

АННОТАЦИИ

УДК 621.795.75–52 + 06

ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ ГЕОМЕТРИИ ШВА ПРИ ИМПУЛЬСНЫХ СПОСОБАХ ДУГОВОЙ СВАРКИ**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: graffDAROVSKOI@yandex.ru

Даровской Геннадий Викторович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Технология металлов»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-65-47,
e-mail: graffDAROVSKOI@yandex.ru

Шеховцов Константин Владимирович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Технология металлов»,
мастер производственного обучения,
телефон +7-909-401-89-11,
e-mail: macs@rgups.ru

Кармазина Людмила Алексеевна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Технология металлов»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-65-47,
e-mail: lukarma@mail.ru

Рассмотрены импульсные процессы дуговой сварки с непрерывным или прерывистым током, характеризующиеся перерывами в тепловом воздействии дуги на основной металл, что вызывает необходимость оценки изменения геометрических параметров сварного шва – основного критерия стабильности процесса.

Ключевые слова: дуговая сварка, импульсные процессы, критерий стабильности процесса, геометрические параметры сварного шва, постоянная времени шва.

DIMENSIONAL STABILITY OF THE SEAM AT PULSE WAYS OF ARC WELDING**Dyurgerov Nikita Georgievich**

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

Darovskoy Gennadiy Viktorovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Metal Technology»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-65-47,
e-mail: graffDAROVSKOI@yandex.ru

Shekhovtsov Konstantin Vladimirovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Metal Technology»,
Master of Industrial Training,
phone +7-909-401-89-11,
e-mail: macs@rgups.ru

Karmazina Lyudmila Alekseyevna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Metal Technology»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-65-47,
e-mail: macs@rgups.ru

The pulse processes of the arc welding with continuous or faltering current are characterized by breaks in thermal impact of an arch on the main metal that causes the necessity of the change dimensional parameters in the welded seam is the main criterion of the stabile process.

Keywords: arc welding, pulse processes, criterion of the stabile process, dimensional parameters in the welded seam, seam time constant.

УДК 629.4.077 : 629.4.087

АНАЛИЗ КИНЕМАТИЧЕСКИХ СХЕМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ ДИСКОВОГО ТОРМОЗА ПО КРИТЕРИЮ ЛИНЕЙНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗНАШИВАНИЯ**Кривошея Юрий Владимирович**

Донецкий институт железнодорожного транспорта (ДОНИЖТ),
283018, г. Донецк, ул. Горная, д. 6,
кафедра «Подвижной состав железных дорог»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +38 (050) 141-79-00,
e-mail: Krivosheya.drty@yandex.ru

Приведены результаты сравнительного анализа кинематических схем взаимодействия рабочих элементов дискового тормоза, который выполнен на основе предложенной математической модели процесса изнашивания рабочих поверхностей. В основу сравнительного анализа положен критерий линейной интенсивности изнашивания и равномерности распределения износа по рабочей поверхности тормозного диска. В результате проведенного анализа сделаны рекомендации по выбору перспективной кинематической схемы нового дискового тормоза.

Ключевые слова: дисковый тормоз, тормозной диск, тормозная колодка, линейная интенсивность изнашивания, кинематическая схема.

KINEMATIC SCHEMES ANALYSIS OF INTERACTION OF WORKING SURFACES` INTERACTION OF ELEMENTS ON THE DISK BY CRITERION OF LINEAR INTENSITY OF WEARING**Krivosheya Yury Vladimirovich**

Donetsk Railway Transport Institute (DRTI),
6, Gornaya str., Donetsk, 283018, Donetsk People Republic,
Chair «Railway Rolling Stock»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +38 (050) 141-79-00,
e-mail: Krivosheya.drty@yandex.ru

The results of the comparative analysis of the kinematic schemes of the interaction of the working elements on the disk brake are presented, which is based on the proposed mathematical model of the wear

process of working surfaces. The basis of the comparative analysis is the criterion of the linear wear intensity and uniformity of the wear distribution along the working surface of the brake disk. As a result of the analysis, the recommendations were made for selecting a prospective kinematic scheme for a new disk brake.

Keywords: disk brake, brake disk, brake shoe, linear wear intensity, kinematic scheme.

УДК 621.891 + 06

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ СМАЗОЧНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ПРИСАДКАМИ НА ОСНОВЕ ФОСФОРОВОЛЬФРАМАТОВ

Мясникова Нина Алексеевна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Теоретическая механика»,
кандидат физико-математических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-64-97,
e-mail: myasnikova@rgups.ru

Мантуров Дмитрий Сергеевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теоретическая механика»,
заведующий лабораторией,
телефон +7 (863) 272-62-41,
e-mail: manturovds@rgups.ru

Лебединский Константин Сергеевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
научно-исследовательская лаборатория «Нанотехнологии и новые материалы»,
научный сотрудник,
телефон +7 (928) 751-91-04,
e-mail: constleb@mail.ru

Новиков Евгений Сергеевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теоретическая механика»,
ведущий инженер,
телефон +7 (863) 272-64-97,
e-mail: bj_979@yahoo.com

Показано, что введение наномодифицированных присадок на основе фосфоровольфраматов металлов в широко используемую смазочную композицию ЛЗ-ЦНИИ позволяет создать устойчивые смазочные пленки между поверхностями трения и значительно улучшить противоизносные свойства и нагрузочную способность смазочного слоя. Приведены экспериментальные данные, подтверждающие эффективность трибологических и физико-химических свойств этого класса присадок. Рассмотрен возможный механизм действия неорганических фосфоросодержащих присадок полимерной природы.

Ключевые слова: смазочные композиции, наноразмерные присадки, неорганические полимерные фосфаты, фосфоровольфраматы некоторых металлов, противоизносные и противозадирные присадки, трибологические и физико-химические свойства.

EXPERIMENTAL STUDY OF THE PROPERTIES AND LUBRICATING ACTION OF THE COMPOSITION WITH FOSFOROVOLFRAMATS ADDITIVES

Myasnikova Nina Alekseyevna

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Theoretical Mechanics»,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,

phone +7 (863) 272-64-97,
e-mail: myasnikova @rgups.ru

Manturov Dmitriy Sergeevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Theoretical Mechanics»,
Head of the Laboratory,
phone +7 (863) 272-62-41,
e-mail: manturovds@rgups.ru

Lebedinskiy Konstantin Sergeevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Research Laboratory «Nanotechnology and New Material»,
Scientific Researcher,
phone +7 (928) 751-91-04,
e-mail: constleb@mail.ru

Novikov Evgeniy Sergeevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Theoretical Mechanics»,
Chief Engineer,
phone +7 (863) 272-64-97,
e-mail: bj_979@yahoo.com

It is shown that the introduction of the nanomodified additives on the basis of the metals phosphor-tungstate in commonly used lubricating composition LZ-TSNII allows you to create a sustainable lubricant film between the friction surfaces and to improve significantly the antiwear properties and load-carrying capacity of the lubricating layer. The experimental data confirming the effectiveness of the tribological and physicochemical properties of this class of additives are given. The possible mechanism of the action of the inorganic phosphorous additives of polymeric nature is discussed.

Keywords: lubricating compositions, nano-size additives, inorganic polymeric phosphates, phosphor-tungstate of some metals, anti-wear and extreme pressure additives, tribological and physicochemical properties.

УДК 629.41 : 625.032.435 + 06

**СНИЖЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВИБРАЦИЙ
НА РАБОТНИКОВ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД В ПРОЦЕССЕ ТОРМОЖЕНИЯ
И РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ
И МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВОЗОВ И МОТОВОЗОВ**

Яицков Иван Анатольевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
научно-исследовательская часть,
заместитель директора.

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-62-80,
e-mail: yia@rgups.ru

В статье приведены результаты теоретических исследований устройства контроля скорости наполнения тормозных цилиндров с целью снижения вибраций, передаваемых на раму и кабины машиниста тепловозов и мотовозов при торможении от воздействия продольных усилий в поезде. Применение рассматриваемого конструктивного решения устройства позволит снизить негативное воздействие вибраций на локомотивную бригаду и обеспечит нормативные условия труда при эксплуатации.

Ключевые слова: вибрация, тепловоз, мотовоз, торможение, продольно-динамические усилия.

DECREASE IN IMPACT OF VIBRATIONS ON WORKERS OF LOCOMOTIVE CREWS IN THE COURSE OF BRAKING AND REGULATION OF SPEED MOVEMENT AT DESIGN AND MODERNIZATION OF LOCOMOTIVES AND DIESEL SHUNTING LOCOMOTIVE

Yaitskov Ivan Anatolievich

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Scientific and Research Department,
Deputy Director.

Chair «Car and Car Facilities»,
Candidate of Engineering Sciences, Associated Professor,
phone +7 (863) 272-62-80,
e-mail: yia@rgups.ru

In the article the results of the theoretical studies of the speed control device with filling brake cylinders, with the aim of reducing vibrations transmitted to the frame and the cab of the locomotives and diesel shunting locomotives during braking from the effects of the longitudinal efforts in a train are given. The use of this constructive solution of the device could reduce the impact of vibration on the locomotive brigade and provide the regulatory conditions to operate.

Keywords: vibration, locomotive, diesel shunting locomotive, braking, longitudinal dynamic forces.

УДК 629.423 : 539.4

УЧЕТ ЖЕСТКОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КУЗОВОВ ВАГОНОВ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ

Гучинский Руслан Валерьевич

ОАО «НПП «Дальняя связь»,
197046, г. Санкт-Петербург, Петроградская наб., д. 34,
отдел расчетов параметров вагонов,
инженер I категории.

Институт Проблем Машиноведения РАН (ИПМаш РАН),
199178, г. Санкт-Петербург, Большой пр. ВО, д. 61,
лаборатория численных моделей механики материалов и конструкций,
кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
телефон +7-906-249-96-95,
e-mail: ruslan239@mail.ru

Петин Сергей Владимирович

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ),
195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29,
кафедра «Гидравлика и прочность»,
доктор технических наук, профессор.

Институт Проблем Машиноведения РАН (ИПМаш РАН),
лаборатория численных моделей механики материалов и конструкций,
заведующий лабораторией,
телефон +7 (812) 552-63-03,
e-mail: spetinov@mail.ru

Рассмотрены различные способы упрощенного моделирования подвешенного оборудования кузовов мотор-вагонного подвижного состава с помощью размещения массовых элементов в точках крепления и жесткой области, связывающей центр масс оборудования с местами его крепления. Точность моделирования оценивалась сравнением рассчитанных прогибов поперечных балок и обвязки рамы

кузова при различных удельных массах оборудования и вариантах его расположения. Даны рекомендации по учету жесткости оборудования при расчете напряженно-деформированного состояния балок крепления и кузова в целом, по рациональному расположению оборудования при проектировании кузовов для повышения их общей жесткости.

Ключевые слова: кузов, электропоезд, метод конечных элементов, жесткость, оборудование, частота собственных колебаний.

ESTIMATION OF EQUIPMENT RIGIDITY FOR DESIGNING OF ELECTRIC TRAIN CAR PARAMETERS

Guchinsky Ruslan Valerievich

JSC «NPP «Dalnaya Svyaz»,
34, Petrogradskaya nab., St. Petersburg, 197046, Russia,
Department «Estimation of Cars Parameters»,
First Category Engineer.

Problems of Mechanical Engineering Institute RAS (IPME RAS),
61, V.O., Bolshoj pr., St. Petersburg, 199178, Russia,
Laboratory «Numerical Models in Mechanics of Materials and Structures»,
Candidate of Engineering Sciences,
Senior Research Officer,
phone +7-906-249-96-95,
e-mail: ruslan239@mail.ru

Petinov Sergey Vladimirovich

St.Petersburg Polytechnic University named after Peter the Great (SPbPU),
29, Polytechnicheskaya str., St.Petersburg, 195251, Russia,
Chair «Hydraulics and Strength»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor.

Problems of Mechanical Engineering Institute RAS (IPME RAS),
Laboratory «Numerical Models in Mechanics of Materials and Structures»,
Head of the Laboratory,
phone +7 (812) 552-63-03,
e-mail: spetinov@mail.ru

The various simplified modelling methods of the suspension equipment of motor-car rolling stock parameters by means of the mass elements location at the fastening points and a rigid region connecting the center mass of the equipment with its fastening points are considered. The accuracy of the simulation was estimated by comparing the calculated deflections of the transverse beams and the frame binding of the car body at different specific masses of the equipment and its location. The recommendations with offering account of the of the equipment rigidity when calculating the stress-strain state of the mounting beams and the car body as a whole, for the rational location of the equipment when designing the bodies to increase their overall rigidity are given.

Keywords: car parameters, electric train, finite element method, rigidity, equipment, natural vertical bending frequency.

УДК 629.424 + 06

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЕЗНОЙ РАБОТЫ, СОВЕРШАЕМОЙ ЛОКОМОТИВОМ ПРИ ТЯГЕ ПОЕЗДА

Зарифьян Александр Александрович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Локомотивы и локомотивное хозяйство»,
доктор технических наук, профессор,

телефон +7 (863) 272-64-66,
e-mail: zarifian_aa@mail.ru

Гребенников Николай Вячеславович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Локомотивы и локомотивное хозяйство»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-64-66,
e-mail: grebennikovnv@mail.ru

Талахадзе Темур Зурабович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Локомотивы и локомотивное хозяйство»,
аспирант,
телефон +7 (863) 272-64-66,
e-mail: 086temur086@gmail.com

Сироткин Вячеслав Викторович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Локомотивы и локомотивное хозяйство»,
аспирант,
телефон +7 (863) 272-64-66,
e-mail: viachieslav.sirotkin.93@mail.ru

В статье рассмотрен алгоритм расчета силы тяги и полезной работы, совершаемой локомотивом на тягу поезда, с использованием минимальной информации о данных поездки. В основе предлагаемого подхода лежат основные принципы тяговых расчетов. Произведено сопоставление полученных результатов расчета с данными бортового регистратора локомотива.

Ключевые слова: локомотивная тяга, тяговые расчеты, бортовой регистратор, оценка энергетической эффективности.

**CALCULATION OF USEFUL WORK OF LOCOMOTIVE
AT THE TRAIN TRACTION**

Zarifyan Alexander Alexandrovich

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Locomotive and Locomotive Facilities»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
phone +7 (863) 272-64-66,
e-mail: zarifian_aa@mail.ru

Grebennikov Nikolay Vyacheslavovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Locomotive and Locomotive Facilities»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-64-66,
e-mail: grebennikovnv@mail.ru

Talakhadze Temur Zurabovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Locomotive and Locomotive Facilities»,
Postgraduate,
phone +7 (863) 272-64-66,
e-mail: 086temur086@gmail.com

Sirotkin Vyacheslav Viktorovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Locomotive and Locomotive Facilities»,

Postgraduate,
phone +7 (863) 272-64-66,
e-mail: viachieslav.sirotkin.93@mail.ru

The article presents the algorithm for calculating force of traction and useful work for the locomotive using the minimum information about the trip data. The proposed approach is based on the basic principles of traction calculations. A comparison of the results obtained with the data of the recorder of locomotive parameters of the locomotive is obtained.

Keywords: locomotive traction, traction calculations, recorder of locomotive parameters, evaluation of energy efficiency.

УДК 629.423.1 + 06

ДИСКРЕТНО-АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЯГОВЫМ ПРИВОДОМ ГРУЗОВОГО ЭЛЕКТРОВОЗА ПРИ РАБОТЕ С НЕПОЛНОЙ НАГРУЗКОЙ

Зарифьян Александр Александрович (мл.)

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Локомотивы и локомотивное хозяйство»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7-904-347-94-83,
e-mail: zar.plgrph@gmail.com

Выполнен анализ показателей энергетической эффективности грузового электровоза с асинхронным тяговым приводом при питании от сети переменного тока в различных условиях эксплуатации, в том числе при работе с поездами различных масс на равнинных и горных участках. Показаны графики скорости локомотива, силы тяги, потребляемой мощности и мощности на тягу, полученные бортовым регистратором. Приведена полученная экспериментальным путем зависимость энергетической эффективности (КПД) локомотива от степени использования его доступной тяговой мощности.

На основе проведенного анализа показателей энергоэффективности для различных условий эксплуатации сформулированы предложения по их улучшению. Представлен алгоритм, обеспечивающий стабилизацию мгновенного значения КПД электровоза при частичной нагрузке до его номинального уровня при полной нагрузке. Этот алгоритм представляет собой реализацию технологии дискретно-адаптивного управления мощностью (*scalable power control technology*) применительно к проблеме сокращения потребления электроэнергии на тягу поездов. Получено прямое экспериментальное подтверждение снижения энергопотребления для грузового электровоза за счет применения наших предложений.

Практическая значимость работы обусловлена экономическим эффектом, получаемым при снижении расхода электрической энергии на тягу.

Ключевые слова: энергетическая эффективность локомотивной тяги, работа с неполной нагрузкой, грузового электровоза с асинхронным тяговым приводом, дискретно-адаптивное управление многодвигательным тяговым приводом.

DISCRETE AND ADAPTIVE CONTROL OF THE TRACTION DRIVE OF THE CARGO ELECTRIC LOCOMOTIVE DURING THE WORK WITH THE UNDERLOAD

Zarifyan Alexander Alexandrovich (Jr.)

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Locomotive and Locomotive Facilities»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7-904-347-94-83,
e-mail: zar.plgrph@gmail.com

The analysis of the energy efficiency indicators for freight electric locomotive with asynchronous traction drive feeding from AC network under various operating conditions, including when working with trains

of various masses, is made. The movement on different railway sections (plain, mountains) is considered. The graphs of locomotive's speed, traction force, consumed power and power for the traction, obtained by on-board recorder, are shown. The dependence of the locomotive's energy efficiency from the degree of using of its available traction capacity has been experimentally obtained.

Based on the performed analysis of energy efficiency indicators for various operating conditions, the proposals for their improvement are formulated. The algorithm, ensuring the stabilization of the instantaneous value of the efficiency at partial load to its nominal level at full load, is presented. This algorithm is the implementation of Scalable Power Control Technology with respect to the problem of reducing electricity consumption for electric locomotive traction. The direct experimental confirmation of energy consumption reduction for freight electric locomotive due to the application of our proposals (under the same operating conditions of the locomotive) is obtained.

The practical importance of the work is due to the economic effect obtained when the consumption of electric energy for traction is reduced.

Keywords: energy efficiency of locomotive traction, work at partial load, freight electric locomotive with asynchronous traction drive, scalable tractive power control of multi-engine electrical traction drive

УДК 629.454

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ МЕТОДА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИЗГИБНЫХ КОЛЕБАНИЙ КУЗОВОВ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Скачков Александр Николаевич

ЗАО Научная организация «Тверской институт вагоностроения»,
170003, г. Тверь, Петербургское шоссе, д. 45-Г,
кандидат технических наук, директор,
телефон +7 (482) 255-54-32,
e-mail: t.yakovleva@tiv.ru

Самошкин Сергей Львович

ЗАО Научная организация «Тверской институт вагоностроения»,
управление «Научно-технического обеспечения и развития»,
доктор технических наук, начальник управления,
телефон +7 (482) 279-40-33,
e-mail: t.yakovleva@tiv.ru

Для оценки соответствия продукции железнодорожного подвижного состава требованиям ТР ТС 001/2011 и ТР ТС 002/2011 в стандартах на пассажирские вагоны впервые был введен показатель «частота первого тона изгибных колебаний кузова». В связи с этим в работе проведен критический анализ существующих методов расчетно-экспериментального определения указанного показателя.

Даны рекомендации по разработке универсального метода экспериментального определения параметров изгибных колебаний кузовов пассажирских вагонов нового поколения.

Ключевые слова: металлоконструкция кузова, частота первого тона, изгибная жесткость, пассажирский вагон, возбуждение колебаний.

DEVELOPMENT AND PRINCIPLES` JUSTIFICATION OF THE EXPERIMENTAL DETERMINATION METHOD OF BENDING VIBRATIONS PARAMETERS FOR NEW GENERATION PASSENGER WAGONS

Skachkov Alexander Nikolayevich

Scientific Organization «Car Building Tver Institute» CJSC,
45-G, Peterburgskoe hiw., Tver, 170003, Russia,
Candidate of Engineering Sciences, Director,
phone +7 (482) 255-54-32,
e-mail: t.yakovleva@tiv.ru

Samoshkin Sergey Lvovich

Scientific Organization «Car Building Tver Institute» CJSC,
Head of Department «Scientific and Technical Support and Development»,
Doctor of Engineering Sciences,
phone +7 (482) 279-40-33,
e-mail: t.yakovleva@tiv.ru

To assess the conformity of the products of the railway rolling stock to the requirements of TR TS 001/2011 and TR TS 002/2011, the standard for passenger cars was first introduced the indicator "frequency of the first tone of the flexural body oscillations." In connection with this, a critical analysis of existing methods of calculation and experimental determination of this indicator was carried out in the work.

The recommendations are given on the development of the universal method for the experimental determination of the flexural vibration parameters of the bodies of the new generation passenger carriages.

Keywords: metalwork of the body, frequency of the first tone, flexural rigidity, passenger car, excitation of oscillations.

УДК 519.72 + 06

**СВОЙСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ ГРАНУЛ И ПОДХОДЫ
К ГРАНУЛИРОВАНИЮ, ОСНОВАННЫЕ НА МЕТОДАХ КЛАСТЕРИЗАЦИИ****Дергачев Валентин Валентинович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Информатика»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-65-43,
e-mail: whitevv@ya.ru

Климанская Елена Владимировна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
управление информатизации,
кандидат технических наук, заместитель начальника,
телефон +7 (863) 272-65-43,
e-mail: elenaklimanskaja@rambler.ru

Представлен обзор возможности использования контекстов и целей для задач гранулирования. Рассматриваются особенности и важные свойства построения областей гранул. Кратко описывается кластерный анализ одного из основных методов построения гранул, основанных на данных неконтролируемого контекста. Рассматриваются общие подходы гранулирования, основанные на методах кластеризации.

Ключевые слова: информационные гранулы, информационные кластеры, FCM, многомерные и иерархические гранулы.

**THE PROPERTIES OF INFORMATION GRANULES AND THE APPROACHES
TO GRANULATION BASED ON CLUSTERING METHODS****Dergachev Valentin Valentinovich**

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Informatics»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 250-07-60,
e-mail: whitevv@ya.ru

Klimanskaya Elena Vladimirovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Deputy Chair «Management of Informatization»,
Candidate of Engineering Sciences, Deputy Chair,
phone +7 (863) 272-63-53,
e-mail: elenaklimanskaja@rambler.ru

The review of a possibility of use of contexts and purposes for problems of granulation is submitted. Features and important properties of creation of areas of granules are considered. The cluster analysis, one of the main methods of creation of the granules based on data of an uncontrollable context is briefly described. The general approaches of granulation based on clustering methods are considered.

Keywords: information granules, information clusters, FCM, multidimensional and hierarchical granules.

УДК 658 : 656 + 06

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**Лябах Николай Николаевич**

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»,
доктор технических наук, профессор,
телефон +7 (863) 272-63-80,
e-mail: vt_asu@rgups.ru

Колесников Максим Владимирович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Экономика и менеджмент»,
доктор технических наук, профессор,
телефон +7-928-226-14-26,
e-mail: kmv-d@list.ru

Бакалов Максим Владимирович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Управление эксплуатационной работой»,
старший преподаватель,
телефон +7-951-502-95-66,
e-mail: Maxim_bmw@mail.ru

Сформулированы задачи математического анализа деятельности транспортных предприятий: идентификация потенциала и оптимальных параметров предприятия; согласование производственных интересов. Развита методика восстановления по экспериментальным наблюдениям зависимости выработки предприятия от нагрузки, характеризующей его деятельность в благоприятных условиях. Разработана модель согласования интересов хозяйствующих субъектов разного уровня управления транспортным процессом.

Ключевые слова: транспортный полигон, математическое моделирование, оптимизация, согласование противоречивых интересов хозяйствующих субъектов.

MODELLING OF TRANSPORT ENTERPRISES ACTIVITIES**Lyabakh Nikolay Nickolayevich**

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Computer Engineering and Automated Systems of Electric Power Supply»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,

phone +7 (863) 272-63-80,
e-mail: vt_asu@rgups.ru

Kolesnikov Maksim Vladimirovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Economics and Management»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
phone +7-928-226-14-26,
e-mail: kmv-d@list.ru

Bakalov Maksim Vladimirovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Management of Maintenance Works»,
Senior Lecturer,
phone +7-951-502-95-66,
e-mail: Maxim_bmw@mail.ru

The tasks of the mathematical analysis of the activity of transport enterprises are formulated: the identification of the potential and optimal parameters of the enterprise and the coordination of industrial interests. The restoration mechanism based on experimental observations of the dependence of the company's revenue on the loading characterizing its activity under favorable conditions is developed. The model of the coordination of economic entities' interests of different level in transport process management is developed.

Keywords: transport polygon, mathematical modelling, optimization, coordination of conflicting interests of economic entities.

УДК 656.2 : 656.21 + 06

НОРМИРОВАНИЕ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Ручкин Игорь Викторович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Станции и грузовая работа»,
аспирант,
телефон +7-951-493-56-36,
e-mail: rayanrd.blackmore@yandex.ru

Числов Олег Николаевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Станции и грузовая работа»,
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,
телефон +7 (863) 272-64-73,
e-mail: o_chislov@mail.ru

Рассмотрена динамика количественных и качественных показателей предприятий промышленного железнодорожного транспорта (ППЖТ) на полигоне Северо-Кавказской железной дороги – филиала ОАО «РЖД». Предложен ABC-анализ результатов показателей работы ППЖТ для определения временных периодов, в течение которых наблюдаются наибольшие нарушения норм простоя вагонов на ответственности предприятия, что позволит в дальнейшем перераспределять средства на управление транспортной работой, выполнять анализ причин нарушений и определять направления по их устранению. Представлены ранжирование предприятий промышленного железнодорожного транспорта и интегральная функция их оценки.

Ключевые слова: предприятия промышленного железнодорожного транспорта, взаимодействие железных дорог и станций общего и необщего пользования, количественные и качественные показатели работы, ABC-анализ, ранжирование предприятий, интегральная функция оценки.

STANDARDIZATION OF TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL INDICES OF WORK IN INDUSTRIAL RAILWAY TRANSPORT ENTERPRISES**Ruchkin Igor Victorovich**

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Stations and Cargo Work»,
Postgraduate,
phone +7-951-493-56-36,
e-mail: raynard.blackmore@yandex.ru

Chislov Oleg Nikolayevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Head of Chair «Stations and Cargo Work»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
phone +7 (863) 272-64-73,
e-mail: o_chislov@mail.ru

The article deals with the dynamics of the quantitative and qualitative indicators in the industrial railway transport enterprises at the range of the North Caucasus Railway (a branch of JSCo «Russian Railways»). The ABC analysis of the results in the industrial railway transport enterprises with performance indicators was proposed to determine the time periods during which the greatest violations of the idle time of cars on the liability of the enterprise are observed. This will allow further redistribution of funds for the management of transport work, perform analysis of the causes of violations and identify directions for their elimination. The ranking of enterprises of industrial railway transport and the integral function of their evaluation are presented.

Keywords: enterprises of industrial railway transport, interaction of railways and stations of general and non-public use, quantitative and qualitative indicators of work, ABC-analysis, ranking of enterprises, integral valuation function.

УДК 656.22 + 06**ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ****Шаповалова Юлия Владимировна**

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»,
старший преподаватель,
телефон +7 (863) 272-63-02,
e-mail: a_t@rgups.ru

Проанализированы доперестроечный и сложившийся в настоящее время подходы к организации перевозочного процесса на железнодорожном транспорте. Обоснована необходимость внедрения и рассмотрены общие принципы инновационного подхода к организации перевозочного процесса на современном этапе развития отрасли. Предлагается трехуровневая организация перевозочного процесса, внедрение в отрасли матричной организации деятельности на макро-, мезо-, микроуровне. Базовым критерием организации работ во всех сферах деятельности транспорта автору видится организационно-технологическая надежность, дополненная анализом живучести транспортных систем. Рыночную организацию деятельности на всех уровнях управления предлагается осуществлять на основе методов теории активных систем. Обосновывается неразрывность производственного процесса и процессов мониторинга, диагностики и технического обслуживания оборудования.

Ключевые слова: перевозочный процесс, инновационный подход, Единый сетевой технологический процесс, саморегулируемые организации, матричная и проектная организация труда, организационно-технологическая надежность, живучесть систем.

INNOVATIVE APPROACH TO THE ORGANIZATION OF TRANSPORTATION PROCESS ON RAILWAY TRANSPORT**Shapovalova Yulia Vladimirovna**

Rostov State Transport University (RSTU),

2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Automation and Remote Control in Railway Transport»,

Senior Lecturer,

phone +7 (863) 272-63-02,

e-mail: a_t@rgups.ru

The pre-perestroika and current approaches to the organization of the transportation process in railway transport have been analyzed. The necessity of introduction is grounded and the general principles of the innovative approach to the organization of the transportation process at the present stage of the industry development are considered. The three-level organization of the transportation process, the introduction of the matrix organization of activity in macro-, meso-, and micro-levels in the industry are proposed. The basic criterion for organizing work in all spheres of transport activity is organizational and technological reliability that is supplemented by an analysis of the survivability of transport systems. The market organization of activities at all levels of management is proposed to be implemented on the basis of methods of the theory of active systems. The inseparability of the production process and monitoring, diagnostic and maintenance of equipment is justified.

Keywords: transportation process, innovative approach, unified network technological process, self-regulatory organizations, matrix and project organization of labor, organizational and technological reliability, system survivability.

УДК 625.731–047.72**МОДЕЛЬ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗИМНИМ СОДЕРЖАНИЕМ ГОРОДСКОЙ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ****Скоробогатченко Дмитрий Анатольевич**

Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ),

400005, г. Волгоград, просп. им. В.И. Ленина, д. 28,

кафедра «Строительство и эксплуатация транспортных сооружений»,

доктор технических наук, профессор,

e-mail: dmitryskor2004@mail.ru

Агуреев Илья Александрович

Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ),

кафедра «Строительство и эксплуатация транспортных сооружений»,

студент,

e-mail: ilyhisun134@mail.ru

Авторами представлена модель для прогнозирования проявления негативных погодно-климатических факторов с целью оперативного управления зимним содержанием автомобильных дорог городской улично-дорожной сети (ГУДС). Предлагаемая модель позволяет на основе тренда изменения температуры, давления, влажности и скорости ветра определять образование гололеда и снеговых отложений на автомобильных дорогах ГУДС. В качестве инструмента реализации системы авторами предлагается использовать деревья решений. Приведен пример прогнозирования и дана оценка точности построенной модели в сравнении с фактическими данными по образованию гололеда и снеговых отложениях на автомобильных дорогах ГУДС.

Ключевые слова: модель прогнозирования состояния дорожного покрытия, моделирование, деревья решений.

THE SHORT-TERM FORECASTING MODELLING OF THE CONDITION OF THE PAVING FOR OPERATIONAL MANAGEMENT IN THE WINTER MAINTENANCE OF THE CITY STREET NETWORK**Skorobogatchenko Dmitry Anatolievich**

Volgograd State Technical University (VSTU),
28, V.I. Lenin Avenue, Volgograd, 400005, Russia,
Chair «Construction and Operation of Transport Facilities»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: dmitryskor2004@mail.ru

Agureev Ilya Alexandrovich

Volgograd State Technical University (VSTU),
Chair «Construction and Operation of Transport Facilities»,
Student,
e-mail: ilyhisun134@mail.ru

The authors presented the prediction model of the adverse weather and climatic factors with the purpose of the operative management in the winter maintenance of the urban road network. The proposed model allows on the basis of trend changes of temperature, pressure, humidity and wind speed to determine the formation of ice and snow deposits on the roads. As a tool of implementation of the system the authors propose to use some «decision trees». It is presented the example of the forecasting and the estimation accuracy of the constructed model in comparison with the actual data on the formation of ice and snow deposits on the roads.

Keywords: a model for predicting the state of the road in coverage is achieved, simulation, «decision trees».

УДК 625.12 + 06**ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПЛОТНОСТИ ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ГЕОРАДИОЛОКАЦИОННЫМ МЕТОДОМ ПРИ ЕГО СТРОИТЕЛЬСТВЕ****Шаповалов Владимир Леонидович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Путь и путевое хозяйство»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-62-88,
e-mail: cpd@rgups.ru

Явна Виктор Анатольевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Физика»,
доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой,
телефон +7 (863) 272-63-52,
e-mail: vay@rgups.ru

Окост Максим Викторович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Путь и путевое хозяйство»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-64-04,
e-mail: cpd@rgups.ru

Хакиев Зелимхан Багаудинович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Физика»,
кандидат физико-математических наук, доцент,

телефон +7 (863) 272-63-52,
e-mail: cpd@rgups.ru

Морозов Андрей Владимирович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Физика»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-62-88,
e-mail: rnd_cpd@mail.ru

В работе предложена методика непрерывного определения свойств конструкционных слоев, базирующиеся на георадиолокационном методе, тарированном прямыми измерениями свойств конструкции. Методика связывает изменение плотности грунтов при уплотнении виброкатком с изменением диэлектрической проницаемости материала, а также с изменением относительной отражательной способности. Эффективность предложенной методики проверена на строящемся участке земляного полотна. Применение метода георадиолокации позволяет оценить равномерность плотностных характеристик ПГС вдоль обследуемого участка в различных слоях по глубине, полученных в непрерывном режиме.

Ключевые слова: георадиолокация, диагностика железнодорожного пути, земляное полотно, плотность, методики обработки.

**APPROACHES TO DETERMINATION OF THE DENSITY OF SOILS
BY GPR METHOD DURING ITS CONSTRUCTION**

Shapovalov Vladimir Leonidovich

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Track and Track Facilities»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-64-04,
e-mail: cpd@rgups.ru

Yavna Viktor Anatolievich

Rostov State Transport University (RSTU),
Head of Chair «Physics»,
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,
phone +7 (863) 272-63-52,
e-mail: vay@rgups.ru

Okost Maxim Victorovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Track and Track Facilities»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-64-04,
e-mail: cpd@rgups.ru

Khakiev Zelimkhan Bagauddinovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Physics»,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-63-52,
e-mail: cpd@rgups.ru

Morozov Andrey Vladimirovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Physics»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,

phone +7 (863) 272-63-52,
e-mail: rnd_cpd@mail.ru

The method for the continuous determination of the properties of the structural layers based on the GPR method is proposed and calibrated by direct measurements of the properties of the structure. The proposed technique relates the change in soil density when compacted with a vibrating roller with a change in the permittivity of the material as well as with a change in the relative reflectivity. The effectiveness of the proposed methodology has been tested on the construction section of the roadbed. The application of the GPR method allows to estimate the uniformity of the density characteristics of the ground along the surveyed section in different depth layers obtained in the continuous mode.

Keywords: GPR, diagnostics of railway, subgrade, density, processing techniques.

УДК 621.316.99 : 621.331

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН В СИСТЕМЕ
ИЗ ДВУХ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ДРЕНАЖНОЙ ЗАЩИТЕ
ОТ БЛУЖДАЮЩИХ ТОКОВ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННОГО
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Авдеева Ксения Васильевна

Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС),
644046, г. Омск, пр. К. Маркса, д. 35,
кафедра «Инфокоммуникационные системы и информационная безопасность»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (381) 231-06-94,
e-mail: isib@omgups.ru

Уткина Анастасия Владимировна

Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС),
кафедра «Инфокоммуникационные системы и информационная безопасность»,
аспирант,
телефон +7-908-800-32-75,
e-mail: a.utkina.e@gmail.com

Рассмотрен участок рельсовой сети с несколькими тяговыми нагрузками и два параллельно расположенных подземных сооружения. Приведен расчет распределения электрических величин в данной системе при дренажной защите. Предложен метод расчета необходимого дренажного тока для одновременной защиты двух подземных сооружений. Выполнено сравнение полученного метода расчета с методикой замены эквивалентным сооружением. Получены зависимости изменения дренажного тока от точки нахождения локомотива. Проведен сравнительный анализ совместной защиты с помощью диодно-резисторного блока и автоматической дренажной установки. Подключение дренажной установки вместо диодно-резисторного блока позволяет более точно поддерживать защитный потенциал на подземных сооружениях.

Ключевые слова: рельсовая сеть, подземное сооружение, блуждающий ток, ток утечки, совместная защита, автоматическая дренажная установка.

**DISTRIBUTION OF THE ELECTRICAL QUANTITIES IN THE SYSTEM
OF THE TWO UNDERGROUND CONSTRUCTIONS WITH A DRAINAGE
PROTECTION AGAINST STRAY CURRENT FROM ELECTRIFIED RAIL
TRANSPORT**

Avdeeva Ksenia Vasilievna

Omsk State Transport University (OSTU),
35, K. Marx av., Omsk, 644046, Russia,
Chair «Infocommunication Systems and Information Security»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,

phone +7 (381) 231-06-94,
e-mail: isib@omgups.ru

Utkina Anastasia Vladimirovna

Omsk State Transport University (OSTU),
Chair «Infocommunication Systems and Information Security»,
Postgraduate,
phone +7-908-800-32-75,
e-mail: a.utkina.e@gmail.com

The paper deals with the system consisting of railway network with some traction loads and two parallel underground constructions. The paper offers the method of drain current calculation for the simultaneous protection of the two underground constructions. The comparison of the obtained calculation method with the method of replacing with the equivalent construction was conducted. The dependence of drain current change from the location of the locomotive was obtained. The comparative analysis of diode-resistor block and automatic drainage unit showed that the connection of the automatic drainage unit instead of the diode-resistor block allows maintaining the protective potential at the underground constructions more accurately.

Keywords: railway network, underground construction, stray current, leakage current, joint protection, automatic drainage unit.

УДК 621.331 : 621.311 + 06

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВЛИЯНИЯ КОНТАКТНОЙ СЕТИ
В СХЕМЕ ЗАМЕЩЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ**

Бодров Павел Александрович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Автоматизированные системы электроснабжения»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-63-85,
e-mail: jobjoy22@mail.ru

Жарков Юрий Иванович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматизированные системы электроснабжения»,
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,
телефон +7 (863) 272-62-67,
e-mail: jarkov@rgups.ru

Семёнов Юрий Георгиевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматизированные системы электроснабжения»,
доктор технических наук, профессор,
телефон +7 (863) 272-63-85,
e-mail: ygsem@mail.ru

Попова Наталия Андреевна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматизированные системы электроснабжения»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-63-85,
e-mail: volt7071@mail.ru

Воздушные линии электропередачи 6–10 кВ железнодорожного транспорта (линии автоблокировки, линии продольного электроснабжения) работают с изолированной нейтралью. Электромагнитные влияния вызывают появление в их фазах напряжений нулевой последовательности, которые резко

снижают чувствительность защиты или устройств сигнализации от замыкания фазы на землю. Рассмотрен вопрос моделирования электромагнитного влияния контактной сети в схеме замещения воздушной линии электропередачи.

Ключевые слова: воздушные линии, схема замещения, собственные нужды, электромагнитное влияние контактной сети.

MODELLING OF ELECTROMAGNETIC INFLUENCE ON THE CONTACT NETWORK IN THE ELECTRICAL EQUIVALENT CIRCUIT OF THE OVERHEAD TRANSMISSION LINE

Bodrov Pavel Alexandrovich

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Automated Systems of Electric Power Supply»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-63-85,
e-mail: jobjoy22@mail.ru

Zharkov Yury Ivanovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automated Systems of Electric Power Supply»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Chair,
phone +7 (863) 272-62-67,
e-mail: jarkov@rgups.ru

Semenov Yury Georgievich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automated Systems of Electric Power Supply»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
phone +7 (863) 272-63-85,
e-mail: ygsem@mail.ru

Popova Nataliya Andreyevna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automated Systems of Electric Power Supply»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-63-85,
e-mail: volt7071@mail.ru

The overhead power lines 6–10 kV of the railway transport (power supply lines of blocking, lines of longitudinal electric power supply) work with the isolated neutral. The electromagnetic effects cause the appearance in their phase voltages of zero sequence, which dramatically reduce the sensitivity of protection or alarm devices from short-circuit phase to earth. The question of modelling the electromagnetic effects of the contact network in the equivalent circuit overhead transmission lines is considered.

Keywords: overhead lines, equivalent circuit, own needs, the electromagnetic influence of the contact network.

УДК 621.313.392 + 06

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОНОМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Ващук Никита Андреевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Электрический подвижной состав»,
аспирант,
e-mail: tikitos@mail.ru

Рассмотрено применение нового схемотехнического решения для питания вентиляно-индукторного тягового двигателя, которое позволяет увеличить энергетические характеристики машины. Также приведены результаты практических испытаний, основные из которых представлены в виде таблицы.

Ключевые слова: низковольтные источники, асимметричный, полумостовой инвертор, ВИМ.

INCREASE OF ENERGY EFFICIENCY OF AUTONOMOUS VEHICLES

Vashchuk Nikita Andreyevich

Rostov State Transport University (RSTU),

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

Chair «Electric Rolling Stock»,

Postgraduate,

e-mail: tikitos@mail.ru

In article the application of the new circuitry decision for power supply of the ventilno-inductor traction engine which allows to increase power characteristics of the car is considered. Also the results of practical tests, some are given in article, presented in the table form.

Keywords: low-voltage sources, asymmetrical, half-bridge inverter, SRM.

УДК 629.423.3 : 621.314.57

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ЭЛЕКТРОВОЗНЫХ СИЛОВЫХ ИНВЕРТОРАХ НАПРЯЖЕНИЯ

Кабалык Юрий Сергеевич

Дальневосточный государственный университет путей сообщения (ДВГУПС),

680021, г. Хабаровск, ул. Серышева, д. 47,

кафедра «Локомотивы»,

кандидат технических наук, доцент,

телефон +7 (421) 240-73-56,

e-mail: kabalyk@festu.khv.ru

Рассмотрены причины возникновения непроизводительных потерь мощности в силовых преобразователях электроэнергии на примере электровозного автономного инвертора напряжения. Приведены формулы для определения величины потерь, с помощью которых рассчитаны потери для отдельно взятого инвертора напряжения. Показано изменения каждого вида потерь при изменении величины тока или частоты на выходе инвертора.

Ключевые слова: электровоз, тяговый асинхронный привод, потери мощности, коэффициент полезного действия, автономный инвертор напряжения, преобразователи электроэнергии.

DEFINITION OF ENERGY LOSSES IN POWER DC/AC CONVERTERS OF ELECTRIC LOCOMOTIVE

Kabalyk Yury Sergeevich

Far Eastern State Transport University (FESTU),

47, Seryshev str., Khabarovsk, 680021, Russia,

Chair «Locomotives»,

Candidate of Engineering Sciences, Associated Professor,

phone +7 (421) 240-73-56,

e-mail: kabalyk@festu.khv.ru

The reasons for the origin of the unproductive energy losses in power converters are considered on the example of the electric locomotives autonomous DC/AC converter. It is given the formulas for determining the loss value, by means of which losses are calculated for a single voltage inverter. The changes in each type of losses are shown with a change in the current or frequency at the output of the inverter.

Keywords: electric locomotive, traction asynchronous drive, energy losses, coefficient of efficiency, autonomous voltage inverter, power converters.

УДК 621.331 : 621.311 + 06

ВЛИЯНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЯГОВОЙ СЕТИ НА ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ МЕТОДОМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЕЗДНОЙ СИТУАЦИИ

Осипов Владимир Александрович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Теоретические основы электротехники»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-65-15,
e-mail: dw_@ramabler.ru

Логунова Полина Александровна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теоретические основы электротехники»,
старший преподаватель,
телефон +7 (863) 272-62-53,
e-mail: polina_buteneva@mail.ru

Рассмотрена методическая составляющая погрешности измерения, возникающая при расчете расхода электроэнергии на тягу. В качестве расчетного метода используется метод восстановления поездной ситуации.

Ключевые слова: потери энергии, тяговая сеть, электрические железные дороги, методическая погрешность.

THE INFLUENCE OF THE RESISTANCE OF THE TRACTION NETWORK ON THE MEASUREMENT ACCURACY OF ENERGY LOSSES BY TRAIN SITUATION RESTORATION METHOD

Osipov Vladimir Alexandrovich

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya, sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Theoretical Basis of Electrotechnology»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-65-15,
e-mail: dw_@ramabler.ru

Logunova Polina Alexandrovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Theoretical Basis of Electrotechnology»,
Senior Lecturer,
phone +7 (863) 272-62-53,
e-mail: polina_buteneva@mail.ru

The article describes the methodological component of measurement uncertainty arising from the calculation of power consumption for traction. It is used the calculation method as the method of restoring the train situation.

Keywords: power waste, electric-traction, railway network, truncation error.

УДК 539.3 : 621.891 : 678.5

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ УПРУГИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ С МИКРОКАПСУЛАМИ, ЗАПОЛНЕННЫМИ ЖИДКОЙ СМАЗКОЙ

Бардушкин Владимир Валентинович

Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (МИЭТ),
124498, г. Зеленоград, пл. Шокина, д. 1,
кафедра «Высшая математика № 2»,
доктор физико-математических наук, профессор,
телефон +7 (499) 720-87-39,
e-mail: bardushkin@mail.ru

Сычев Александр Павлович

Федеральный исследовательский центр «Южный научный центр Российской академии наук» (ЮНЦ РАН),
344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, д. 41,
лаборатория «Транспорт и новые композиционные материалы»,
заведующий лабораторией.

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Теоретическая механика»,
кандидат физико-математических наук, доцент,
телефон +7 (863) 255-35-54,
e-mail: sap@rgups.ru

Кочетыгов Андрей Александрович

Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (МИЭТ),
кафедра «Высшая математика № 2»,
аспирант,
телефон +7 (499) 720-87-39,
e-mail: aakcht@gmail.com

Сычев Алексей Александрович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теоретическая механика»,
кандидат технических наук, ведущий инженер,
телефон +7 (863) 255-35-54,
e-mail: alexsis1983@gmail.com

Решается задача прогнозирования значений эксплуатационных (эффективных) упругих характеристик в композитах на полимерной основе (фенилон) с наполненными жидкой смазкой (глицерин) сферическими микрокапсулами (оболочка микрокапсул – каптон) и дисперсными включениями бесщелочного стекла. Используемый в работе метод прогнозирования значений эффективных упругих характеристик (модуля Юнга и коэффициента Пуассона) опирается на обобщенное сингулярное приближение теории случайных полей, позволяет учитывать характерный размер микрокапсул (отношение толщины оболочки к радиусу жидкого наполнителя) и объемное содержание компонентов композитов. Для указанных неоднородных материалов проведены численные модельные расчеты эксплуатационных упругих характеристик, исследованы зависимости значений модуля Юнга и коэффициента Пуассона от объемных концентраций элементов неоднородности (при фиксированном характерном размере микрокапсул).

Ключевые слова: эффективные модули упругости, матричный композит, включение, микрокапсула, капсулирование, смазка, моделирование.

MODELLING OF EFFECTIVE ELASTIC CHARACTERISTICS OF POLYMER COMPOSITES WITH MICROCAPSULES FILLED WITH LIQUID LUBRICANTS**Bardushkin Vladimir Valentinovich**

National Research University of Electronic Technology (MIET),
1, Shokin sq., Zelenograd, 124498, Russia,
Chair «Higher Mathematics № 2»,
Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor,
phone +7 (499) 720-87-39,
e-mail: bardushkin@mail.ru

Sychev Alexander Pavlovich

Southern Scientific Center of Russian Academy of Sciences (SSC RAS),
41, Chehova av., Rostov-on-Don, 344006, Russia,
Laboratory «Transport and New Composite Materials»,
Head of Laboratory.

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Theoretical Mechanics»,
Candidate of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 255-35-54,
e-mail: sap@rgups.ru

Kochetygov Andrey Alexandrovich

National Research University of Electronic Technology (MIET),
Chair «Higher Mathematics № 2»,
Postgraduate,
phone +7 (499) 720-87-39,
e-mail: aakcht@gmail.com

Sychev Aleksey Alexandrovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Theoretical Mechanics»,
Candidate of Engineering Sciences, Senior Engineer,
phone +7 (863) 255-35-54,
e-mail: alexsis1983@gmail.com

The problem of predicting the effective elastic properties in composites with polymer basis (phenylene) with spherical microcapsules (microcapsule shell of kapton) filled with liquid lubricants (glycerin) and with dispersed inclusions of E-glass is solved. The used method of predicting the effective elastic properties (Young's modulus and Poisson's ratio) is based on the generalized singular approximation of random field's theory and allows considering the geometric dimensions of microcapsules (shell thickness to liquid filling radius ratio) and the volumetric concentration of components of the composites. For the specified heterogeneous materials, the numeric model calculations of the effective elastic characteristics are conducted and dependences of Young's modulus and Poisson's ratio on volume concentrations of elements of heterogeneity (with fixed characteristic size of microcapsules) are investigated.

Keywords: effective elastic modules, matrix composite, inclusion, microcapsule, capsulation, lubricant, modelling.

УДК 62–50 + 06

О СИНТЕЗЕ МНОГОРЕЖИМНЫХ ИНЕРЦИОННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ НА ОСНОВЕ ОБЪЕДИНЕННОГО ПРИНЦИПА МАКСИМУМА**Костоготов Андрей Александрович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,

кафедра «Связь на железнодорожном транспорте»,
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,
телефон +7-918-553-92-24,
e-mail: kostoglotov@icloud.com

Агапов Александр Андреевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Информатика»,
магистрант,
телефон +7-918-535-18-54,
e-mail: aaalexander2794@gmail.com

Лазаренко Сергей Валерьевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Связь на железнодорожном транспорте»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7-905-456-86-60,
e-mail: lazarenkosv@icloud.com

Решена задача синтеза многорежимного управления с учетом инерционных свойств регулятора. Рассматривается процедура синтеза структуры алгоритмов управления с учетом формализма Лагранжа на основе метода объединенного принципа максимума. Выполнены аналитические исследования и установлены законы многорежимного управления, проведено математическое моделирование управляемых процессов.

Ключевые слова: многорежимное управление, инерционный регулятор, объединенный принцип максимума.

**CONCERNING SYNTHESIS OF MULTI-MODERN INERTIAL REGULATORS
BASED ON THE MAXIMUM UNITED PRINCIPLE**

Kostoglotov Andrey Alexandrovich

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Head of Chair «Communication on Railway Transport»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
phone +7-918-553-92-24,
e-mail: kostoglotov@icloud.com

Agapov Alexander Andreyevich

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Informatics»,
Undergraduate,
phone +7-918-535-18-54,
e-mail: aaalexander2794@gmail.com

Lazarenko Sergey Valeryevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Communication on Railway Transport»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7-905-456-86-60,
e-mail: lazarenkosv@icloud.com

The problem of the multimode control synthesis with allowance for inertial properties of the regulator is solved. We consider a procedure for synthesizing the structure of control algorithms with Lagrange formalism based on the combined maximum principle. The analytical studies and laws for multi-mode control have been performed, and mathematical modelling of the controlled processes has been carried out.

Keywords: multimode control, inertial regulator, the combined maximum principle.

**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 (210×297 мм) в одном экземпляре. Рекомендуемый объем статьи – 5–10 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.** 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**, 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.**

Обязательно представить перевод библиографического списка на английский язык.

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

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

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

Сведения об авторах и аннотация (на русском и английском языках):

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

Сведения по п. 8 составляют для каждого автора отдельно (за исключением аннотации и ключевых слов) в порядке упоминания в статье.

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

Каждое ключевое слово или словосочетание отделяется от другого запятой.

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, д. 2.
Ростовский государственный университет путей сообщения.
Редакция журнала «ВЕСТНИК РГУПС».

• **по электронной почте**

E-mail: pmv_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 и управления. Публикуются статьи по следующим секциям:

- машиностроение;
- подвижной состав, безопасность движения и экология;
- информационные технологии, автоматика и телекоммуникации;
- управление и логистика на транспорте;
- железнодорожный путь и транспортное строительство;
- транспортная энергетика;
- моделирование систем и процессов.

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 сериальный номер (ISSN 0201-727X), присвоенный Книжной палатой Российской Федерации.

Учредителем и издателем является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО 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.

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: pmv_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 (69)
2018

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
Журнал обрабатывается в системах индексов научного цитирования
РИНЦ и Science Index

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

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

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

Оригинал-макет журнала подготовлен М.В. Поляковой

Подписано в печать 20.03.2018.	Формат 60×84/8.	Бумага офсетная.
Печать офсетная.	Усл. печ. л. 21,85.	Изд. № 6.
Тираж 510 экз.		Заказ 20.

Учредитель:
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО 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: pmv_nis@sci.rgups.ru; 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. Телефон +7 (918) 543-75-63.