. Increasing safety, quality and energy efficiency of railway transportation process / P. A. Kharchenko // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 125 – 132.

Сведения об авторах

Харченко Павел Алексеевич

ОАО «Российские железные дороги»
(ОАО «РЖД»), Дирекция тяги,
Заместитель начальника службы по
управлению тяговыми ресурсами Северо-
Западного полигона,
e-mail: Lrk-9@mail.ru

Information about the authors

Kharchenko Pavel Alekseevich

JSC «Russian Railways» (JSC «RZD»),
Traction Directorate,
Deputy Head of the Traction Resources
Management Service of the North-Western
Range,
e-mail: Lrk-9@mail.ru

УДК 621.1.016.7+06

В. В. Черников, С. П. Бахмутов, В. А. Зинченко

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРЕБРЁННЫХ ЧУГУННЫХ ЭКОНОМАЙЗЕРОВ

Аннотация. Предложены варианты модернизации чугунных оребрённых экономайзеров путём изменений ориентации пластин оребрения относительно оси труб. Выполнено построение моделей различных вариантов и моделирование в симуляторе CFD. Показано повышение эффективности нагрева воды в экономайзере при выполнении предлагаемых мероприятий.

Ключевые слова: экономайзер, ориентация пластин оребрения, взаимное расположение пластин, моделирование теплообмена, повышение эффективности.

Для цитирования: Черников, В. В. Повышение эффективности оребрённых чугунных экономайзеров / В. В. Черников, С. П. Бахмутов, В. А. Зинченко // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 133 – 138.

Библиографический список

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р.
2. **Старовойтов, С. В.** Повышение эффективности энергосберегающей деятельности / С. В. Старовойтов // Новая наука: проблемы и перспективы: материалы междунар. науч.-практ. конф. / Агентство междунар. исследований. – г. Стерлитамак, - УФА: АМИ, 2016. С.25-27.
3. Методы интенсификация теплообмена в теплообменных аппаратах. Муравьев А. В. В сборнике: ЭНЕРГЕТИКА ТРАНСПОРТА. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ. Сборник научных трудов V международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Ростов-на-Дону, 2021. С. 58-62.
4. **Тепловой расчет котлов (Нормативный метод).** Изд.3–е, перераб. и доп. /Под ред. Каган Г. М.–Издательство НПО ЦКТИ, СПб, 1998 г. – 256с.: ил.
5. **Тремблей, Т.** Autodesk® Inventor® 2013 и Inventor LT™ 2013. Основы. Официальный учебный курс. / Пер. с англ. Л. Талхина. – М.: ДМК Пресс, 2013. – 344 с.: ил.
6. Autodesk® CFD 2014 Справка. [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/post/207116/> (дата обращения: 10.09.2023).

V. V. Chernikov, S. P. Bakhmutov, V. A. Zinchenko

IMPROVING THE EFFICIENCY OF FINNED CAST IRON ECONOMIZERS

Abstract. Variants of modernization of cast-iron finned economizers by changing the orientation of the fin plates relative to the pipe axis are proposed. The construction of models of various variants and modeling in the CFD simulator is carried out. An increase in the efficiency of water heating in the economizer is shown when implementing the proposed measures.

Keywords: economizer, orientation of finning plates, mutual arrangement of plates, heat transfer modeling, efficiency improvement.

For citation: Chernikov, V. V. Improving the efficiency of finned cast iron economizers / V. V. Chernikov, S. P. Bakhmutov, V. A. Zinchenko // Trudy

Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. –
Р. 133 – 138.

Сведения об авторах**Черников Виктор Васильевич**

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теплоэнергетика на
железнодорожном транспорте»,
старший преподаватель,
e-mail: effenergy@mail.ru

Бахмутов Сергей Петрович

Северо-Кавказская дирекция по
тепловодоснабжению Структурное
подразделение Центральной дирекции по
тепловодоснабжению филиала ОАО «РЖД»
(Краснодарский территориальный участок),
Инженер,
e-mail: s_bahmutov@mail.ru

Зинченко Валерий Алексеевич

ООО «ИНГЕНИУМ»,
инженер отдела продаж комплексных
проектов,
e-mail: zinchenkov8@yandex.ru
УДК 621.565.954

Information about the authors**Chernikov Viktor Vasilevich**

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Heat and Power Engineering in Railway
Transport»,
Senior lecturer,
e-mail: effenergy@mail.ru

Bakhmutov Sergey Petrovich

The North Caucasian Directorate for Heat
Supply is a structural subdivision of the Central
Directorate for Heat Supply of the Branch of
JSC «Russian Railways» (Krasnodar territorial
site),
Engineer,
e-mail: s_bahmutov@mail.ru

Zinchenko Valery Alekseevich

LLC «INGENIUM»,
Engineer of the sales department of complex
projects,
e-mail: zinchenkov8@yandex.ru

В. В. Черников, В. А. Зинченко, В. В. Чучулина

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ТЕПЛООБМЕНА
В ПЛАСТИНЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННИКАХ
ПРИ ПЕРЕКРЁСТНОМ ДВИЖЕНИИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ¹**

Аннотация. Проведено исследование закономерностей теплообмена в пластинчатых теплообменниках при перекрестном токе в зависимости от угла между направлениями движения теплоносителей. Исследования выполнены на разработанной в AutoDesk Inventor модели теплообменника с помощью AutoDesk Simulation CFD.

Ключевые слова: моделирование теплообмена, пластинчатые теплообменники, перекрестный ток, повышение эффективности.

Для цитирования: Черников, В. В. Исследование закономерностей теплообмена в пластинчатых теплообменниках при перекрёстном движении теплоносителей / В. В. Черников, В. А. Зинченко, В. В. Чучулина // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 139 – 144.

Библиографический список

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р.
2. Методы интенсификация теплообмена в теплообменных аппаратах. Муравьев А. В. В сборнике: ЭНЕРГЕТИКА ТРАНСПОРТА. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И

ЗАДАЧИ. Сборник научных трудов V международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Ростов-на-Дону, 2021. С. 58-62.

3. **Черников, В. В.** Повышение эффективности конвективной части паровых котлов / В. В. Черников, Ю. И. Булыгин, А. В. Муравьев, О. А. Маркарян-Тридрих // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2022. – № 4(57). – С. 74-78. – EDN YNUVHO.

4. **А. Фраас, М.** Оцисик. Расчет и конструирование теплообменников. Перев. с англ. М. Атомиздат, 1971.

5. **СП 41-101-95** Проектирование тепловых узлов. От 1.7. 96 N 41-101-95. Министерство строительства Российской Федерации. Действующий. Дата начала действия: 1.7.96. Опубликовано: Официальное издание, Минстрой России - М.: ГУП ЦПП, 1997 г.

6. Создание детали в Autodesk Inventor. URL: <https://www.pointcad.ru/novosti/sozdanie-detali-v-autodesk-inventor> (дата обращения: 20.04.2023).

7. Краткое руководство по работе с Autodesk Simulation CFD. URL: <https://habr.com/ru/post/207116/> (дата посещения: 15.05.2023).

V. V. Chernikov, V. A. Zinchenko, V. V. Chuchulina

INVESTIGATION OF HEAT EXCHANGE PATTERNS IN PLATE HEAT EXCHANGERS WITH THE CROSS MOVEMENT OF HEAT CARRIERS

Abstract. A study was carried out of the patterns of heat transfer in plate heat exchangers with cross flow depending on the angle between the directions of movement of coolants. The studies were performed on a heat exchanger model developed in AutoDesk Inventor using AutoDesk Simulation CFD.

Keywords: heat transfer modeling, plate heat exchangers, cross current, efficiency improvement.

For citation: Chernikov, V. V. Investigation of heat exchange patterns in plate heat exchangers with the cross movement of heat carriers / V. V. Chernikov, V. A. Zinchenko, V. V. Chuchulina // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. – 2023. – № 4. – P. 139 – 144.

Сведения об авторах

Черников Виктор Васильевич

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теплоэнергетика на
железнодорожном транспорте»,
старший преподаватель,
e-mail: effenergy@mail.ru

Зинченко Валерий Алексеевич

ООО «ИНГЕНИУМ»,
инженер отдела продаж комплексных
проектов,
e-mail: zinchenkov8@yandex.ru

Чучулина Валерия Владимировна

Филиал ООО «Энерго-Юг»
«Ростовтеплоэлектропроект»,
инженер-проектировщик 2 категории

Information about the authors

Chernikov Viktor Vasilevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Heat and Power Engineering in Railway
Transport»,
Senior lecturer,
e-mail: effenergy@mail.ru

Zinchenko Valery Alekseevich

LLC «INGENIUM»,
Engineer of the sales department of complex
projects,
e-mail: zinchenkov8@yandex.ru

Chuchulina Valeria Vladimirovna

Branch of LLC «Energo-Yug»
«Rostovteploelectroproekt»,

тепломеханического отдела,
e-mail: lera.chuchulina@mail.ru

design engineer, category 2, thermomechanical
department,
e-mail: lera.chuchulina@mail.ru

Научное издание

**ТРУДЫ
Ростовского государственного университета
путей сообщения**

Научно-технический журнал

№ 4 (65)
2023

Полнотекстовая версия статей находится в открытом доступе на сайте
Российской научной электронной библиотеки: www.elibrary.ru
Журнал обрабатывается в системах индексов научного цитирования
РИНЦ и Science Index

Оригинал-макет журнала подготовлен Т.З. Талахадзе

Подписано в печать 28.12.2023.

Дата выхода в свет 30.12.2023.

Печать офсетная.

Знак информационной продукции 16+.

Формат 60×84/8.

Усл. печ. л. 16.63.

Тираж 510 экз.

Цена свободная.

Бумага офсетная.

Изд. № 74.

Заказ 11483.

Учредитель:

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)**

**Адрес университета, издателя, редакции, типографии:
344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка
Народного Ополчения, д. 2.**

Тел. редакции +7 (863) 272-62-74, факс +7 (863) 255-37-85.

E-mail: nis@rgups.ru