

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 (78)

Ростов-на-Дону
2020

ВЕСТНИК

Ростовского государственного университета путей сообщения

2020
№ 2 (78)

Научно-технический журнал
Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-77245 от 20 ноября 2019 г.

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, г. Таганрог

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

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. Свинцов, 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

А.В. Чернов, 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.А. Явна, д-р физ.-мат. наук, проф., РГУПС, г. Ростов-на-Дону

М.В. Полякова, 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, RSTU, 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, Southern Federal University (SFedU), Rostov-on-Don

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

A.V. Chernov, 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), Rostov-on-Don

V.V. Shapovalov, Doctor of Engineering Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don

V.A. Yavna, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, RSTU, Rostov-on-Don

M.V. Polyakova, executive secretary, RSTU, Rostov-on-Don

СОДЕРЖАНИЕ

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Бойко М.В., Колесников И.В., Ермаков С.Ф., Бойко Т.Г., Бичеров А.А. Повышение эксплуатационных свойств минеральных масел комплексобразующими присадками	8
Мантуров Д.С. Методы повышения износостойкости металлополимерных и металлических трибосистем	15
Пелипенко А.Ю., Рыбак А.Т. Теоретические исследования процесса испытаний плунжерных гидроцилиндров с рекуперацией энергии	25

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Бакланов А.А., Доманов К.И., Юрасов О.Д. Тяговый подвижной состав нового поколения в структуре управления перевозочным процессом с использованием принципов полигонных технологий	36
Комяков А.А. Разработка методов оценки эффективности мероприятий по организации ресурсосберегающих производственных систем железнодорожного транспорта	45
Кузнецов Д.М., Хвостиков А.Г., Гапонов В.Л. Реализация положений стандарта IRIS для улучшения менеджмента качества ремонта тягового подвижного состава	54
Сметанин С.А., Войтенко В.А., Склифус Я.К. Экспериментальные исследования дискового тормоза с вращением колодки	62

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
АВТОМАТИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Веселов Г.Е., Лебедев Б.К., Лебедев О.Б. Гибридный алгоритм управления роем гомогенных роботов в условиях ограниченного пространства	72
Галкин А.Г., Зубков В.В., Сирина Н.Ф. Концепция виртуальной системы интеграции взаимодействия субъектов транспортно-информационного пространства	83
Шабельников А.Н., Ковалев С.М., Ольгейзер И.А., Суханов А.В. Оценка технического состояния вагонного замедлителя на основе гибридной модели объединения свидетельств	93

УПРАВЛЕНИЕ И ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

- Задорожний В.М., Малоземов В.Н., Богачев В.А.** Экономико-географический метод в моделировании грузопотоков нефтепродуктов на полигоне Северо-Кавказской железной дороги 103
- Козлов П.А., Козлова В.П., Тушин Н.А., Писарева Р.В.** Технология выбора эффективных транспортных средств при различной структуре грузопотоков 113
- Сирина Н.Ф., Сисина О.А.** Результаты имитационного моделирования процесса информационного взаимодействия для случая возникших чрезвычайных ситуаций во время перевозочного процесса на железнодорожном транспорте 123

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЬ И ТРАНСПОРТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

- Шаповалов В.Л.** Применение метода георадиолокации при обследовании тоннелей 132

ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

- Тарабин И.В., Скоков Р.Б., Терёхин И.А.** Методы анализа и расчета нагрузочных потерь 144

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

- Бугакова М.А., Гуда А.Н., Чернов А.В.** Обнаружение аномалий в информационных потоках и экспериментальные исследования на моделях машинного обучения 153
- Колоденкова А.Е., Верещагина С.С.** Использование нейронной сети для обучения неоднородной когнитивной модели диагностирования состояния электротехнического оборудования 163

CONTENTS

MECHANICAL ENGINEERING

Boiko M.V., Kolesnikov I.V., Ermakov S.F., Boiko T.G., Bicherov A.A. Increasing the effectiveness of mineral oils with complexing additives	8
Manturov D.S. Methods for increasing wearing resistance of metal polymer and metal tribosystems	15
Pelipenko A.Yu., Rybak A.T. Theoretical studies of the plunger hydrocylinders` testing process with energy recovery	25

ROLLING STOCK, TRAFFIC SAFETY AND ENVIRONMENT

Baklanov A.A., Domanov K.I., Yurasov O.D. New generation of the traction rolling stock in control structure of transportation process using landfill technological principles	36
Komyakov A.A. Development of methods for estimating the energy efficiency of organizational and technical solutions on railway transport	45
Kuznetsov D.M., Khvostikov A.G., Gaponov V.L. IRIS standard implementation for improvement quality management in repair of traction rolling stock	54
Smetanin S.A., Voitenko V.A., Sklifus Ya.K. Experimental research of disk brakes with rotation of the pad	62

INFORMATION TECHNOLOGIES, AUTOMATION AND TELECOMMUNICATIONS

Veselov G.E., Lebedev B.K., Lebedev O.B. A hybrid algorithm for managing a hive of homogeneous robots in conditions of a limited space	72
Galkin A.G., Zubkov V.V., Sirina N.F. A concept of virtual integration system of interaction subjects of the transport and information SPACE	83
Shabelnikov A.N., Kovalev S.M., Olgeyzer I.A., Sukhanov A.V. Technical state assessment algorithm for car retarder based on the hybrid model of evidence combination	93

OPERATION AND LOGISTICS ON TRANSPORT

- Zadorozhniy V.M., Malozemov V.N., Bogachev V.A.** Economic and geographic method in modeling oil products cargo flows on the North-Caucasian railway region 103
- Kozlov P.A., Kozlova V.P., Tushin N.A., Pisareva R.V.** Technology for selecting efficient vehicles with different freightcargo flow 113
- Sirina N.F., Sisina O.A.** The simulation results of the information interaction process for cases of emergencies during the transportation process on railway transport 123

RAIL TRACK AND TRANSPORT CONSTRUCTION

- Shapovalov V.L.** The application of a GPR method in the inspection of tunnels 132

POWER ENGINEERING ON TRANSPORT

- Methods of analysis and calculation of load losses / I.V. Tarabin, R.B. Skokov, I.A. Terekhin** 144

MODELING SYSTEMS AND PROCESSES

- Butakova M.A., Guda A.N., Chernov A.V.** Anomaly detection in information flows and experimental study on machine learning models 153
- Kolodenkova A.E., Vereshchagina S.S.** Using a neural network for training a heterogeneous cognitive model for diagnosing the state of electrical equipment 163