

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.78 : 004.4

*А.А. Александров, Д.В. Буторин, Р.А. Данеев, А.В. Лившиц***СИСТЕМА КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ТЕРМИЧЕСКИХ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ**

Аннотация. Статья посвящена разработке системы компьютерного моделирования остаточных напряжений, возникающих при термической обработке. Описывается алгоритм работы разработанной системы, перечень программных комплексов, реализующих параметрическую идентификацию коэффициента теплоотдачи, компьютерное моделирование нестационарного теплового поля, напряженно-деформированного состояния. Также в статье описывается алгоритм работы авторского программного обеспечения параметрической идентификации коэффициента теплоотдачи, включающего расчет кривых охлаждения в соответствии с уравнением Фурье – Кирхгофа и начальными, граничными условиями третьего рода. Параметрическая идентификация коэффициента теплоотдачи осуществляется в соответствии с минимумом величины квадратичного функционала невязки. Приведены результаты работы системы компьютерного моделирования термических остаточных напряжений, возникающих при закалке призматической заготовки из алюминиевого сплава В95, в виде зависимости коэффициента теплоотдачи от температуры поверхности термоупрочняемой заготовки, кривых охлаждений, характеризующих процесс охлаждения заготовки и эпюр остаточных напряжений. Приведен анализ полученных результатов, свидетельствующий об адекватности полученных результатов моделирования. В заключении авторы статьи описывают широкие возможности системы в практической деятельности.

Ключевые слова: система компьютерного моделирования, остаточные напряжения, термическая обработка, численные методы, параметрическая идентификация, нестационарное тепловое поле.

Для цитирования:

Система компьютерного моделирования термических остаточных напряжений / А.А. Александров, Д.В. Буторин, Р.А. Данеев, А.В. Лившиц // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 8–16.

*A.A. Alexandrov, D.V. Butorin, R.A. Daneev, A.V. Livshits***ERROR ESTIMATION OF THE HEAT TRANSFER COEFFICIENT DETERMINATION
DEVICES BASED ON MATHEMATICAL MODELING**

Abstract. The article is devoted to the development of a computer simulation system of the residual stresses arising during heat treatment. The algorithm of the developed system, a list of software systems that implement parametric identification of the heat transfer coefficient, computer modeling of the unsteady thermal field, stress-strain state are described. The article also describes the algorithm of the author's software parametric identification of the heat transfer coefficient, including the calculation of cooling curves in accordance with the Fourier-Kirchhoff equation and the initial boundary conditions of the third kind. Parametric identification of the heat transfer coefficient is carried out in accordance with the minimum value of the quadratic residual functional. The results of the computer simulation of thermal residual stresses arising during hardening of a prismatic billet made of aluminum alloy in the form of a dependence of the heat transfer coefficient on the surface temperature of the heat-strengthened billet, cooling curves characterizing the cooling process of the billet and diagrams of the residual stresses are presented. The analysis of the obtained results testifying to

the adequacy of the obtained modeling results is given. In conclusion, the authors describe the wide possibilities of the system in practice.

Keywords: computer simulation system, residual stresses, heat treatment, numerical methods, parametric identification, unsteady thermal field.

For citation:

Error estimation of the heat transfer coefficient determination devices based on mathematical modeling / A.A. Alexandrov, D.V. Butorin, R.A. Daneev, A.V. Livshits // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 8–16.

Сведения об авторах

Александров Андрей Алексеевич

Иркутский государственный университет путей сообщения (ИрГУПС),
кафедра «Автоматизация производственных процессов»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: andreyaalexandrov2008@ya.ru

Буторин Денис Витальевич

Иркутский государственный университет путей сообщения (ИрГУПС),
кафедра «Автоматизация производственных процессов»,
кандидат технических наук,
старший преподаватель,
e-mail: den_butorin@mail.ru

Данеев Роман Алексеевич

Восточно-Сибирский институт МВД России (ВСИ МВД),
кафедра «Информационно-правовые дисциплины»,
кандидат технических наук, преподаватель,
e-mail: romasun@mail.ru

Лившиц Александр Валерьевич

Иркутский государственный университет путей сообщения (ИрГУПС),
кафедра «Автоматизация производственных процессов»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: livnet@list.ru

Information about the authors

Alexandrov Andrey Alekseevich

Irkutsk State Transport University (IrSTU),
Chair «Automation of Production Processes»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: andreyaalexandrov2008@ya.ru

Butorin Denis Vitalevich

Irkutsk state Transport University (IrSTU),
Chair «Automation of Production Processes»,
Candidate of Engineering Sciences,
Senior Lecturer,
e-mail: den_butorin@mail.ru

Daneev Roman Alekseevich

East Siberian Institute of the Ministry of Internal Affairs (ESI MIA),
Chair «Information and Legal Disciplines»,
Candidate of Engineering Sciences, Lecturer,
e-mail: romasun@mail.ru

Livshits Alexandr Valerevich

Irkutsk State Transport University (IrSTU),
Chair «Automation of Production Processes»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: livnet@list.ru

УДК 629.4.02 + 06

В.В. Косаревский

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РЫЧАЖНОЙ ПЕРЕДАЧИ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ, ПРОТЕКАЮЩИХ ПРИ ШТАТНОМ ТОРМОЖЕНИИ ДО ПОЛНОЙ ОСТАНОВКИ

Аннотация. Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований, компьютерного моделирования динамических процессов рычажной передачи тормозной системы, протекающих при штатном торможении на неровном участке пути до

полной остановки пассажирского вагона. При помощи пакета «УМ-Локо» создана имитационная модель рычажной передачи тормозной системы пассажирского вагона с тележками КВЗ-ЦНИИ типа II, оснащенного колодочными тормозами. В состав модели включен разработанный контакт «тормозная колодка рычажной передачи – рабочая поверхность колеса». Получены закономерности изменения продольного ускорения тормозной колодки рычажной передачи и ее углового ускорения в процессе торможения, построены их спектры. Проведено сравнение теоретических и экспериментальных данных и доказано, что активное возрастание амплитуд продольного и углового ускорений тормозной колодки рычажной передачи, вызванное развитием фрикционных автоколебаний непосредственно перед остановкой, приводит к появлению динамической составляющей в контактных нагрузках и служит причиной неравномерного износа колодок рычажной передачи.

Ключевые слова: рычажная передача, тормозная система, вагон, динамика, моделирование.

Для цитирования:

Косаревский, В.В. Теоретические и экспериментальные исследования динамических процессов рычажной передачи тормозной системы, протекающих при штатном торможении до полной остановки / В.В. Косаревский // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 17–25.

V.V. Kosarevskii

THEORETICAL AND EXPERIMENTAL STUDIES OF THE DYNAMIC PROCESSES OF LINKAGE BRAKING SYSTEM WHICH TAKE PLACE DURING STANDARD BRAKING UNTIL COMPLETE STOP

Abstract. It is presented the results of theoretical and experimental studies, the computer-based simulation of dynamic processes of the linkage braking system, which take place during standard braking on uneven section of the track until the passenger car stops completely. With help of «UM-Loco» package imitation model of the linkage braking system of the passenger car with bogies of the KVZ-KNII type II equipped with shoe type brake has been developed. The model includes the developed contact «brake shoe of steering gear – wheel working surface». The regularities are obtained from change of the longitudinal acceleration of brake shoe of the linkage and its forward acceleration during braking, their spectra are built. A comparison of the theoretical and experimental data was made and it was proved that the active increase in amplitudes of the longitudinal and angular accelerations of the brake shoe of the railway transmission caused by development of the self-tests friction directly before stop, leads to the appearance of a dynamic component in contact loads and causes uneven wearing the shoes of the railway transmission.

Keywords: linkage, braking system, carriage, dynamics, modeling.

For citation:

Kosarevskii, V.V. Theoretical and experimental studies of the dynamic processes of linkage braking system which take place during standard braking until complete stop / V.V. Kosarevskii // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 17–25.

Сведения об авторах

Косаревский Валерий Валерьевич
Ростовский государственный университет путей
сообщения (РГУПС),
кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,
доцент,
e-mail: kosarevskij@yandex.ru

Information about the authors

Kosarevskii Valery Valerievich
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Car and Car Facilities»,
Associate Professor,
e-mail: kosarevskij@yandex.ru

УДК 621.791.75

*В.П. Сидоров, Д.Э. Советкин***ВЛИЯНИЕ БАЛАНСА ПОЛЯРНОСТЕЙ НА ЭФФЕКТИВНУЮ МОЩНОСТЬ ДУГИ ПРИ ТОЧЕЧНОЙ ПЛАЗМЕННОЙ СВАРКЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ**

Аннотация. Рассмотрены вопросы тепловой эффективности процесса точечной плазменной сварки алюминиевых сплавов сжатой дугой с разнополярными импульсами тока прямоугольной формы. Предложена методика расчета удельной эффективной мощности на 1 А тока, направляемой изделие в зависимости от соотношения полярностей и их токов. Методика обеспечивает удовлетворительную сходимость расчетных и опытных данных по приращению эффективной мощности. Полученные формулы позволяют оценить проплавляющую способность дуги в аргоне на разных режимах дуги. Оптимальным соотношением при равных токах является длительность тока обратной полярности 60–70 % от периода.

Ключевые слова: сжатая дуга, точечная сварка, разнополярные импульсы, алюминиевые сплавы, эффективная мощность, методика расчета.

Для цитирования:

Сидоров, В.П. Влияние баланса полярностей на эффективную мощность дуги при точечной плазменной сварке алюминиевых сплавов / В.П. Сидоров, Д.Э. Советкин // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 26–33.

*V.P. Sidorov, D.E. Sovetkin***INFLUENCE OF THE POLARITY BALANCE ON ARC EFFECTIVE POWER AT PLASMA SPOT WELDING OF THE ALUMINUM ALLOYS**

Abstract. This paper studies the issues on thermal efficiency of the plasma spot welding process of the aluminum alloys by pressure arc with opposite polarity rectangular current pulses. The calculation method for specific effective power per 1 A current, directing the product depending on the ratio of the polarities and their currents is proposed. This method provides a positive convergence of the designed and experimental data on expanding effective power. The obtained formulas are used for evaluation the arc melting capacity in argon on different arc modes. The optimal ratio for equal currents is the reverse polarity current duration of 60–70 % in given period.

Keywords: pressure arc, spot welding, opposite polarity pulses, aluminum alloys, effective power, and calculation method.

For citation:

Sidorov, V.P. Influence of the polarity balance on arc effective power at plasma spot welding of the aluminum alloys / V.P. Sidorov, D.E. Sovetkin // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 26–33.

Сведения об авторах**Сидоров Владимир Петрович**

Тольяттинский государственный университет (ТГУ),
кафедра «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: vladimir.sidorov.2012@list.ru

Information about the authors**Sidorov Vladimir Petrovich**

Togliatti State University (TSU),
Chair «Welding, Materials Processing by Pressure and Related Processes»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: vladimir.sidorov.2012@list.ru

Советкин Дмитрий Эдуардович
Тольяттинский государственный университет
(ТГУ),
кафедра «Сварка, обработка материалов
давлением и родственные процессы»,
ассистент,
e-mail: mitya.sovetkin@yandex.ru

Sovetkin Dmitry Eduardovich
Togliatti State University (TSU),
Chair «Welding, Materials Processing by Pressure
and Related Processes»,
Assistant,
e-mail: mitya.sovetkin@yandex.ru

УДК 621.891 + 06

Т.В. Суворова, О.А. Беляк, П.Г. Иваночкин, С.А. Данильченко

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАСЛОНАПОЛНЕННЫХ КОМПОЗИТОВ

Аннотация. Рассмотрены некоторые аспекты создания композитных материалов с модифицированной матрицей на основе ароматического полиамида фенилона марки ФС-2. Эффективные характеристики композитов рассчитаны на основе метода самосогласования и сопоставлены с экспериментальными данными, полученными методом наноиндентирования. Напряженно-деформированное состояние композиционного материала при трибологическом контакте исследовано на основе контактной задачи о движении жесткого штампа по гетерогенному полупространству.

Ключевые слова: маслonaполненные нанокomпозиты, эффективные модули, контактная задача.

Для цитирования:

Моделирование механических характеристик маслonaполненных композитов / Т.В. Суворова, О.А. Беляк, П.Г. Иваночкин, С.А. Данильченко // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 34–41.

T.V. Suvorova, O.A. Belyak, P.G. Ivanochkin, S.A. Danilchenko

MODELING OF THE MECHANICAL CHARACTERISTICS OF OIL-FILLED COMPOSITES

Abstract. Some aspects of creating composite materials with a modified matrix which are based on aromatic polyamide phenylone grade FS-2 are considered. The effective characteristics of the composites are calculated on the basis of the self-consistency method and compared with experimental data obtained by the nanoindentation method. The stress-strain state of a composite material under tribological contact is investigated on the basis of the contact problem of the motion of a rigid stamp over a heterogeneous half-space.

Keywords: oil-filled composites, effective modules, contact problem.

For citation:

Modeling of the mechanical characteristics of oil-filled composites / T.V. Suvorova, O.A. Belyak, P.G. Ivanochkin, S.A. Danilchenko // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 34–41.

Сведения об авторах

Суворова Татьяна Виссарионовна
Ростовский государственный университет путей
сообщения (РГУПС),
кафедра «Высшая математика»,
доктор физико-математических наук, профессор,
e-mail: suvorova_tv111@mail.ru

Information about the authors

Suvorova Tatiana Vissarionovna
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Higher Mathematics»,
Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
Professor,
e-mail: suvorova_tv111@mail.ru

Беляк Ольга Александровна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Высшая математика»,
кандидат физико-математических наук, доцент,
e-mail: o_bels@mail.ru

Иваночкин Павел Григорьевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Теоретическая механика»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: ivanochkin_p_g@mail.ru

Данильченко Сергей Александрович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
научно-образовательный центр «Нанотехнологии и новые материалы»,
младший научный сотрудник,
e-mail: sergey.a.danilchenko@gmail.com

Belyak Olga Aleksandrovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Higher Mathematics»,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor,
e-mail: o_bels@mail.ru

Ivanochkin Pavel Grigoryevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Theoretical Mechanics»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: ivanochkin_p_g@mail.ru

Danilchenko Sergey Aleksandrovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Scientific and Educational Center «Nanotechnology and New Materials»,
Junior Researcher,
e-mail: sergey.a.danilchenko@gmail.com

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ И ЭКОЛОГИЯ

УДК 656.2.086.1 + 06

В.Д. Верескун, В.С. Воробьев, И.В. Яньшина, И.Б. Репина

ВЛИЯНИЕ ОТКАЗОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА ЗАДЕРЖКУ ПОЕЗДОВ

Аннотация. Предложена методика оценки влияния человеческого фактора (ЧФ) на задержки поездов, вызванные случайным потоком отказов технических средств инфраструктурных объектов.

В основу исследования положена гипотеза о повышении организационно-технологической надежности производственных процессов в результате снижения числа отказов технических средств и уменьшения продолжительности их восстановления, а также затрат и ущерба от задержки поездов. Установлены статистические зависимости времени задержки поездов от продолжительности отказов технических средств. Получены вероятности возникновения отказов как функции их продолжительности по инфраструктурным объектам. Обоснована необходимость развития процессного подхода к уменьшению влияния человеческого фактора на количество и продолжительность отказов.

Ключевые слова: человеческий фактор, отказ, технические средства, модель, технологический процесс, объект инфраструктуры, эффективность.

Для цитирования:

Влияние отказов технических средств на задержку поездов / В.Д. Верескун, В.С. Воробьев, И.В. Яньшина, И.Б. Репина // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 42–48.

V.D. Vereskun, V.S. Vorobyev, I.V. Yanshina, I.B. Repina

FAILURE EFFECT INFLUENCE OF HARDWARE AND SOFTWARE ON DELAYS OF TRAINS

Abstract. The assessment technique of the impact of the human factor (HF) on the delays of the trains caused by an accidental stream of the failure effect of hardware and software of the infrastructure facilities is offered.

The hypothesis of an increase in organizational and technological reliability of the productions as result of decrease in number of the failure effect of hardware and software and reduction of the duration their restoration and also expenses and damage from a delay of the trains is the basis for a research. The statistical dependences of the trains` delay time on duration of the failure effect of hardware and software are established. The emergence probabilities of any refusals as functions of their duration on infrastructure facilities are received. The necessity of the process approach development to reduction of human factor influence factor on quantity and duration of the refusals is proved.

Keywords: human factor, renouncement, hardware and software, model, technological process, infrastructure facility, efficiency.

For citation:

Failure effect influence of hardware and software on delays of trains / V.D. Vereskun, V.S. Vorobyev, I.V. Yanshina, I.B. Repina // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 42–48.

Сведения об авторах

Верескун Владимир Дмитриевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Информатика»,
доктор технических наук, профессор, ректор,
e-mail: vvd@rgups.ru

Воробьев Валерий Степанович

Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС),
кафедра «Технология, организация и экономика строительства»,
доктор технических наук, профессор, декан,
заведующий кафедрой,
e-mail: Vorobjev@stu.ru

Яньшина Ирина Викторовна

Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС),
кафедра «Графика»,
преподаватель,
e-mail: yanshinaiv@sgups.stu.ru

Репина Ирина Борисовна

Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС),
кафедра «Технология, организация и экономика строительства»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: sgd@stu.ru

Information about the authors

Vereskun Vladimir Dmitrievich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Informatics»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor, Rector,
e-mail: vvd@rgups.ru

Vorobyev Valery Stepanovich

Siberian Transport University (STU),
Chair «Construction Technology, Organization and Economics»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Head of the Chair,
e-mail: Vorobjev@stu.ru

Yanshina Irina Viktorovna

Siberian Transport University (STU),
Chair «Graphics»,
Lecturer,
e-mail: yanshinaiv@sgups.stu.ru

Repina Irina Borisovna

Siberian Transport University (STU),
Chair «Construction Technology, Organization and Economics»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: sgd@stu.ru

УДК 629.4.027.512 + 06

*О.С. Веригин, А.А. Зарифьян***АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ ПРОВОРОТОВ БАНДАЖЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР
МАГИСТРАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ**

Аннотация. Проанализирована статистика возникновения проворотов бандажей колесных пар магистральных грузовых, пассажирских и грузопассажирских электровозов, находящихся в эксплуатации на путях ОАО «РЖД». Представлены перспективы исследований данного явления как результата совместного действия электромеханических процессов в тяговом электроприводе магистрального электровоза и взаимодействия в контакте «колесо – рельс».

Ключевые слова: проворот бандажа, тяговый электропривод, магистральный электровоз, статистика отказов, электромеханическая система.

Для цитирования:

Веригин, О.С. Анализ статистики проворотов бандажей колесных пар магистральных электровозов / О.С. Веригин, А.А. Зарифьян // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 49–54.

*O.S. Veriguin, A.A. Zarifyan***ANALYSIS OF CRANK BINDING BAND STATISTICS
OF THE MAIN LINE ELECTRIC LOCOMOTIVE'S WHEEL PAIRS**

Abstract. The statistics of the occurrence of the crank binding band of the main freight, passenger and passenger electric locomotives produced by PC NEVZ LLC, which are in operation at various railway ranges of the Russian Federation, is analyzed. The perspectives of studies of this phenomenon as a result of the combined action of a power and electromechanical processes in a traction electric drive of a main electric locomotive are presented.

Keywords: crank binding band, traction electric drive, main electric locomotive, failure statistics, and electromechanical system.

For citation:

Veriguin, O.S. Analysis of the crank binding band statistics of the main line electric locomotive's wheel pairs / O.S. Veriguin, A.A. Zarifyan // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 49–54.

Сведения об авторах**Веригин Олег Сергеевич**

ОАО «Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт электровозостроения» (ОАО «ВЭЛНИИ»),
ведущий инженер,
e-mail: o.verigin@inbox.ru

Зарифьян Александр Александрович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Тяговый подвижной состав»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: zarifian_aa@mail.ru

Information about the authors**Veriguin Oleg Sergeevich**

OJSC «All-Russian Research and Design Institute of Electric Locomotive Engineering»
(OJSC «VELNII»),
Leading Engineer,
e-mail: o.verigin@inbox.ru

Zarifyan Alexander Alexandrovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Traction Rolling Stock»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: zarifian_aa@mail.ru

УДК 629.4.077 : 629.4.087 + 06

*Т.Л. Риполь-Сарагоси, Ю.В. Кривошея***ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ
КЛАССИЧЕСКОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ДИСКОВОГО ТОРМОЗА**

Аннотация. Предложена математическая модель и оценка теплового состояния классического железнодорожного дискового тормоза с учетом процессов сложного теплообмена, параметров конструкции и характеристик условий эксплуатации. Показано, что повышение энергоемкости и снижение энергонагруженности перспективного дискового тормоза возможно при условии перехода на новые конструктивные фрикционные схемы, которые обеспечивают эффективное охлаждение и развитую площадь контакта его рабочих элементов в пределах габаритных, конструкторско-технологических и эксплуатационных ограничений, накладываемых при создании и эксплуатации подвижного состава железных дорог.

Ключевые слова: фрикционный тормоз, подвижной состав, сложный теплообмен, тепловое состояние, энергоемкость, энергонагруженность.

Для цитирования:

Риполь-Сарагоси, Т.Л. Оценка возможности повышения энергоемкости классического железнодорожного дискового тормоза / Т.Л. Риполь-Сарагоси, Ю.В. Кривошея // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 55–63.

*T.L. Ripol-Saragosi, Yu.V. Krivosheya***ASSESSMENT OF INCREASING POWER CAPABILITY
OF THE CLASSIC RAILWAY DISC BRAKE**

Abstract. A mathematical model and assessment of the thermal state of a classic railway disc brake is proposed with complex heat transfer processes, design parameters, and characteristics of operating conditions. It is shown that an increase in the energy intensity and a decrease in the energy load of a promising disc brake is possible provided that new structural friction schemes are used that provide efficient cooling and a developed contact area of its working elements within the overall design, technological, and operational limitations imposed during the creation and operation of rolling stock railways.

Keywords: friction brake, rolling stock, complex heat transfer, thermal state, energy intensity, energy load.

For citation:

Ripol-Saragosi, T.L. Assessment of increasing power capability of the classic railway disc brake / T.L. Ripol-Saragosi, Yu.V. Krivosheya // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 55–63.

Сведения об авторах

Риполь-Сарагоси Татьяна Леонидовна
Ростовский государственный университет путей
сообщения (РГУПС),
кафедра «Теплоэнергетика на железнодорожном
транспорте»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: ripol-saragosi@mail.ru

Кривошея Юрий Владимирович
Донецкий институт железнодорожного
транспорта (ДОНИЖТ),
кафедра «Подвижной состав железных дорог»,

Information about the authors

Ripol-Saragosi Tatiana Leonidovna
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Heat-Power Engineering in Railway
Transport»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: ripol-saragosi@mail.ru

Krivosheya Yuriy Vladimirovich
Donetsk Railway Transport Institute (DRTI),
Chair «Rolling Stock of Railways»,
Candidate of Engineering Sciences,

кандидат технических наук, доцент,
e-mail: Krivosheya.drta@yandex.ru

Associate Professor,
e-mail: Krivosheya.drta@yandex.ru

УДК 629.46.004.69

Н.Ф. Сирина, Г.А. Камаретдинова

ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ НА МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМ СТЫКОВОМ ПУНКТЕ В УСЛОВИЯХ РИСКА ОТКАЗА

Аннотация. Статья посвящена решению актуальной задачи совершенствования технического обслуживания грузовых вагонов в условиях риска отказа. Научная новизна заключается в применении методов теории массового обслуживания, псевдосостояния и обслуживания с поглощением (восстановлением) в процессе технического обслуживания вагонов. Произведен анализ функционирования межгосударственного стыкового пункта, определена связь между системой МГСП и подсистемами, в качестве которых являлись составы с вагонами, вероятности перехода между вагонами учитываются, и производится исследование на влияние функционирования системы в целом. В статье рассматривается процесс технического обслуживания на межгосударственном стыковом пункте при заданных входных параметрах, интенсивности подачи составов под обслуживание, интенсивности перехода между вагонами и риска отказа или вероятности перехода вагона из технически исправного работоспособного в иные состояния, выявляемые в процессе технического обслуживания, предлагается использование методов для оценки вероятностей и количественного снижения их.

Ключевые слова: грузовой вагон, техническое обслуживание, межгосударственный стыковой пункт, вероятностная модель, исправное состояние, риск, отказ, псевдосостояние.

Для цитирования:

Сирина, Н.Ф. Вероятностная модель технического обслуживания грузовых вагонов на межгосударственном стыковом пункте в условиях риска отказа / Н.Ф. Сирина, Г.А. Камаретдинова // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 64–72.

N.F. Sirina, G.A. Kamaretdinova

PROBABLE MODEL OF THE FREIGHT WAGONS MAINTENANCE AT THE INTERSTATE DEVISION POINT UNDER CONDITIONS OF FAILURE RISK

Abstract. The article is devoted to solving the urgent task of improving the maintenance of freight cars in the conditions of risk of failure. The scientific novelty lies in the application of the methods of the theory of queuing, pseudo-state and servicing with absorption (recovery) in the process of technical maintenance of wagons. An analysis is made of the functioning of the interstate butt point, the relationship between the MGSP system and the subsystems, which are trains with wagons, is estimated, the probabilities of transition between the wagons are taken into account, and a study is made on the impact of the functioning of the system as a whole. The article discusses the maintenance process at the interstate butt point, for given input parameters, the intensities of the supply of trains for maintenance, the intensities of the transition between the cars, and the risk of failure or the probability of the car moving from a technically sound working state to other states detected during maintenance, the use of methods, to assess the probabilities and quantitative reduction of them.

Keywords: freight car, maintenance, interstate butt point, probabilistic model, good condition, risk, failure, pseudo-state.

For citation:

Sirina, N.F. Probable model of the freight wagons maintenance at the interstate deviation point under conditions of failure risk / N.F. Sirina, G.A. Kamaretdinova // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 64–72.

Сведения об авторах**Сирина Нина Фридриховна**

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС),
кафедра «Вагоны»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: Nsirina@usurt.ru

Камаретдинова Гузаль Арсеновна

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС),
кафедра «Вагоны»,
аспирант,
e-mail: gkamaretdinova@usurt.ru

Information about the authors**Sirina Nina Fridrikhovna**

Ural State University of Railway Transport (USURT),
Chair «Wagons»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: Nsirina@usurt.ru

Kamaretdinova Guzal Arsenovna

Ural State University of Railway Transport (USURT),
Chair «Wagons»,
Postgraduate,
e-mail: gkamaretdinova@usurt.ru

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
АВТОМАТИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ**

УДК 004.75

А.В. Авакьянц, В.В. Галушка, М.Ю. Урубкин, Д.В. Фатхи

**МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ
ПРИ ПОСТРОЕНИИ ВИРТУАЛЬНЫХ СЕТЕВЫХ ТУННЕЛЕЙ**

Аннотация. Предложена модель распределения полезной нагрузки по разным служебным протоколам на основе статистических параметров сетевого трафика, для которого определены ключевые параметры, описаны влияющие на них факторы. В рамках модели приведены формулы для определения всех необходимых характеристик трафика и вычисления параметров пакетов, переносящих данные устанавливаемого виртуального соединения. Отдельное внимание уделено вычислению стандартного отклонения размера пакета при инкапсуляции в него данных туннельного соединения. В статье также рассмотрен вопрос определения влияния степени сегментации пакетов на долю полезной нагрузки в общем объёме трафика, приведены примеры его расчёта. Даны рекомендации по учёту приведённых параметров при осуществлении инкапсуляции данных в служебные сетевые протоколы.

Ключевые слова: трафик, туннелирование, сетевой пакет, сетевой протокол, служебные протоколы, характеристики трафика.

Для цитирования:

Модель распределения полезной нагрузки при построении виртуальных сетевых туннелей / А.В. Авакьянц, В.В. Галушка, М.Ю. Урубкин, Д.В. Фатхи // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 73–80.

A.V. Avakiants, V.V. Galushka, M.Yu. Urubkin, D.V. Fathi

MODEL OF THE STATISTICAL DISTRIBUTION OF THE PAYLOAD DATA IN THE CONSTRUCTION OF VIRTUAL NETWORK TUNNELS

Abstract. The article proposes a model of the payload distribution over different service protocols based on statistical parameters of network traffic, for which key parameters are defined, factors affecting them are described. Within the framework of the model, the formulas are provided for determining all necessary traffic characteristics and calculating the parameters of the packets carrying the data of the established virtual tunnel connection. Special attention is paid to calculating the standard deviation of a package size when there is an encapsulating tunnel connection data into it. The article also addresses the issue of determining the impact of the degree of package segmentation on the share of load in the total volume of traffic, and provides examples of its calculation. Recommendations are given for taking into account the given parameters in data encapsulation in service network protocols.

Keywords: traffic, tunneling, network package, network protocol, service protocols, traffic characteristics.

For citation:

Model of the statistical distribution of the payload data in the construction of virtual network tunnels / A.V. Avakiants, V.V. Galushka, M.Yu. Urubkin, D.V. Fathi // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 73–80.

Сведения об авторах

Авакьянц Артем Валериевич

Донской государственный технический университет (ДГТУ),
кафедра «Высшая математика»,
аспирант,
e-mail: avakartem@ya.ru

Галушка Василий Викторович

Донской государственный технический университет (ДГТУ),
кафедра «Вычислительные системы
и информационная безопасность»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: galushkavv@yandex.ru

Урубкин Михаил Юрьевич

Донской государственный технический университет (ДГТУ),
кафедра «Вычислительные системы
и информационная безопасность»,
аспирант,
e-mail: 79043403347@ya.ru

Фатхи Денис Владимирович

Донской государственный технический университет (ДГТУ),
кафедра «Информационные технологии»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: zmey2257@mail.ru

Information about the authors

Avakiants Artem Valerievich

Don State Technical University (DSTU),
Chair «Higher Mathematics»,
Postgraduate,
e-mail: avakartem@ya.ru

Galushka Vasily Viktorovich

Don State Technical University (DSTU),
Chair «Computing Systems and Information
Security»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: galushkavv@yandex.ru

Urubkin Mikhail Yurievich

Don State Technical University (DSTU),
Chair «Computing Systems and Information
Security»,
Postgraduate,
e-mail: 79043403347@ya.ru

Fathi Denis Vladimirovich

Don State Technical University (DSTU),
Chair «Information Technology»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: zmey2257@mail.ru

УДК 004.93.12 + 06

А.И. Долгий, И.Д. Долгий, С.М. Ковалев

МНОГОЦЕЛЕВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ НЕЧЕТКИХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. Предлагается агентно-ориентированный эволюционный подход к проектированию нечетких систем, удовлетворяющих компромиссу между точностью и интерпретируемостью. Многоагентная система содержит два типа агентов – целевой агент нечеткой модели и арбитражный агент. Каждый агент первого типа, преследуя свою цель, формирует собственные нечеткие системы, а арбитражный агент осуществляет слияние многоцелевой информации по схеме Демпстера – Шеффера и формирует нечеткие системы, максимально удовлетворяющие компромиссу между точностью и интерпретируемостью. Для извлечения нечетких правил, удовлетворяющих компромиссному критерию, используются питтсбургский подход и известные эволюционные алгоритмы многоцелевой оптимизации. Нечеткие агенты могут сотрудничать друг с другом, обмениваться информацией о компонентах нечеткой системы и генерировать агентов-потомков. Родительские агенты и их потомки конкурируют друг с другом через арбитражного агента, основываясь на точностном критерии и ряде критериев, связанных с интерпретируемостью.

Результаты моделирования показывают, что предлагаемый подход позволяет проектировать нечеткие системы, удовлетворяющие компромиссу между точностью и интерпретируемостью.

Ключевые слова: нечеткая система, многоагентный подход, интерпретируемость, многоцелевой эволюционный алгоритм, парето-оптимальное решение.

Для цитирования:

Долгий, А.И. Многоцелевое проектирование нечетких диагностических моделей на основе мультиагентных технологий / А.И. Долгий, И.Д. Долгий, С.М. Ковалев // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 81–92.

A.I. Dolgiy, I.D. Dolgiy, S.M. Kovalev

MULTIOBJECTIVE DESIGN OF THE FUZZY DIAGNOSIS MODELS BASED ON MULTI-AGENT TECHNOLOGIES

Abstract. The agent-based evolutionary approach is proposed to design fuzzy systems, which satisfy the trade-off between accuracy and interpretability. The multi-agent fuzzy system's agents belong to two classes, which are agents of the fuzzy model or arbitrators. Each agent of the first type, in pursuit of its goal, forms its own fuzzy systems, and the arbitration agent merges the multi-purpose information according to the Dempster – Schaeffer scheme and forms fuzzy systems that maximally satisfy the compromise between accuracy and interpretability. To extract fuzzy rules that satisfy a compromise criterion, the Pittsburgh approach and the well-known evolutionary multi-purpose optimization algorithms are used. Fuzzy agents can cooperate with each other to exchange their fuzzy sets information and generate offspring agents. The parent agents and their offspring compete with each other through the arbitrator agent based on the accuracy criterion and criteria associated with the interpretability.

The modeling results show that the proposed approach allows designing fuzzy systems satisfying the trade-off between accuracy and interpretability.

Keywords: fuzzy system, multiobjective approach, interpretability, multiobjective evolutionary design, Pareto-optimal decision.

For citation:

Dolgiy, A.I. Multiobjective design of the fuzzy diagnosis models based on multi-agent technologies / A.I. Dolgiy, I.D. Dolgiy, S.M. Kovalev // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 81–92.

Сведения об авторах**Долгий Александр Игоревич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: a_t@rgups.ru

Долгий Игорь Давидович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: a_t@rgups.ru

Ковалев Сергей Михайлович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: ksm@rfniias.ru

Information about the authors**Dolgiy Alexander Igorevich**

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automation and Remote Control on Railway Transport»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: a_t@rgups.ru

Dolgiy Igor Davidovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automation and Remote Control on Railway Transport»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: a_t@rgups.ru

Kovalev Sergey Mikhaylovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automation and Remote Control on Railway Transport»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: ksm@rfniias.ru

УДК 681.3.01 + 06

Г.С. Мизюков

МЕТОД РЕГУЛЯРИЗАЦИИ ТЕКСТОВОГО ПОТОКА ИНФОРМАЦИИ

Аннотация. Целью исследования является попытка решения одной из проблем, связанных с организацией неструктурированной текстовой информации в информационных потоках.

Для достижения поставленной цели предлагается метод регуляризации текстовой информации, базирующийся на средствах анализа формальных понятий и NoSQL-подхода для организации структуры данных.

Рассмотрена общая концепция предлагаемого метода, описаны возможные режимы работы метода, а также ключевые функции: сегментация информационного потока, агрегация лексических единиц, синхронизация задач и сегментов. Проведен сравнительный анализ режимов работы (динамического и пассивного) на основе полученных результатов.

В заключение продемонстрированы результаты апробации предлагаемого метода на примере обработки текстового информационного потока из более чем 10 000 тысяч документов образовательной организации, дана краткая характеристика полученных результатов. Выявлены положительные и отрицательные свойства предлагаемого метода.

Ключевые слова: анализ текстовых потоков, структура информации, неструктурированная информация.

Для цитирования:

Мизюков, Г.С. Метод регуляризации текстового потока информации / Г.С. Мизюков // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 93–100.

G.S. Mizyukov

METHOD FOR REGULARIZATION OF THE TEXT INFORMATION FLOW

Abstract. The purpose of the study is an attempt to solve one of the problems associated with organization of the unstructured text information in the information flows. To achieve this goal, a method for regularizing textual information is proposed, it is based on the means of analyzing formal concepts and the NoSQL approach for organizing the data structure. The general concept of the proposed method is considered; the possible modes of the method are described as well as key functions: segmentation of the information flow, aggregation of lexical units, synchronization of tasks and segments. A comparative analysis of the operating modes (dynamic and passive) based on the obtained results.

The results of testing the proposed method on the example of processing a text information stream from more than 10 000 documents of an educational organization are demonstrated, a brief description of the results is given. The positive and negative properties of the proposed method are revealed.

Keywords: text flow analysis, information structure, unstructured information.

For citation:

Mizyukov, G.S. Method for regularization of the text information flow / G.S. Mizyukov // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 93–100.

Сведения об авторах

Мизюков Григорий Сергеевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Вычислительная техника и автоматизированные системы управления»,
аспирант,
e-mail: mizyukov_grigori@mail.ru

Information about the authors

Mizyukov Grigoriy Sergeevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Computer Engineering and Automated Control Systems»,
Postgraduate,
e-mail: mizyukov_grigori@mail.ru

УДК 004.93.12

А. Ходар, Е.Н. Десятирикова, И. Алхаят

РАЗРАБОТКА ПОДХОДА К ПЛАНИРОВАНИЮ РЕСУРСОВ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН В ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА

Аннотация. Облачные вычисления – это предоставление вычислительных ресурсов и емкости хранения в качестве услуги сообществу конечных пользователей. Конечные пользователи получают доступ к облачным приложениям через веб-браузер, мобильное приложение или облегченный рабочий стол, в то время как программное обеспечение и данные пользователя хранятся на серверах в удаленном месте. Виртуализация играет важную роль в управлении и координации доступа из пула ресурсов к нескольким виртуальным машинам, на которых работают несколько разнородных приложений. Использование методов виртуализации позволяет гибко назначать ресурсы виртуальным машинам, обеспечивая эластичное выделение ресурсов по требованию. Различные алгоритмы динамического планирования используются для распределения виртуализированных ресурсов. В современной среде облачных вычислений подходы к планированию ресурсов виртуальных машин (ВМ) фокусируются только на текущем состоянии системы. В данной статье представлена стратегия планирования, основанная на генетическом алгоритме. В соответствии с предыдущими данными и текущим состоянием системы эта стратегия заранее рассчитывает влияние, которое она будет оказывать на си-

стему после развертывания необходимых ресурсов ВМ. Экспериментальные результаты доказывают, что стратегия достигает наилучшей балансировки нагрузки и уменьшает динамическую миграцию.

Ключевые слова: облачные вычисления, ресурсы виртуальной машины, балансировка нагрузки, генетический алгоритм, стратегия планирования, виртуализация.

Для цитирования:

Ходар, А. Разработка подхода к планированию ресурсов виртуальных машин в облачных вычислениях с использованием генетического алгоритма / А. Ходар, Е.Н. Десятирикова, И. Алхаят // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 101–109.

A. Khodar, E.N. Desyatirikova, I. Alkhayat

DEVELOPING AN APPROACH FOR PLANNING VIRTUAL MACHINE RESOURCES IN CLOUD COMPUTING USING A GENETIC ALGORITHM

Abstract. The cloud computing is the provision of the computing resources and storage capacity as a service to the end-user community. The end users access cloud applications through a web browser, mobile application or lightweight desktop, while software and user data are stored on servers in a remote location. The virtualization plays an important role in managing and coordinating access from a resource pool to multiple virtual machines that run multiple heterogeneous applications. Using virtualization methods allows you to flexibly assign resources to virtual machines, providing flexible allocation of the resources on demand. Various dynamic scheduling algorithms are used to distribute virtualized resources. In the modern cloud computing environment, approaches to resource planning for virtual machines (VM) focus only on the current state of the system. This article presents a planning strategy based on a genetic algorithm. In accordance with previous data and the current state of the system, this strategy calculates in advance the impact that it will have on the system after deploying the necessary VM resources. The experimental results prove that the strategy achieves the best load balancing and reduces dynamic migration.

Keywords: cloud computing, virtual machine resources, load balancing, genetic algorithm, scheduling strategy, virtualization.

For citation:

Khodar, A. Developing an approach for planning virtual machine resources in cloud computing using a genetic algorithm / A. Khodar, E.N. Desyatirikova, I. Alkhayat // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 101–109.

Сведения об авторах

Ходар Алмосана

Воронежский государственный университет (ВГУ),
кафедра информационных систем,
аспирант,
e-mail: mothana-sy@hotmail.com

Десятирикова Елена Николаевна

Воронежский государственный университет (ВГУ),
кафедра информационных систем,

доктор технических наук, профессор,
доктор экономических наук,
e-mail: elenad@vgasu.vrn.ru

Information about the authors

Khodar Almothana

Voronezh State University (VSU),
Chair «Information Systems»,
Postgraduate,
e-mail: mothana-sy@hotmail.com

Desyatirikova Elena Nikolaevna

Voronezh State University (VSU),
Chair «Information Systems»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,

Doctor of Economic Sciences,
e-mail: elenad@vgasu.vrn.ru

Алхаят Ияд

Университет Дамаска, Сирия,
кафедра информационных систем и сетей,
доктор технических наук, профессор,
доктор компьютерных наук,
e-mail: Iyad.khayat@gmail.com

Alkhayat Iyad

Damascus University, Syria,
Chair «Information Systems and Networks»,
Doctor of Engineering Sciences,
Professor,
Doctor of Computer Science,
e-mail: Iyad.khayat@gmail.com

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЬ И ТРАНСПОРТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 519.854

Н.В. Дмитриев

ЖАДНЫЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ В ПЛАНЕ И ПРОФИЛЕ

Аннотация. Предложен жадный алгоритм для моделирования железнодорожного пути одновременно в плане и профиле на основе цифровой модели рельефа с учетом использования мостов и тоннелей. При построении трассы применялась оптимизация по стоимости, для чего была введена колоколообразная функция, имеющая минимум на линии нулевых работ. Алгоритм заключается в итеративном изменении начального варианта трассы, представляющей собой отрезок, соединяющий два опорных пункта. В каждой итерации происходит деление отрезков трассы точкой, оптимизирующей стоимость на данном отрезке. После выполнения итерации происходит изменение трассы согласно действующим сводам правил для железнодорожного пути, мостов и тоннелей. С помощью экспериментов на цифровых моделях рельефа с различной максимальной высотой показывается, что использование данного алгоритма приводит к нахождению глобального оптимума. Временная сложность построенного алгоритма имеет линейную зависимость от длины траектории, что позволяет использовать его для поиска оптимальных трасс большой протяженности.

Ключевые слова: железнодорожный путь, моделирование плана, моделирование профиля, жадный алгоритм, оптимизация, цифровая модель рельефа.

Для цитирования:

Дмитриев, Н.В. Жадный алгоритм для моделирования железнодорожного пути в плане и профиле / Н.В. Дмитриев // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 110–119.

N.V. Dmitriev

GREEDY ALGORITHM FOR MODELING OF RAILWAY WITH 3D ALIGNMENT OPTIMIZATION

Abstract. It is proposed the greedy algorithm for railway modeling with 3D alignment optimization based on digital terrain model considering bridges and tunnels. While constructing the route, the cost optimization was applied, for which a bell-shaped function was introduced, which has a minimum on the line of zero work. The algorithm consists in iteratively changing the initial version of the route, which is a segment connecting two reference points. In each iteration, the segments of the route are divided by a point that optimizes the cost in this segment. After iteration, the route changes according to the current codes for the railway, bridges and tunnels. Using experiments on digital terrain models with different maximum heights, it is shown that the use of this algorithm leads to finding a global optimum. The time complexity of the constructed algorithm has a linear dependence on the trajectory length, which makes it possible to be used to search for optimal long-distance tracks.

Keywords: railway, horizontal alignment, vertical alignment, greedy algorithm, optimization, digital terrain model.

For citation:

Dmitriev, N.V. Greedy algorithm for modeling of railway with 3D alignment optimization / N.V. Dmitriev // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 110–119.

Сведения об авторах

Дмитриев Никита Владимирович

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС),
кафедра «Мехатроника»,
заведующий лабораторией,
старший преподаватель,
e-mail: ndmitriev@usurt.ru

Information about the authors

Dmitriev Nikita Vladimirovich

Ural State University of Railway Transport (USURT),
Chair «Mechatronics»,
Head of the Laboratory, Senior Lecturer,
e-mail: ndmitriev@usurt.ru

ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

УДК 621.331 : 621.311 + 06

В.А. Осипов, П.А. Логунова

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МГНОВЕННОЙ СХЕМЫ УЧАСТКА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Аннотация. Предложен способ определения потерь энергии в тяговой сети постоянного тока. В основу принципа измерения положен метод построения ряда расчетных мгновенных схем анализируемого участка. Предложенное решение позволяет по ограниченному набору данных получить необходимые сведения для построения мгновенной схемы. Показана возможность применения предложенного метода при различных схемах питания участка электрифицированной железной дороги постоянного тока.

Ключевые слова: потери энергии, тяговая сеть, электрические железные дороги постоянного тока, определение координаты электроподвижного состава, системы питания.

Для цитирования:

Осипов, В.А. Методика определения составляющих для построения мгновенной схемы участка железной дороги постоянного тока / В.А. Осипов, П.А. Логунова // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 120–126.

V.A. Osipov, P.A. Logunova

THE METHOD OF DETERMINING COMPONENTS FOR BUILDING INSTANT DIAGRAMS OF RAILWAY DC

Abstract. The authors propose a method for determining energy losses in a DC traction network. The measurement principle is based on the method of calculated instantaneous schemes constructing the number of the analyzed area. The proposed solution allows for a limited set of data to obtain the necessary information for building instantaneous scheme. The possibility of the proposed method's application for different power supply schemes of the section of the electrified railway of the direct current is shown.

Keywords: energy losses, traction network, DC electric railways, determination of the coordinates of the electric rolling stock, power supply systems.

For citation:

Osipov, V.A. The method of determining components for building instant diagrams of railway DC / V.A. Osipov, P.A. Logunova // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 120–126.

Сведения об авторах**Осипов Владимир Александрович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС), гуманитарный факультет, кафедра «Теоретические основы электротехники», кандидат технических наук, доцент, декан, заведующий кафедрой, e-mail: dw_@rambler.ru

Логунова Полина Александровна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС), кафедра «Теоретические основы электротехники», старший преподаватель, e-mail: polina_buteneva@mail.ru

Information about the authors**Osipov Vladimir Alexandrovich**

Rostov State Transport University (RSTU), Department of Humanities, Chair «Theoretical Basis of Electrical Engineering», Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Dean, Head of the Chair, e-mail: dw_@rambler.ru

Logunova Polina Alexandrovna

Rostov State Transport University (RSTU), Chair «Theoretical Basis of Electrical Engineering», Senior Lecturer, e-mail: polina_buteneva@mail.ru

УДК 621.331 + 06

V.A. Osipov, A.I. Osipova

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ
В СИСТЕМЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ТРОСОМ
ГРУППОВОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ ОПОР КОНТАКТНОЙ СЕТИ**

Аннотация. Рассмотрена задача создания математической модели системы группового заземления опор контактной сети. В работе предложен альтернативный способ организации группового заземления. Для такого способа заземления приведена модель участка железной дороги постоянного тока, позволяющая выполнить расчет тока короткого замыкания (КЗ). Выполнен анализ качества построенной модели, дана оценка погрешности расчета по предложенной методике.

Ключевые слова: волоконно-оптический кабель, токи короткого замыкания, математическая модель, групповое заземление опор, селективность, релейная защита.

Для цитирования:

Осипов, В.А. Моделирование и расчёт токов короткого замыкания в системе постоянного тока с дополнительным тросом группового заземления опор контактной сети / В.А. Осипов, А.И. Осипова // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 127–133.

V.A. Osipov, A.I. Osipova

**MODELING AND CALCULATION OF THE SHORT-CIRCUIT CURRENTS IN A DC SYSTEM
WITH AN ADDITIONAL GROUP GROUNDING CABLE
OF THE CONTACT NETWORK SUPPORTS**

Abstract. The problem of creating a mathematical model of the system of the group grounding of the contact network supports is considered. The paper considers a new way of

organizing group grounding. For this method of grounding, a model of a section of a permanent railway is proposed, which allows to calculate the short-circuit current. The analysis of quality of the constructed model is carried out; the estimation of error calculation according to the offered technique is given.

Keywords: fiber-optic cable, short-circuit currents, mathematical model, group grounding of supports, selectivity, and relay protection.

For citation:

Osipov, V.A. Modeling and calculation of the short-circuit currents in a DC system with an additional group grounding cable of the contact network supports / V.A. Osipov, A.I. Osipova // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 127–133.

Сведения об авторах

Осипов Владимир Александрович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС), гуманитарный факультет, кафедра «Теоретические основы электротехники», кандидат технических наук, доцент, декан, заведующий кафедрой, e-mail: dw_@rambler.ru

Осипова Анна Ивановна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС), кафедра «Автоматизированные системы электроснабжения», доцент, e-mail: nyshka79@mail.ru

Information about the authors

Osipov Vladimir Alexandrovich

Rostov State Transport University (RSTU), Department of Humanities, Chair «Theoretical Basis of Electrical Engineering», Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Dean, Head of the Chair, e-mail: dw_@rambler.ru

Osipova Anna Ivanovna

Rostov State Transport University (RSTU), Chair «Automated Systems of Power Supply», Associate Professor, e-mail: nyshka79@mail.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

УДК 004.422.635.33

И.Г. Акперов, В.В. Храмов

СПОСОБ КОНТУРНОГО КОДИРОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ ОБЪЕКТОВ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА НА ГЕКСОГОНАЛЬНЫХ РЕШЕТКАХ

Аннотация. Приводится оригинальный, основанный на эвристиках подход к описанию контура объекта на бинарном контрастном изображении, представленном гексагональной решеткой, допускающий использование быстродействующих схемных решений в практике построения систем технического зрения автономного робота. Показано, что использование именно гексагональной решетки обеспечивает целочисленные вычисления в ходе предварительной обработки, повышение достоверности ее результатов. Формирование в работе информативных признаков распознавания на основе интегральных преобразований также повышает качество результатов в системах принятия решений, основанных на интеллектуальном анализе данных.

Ключевые слова: математика на решетках, код Фримена, бинарное изображение, элементарный вектор, система технического зрения.

Для цитирования:

Акперов, И.Г. Способ контурного кодирования моделей объектов информационного пространства на гексагональных решетках / И.Г. Акперов, В.В. Храмов // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 134–142.

I.G. Akperov, V.V. Khramov

METHOD FOR CONTOUR CODING MODELS OF THE INFORMATION SPACE'S OBJECTS ON HEXAGONAL LATTICES

Abstract. It is presented an original heuristic-based approach to the description of the contour of an object in a binary contrast image which is represented by a hexagonal lattice allowing to use high-speed circuit solutions in the practice of constructing the technical vision systems of an autonomous robot. It is shown that the use of a hexagonal lattice provides integer calculations during preliminary processing, increasing the reliability of its results. The formation in the work of the informative recognition signs based on integral transforms also improves quality of the results in decision-making systems based on data mining.

Keywords: lattice mathematics, freeman code, binary image, elementary vector, vision system.

For citation:

Akperov, I.G. Method for contour coding models of the information space's objects on hexagonal lattices / I.G. Akperov, V.V. Khramov // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 134–142.

Сведения об авторах**Акперов Имран Гурруевич**

Южный университет (ИУБИП),
доктор экономических наук, профессор,
кандидат технических наук, ректор,
e-mail: rektor@iubip.ru

Храмов Владимир Викторович

Южный университет (ИУБИП),
кандидат технических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник,
e-mail: vxramov@inbox.ru

Information about the authors**Akperov Imran Gurruevich**

Southern University (IUBIP),
Doctor of Economics, Professor,
Candidate of Engineering Sciences, Rector,
e-mail: rektor@iubip.ru

Khramov Vladimir Viktorovich

Southern University (IUBIP),
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
Leading Researcher,
e-mail: vxramov@inbox.ru

УДК 517.217

И.В. Павлов, С.И. Углич

О СТАЦИОНАРНЫХ ТОЧКАХ ФУНКЦИИ МАКСИМУМОВ, ВОЗНИКАЮЩЕЙ В КВАЗИЛИНЕЙНОЙ МОДЕЛИ С НЕЗАВИСИМЫМИ ПРИОРИТЕТАМИ

Аннотация. Доказана теорема о том, что если функция максимумов, возникающая в задаче оптимизации квазилинейной сложной системы с независимыми приоритетами, имеет стационарную точку относительно естественных параметров, то эта точка является точкой локального минимума. Эта точка единственна. В ней реализуется минимакс целевой функции арбитра, задача которого – оптимизировать с помощью экспертных оценок взаимоотношения ряда учреждений. На практике экспертные оценки должны давать возможность конструировать функции распределения приоритетов. А арбитр настраивает математическую модель описанной сложной системы, используя компоненты полученной точки минимакса.

Ключевые слова: оптимизация, квазилинейная модель, целевая функция, независимые случайные приоритеты, задача минимакса.

Для цитирования:

Павлов, И.В. О стационарных точках функции максимумов, возникающей в квазилинейной модели с независимыми приоритетами / И.В. Павлов, С.И. Углич // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 143–148.

I.V. Pavlov, S.I. Uglich

ON STATIONARY POINTS OF THE FUNCTION OF MAXIMUM ARISING IN A QUASILINEAR MODEL WITH INDEPENDENT PRIORITIES

Abstract. The theorem is proved that if the function of maximum arising in the optimization problem of a quasilinear complex system with independent priorities has a stationary point with respect to natural parameters, then this point is a local minimum point. This point is unique. It implements minimax of the objective function of the arbiter, whose task is to optimize the relationship of a number of the institutions with help of the expert assessments. In practice, expert judgments should enable a design of the priority's distribution functions. And the arbiter sets up the mathematical model of the described complex system using the components of the obtained minimax point.

Keywords: optimization, quasilinear model, objective function, independent random priorities, minimax problem.

For citation:

Pavlov, I.V. On stationary points of the function of maximum arising in a quasilinear model with independent priorities / I.V. Pavlov, S.I. Uglich // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 143–148.

Сведения об авторах

Павлов Игорь Викторович

Донской государственный технический университет (ДГТУ),
кафедра «Высшая математика»,
доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий кафедрой,
e-mail: pavloviv2005@mail.ru

Углич Сергей Илларионович

Донской государственный технический университет (ДГТУ),
кафедра «Техническая механика»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: uglitch@inbox.ru

Information about the authors

Pavlov Igor Victorovich

Don State Technical University (DSTU),
Chair «Higher Mathematics»,
Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
Professor, Head of the Chair,
e-mail: pavloviv2005@mail.ru

Uglich Sergey Illarionovich

Don State Technical University (DSTU),
Chair «Technical Mechanics»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: uglitch@inbox.ru

УПРАВЛЕНИЕ И ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

УДК 656.123.025.2

*А.И. Рошин, Д.М. Усман***КОМПЛЕКСНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ПОДВИЖНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ
В ПРОВИНЦИИ ЛАТАКИЯ (СИРИЯ)**

Аннотация. В статье описано комплексное обследование транспортной подвижности населения в провинции Латакия (Сирия) с использованием программы статистического анализа SPSS. Разработана анкета, которая позволила тщательно исследовать пассажирские потоки, представить полученные данные в виде графиков, диаграмм, выявить недостатки в организации городского пассажирского транспорта. Обработка анкет (анализ ответов на вопросы) осуществлялась известными методами математической статистики с элементами теории вероятности. На основе анализа данных анкетирования выработаны рекомендации по повышению качества транспортного обслуживания населения исследуемого региона.

Ключевые слова: пассажирские перевозки, качество, транспортная подвижность населения, программа SPSS, анкетирование, провинция Латакия.

Для цитирования:

Рошин, А.И. Комплексное обследование транспортной подвижности населения в провинции Латакия (Сирия) / А.И. Рошин, Д.М. Усман // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 149–154.

*A.I. Roshchin, D.M. Usman***COMPREHENSIVE SURVEY OF TRANSPORT MOBILITY OF THE POPULATION
IN LATAKIA PROVINCE (SYRIA)**

Abstract. The article describes a comprehensive survey of transport mobility of the population in the province of Latakia (Syria) using the statistical analysis program SPSS. A questionnaire was developed that allowed a thorough study of the passenger flows. Processing of questionnaires (analysis of answers to questions) was carried out by known methods of mathematical statistics with elements of the probability theory.

Keywords: passenger transportation, quality, transport mobility of the population, SPSS program, questionnaire, Latakia province.

For citation:

Roshchin, A.I. Comprehensive survey of transport mobility of the population in Latakia province (Syria) / A.I. Roshchin, D.M. Usman // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 149–154.

Сведения об авторах**Рошин Александр Иванович**

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), кафедра «Автомобильные перевозки», кандидат технических наук, профессор, e-mail: zepel-in@mail.ru

Усман Дарин Мохаммад

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет

Information about the authors**Roshchin Alexander Ivanovich**

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Chair «Road Transportation», Candidate of Engineering Sciences, Professor, e-mail: zepel-in@mail.ru

Usman Darin Mohammad

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI),

(МАДИ),
кафедра «Автомобильные перевозки»,
аспирант,
e-mail: dareenothman1731991@gmail.com

Chair «Road Transportation»,
Postgraduate,
e-mail: dareenothman1731991@gmail.com

УДК 656.07 : 656.22 + 06

Э.А. Мамаев, И.Д. Долгий, Н.Ф. Добрынин, А.А. Демьянов

ЛОГИСТИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК ПРИПОРТОВОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Аннотация. Рассмотрены вопросы развития перевозок в смешанном международном сообщении через морские порты. Проведена оценка текущего состояния грузооборота морских портов и ОАО «РЖД», а также сопоставительный анализ работы портов бассейнов Российской Федерации. Приведены регрессионные зависимости доходов ОАО «РЖД» от дальности перевозок и структуры грузооборота по уровню рентабельности перевозимых грузов, количественная оценка роли портов юга России и припортовой Северо-Кавказской железной дороги в обслуживании перевозок в международном сообщении.

Особое внимание уделено проблемам развития грузооборота, анализу негативных факторов, влияющих на рост объема перевозок и грузооборота южных портов. Проведен анализ факторов, формирующих нестационарность и стохастичность грузопотоков в адрес морских портов и перевозок в смешанном сообщении. Показано, что цифровые технологии в условиях ограниченности инвестиций в транспортную инфраструктуру являются основным направлением развития процесса перевозок.

Ключевые слова: логистика, железнодорожные перевозки, международное сообщение, логистические цепи, цифровые технологии, управление перевозками.

Для цитирования:

Логистика и организация перевозок припортовой железной дороги на современном этапе / Э.А. Мамаев, И.Д. Долгий, Н.Ф. Добрынин, А.А. Демьянов // Вестник РГУПС. – 2019. – № 4. – С. 155–163.

E.A. Mamaev, I.D. Dolgiy, N.F. Dobrynin, A.A. Demyanov

LOGISTICS AND ORGANIZATION OF TRANSPORT OF THE PORT RAILWAY AT THE PRESENT STAGE

Abstract. The development of the transportation service in mixed international transport through seaports has been considered. An assessment of the current state of the seaports' cargo turnover and the Russian Railways was carried out, as well as a comparative analysis of the ports' operation of basins of the Russian Federation. It is given that the regression dependence of the Russian Railways revenues on the range of the transportation service and the structure of cargo turnover in relation to the level of the transported goods profitability, the quantitative assessment of the ports' role in the southern Russia and the port of the North Caucasus Railway in transportation service in international traffic.

Special attention is paid to the problems of the cargo turnover development, the analysis of negative factors affecting the growth of traffic volume and cargo turnover of the southern ports. An analysis was carried out of the factors contributing to the non-stability and stability of the cargo flows to seaports and mixed transport. It has been shown that digital technologies, in conditions of limited investment in transport infra-structure, are the main direction of the transport industry's development.

Keywords: human factor, renouncement, hardware and software, model, technological process, infrastructure facility, efficiency.

For citation:

Logistics and organization of the transportation service of the port railway at present stage / E.A. Mamaev, I.D. Dolgiy, N.F. Dobrynin, A.A. Demyanov // Vestnik RGUPS. – 2019. – № 4. – P. 155–163.

Сведения об авторах

Мамаев Энвер Агапашаевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Логистика и управление транспортными системами»,
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой,
e-mail: mamaev_enver@mail.ru

Долгий Игорь Давидович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: a_t@rgups.ru

Добрынин Николай Федорович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: ips@rgups.ru

Демьянов Александр Анатольевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Основы проектирования машин»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: opm@rgups.ru

Information about the authors

Mamaev Enver Agapashaevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Logistics and Management of Transport System»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Head of the Chair,
e-mail: mamaev_enver@mail.ru

Dolgiy Igor Davidovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automation and Remote Control on Railway Transport»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: a_t@rgups.ru

Dobrynin Nikolay Fedorovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Railway Survey, Design and Construction»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: ips@rgups.ru

Demyanov Alexander Anatolyevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Fundamentals of Cars Design»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: opm@rgups.ru

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 представляют электронную версию статьи, выполненной 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;
- **аннотация** (80–150 слов);
- **ключевые слова** (5–10 слов);
- интервал;
- **текст статьи** – печатается с переносами.
- интервал;
- **список литературы** на русском и английском языках (не менее 10 источников).

3 **Статья** должна содержать вводную часть, цель научной разработки, основную часть и выводы. Текст статьи должен быть тщательно отредактирован и готов для макетирования и верстки журнала на компьютере.

4 **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. Аббревиатуры следует расшифровывать при их первом упоминании в тексте.

5 **Формулы.** Большие формулы необходимо разбить на отдельные фрагменты. Фрагменты формул по возможности должны быть независимы (при работе в формульном редакторе каждая строка – отдельный объект). 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. Номер формулы следует печатать в Word отдельно от формул, в круглых скобках по правому краю.

Обозначения, термины и иллюстративный материал должны соответствовать действующим ГОСТам.

6 **Рисунки и фотографии**, выполненные четко и контрастно в формате *.tif, *.jpg, *.png, с разрешением не менее 300 точек на дюйм, следует размещать в порядке их упоминания в тексте. Ссылки на рисунки в тексте и подрисуночная подпись обязательны.

7 **Таблицы** следует размещать по мере упоминания в статье. Ссылки на таблицы в тексте и названия таблиц обязательны.

8 **Список литературы** 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. При наличии у статьи цифрового идентификатора объекта (DOI) его указание обязательно.

Статья должна быть обязательно подписана всеми авторами.

9 **Материалы, прилагаемые к статье**, должны содержать следующие сведения (на русском и английском языках):

- Название статьи (заглавными буквами, полужирным шрифтом).
- Фамилия, имя, отчество автора (полностью, без сокращений).
- Место работы каждого автора в именительном падеже.
- Ученая степень, ученое звание, должность.
- E-mail.
- Аннотация (краткое содержание статьи, включающее 3–4 предложения).
- Ключевые слова.

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;
 - по электронной почте;
 - принести в редакцию и передать ответственному секретарю (гл. корпус, ком. Д 107).
- 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») зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (РОСКОМНАДЗОР), свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-77245 от 20 ноября 2019 г. 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 06.02.2004 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. 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@rgups.ru ; nis@rgups.ru (дополнительный).

Архив журнала и требования по оформлению статей размещены на сайте <http://vestnik.rgups.ru>.

Научное издание

**ВЕСТНИК
Ростовского государственного университета
путей сообщения**

Научно-технический журнал

**№ 4 (76)
2019**

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

**Полнотекстовая версия статей 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 23.12.2019.

Дата выхода в свет 30.12.2019.

Печать офсетная.

Знак информационной продукции 16+.

Формат 60×84/8.

Усл. печ. л. 19,52.

Тираж 510 экз.

Цена свободная.

Бумага офсетная.

Изд. № 181.

Заказ 155.

Учредитель:

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

**Адрес университета, издателя, редакции:
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**

Адрес типографии

**Издательство «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.**