

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 (91)

Ростов-на-Дону
2023

ВЕСТНИК

Ростовского государственного университета путей сообщения

2023
№ 3 (91)

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. 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

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

Агапов А.А. Построение интеллектуальных транспортных систем на основе квазиоптимальных структур управления и нечеткого логического вывода	8
Колоденкова А.Е., Верещагина С.С. Подход к проверке базы знаний интеллектуальных систем диагностирования промышленного оборудования	18
Агапов А.А., Зарифьян А.А. (мл.) Возможность использования интеллектуального алгоритма управления на основе условия максимума функции обобщенной мощности в системе автоматического регулирования скорости электровоза.....	28

УПРАВЛЕНИЕ И ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

Зубков В.Н., Черняев А.Г., Чеботарева Е.А., Егорова И.Н., Долгий И.Д. Меры по согласованному продвижению вагонопотоков к портам Азово-Черноморского бассейна в условиях развития элементов технико-технологической модели управления перевозочным процессом.....	35
Верескун В.Д., Мамаев Э.А., Сорокин Д.В. Оценка перспектив роста грузооборота на международного транспортного коридора «Север – Юг» в современных условиях	45
Сирина Н.Ф., Герус В.Л. Анализ взаимодействия ключевых показателей эффективности с целевыми результатами деятельности компании	57
Третьяков Г.М., Москвичева Е.Е., Пацев Ю.П. Методические принципы выбора маршрутов регулярного контрейлерного сообщения	66

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
АВТОМАТИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Нечес И.О., Пирогова Н.Д. Анализ прохождения импульсно-манипулированных сигналов, через нелинейные частотно-селективные устройства	74
Чудотворова К.М., Федоров А.В. Разработка методики моделирования структуры управляющего цифрового автомата противоаварийной защиты технологической установки полимеризации на микроконтроллерах.....	84

ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Митрофанов А.Н., Жарков Ю.И., Окладов С.А. Подход к построению моделей цифровых двойников бизнес-процессов энергообеспечения тяги поездов	92
Петрушин А.Д., Ляхов В.В., Меликов А.И. Оптимальные тормозные режимы работы асинхронного электропривода	103
Чаплыгин В.С. Методика оценки профессиональных рисков с учетом влияния человеческого фактора работников хозяйства электрификации и электроснабжения	111

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЬ И ТРАНСПОРТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Куштин В.И., Щербак П.Н., Пимшина Т.М., Турчик С.Е. Учет влияния атмосферы на результаты высокоточных геодезических, астрономических и фотограмметрических измерений.....	119
Коваленко Н.И. Повышение уровня технического состояния железнодорожного пути.....	125
Шапвалов В.Л., Окост М.В., Морозов А.В., Кочур А.Г. Подходы к оценке продолжительности восстановления мостовых сооружений после разрушения.....	135

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Журавлев С.Н. К вопросу поддержания заданной скорости движения маневрового локомотива при работе на сортировочной горке	144
Игнатьев О.Л., Склифус Я.К., Ширококов В.В., Шевченко С. Раздвижная колесная пара для вагонов, обращающихся в межгосударственном сообщении.....	152

Круглов С.П., Иванов П.Ю., Корсун А.А. Математическое обоснование эффективности торможения с постоянным значением коэффициента запаса по нажатию.....	159
Моисеев В.И., Жебанов А.В. Разогрев застывших нефтепродуктов при выгрузке из цистерн различного назначения в зимних условиях.....	169
Соломин В.А., Штанке В.В. Способ диагностики дефектов колесных пар подвижного состава магнитоиндукционными датчиками	177

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Астраханцев Л.А., Базилевский М.П., Лобанов О.В., Ступицкий В.П. Разработка математических моделей напряженно-деформированного состояния металлических опор контактной сети железных дорог методами теории планирования эксперимента.....	188
Почес Н.С., Малышев В.Н. Исследование триботехнических характеристик новых керамополимерных покрытий в экологически безопасных смазочных материалах.....	196
Харитонов А.В., Рыбников Е.К. Возможность применения в узле горизонтальной связи колесной пары и рамы тележки с частотно-зависимой упруго-вязкой характеристикой	204

CONTENTS

MODELING SYSTEMS AND PROCESSES

Agapov A.A. Building intelligent transportation systems based on quasi-optimal control structures and fuzzy logical inference	8
Kolodenkova A.E., Vereshchagina S.S. Approach to the knowledge base validation of intelligent systems in industrial equipment diagnostics.....	18
Agapov A.A., Zarifyan (Jr.) A.A. The possibility of using intelligent control algorithm based on the maximum condition of the generalized power function in the system of automatic speed control of electric locomotive.....	28

OPERATION AND LOGISTICS ON TRANSPORT

Zubkov V.N., Chernyaev A.G., Chebotareva E.A., Egorova I.N., Dolgiy I.D. Measures for the coordinated promotion of car traffic to the ports of the Azov-Black sea basin in the conditions of development of elements of technical and technological transportation process management models.....	35
Vereskun V.D., Mamaev E.A., Sorokin D.V. The assessment of prospects for growth of cargo turnover in the international transport corridor "North – South" in modern conditions	45
Sirina N.F., Gerus V.L. Analysis of the interaction of key performance indicators with the target results of the company's activities	57
Tretyakov G.M., Moskvicheva E.E., Patsev Yu.P. Methodological principles for selecting routes for regular contrailer services.....	66

INFORMATION TECHNOLOGIES, AUTOMATION
AND TELECOMMUNICATIONS

Neches I.O., Pirogova N.D. Analysis of the passage of pulse-manipulated signals through nonlinear frequency-selective devices.....	74
Chudotvorova K.M., Fedorov A.V. Development of a method for simulating the structure of a control digital automatic emergency protection of technological installation for polymerization on microcontrollers.....	84

POWER ENGINEERING ON TRANSPORT

Mitrofanov A.N., Zharkov Yu.I., Okladov S.A. Approach to building digital twin models of business processes of energy supply for train traction	92
Petrushin A. D., Lyakhov V.V., Melikov A.I. Optimal braking modes of operation of asynchronous electric drive.....	103
Chaplygin V.S. Methodology for assessing occupational risks using the influence of the human factor employees of the electrification and power supply facilities	111

RAIL TRACK AND TRANSPORT CONSTRUCTION

Kushtin V.I., Shcherbak P.N., Pimshina T.M., Turchik S.E. Consideration of the influence of the atmosphere on the results of high-precision geodetic, astronomical and photogrammetric measurements	119
Kovalenko N.I. Improving the technical condition level of the railway track.....	125
Shapovalov V.L., Okost M.V., Morozov A.V., Kochur A.G. Approaches for assessing the time period of the bridge structure rebuilding after destruction.....	135

ROLLING STOCK, TRAFFIC SAFETY AND ENVIRONMENT

Zhuravlev S.N. The question of keeping a specified speed of a shunting locomotive when operating at marshaling yards	144
Ignatiev O.L., Sklifus Y.K., Shirobokov V.V., Shevchenko S. Sliding wheel set for railcars in interstate traffic	152
Kruglov S.P., Ivanov P.Yu., Korsun A.A. Mathematical rationale of braking efficiency with a constant pressure safety factor.....	159
Moiseev V.I., Zhebanov A.V. Heating of frozen petroleum products during unloading from tankers for various purposes in winter conditions.....	169
Solomin V.A., Shtanke V.V. A method for diagnosing defects in wheel sets of rolling stock by magnetoinduction sensors.....	177

MECHANICAL ENGINEERING

Astrakhantsev L.A., Bazilevsky M.P., Lobanov O.V., Stupitskiy V.L. Development of mathematical models of the stress-strain state of metal supports of the railway overhead line by methods of experimental planning theory	188
Poches N.S., Malyshev V.N. Study of tribotechnical characteristics of new ceramic-polymer coatings in environmentally safe lubricants.....	196
Kharitonov A.V., Rybnikov E.K. The possibility of using a hydroblock with a frequency-dependent elastic-viscous characteristic in a horizontal coupling unit of a wheelset and a trolley frame.....	204