

## АННОТАЦИИ

УДК 621.791.754.042

**СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВАРОЧНЫХ ДУГ  
В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ****Дюргеров Никита Георгиевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Технология металлов»,  
доктор технических наук, профессор,  
телефон +7 (863) 272-65-47,  
e-mail: vm:doc rgups @ rambler. ru

**Ленивкин Вячеслав Андреевич**

Донской государственный технический университет (ДГТУ),  
344010, Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д. 1,  
кафедра «Машины и автоматизация сварочного производства»,  
доктор технических наук, профессор,  
телефон +7 (863) 333-01-23,  
e-mail: vm: svarka @ dstu. edu.ru

**Киселёв Дмитрий Вадимович**

Научно-производственное предприятие «Северо-Кавказский учебно-научный центр»,  
344018, г. Ростов-на-Дону, ул. Народного Ополчения, д. 213,  
инженер,  
телефон +7 (863) 333-01-23,  
e-mail: ddd33@rambler.ru

Рассмотрены особенности поведения дуги при сварке в различных защитных газах плавящимся электродом, причины и условия перехода к струйному переносу металла, особенности и характер изменения свойств дуги в связи с этим переходом.

*Ключевые слова:* сварка плавящимся электродом, ток прямой и обратной полярности, свойства дуги, пространственная стабилизация дуги, перенос металла.

**COMPARATIVE TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF WELDING ARC  
IN SHIELDING GASES****Dyurgerov Nikita Georgievich**

Rostov State Transport Universite (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Metal Technology»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (863) 272-65-47,  
e-mail: vm:doc rgups @ rambler. ru

**Lenivkin Vyacheslav Andreevich**

Don State Technical University (DSTU),  
1, Gagarina Square, Rostov-on-Don, 344000, Russia,  
Chair «Machines and Automation of Welding Production»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (863) 333-01-23,  
e-mail: vm: svarka @ dstu. edu.ru

**Kiselev Dmitriy Vadimovich**

Scientific and Production Enterprise «North-Caucasian educational and research center»  
213, Narodnogo Opolcheniya st., Rostov-on-Don, 344018, Russia,  
Engineer,  
телефон +7 (863) 333-01-23,  
e-mail: ddd33@rambler.ru

The article describes the behavior of the arc when welding in various shielding gases for welding with consumable electrode, the causes and conditions of transition to spray transfer of metal, features and character of the change properties of the arc are concerning this transition.

*Keywords:* welding with consumable electrode, direct and reverse polarity, the properties of the arc, steric stabilization of the arc, metal transfer.

**УДК 621.89 : 681.3.06 + 06**

## **ОЦЕНКА РАБОТЫ СИЛ ТРЕНИЯ В БОКОВОМ КОНТАКТЕ «КОЛЕСО – РЕЛЬС» И НА СОПРЯГАЕМЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ ПЯТНИКОВОГО УЗЛА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ МЕТОДАМИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

### **Колесников Владимир Иванович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Теоретическая механика»,  
академик РАН, доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой, президент РГУПС,  
телефон +7 (863) 272-63-36, 255-35-22,  
e-mail: kvi@rgups.ru

### **Сычев Александр Павлович**

Южный научный центр Российской академии наук (ЮНЦ РАН),  
344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, д. 41,  
лаборатория «Транспорт и новые композиционные материалы»,  
кандидат физико-математических наук, доцент,  
заведующий лабораторией,  
телефон +7 (863) 255-35-54,  
e-mail: sap@rgups.ru

### **Зарифьян Александр Александрович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Локомотивы и локомотивное хозяйство»,  
доктор технических наук, профессор,  
телефон + 7 (863) 245-49-29,  
e-mail: zarifian\_aa@mail.ru

### **Колесников Игорь Владимирович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
научно-испытательный центр «Нанотехнологии и трибосистемы»,  
лаборатория «Нанотехнологии и новые материалы»,  
кандидат технических наук, заведующий лабораторией,  
телефон +7 (863) 245-49-29,  
e-mail: oooedt@rambler.ru

### **Сычев Алексей Александрович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Теоретическая механика»,  
кандидат технических наук, ведущий инженер,  
телефон +7 (863) 298-63-99,  
e-mail: alexsis1983@gmail.com

Рассмотрены вопросы оценки работы сил трения, совершаемой в боковом контакте «колесо – рельс» и на сопрягаемых поверхностях пятникового узла грузовых вагонов. Построена компьютерная модель грузового вагона с тележками 18-100, учитывающая сухое трение. Полученные результаты показывают, что в кривых при отсутствии гребнесмазывания около 80 % всех энергетических потерь вызваны трением в боковом контакте «колесо – рельс», тогда как работа сил трения в узлах «пятник – подпятник» незначительна.

*Ключевые слова:* грузовой вагон с тележками 18-100, опора «пятник – подпятник», боковой контакт «колесо – рельс», сухое трение, компьютерное моделирование.

**COMPUTER SIMULATION OF FRICTION FORCES ACTING THE RAIL FREIGHT CAR CENTER PLATE ARRANGEMENT AND FLANGE-GAGE RAIL CONTACT TO CALCULATE THE WORK DONE BY FRICTION****Kolesnikov Vladimir Ivanovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Theoretical Mechanics»,  
Academician of the Russian Academy of Sciences,  
Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Chair, President of the RGUPS,  
phone +7 (863) 272-63-36, 255-35-22,  
e-mail: kvi@rgups.ru

**Sychev Alexandr Pavlovich**

Southern Scientific Center of Russian Academy of Sciences (SSC RAS),  
41, Chehova ave., Rostov-on-Don, 344006, Russia,  
Laboratory of Transport and New Composite Materials,  
Candidate of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor, Head of Laboratory,  
phone: +7 (863) 255-35-54,  
e-mail: sap@rgups.ru

**Zarifyan Alexandr Alexandrovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Locomotives and Locomotive Facilities»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (863) 245-49-29,  
e-mail: zarifian\_aa@mail.ru

**Kolesnikov Igor Vladimirovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Research and Experimental Centre «Nanotechnology and Tribosystems»,  
Laboratory of Nanotechnology and New Materials,  
Candidate of Technical Sciences, Head of Laboratory,  
phone +7 (863) 245-49-29,  
e-mail: oooedt@rambler.ru

**Sychev Alexey Alexandrovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Theoretical Mechanics»,  
Candidate of Technical Sciences, Leading Engineer,  
phone +7 (863) 298-63-99,  
e-mail: alexsis1983@gmail.com

The problems of evaluation of the friction forces acting flange – gage rail contact and mating surfaces of the rail freight car center plate arrangement are considered. Dry friction computer model of 18-100 bogies rail freight car was built. The results shows that about 80 % of energy losses at movement in curves in the absence of flange-gage lubrication caused by friction in flange – gage rail contact, whereas the work of friction forces at the rail freight car center plate arrangement is negligible.

*Keywords:* rail freight car with bogies 18-100, freight car center plate arrangement, flange-gage rail contact, dry friction, computer simulation.

**УДК 628.517.2 + 06**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ШУМООБРАЗОВАНИЯ ШПИНДЕЛЕЙ В БАБКАХ СБОРНОЙ КОНСТРУКЦИИ****Кадубовская Галина Викторовна**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Основы проектирования машин»,  
ассистент,  
телефон +7 (863) 272-64-07  
e-mail: bgv.rostov1@yandex.ru

**Чукарин Александр Николаевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Основы проектирования машин»,  
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,  
телефон +7 (863) 272-62-70.

Характерной особенностью акустической системы шпиндельных бабок сборной конструкции является наличие открытого источника, которым является шпиндель. В статье рассматривается задача расчета его спектра шума как системы с распределенной массой с учетом компоновки шпиндельных опор. В отличие от существующих расчетов виброустойчивости шпиндельных узлов в данной статье учтено влияние частоты стружкообразования и зависящего от скорости продольной подачи плеча приложения силы резания относительно опор шпинделя.

*Ключевые слова:* шум, вибрация, шпиндельные узлы, сборные корпуса.

**NOISE EMISSIONS MODELING OF SPINDLES  
IN THE MANDRELS BUILD-UP CONSTRUCTION****Kadubovskaya Galina Victorovna**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Fundamentals of Machine Design»,  
Assistant,  
phone +7 (863) 272-64-07,  
e-mail: bgv.rostov1@yandex.ru

**Chukarin Alexander Nikolaevich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Fundamentals of Machine Design»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Chair,  
phone +7 (863) 272-62-70.

The acoustic system of the spindle in the mandrels build-up construction has characteristic with open source which is the spindle. The article deals with the problem of calculating its noise spectrum as a system with distributed mass with the layout spindle poles. By contrast with the existing calculations of the vibro-stability, the influence of the frequency of the chip formation and speed-dependent longitudinal feed arm application to the cutting force for the bearing section is mentioned in the article.

*Keywords:* noise, vibration, spindle assemblies, unit-construction drop housing.

**УДК 621.85**

**КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЯ****Рыжиков Владимир Александрович**

Институт сферы обслуживания и предпринимательства,  
филиал Донского государственного технического университета (ИСО и П (ф) ДГТУ),  
346500, г. Шахты, ул. Шевченко, д. 147,  
кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»,  
доктор технических наук, профессор,  
телефон 8-919-871-26-64,  
e-mail: rigikov54@mail.ru

**Батыщев Денис Юрьевич**

Институт сферы обслуживания и предпринимательства,  
филиал Донского государственного технического университета (ИСО и П (ф) ДГТУ),  
кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»,  
ассистент,  
телефон 8-952-565-27-79.

**Горин Станислав Леонидович**

Институт сферы обслуживания и предпринимательства,  
филиал Донского государственного технического университета (ИСО и П (ф) ДГТУ),  
кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон 8-919-893-73-68,  
e-mail: gorinsl@mail.ru

**Асцатуров Юрий Георгиевич**

Институт сферы обслуживания и предпринимательства,  
филиал Донского государственного технического университета (ИСО и П (ф) ДГТУ),  
кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон 8-928-156-44-18.

Предложено устройство динамического демпфирования колебаний и математическая модель трансмиссии автомобиля, которая определяет деформации и нагрузки в зависимости от условий движения. Проведено моделирование динамической системы в среде MathCad и определены параметры демпфирующего устройства.

*Ключевые слова:* трансмиссия, автомобиль, колебания, математическая модель, анализ, параметры, MathCad.

**OSCILLATORY PROCESSES IN THE TRANSMISSION OF THE VEHICLE****Ryzhikov Vladimir Alexandrovich**

Institute Services and Entrepreneurship,  
Branch Don State Technical University (ISO and P (f) DSTU),  
147, Shevchenko st., Shakhty, 346500, Russia,  
Chair «Maintenance of Vehicles»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone 8-919-871-26-64,  
e-mail: rigikov54@mail.ru

**Batashev Denis Yuryevich**

Institute Services and Entrepreneurship,  
Branch Don State Technical University (ISO and P (f) DSTU),  
Chair «Maintenance of Vehicles»,  
Assistant,  
phone 8-952-565-27-79.

**Gorin Stanislav Leonidovich**

Institute Services and Entrepreneurship,  
Branch Don State Technical University (ISO and P (f) DSTU),  
Chair «Maintenance of Vehicles»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone 8-919-893-73-68,  
e-mail: gorinsl@mail.ru

**Astsachurov Yuriy Georgievich**

Institute Services and Entrepreneurship,  
Branch Don State Technical University (ISO and P (f) DSTU),  
Chair «Maintenance of Vehicles»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone 8-928-156-44-18.

The proposed device dynamic damping and mathematical model car transmission, which determines the deformation and load depending on the driving conditions are offered. The simulation of the dynamic system in the environment math-ad is provided and the parameters of the damping device is defined.

*Keywords:* transmission, auto, oscillations, mathematical, model, analysis, options, MathCad.

УДК 629.4.02

## ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ И РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИЙ УСИЛЕННЫХ УВЯЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВ ПОЛУВАГОНОВ

**Бейн Дмитрий Григорьевич**

Научно-внедренческий центр «Вагоны» (НВЦ «Вагоны»),  
190031, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 2,  
проектно-конструкторское бюро, отдел грузовых вагонов,  
заместитель руководителя,  
кандидат технических наук,  
телефон +7 (812) 570-53-70 (доб. 220),  
mail: dgbain@mail.ru

**Исполова Екатерина Алексеевна**

Научно-внедренческий центр «Вагоны» (НВЦ «Вагоны»),  
проектно-конструкторское бюро, отдел расчетов,  
руководитель отдела,  
телефон +7 (812) 570-53-70 (доб. 203),  
e-mail: ispolova\_ekaterina@pochta.ru

Рассмотрена объемная конечно-элементная модель фрагмента кузова полувагона со стандартными увязочными устройствами. Представлен расчет на прочность стандартных увязочных устройств. По результатам расчетов определены рекомендуемые максимальные нагрузки на стандартные увязочные устройства. Предложены усиленные конструкции увязочных устройств, проведен их расчет на прочность.

*Ключевые слова:* полувагон, расчет на прочность, увязочное устройство, метод конечных элементов.

## ASSESSMENT OF THE STRENGTH AND DESIGN OF STRUCTURES REINFORCED WATCHING DEVICES GONDOLAS

**Bejn Dmitry Grigoryevich**

Scientific Implementation Center «Wagon» (SIC «Wagon»),  
2, Moskovskiy av., St.-Petersburg, 190031, Russia,  
Design Center, Freight Cars Department,  
Candidate of Technical Sciences,  
Deputy Director,  
phone + 7 (812) 570-53-70 (ad. 220),  
e-mail: dgbain@mail.ru

**Ispolova Ekaterina Alexseevna**

Scientific Implementation Center «Wagon» (SIC «Wagon»),  
Design Center, Computation Department,  
Head of Department,  
phone +7 (812) 570-53-70 (ad. 203),  
e-mail: ispolova\_ekaterina@pochta.ru

Volumetric finite element model of the gondolas fragment with standard cargo fastening devices was developed. The strength calculation of standard cargo fastening devices was researched. This computation was determined the recommended maximum load for standard cargo fastening devices. Reinforced design of cargo fastening devices was proposed, its strength calculation was researched.

*Keywords:* the gondola, the strength calculation, cargo fastening devices.

УДК 621.313.62 – 83 + 06

### **ВЛИЯНИЕ БЕЗДАТЧИКОВОГО УПРАВЛЕНИЯ НА УРОВЕНЬ ШУМА В ВЕНТИЛЬНО-ИНДУКТОРНОМ ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ**

**Петрушин Александр Дмитриевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Электрический подвижной состав»,  
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,  
телефон +7 (863) 272-63-21,  
e-mail: alex331686@yandex.com

**Чавычалов Максим Вячеславович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Электрический подвижной состав»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (863) 230-20-96,  
e-mail: chavychalov-maxim@yandex.ru

Рассмотрено влияние бездатчикового управления вентильно-индукторным электроприводом на уровень его шума. Теоретически обосновано повышение шума при бездатчиковом управлении ВИМ. Приведены результаты измерения уровня шума вентильно-индукторного двигателя при бездатчиковом управлении и при управлении с использованием физического датчика положения.

*Ключевые слова:* бездатчиковое управление, уровень шума, магнитная несимметрия.

### **INFLUENCE OF SENSORLESS OPERATION ON NOISE LEVEL IN THE VALVED INDUCTOR ELECTRIC DRIVER**

**Petrushin Alexander Dmitrievich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Electric Rolling Stock»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Chair,  
phone +7 (863) 272-63-21,  
e-mail: alex331686@yandex.com

**Chavychalov Maxim Vyacheslavovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Electric Rolling Stock»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (863) 230-20-96,  
e-mail: chavychalov-maxim@yandex.ru

The influence of the switched reluctance motor drive sensorless control on the level of its noise is considered. The increase of noise level while sensorless SRM control is theoretically justified. The results of switched reluctance motor noise measurement with sensorless control and control using the physical position sensor are given.

*Keywords:* sensorless control, noise, magnetic asymmetry.

УДК 656.2 : 628.517.2 + 06

### **ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СПЕКТРОВ ШУМА, СОЗДАВАЕМЫХ ВОЗДУШНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ, НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД ЭЛЕКТРОВЗОВ**

**Подуст Сергей Федорович**

Производственная компания «Новочеркасский электровозостроительный завод»  
(ПК «НЭВЗ»),  
346413, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Машиностроителей, д. 7,  
генеральный директор,

Донской государственный технический университет (ДГТУ),  
344010, Ростов н/Д, пл. Гагарина, д. 1,  
кафедра «Транспортное машиностроение»,  
кандидат технических наук, заведующий кафедрой,  
телефон 8-961-303-00-03.

В статье приведены результаты экспериментальных исследований уровней звукового давления на рабочих местах локомотивных бригад электровозов, создаваемых воздействием воздушной составляющей. Эта составляющая включает в себя акустическое воздействие внутренних источников, таких как трансформаторы, преобразователи, компрессоры, а также внешних источников, к которым относятся рельсы, колесные пары, контактный провод.

Для выявления долевого вклада внутренних источников шума, измерения уровней звукового давления проводились на неподвижном электровозе, поскольку в этом случае исключается воздействие внешних источников. Результаты измерений показали, что внутренние источники шума уже создают уровни звукового давления, превышающие предельно допустимые величины в основном в шестой октаве, а в отсеке компрессора – в широком диапазоне частот 125–8000 Гц.

При движении электровоза уровни звукового давления измерялись в широком диапазоне скоростей от 55 до 185 км/ч. При этом уровни звукового давления существенно превышают санитарные нормы в диапазоне частот 125–8000 Гц. Полученные результаты позволяют выбрать рациональные варианты систем шумозащиты.

*Ключевые слова:* спектры шума, электровозы, локомотивные бригады, воздушная составляющая шума.

## **RULES OF NOISE SPECTRA FORMATION ON WORKPLACE OF LOCOMOTIVE CREWS OF ELECTRICS PRODUCED BY AIR COMPONENT**

**Podust Sergei Fedorovich**

Production Company «Novocherkassk Electric Locomotive Plant» (PC NEVZ),  
7, Mashinostroiteley st., Novocherkassk, Rostov Region, 346413, Russia,  
Director General,

Don State Technical University (DSTU),  
1, Gagarina sq., Rostov-on-Don, 344010, Russia,  
Chair «Transport Engineering»,  
Candidate of Engineering Sciences, Head of the Chair,  
phone 8-961-303-00-03.

The paper presents the results of experimental studies of sound pressure levels in the workplace electric locomotive crews produced by the air component. This component includes the acoustic impact of internal sources, such as transformers, converters, compressors, as well as external sources, which include rails, wheel pairs, and the contact wire.

To identify the equity contribution of the domestic sources, the noise measurement of sound pressure levels were carried out on a stationary electric locomotive, as in this case excluded the impact of external sources were excepted. The measurement results showed that the internal noise sources are already creating sound pressure levels that exceed the maximum allowable values mainly in the sixth octave, and in the compressor compartment - a wide frequency range 125–8000 Hz.

When the electric locomotive was moving the sound pressure levels were measured in a wide range of speeds from 55 to 185 km/h. In this case, the sound pressure levels substantially exceed the health standards in the frequency range of 125–8000 Hz. The obtained results allow choosing rational variants of noise protection systems.

*Keywords:* noise spectra, electrics, locomotive crews, the air component of the noise.

**УДК 629.423.1**

## **КАЧЕСТВО РЕМОНТА И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРОВОЗОВ**

**Шантаренко Сергей Георгиевич**

Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС),  
644046, г. Омск, пр. Маркса, д. 35,  
проректор по научной работе,  
кафедра «Технология транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава»,  
заведующий кафедрой, доктор технических наук,  
телефон +7 (381-2) 31-16-27,  
e-mail: nauka@omgups.ru



**Капустьян Михаил Федорович**

Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС),  
кафедра «Технология транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (381-2) 31-18-11,  
e-mail: ttm@omgups.ru

**Супчинский Олег Павлович**

Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС),  
кафедра «Технология транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава»,  
преподаватель,  
телефон 8-908-105-24-16,  
e-mail: sunchinyan@mail.ru

Качество ремонта электровоза оказывает существенное влияние на его энергоэффективность в эксплуатации, так как при нарушении установленных в ремонтной документации допусков на технические и технологические параметры и характеристики в сборочных единицах, узлах и агрегатах электровоза возрастают потери энергии.

За показатель качества ремонта  $KP_{ЭЛ}$  взято отношение экспериментально-расчетного коэффициента полезного действия (КПД), полученного по результатам определения дополнительных потерь мощности в узлах и агрегатах электровоза, прогнозируемых на основе измерений их технологических параметров после ремонта, к контрольно-расчетному КПД, принятому по паспортным данным локомотива данной серии. Полученное значение  $KP_{ЭЛ}$  сравнивается с пороговым значением  $KP_{ЭЛ}$  для рассматриваемой серии электровозов, определенным при максимально возможном уровне дополнительных потерь в узлах и агрегатах электровозов при граничных допусках на ремонтные размеры и параметры, указанные в правилах ремонта.

*Ключевые слова:* электровоз, качество ремонта, показатель энергоэффективности, дополнительные потери мощности электровоза.

**QUALITY OF REPAIR AND ENERGY EFFICIENCY  
OF ELECTRIC LOCOMOTIVES****Shantarenko Sergey Georgievich**

Omsk State Transport University (OSTU),  
35, Marx av., Omsk, 644046, Russia,  
Vice Rector for Research,  
Chair «Technology of Transport Mechanical Engineering and Repair of a Rolling Stock»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Chair,  
phone +7 (381-2) 31-16-27,  
e-mail: nauka@omgups.ru

**Kapustyan Mikhail Fedorovich**

Omsk State Transport University (OSTU),  
Chair «Technology of Transport Mechanical Engineering and Repair of a Rolling Stock»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (381-2) 31-18-11,  
e-mail: ttm@omgups.ru

**Supchinsky Oleg Pavlovich**

Omsk State Transport University (OSTU),  
Chair «Technology of Transport Mechanical Engineering and Repair of a Rolling Stock»,  
Lecturer,  
phone 8-908-105-24-16,  
e-mail: sunchinyan@mail.ru

The quality of the locomotive repairing significantly affects its efficiency in operation, because the violation of the tolerances on technical and technological parameters and characteristics installed in repair documentation increase the energy losses in the assembly units, the parts and units of the locomotive.

The indicator of the quality of the locomotive repair  $QR_{lok}$  is the ratio of the experimental and the calculated coefficient of performance (COP), derived from the definition of additional power losses in the units of the locomotive, predicted on the basis of measurements of process parameters after repairing, and control COP calculated according to the passport data of the locomotive in this series. The resulting value of

$QR_{lok}$  is compared with a threshold value  $QR_{lok}$  for this series of electric locomotives, calculated at the highest possible level of additional losses in units and aggregates of the locomotives with the boundary tolerances for repair dimensions and parameters specified in the rules of the repair.

*Keywords:* electric locomotive, quality of repair, energy efficiency indicator, additional losses of power of an electric locomotive.

УДК 62.521

## ПЛАНИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПОДВИЖНОГО ОБЪЕКТА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

**Белоглазов Денис Александрович**

Южный федеральный университет (ЮФУ),  
347928, Ростовская область, г. Таганрог, пер. Некрасовский, д. 44,  
кафедра «Системы автоматического управления»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (928) 110-03-43,  
e-mail: d.beloglazov@gmail.com

**Заргарян Юрий Артурович**

Южный федеральный университет (ЮФУ),  
кафедра «Системы автоматического управления»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (960) 460-60-46,  
e-mail: jury.zargaryan@gmail.com

**Косенко Евгений Юрьевич**

Южный федеральный университет (ЮФУ),  
кафедра «Системы автоматического управления»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (909) 427-18-55,  
e-mail: ekosenko@sfnedu.ru

**Финаев Валерий Иванович**

Южный федеральный университет (ЮФУ),  
кафедра «Системы автоматического управления»,  
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,  
телефон +7 (904) 343-88-44,  
e-mail: finaev\_val\_iv@tgn.sfnedu.ru

Цель и задачи данной работы состоят в развитии методов планирования траектории перемещения мобильных автономных роботов (подвижных объектов) в условиях заранее не известного расположения препятствий. В ходе выполнения работы была осуществлена постановка задачи синтеза регулятора движения мобильного робота вдоль заданной траектории на основе позиционно-траекторного метода, приведена его структура, рассмотрены вопросы использования в условиях неопределенности.

Результатом данной статьи является алгоритм планирования траектории перемещения подвижного объекта на основе аппарата нечеткой логики, отличающийся от известных аналогов способом координации контекстно зависимых поведений.

*Ключевые слова:* мобильный робот, планировщик, нечеткая логика, поведение, координация, алгоритм.

## THE VEHICLE MOTION PLANNING IN UNCERTAINTY CONDITIONS

**Beloglazov Denis Alexandrovich**

Southern Federal University (SFedU),  
44, Nekrasovskiy line, Taganrog, Rostov region, 347928, Russia,  
Chair «Automatic Control Systems»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (928) 110-03-43,  
e-mail: d.beloglazov@gmail.com

**Zargaryan Yuriy Arturovich**

Southern Federal University (SFedU),  
Chair «Automatic Control Systems»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (960) 460-60-46,  
e-mail: jury.zargaryan@gmail.com

**Kosenko Evgeniy Yuryevich**

Southern Federal University (SFedU),  
Chair «Automatic Control Systems»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (909) 427-18-55,  
e-mail: ekosenko@sfedu.ru

**Finaev Valeriy Ivanovich**

Southern Federal University (SFedU),  
Chair «Automatic Control Systems»,  
Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Chair,  
phone +7 (904) 343-88-44,  
e-mail: finaev\_val\_iv@tgn.sfedu.ru

The purpose and objectives of this research consist of the development of methods for the trajectory planning of autonomous mobile robots in the conditions of a priori unknown located obstacles. The problem of the controller design for mobile robot motion along a given trajectory on the basis of position-trajectory method was formulated in the research, the structure of the controller is given, and the issues of its using in the uncertainty conditions are considered.

The result of this paper is the trajectory planning algorithm on the basis of fuzzy logic distinguished from other similar algorithms by the way of situation-dependent behaviors coordination.

*Keywords:* mobile robot, vehicle, planner, fuzzy logic, behavior, coordination, algorithm.

**УДК 681.5 + 06**

**ТЕРМИНАЛЬНЫЙ СПОСОБ КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ АЛГОРИТМОВ  
БОРТОВЫМ КОМПЬЮТЕРОМ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ****Ковтун Ольга Геннадиевна**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Вычислительная техника и автоматизированные системы управления»,  
аспирант,  
телефон +7 (951) 506-02-61,  
e-mail: sog\_buh@rgups.ru

**Храмов Владимир Викторович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Вычислительная техника и автоматизированные системы управления»,  
кандидат технических наук, профессор,  
телефон +7 (863) 272-62-42,  
e-mail: vxramov@inbox.ru

**Шепилова Елена Григорьевна**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
проректор университета,  
кафедра «Вычислительная техника и автоматизированные системы управления»,  
кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой,  
телефон +7 (918) 555-02-87,  
e-mail: she@rgups.ru

**Юренко Константин Иванович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Вычислительная техника и автоматизированные системы управления»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (904) 445-46-78,  
e-mail: ki\_yurenko@r@yandex.ru

В данной статье описывается программная модель безопасности информационных потоков, а также устройство, основанное на таком механизме защиты, которое позволяет повысить достоверность контроля за ходом вычислительного процесса в ЭВМ.

*Ключевые слова:* бортовое оборудование, модули, сеть обмена информацией, модель информационных потоков, ассоциативное сравнение адресов.

**THE TERMINAL METHOD FOR CONTROLLING OF EXECUTION OF ALGORITHMS BY ONBOARD COMPUTER ON RAILWAY TRANSPORT****Kovtun Olga Gennadiyevna**

Rostov State Thansport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Computing Machinery and Computerized Control Systems»,  
Postgraduate,  
phone +7 (951) 506-02-61,  
e-mail: sog\_buh@rgups.ru

**Khramov Vladimir Victorovich**

Rostov State Thansport University (RSTU),  
Chair «Computing Machinery and Computerized Control Systems»,  
Candidate of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (863) 272-62-42,  
e-mail: vxpamov@inbox.ru

**Shepilova Elena Grigoryevna**

Rostov State Thansport University (RSTU),  
Vice-Rector of the University,  
Chair «Computing Machinery and Computerized Control Systems»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Chair,  
phone +7 (918) 555-02-87,  
e-mail: she@rgups.ru

**Yurenco Konstantin Ivanovich**

Rostov State Thansport University (RSTU),  
Chair «Computing Machinery and Computerized Control Systems»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (904) 445-46-78,  
e-mail: ki\_yurenko@yandex.ru

This paper describes the programming model of the security information flow, and also the device, based on such a defense mechanism that allows you to increase the reliability of monitoring a progress of the computation process in an electronic computer.

*Keywords:* onboard equipment, modules, information exchange network, model of information flow, associative comparison of addresses.

**УДК 629.78 + 06**

**ВЫСОКОТОЧНОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ЛОКОМОТИВОВ НА ОСНОВЕ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПУТНИКОВЫХ И ТРЕКЕРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ****Меерович Владимир Давидович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»,  
аспирант,  
телефон +7 (918) 555-90-58,  
e-mail: s.v.s.888@yandex.ru

Решена задача высокоточного позиционирования локомотивов на основе комплексирования спутниковых и трекерных измерений, обеспечивающего при первичной обработке навигационных измерений исключение их наиболее существенных помех.

*Ключевые слова:* позиционирование локомотивов, спутниковые навигационные системы, нелинейный фильтр Калмана, трекерные измерения.

### **HIGH-PRECISION POSITIONING OF LOCOMOTIVES BASED ON JOINT USE OF SATELLITE MEASUREMENTS AND TRACKER**

**Meerovich Vladimir Davidovich**

Rostov State Transport University (RSTU),

2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,

Chair «Automatics and Telemechanics in Railway Transport»,

Postgraduate,

phone +7 (918) 555-90-58,

e-mail: s.v.s.888@yandex.ru

The problem of high-precision positioning of locomotives based on satellite integration and tracker measurements, providing the primary treatment of navigation measurements exception of the most significant interference, is solved.

*Keywords:* positioning locomotives, satellite navigation systems, non-linear Kalman filter, the tracker measurements.

**УДК 656.25 : 656.2.08 + 06**

### **МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ РИСКАМИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ**

**Веревкина Ольга Ивановна**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),

344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,

кафедра «Управление эксплуатационной работой»,

кандидат технических наук, доцент,

телефон 8 (903) 47-300-47,

e-mail: ov18111966@mail.ru

В статье анализируется показатель комплексной безопасности и его компоненты, рассчитанной по нормативной литературе. Установлено неполное соответствие документа «Методика расчета показателей процессного управления безопасностью» сути понятия «безопасность». Предложен альтернативный вариант расчета, более соответствующий общепринятому понятию «безопасность». Произведен расчет на основании реальных данных.

*Ключевые слова:* взаимодействие, нормативные документы, уровень безопасности движения, комплексный показатель безопасности движения, технический аудит, оценки риска, отказы.

### **ESTIMATION METHODS OF INDICATORS OF PROCESS APPROACH TO MANAGEMENT RISKS IN MOVEMENT SAFETY**

**Verevkina Olga Ivanovna**

Rostov State Transport University (RSTU),

2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,

Chair «Management of Operational Work»,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

phone 8 (903) 47-200-27,

e-mail: ov18111966@mail.ru

The indicator of the complex safety and its components calculated on standard literature is analyzed in this article. The incomplete compliance of the document «Method of Calculation of Indicators of Process Management of Safety» of an essence of the concept «safety» is established. It is offered the alternative option of the calculation more corresponding to the standard concept «safety». Calculation on the basis of real data is made.

*Keywords:* interaction, normative documents, traffic safety level, complex indicator of traffic safety, technical audit, risk estimates, refusals.

УДК 656.21

**АДЕКВАТНАЯ МАСШТАБНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБЪЕКТОВ  
ЦИФРОВОГО ПЛАНА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ С ПЕРСПЕКТИВОЙ  
ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕХМЕРНОГО МАКЕТА****Головнич Александр Константинович**

Белорусский государственный университет транспорта,  
246653, Беларусь, г. Гомель, ул. Кирова, 34,  
Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта,  
директор,  
доктор технических наук, доцент,  
телефон + 7 (375) 232-77-31-21,  
e-mail: golovnich\_alex@mail.ru

В статье представлены новые идеи по разработке трехмерной модели железнодорожной станции на основе цифрового двумерного плана с существующими условными графическими обозначениями, не соответствующими масштабному представлению. Приводится новый перечень понятий, содержание которых потребует сформировать и детализировать для корректной трансформации 2D-плана станции в 3D-образ.

*Ключевые слова:* трехмерная модель, железнодорожная станция, цифровой двумерный план.

**ADEQUACY OF LARGE-SCALE TRANSFORMATION OBJECTS  
OF DIGITAL PLANS RAILWAY STATION WITH THE PROSPECT  
OF FORMATION THREE-DIMENSIONAL MODEL****Golovnich Alexander Konstantinovich**

Belarusian State Transport University,  
34, Kirov st., Gomel, 246653, Belarus,  
Research Institute of Railway Transport, Director,  
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone + 7 (375) 232-77-31-21,  
e-mail: golovnich\_alex@mail.ru

The new ideas on development of three-dimensional model of railway station on the basis of 2D digital plan with existing conditional graphic designations which are not appropriate to scale representation are presented in the article. The new list of concepts is resulted, which content is required to be generated and to be detailed for correct transformation the 2D-plan of station in a 3D-image.

*Keywords:* three-dimensional model, a railway station, a digital two-dimensional plan.

УДК 656.212.5

**МОДЕЛИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ  
СРЕДЫ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ****Козлов Петр Алексеевич**

Научно-производственный холдинг «Стратег»,  
109029, г. Москва, ул. Нижегородская, д. 32, стр. 15, оф. 208,  
президент холдинга,  
доктор технических наук, профессор, лауреат Государственной премии,  
вице-президент Российской академии транспорта,  
телефон 8-895-9690-77-04,  
e-mail: Laureat\_k@mail.ru

**Тушин Николай Андреевич**

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС),  
620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, д. 66,  
кафедра «Управление эксплуатационной работой»,  
доктор технических наук, профессор,  
телефон +7 (912) 281-98-87,  
e-mail: ntushin@zde.ru

**Чернышев Константин Александрович**

Московский государственный университет путей сообщения (МГУПС-МИИТ),  
127994, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9,  
кафедра «Управление эксплуатационной работой и безопасностью на транспорте»,  
старший лаборант, аспирант,  
телефон +7 (906) 045-84-46,  
e-mail: k.chernishev91@gmail.com

Излагаются принципы построения интеллектуальной информационной среды железнодорожного транспорта. Показано, что она должна включать в себя модели принятия решения. Предлагается ряд имитационных и оптимизационных моделей. Описываются имитационные системы, построенные с их помощью модели, приводятся результаты одной из оптимизационных моделей.

*Ключевые слова:* модель, динамическая транспортная задача, имитация, оптимизация, подвод порожняка, оборот локомотивов.

**MODELS FOR CONSTRUCTION OF INTELLECTUAL INFORMATION PROTECTION ON RAILWAYS****Kozlov Petr Alexeevich**

Research & Production Holding «Strateg»,  
32, Nizhegorodskaya st., build. 15, of. 208, Moscow, 109029, Russia,  
President of the Holding,  
Doctor of Technical Sciences, Professor, Laureate of the State Prize,  
Vice-President of the Russian Academy of Transport,  
phone 8-895-9690-77-04,  
e-mail: Laureat\_k@mail.ru

**Tushins Nikolay Andreyevich**

Ural State Railway Transport University (USRTU),  
66, Kolmogorov st., Ekaterinburg, 620034, Russia,  
Chair «Management of Operational Work»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (912) 281-98-87,  
e-mail: ntushin@zde.ru

**Chernyshev Konstantin Alexandrovich**

Moscow State University of Railway Engineering (МИИТ-МГУПС),  
9, Obraztsova st., Moscow, 127994, Russia,  
Chair «Management of Operational Work and Transport Security»,  
Senior Laboratory Assistant,  
Postgraduate,  
phone +7 (906) 045-84-46,  
e-mail: k.chernishev91@gmail.com

The principles of intellectual information medium-tion of the railway transport are determined. It shows the need of the including a decision-making model. A number of the simulation and optimization models are offered. The simulation system is described, the models are designed, and the results of one of the optimization models are given.

*Keywords:* model, dynamic transportation problem, simulation, optimization, supply of empties, the turnover of locomotives.

**УДК 656.22****ИССЛЕДОВАНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ И НЕПАРНОСТИ ПОЕЗДОПОТОКА НА НАПРАВЛЕНИИ ПЕТРОВСКИЙ ЗАВОД – УРУША ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ****Светлакова Елена Николаевна**

Забайкальский институт железнодорожного транспорта – филиал Иркутского государственного университета путей сообщения, (ЗабИЖТ – филиал ИрГУПС),  
672040, г. Чита, ул. Магистральная, д. 11,  
кафедра «Управление процессами перевозок»,

кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (914) 460-24-92,  
e-mail: svete75@yandex.ru

Рассмотрен вопрос влияния неравномерности и непарности поездопотока на эксплуатационную работу дороги. Определены коэффициенты неравномерности и непарности на полигоне Забайкальской железной дороги. Установлены факторы, вызывающие неравномерность и непарность поездопотока, и тенденции их изменения в течение года.

*Ключевые слова:* неравномерность, непарность, оптимизация эксплуатационной работы, эффективность использования локомотивов.

## **RESEARCH OF UNEVENNESS AND ODDNESS OF TRAINS ON DIRECTION PETROVSKIY ZAVOD – URUSHA OF ZABAIKALSKAYA RAILWAY**

**Svetlakova Elena Nikolaevna**

Branch Zabaikalskiy Railway Transport Institute: Irkutsk State Transport University (BZRTI-ISTU)  
11, Magistralnaya st, Chita, 672040, Russia,  
Chair «Management of Transportation Processes»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (914) 460-24-92,  
e-mail: svete75@yandex.ru

The question of influence of the unevenness and oddness of the trains is considered to operating work of road. The coefficients of the unevenness and oddness are obtained on a ground of Zabaikalskaya railway. The factors producing the unevenness and oddness of trains are set and the tendencies of their change during a year are determined.

*Keywords:* unevenness, oddness, optimization of operating work, efficiency of the use of locomotives.

**УДК 625.11**

## **ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ПРОСТРАНСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ ТРАССЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ**

**Бучкин Виталий Алексеевич**

Московский государственный университет путей сообщения (МГУПС-МИИТ),  
127994, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9,  
кафедра «Проектирование и строительство железных дорог»,  
доктор технических наук, профессор,  
телефон +7 (910) 451-44-53,  
e-mail: buchkin@mail.com

**Ленченкова Елена Павловна**

Московский государственный университет путей сообщения (МГУПС-МИИТ),  
кафедра «Проектирование и строительство железных дорог»,  
аспирант,  
телефон +7 (916) 362-76-65,  
e-mail: lenchenkova\_lena@mail.com

Описана методика формирования пространственной параметрической модели трассы существующего железнодорожного пути по данным геодезической съемки как традиционной, так и выполненной с использованием роботизированных технологий. Приведены данные о результатах тестовых расчетов.

*Ключевые слова:* интерполяционная и аппроксимационная модели трассы линейного сооружения, сплайны, «коробовые» кривые.



**PARAMETRIC SPACE TRACE MODEL OF THE RAILWAY TRACK****Buchkin Vitaliy Alexeevich**

Moscow State Transport University (MSTU),  
9, Obraztsova st., Moscow, 127994, Russia,  
Chair «Designing and Construction of Railways»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (910) 451-44-53,  
e-mail: buchkin@mail.com

**Lenchenkova Elena Pavlovna**

Moscow State Transport University (MSTU),  
Chair «Designing and Construction of Railways»,  
Postgraduate,  
phone +7 (916) 362-76-65,  
e-mail: lenchenkova\_lena@mail.ru

It was written about the method of the space parametric model of the existing railway track creation line. This model is given as a result of traditional researches or mobile laser scanning. The data of the test calculation results are given in this article.

*Keywords:* interpolation and approximation trace model of the linear structures, splines, rectangular curves.

УДК 624.131.1 + 06

**РОЛЬ СЕЙСМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ  
В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ****Кафитин Лев Израилович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог»,  
кандидат геолого-минералогических наук, доцент,  
телефон +7 (863) 272-62-19,  
e-mail: levkafitin1111942@mail.ru

**Курочка Павел Никитович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог»,  
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой.

**Гармони́на Анастасия Николаевна**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог»,  
ассистент,  
телефон +7 (863) 272-62-19,  
e-mail: opatskih@yandex.ru

В статье приведены данные по сейсмоактивным районам, которые указывают на их приуроченность к зонам высокой современной тектонической активизации на границах литосферных плит. Установлено, что в пределах зон одинаковой балльности на отдельных участках сейсмические колебания проявляются с различной интерактивностью в зависимости от сейсмических характеристик пород покровной толщи, глубины залегания грунтовых вод и строения поверхности. Это позволяет прогнозировать сейсмичность территорий намечаемого строительства железных дорог, мостов и транспортных тоннелей на основе сейсмического микрорайонирования, определить комплекс защитных антисейсмических мероприятий для обеспечения сейсмостойкости сооружений.

*Ключевые слова:* сейсмическое районирование, сейсмическое микрорайонирование, тектонические движения, железнодорожное строительство, антисейсмические мероприятия, сейсмостойкость.

**THE ROLE OF SEISMIC ZONING IN RAILWAY CONSTRUCTION****Kafitin Lev Izrailovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Investigation, Designing and Construction of the Railways»,  
Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (863) 272-62-19,  
e-mail: levkafitin11111942@mail.ru

**Kurochka Pavel Nikitovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Investigation, Designing and Construction of the Railways»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Chair.

**Garmonina Anastasia Nikolaevna**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Investigation, Designing and Construction of Railway»,  
Assistant,  
phone +7 (863) 272-62-19,  
e-mail: opatskih@yandex.ru

The article presents data on seismically active areas, which show their distribution on areas of the high tectonic activity on the boundaries of lithospheric plates. It is established that within zones of equal intensities in some areas of the seismic oscillations occur with different interactivity depending on seismic characteristics of the rock cover thickness, the depths of the groundwater and surface composition. This allows us to predict the seismicity of the territory of the planned construction of the railways, bridges and tunnels on the basis of the seismic microzonation, to define a set of seismic protective measures for the ensuring seismic stability of constructions.

*Keywords:* seismic zonation, seismic mikro-zonation, tectonic movements, railway construction, seismic events, seismic resistance.

**УДК 625.12.03**

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ  
ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ПРИ ПРОХОДЕ  
ТЯЖЕЛОВЕСНЫХ ПОЕЗДОВ****Петряев Андрей Владимирович**

Петербургский государственный университет путей сообщения (ПГУПС),  
190031, Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 9,  
кафедра «Строительство дорог транспортного комплекса»,  
кандидат технических наук, старший научный сотрудник,  
телефон +7 (812) 457-84-45,  
e-mail: pgups60@mail.ru

В статье приведены результаты полевых исследований напряженного состояния грунтов железнодорожного земляного полотна при проходе тяжеловесных поездов. Получены зависимости величин горизонтальных и вертикальных напряжений от скорости движения подвижного состава и глубины.

*Ключевые слова:* тяжеловесные поезда, земляное полотно, вибродинамическое воздействие, вертикальные и горизонтальные напряжения.

**EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE STRESS STATE  
OF THE UNDERGROUND SUBGRADE WHILE PASSING HEAVY TRAINS****Petriaev Andrey Vladimirovich**

Petersburg State Transport University (PSTU),  
9, Moskovsky st., St.Petersburg, 190031, Russia,  
Chair «Construction of Transport Complex Roads»,  
Candidate of Technical Sciences, Research Scientist,  
phone +7 (812) 457-84-45,  
e-mail: pgups60@mail.ru

This paper presents the field works of the stress state railway subgrade soils while passing the heavy trains. The dependences of the horizontal and vertical stresses on the speed of the rolling stock and depth are obtained.

*Keywords:* heavy trains, roadbed, vibrodynamic impact, vertical and horizontal stresses.

УДК 621.317.4

### МАГНИТНЫЙ ГИСТЕРЕЗИС. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

**Мищенко Евгений Николаевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Связь на железнодорожном транспорте»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (863) 272-64-39,  
e-mail: ganemi@yandex.ru

В работе излагается суть технических решений, использованных при разработке измерительного средства параметров петель гистерезиса ферромагнитных материалов на основе цифрового осциллографа, которые существенно расширяют спектр функциональных возможностей измерителя. Предложена методика измерения и обработки экспериментальных данных, позволяющая с высокой точностью и за короткое время регистрировать частные петли гистерезиса широкого круга ферромагнитных материалов. Построена аналитическая модель частных петель гистерезиса. В результате обеспечивается совпадение экспериментальных данных и теоретических сглаживающих кривых с графической точностью. Показана возможность использования этих методик и аналитической модели в условиях возможной остаточной асимметрии исходных данных. Определен характер зависимости дифференциальной магнитной проницаемости от напряженности магнитного поля. На качественном уровне определена связь параметров петли гистерезиса и дифференциальной магнитной проницаемости ферромагнитного материала от амплитуды циклически изменяющейся напряженности магнитного поля.

*Ключевые слова:* ферромагнитная среда, петля гистерезиса, методы измерения, математическая модель.

### MAGNETIC HYSTERESIS. MEASUREMENT AND PROCESSING METHODS OF EXPERIMENTAL DATA

**Mischenko Evgeniy Nikolaevich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Communication on the Railways»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (863) 272-64-39,  
e-mail: ganemi@yandex.ru

The work describes the essence of the technical solutions used in the development of the measuring means of the parameters of the hysteresis loops of the the measurement functionality. The technique of measurement and processing of the experimental data allow high precision and in a short time to register private hysteresis loops of a wide range of the ferromagnetic materials. The analytical model of the private hysteresis loops is offered. The result is the agreement between the experimental data and theoretical smoothing curves with graphic accuracy. The possibility of the using these techniques and analytical models in terms of possible residual asymmetry of the source data is shown. The nature of the dependence of the differential magnetic permeability of the magnetic field strength is defined. On a qualitative level the connection parameters of the hysteresis loop and the differential magnetic permeability of the ferromagnetic material on the amplitude of the cyclically varying magnetic field are determined.

*Keywords:* ferromagnetic environment, hysteresis loop, measurement methods. mathematical model.

УДК 621.331 : 621.336.24 + 06

## ТЕМПЕРАТУРНЫЕ РЕЖИМЫ ДВИЖУЩЕЙСЯ ДУГИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И УСЛОВИЯ ПОЯВЛЕНИЯ ИМПУЛЬСНОГО РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ ОТ ДУГОВЫХ НАРУШЕНИЙ ТОКОСЪЕМА НА КОНТАКТНОЙ СЕТИ

**Семенов Юрий Георгиевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Автоматизированные системы электроснабжения»,  
доктор технических наук, доцент,  
телефон +7 (863) 272-63-85,  
e-mail: ygsem@mail.ru

Ставится задача по определению условий для появления повторных зажиганий электрической дуги посредством электрических разрядов и возникновения импульсных радиопомех при дуговых разрывах скользящего контакта. Приводятся результаты моделирования температуры точек на контактных элементах у основания электрической дуги и температуры столба электрической дуги в момент перехода тягового тока через нуль. Проведена оценка тяговых токов и скоростей движения электроподвижного состава, а также вероятности, при которых возникают условия для появления импульсных искровых пробоев в нарушенном скользящем контакте.

*Ключевые слова:* контактная сеть, токосъем, дуговые нарушения, температурные режимы дуги, математическая модель, электрические разряды, условия и вероятность возникновения.

## TEMPERATURE CONDITIONS OF THE MOVING ALTERNATING CURRENT ARC AND CONDITIONS OF EMERGENCE OF THE PULSE RADIO EMISSION FROM ARCING CURRENT COLLECTION FAILURE ON THE CONTACT NETWORK

**Semyenov Yuriy Georgievich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Automated Systems of Electric Power Supply»,  
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (863) 272-63-85,  
e-mail: ygsem@mail.ru

The task of determination of the conditions for emergence of the repeated ignitions of the electric arc by means of the sparking discharges and emergence of the pulsing radio interferences in case of the arcing breaks of the sliding contact is set. Results of the modeling temperature on contact elements in contact points with the basis of an electrical arc and temperature of a column of an electrical arc at the time when the traction current pass through zero are given. The assessment of the traction currents and motion speeds of an electro rolling stock and also probability in case of which there are conditions for appearance of the pulsed spark breakdowns in the broken sliding contact is made.

*Keywords:* contact network, current collection, arcing failure, arcing temperature conditions, mathematical model, electric discharges, conditions and probability of emergence.

УДК 51 : 621 + 06

## АНАЛИТИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПЕРЕДАЧИ УПРУГОЙ ОПОРЫ КАЧЕНИЯ В ДЕМПФЕРЕ СО СДАВЛИВАЕМОЙ ПЛЕНКОЙ И НЕОДНОРОДНОЙ СОСТАВНОЙ ПОРИСТОЙ ОБОЙМОЙ С УЧЕТОМ ПОДАЧИ СМАЗКИ

**Ахвердиев Камил Самедович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Высшая математика»,  
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,  
телефон +7 (863) 272-63-99,  
e-mail: vm\_2@kaf.rgups.ru

**Мукутадзе Александр Мурманович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Высшая математика»,  
аспирант,  
телефон +7 (863) 272-62-63,  
e-mail: vm\_2@kaf.rgups.ru

**Задорожная Наталья Сергеевна**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Высшая математика»,  
кандидат физико-математических наук, доцент,  
телефон +7-904-500-88-56,  
e-mail: simon@sfedu.ru

**Флек Борис Михайлович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Теоретическая механика»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (863) 272-63-49,  
e-mail: vm\_2@kaf.rgups.ru

В работе приводится аналитическое прогнозирование коэффициента передачи упругой опоры качения в демпфере со сжимаемой масляной пленкой и составной пористой обоймой, с учетом подачи смазки. В результате найдено наиболее рациональное (по коэффициенту передачи) значение длины пористой составляющей обоймы. Установлено, что в случае, когда отношение длины пористой составляющей к пористой обойме  $\frac{z_1}{L} = \frac{1}{3}$ , значения коэффициента передачи как при осевой подаче смазки, так и при подаче, перпендикулярно оси подшипника практически совпадают.

*Ключевые слова:* аналитическое прогнозирование, коэффициент передачи, упругая опора, сдавливаемая пленка, пористая обойма.

**ANALYTICAL FORECASTING TRANSFER COEFFICIENT OF ELASTIC SUPPORT IN THE DAMPER ROLLING WITH SQUEEZES FILM AND HETEROGENEOUS COMPOUND POROUS RING WITH LUBRICATION ACCOUNT****Akhverdiev Kamil Samedovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Higher Mathematics»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Chair,  
phone +7 (863) 272-63-99,  
e-mail: vm\_2@kaf.rgups.ru

**Mukutadze Alexander Murmanovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Higher Mathematics»,  
Postgraduate,  
phone +7 (863) 272-62-63,  
e-mail: vm\_2@kaf.rgups.ru

**Zadorozhnaya Natalya Sergeevna**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Higher Mathematics»,  
Candidate of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor,  
phone +7-904-500-88-56,  
e-mail: simon@sfedu.ru

**Fleck Boris Mikhaylovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Theoretical Mechanics»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (863) 272-63-49,  
e-mail: vm\_2@kaf.rgups.ru

The paper presents an analytical prediction of the transmission coefficient of the elastic support bearings in the damper with compressed oil film and the porous composite clip, taking into account lubrication. As a result, the most rational (at a rate of transmission) length of the porous part of the cage is found. It is found that in the case where a ratio of the length of the porous component to the porous yoke = transmission coefficient values as at axial lubricant supply and feeding perpendicular to the bearing axis substantially coincide.

*Keywords:* analytical forecasting, transfer coefficient, elastic support, compresses the film, porous cage.

УДК 621.891 + 06

## ПОВЕДЕНИЕ СТРАТИФИЦИРОВАННЫХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В УПОРНЫХ ПОДШИПНИКАХ СКОЛЬЖЕНИЯ

**Мукутадзе Мурман Александрович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Высшая математика»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (928) 270-27-43,  
e-mail: vm\_2@kaf.rgups.ru

В работе на основе уравнений вязкой несжимаемой жидкости для случая «тонкого слоя», уравнения неразрывности и уравнения Дарси приводится автотомодельное решение с использованием функций тока стратифицированного течения смазочного материала в подшипниках скольжения. Предложенная расчетная модель, в отличие от существующей двухслойной стратификации, дополнительно усложнена наличием анизотропного пористого покрытия на адаптированной к условиям трения, линейного контура опорной поверхности подшипниковой втулки, и зависимостью вязкости смазочного материала от давления. Полученный численный анализ результирующих аналитических выражений позволяет получить описание стратифицированных двухслойных жидких смазочных материалов и график зависимости влияния отношения стратифицированных слоев на основные эксплуатационные характеристики подшипников.

*Ключевые слова:* упорный подшипник, двухслойный смазочный материал, зависимость вязкости от давления, коэффициент проницаемости, несущая способность, сила трения, функции тока, автотомодельное решение.

## BEHAVIOUR OF STRATIFIED LUBRICANTS IN THRUST BEARINGS

**Mukutadze Murman Alexandrovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Higher Mathematics»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (928) 270-27-43,  
e-mail: vm\_2@kaf.rgups.ru

The article presents the equations of a viscous incompressible fluid in the case of a "thin layer". The continuity equation and Darcy's equation provide similar solution using the current functions of the stratified flow of the lubricant in the bearings. The offered calculation model in contrast to the existing two-layered stratification is further complicated by the presence of an anisotropic porous coating, the adaptation to the conditions for the friction bearing surface of the linear path and the bearing sleeves dependence of the viscosity of the lubricant pressure. The obtained numerical analysis of the resulting analytical expressions provides a description of stratified two-layer liquid lubricants and a graph of the effect of the ratio of the stratified layers on the basic performance of the bearings.

*Keywords:* thrust bearing, double-layer lubricant pressure dependence of viscosity, permeability, strength, friction force, the stream function, self-similar solution.

**ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ  
ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «ВЕСТНИК РГУПС»**

**1** **Материалы статей** представляют в виде текстов, отформатированных и распечатанных на лазерном или струйном принтере (пригодных для сканирования) на белой бумаге формата А4 (210x297 мм) в одном экземпляре. Рекомендуемый объем статьи – 4–10 страниц.

Одновременно текст представляют в виде файла на CD-диске в текстовом редакторе *Word for Windows*, шрифт *Times New Roman*, 11 pt, межстрочный интервал – одинарный, выравнивание по ширине, абзацный отступ – 1,25 см, все поля – 2 см.

**2** **На первой странице должны быть указаны:**

- **УДК** – в левом верхнем углу;
- интервал;
- **инициалы и фамилии авторов** – по центру, курсивом;
- интервал;
- **название статьи** – заглавными буквами, полужирным шрифтом, по центру, без переносов;
- интервал;
- **текст статьи** – печатается с переносами.
- **Статья должна содержать вводную часть, цель научной разработки, основную часть и выводы.**

**3** **Буквы** латинского алфавита набирают *курсивом*, буквы греческого и русского алфавитов – прямым шрифтом. Математические символы **lim, ln, arg, const, sin, cos, min, max** и т.д. набирают прямым шрифтом.

**4** **Формулы.** При наборе формул следует пользоваться редактором формул Math Type – Equation.

Большие формулы необходимо разбить на отдельные фрагменты. Фрагменты формул по возможности должны быть независимы (при работе в формульном редакторе каждая строка – отдельный объект). Нумерацию следует печатать в *Word* отдельно от формул. Располагать формулы следует по центру строки.

Буквы J и I, e и l, h и n, q и g, V и U, O (буква) и 0 (ноль) должны различаться по начертанию.

Тире, дефис, знак «минус» обозначают соответствующими знаками.

Нумеровать следует только те формулы, на которые есть ссылки в тексте.

Обозначения, термины и иллюстративный материал должны соответствовать действующим ГОСТам.

**5** **Рисунки и фотографии** (не более пяти), выполненные четко и контрастно, следует размещать в порядке их упоминания в тексте, подрисовочная подпись обязательна.

**6** **Библиографический список** приводят общим списком в конце статьи и составляют в соответствии с последовательностью ссылок в тексте, которые обозначают арабскими цифрами в квадратных скобках. **Литературу оформляют только согласно ГОСТ 7.1-2003.**

Текст статьи должен быть тщательно отредактирован и готов для макетирования и верстки журнала на компьютере.

**7** **Статья должна быть обязательно подписана всеми авторами.**

**Материалы, прилагаемые к статье**, печатают на отдельном листе.

**8** **Аннотация** (на русском и английском языках):

- **УДК.**
- **Название статьи** (заглавными буквами, полужирным шрифтом).
- **Аннотация** (краткое содержание статьи, включающее 3–4 предложения).
- **Ключевые слова.**

Каждое ключевое слово или словосочетание отделяется от другого запятой.

**9** **Сведения об авторах** (на русском и английском языках):

- **Фамилия, имя, отчество автора** (полностью, без сокращений).
- **Место работы каждого автора** в именительном падеже.
- **Почтовый адрес места работы** с указанием почтового индекса.
- **Ученая степень, ученое звание, должность.**

Важно четко, не допуская иной трактовки, указать место работы конкретного автора. Если все авторы статьи работают или учатся в одном учреждении, можно не указывать место работы каждого автора отдельно.

- **Контактный телефон.**
- **E-mail.**

Сведения по п. 9 составляют для каждого автора отдельно в порядке упоминания в статье.

**Условия и порядок публикации статей в журнале**

**1 Статья должна быть оформлена по прилагаемым требованиям.**

**2 Автор имеет право опубликовать в номере одну статью.**

**3 Автор может прислать статью в адрес редакции:**

● **по почте**

344038, г. Ростов н/Д, пл. им. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, 2.

Ростовский государственный университет путей сообщения.

Редакция журнала «ВЕСТНИК РГУПС».

● **по электронной почте**

E-mail: vlm\_nis@sci.rgups.ru,

nis@rgups.ru (дополнительный).

● **принести в редакцию** и передать ответственному секретарю (гл. корпус, ком. Д 107), телефон +7(863) 272-62-74, факс +7 (863) 255-37-85.

**4 Статья, представляемая в редакцию, должна соответствовать тематике издания.**

Тематика журнала охватывает основные проблемы транспорта, а также энергетики, машиностроения, экономики и управления. Публикуются статьи по следующим секциям:

– машиностроение;

– подвижной состав, безопасность движения и экология;

– транспортная энергетика;

– информационные технологии, автоматика и телекоммуникации;

– управление и логистика на транспорте;

– экономика и социальная работа на транспорте;

– железнодорожный путь и транспортное строительство;

– физико-математические науки.

**5 Редакционная коллегия принимает для публикации статьи после тщательной научной экспертизы.**

Для публикации отбирают статьи, которые представляют научный интерес и являются новой ступенью в разработке данной проблемы. Статьи публицистического плана не принимаются.

**6** На заседании редколлегии принимают решение о возможности публикации статьи только при наличии положительной рецензии.

**7 Все расходы по подготовке к публикации и изданию журнала оплачивает университет, в том числе и почтовые расходы при пересылке журнала авторам.**

**Краткая информация о журнале**

Научно-технический журнал «Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения» («Вестник РГУПС») издается с октября 1999 года, зарегистрирован в Госкомитете по печати РФ, свидетельство о регистрации № 018074. Журнал имеет международный стандартный серийный номер (ISSN 0201-727X), присвоенный Книжной палатой Российской Федерации.

Учредителем и издателем является Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (РГУПС).

Главный редактор журнала – академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор В.И. Колесников.

В состав редакционной коллегии входят ведущие ученые РГУПС, а также других транспортных и академических университетов Северо-Кавказского региона, Москвы, Санкт-Петербурга, Украины (Днепропетровский государственный технический университет железнодорожного транспорта им. акад. В. Лазаряна, г. Днепропетровск), Республики Беларусь (Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель), Чешской Республики (Остравский технический университет, г. Острава), Польши (Силезский технический университет, г. Катовице), Франции (Университет дю Мэн, г. Ле-Ман).

Журнал выходит с периодичностью 4 номера в год, т.е. каждый квартал.

С апреля 2004 года «Вестник РГУПС» включен в «Перечень периодических научных и научно-технических изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук» (решение Президиума ВАК № 6/4 от 6.02.2004 г.). Журнал вошел во все последующие редакции Перечня.

«Вестник РГУПС» – подписное издание. С 2004 года журнал включен в каталог подписных изданий агентства «Роспечать» (в специальном каталоге «ГАЗЕТЫ. ЖУРНАЛЫ» зарегистрирован под индексом 53720).

Подписаться на журнал можно в любом отделении связи, распространяется журнал на территории Российской Федерации. Подписку можно оформить на квартал, на полгода или на год. Цена одного номера – 200 рублей.

Журнал «Вестник РГУПС» бесплатно рассылается всем отраслевым вузам, в ряд вузов Министерства образования и науки России, центральным и зональным научно-техническим библиотекам, НИИ информации.

**Почтовый адрес редакции:**

344038, г. Ростов н/Д, пл. им. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2.

Ростовский государственный университет путей сообщения.

Редакция журнала «Вестник РГУПС».

Телефон: +7(863) 272-62-74. Факс: +7(863) 255-37-85.

E-mail: vlm\_nis@sci.rgups.ru ; nis@rgups.ru (дополнительный).

**Архив журнала и требования по оформлению статей размещены на сайтах:**  
**<http://www.rgups.ru> в разделе «Издания» и <http://vestnik.rgups.ru>**



*Научное издание*

**ВЕСТНИК  
Ростовского государственного университета  
путей сообщения**

Научно-технический журнал

**№ 1 (57)  
2015**

**Уважаемые читатели!**

**Вы можете подписаться на наш журнал в любом отделении связи.  
Индекс журнала по каталогу «Роспечати» 53720**

**Полнотекстовая версия статей  
(за все годы существования журнала с 1999 г.)  
находится в открытом доступе на сайте  
Российской научной электронной библиотеки: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)  
Журнал обрабатывается в системах индексов научного цитирования  
РИНЦ и Science Index**

**Требования к оформлению статей размещены на сайте  
<http://vestnik.rgups.ru>**

Редакторы: Т.В. Бродская,  
Т.И. Исаева, Н.С. Федорова, Т.М. Чеснокова,  
А.П. Кононенко (английский текст)

Корректоры: Т.В. Бродская,  
Т.И. Исаева, Н.С. Федорова, Т.М. Чеснокова,  
А.П. Кононенко (английский текст)

Оригинал-макет журнала подготовлен Л.М. Винниковой

---

Подписано в печать 23.03.2015.	Формат 60x84/8.	Бумага офсетная.
Печать офсетная.	Усл. печ. л. 20,0.	Изд. № 13.
Тираж 500 экз.		Заказ № 25.

---

**Учредитель:**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Ростовский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВПО РГУПС)**

**Адрес университета:**

**344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка  
Народного Ополчения, д. 2.  
Телефон редакции +7 (863) 272-62-74; факс +7 (863) 255-37-85.  
E-mail: [vlm\\_nis@sci.rgups.ru](mailto:vlm_nis@sci.rgups.ru); [nis@rgups.ru](mailto:nis@rgups.ru)**

**Отпечатано в издательстве «D&V». Св-во № 003679887.  
344037, г. Ростов-на-Дону, ул. 20 линия, 54.  
E-mail: [divprint@mail.ru](mailto:divprint@mail.ru). Телефон +7 (918) 543-75-63.**