

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**

**№ 2 (94)**

Ростов-на-Дону  
2024

## ВЕСТНИК

Ростовского государственного университета путей сообщения

2024  
№ 2 (94)

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. Полунина**, 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. Yait'skov**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don
- A.O. Polunina**, executive secretary, RSTU, Rostov-on-Don

## СОДЕРЖАНИЕ

## ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

- Сергеев И.К., Пищик А.В.** Эффективность применения сдвоенных эластомерных и резинометаллических поглощающих аппаратов на длиннобазных вагонах-платформах.... 8

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
АВТОМАТИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

- Никитченко С.Л., Зырянкина К.Э.** Прогнозирование потребности в запасных частях гидросистем машин с применением нейронной сети..... 15
- Соколов С.В., Охотников А.Л., Костюков А.В., Маршаков Д.В.** Высокоточное позиционирование беспилотного локомотива в условиях нестабильных спутниковых измерений..... 25

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

- Бадахов Г.А., Болгова Е.А., Мукутадзе М.А., Чуб Е.Г., Шведова В.Е.** Разработка нового математического метода моделирования движения смазочного материала в рабочем зазоре радиального подшипника с нестандартным опорным профилем..... 34

## ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

- Богданова К.В., Добрынин Е.В.** Математическая модель автоматизированной системы профилактического подогрева проводов контактной сети..... 42
- Вильгельм А.С., Никифоров М.М.** Применение имитационного моделирования для оценки эффективности вариантов усиления системы тягового электроснабжения при интервальном регулировании движения поездов ..... 48
- Кацай А.В., Зубакин В.А.** Стоимостной анализ рекуперативной энергии городского электротранспорта..... 57
- Крюков А.В., Черепанов А.В., Крюков А.Е.** Моделирование электрических и тепловых режимов тяговых трансформаторов..... 73
- Митрофанов А.Н., Жарков Ю.И., Окладов С.А.** Методология построения моделей цифровых двойников процессов энергообеспечения тяги поездов..... 82
- Сироткин В.В.** Эффективное использование энергии рекуперации в тяговой сети электроснабжения..... 100
- Черных В.Н., Осипов В.А.** Совершенствование системы обнаружения раннего гололёдообразования для контактных сетей электрифицированных железных дорог..... 110

## УПРАВЛЕНИЕ И ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

- Глаголев С.Н., Новиков И.А., Линник Ю.Н., Акулов А.А.** Государственная поддержка работы грузовой транспортно-логистической системы ..... 119
- Грефенштейн А.П.** Условия применения железнодорожного транспорта в городских грузовых перевозках..... 132
- Мартыненко А.В., Ваколюк К.К.** Моделирование расщепления междугородних пассажиропотоков с учетом расписания и затрат на внутригородские перемещения..... 143
- Москвичев О.В., Москвичева Е.Е., Хишова А.А.** Обзорный анализ реализации отечественных цифровых технологий в работе грузовых железнодорожных станций..... 156
- Попова Н.Б., Корягин М.Е., Калидова А.Д.** Работа контейнерных операторов на Западно-Сибирской железной дороге..... 165
- Тимофеева Г.А., Хазимуллин А.Д.** Выбор оптимальных управленческих решений железнодорожного перевозчика с использованием нечеткой логики..... 173

## МАШИНОСТРОЕНИЕ

|  |     |
|--|-----|
| <b>Морозкин И.С., Даровской Г.В.</b> Оптимизация процесса сварки короткой дугой при ремонте подвижного состава железных дорог.....                                 | 181 |
| <b>Поляков В.Н.</b> Параметры эксцентриситета гидродинамического подшипника скольжения.....  | 188 |
| <b>Яицков И.А., Поляков П.А., Федотов Е.С., Тагиев Р.С., Дедусенко Р.Н.</b> Обеспечение стабильности торможения силовых устройств барабанно-колодочного типа ..... | 194 |

## CONTENTS

## ROLLING STOCK, TRAFFIC SAFETY

- Sergeev I.K., Pishchik A.V.** The effectiveness of the using combined elastomer and rubber-metal draft gears on long base platform cars..... 8

INFORMATION TECHNOLOGIES, AUTOMATION  
AND TELECOMMUNICATIONS

- Nikitichenko S.L., Zyryankina K.E.** Forecasting the need for spare parts of machine hydraulic systems using a neural network..... 15
- Sokolov S.V., Okhotnikov A.L., Kostyukov A.V., Marshakov D.V.** High-precision positioning of an autonomous locomotive in conditions of unstable satellite measurements..... 25

## MODELING SYSTEMS AND PROCESSES

- Badakhov G.A., Bolgova E.A., Mukutadze M.A., Chub E.G., Shvedova V.E.** Development of a new mathematical method for simulating the movement of lubricant in the working clearance of a radial bearing with a non-standard support profile..... 34

## POWER ENGINEERING ON TRANSPORT

- Bogdanova K.V., Dobrynin E.V.** Mathematical model of an automated system for preventive heating of contact network wires..... 42
- Vilgelm A.S., Nikiforov M.M.** The use of simulation modeling to evaluate efficiency makes it possible to strengthen traction power supply systems with interval regulation of train movement.... 48
- Katsai A.V., Zubakin V.A.** Cost analysis of regenerative energy of urban electric transport..... 57
- Kryukov A.V., Cherepanov A.V., Kryukov A.E.** Modeling of electrical and thermal modes of traction transformers..... 73
- Mitrofanov A.N., Zharkov Yu.I., Okladov S.A.** Methodology for designing models of digital twins of train traction power supply processes..... 82
- Sirotkin V.V.** Usage of the energy recovering efficiency in the electric-traction network..... 100
- Chernykh V.N., Osipov V.A.** Improving the early ice formation detection system for contact networks of the electrified railways ..... 110

## OPERATION AND LOGISTICS ON TRANSPORT

- Glagolev S.N., Novikov I.A., Linnik Y.N., Akulov A.A.** State support for the operation of the cargo transport and logistics system..... 119
- Grefenshteyn A.P.** Conditions for the use of railway transport in urban freight transportation.... 132
- Martynenko A.V., Vakolyuk K.K.** Modelling of the intercity passenger traffic division with consideration of timetable and costs for intracity movements ..... 143
- Moskvichev O.V., Moskvicheva E.E., Hishova A.A.** Overview analysis of the implementation of digital technologies in the operation of freight railway stations..... 156
- Popova N.B., Koryagin M.E., Kalidova A.D.** The container operators` work on the West Siberian Railway..... 165
- Timofeeva G.A., Khazimullin A.D.** Selecting optimal management decisions for a railway carrier using fuzzy logic..... 173

## MECHANICAL ENGINEERING

|  |     |
|--|-----|
| <b>Morozkin I.S., Darovskoy G.V.</b> Optimization of short arc welding process during repair of railway rolling stock .....                            | 181 |
| <b>Polyakov V.N.</b> Eccentricity parameters of hydrodynamic plain bearing.....  | 188 |
| <b>Yaitskov I.A., Polyakov P.A., Fedotov E.S., Tagiev R.S., Dedusenko R.N.</b> Ensuring the stability of braking power devices drum and shoe type..... | 194 |