

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 (73)**

Ростов-на-Дону  
2019

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. Боженюк**, 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

**С.В. Мямлин**, д-р техн. наук, проф.,

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта  
им. акад. В. Лазаряна (ДНУЖТ), г. Днепропетровск, Украина

**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.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. Финченко**, 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

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. Dolgij**, 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

**S.V. Myamlin**, Doctor of Engineering Sciences, Professor,

**Dnepropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan (DNURT), Dnepropetrovsk, Ukraine**

**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.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

<b>Алиев А.И., Джемалядинов Р.М., Скакун В.В., Харченко И.В.</b> Влияние экологически чистых технологических сред на контактные характеристики процесса резания в начальный период эксплуатации .....	8
<b>Донцов С.А., Дроздова Л.Ф.</b> Оценка и внедрение культуры безопасности нулевого травматизма на машиностроительных предприятиях .....	14
<b>Ермаков С.Ф., Шишияну Д.Н., Карпенко К.И., Мясникова Н.А., Мантуров Д.С.</b> Влияние физико-химических свойств и структуры наноприсадок на основе фосфоровольфрамов на формирование поверхностей трения .....	21

## ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ И ЭКОЛОГИЯ

<b>Буторина М.В., Куклин Д.А., Васильев А.П., Шабарова А.В.</b> Риск-ориентированный подход к оценке шума железнодорожного транспорта .....	28
<b>Матяш Ю.И., Томилова О.С., Колтышкин А.В.</b> Повышение эксплуатационных характеристик пассажирского вагона путем совершенствования систем кондиционирования воздуха в поездах дальнего следования .....	33
<b>Соломин А.В.</b> Высокоскоростная магнитнолевитационная транспортная система с линейными двигателями .....	40
<b>Хомченко Д.Н., Ковалев Г.В.</b> Исследования влияния повышенной плотности тока на щетках на процесс нагрева тягового двигателя электровоза .....	46

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
АВТОМАТИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

<b>Дагддян Г.Д., Швалов Д.В., Давыдов Ю.В.</b> Исследование причин возникновения «окон» на путях сортировочного парка .....	53
<b>Ковалев С.М., Снашел В., Гуда А.Н., Колоденкова А.Е., Суханов А.В.</b> Аналитический обзор современных интеллектуальных информационных технологий в технике и на производстве .....	60
<b>Колоденкова А.Е., Верещагина С.С.</b> Интеллектуальный метод прогнозирования технического состояния электротехнического оборудования в условиях нечеткости исходных данных .....	76
<b>Шабельников А.Н., Лябах Н.Н., Одикадзе В.Р.</b> Моделирование процесса измерения сопротивления рельсовой цепи сортировочного парка .....	81

## УПРАВЛЕНИЕ И ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

<b>Мамаев Э.А., Скорченко М.Ю.</b> Формирование и развитие отечественных контрейлерных технологий .....	87
<b>Хашев А.И.</b> Одноуровневые железнодорожно-автомобильные пересечения: технологический и экономический аспекты .....	93

## ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЬ И ТРАНСПОРТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

<b>Корниенко Е.В.</b> Изменение напряженно-деформированного состояния в процессе эксплуатации бесстыкового пути .....	100
--	-----

## ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

<b>Каштанов А.Л., Комяков А.А., Никифоров М.М.</b> Планирование заданий по экономии энергоресурсов на нетяговые нужды железнодорожного транспорта на основе аппроксимации временных рядов .....	106
<b>Черемисин В.Т., Незевак В.Л., Саркенов С.С.</b> Влияние тяговой нагрузки на электропотребление в системе тягового электроснабжения на участках с горным профилем пути .....	112

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

<b>Агапов А.А., Костоглотов А.А., Лазаренко С.В., Лященко А.М., Лященко З.В.</b> Анализ и синтез нелинейных многорежимных законов управления с использованием объединенного принципа максимума .....	119
<b>Верескун В.Д., Бутакова М.А., Гуда А.Н., Чернов А.В.</b> Информационно- энтропийные подходы к обнаружению аномалий функционирования в распределенных информационных системах .....	125
<b>Волосатова Т.А., Данекянц А.Г.</b> Оптимизация квазилинейных сложных систем в случае специальных целевых функций с зависимыми приоритетами .....	135
<b>Соколов С.В., Маршаков Д.В.</b> Рекуррентный алгоритм формирования текущего спектра непериодических сигналов .....	142
<b>Таран В.Н., Михайличенко Д.А.</b> Оценка точности методов решения дифференциального уравнения пространственного движения беспилотных летательных аппаратов .....	149
<b>Аннотации</b> .....	155

## CONTENTS

## MECHANICAL ENGINEERING

- Aliev A.I., Dzhemaladinov R.M., Skakun V.V., Kharchenko I.V.** The influence of environmentally friendly technological environments on contact characteristics of cutting process during the initial stage of operation ..... 8
- Dontsov S.A., Drozdova L.F.** Assessment and introduction of the safety culture without traumatism at machine-building enterprises ..... 14
- Ermakov S.F., Shishiyanu D.N., Karpenko K.I., Myasnikova N.A., Manturov D.S.** The influence of physical and chemical properties and structure of the nanoplayers based on phosphololframats on the formation of the friction surfaces ..... 21

## ROLLING STOCK, TRAFFIC SAFETY AND ENVIRONMENT

- Butorina M.V., Kuklin D.A., Vasilyev A.P., Shabarova A.V.** Risk-oriented approach to estimation of railway noise ..... 28
- Matyash Yu.I., Tomilova O.S., Koltyshekin A.V.** The maintenance characteristics upgrade of a passenger car-riage by the development of an air condition system in long-distance trains ..... 33
- Solomin A.V.** High-speed magnetic-levitation transport system with linear induction motor ..... 40
- Khomchenko D.N., Kovalev G.V.** Study of the effect of increased current density in the brushes on the heating process of the electric locomotive traction motor ..... 46

## INFORMATION TECHNOLOGIES, AUTOMATION AND TELECOMMUNICATIONS

- Dagldiyar G.D., Shvalov D.V., Davidov Yu.V.** Research reasons of the emergence of «gap clearance» on the sorting park tracks ..... 53
- Kovalev S.M., Snasel V., Guda A.N., Kolodenkova A.E., Sukhanov A.V.** The analytic review of the modern intelligent information technologies for industry ..... 60
- Kolodenkova A.E., Werekhagina S.S.** Intelligent method for forecasting of electrical equipment technical condition in illegibility of basic data ..... 76
- Shabelnikov A.N., Liabakh N.N., Odikadze V.R.** Modeling the process of measuring the resistance of a track circuit of a sorting park ..... 81

## OPERATION AND LOGISTICS ON TRANSPORT

<b>Mamaev Э.А., Skorchenko M.Yu.</b> Formation and development of national contrailer technologies .....	87
<b>Khashev A.I.</b> Single-level railway and automobile traverses: technological and economic aspects .....	93

## RAIL TRACK AND TRANSPORT CONSTRUCTION

<b>Kornienko E.V.</b> Changes in the stress-strain state in process operating of jointless tracks .....	100
---	-----

## POWER ENGINEERING ON TRANSPORT

<b>Kashtanov A.L., Komyakov A.A., Nikiforov M.M.</b> Planning of energy saving tasks of railway transport using approximation of time series .....	106
<b>Cheremisin V.T., Nezevak V.L., Sarkenov S.S.</b> Effect of tractor load on electric consumption in the system tractor power supply on sites with the mountain profile .....	112

## MODELING SYSTEMS AND PROCESSES

<b>Agapov A.A., Kostoglotov A.A., Lazarenko S.V., Lyaschenko A.M., Lyaschenko Z.V.</b> Analysis and synthesis of nonlinear multi-mode control laws using the united maximum principle .....	119
<b>Vereskun V.D., Butakova M.A., Guda A.N., Chernov A.V.</b> The information-entropy approaches to anomaly detection in functioning of the distributed information systems .....	125
<b>Volosatova T.A., Danekyants A.H.</b> Optimization of the quasilinear complex systems in the case of special target functions with dependent priorities .....	135
<b>Sokolov S.V., Marshakov D.V.</b> Recurrent algorithm for forming the current spectrum of non-periodic signals .....	142
<b>Taran V.N., Mikhaylichenko D.A.</b> Assessment of accuracy methods of the differential equation solution of the spatial movement in unmanned aerial vehicles .....	149
<b>Annotations</b> .....	155