

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 (99)

Ростов-на-Дону
2025

ВЕСТНИК

Ростовского государственного университета путей сообщения

2025
№ 3 (99)

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

Ильиных А.С., Войченко А.А., Абрамова Т.С. Оценка усилия затяжки путевых шурупов упругих рельсовых креплений методом тензометрии.....	8
Ланис А.Л., Усов Д.А., Охременко Е.С. Зоны жесткости на подходах к мостовым переходам.....	18
Шаповалов В.Л., Морозов А.В., Окост М.В., Горбачева Т.П. Применение керамических сфер в изготовлении геополимера для облегченных конструкций.....	28

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Бейн Д.Г., Цыганская Л.В., Таничева Н.А. Выбор технико-экономических параметров вагонов-платформ с погрузочной длиной 60 футов с учетом их тарификации и параметров грузового поезда.....	41
Бубнова Г.А. Оценка показателей многофазной системы технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов.....	54
Буриков С.В., Цыганская Л.В. Выбор технических решений, ограждающих конструкции вагонов-термосов при проектировании.....	64
Волчек Т.В., Томилов В.С., Курманова Л.С., Волчек Р.В. Разработка методики определения нарушения коммутационной устойчивости коллекторных тяговых электродвигателей.....	72
Гаджиметов Г.И., Панин Ю.А., Ильин И.Е., Переверзев Д.В. Влияние параметров упругих скользунов и буксовых узлов рессорного подвешивания трехосной тележки на динамические качества грузовой платформы с повышенной конструкционной скоростью... ..	80
Кабалык Ю.С. Моделирование тягового двигателя электровоза с учётом кривой намагничивания.....	90
Коньков А.Ю., Конькова И.Д., Трунов А.И. Диагностирование неплотности цилиндра дизеля на переходном режиме холостого хода.....	99
Кротов С.В. Скольжение в прессовом соединении колесной пары.....	110
Майба И.А., Майба И.И. Сравнительные тягово-энергетические испытания локомотивов серии ЗЭС5К.....	117
Поляков П.А., Яицков И.А., Коржов С.Н., Галимова Г.И., Задаянчук Н.А. Разработка математической модели динамики колодки тормозного устройства дисково-колодочного типа подвижного состава в процессе торможения.....	125

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

Кочнева Д.И., Сметанина А.В. Оптимизационная модель распределения контейнерных потоков в терминальной сети с учетом маршрутной консолидации.....	138
---	-----

УПРАВЛЕНИЕ И ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

Мамаев Э.А., Верескун В.Д., Гуда А.Н., Долгий И.Д., Костюков А.В. Методические вопросы интеллектуальных технологий управления логистикой перевозочного процесса на железнодорожном транспорте.....	145
Польянов В.В. Метод определения оптимального интервала виртуально сцепленных поездов.....	155
Раевская П.Е., Сирина Н.Ф., Тимухин К.М., Тушин Н.А. Расчет пропускной способности полигона при форсированном графике движения поездов.....	162

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
АВТОМАТИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Хашев А.И., Ковалев С.М., Колесников М.В., Шевчук П.С. Формирование системы показателей и методических подходов к оценке цифровой готовности транспортно-логистических предприятий.....	171
--	-----

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Абдулрахман Х.Н., Болгова Е.А., Кохановский В.А., Жарков Ю.И., Шевчук П.С. Оценка износостойкости по коэффициенту трения модифицированного радиального подшипника с учетом нелинейных факторов.....	180
Больших И.В., Больших Е.П., Аникина Е.Д., Склифус Я.К. Адгезионная прочность антифрикционных полимерных покрытий с матрицей холодного отверждения.....	190
Головин В.П. Методы оценки влияния смазочного материала на износостойкость стального каната.....	197
Зиновьев Н.В., Харламов П.В. Определение компонентов наноструктурированного смазочного материала для открытых тяжело нагруженных узлов трения.....	205
Кравченко В.М., Лозовая С.Ю., Бондаренко Ю.А. Исследование работоспособности вертикального ротора измельчителя при получении резиновой крошки.....	214
Пузиков И.В., Пантюхина Е.В., Васин С.А., Бахно А.Л., Маликов А.А. Этапы проектирования дискового бункерного загрузочного устройства с радиальными карманами, копиром и регулируемым кольцевым ориентатором для многокомпонентных асимметричных изделий тел вращения.....	222
Шкалей И.В. Влияние старения на триботехнические характеристики двухслойного композита «морозостойкая резина – сверхвысокомолекулярный полиэтилен».....	231

CONTENTS

RAIL TRACK AND TRANSPORT CONSTRUCTION

Ilinykh A.S., Voychenko A.A., Abramova T.S. Assessment of the tightening force of track screws in elastic rail fastenings by the strain gauge method.....	8
Lanis A.L., Usov D.A., Okhremenko E.S. Stiffness zones on approaches to bridge crossings.....	18
Shapovalov V.L., Morozov A.V., Okost M.V., Gorbacheva T.P. The use of ceramic spheres in the manufacture of geopolymer for lightweight structures.....	28

ROLLING STOCK, TRAFFIC SAFETY

Bein D.G., Tsyganskaya L.V., Tanicheva N.A. Selection of technical and economic parameters of flat cars with a loading length of 60 feet, taking into account their pricing and freight train parameters.....	41
Bubnova G. A. Assessment of the performance of a multi-phase system for maintenance and repair of freight cars.....	54
Burikov S.V., Tsyganskaya L.V. The choice of technical solutions for enclosing structures of thermos wagons during design.....	64
Volchek T.V., Tomilov V.S., Kurmanova L.S., Volchek R.V. Development of a method for determining the violation of the commutation stability of collector traction electric motors.....	72
Gadzhimetov G.I., Panin Yu.A., Ilyin I.E., Pereverzev D.V. Influence of the parameters of elastic side bearings and axle box units of three-axle bogie spring suspension on the dynamic qualities of a freight flat wagon with increased design speed.....	80
Kabalyk I.S. Simulating of an electric locomotive traction motor taking into account the magnetization curve.....	90
Konkov A.Yu., Konkova I.D., Trunov A.I. Diagnosis of diesel cylinder leaks during transient mode idling.....	99
Krotov S.V. Sliding in a press joint of a wheelset.....	110
Maiba I.A., Maiba I.I. Comparative traction and energy tests of locomotives of the 3ES5K series.....	117
Polyakov P.A., Yaitskov I.A., Korzhov S.N., Galimova G.I., Zadayanchuk N.A. Development of a mathematical model of shoe dynamics of the disc-shoe type braking device of the rolling stock during braking.....	125

MODELING SYSTEMS AND PROCESSES

Kochneva D.I., Smetanina A.V. Optimization model for container flow distribution in a terminal network considering route consolidation.....	138
--	-----

OPERATION AND LOGISTICS ON TRANSPORT

Mamaev E.A., Vereskun V.D., Guda A.N., Dolgiy I.D., Kostyukov A.V. Methodological issues of intelligent technologies for managing the logistics of the transportation process in railway transport.....	145
Polyanov V.V. A method for determining the optimal interval of virtually coupled trains.....	155
Raevskaya P.E., Sirina N.F., Timukhin K.M., Tushin N.A. Calculation of the railway capacity of the polygon with a forced train schedule.....	162

INFORMATION TECHNOLOGIES, AUTOMATION
AND TELECOMMUNICATIONS

Khashev A.I., Kovalev S.M., Kolesnikov M.V., Shevchuk P.S. Formation of an indicator system and methodological approaches to assessing the digital readiness of transport and logistics enterprises.....	171
---	-----

MECHANICAL ENGINEERING

Abdulrahman Kh.N., Bolgova E.A., Kokhanovskiy V.A., Zharkov Yu.I., Shevchuk P.S. Evaluation of wear resistance by the friction coefficient of a modified radial bearing with account of non-linear factors.....	180
Bolshikh I.V., Bolshikh E.P., Anikina E.D., Sklifus Ya.K. Adhesive strength of anti-friction polymer coatings with a cold-cured matrix.....	190
Golovin V.P. Methods for evaluating the effect of lubricants on the wear resistance of steel rope....	197
Zinoviev N.V., Kharlamov P.V. Determining the components of a nanostructured lubricant for open heavy-loaded friction units.....	205
Kravchenko V.M., Lozovaya S.Yu., Bondarenko Yu.A. Investigation of the operability of the vertical rotor of the shredder during the production of rubber crumb	214
Puzikov I.V., Pantyukhina E.V., Vasin S.A., Bakhno A.L., Malikov A.A. Design steps for a disc hopper feeding device with radial pockets, a copier, and an adjustable ring orientator for multicomponent asymmetric rotational bodies.....	222
Shkalei I.V. The effect of aging on tribotechnical characteristics of a two-layer frost-resistant rubber – ultra-high molecular weight polyethylene composite.....	231