

ISSN 0201–727X

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

ВЕСТНИК

**Ростовского государственного университета
путей сообщения**

Научно-технический журнал

№ 3 (95)

Ростов-на-Дону
2024

ВЕСТНИК
Ростовского государственного университета путей сообщения

2024
№ 3 (95)

Научно-технический журнал
Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-77245 от 20 ноября 2019 г.
Федеральной службы по надзору в сфере связи
информационных технологий и массовых
коммуникаций.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор журнала

В.И. Колесников, академик Российской академии наук, заслуженный деятель науки РФ,
доктор технических наук, профессор, РГУПС, г. Ростов-на-Дону

К.С. Ахвердиев, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

М.П. Бадёр, д-р техн. наук, проф., Московский государственный университет путей сообщения (МГУПС), г. Москва

А.В. Белый, член-корреспондент НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф., Физико-технический институт НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

А.В. Божениук, д-р техн. наук, проф., Южный федеральный университет (ЮФУ), г. Таганрог

М.А. Бутакова, д-р техн. наук, проф., Южный федеральный университет (ЮФУ), г. Ростов-на-Дону

В.Д. Верескун, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

А.Н. Гуда, д-р техн. наук, проф., заместитель главного редактора, РГУПС, г. Ростов-на-Дону

Ф. Даниэль, д-р физ.-мат. наук, проф., Университет дю Мэн, г. Ле-Ман, Франция

И.Д. Долгий, д-р техн. наук, проф., Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте (НИИАС), г. Москва

Ю.И. Жарков, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

А.А. Зарифьян, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

В.В. Зырянов, д-р техн. наук, проф., Донской государственный технический университет (ДГТУ), г. Ростов-на-Дону

С.М. Ковалев, д-р техн. наук, проф., Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте (НИИАС), г. Москва

И.В. Котенко, д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН), г. Санкт-Петербург

А.Г. Кочур, д-р физ.-мат. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

Н.Н. Лябах, д-р техн. наук, проф., Международная Академия Менеджмента и Технологий INTAMT, г. Дюссельдорф, Северный Рейн-Вестфалия, Германия

И.А. Майба, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

Э.А. Мамаев, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

Ю.Ф. Мигаль, д-р физ.-мат. наук, проф., Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону

И.С. Морозкин, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

В.И. Новакович, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

Ж. Палечек, д-р техн. наук, проф., Остравский технический университет, г. Острава, Чешская Республика

А.Д. Петрушин, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

Е.С. Свиццов, д-р техн. наук, проф., Петербургский государственный университет путей сообщения (ПГУПС), г. Санкт-Петербург

А. Сладковски, д-р техн. наук, проф., Силезский технический университет, г. Катовице, Польша

С.В. Соколов, д-р техн. наук, проф., Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ), г. Москва

В.А. Соломин, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

В. Стыскала, д-р, ассоц. проф., Остравский технический университет, г. Острава, Чешская Республика

В.Л. Сухоруков, д-р физ.-мат. наук, проф., Южный федеральный университет (ЮФУ), НИИ Физики, г. Ростов-на-Дону

В.Н. Таран, д-р физ.-мат. наук, проф., Донской государственный технический университет (ДГТУ), г. Ростов-на-Дону

В.А. Финоченко, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

О.Н. Числов, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

А.Н. Чукарин, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

В.В. Шаповалов, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

В.Л. Шаповалов, д-р техн. наук, доц., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

И.А. Яицков, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

А.О. Куделина, ответственный секретарь, РГУПС, г. Ростов-на-Дону

VESTNIK RGUPS
Scientific and Technical Journal

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief

- V.I. Kolesnikov**, academician of Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- K.S. Akhverdiev**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- M.P. Bader**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Moscow State Transport University (MSTU), Moscow
- A.V. Belyj**, Corresponding member NAS of Belarus, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Physic Technical Institute NAS of Belarus, Minsk, Belarus
- A.V. Bozhenyuk**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Southern Federal University (SFedU), Taganrog
- M.A. Butakova**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Southern Federal University (SFedU), Rostov-on-Don
- V.D. Vereskun**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- A.N. Guda**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don (deputy editor-in-chief)
- Ph. Daniel'**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Universite du Maine, Le Mans, France
- I.D. Dolgiy**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Research and Design Institute for Information Technology, Signalling and Telecommunications on Railway Transport, Moscow
- Y.I. Zharkov**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- A.A. Zarifyan**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- V.V. Zyryanov**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Don State Technical University (DSTU), Rostov-on-Don
- S.M. Kovalev**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Research and Design Institute for Information Technology, Signalling and Telecommunications on Railway Transport, Moscow
- I.V. Kotenko**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg
- A.G. Kochur**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- N.N. Lyabakh**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, The International Academy for Management and Technology (INTAMT), Dusseldorf, North Rhine-Westphalia, Germany
- I.A. Mayba**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- E.A. Mamaev**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- Y.F. Migal**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Southern Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don
- I.S. Morozkin**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- V.I. Novakovich**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- Z. Palechek**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Technical University of Ostrava, Ostrava, Czech Republic
- A.D. Petrushin**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- E.S. Svintsov**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Petersburg State Transport University (PSTU), St. Petersburg
- A. Sladkowski**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Silesian University of Technology, Katowice, Poland
- S.V. Sokolov**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Moscow Technical University of Communication and Informatics (MTUCI), Moscow
- V.A. Solomin**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- V. Stýskala**, Doctor, PhD, Technical University of Ostrava, Ostrava, Czech Republic
- V.L. Sukhorukov**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Southern Federal University (SFedU), Research Institute of Physics, Rostov-on-Don
- V.N. Taran**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Don State Technical University (DSTU), Rostov-on-Don
- V.A. Finochenko**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- O.N. Chislov**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- A.N. Chukarin**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- V.V. Shapovalov**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- V.L. Shapovalov**, Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- I.A. Yaitkov**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- A.O. Kudelina**, executive secretary, RSTU, Rostov-on-Don

СОДЕРЖАНИЕ

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Авилов В.В. Оценка комплексного влияния электроискровой обработки поверхности трения и применения пластичных смазок с эффективными присадками на износостойкость тяжело нагруженных трибосистем	8
Воропаев А.И. Повышение износостойкости тяжело нагруженных трибосистем путем применения комбинированных ионно-плазменных алмазоподобных покрытий CrSiAlN + DLC при стабилизации азотом.....	17
Лукин С.А., Васин С.А., Пантюхина Е.В. Методика проектирования универсального механического дискового бункерного загрузочного устройства с зубьями и регулируемым ориентатором для заготовок тел вращения в форме колпачка	28
Мантуров Д.С., Больших И.В., Больших Е.П. Матричное связующее для антифрикционного полимерного композиционного покрытия.....	36
Пантюхина Е.В., Лукин С.А., Васин С.А. Разработка универсальной конструкции механического дискового бункерного загрузочного устройства с зубьями и регулируемым ориентатором для заготовок тел вращения в форме колпачка.....	43

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
АВТОМАТИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Чепцов М.Н., Сонина С.Д., Ястримский М.Ю. Метод генерации программного кода по параметрам модели нейронной сети	50
Штанке В.В. Методы анализа сигналов магнитоиндукционного датчика при проходе колесных пар подвижного состава.....	56

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЬ И ТРАНСПОРТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Окост М.В., Морозов А.В., Суворова Т.В., Шаповалов В.Л. Исследование влияния циклических воздействий на деформирование грунта в условиях осесимметричного нагружения.....	68
--	----

УПРАВЛЕНИЕ И ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

Акельев А.С., Король Р.Г. Оптимизация параметров функционирования терминально-логистической инфраструктуры железнодорожной транспортной системы	79
Трапенов В.В. Комплекс проектирования сети узловых логистических грузовых распределительных центров в условиях мультиагентности транспортного обслуживания..	90

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Ворон О.А., Моисеев В.И. Применение тепловых аккумуляторов при перевозках скоропортящихся грузов в изотермическом вагоне.....	103
Элязов И.Ш., Юсифзаде Е.Н., Бахшиев А.Б., Гусейнов И.Д. Методика расчета долговечности колесной пары вагона	109

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

- Лазаренко С.В.** Синтез интеллектуального закона управления электровозом на основе редукции задачи Лагранжа к изопериметрической задаче..... 119

ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

- Никифоров М.М., Шантаренко С.Г.** Обеспечение энергетической безопасности электротяги поездов на железнодорожном транспорте 130
- Осипов В.А.** Интеграция волоконно-оптических линий связи с системой тягового электроснабжения как способ повышения энергетической эффективности железных дорог..... 139
- Риполь-Сарагоси Т.Л.** Исследование энергозатратности процесса адсорбционной осушки сжатого воздуха при использовании различных модификаций алюмогеля..... 148

CONTENTS

MECHANICAL ENGINEERING

Avilov V.V. Assessment of the complex effect of electric spark treatment of the friction surface and the use of greases with effective additives on the wear resistance of heavily loaded tribosystems.....	8
Voropaev A.I. Increasing the wear resistance of heavily loaded tribosystems by using combined ion-plasma diamond-like coatings CrSiAlN + DLC with nitrogen stabilization.....	17
Lukin S.A., Vasin S.A., Pantyukhina E.V. Procedure for designing universal mechanical disk hopper loading device with teeth and adjustable orientator for blanks of bodies of revolution in the form of a cap.....	28
Manturov D.S., Bolshikh I.V., Bolshikh E.P. Matrix binding agent for anti-friction polymer composite coating.....	36
Pantyukhina E.V., Lukin S.A., Vasin S.A. Development of a universal design of a mechanical disk hopper loading device with teeth and an adjustable orientator for blanks of bodies of revolution in the form of a cap.....	43

INFORMATION TECHNOLOGIES, AUTOMATION
AND TELECOMMUNICATIONS

Cheptsov M.N., Sonina S.D., Yastrymkiy M.Yu. A method for generating program code based on the parameters of a neural network model.....	50
Shtanke V.V. Methods for analyzing the signals of a magnetoinduction sensor when passing wheel sets of rolling stock.....	56

RAIL TRACK AND TRANSPORT CONSTRUCTION

Okost M.V., Morozov A.V., Suvorova, T.V., Shapovalov V.L. Study of the influence of cyclic effects on soil deformation under axisymmetric loading.....	68
---	----

OPERATION AND LOGISTICS ON TRANSPORT

Akeliev A.S., Korol R.G. Optimization of operating parameters of the terminal and logistics infrastructure of the railway transport system.....	79
Trapenov V.V. The complex of designing a network of nodal logistics cargo distribution centers in the conditions of multi-agent transport services.....	90

ROLLING STOCK, TRAFFIC SAFETY

Voron O.A., Moiseev V.I. Application of heat accumulators in transportation of perishable goods in an isothermal car.....	103
Elyazov I.Sh., Yusifzade E.N., Bakhshiev A.B., Huseynov I.D. Method for calculating the durability of a car wheelset.....	109

MODELING SYSTEMS AND PROCESSES

Lazarenko S.V. Synthesis of an intelligent law of electric locomotive control based on the reduction of the Lagrange problem to an isoperimetric problem.....	119
--	-----

POWER ENGINEERING ON TRANSPORT

Nikiforov M.M., Shantarenko S.G. Ensuring energy security of electric trains on railway transport.....	130
Osipov V.A. Integration of fiber-optic communication lines with the traction power supply system as a way to increase the energy efficiency of railways.....	139
Ripol-Saragosi T.L. Investigation of the energy consumption of the process of adsorption drying of compressed air using various modifications of alumogel.....	148