

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**

**№ 1 (97)**

Ростов-на-Дону  
2025

## ВЕСТНИК

Ростовского государственного университета путей сообщения

2025  
№ 1 (97)

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

**М.П. Бадёр**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО Московский государственный университет путей сообщения (РУТ МИИТ), 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., Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте (НИИАС), г. Москва

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

**О.А. Ворон**, д-р техн. наук, доц., 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

**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

**П.Г. Ивановкин**, д-р техн. наук, проф., РГУПС, 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

**М.А. Мукутадзе**, д-р техн. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

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

**В.А. Осипов**, к-т техн. наук, доц., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

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

**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.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., Донской государственный технический университет (ДГТУ), 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

**M.P. Bader**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Moscow State Transport University (RUT MIIT), 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, Research and Design Institute of Information, Automation and Communication in Railway Transport (NIIAS), Moscow

**V.D. Vereskun**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don

**O.A. Voron**, Doctor of Engineering Sciences, Associate 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

**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

**P.G. Ivanochkin**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, 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

**M.A. Mukutadze**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don

**V.I. Novakovich**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don

**V.A. Osipov**, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, RSTU, Rostov-on-Don

**A.D. Petrushin**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don

**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.N. Taran**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Don State Technical University (DSTU),

**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, Don State Technical University (DSTU),

**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. Yaitskov**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don

**A.O. Kudelina**, executive secretary, RSTU, Rostov-on-Don

## СОДЕРЖАНИЕ

## ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЬ И ТРАНСПОРТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

<b>Разуваев Д.А., Печенкин Р.С., Ланис А.Л.</b> Оптимизация составов инъекционных растворов для стабилизации слабого основания эксплуатируемого земляного полотна в криолитозоне .....	8
--	---

## МАШИНОСТРОЕНИЕ

<b>Антошин И.А., Ярьсько С.И.</b> Лазерная постобработка керамических и карбидовольфрамовых HVOF-покрытий.....	17
<b>Балалаев А.Н., Жебанов А.В., Коркина С.В.</b> Распределение расчетной температуры обода колеса грузового вагона в процессе торможения.....	26
<b>Сазонова С.А., Чукарин А.Н., Финоченко Т.А.</b> Теоретическое обоснование акустических моделей плоскошлифовальных станков .....	38
<b>Шмойлов А.Н.</b> Автоматизированная система управления колесотокарным станком при восстановлении профиля катания колесных пар грузовых вагонов.....	44

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
АВТОМАТИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

<b>Ал-Хафаджи И.М.А., Панов А.В.</b> Улучшение передвижения шестиколесного наземного робота по различным типам местности с использованием алгоритма A* и нейронных сетей..	51
<b>Долгий А.И., Хатламаджиян А.Е., Ольгейзер И.А., Суханов А.В.</b> Классификация режимов работы железнодорожной станции на основе реальных данных «от колеса».....	58

## УПРАВЛЕНИЕ И ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

<b>Выскребенцев И.С., Петров М.Б.</b> Прогнозирование грузовых перевозок региона в условиях дефицита транспортной инфраструктуры.....	69
<b>Никитин Д.В., Соловьев Н.В.</b> Модель управления многоуровневыми логистическими транспортными экосистемами.....	77
<b>Нувович В.Е., Тулина Т.В.</b> Алгоритмическое обеспечение и концептуальные модели логистического навигатора в части определения условий перевозок грузов различными видами транспорта.....	86
<b>Псеровская Е.Д., Желдак К.В., Овчинников Р.А.</b> Алгоритм подбора подвижного состава для транспортировки мелкодисперсных сыпучих грузов.....	94
<b>Четчуев М.В., Иванков А.Н., Винник А.Д.</b> Предложения по проектированию путевого развития станций и парков для временного отстоя вагонов.....	106
<b>Юргин И.В.</b> О подходе к оценке достоверности имитационной модели доставки грузов с использованием контейнеров-трансформеров.....	112

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

<b>Будаев А.А., Третьяков Е.А.</b> Компьютерное моделирование возможных неисправностей в электрической части электровоза на основе технологии Цифрового двойника.....	121
<b>Лябах Н.Н., Инухова Д.М.</b> Идентификация признаков пространства погружения ЛППР – основа субъектно ориентированного подхода к исследованию сложных объектов....	133

## ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

<b>Воронова Н.П.</b> Принципы конструирования сильноточных полупроводниковых терморезисторов.....	141
<b>Кубкина О.В.</b> Оценка протяженности зон функционального диагностирования релейной защиты тяговой сети 25 кВ.....	151
<b>Осипова А.И.</b> Моделирование процесса нагрева оптоволоконного кабеля, вмонтированного в грозозащитный трос, токами короткого замыкания.....	159
<b>Осипов В.А.</b> Альтернативный подход к сооружению волоконно-оптических линии связи железных дорог переменного тока.....	167
<b>Петрушин А.Д., Меликов А.И.</b> Пуск и торможение асинхронных двигателей при параметрическом управлении.....	174
<b>Смердин А.Н., Тарасенко А.В., Чертков И.Е., Голубков А.С.</b> Совершенствование методики оценки риска ущерба от гололедообразования на проводах контактной сети ввиду отсутствия устройств удаления гололеда.....	182

## ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

<b>Легкая В.И., Пудовиков О.Е.</b> Совершенствование структуры системы автоматического управления скоростью электропоезда.....	190
<b>Харченко П.А.</b> Совершенствование системы и технологии эксплуатации подвижного состава на основе анализа информации средств регистрации параметров движения, диагностики и мониторинга технического состояния локомотива.....	201
<b>Цыганская Л.В., Чернов В.А., Бейн Д.Г.</b> Оценка трещиностойкости боковых рам тележек грузовых вагонов при проектировании.....	211
<b>Яицков И.А., Федотов Е.С., Назаретов А.А.</b> Эффективность теплоотвода поверхностей тормозного диска тормозной системы подвижного состава при различных режимах работы вентиляционного аппарата.....	219

## CONTENTS

## RAIL TRACK AND TRANSPORT CONSTRUCTION

- Razuvaev D.A., Pechenkin R.S., Lanis A.L.** Optimization of injection mortars for stabilization of soft base of operating subgrade in permafrost region ..... 8

## MECHANICAL ENGINEERING

- Antoshin I.A., Yaresko S.I.** Laser postprocessing of ceramic and tungsten carbide HVOF coatings..... 17
- Balalaev A.N., Zhebanov A.V., Korkina S.V.** Distribution of the calculated temperature of the rim of a freight wagon wheel during braking..... 26
- Sazonova S.A., Chukarin A.N., Finochenko T.A.** Theoretical substantiation of acoustic models of surface grinding machines..... 38
- Shmoilov A.N.** Automated control system for a wheel lathe for restoring the rolling profile of wheel sets of freight wagons..... 44

INFORMATION TECHNOLOGIES, AUTOMATION  
AND TELECOMMUNICATIONS

- Al-Khafaji I.M.A., Panov A.V.** Improving the locomotion of a six-wheeled ground robot on different types of terrain using A\* algorithm and neural networks..... 51
- Dolgiy A.I., Khatlamadzhiyan A.E., Olgeizer I.A., Sukhanov A.V.** Classification of railway station operation modes based on real data "from the wheel" ..... 58

## OPERATION AND LOGISTICS ON TRANSPORT

- Vyskrebentsev I.S., Petrov M.B.** Freight transportation forecasting in the region in conditions of transport infrastructure shortage..... 69
- Nikitin D.V., Solovyov N.V.** A management model for multi-level logistics transport ecosystems..... 77
- Nutovich V.E., Tulina T.V.** Algorithmic support and conceptual models of the logistics navigator in terms of determining the conditions for transporting cargo by various modes of transport..... 86
- Pserovskaya E.D., Zheldak K.V., Ovchinnikov R.A.** Selection algorithm of rolling stock for finely dispersed bulk cargo transportation..... 94
- Chetchuev M.V., Ivankov A.N., Vinnik A.D.** Proposals for designing track development of stations and fleets for temporary wagon storage..... 106
- Yurgin I.V.** About an approach to assessing the reliability of a simulation model of cargo delivery using transformer containers..... 112

## MODELING SYSTEMS AND PROCESSES

- Budaev A.A., Tretyakov E.A.** Computer modeling of possible malfunctions in the electric part of an electric locomotive on the basis of digital twin technology..... 121
- Lyabakh N.N., Inukhova D.M.** Identification of the feature space of immersion of the decision-maker – the basis of the subject-oriented approach to the study of complex objects..... 133

## POWER ENGINEERING ON TRANSPORT

<b>Voronova N.P.</b> Principles of designing high-current semiconductor thermistors.....	141
<b>Kubkina O.V.</b> Assessment of the extension of functional diagnostics zones of relay protection of 25 kV traction network.....	151
<b>Osipova A.I.</b> Modeling of the heating process of the fiber-optic cable embedded into the lightning protection cable by short-circuit currents.....	159
<b>Osipov V.A.</b> An alternative approach to the construction of fiber-optic communication lines of AC railways.....	167
<b>Petrushin A.D., Melikov A.I.</b> Starting and braking of asynchronous motors with parametric control.....	174
<b>Smerdin A.N., Tarasenko A.V., Chertkov I.E., Golubkov A.S.</b> Improvement of the methodology for assessing the risk of damage from ice formation on contact network wires due to the absence of ice removal devices.....	182

## ROLLING STOCK, TRAFFIC SAFETY

<b>Legkaya V.I., Pudovikov O.E.</b> Improving the structure of the automatic speed control system of an electric train.....	190
<b>Kharchenko P.A.</b> Improvement of the system and technology of rolling stock operation based on the analysis of information from motion parameter registration, diagnostics and monitoring of the technical condition of the locomotive.....	201
<b>Tsyganskaya L.V., Chernov V.A., Bein D.G.</b> Assessment of crack resistance of side frames of freight car bogies during design.....	211
<b>Yaitskov I.A., Fedotov E.S., Nazaretov A.A.</b> Efficiency of heat removal of the brake disc surfaces of rolling stock braking system in various operating modes of ventilation apparatus.....	219