

АННОТАЦИИ

УДК 621.891.012 + 06

**ФОСФОМОЛИБДАТ КОБАЛЬТА – НОВАЯ ПРИСАДКА
К СМАЗОЧНЫМ МАСЛАМ****Колесников Владимир Иванович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
президент РГУПС, академик РАН,
кафедра «Теоретическая механика»,
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,
телефон +7 (863) 245-49-29,
e-mail: kvi@rgups.ru

Мигаль Юрий Федорович

Южный научный центр Российской академии наук,
344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, д. 41,
доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий отделом.

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Химия»,
профессор, заведующий кафедрой,
телефон +7 (863) 272-62-72,
e-mail: ymigal@mail.ru

Воляник Светлана Алексеевна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Химия»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-62-72,
e-mail: svetavolyanik@bk.ru

Карпенко Ксения Ивановна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Химия»,
соискатель,
телефон +7 (863) 272-62-72.

Савенкова Мария Андреевна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Химия»,
кандидат химических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-62-72.

Синтезированный фосфоромолибдат кобальта (II) использовали в качестве антифрикционной и противоизносной присадки к вазелиновому маслу. Проведенные испытания показали улучшение триботехнических характеристик созданного смазочного материала. Стекломатериал состава соединения может иметь практическое значение для технологии легкоплавких стекол и керамики специального назначения.

Ключевые слова: фосфоромолибдат кобальта (II), триботехнические характеристики, адсорбированные слои вторичных структур, стекломатериал.

**PHOSPHORUS MOLIBDATE OF COBALT IS A NEW ADDITIVE
TO LUBRICATING OILS****Kolesnikov Vladimir Ivanovich**

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
President of the RGUPS, Academician of Russian Academy of Sciences,
Chair «Theoretical Mechanics»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Chair,
phone +7 (863) 245-49-29,
e-mail: kvi@rgups.ru

Migal Yury Fedorovich

Southern Scientific Centre of Russian Academy of Sciences,
41, Chekhov av., Rostov-on-Don, 344006, Russia,
Head of the Department,
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor.

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Chemistry»,
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of the Chair,
phone +7 (863) 272-62-72,
e-mail: ymigal@mail.ru

Volyanik Svetlana Alekseevna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Chemistry»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-62-72,
e-mail: svetavolyanik@bk.ru

Karpenko Kseniya Ivanovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Chemistry»,
Applicant,
phone +7 (863) 272-62-72.

Savenkova Maria Andreevna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Chemistry»,
Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-62-72.

The synthesized phosphorus molybdate of cobalt has been used as antifriction and wear-resistant addition to liquid paraffin. The conducted tests showed the improvement of tribotechnical characteristics of the developed lubricant. Glass material of composition may have practical importance for the technology of fusible glasses and specially designed ceramics.

Keywords: phosphorus molybdate of cobalt, tribotechnical characteristics, adsorbed layers of secondary structures, glass material.

УДК 629.42 : 621.313 + 06

**ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩАЯ СМАЗОЧНАЯ КОМПОЗИЦИЯ
ДЛЯ КОЛЛЕКТОРНЫХ ЭЛЕКТРОМАШИН БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ****Коротков Вячеслав Михайлович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Локомотивы и локомотивное хозяйство»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-64-66, 272-63-66,
e-mail: llh@rgups.ru

Рассмотрен вопрос применения в коллекторно-щеточном узле электропроводящей смазочной композиции. Это позволит управлять процессом прохождения электрического тока в контакте. В свою очередь, состав смазочной композиции должен удовлетворять механическим и электрическим характеристикам контакта, что требует его дальнейшей оптимизации.

Ключевые слова: тяговый электродвигатель, электрический ток, электрическая щетка, плотность тока, минимальный износ.

**CONDUCTIVE LUBRICANT COMPOSITION
FOR COLLECTOR ELECTRIC MACHINE HIGH POWER****Korotkov Vyacheslav Mikhailovich**

Rostov State Transport University (RSTU),

2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Locomotives and Locomotive Facilities»,

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,

phone +7 (863) 272-64-66, 272-63-66,

e-mail: lh@rgups.ru

The question of the collector and the brush unit of an electrically conductive lubricant composition is considered. This will allow you to control the process of passing electric current in the contact. In turn, the structure of the lubricating composition must satisfy the contact with mechanical and electrical characteristic parameter that requires further optimization.

Keywords: traction motor, an electric current, an electric brush, a raft of current, minimal wearing.

УДК 629.45/46**ОСОБЕННОСТИ НАГРУЖЕННОСТИ РАМ КУЗОВОВ ПОЛУВАГОНОВ
ПРИ УДАРЕ ГРУЗОМ****Герасимов Кирилл Вячеславович**

Брянский государственный технический университет (БГТУ),

241035, г. Брянск, бул. 50-летия Октября, д. 7,

кафедра «Подвижной состав железных дорог»,

аспирант,

телефон +7 (4832) 56-04-66, 56-02-61,

e-mail: keni8833@gmail.com

Повреждения рам полувагонов часто возникают при нарушении технологии погрузочно-разгрузочных работ. Данная ситуация одинакова и для люковых, и для глухондных кузовов. С помощью метода расчета коэффициента динамики определены нормальные напряжения для оценки нагруженности рам полувагонов. Максимальные напряжения сосредоточены в области радиусом 3 м от места падения глыбы, масса груза 500 кг. Чем дальше балка удалена от конца кузова полувагона и ближе к его середине тем напряжения в ней ниже при падении на нее глыбы груза.

Наиболее высокие напряжения возникают в продольных поддерживающих настил рамы балках полувагона глухого типа. Полученные напряжения сопоставлены с динамическим пределом текучести стали. Расчеты показали наличие значительного амортизационного потенциала у кузовов полувагонов обоих типов, но при этом они выявили необходимость ее местного повышения, особенно у глухондного полувагона.

Ключевые слова: динамический предел текучести, полувагон глухого типа, эпицентр удара, коэффициент динамики, продольная поддерживающая балка.

**FEATURES LOADING OF FRAMES BODIES GONDOLA CARS
IN THE IMPACT LOAD****Gerasimov Kirill Vyacheslavovich**

Bryansk State Technical University (BSTU),

7, Blvd. 50 anniversary of October, Bryansk, 241035,

Chair «Rolling Stock Railways»,

Postgraduate Student,

phone +7 (4832) 56-04-66, 56 02 61,

e-mail: keni8833@gmail.com

Damage frames gondola cars often arise in violation of technology handling. This situation is the same for the hatch and for solid- bottom bodies. Using the calculation of the coefficient of the dynamics is defined normal stress to assess the loading of frames gondola cars. The maximum stress is concentrated in the field of a radius of 3 m from the place of the fall of blocks of cargo 500 kg. The further beam is removed from the end of the body gondola and closer to his middle of the fact stress in it below at the fall on it blocks of cargo.

The highest stress arises in the longitudinal support the flooring frame beams gondola deaf type. The resulting stress compared with a dynamic yield steel. The calculations show the presence of a significant depreciation potential at the body gondola cars both types, but they have revealed the need to its local increase especially in solid-bottom gondola.

Keywords: dynamic yield stress, solid-bottom gondola, of the epicenter of impact, factor of the dynamics, the longitudinal supporting beam.

УДК 629.4.027.4.004.5

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ КОЛЕСНЫХ ЦЕНТРОВ ЭЛЕКТРОВЗОВ СЕРИИ ВЛ

Киреев Андрей Николаевич

Публичное акционерное общество «Лугансктепловоз»,
91005, г. Луганск, ул. Фрунзе, д. 107,
центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ),
начальник лаборатории.

Луганский государственный университет имени Владимира Даля
(ЛГУ им. В. Даля),

91034, Украина, г. Луганск, кв. Молодежный, д. 20а,

кафедра «Железнодорожный транспорт»,

кандидат технических наук, доцент,

телефон (+380642) 34-72-22, (+38050) 704-99-87, (+38093) 708-41-16,

e-mail: lifter_23@mail.ru, ktn_lifter@ukr.net

Пономарева Наталья Викторовна

Публичное акционерное общество «Лугансктепловоз»,
центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ),
заместитель начальника лаборатории.

Луганский государственный университет имени Владимира Даля
(ЛГУ им. В. Даля),

кафедра «Материаловедение и строительство»,

старший преподаватель,

телефон (+380642) 34-72-22.

В статье предложен новый способ настройки чувствительности ультразвуковой аппаратуры при диагностировании зоны галтели втулки удлиненной части ступицы литых колесных центров электровозов серии ВЛ при их выпуске из производства. Разработанный метод при настройке чувствительности позволяет учесть фиксированный размер минимально допустимого дефекта во всей зоне контроля за счет безэталонной настройки функции временной регулировки чувствительности ультразвукового дефектоскопа. Для автоматизации расчетов при настройке ультразвуковой аппаратуры разработан программный продукт NDTRT-19. Разработанный метод и программный продукт позволяют усовершенствовать ультразвуковое диагностирование колесных центров путем повышение достоверности результатов диагностирования и уменьшения временных затрат на проведение процесса диагностирования.

Ключевые слова: подвижной состав железных дорог, электровоз, колесный центр, диагностирование, неразрушающий контроль, ультразвуковой контроль, импульсный эхо-метод.

IMPROVEMENT OF ULTRASOUND DIAGNOSIS WHEEL CENTERS OF ELECTRIC LOCOMOTIVES SERIES VL

Kireev Andrei Nikolaevich

Public Joint Stock Company «Luganskteplovov»,
107, Frunze st., Lugansk, 91005, Ukraine,
Central Plant Laboratory,
Head of the laboratory.

Lugansk State University named after Vladimir Dal,

Chair «Railway Transport»,

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,

phone (+380642) 34-72-22, (+38050) 704-99-87, (+38093) 708-41-16,

e-mail: lifter_23@mail.ru

Ponomareva Natalya Viktorovna

Public Joint Stock Company «Luganskteplovo»,
Central Plant Laboratory,
Deputy Head of the Laboratory.

Lugansk State University named after Vladimir Dal,
Chair «Material Engineering and Construction»,
Senior Lecturer,
phone (+380642) 34-72-22.

This paper proposes a new method for setting the sensitivity of the ultrasonic equipment for diagnosing the fillet area of the elongated hub cast wheel centers of electric locomotives series VL with their release from manufacture. The method developed at a sensitivity setting allows you to take into account the size of the fixed minimum acceptable defect in the entire control zone at the expense of specimen adjustment function adjust the time sensitivity of the ultrasonic flaw detector. To automate the calculations when setting up ultrasound equipment software NDTRT-19 was developed. This method and program product allow improved ultrasound diagnosis of wheel centers by increasing the reliability of the results of diagnosis and reduce the time spent on carrying out the diagnosis process.

Keywords: railway rolling stock, electric locomotive, wheel center, diagnostics, non-destructive testing, ultrasonic testing, the pulse-echo method.

УДК 629.45/46 + 06

МЕТОД ИМИТАЦИИ ОТЖИГА В ЗАДАЧАХ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЭКИПАЖЕЙ**Притыкин Дмитрий Евгеньевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Электрический подвижной состав»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7-918-573-97-34,
e-mail: maisvendoo@gmail.com

Рассматривается задача оптимального выбора параметров механической части железнодорожного экипажа. В качестве метода поиска глобального минимума функции качества предложен метод имитации отжига. Описан алгоритм метода имитации отжига. В качестве примера рассмотрена задача выбора параметров рессорного подвешивания высокоскоростного электропоезда.

Ключевые слова: оптимизация, метод отжига, железнодорожный экипаж, параметры экипажа, вагон, рессорное подвешивание.

ANNEALING METHOD FOR OPTIMIZATION OF RAILWAY VEHICLE'S PARAMETERS**Pritykin Dmitry Evgenyevich**

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Electrical Railway Transport»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7-918-573-97-34,
e-mail: maisvendoo@gmail.com

The problem of optimal choice of the parameters of the mechanical train crew is stated. The method of simulation of annealing is proposed as a method of finding the global minimum of the quality function. The algorithm of the method of simulated annealing is stated. The problem of selecting the parameters of the spring suspension of high-speed electric trains is solved as example.

Keywords: optimization, annealing method, railway vehicle, vehicle's parameters, carriage, spring suspension.

УДК 629.421.1+62-831.1 + 06

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ ПАССАЖИРСКОГО ПОЕЗДА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ РЕГИСТРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ

Харченко Павел Алексеевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Электрический подвижной состав»,
аспирант,
телефон +7 (863) 272-64-90,
e-mail: Lrk-9@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

Рассмотрен процесс создания компьютерной модели пассажирского поезда с использованием данных, полученных при помощи регистратора параметров движения (РПДА) универсальной системы автоведения. Модель создана на основе синтеза программных комплексов Matlab Simulink и «Универсальный механизм» и позволяет исследовать процессы в электрической, механической и пневматической подсистемах поезда в режимах тяги, выбега, рекуперации и электропневматического торможения. Достоинства модели заключаются в высоком быстродействии, точности и широкой области исследуемых процессов при движении поезда.

Ключевые слова: компьютерная модель, поезд, регистратор параметров движения, Matlab Simulink, «Универсальный механизм».

DEVELOPMENT OF COMPUTER MODEL OF PASSENGER TRAIN ON THE BASIS OF MODERN MEANS REGISTRATION MOTIONAL PARAMETERS

Kharchenko Pavel Alekseyevich

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Electric Rolling Stock»,
Postgraduate,
phone (863) 272-64-90,
e-mail: Lrk-9@mail.ru

Grebennikov Nickolay Vyachaslavovich

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

The process of creating a computer model of the passenger train using data obtained with the registrar of motion parameters (RPDA) universal automatic driving system. The model is based on the synthesis of Matlab Simulink software systems and Universal Mechanism and allows you to explore the processes in the electrical, mechanical and pneumatic subsystems train traction modes, coasting, recuperation and electro pneumatic braking. Advantages of the model are the high speed, accuracy and a wide range of the processes during the motion of the train.

Keywords: computer model, train, registrar movement parameters, Matlab Simulink, Universal Mechanism.

УДК 621.39.001.24

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА НАНОАНТЕНН
В ОПТИЧЕСКОМ ДИАПАЗОНЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ
МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ****Головачева Елена Валерьевна**

Южный федеральный университет (ЮФУ),
944090, г. Ростов-на-Дону, ул. Зорге, д. 5, к. 211,
кафедра «Прикладная электродинамика и компьютерное моделирование»,
кандидат физико-математических наук, доцент,
телефон +7-918-598-18-82,
e-mail: golovachevaev@yandex.ru

Иванова Ирина Николаевна

Южный федеральный университет (ЮФУ),
кафедра «Прикладная электродинамика и компьютерное моделирование»,
инженер,
телефон +7-903-434-45-70,
e-mail: inivanova@mail.ru

Ячменов Алексей 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»,
кандидат физико-математических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-64-39,
e-mail: yachmenov-aa@yandex.ru

Предложена новая методика расчета наноантенн в оптическом диапазоне на диэлектрической подложке. Метод основан на решении задачи дифракции электромагнитных волн на металлическом нановибраторе, расположенном на границе раздела диэлектриков. Использован новый расчетно-аналитический метод решения двухмерного интегро-дифференциального уравнения. Представлены перспективы применения при проектировании систем мониторинга технического состояния объектов.

Ключевые слова: наноантенны, техническая диагностика, функция Грина, диаграмма рассеяния, сенсоры, фотофизические детекторы, датчики, неразрушающий контроль.

**METHODOLOGY OF NANOANTENNA'S CALCULATION
IN THE OPTICAL RANGE FOR DESIGNING THE SYSTEMS
FOR TECHNICAL CONDITION MONITORING****Golovacheva Elena Valeryevna**

Southern Federal University (SFU),
5, Zorge st., r. 211, Rostov-on-Don, 944090, Russia,
Chair «Applied Electrodynamics and Computer Modeling»,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
phone +7-918-598-18-82,
e-mail: golovachevaev@yandex.ru

Ivanova Irina Nikolaevna

Southern Federal University (SFU),
Chair «Applied Electrodynamics and Computer Modeling»,
Engineer,
phone +7-903-434-45-70,
e-mail: inivanova@mail.ru

Yachmenov Alexey Alexandrovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Communication on Railway Transport»,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-64-39,
e-mail: yachmenov-aa@mail.ru

A new method of calculating of nanoantennas on a dielectric substrate in the optical range is derived. The method is based on the solution of the diffraction problem on a metal nonodipole in optic range at interface of two dielectric layers. We used a new numerical-analytical method of solving two-dimensional integro-differential equation. The application of the proposed nanoantennas for monitoring the technical condition of objects is presented.

Keywords: nanoantenna, technical diagnostics, Green's function, scatter diagram, sensors, photo-physical detectors, sensors, non-destructive testing.

УДК 681.3 + 06

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НА ПРОИЗВОДСТВЕ: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Ковалев Сергей Михайлович

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»,
доктор технических наук, профессор,
телефон +7 (863) 272-63-02,
e-mail: ksm@rfniias.ru

Гуда Александр Николаевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
проректор по научной работе,
кафедра «Информатика»,
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,
телефон +7 (863) 245-09-17,
e-mail: guda@rgups.ru

Суханов Андрей Валерьевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»,
аспирант,
телефон +7-989-720-65-53,
e-mail: drewnia@rambler.ru

С 16 по 21 мая 2016 г. была проведена 1-я Международная научная конференция «Интеллектуальные информационные технологии в промышленности и на производстве», организаторами которой выступили ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения» и VSB-Технический университет г. Остравы (Чешская Республика) при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российской ассоциации искусственного интеллекта и Южного федерального университета. Основной целью конференции явилось обсуждение приложений современных интеллектуальных информационных технологий в промышленности, а также перспектив развития прикладных и фундаментальных аспектов теории искусственного интеллекта и современных информационных технологий. Настоящая работа представляет ключевые достижения в области прикладных интеллектуальных технологий, представленные на конференции ПТИ'16.

Ключевые слова: интеллектуальные информационные технологии, искусственный интеллект, мягкие вычисления, интеллектуализация промышленности.

INTELLECTUAL INFORMATION TECHNOLOGY INDUSTRY AND PRODUCTION: ANALYTICAL REVIEW

Kovalev Sergei Mikhailovich

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Automation and Telemechanics on Railway Transport»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
phone +7 (863) 272-63-02,
e-mail: ksm@rfniias.ru

Guda Alexander Nikolayevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Vice Rector for Science,
Chair «Information Technology»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Chair,
phone +7 (863) 245-09-17,
e-mail: guda@rgups.ru

Sukhanov Andrei Valeryevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automation and Telemechanics on Railway Transport»,
Postgraduate,
phone +7-989-720-65-53,
e-mail: drewnia@rambler.ru

The first international scientific conference «Intelligent information technologies for industry» was organized by Rostov State Transport University together with VSB-Technical University of Ostrava (Czech Republic) on May 16-21, 2016. The conference was provided under the support of Southern Federal University (Russia), Russian Association for Fuzzy Systems and Soft Computing, Russian Association for Artificial Intelligence and Russian Foundation for Basic Research. The purpose of the International scientific conference «Intelligent Information Technologies for Industry» is to bring together international researchers and industrial practitioners interested in the development and implementation of modern technologies for automation, computer science, and artificial intelligence. This paper presents the key ideas, highlighted on the conference and dedicated to the applied intelligent information technologies.

Keywords: information intelligent systems, artificial intelligence, soft computing, applied intelligent technologies for industry.

УДК 681.325

РЕШЕНИЕ ОДНОРОДНОЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЗАДАЧИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ АДАПТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ МУРАВЬИНОЙ КОЛОНИИ**Лебедев Борис Константинович**

Южный федеральный университет (ЮФУ),
347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, д. 44,
кафедра «Системы автоматизированного проектирования»,
доктор технических наук, профессор,
телефон +7-928-289-79-33,
e-mail: lebedev.b.k@gmail.com

Лебедев Олег Борисович

Южный федеральный университет (ЮФУ),
347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, д. 44,
кафедра «Системы автоматизированного проектирования»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7-908-513-55-12,
e-mail: lebedev.ob@mail.ru

Лебедева Елена Михайловна

Южный федеральный университет (ЮФУ),
347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, д. 44,
кафедра «Системы автоматизированного проектирования»,
аспирант,
телефон +7-908-170-24-18,
e-mail: lebedev.ob@mail.ru

В работе рассматривается однородная распределительная задача. Приведена постановка задачи. Рассмотрены достоинства и недостатки основных групп алгоритмов – точных и приближенных. На основе графического представления решения ОРЗ в виде двудольного графа предлагается новая парадигма комбинаторной оптимизации, базирующаяся на моделировании адаптивного поведения муравьиной колонии. Метаэвристика муравьиного алгоритма основывается на комбинации двух техник. Базовый метод заключается в реализации итерационной процедуры поиска лучшего решения на основе механизмов адаптивного поведения муравьиной колонии.

Ключевые слова: распределительная задача, графическое представление, комбинаторная оптимизация, муравьиная колония, метаэвристика.

THE SOLUTION HOMOGENEOUS DISTRIBUTION OBJECTIVES BASED ON THE MODEL OF ADAPTIVE BEHAVIOR OF ANT COLONIES ...

Lebedev Boris Konstantinovich

South Federal University (SFedU),
44, Nekrasovskiy str., Taganrog, 347928, Russia,
Chair «Computer Aided Design Systems»,
Doctor of Engineering Science, Professor,
phone + 7-928-289-79-33,
e-mail: lebedev.b.k@gmail.com

Lebedev Oleg Borisovich

South Federal University (SFedU),
44, Nekrasovskiy str., Taganrog, 347928, Russia,
Chair «Computer Aided Design Systems»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone + 7-908-513-55-12,
e-mail: lebedev.ob@mail.ru

Lebedeva Elena Mikhaylovna

South Federal University (SFedU),
44, Nekrasovskiy str., Taganrog, 347928, Russia,
Chair «Computer Aided Design Systems»,
Postgraduate,
phone + 7-908-170-24-18,
e-mail: lebedev.ob@mail.ru

The paper considers the problem of the uniform distribution. The formulation of the problem is done. The advantages and disadvantages of the main groups of algorithms (exact and approximate) are considered. On the basis of the graphic representation of the solution in the form of ARI bipartite graph suggests a new paradigm of combinatorial optimization based on simulation of the adaptive behavior of the ant colony. The metaheuristic ant algorithm is based on a combination of the two techniques. The basic method is to implement an iterative search procedure, the best solution based on adaptive ant colony behavior mechanisms.

Keywords: distribution task, graphical representation, combinatorial optimization, ant colony metaheuristic.

УДК 681.3

ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ ОНТОЛОГИИ НА ОСНОВЕ ГИБРИДИЗАЦИИ АЛГОРИТМОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗНАНИЙ ИЗ ТЕКСТОВ И МЕХАНИЗМА ПРЕЦЕДЕНТОВ

Ярушкина Надежда Глебовна

Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ),
432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32,
кафедра «Информационные системы»,
доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой,
телефон +7 (8422) 77-84-07,
e-mail: jng@ulstu.ru

Мошкин Вадим Сергеевич

Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ),
кафедра «Информационные системы»,
аспирант,
телефон +7 (8422) 77-80-79,
e-mail: PostForVadim@ya.ru

В статье приведены особенности применения алгоритмов самообучения предметных онтологий посредством извлечения терминологии из больших корпусов текстов. Кроме того, описана модель представления прецедентов в онтологической форме, а также алгоритм расширения базы знаний с использованием механизма прецедентов. Помимо этого, приведены результаты экспериментов по самообучению онтологии с использованием разработанных алгоритмов.

Ключевые слова: онтология, обучение онтологии, прецеденты, извлечение терминов.

**APPROACH TO ONTOLOGY LEARNING BASED ON HYBRIDIZATION
ALGORITHM FOR KNOWLEDGE ACQUISITION FROM TEXTS
AND CASE-BASED MECHANISM****Yarushkina Nadezhda Glebovna**

Ulyanovsk State Technical University (ULSTU),
32, Severny Venetz st., Ulyanovsk, 432027, Russia,
Chair «Information Systems»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Chair,
phone +7 (8422)77-84-07,
e-mail: jng@ulstu.ru

Moshkin Vadim Sergeevich

Ulyanovsk State Technical University (ULSTU),
Chair «Information Systems»,
Postgraduate,
phone +7 (8422) 77-80-79,
e-mail: PostForVadim@ya.ru

The article presents the features of the application of self-ontology algorithm by acquisition terminology from a large amount of the information. In addition, the described model of representation of precedents in the ontological form as well as the algorithm expands the knowledge base using precedents mechanism. In addition, the results of experiments SSP ontology developed using algorithms.

Keywords: ontology, ontology learning, cases, term extraction.

УДК 658.7 : 656.07 + 06

**СОЗДАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ МЕЖДУНАРОДНЫХ
МАРШРУТОВ СЛЕДОВАНИЯ ЭКСПОРТНЫХ ГРУЗОПОТОКОВ****Камышова Юлия Игоревна**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Управление эксплуатационной работой»,
аспирант,
телефон +7 (863) 272-64-44,
e-mail: yulia-kam21@mail.ru

Рязанова Екатерина Владимировна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Управление эксплуатационной работой»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-64-44,
e-mail: uer@rgups.ru

Проведен анализ влияния насыщенности участка вагонами на выполнение показателя участковой скорости как критерия качества перевозки и даны рекомендации по использованию результатов анализа в увязке с предложениями по дальнейшей логистизации перевозок экспортных грузов.

Была сделана оценка мероприятий по реконструкции подходов к портам Юга России и строительству станции «9 км». Благодаря этим мероприятиям парк вагонов дороги не превышает допустимую норму, за исключением участка Крымская – Тимашевская. Проблему превышения допустимой нормы парка вагонов на участке Крымская – Тимашевская предлагается решить путем перенаправленности вагонопотоков в другие порты Азово-Черноморского бассейна с использованием новой схемы доставки груза.

Ключевые слова: железная дорога, порт, взаимодействие, анализ, участковая скорость, коэффициент насыщенности участка, парк вагонов, экспортный грузопоток, скорость доставки, Южный регион, Крымский полуостров, логистический центр.

DEVELOPING ECONOMIC ATTRACTIVENESS OF INTERNATIONAL ROUTES OF EXPORT FLOW OF CARGOES

Kamyshova Julia Igorevna

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Management of Operational Work»,
Postgraduate,
phone +7 (863) 272-64-44,
e-mail: yulia-kam21@mail.ru

Ryazanova Ekaterina Vladimirovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Management of Operational Work»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-64-44,
e-mail: uer@rgups.ru

The analysis of the influence of saturation cars section was conducted on the performance indicators of the precinct speed as a criterion of the quality of transportation, and it provides recommendations on the usage of test results in conjunction with proposals for further logistic transportation of export flow of cargo.

The result was made on the reconstruction of the approaches to the ports of the South of Russia and construction of the station «9 km». Through these activities, the park road cars do not exceed the permitted limit, except for the section Crimean – Timashevskaya. The problem of exceeding the permissible norms park cars at the site of the Crimean – Timashevskaya proposed to solve by redirecting traffic volumes to other ports of the Azov-Black Sea basin with a new scheme of delivery.

Keywords: railway, port, interaction, analysis, service speed, plot ratio of saturation, car fleet, export flow of cargo, delivery speed, South region, the Crimean peninsula, a logistics center.

УДК 656.014 + 06

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОНТЕЙНЕРООБОРОТА МОРСКИХ ПОРТОВ МИРА

Мамаев Энвер Агапашаевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Логистика и управление транспортными системами»,
доктор технических наук, профессор,
телефон +7 (863) 272-64-14,
e-mail: mamaev_enver@mail.ru

Вальчук Елена Сергеевна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Логистика и управление транспортными системами»,
студентка 4-го курса факультета УПП,
специальность «Менеджмент», профиль «Логистика и управление цепями поставок»,
телефон +7-928-752-04-35,
e-mail: lelya.valchuk@mail.ru

Рассматриваются временные ряды контейнерооборота крупнейших портов мира с учетом факторов, влияющих на их прогноз. Проведена кластеризация портов в зависимости от их среднегодовых темпов роста, доли в общем контейнерообороте, с учетом взаимосвязи с ВВП страны. Выполнен прогноз контейнерооборота портов с оценкой качества модели.

Ключевые слова: контейнерооборот, порт, ВВП, прогноз, модель, регрессия, авторегрессия, коэффициент корреляции, средняя ошибка аппроксимации.

FORECASTING OF CONTAINERS TRADE OF WORLD'S SEAPORTS

Mamaev Enver Agapashaevich

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Logistics and Management of Transport Systems»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
phone +7 (863) 272-64-14,
e-mail: mamaev_enver@mail.ru

Valchuk Elena Sergeevna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Logistics and Management of Transport Systems»,
4th year of the Faculty «Management of Processes»,
specialty «Management», profile «Logistics and Supply Chain Management»,
Student,
phone +7-928-752-04-35,
e-mail: lelya.valchuk@mail.ru

We considered the data of the world's largest container seaports, taking into account factors that affect the size of the container. The clustering ports depending on their average annual growth rates, share of total container trade according to the country's GDP are analyzed. The forecasting of container seaports with estimation of the model quality is given.

Keywords: container, port, GDP, forecast, model, regression, auto regression, correlation coefficient, the average approximation error.

УДК 624.042.12

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ В ПОСТРОЕНИИ ОСНОВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ СООТНОШЕНИЙ БЕТОНА В ПЛОСКОМ НАПРЯЖЕННОМ СОСТОЯНИИ

Круглов Валерий Михайлович

Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ),
127994, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9,
Научно-исследовательский институт транспорта и транспортного строительства,
директор,
телефон +7 (495) 681-69-00,
e-mail: kruglov@niit-miit.ru

Юрченко Виталий Эдуардович

Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ),
127994, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9,
кафедра «Мосты и тоннели»,
аспирант,
телефон +7-915-42-06-472,
e-mail: vitalyyurchenko@mail.ru

Рассмотрен один подход в построении основных физических соотношений – зависимостей между октаэдрическими напряжениями и деформациями для бетона в плоском напряжённом состоянии. Показана его применимость по отношению к новым высокопрочным составам. Приведены графические представления полученных соотношений.

Ключевые слова: бетон, основные физические соотношения, напряжения, прочность, плоское напряжённое состояние, критерии прочности.

**ABOUT AN APPROACH OF THE CALCULATING OF CONCRETE
FUNDAMENTAL PHYSICAL CORRELATIONS IN A PLANE STRESS CONDITION****Kruglov Valery Mikhailovich**

Moscow State University of Railway Engineering (MIIT),
9, b. 9, Obrazcova st., Moscow, 127994, Russia,
Transport and Transport Buildings Research Institute,
Director,
phone +7 (495) 681-69-00,
e-mail: kruglov@niit-miit.ru

Yurchenko Vitaly Eduardovich

Moscow State University of Railway Engineering (MIIT),
9, b. 9, Obrazcova st., Moscow, 127994, Russia,
Chair «Bridges and Tunnels»,
Postgraduate Student,
phone +7-915-42-06-472,
e-mail: vitalyyurchenko@mail.ru

The approach of the calculating of concrete fundamental physical correlations (the dependences between octahedral stresses and deformations) in a plane stress condition and their applicability for new high-strength concretes were studied. The graphical results of research were shown.

Keywords: concrete, fundamental physical correlations, stresses, deformations, strength, plane stress condition, strength criteria.

УДК 629.423**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕБАЛАНСА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
НА ТЯГУ ПОЕЗДОВ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ****Давыдов Алексей Игоревич**

Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС),
644046, г. Омск, пр. К. Маркса, д. 35,
кафедра «Информатика, прикладная математика и механика»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7-913-647-37-45,
e-mail: DavydovAI@bk.ru

Никифоров Михаил Михайлович

Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС),
Научно-производственная лаборатория
«Энергосберегающие технологии и электромагнитная совместимость»,
кандидат технических наук, начальник лаборатории,
телефон +7-913-962-43-68,
e-mail: NikiforovMM@rambler.ru

Рассмотрены вопросы прогнозирования величины небаланса электроэнергии на тягу поездов, отпущенной с шин тяговых подстанций и потребленной электроподвижным составом на основе сложившихся в структурном подразделении статистических закономерностей.

Ключевые слова: расход электроэнергии на тягу поездов, электроподвижной состав, тяговая подстанция, индекс сезонности, прогноз.

**PREDICTION UNBALANCE ELECTRICITY
FOR TRACTION TRAINS ON THE BASIS OF STATISTICAL LAWS****Davydov Aleksey Igorevich**

Omsk State Transport University (OSTU),
35, Marksa av., Omsk, 644046, Russia,
Chair «Computer Science, Applied Mathematics and Mechanics»,
Candidate of Engineering Science, Associate Professor,
phone +7-913-647-37-45,
e-mail: DavydovAI@bk.ru

Nikiforov Mikhail Mikhailovich

Omsk State Transport University (OSTU),
Scientific and Industrial Laboratory
Head of «Energy-saving Technologies and Electromagnetic Compatibility»,
Candidate of Engineering Science, Associate Professor,
phone +7-913-962-43-68,
e-mail: NikiforovMM@rambler.ru

The problems of predicting the value of the unbalance of electricity for traction power tempered with tire traction substations and the consumed electric rolling stock on the basis of prevailing in the structural unit of statistical regularities were considered.

Keywords: energy consumption for traction, electrorolling composition, traction substation, seasonality index forecast.

УДК 621.331**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАВЕДЕННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ СЛОЖНЫХ ТРАЕКТОРИЯХ СБЛИЖЕНИЯ ТЯГОВОЙ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И СМЕЖНОЙ ЛИНИИ****Закарюкин Василий Пантелеймонович**

Иркутский государственный университет путей сообщения (ИрГУПС),
664039, г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15,
кафедра «Электроэнергетика транспорта»,
доктор технических наук, профессор,
телефон +7-914-936-84-71,
e-mail: zakar49@mail.ru

Крюков Андрей Васильевич

Иркутский государственный университет путей сообщения (ИрГУПС),
кафедра «Электроэнергетика транспорта»,
доктор технических наук, профессор.

Иркутский национальный исследовательский технический университет (ИРНИТУ),
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83,
кафедра «Электроснабжение и электротехника»,
профессор,
телефон +7-914-513-87-23,
e-mail: and_kryukov@mail.ru

Нгуен Ты

Иркутский национальный исследовательский технический университет (ИРНИТУ),
кафедра «Электропривод и электрический транспорт»,
магистрант,
телефон +7-924-543-31-21,
e-mail: nguyoutu_1991@mail.ru

В статье представлены результаты исследований, направленных на разработку методов и средств для определения наведенных напряжений на смежных линиях электропередачи при сложных траекториях их сближения с тяговой сетью электрифицированной железной дороги переменного тока. На основе компьютерного моделирования показано, что учет реальной траектории сближения и гармоник тягового тока позволяет получить уточненные значения наведенных напряжений, которые могут существенно отличаться от величин основной частоты, полученных при параллельном сближении.

Ключевые слова: системы тягового электроснабжения, наведенные напряжения, сложная траектория сближения.

DETERMINATION OF MUTUAL LINE'S INDUCED VOLTAGE AT COMPLEX TRAJECTORY BINDING OF ALTERNATING CURRENT TRACTION NETWORK AND ADJACENT LINE**Zakaryukin Vasily Panteleymonovich**

Irkutsk State Transport University (ISTU),
15, Chernyshevskogo st., Irkutsk, 664039, Russia,
Chair «Transport Power Industry»,
Doctor of Engineering Science, Professor,
phone +7-914-936-84-71,
e-mail: zakar49@mail.ru

Kryukov Andrei Vasilyevich

Irkutsk State Transport University (ISTU),
15, Chernyshevskogo st., Irkutsk, 664074, Russia,
Chair «Transport Power Industry»,
Doctor of Technical Science, Professor,

Irkutsk National Research Technical University (INRTU),
83, Lermontova st., Irkutsk, 664074, Russia,
Chair «Power Supply and Electrical Equipment»,
Doctor of Engineering Science, Professor,
phone +7-914-513-87-23,
e-mail: and_kryukov@mail.ru

Nguyen Tu

Irkutsk National Research Technical University (INRTU),
Chair «Electric Drive and Electric Transport»,
Postgraduate,
phone +7-924-543-31-21,
e-mail: nguyentu_1991@mail.ru

The results of the research for development methods and funds for determination of the induced voltage on adjacent power lines at complex trajectories of their binding with traction network of alternating current electrified railroad are presented in article. On the basis of computer modeling it is shown that the accounting of a real binding trajectory allows receiving the specified values of the induced voltage which can significantly differ from the sizes received at parallel rapprochement and main frequency.

Keywords: traction power supply systems, induced voltage, and complex trajectory of binding.

УДК 621.333 : 621.311 + 06**СПОСОБ СНИЖЕНИЯ АПЕРИОДИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ТОКА ЭЛЕГАЗОВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВЛ 220–500 КВ В ПОСЛЕАВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ****Стороженко Евгений 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: storogenkoea@gmail.com

В статье представлены теоретические исследования возможных причин аварий элегазовых выключателей, возникающих при коммутациях ВЛ 220–500 кВ. Выполнен анализ возможных способов снижения опасного влияния аperiodической составляющей тока элегазовых выключателей, предназначенных для коммутации ВЛ, оснащенных шунтирующими реакторами. Исследование выполнено на примере коммутационного оборудования подстанции «Елецкая». Даны рекомендации по устранению нежелательных условий коммутации с целью предотвращения развития аварийных режимов.

Ключевые слова: элегазовые выключатели, аperiodическая составляющая, коммутация ВЛ 220–500 кВ.

THE WAY TO REDUCE THE APERIODIC COMPONENT OF THE CURRENT GAS-INSULATED SWITCH OHL 220–500 KV IN POST EMERGENCY CONDITIONS**Storozhenko Yevgeny Alexandrovich**

Rostov State Transport University (RSTU),

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

Chair «Automated Systems of Power Supply»,

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,

phone +7 (863) 272-63-85,

e-mail: storogenkoea@gmail.com

The article presents the theoretical investigations of possible causes of accidents of gas-insulated switches occurring during switching OHL 220–500 kV. The analysis of possible means of reducing the dangerous influence of the aperiodic component of the current gas-insulated circuit breakers intended for switching overhead lines equipped with shunt reactors. The study was performed on the example of switching equipment substation «Yeletskaaya». The recommendations for preventing unwanted switching conditions, with the aim of preventing the development of emergency operation are given.

Keywords: gas-insulated switches, aperiodic component, switching OHL 220–500 kV.

УДК 621.311.1**ОЦЕНКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СТАТИЧЕСКОГО ГЕНЕРАТОРА РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ****Черемисин Василий Титович**

Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС),

644046, г. Омск, пр. Карла Маркса, д. 35,

кафедра «Подвижной состав электрических железных дорог»,

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,

телефон +7 (3812) 31-34-19,

e-mail: Cheremisinvt@gmail.com

Никонов Андрей Викторович

Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС),

кафедра «Подвижной состав электрических железных дорог»,

аспирант,

телефон +7-929-364-42-44,

e-mail: AndrewNikonov@rambler.ru

В статье описан принцип работы статического генератора реактивной мощности (СГРМ), его алгоритм управления. Приведен сравнительный анализ основных показателей качества электроэнергии в тяговой сети при включенном и отключенном устройстве. Проведена оценка повышения пропускной способности, определена эффективность СГРМ.

Ключевые слова: энергетическая эффективность, пост секционирования, статический генератор реактивной мощности, показатели качества электроэнергии, пропускная способность.

EVALUATION OF STATIC ENERGY GENERATOR REACTIVE POWER**Cheremisin Vasily Titovich**

Omsk State Transport University (OSTU)

35, Karl Marx av., Omsk, 644046, Russia,

Chair «Rolling Electric Railways»,

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Chair,

phone +7 (3812) 31-34-19,

e-mail: Cheremisinvt@gmail.com

Nikonov Andrey Viktorovich

Omsk State Transport University (OSTU)

Chair «Rolling Stock of Electric Railways»,

Postgraduate,

phone +7-929-364-42-44,

e-mail: AndrewNikonov@rambler.ru

This article describes the principle of static reactive power generator (SGRM) and its control algorithm. A comparative analysis of the main indicators of quality of electric power to the traction network when activating and deactivating the device is obtained. An assessment increase of bandwidth efficiency SGRM is determined.

Keywords: energy efficiency, post partitioning, static generator reactive power, power quality performance, bandwidth.

УДК 51 : 621.891 + 06

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАВИСИМОСТИ ВЯЗКОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МИКРОПОЛЯРНОЙ ЖИДКОСТИ НА ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ

Ахвердиев Камил Самедович

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

Лагунова Елена Олеговна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Высшая математика»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-62-63,
e-mail: lagunova@rambler.ru

Солоп Константин Сергеевич

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

В настоящее время в качестве модели гидродинамической смазки подшипников широко используется микрополярная смазка. Высокоскоростные подшипники скольжения с микрополярной смазкой работают в жидкостном режиме трения с повышенным давлением и температурой. Поэтому разработка методов расчета подшипников скольжения, работающих на микрополярной смазке, требует учета зависимости вязкости от давления и температуры. Недостаток существующих методов расчета подшипников скольжения, работающих на микрополярной смазке, состоит в том, что здесь в большинстве случаев или совсем не учитывается зависимость вязкости от давления и температуры, или эта зависимость учитывается только от давления.

Ключевые слова: микрополярная жидкость, упорный подшипник, несущая способность, предельное напряжение сдвига, параметр пластичности.

ANALYTICAL PREDICTION OF INFLUENCE OF DEPENDENCE VISCOSITY CHARACTERISTICS OF MICROPOLAR FLUID IN A HYDRODYNAMIC MODE OF OPERATION OF PLAIN FRICTION BEARINGS

Akhverdiev Kamill Samedovich

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

Lagunova Elena Olegovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Higher Mathematics»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-62-63,
e-mail: lagunova@rambler.ru

Solop Konstantin Sergeevich

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

As a model of hydrodynamic lubrication of bearings the micropolar lubrication is widely used. High-speed bearings with micropolar lubricant work in the liquid mode of friction with increased pressure and temperature. Therefore, development of methods for the calculation of sliding bearings running on micropolar lubricant requires consideration of the dependence of viscosity on pressure and temperature. A significant drawback of existing methods of calculation of plain bearings running on micropolar lubricant is that here in most cases or not taken into account the dependence of viscosity on pressure and temperature and this dependence is taken into account only from the pressure.

Keywords: micropolar fluid, thrust bearing, bearing capacity, ultimate shear stress, the parameter of plasticity.

УДК 621.891 + 06

**НЕЛИНЕЙНЫЕ ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕГО
СМАЗОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
УПОРНОГО ПОДШИПНИКА С УЧЕТОМ ЗАВИСИМОСТИ ВЯЗКОСТИ,
ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ И ПРОНИЦАЕМОСТИ
ПОРИСТОГО СЛОЯ ОТ ДАВЛЕНИЯ****Гармони́на Анастасия Николаевна**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Высшая математика»,
старший лаборант,
телефон +7 (988) 547-81-19,
e-mail: opatskih@yandex.ru

Копотун Елена Александровна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Вагоны»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (928) 901-09-82,
e-mail: vm_2@kaf.rgups.ru

Черкасова Татьяна Сергеевна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Высшая математика»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (988) 891-24-87,
e-mail: vm_2@kaf.rgups.ru

В данной работе на основе нелинейного уравнения движения несжимаемого электропроводящего смазочного материала в рабочем зазоре, пористом слое опорной поверхности и уравнения Дарси получена модель упорного подшипника скольжения с пористым слоем на рабочей поверхности вала с учетом зависимости вязкости, электропроводности, проницаемости пористого слоя от давления.

В результате решения найдено поле скоростей, давления в смазочном и пористом слоях с учетом зависимости вязкости, проницаемости от давления при наличии электромагнитных полей. Также получены многопараметрические выражения для основных рабочих характеристик упорного подшипника, произведена оценка влияния этих параметров на рабочие характеристики подшипника (несущую способность и силу трения).

Ключевые слова: упорный подшипник, электропроводящая жидкость, несущая способность, сила инерции, магнитное поле, сила трения, поле скоростей, пористый слой.

NONLINEAR EFFECTS OF CONDUCTIVE LUBRICANT ON THE PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF RESISTANT BEARING, TAKING INTO ACCOUNT THE DEPENDENCE OF VISCOSITY, CONDUCTIVITY AND PERMEABILITY OF THE POROUS LAYER FROM THE PRESSURE

Garmonina Anastasia Nikolaevna

Rostov State Transport University (RSTU),

2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia, Chair «Higher Mathematics»,

Laboratory Assistant,

phone +7 (988) 547-81-19,

e-mail: opatskih@yandex.ru

Kopotun Elena Aleksandrovna

Rostov State Transport University (RSTU),

Chair «Wagons»,

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,

phone + 7 (928) 901-09-82,

e-mail: vm_2@kaf.rgups.ru

Cherkasova Tatyana Sergeevna

Rostov State Transport University (RSTU),

Chair «Higher Mathematics»,

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,

phone +7 (988) 891-24-87,

e-mail: vm_2@kaf.rgups.ru

In this paper, based on nonlinear equations of motion of an incompressible electrically conducting lubricant in the working gap, the porous layer of the bearing surface and the Darcy equation, the resulting sliding bearing model thrust with porous layer on the working surface of the shaft taking into account the dependence of viscosity, conductivity and permeability of the porous layer from the pressure is created.

As a result of the decision, the velocity field, pressure lubrication and porous layers, taking into account the dependence of viscosity and permeability on pressure in the presence of electromagnetic fields are found. The multi-parametric expressions for the main performance thrust bearing are obtained and used to estimate the influence of these parameters on bearing performance (load capacity and friction force).

Keywords: thrust bearing, electrically conducting fluid, carrying capacity, inertia, magnetic field, friction force, velocity field, porous layer.

УДК 51 : 621.891 + 06

КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕДАЧИ ДЕМПФЕРА С ПОРИСТЫМ СПЕЧЁННЫМ КОЛЬЦОМ ПРИ КОМБИНИРОВАННОЙ ПОДАЧЕ СМАЗОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Мукутадзе Александр Мурманович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),

344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2, кафедра «Высшая математика»,

аспирант,

телефон +7 (863) 272-62-63,

e-mail: mykyt@yandex.ru

Флек Борис Михайлович

Публичное акционерное общество «Роствертол»,
344038, г. Ростов-на-Дону, ул. Новаторов, д. 5,
главный специалист,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (918) 502-40-30,
e-mail: borf.me@me.com

В работе на основе уравнений Дарси, определяющих течение смазочного материала в пористых слоях, и модифицированного уравнения Рейнольдса решается задача о неустановившемся движении вязкого несжимаемого смазочного материала в зазоре пористого демпфера. Рассматривается случай, когда проницаемость в пористых слоях меняется по нормальному закону, а комбинированная подача смазочного материала производится одновременно в осевом и радиальном направлениях.

В результате решения поставленной задачи найдено поле давлений в пористых слоях и в смазочном слое, получены аналитические зависимости для усилий в масляной пленке, установлены модуль передаваемого усилия дисбаланса, а также стационарный и нестационарный коэффициенты передачи. Доказано, что при комбинированной подаче смазочного материала демпфер работает более устойчиво, чем при отдельной осевой или радиальной его подаче.

Полученные уточненные расчетные модели позволили установить эффективность учета дополнительных факторов, а также выполнить сравнительный анализ вновь полученных результатов с уже имеющимися, что определило большую приближенность новой модели к реальной практике.

Ключевые слова: гидродинамика, конечноразмерный радиальный подшипник, демпфер, пористое кольцо, комбинированная подача смазочного материала, нестационарный и стационарный коэффициенты передачи.

DAMPER TRANSFER COEFFICIENT WITH POROUS SINTERED RING IN COMBINED LUBRICANT SUPPLY**Mukutadze Aleksander Murmanovich**

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Higher Mathematics»,
Postgraduate,
phone +7 (863) 272-62-63,
e-mail: mykyt@yandex.ru

Flek Boris Mikhailovich

Public Joint Stock Company «Rostvertol»,
5, Novatorov st., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Senior Specialist,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7-918-502-40-30,
e-mail: borf.me@me.com

In this paper, based on Darcy equations defining for the lubricant in the porous layer, and a modified Reynolds equation the problem of unsteady motion of an incompressible viscous lubricant in the gap of porous damper is solved. We consider the case where the permeability in porous layers varies according to the normal law, and the combined supply of lubricant is made simultaneously in the axial and radial directions. As a result, the solution of the problems found in the field of pressure and porous layers in the lubricating layer, obtained according to analytical efforts in the oil film, the module is installed transmitted force imbalance, as well as stationary and non-stationary transmission ratios. It is proved that the combined supply of lubricant damper operates more stable than in a separate axial or radial feed him. These refined computational models have established the effectiveness of taking into account additional factors, as well as perform a comparative analysis of the new results with the existing, which accounted for more proximity of the new model to the real practice.

Keywords: hydrodynamics course dimensional radial bearing, damper, a porous ring, combined supply of lubricant, non-stationary and stationary transmission ratios.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Обозначения, термины и иллюстративный материал должны соответствовать действующим ГОСТам.

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

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

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.**

Материалы, прилагаемые к статье, печатают на отдельном листе.

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

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

Каждое ключевое слово или словосочетание отделяется от другого запятой.

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

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

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

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

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

Условия и порядок публикации статей в журнале

1 Статья должна быть оформлена по прилагаемым требованиям.

2 Автор имеет право опубликовать в номере одну статью.

3 Автор может прислать статью в адрес редакции:

● **по почте**

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

Ростовский государственный университет путей сообщения.

Редакция журнала «ВЕСТНИК РГУПС».

● **по электронной почте**

E-mail: vlm_nis@sci.rgups.ru,

nis@rgups.ru (дополнительный).

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

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

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

– машиностроение;

– подвижной состав, безопасность движения и экология;

– транспортная энергетика;

– информационные технологии, автоматика и телекоммуникации;

– управление и логистика на транспорте;

– железнодорожный путь и транспортное строительство;

– 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 Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (РГУПС).

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

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

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

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

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

Подписаться на журнал можно в любом отделении связи, распространяется журнал на территории Российской Федерации. Подписку можно оформить на квартал, на полгода или на год. Цена одного номера – 450 рублей.

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

Почтовый адрес редакции:

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

Ростовский государственный университет путей сообщения.

Редакция журнала «Вестник РГУПС».

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

E-mail: vlm_nis@sci.rgups.ru ; nis@rgups.ru (дополнительный).

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

Научное издание

**ВЕСТНИК
Ростовского государственного университета
путей сообщения**

Научно-технический журнал

**№ 2 (62)
2016**

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 Л.М. Винниковой

Подписано в печать 21.06.2016.
Печать офсетная.
Тираж 500 экз.

Формат 60x84/8.
Усл. печ. л. 20,45.

Бумага офсетная.
Изд. № 79.
Заказ 81.

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: vlm_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.**