

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

№ 4 (72)

Ростов-на-Дону
2018

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. Fиноchenko, 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

Авилов В.В., Воропаев А.И., Мясников Ф.В. Применение полимерных композитов с инкапсулируемой смазкой в узле «пятник – подпятник» грузового вагона	8
Данильченко С.А., Сычев А.П., Мигаль Ю.Ф., Сидашов А.В. Упрочнение поверхности стали с помощью тормозных колодок	13
Иваночкин П.Г., Суворова Т.В., Данильченко С.А., Новиков Е.С., Беляк О.А. Комплексное исследование полимерных композитов с матрицей на основе фенилона С-2	18
Кохановский В.А., Больших И.В., Мантуров Д.С. Зависимость параметров композита от нагрузки отверждения	25
Лазоренко Г.И., Каспржицкий А.С., Кухарский А.В., Ольховатов Д.В. Механические и термические свойства композита на основе наноармированного полиамида 6	31
Мигаль Ю.Ф., Колесников В.И. Энергия связи большеугловых границ зерен в железе, включающих атомы элементов первого и второго периодов	37
Нехаев В.А., Николаев В.А., Сафронова М.Ю. Аналитическое исследование нелинейной механической системы с полутора степенями свободы	42
Щербак П.Н., Глубоков Н.Н. Механизмы включения электромагнитных муфт с сервоэффектом	49
Яицков И.А. Экспериментальные исследования акустических характеристик, влияющих на работников локомотивных бригад мотовозов	56

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Ворон О.А., Булавин Ю.П., Волков И.В. К вопросу выбора ходовых частей для перспективного изотермического подвижного состава	63
Медведев В.И., Стрыков П.Г., Корягин М.Е., Комаров К.Л., Басалаева А.А. Обеспечение безопасности движения и производства работ в опасной зоне в рамках концепции «Цифровая железная дорога»	70
Скачков А.Н., Самошкин С.Л., Коршунов С.Д., Ломаков П.С., Жуков А.С. Определение параметров изгибных колебаний кузовов вагонов и оценка ходовых динамических и эксплуатационных показателей электропоезда нового поколения	78

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, АВТОМАТИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

- Абрамов А.Д., Бехер С.А., Коломеец А.О.** Разработка методов и средств информатизации управления производственными процессами в подразделениях неразрушающего контроля 88
- Лебедев Б.К., Лебедев О.Б., Лебедева Е.М., Жиглатый А.А.** Трассировка в канале на основе интеграции моделей эволюции и стайного поведения животных в аффинных пространствах поиска 92
- Краснянский М.Н., Обухов А.Д., Логинова А.А., Соломатина Е.М.** Алгоритм маршрутизации документов научно-образовательного учреждения на основе методов машинного обучения 101

УПРАВЛЕНИЕ И ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

- Чеботарева Е.А., Чеботарев В.В., Солоп И.А., Жарков Ю.И.** Совершенствование местной работы на участках Северо-Кавказской железной дороги в условиях увеличения объемов перевозок 109

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЬ И ТРАНСПОРТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

- Певзнер В.О., Новакович М.В., Третьяков В.В., Шубитидзе В.В.** Уточнение условий эксплуатации бесстыкового пути в период экстремального повышения температур 116
- Шаповалов В.Л., Морозов А.В., Окост М.В., Васильченко А.А., Явна В.А.** Георадиолокационный метод диагностики грунтов при строительстве земляного полотна 120

ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

- Сукиязов А.Г., Просянников Б.Н.** Новый метод анализа формы сигналов электрического тока и его использование в задачах функциональной диагностики электротехнических устройств 128

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

- Бехер С.А., Верескун В.Д., Воробьев В.С., Распопина Т.А.** Моделирование и оптимизация транспортных производственных процессов. Оценка погрешности решения экстремальных задач 139
- Красий Н.П.** Существование и единственность точки максимума в задаче оптимизации квазилинейных моделей с независимыми приоритетами 144
- Аннотации** 152

CONTENTS

MECHANICAL ENGINEERING

Avilov V.V., Voropayev A.I., Myasnikov Ph.V. The use of polymer composites with encapsulated lubricant in the node «center plate – center plate» of freight car	8
Danilchenko S.A., Sychev A.P., Migal Yu.F., Sidashov A.V. Strengthening of steel surface by using brake pads	13
Ivanochkin P.G., Suvorova T.V., Danilchenko S.A., Novikov E.S., Belyak O.A. Complex research of polymer composites with a matrix on the basis of phenilon C-2	18
Kokhanovski V.A., Bolshih I.V., Manturov D.S. Dependence of composite parameters on loading solidification	25
Lazorenko G.I., Kasprzhitsky A.S., Kukharsky A.V., Olkhovatov D.V. Mechanical and thermal properties of the composite based on nanoreinforced polyamide 6	31
Migal Yu.F., Kolesnikov V.I. Binding energy of high-angle iron grain boundaries contain-ing atoms of first and second periods	37
Nekhaev V.A., Nikolaev V.A., Safronova M.Yu. Analytical probe of the nonlinear mechanical system with one and a half degrees of freedom	42
Shcherbak P.N., Glubokov N.N. Mechanisms for electromagnetic switches inclusion with servo effect	49
Yaitskov I.A. Pilot studies of the acoustic characteristics influencing workers of diesel locomotive crews	56

ROLLING STOCK, TRAFFIC SAFETY AND ENVIRONMENT

Voron O.A., Bulavin Yu.P., Volkov I.V. To the question of the choice of running gears for perspective isothermal rolling stock	63
Medvedev V.I., Strykov P.G., Koryagin M.E., Komarov K.L., Basalaeva A.A. Evelopment of the concept of «danger zone» in railway transport within the concept of «Digital railway»	70
Skachkov A.N., Samoshkin S.L., Korshunov S.D., Lomakov P.S., Zhukov A.S. Determination of bending vibrational parameters of car bodies and assessment of running dynamic and operational indicators of a new generation electric train	78

INFORMATION TECHNOLOGIES, AUTOMATION AND TELECOMMUNICATIONS

Abramov A.D., Bekher S.A., Kolomeets A.O. Development of methods and tools for informatization of management of industrial processes in departments of non-destructive control	88
Lebedev B.K., Lebedev O.B., Lebedeva E.M., Zhiglaty A.A. Tracing in a channel based on the integration of the evolutionary models and the secondary behavior of animals in affin search spaces	92
Krasnyansky M.N., Obukhov A.D., Loginova A.A., Solomatina E.M. Routing algorithm of documents in scientific and educational institution based on methods of machine training	101

OPERATION AND LOGISTICS ON TRANSPORT

Chebotareva E.A., Chebotarev V.V., Solop I.A., Zharkov Yu.I. Local improvement works at the North-Caucasian railway in terms of increasing traffic volumes	109
---	-----

RAIL TRACK AND TRANSPORT CONSTRUCTION

Pevzner V.O., Novakovich M.V., Tretyakov V.V., Shubitidze V.V. Refinement of operating conditions for a weldless track during the period extreme temperature increase	116
Shapovalov V.L., Morozov A.V., Okost M.V., Vasilchenko A.A., Yavna V.A. Georadar method of diagnostics of soil at construction of the road bed	120

POWER ENGINEERING ON TRANSPORT

Sukiyazov A.G., Prosyannicov B.N. Study on the methods of analysis of the waveforms of electric current and its connection with the technical condition of electrotechnical devices	128
--	-----

MODELING SYSTEMS AND PROCESSES

Bekher S.A., Vereskun V.D., Vorobyov V.S., Raspopina T.A. Solution for extreme tasks in modeling. Optimizing transport production processes	139
Krasii N.P. Existence and uniqueness of the maximum point in problems of optimization of quasiline models with independent priorities	144
Annotations	152