

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**

**№ 4 (96)**

Ростов-на-Дону  
2024

## ВЕСТНИК

Ростовского государственного университета путей сообщения

2024  
№ 4 (96)

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. Свицков**, 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

<b>Болгова Е.А., Мукутадзе М.А., Колобов И.А.</b> Оценка износостойкости модифицированной конструкции радиального подшипника с учетом сжимаемости смазочного материала.....	8
<b>Больших И.В., Ананко А.М., Склифус Я.К., Аникина Е.Д.</b> Исследование адгезионной прочности антифрикционных покрытий на основе фенилона.....	20
<b>Иваночкин П.Г., Аникина Е.Д., Больших Е.П.</b> Анализ состояния поверхности металлического контртела при взаимодействии с антифрикционным покрытием, содержащим ПТФЭ.....	28
<b>Поляков В.Н.</b> Методика определения параметров эксцентриситета гидродинамического подшипника скольжения.....	34
<b>Рыжов С.П.</b> Экспериментальные исследования спектрального состава шума зубодолбежных станков.....	41
<b>Колесников И.В., Шаповалов В.В., Коваленко О.И., Политыко К.Н., Колодяжный И.А.</b> Нанесение износостойких PVD-покрытий на фрикционные поверхности шестерен и муфт-шестерен перспективной автоматической коробки передач.....	49
<b>Шаповалов В.В., Саямова Т.Л., Горин С.Л., Рябыш Д.А., Коваленко О.И.</b> Разработка фрикционной многодисковой соединительной муфты для передвижных электростанций....	60

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

<b>Колоденкова А.Е., Верещагина С.С., Тарутин Н.А.</b> Разработка структуры гибридной нейронной сети для системы мониторинга и идентификации неисправностей электрической подстанции.....	70
---	----

## ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

<b>Логунова П.А.</b> Организация учета расхода электроэнергии на тягу поездов на тяговых подстанциях железных дорог постоянного тока.....	80
<b>Маниковский А.С., Яковлев Д.А., Мухопад А.Ю.</b> Повышение точности методов прогнозирования электропотребления в системе управления электроснабжением железнодорожного транспорта.....	87

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
АВТОМАТИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

<b>Гончаренко В.А., Хомоненко А.Д., Абу Хасан Р., Ермаков С.Г., Ходаковский В.А.</b> К оценке уровня надежности и управлению конфигурацией RAID-массивов системы хранения данных на основе нечеткого вывода.....	94
<b>Ковалев С.М., Бутакова М.А., Гуда А.Н., Ольгейзер И.А., Суханов А.В.</b> Обзор трудов конференции ПТГ'24.....	107
<b>Пугачев И.Н., Тормозов В.С.</b> Разработка и анализ системы мониторинга дорожного движения, основанной на технологиях машинного зрения и методах кластерного анализа..	134

## УПРАВЛЕНИЕ И ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

<b>Верескун В.Д., Воробьев В.С., Купреева Н.Ю., Репина И.Б.</b> Формирование развития транспортной сети Северо-Восточного региона РФ.....	146
<b>Верескун В.Д., Гуда А.Н., Мамаев Э.А.</b> Методы управления рисками и надежностью в транспортно-логистических цепях поставок.....	153
<b>Ковалев К.Е., Новичихин А.В.</b> Оценка рисков при эксплуатации малоинтенсивных железнодорожных линий.....	161
<b>Наурузбаев С.М.</b> К вопросу оптимизации принятия решения об организации продвижения транспортных потоков на направлениях коридора «Север – Юг».....	173
<b>Середов Е.А.</b> Особенности перевозок пассажиров с транспортными средствами для личного пользования железнодорожным транспортом.....	184

## ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

<b>Бейн Д.Г., Цыганская Л.В., Таничева Н.А., Чернова Т.М.</b> О недоиспользовании грузоподъемности универсальных вагонов-платформ при использовании съёмных многооборотных средств крепления грузов.....	192
<b>Волчек Т.В., Томилов В.С.</b> Совершенствование методов контроля состояния коллекторного тягового электродвигателя при его эксплуатации.....	202
<b>Матяш Ю.И., Сергеев П.Б., Родченко А.Д.</b> Совершенствование механической части тормозной системы применительно к инновационным грузовым вагонам.....	209
<b>Поляков П.А., Яицков И.А., Ворон О.А., Талипова И.П., Кузькин А.А., Габдрахманов Н.Р.</b> Влияние геометрии профиля диска на формирование контактирующих сил на рабочих площадках тормозного устройства.....	218
<b>Шинкарук А.С., Кульков А.А., Рафиков Р.Х.</b> Повышение эффективности технического обслуживания пассажирского подвижного состава.....	229

## CONTENTS

## MECHANICAL ENGINEERING

<b>Bolgova E.A., Mukutadze M.A., Kolobov I.A.</b> Evaluation of the wear resistance of a modified radial bearing design taking into account the compressibility of the lubricant .....	8
<b>Bolshikh I.V., Ananko A.M., Sklifus Ya.K., Anikina E.D.</b> Investigation of the adhesive strength of antifriction phenylene-based coatings.....	20
<b>Ivanochkin P.G., Anikina E.D., Bolshikh E.P.</b> Analysis of the state of the metal counterbody surface in interaction with an antifriction coating containing PTFE .....	28
<b>Polyakov V.N.</b> Methodology for determining the parameters of eccentricity of a hydrodynamic plain bearing.....	34
<b>Ryzhov S.P.</b> Experimental studies of the spectral composition of gear shaping machine noise...	41
<b>Kolesnikov I.V., Shapovalov V.V., Kovalenko O.I., Polityko K.N., Kolodyazhny I.A.</b> Application of wear-resistant PVD coatings on the friction surfaces of gears and gear couplings of a promising automatic transmission.....	49
<b>Shapovalov V.V., Sayamova T.L., Gorin S.L., Ryabysh D.A., Kovalenko O.I.</b> Development of a friction multi-disc connecting coupling for mobile power plants.....	60

## MODELING SYSTEMS AND PROCESSES

<b>Kolodenkova A.E., Vereshchagina S.S., Tarutin N. A.</b> Development of a hybrid neural network structure for the system of monitoring and fault identification of electrical substation.....	70
---	----

## POWER ENGINEERING ON TRANSPORT

<b>Logunova P.A.</b> Organization of accounting of electricity consumption for train traction at traction substations of DC railways.....	80
<b>Manikovskiy A.S., Yakovlev D.A., Mukhopad A.Yu.</b> Improving the accuracy of methods for forecasting power consumption in the railway power supply management system.....	87

INFORMATION TECHNOLOGIES, AUTOMATION  
AND TELECOMMUNICATIONS

<b>Goncharenko V.A., Khomenko A.D., Abu Khasan Rakheb, Ermakov S.G., Khodakovskiy V.A.</b> Towards assessing the reliability level and managing the configuration of RAID arrays of a data storage system based on fuzzy inference.....	94
<b>Kovalev S.M., Butakova M.A., Guda A.N., Olgezyer I.A., Sukhanov A.V.</b> Review of the proceedings of the IITI'24 conference .....	107
<b>Pugachev I.N., Tormozov V.S.</b> Development and analysis of a road traffic monitoring system based on machine vision technologies and cluster analysis methods.....	134

## OPERATION AND LOGISTICS ON TRANSPORT

<b>Vereskun V.D., Vorobyov V.S., Kupreeva N.Yu., Repina I.B.</b> Formation of the development of the transport network of the North-Eastern region of the RF .....	146
<b>Vereskun V.D., Guda A.N., Mamaev E.A.</b> Risk and reliability management methods in transport and logistics supply chains .....	153
<b>Kovalev K.E., Novichikhin A.V.</b> Risk assessment in the operation of low-intensity railway lines.....	161
<b>Nauruzbaev S.M.</b> To the question of optimizing decision-making on organizing the promotion of transport flows in the directions of the "North – South" corridor.....	173
<b>Seredov E.A.</b> Features of passenger transportation with vehicles for personal use by rail.....	184

## ROLLING STOCK, TRAFFIC SAFETY

<b>Bein D.G., Tsyganskaya L.V., Tanicheva N.A., Chernova T.M.</b> On underutilization of the loading capacity of universal flat cars using removable multi-turn cargo securing means.....	192
<b>Volchek T.V., Tomilov V.S.</b> Improvement of methods for monitoring the condition of a collector traction electric motor during its operation.....	202
<b>Matyash Yu.I., Sergeev P.B., Rodchenko A.D.</b> Improvement of the mechanical part of the braking system as applied to innovative freight cars .....	209
<b>Polyakov P.A., Yaitkov I.A., Voron O.A., Talipova I.P., Kuzkin A.A., Gabdrakhmanov N.R.</b> The influence of the geometry of the disk profile on formation of contacting forces on the working platforms of the braking device.....	218
<b>Shinkaruk A.S., Kulkov A.A., Rafikov R.Kh.</b> Improving the efficiency of maintenance of passenger rolling stock.....	229