

АННОТАЦИИ

УДК 539.3 : 621.891 : 678.5

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПРОЧНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ С НАПОЛНЕННЫМИ СМАЗКОЙ СФЕРИЧЕСКИМИ МИКРОКАПСУЛАМИ И ДИСПЕРСНЫМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ БЕСЩЕЛОЧНОГО СТЕКЛА**Бардушкин Владимир Валентинович**

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

Сорокин Александр Игоревич

Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (МИЭТ),
кафедра «Высшая математика № 2»,
аспирант,
телефон +7 (499) 720-87-39,
e-mail: mr40in@gmail.com

Сычев Александр Павлович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Теоретическая механика»,
кандидат физико-математических наук, доцент.

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

Проведено численное моделирование предельных значений прочностных показателей (при одноосном сжатии) композитных покрытий на основе эпоксидных связующих ЭД-20, ЭХД и УП-610 с наполненными минеральной смазкой сферическими микрокапсулами и дисперсными включениями бесщелочного стекла. Моделирование опирается на обобщенное сингулярное приближение теории случайных полей. Исследованы зависимости пределов прочности (при сжатии) модельных трибокомпозигов от изменения концентраций их компонентов.

Ключевые слова: моделирование, матричные композиты, включения, оператор концентрации напряжений, механическая прочность.

MODELING THE LIMITING STRENGTH OF THE POLYMER-BASED COMPOSITES WITH SPHERICAL MICROCAPSULES FILLED WITH LUBRICATE AND DISPERSE INCLUSIONS OF E-GLASS**Bardushkin Vladimir Valentinovich**

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

Sorokin Alexander Igorevich

National Research University of Electronic Technology (MIET),
1, Shokin sq., Zelenograd, Moscow, 124498, Russia,
Chair «Higher Mathematics № 2»,
Postgraduate,
phone +7 (499) 720-87-39,
e-mail: mr40in@gmail.com

Sychev Alexander Pavlovich

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

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

The numerical modeling of the limiting strength (by uniaxial compression) of the composite coating based on epoxy binders ED-20, EHD and UP-610 with spherical microcapsules filled with lubricate and disperse inclusions of E-glass is carried out. The modeling is based on generalized singular approximation of random field's theory. The dependences of limits of strength (by compression) of the modeling tribocomposites on the variation of the concentrations of their components are investigated.

Keywords: modeling, matrix composite, inclusions, stress-concentration operator, mechanical strength.

УДК 629.4.06 – 86 + 06

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ ВАГОНА С ТЕЛЕЖКАМИ КВЗ-И2 И ТЕКСТРОПНЫМ ПРИВОДОМ ПОДВАГОННОГО ГЕНЕРАТОРА**Ворон Олег Андреевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,
кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой,
телефон +7 (863) 272-63-86,
e-mail: rgups_voron@mail.ru

Булавин Юрий Павлович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (863) 272-63-86,
e-mail: yp@bulavin.org

Волков Игорь Васильевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Электрический подвижной состав»,
доктор технических наук, профессор,
телефон +7 (863) 272-62-67,
e-mail: igorvolkovrnd@rambler.ru

Разработана компьютерная модель и исследованы колебания вагона с тележками КВЗ-И2 и текстропным приводом подвагонного генератора. Определены собственные частоты колебаний, рассмотрены колебания экипажа при случайных возмущениях со стороны пути, оценено влияние частоты и амплитуды возмущений со стороны рамы тележки на колебания генератора, предложен инженерный подход к оценке устойчивости механических колебаний генератора.

Ключевые слова: компьютерная модель, подвагонный генератор, собственные частоты, устойчивость, спектральная плотность мощности.

SIMULATION OF RAILWAY CARRIAGE WITH KVZ-I2 BOGIE AND UNDERCARRIAGE V-BELT GENERATOR DRIVE**Voron Oleg Andreyevich**

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Head of Chair «Car and Car Facilities»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-63-86,
e-mail: rgups_voron@mail.ru

Bulavin Yuri Pavlovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Car and Car Facilities»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (863) 272-63-86,
e-mail: yp@bulavin.org

Volkov Igor Vasilievich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Electric Transport»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
phone +7 (863) 272-64-90,
e-mail: igorvolkovrnd@rambler.ru

A computer model of railway carriage with KVZ-I2 bogie and undercarriage v-belt generator drive has been developed. The results of simulation are: eigenfrequencies of railway carriage, power spectral density of stochastic oscillations and stability area of generator vibration.

Keywords: computer model, undercarriage generator, eigenfrequencies, stability, power spectral density.

УДК 656.07 : 681.5 + 06

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОДВИЖНЫХ ЕДИНИЦ В ЗАДАЧЕ ОПТИМИЗАЦИИ ЛОГИСТИКИ ВАГОНПОТОКА К ПОРТАМ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА**Артемьев Илья Сергеевич**

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»,
ассистент,
телефон +7-950-856-60-44,
e-mail: i.artemyev@yandex.ru

В работе рассмотрен вариант внедрения универсальной системы автоматического распознавания номеров вагонов (УС АРНВ) на крупной сортировочной станции на пути следования растущего грузопотока в направлении портов юга России.

Реализация проекта внедрения УС АРНВ позволит оптимизировать логистику вагонопотока путем снижения времени обработки поездов на станции и улучшения ряда производственных показателей подразделений ОАО «РЖД».

Представленный в работе экономический эффект достигается благодаря новым подходам к идентификации железнодорожных подвижных единиц и оригинальным методам гибридизации разнородных признаков, которые лежат в основе разработки достоверных и надежных транспортных систем.

Ключевые слова: транспортная логистика, информационные системы, системы управления перевозками, идентификация подвижных единиц, распознавание номеров вагонов, повышение эффективности технологии транспортного производства.

DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM IDENTIFICATION FOR RAILWAY CARS IN PROBLEM OF LOGISTICS OPTIMIZATION OF TRAFFIC VOLUMES TO THE PORTS OF AZOV-BLACK SEA**Artemyev Ilya Sergeevich**

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Automatics and Telemechanics on Railway Transportation»,
Lecturer,
phone +7-950-856-60-44,
e-mail: i.artemyev@yandex. ru

In this paper we consider a variant of the implementation universal system of the automatic recognition a number of railway cars (US ARNV) on a large yard in the path of the growing traffic in the direction of the ports of southern Russia.

To carry on US ARNV project implementation will be allowed to optimize the logistics of the wagon flow by reducing the processing time of trains at the station and to improve the performance of a number of industrial units of OAO «Russian Railways».

Presenting the economic benefits were achieved through the new approaches to the identification of railway rolling stock units and original methods of hybridization of the diverse traits that underlied the development of valid and reliable transportation systems.

Keywords: transport logistics, information systems, traffic control systems, identification of rolling stock units, recognition of railway car numbers, improving the efficiency of transport technology.

УДК 004.82**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ****Гуськов Глеб Юрьевич**

Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ),
432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32,
кафедра «Информационные системы»,
аспирант,
телефон +7 (927) 987-26-36,
e-mail: g.guskov@ulstu.ru

Наместников Алексей Михалович

Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ),
кафедра «Информационные системы»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (8422) 77-84-07,
e-mail: nam@ulstu.ru

Тимина Ирина Александровна

Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ),
кафедра «Информационные системы»,
младший научный сотрудник,
телефон +7 (8422) 77-84-07,
e-mail: timina_i@mail.ru

Ярушкина Надежда Глебовна

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

В статье рассмотрена концепция интеллектуальной системы управления разработкой проектов на предприятии, специализирующемся на определенной предметной области. Приведены внутренняя структура системы и алгоритмы работы с метриками проекта из разных источников, рассмотрены связи между метриками. Также предложен способ генерации управленческой рекомендации с учетом влияния одних метрик на другие и приведены результаты экспериментов по анализу проектов.

Ключевые слова: интеллектуальные системы, проектная деятельность, предметная область, нечеткая логика.

INTELLIGENT OPERATION PROJECT SYSTEM OF SOFTWARE DEVELOPMENT

Guskov Gleb Yuryevich

Ulyanovsk State Technical University (UISTU),
32, Severny Venetz st., Ulyanovsk, 432027, Russia,
Chair «Information Systems»,
Postgraduate,
phone +7 (927) 987-26-36,
e-mail: g.guskov@ulstu.ru

Namestnikov Aleksey Mikhailovich

Ulyanovsk State Technical University (UISTU),
Chair «Information Systems»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (8422) 77-84-07,
e-mail: nam@ulstu.ru

Timina Irina Aleksandrovna

Ulyanovsk State Technical University (UISTU),
Chair «Information Systems»,
Researcher,
phone +7 (8422) 77-84-07,
e-mail: timina_i@mail.ru

Yarushkina Nadezhda Glebovna

Ulyanovsk State Technical University (UISTU),
Head of Chair «Information Systems»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
phone +7 (8422) 77-84-07,
e-mail: jng@ulstu.ru

The article describes the concept of the intellectual operation project system of software development in the enterprise specializing in a particular domain. The article shows the internal structure of the system and algorithms for working with project metrics from various sources, it is discussed the connection between metrics. Also this paper presents a method for the generation of management recommendations, taking into account the influence of some metrics on others and the results of the analysis of projects experiments are given.

Keywords: intelligent systems, engineering design, domain, fuzzy logic.

УДК 681.5 : 625.143

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛИНЫ СТЫКОВ РЕЛЬСОВ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Коробейников Анатолий Григорьевич

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО),
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49,
кафедра «Проектирование и безопасность компьютерных систем»,
доктор технических наук, профессор,
телефон +7 (9051) 205-52-62,
e-mail: korobeynikov_a_g@mail.ru

Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО), кафедра «Вычислительная техника», кандидат технических наук, доцент, телефон +7 (965) 041-02-49, e-mail: v_i_polyakov@mail.ru

Федосовский Михаил Евгеньевич

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО), кафедра «Системы и технологии техногенной безопасности», кандидат технических наук, профессор, телефон +7 (812) 327-87-91, e-mail: stts@diakont.com

Алексанин Сергей Андреевич

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО), кафедра «Проектирование и безопасность компьютерных систем», аспирант, телефон +7 (812) 334-00-81, e-mail: Aleksanin@diakont.com

Рассмотрено применение методов цифровой обработки изображений для автоматизированной оценки длины рельсового стыка. Предложена автоматизированная процедура оценки длины рельсового стыка. Приведен конкретный пример оценки длины рельсового стыка.

Ключевые слова: дефектоскопия, слепая деконволюция, размытие изображения, свертка, устранение смаза, обработка сигналов и изображений, морфологическая фильтрация, сглаживание изображения

COMPUTER-AIDED TOOL FOR MEASURING RAIL LENGTH JOINTS BASED ON DIGITAL IMAGE PROCESSING**Korobeynikov Anatoly Grigoryevich**

St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (ITMO University), 49, Kronverksky pr., St.Petersburg, 197101, Russia, Chair «Design and Security for Computer Systems», Doctor of Engineering Sciences, Professor, phone +7 (9051) 205-52-62, e-mail: korobeynikov_a_g@mail.ru

Polyakov Vladimir Ivanovich

St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (ITMO University), Chair «Computer Science», Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, phone +7 (965) 041-02-49, e-mail: v_i_polyakov@mail.ru

Fedosovsky Mikhail Evgenyevich

St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (ITMO University), Chair «Technogenic Security Systems and Technologies», Candidate of Engineering Sciences, Professor, phone +7 (812) 327-87-91, e-mail: stts@diakont.com

Aleksanin Sergey Andreyevich

St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (ITMO University),
Chair «Design and Security for Computer Systems»,
Postgraduate,
phone +7 (812) 334-00-81,
e-mail: Aleksanin@diakont.com

The authors considered digital image processing for the automated assessment of the rail joint length and suggested a computer-aided procedure for estimating the length of the rail joint. A particular example assessing rail joint length has been presented.

Keywords: defectoscopy, Blur image, Convolution, deblurring, Image Processing Toolbox, morphological filtering, smoothed image.

УДК 681.325

МУРАВЬИНЫЕ АЛГОРИТМЫ РАЗБИЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗАДАЧИ, ОТЛИЧНЫЕ ОТ КАНОНИЧЕСКОГО**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),
кафедра «Системы автоматизированного проектирования»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7-908-513-55-12,
e-mail: lebedev.ob@mail.ru.

Предлагаются новые технологии решения задачи разбиения, использующие математические методы, в которых заложены принципы природных механизмов принятия решений. Ключевую роль при разработке муравьиного алгоритма играет выбор представления (интерпретации) решения. В работе рассматриваются отличные от канонического представления задачи разбиения: упорядоченный маршрут, двудольный граф, клика графа, – отличающиеся повышенной эффективностью. По сравнению с существующими алгоритмами достигнуто улучшение результатов.

Ключевые слова: муравьиная колония; коллективная адаптация, самоорганизация, разбиение, оптимизация.

ANT PARTITIONING ALGORITHM USING VIEWS TASKS DIFFERENT FROM CANONICAL**Lebedev Boris Konstantinovich**

Southern Federal University (SFU),
44, per. Nekrasov, 347928, Taganrog, Russia,
Chair «Computer Aided Design»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
phone +7-928-289-79-33,
e-mail: lebedev.b.k@gmail.com.

Lebedev Oleg Borisovich

Southern Federal University (SFU),
Chair «Computer Aided Design»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7-908-513-55-12,
e-mail: lebedev.ob@mail.ru

The available new technologies for solving the problem of the partition using mathematical methods, which lays down the principles of natural decision-making mechanisms, are given. A key role in the development of ant algorithm is the choice of presentation (interpretation) solutions. The paper discusses differences from the canonical representation to the partition problem: an ordered route, bipartite graph, the graph click characterized by high efficiency. In comparison with existing algorithms the results are achieved.

Keywords: ant colony; collective adaptation, self-organization of the partition optimization.

УДК 004.8 : 519.7

ДИСКУССИОННЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ БИОСТОХАСТИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Родзин Сергей Иванович

Южный федеральный университет (ЮФУ),
347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, д. 44,
кафедра «Математическое обеспечение и применение ЭВМ»,
кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры,
телефон +7 (8634) 37-16-73,
e-mail: srodzin@sfnedu.ru

Статья посвящена анализу дискуссионных вопросов теории и практики биостохастической оптимизации. Рассматривается теорема Холланда и закономерности биостохастических алгоритмов. Анализируются дрейф-теоремы и возможности оценки времени работы биостохастических алгоритмов. Приводится теорема Вольперта – Макрида и описываются экспериментальные результаты, подтверждающие теорему.

Ключевые слова: биостохастический алгоритм, оптимизация, оператор, теорема Холланда, анализ дрейфа, NFL-теорема, функции-бенчмарки, задача коммивояжера.

DISCUSSION QUESTIONS OF THEORY AND PRACTICE BIO STOCHASTIC OPTIMIZATION

Rodzin Sergey Ivanovich

Southern Federal University (SFU),
44, per. Nekrasov, Taganrog, 347928, Russia,
Chair «Software and Computer Application»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (8634) 37-16-73,
e-mail: srodzin@sfnedu.ru

This article analyzes the discussion of issues of theory and practice bio stochastic optimization. Holland is considered the theorem and laws bio stochastic algorithms. The drift-theorem and the possibility of assessing the work time bio stochastic algorithms are analyzed. The theorem of Wolpert and Macready leads to experimental results, proving the theorem.

Keywords: bio stochastic algorithm optimization, operator, Holland theorem, drift analysis, NFL-theorem, functions of benchmarks, traveling salesman problem.

УДК 004.724.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ARP ПРОТОКОЛА В ПРОГРАММНО-КОНФИГУРИРУЕМОЙ СЕТИ

Семенов Евгений Сергеевич

Волгоградский государственный университет (ВолГУ),
400062, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 100,
кафедра «Телекоммуникационные системы»,
кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой,
телефон +7-927-252-22-11,
e-mail: esemenov@mail.ru

Деогенов Михаил Сергеевич

Волгоградский государственный университет (ВолГУ),
кафедра «Телекоммуникационные системы»,
аспирант,
телефон +7-927-500-00-97,
e-mail: deogenov.ms@gmail.com.

Галич Сергей Владимирович

Волгоградский государственный университет (ВолГУ),
кафедра «Телекоммуникационные системы»,
аспирант,
телефон +7-904-436-24-17,
e-mail: sergeygali4@gmail.com

Тюхтяев Дмитрий Александрович

Волгоградский государственный университет (ВолГУ),
кафедра «Телекоммуникационные системы»,
аспирант,
телефон +7-906-408-13-42,
e-mail: tyukhtyaevml@mail.ru

Чадаев Денис Иванович

Волгоградский государственный университет (ВолГУ),
кафедра «Телекоммуникационные системы»,
кандидат технических наук, старший преподаватель,
телефон +7-961-675-00-34,
e-mail: tyukhtyaevml@mail.ru

Харченко Александр Владимирович

Волгоградский государственный университет (ВолГУ),
кафедра «Телекоммуникационные системы»,
аспирант,
телефон +7-961-091-01-50,
e-mail: Ralf2234@mail.ru

В данной статье рассматривается функционирование протокола ARP в программно-конфигурируемой сети. Также рассматриваются этапы взаимодействия протокола ARP в сетевой инфраструктуре программно-конфигурируемой сети. Приведены рекомендации по оптимизации сетевой инфраструктуры путем оптимизации ARP протокола.

Ключевые слова: Address Resolution Protocol (ARP), локальная вычислительная сеть, ARP-запрос, ARP-ответ, программно-конфигурируемые сети (ПКС), Open Flow (OF), Ethernet, Media Access Control (MAC).

**RESEARCH OF FUNCTIONING OF ARP
IN THE SOFTWARE-CONFIGURABLE NETWORK****Semenov Evgeny Sergeevich**

Volgograd State University,
100, University av., Volgograd, 400062, Russia,
Chair «Telecommunication Systems»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of the Chair,
phone +7-927-252-22-11,
e-mail: essemenov@mail.ru

Deogenov Mikhail Sergeevich

Volgograd State University,
Chair «Telecommunication Systems»,
Postgraduate,
phone +7-927-500-00-97,
e-mail: deogenov.ms@gmail.com

Galich Sergey Vladimirovich

Volgograd State University,
Chair «Telecommunication Systems»,
Postgraduate,
phone +7-904-436-24-17,
e-mail: sergeygali4@gmail.com

Tyukhtyaev Dmitry Alexandrovich

Volgograd State University,
Chair «Telecommunication Systems»,
Postgraduate,
phone +7-906-408-13-42,
e-mail: tyukhtyaevml@mail.ru

Chadaev Denis Ivanovich

Volgograd State University,
Chair «Telecommunication Systems»,
Candidate of Engineering Sciences, Senior Lecturer,
phone +7-961-675-00-34,
e-mail: chadaev@yandex.ru

Tyukhtyaev Dmitry Alexandrovich

Volgograd State University,
Chair «Telecommunication Systems»,
Postgraduate,
phone +7-961-091-01-50,
e-mail: Ralf2234@mail.ru.

This article discusses the functioning of the ARP protocol in SDN. It is considered the stages of interaction of ARP protocol in SDN infrastructure. The recommendations for the optimization of the network infrastructure by optimizing the ARP protocol.

Keywords: Address Resolution Protocol (ARP), Local Area Network, ARP-request, ARP-reply, Software Defined Networking (SDN), OpenFlow, Ethernet, Media Access Control (MAC).

УДК 656.21

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАЛИЧНОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ СТАНЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ**Ефименко Юрий Иванович**

Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I (ПГУПС),
190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9,
кафедра «Железнодорожные станции и узлы»,
доктор технических наук, профессор,
телефон +7 (812) 457-83-17,
e-mail: zdsu@pgups.ru

Рыбин Пётр Кириллович

Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I (ПГУПС),
проректор по воспитательной работе и связям с производством,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (812) 571-14-86,
e-mail: gdsu@mail.ru

Четчуев Максим Владимирович

Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I (ПГУПС),
кафедра «Железнодорожные станции и узлы»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (812) 436-97-63,
e-mail: mts@pgups.ru

Рассмотрена методика определения числовых характеристик наличной пропускной способности станционных устройств методом имитационного моделирования. Предлагаются эмпирические формулы для расчёта среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации значения наличной пропускной способности в зависимости от величины расчётного периода, среднего значения и коэффициента вариации времени обслуживания одной транспортной единицы.

Ключевые слова: железнодорожная станция, эксплуатационные показатели, неравномерность транспортного процесса, пропускная способность, время ожидания обслуживания.

DEFINITION OF PARAMETERS OF EXISTING CAPACITY DISTRIBUTION FOR STATION FACILITIES

Efimenko Yury Ivanovich

St. Petersburg State Transport University (PSTU) named after Emperor Alexander I,
9, Moskovskiy pr., Saint Petersburg, 190031, Russia,
Chair «Railway Stations and Junctions»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
phone +7 (812) 457-83-17,
e-mail: zdsu@pgups.ru.

Rybin Peter Kirillovich

St. Petersburg State Transport University (PSTU) named after Emperor Alexander I,
Vice-Rector,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (812) 571-14-86,
e-mail: gdsu@mail.ru

Chetchuev Maksim Vladimirovich

St. Petersburg State Transport University (PSTU) named after Emperor Alexander I,
Chair «Railway Stations and Junctions»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (812) 436-97-63,
e-mail: mts@pgups.ru

The methodology for definition of the numerical characteristics of station facilities existing capacity by means of imitational simulation is considered. The empirical formulae are suggested for calculation of standard deviation and variability index of existing capacity depending on the period, meaning value and variability index of the maintenance time needed for one vehicle.

Keywords: railway station, operational characteristics, irregularity of transport process, train-handling capacity, service waiting time.

УДК 656.224/225 + 656.6 + 06

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СВЯЗЕЙ РЕГИОНОВ ЮГА РОССИИ С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ ПЕРЕВАЛОЧНЫХ МОЩНОСТЕЙ ПОРТОВ КРЫМА

Зубков Виктор Николаевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Управление эксплуатационной работой»,
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,
телефон +7 (863) 272-64-44,
e-mail: uer @ rgups. 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: ryazanovna@mail.ru

Выполнен анализ динамики объемов перевозок через порты Азово-Черноморского бассейна с учетом развития транспортных связей Южного и Крымского регионов РФ. Выявлены проблемы, сдерживающие освоение растущего объема перевозок, ритмичную работу железнодорожного и других видов транспорта. Предложены решения для оптимального их взаимодействия и улучшения экономического, социального положения, ускорения трансформации политической жизни республики Крым.

Ключевые слова: объемы перевозок, железнодорожная и портовая инфраструктура, пропускная и перевалочная мощности, проблемы и способы решения, оптимизация перевозок, эффективность.

PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF TRANSPORT COMMUNICATIONS OF SOUTHERN REGION OF RUSSIA WITH ATTRACTION OF TRANSSHIPMENT CAPACITIES IN THE CRIMEA

Zubkov Victor Nikolayevich

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolchenia sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Management of Operational Work»,
Doctor of Engineering Science, Professor, Head of the Chair,
phone +7 (863)272-64-44,
e-mail: uer @ rgups. ru

Ryazanova Ekaterina Vladimirovna

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

Dynamics of volumes of transportations through the ports of the Azov-Black sea basin with the development of transport links the southern and Crimean regions of the Russian Federation are analyzed. The problems hindering the development of the growing transport volume, the rhythmic work of the railway and other modes of transport are identified. The solutions for optimal interaction and the improvement the economic and social situation, the transformation of the political life of the Republic of Crimea are proposed.

Keywords: traffic volumes, railway and port infrastructure, the capacity and transshipment facilities, problems and solutions, traffic optimization, efficiency.

УДК 656.224

ПРОБЛЕМА ОПТИМИЗАЦИИ ОБОРОТА ПОЕЗДНЫХ ЛОКОМОТИВОВ

Козлов Петр Алексеевич

Научно-производственный холдинг «Стратег»,
109029, г. Москва, ул. Нижегородская, д. 32, стр. 15, оф. 208,
президент холдинга,
доктор технических наук, профессор,
телефон +7-985-969-77-04,
e-mail: Laureat_k@mail.ru

Вакуленко Сергей Петрович

Институт управления и информационных технологий Московского государственного университета путей сообщения Императора Николая II (МИИТ),
127994, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9,
директор института,
кандидат технических наук, профессор,
телефон +7-985-763-83-09,
e-mail: post-iuit@bk.ru

Описывается оптимизация режима работы локомотивов при обслуживании поездопотока с применением оригинальных математических динамических моделей. Рассматриваются процессы оборота локомотивов и организация техобслуживания. Приводится имитационная модель участка обращения локомотивов. Производится сопоставление результатов, полученных с помощью оптимизационной и имитационной моделей.

Ключевые слова: оборот локомотива, поездопоток, оптимизация, динамическая транспортная задача, имитация, техобслуживание.

PROBLEM OF OPTIMIZATION OF LOCOMOTIVE TURNOVER

Kozlov Peter Alexeyevich

Research & Production Holding «Strateg»,
208 of., 32/15bul., Nizhegorodskaya st., Moscow, 109029, Russia,
President of the Holding,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
phone +7-895-9690-77-04,
e-mail: Laureat_k@mail.ru

Vakulenko Sergey Petrovich

Moscow State Transport University named after Emperor Nicholas II (МИИТ),
Institute of Management and Information Technology,
9/9bul., Obraztsova st., Moscow, 127994, Russia,
Director of the Institute,
Candidate of Engineering Sciences, Professor,
phone +7-985-763-83-09,
e-mail: post-iuit@bk.ru

The optimization locomotives turnover with original mathematical dynamic models is described. The processes of circulation and locomotive maintenance organization are considered. We present a simulation model of the circulation of locomotives. It is produced the comparison of results obtained with the help of optimization and simulation models.

Keywords: locomotive turnover, optimization, dynamic transportation problem, simulation, maintenance.

УДК 656.22 : 656.07 + 06

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРОЖНЕГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Скрипников Илья Николаевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Управление эксплуатационной работой»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7-988-550-30-33,
e-mail: scripnikovs@list.ru

Выполнен анализ проблематики оптимизационных подходов к подводу порожнего подвижного состава на грузовые станции, рассмотрена формальная постановка задачи оптимизации в виде линейной транспортной задачи. Предложен ряд критериев оптимизации, позволяющих учесть конфликтующие цели участников перевозочного процесса в условиях рыночных отношений. Предложено и обосновано использование метода мультиагентной оптимизации.

Ключевые слова: порожний подвижной состав, логистика на железнодорожном транспорте, распределение вагонов, оптимизация порожнего пробега.

APPLICATION OF MATHEMATICAL METHODS TO OPTIMIZE DISTRIBUTION OF EMPTY RAILCARS ON RAILWAY**Skripnikov Ilya Nikolaevich**

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Management of Operational Work»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7-988-550-30-33,
e-mail: scripnikovs@list.ru

The author carried out analysis of the problems of optimization approaches to the cart empty rolling stock on the freight station, considered a formal statement of the problem as a linear optimization of the transportation problem. He suggested a number of optimization criteria that allow to take into account conflicting objectives participants of the transportation process in the conditions of market relations. The use of the method of multi-agent optimization is proposed and justified.

Keywords: empty railcars, logistics on rail transport, cars distribution, optimization of empty runs.

УДК 624.138 : 625.122**УСИЛЕНИЕ ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА ПОДХОДАХ К МОСТАМ И ПУТЕПРОВОДАМ****Ланис Алексей Леонидович**

Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС),
630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, д. 191,
кафедра «Геология, основания и фундаменты»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (383) 328-04-55,
e-mail: lanisal@stu.ru

Разуваев Денис Алексеевич

Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС),
кафедра «Изыскания, проектирование и постройка железных и автомобильных дорог»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (383) 328-02-00,
e-mail: razdenis@mail.ru

Рассмотрена проблема сопряжения подходных насыпей с искусственными сооружениями. Предложены и рассчитаны новые способы устройства участков переменной жесткости, которые основываются на армировании грунтов земляного полотна. Определены и обоснованы оптимальные значения модуля упругости переходного участка переменной жесткости. Предложен способ определения глубины и параметров армирования грунтов земляного полотна методом напорной инъекции в зависимости от требуемого модуля упругости при устройстве участков переменной жесткости.

Ключевые слова: земляное полотно, подходные насыпи, мосты, путепроводы, уплотнение грунтов, буронабивные сваи, раскатка скважин, модуль упругости, напорная инъекция.

STRENGTHENING SUBGRADE ON APPROACHES TO THE BRIDGES AND OVERBRIGES**Lanis Aleksey Leonidovich**

Siberian State Transport University (SSTU),
191, D. Kovalchuk st., Novosibirsk, 630049, Russia,
Chair «Geology, Bases and Foundations»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (383) 328-04-55,
e-mail: lanisal@stu.ru

Razuvaev Denis Alekseyevich

Siberian State Transport University (SSTU),
Chair «Research, Design and Construction of Railways and Roads»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (383) 328-02-00,
e-mail: razdenis@mail.ru

It was considered the problem of connecting approach fill with man-made structures. New methods of new variable rigidity, which based on the reinforcement of the subgrade were proposed and calculated. Optimal values of elastic modulus transition section of the variable rigidity were identified and justified. Also, method of determining the depth and reinforcement parameters and subgrade soil by method of pressure injection in depends on the required modulus of elasticity in sections of variable rigidity was offered.

Keywords: subgrade, approach fill, bridge, overbridge, soil compaction, filling pile, flaring apertures, elastic module, man-made structures.

УДК 620.179.16

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В РЕЛЬСАХ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭФФЕКТА АКУСТОУПРУГОСТИ И ТЕНЗОМЕТРИИ****Степанова Людмила Николаевна**

Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С.А. Чаплыгина (СибНИА),
630051, г. Новосибирск, ул. Ползунова, д. 21,
сектор по разработке и производству акустико-эмиссионной и тензометрической аппаратуры,
доктор технических наук, профессор, начальник сектора,
телефон +7 (383) 227-88-69,
e-mail: aergroup@ngs.ru, stepanova@stu.ru

Курбатов Александр Николаевич

Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС),
630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, д. 191,
кафедра «Электротехника, диагностика, сертификация»,
старший преподаватель,
телефон +7 (383) 328-05-11,
e-mail: kant@stu.ru

Тенилов Евгений Сергеевич

Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС),
кафедра «Электротехника, диагностика, сертификация»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7 (383) 328-05-11,
e-mail: voxel@stu.ru

Разработана методика определения продольных напряжений в рельсах, вызванных механическим воздействием с использованием эффекта акустоупругости и тензометрии. Расчет продольных напряжений в рельсах осуществлялся через измеряемые временные параметры и подтверждался экспериментально с использованием тензометрии при испытаниях на специальном стенде с гидравлическим приводом, установленном в крытом грузовом вагоне на учебном полигоне СГУПС.

Ключевые слова: рельс, напряжение, температура, акустоупругость, тензометрия, волны.

**LONGITUDINAL STRAINS DEFINITION IN RAILS BY MEANS
OF ACOUSTOELASTIC EFFECT AND STRAIN MEASUREMENT****Stepanova Ludmila Nikolayevna**

Siberian Aeronautical Research Institute named after S.A. Chaplygin (SibNIA),
21, Polzunov st., Novosibirsk, 630051, Russia,
Sector of Researching Acoustic-Emission and Strain Gauge Systems
for Strength Tests of Constructions,
Doctor of Engineering Sciences, Professor, Chief of the Sector,
phone +7 (383) 227-88-69,
e-mail: aergroup@ngs.ru, stepanova@stu.ru

Kurbatov Alexander Nikolayevich

Siberian Transport University (STU),
191, Dusy Kovalchuk st., Novosibirsk, 630049, Russia,
Chair «Electrotechnology, Diagnostics and Certification»,
Senior Lecturer,
phone +7 (383) 328-05-11,
e-mail: kant@stu.ru

Tenitilov Evgeny Sergeyeovich

Siberian State Transport University (SSTU),
Chair «Electrotechnology, Diagnostics and Certification»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7 (383) 328-05-11,
e-mail: voxel@stu.ru

The method of mechanical load factor induced longitudinal strains in rails definition based on the acousto-elastic effect and the strain-gauge was developed. The longitudinal strains in rails calculation from measured time-based parameters was performed and obtained results were confirmed by special hydraulic drive machine performed and strain-gauge method maintained experiment that was made in covered freight car at SGUPS training ground.

Keywords: rail, mechanical strains, temperature, acoustic elasticity, strain-gauge method, waves.

УДК 621.314.57

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ТЯГОВОМ АСИНХРОННОМ ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ ЭЛЕКТРОВОЗА ПОСТОЯННОГО ТОКА ПРИ ВНЕШНЕМ КОРОТКОМ ЗАМЫКАНИИ**Носков Владимир Николаевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
научно-исследовательская часть,
директор,
кандидат технических наук,
телефон +7-903-406-01-56,
e-mail: nvn_nis@sci.rgups.ru

Пустоветов Михаил Юрьевич

Донской государственный технический университет (ДГТУ),
344010, г. Ростов на-Дону, пл. Гагарина, д. 1,
кафедра «Энергетика, автоматика и системы коммуникаций»,
кандидат технических наук, доцент,
телефон +7-928-136-26-41,
e-mail: mgsn2006@rambler.ru

Синявский Игорь Владимирович

ОАО «Всероссийский научно-исследовательский
и проектно-конструкторский институт электровозостроения» (ВЭЛНИИ),
346413, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Машиностроителей, д. 3,
заведующий сектором,
телефон +7-903-462-84-47,
e-mail: i_siniavskiy@velnii.ru

В статье рассмотрены электромагнитные и электромеханические процессы в тяговом частотно-регулируемом асинхронном электроприводе электровоза постоянного тока, имеющие место при возникновении внешнего короткого замыкания, то есть короткого замыкания в контактной сети. Рассмотрение проводится на примере промышленного электровоза НПМ-2. Обсуждается идея в случае внешнего короткого замыкания не снимать импульсы управления с транзисторов автономного инвертора напряжения, а, зная частоту вращения ротора тягового двигателя, подавать с инвертора на обмотку статора напряжение с частотой, синхронной частоте вращения, или с небольшим скольжением.

Это должно привести к сохранению управляемости привода в аварийном режиме и после него, например дать возможность кратковременного дотягивания состава, контролируемого торможения, избежать ударных значений токов и моментов двигателей. Приводятся результаты компьютерного моделирования, показывающие, что при существующей в настоящее время длительности размыкания контактов выключателя быстродействующего, который отключает тяговый преобразователь электровоза от контактной сети, нет разницы, снимать ли импульсы управления с его ключей или же оставлять. В любом случае за время размыкания контактов происходит полный разряд конденсатора входного фильтра автономного инвертора напряжения, что не позволяет далее управлять приводом до восстановления нормального функционирования контактной сети с последующим зарядом конденсатора.

Ключевые слова: электровоз постоянного тока, тяговый асинхронный электропривод, ротор, скольжение, короткое замыкание, ударный тормозной момент, компьютерное моделирование.

SIMULATION OF TRACTION ELECTRIC DRIVE WITH INDUCTION MOTORS OF DC ELECTRIC LOCOMOTIVE AT EXTERNAL SHORT-CIRCUIT

Noskov Vladimir Nikolayevich

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Scientific and Research Department,
Director of Department,
Candidate of Engineering Sciences,
phone +7-903-406-01-56,
e-mail: nvn_nis@sci.rgups.ru

Pustovetov Mikhail Yuryevich

Don State Technical University (DSTU),
1, Gagarina sq., Rostov-on-Don, 344010, Russia,
Chair «Energy, Automation and Communication Systems»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
phone +7-928-136-26-41,
e-mail: mgsn2006@rambler.ru

Sinyavskiy Igor Vladimirovich

OJSC «All-Russian Research and Design Institute of Electric Locomotive» (VEINII),
3, Mashinostroiteley st., Novocherkassk, 346413, Russia,
Head of Sector,
phone +7-903-462-84-47,
e-mail: i_siniavskiy@velnii.ru

The article describes the electromagnetic and electromechanical processes in traction frequency-regulated asynchronous electric drive of DC electric locomotive, taking place under the event of an external short-circuit, i.e., a short-circuit in the catenary. The examination is conducted by the example of industrial electric locomotive NPM-2. The idea, in the case of an external short circuit, not to remove the control pulses to the transistors autonomous voltage inverter and knowing the traction motor rotor speed supply from the inverter to the stator winding voltage with a synchronous frequency or with little slip is discussed. This should lead to the conservation of drive handling in emergency mode, and after it, for example, allows a short-time train reaching, controlled breaking, to avoid shock currents and the motor torque. The results of simulations show that under the existing now time duration of the opening contacts of speed circuit breaker, which disables the traction electric drive to the catenary, there is no difference, whether to remove the control pulses to transistors or leave. In any case, during the opening of the contacts takes place a full capacitor discharge in the input filter of autonomous voltage inverter, which does not allow further control of the drive until to restore the normal functioning of catenary and then charge the capacitor.

Keywords: DC electric locomotive, traction drive with induction motors, rotor, slip, short-circuit, shock braking torque, simulation.

УДК 621.313 + 06

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФРАГМЕНТОВ МАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ
ВЕНТИЛЬНО-ИНДУКТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ НА СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО МОМЕНТА****Шевкунова Анастасия Владимировна**

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 +7-928-194-88-39,
e-mail: nastya3051990@mail.ru

Было проведено исследование влияния фрагментов магнитной системы вентильно-индукторного двигателя на среднее значение электромагнитного момента. В качестве объекта исследования был выбран двигатель с магнитной системой 6/4. Исследование проводилось с использованием программы «Оптимизация ВИМ», в основе которой лежат оптимизационные алгоритмы. Оптимизация проводилась в два этапа: методами Монте-Карло и Нелдера – Мида. Были сделаны выводы о влиянии различных параметров магнитной системы двигателя на электромагнитный момент.

Ключевые слова: вентильно-индукторный двигатель, конфигурация, магнитная система, геометрические размеры, оптимизация, средний электромагнитный момент.

**STUDY OF INFLUENCE OF FRAGMENTS OF MAGNETIC SYSTEM
OF A SWITCHED-RELUCTANCE MOTOR ON THE AVERAGE VALUE
OF ELECTROMAGNETIC TORQUE****Shevkunova Anastasia Vladimirovna**

Rostov State Transport University (RSTU),
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,
Chair «Electric Rolling Stock»,
Postgraduate,
phone +7-928-194-88-39,
e-mail: nastya3051990@mail.ru

It has been studied the influence of the magnetic system fragments switched-reluctance motor on the average value of the electromagnetic torque. The engine with a magnetic system 6/4 as research object was chosen. The study was conducted using the program «Optimization of SRM», which is based on optimization algorithms. The optimization was carried out in two stages: the Monte-Carlo methods and Nelder – Mead. The conclusions were drawn about the influence of various parameters of the magnetic system of the engine in the electromagnetic torque.

Keywords: switched-reluctance motor, configuration, the magnetic system, the geometric dimensions, the optimization, the average electromagnetic torque.

УДК 62-50 + 06

**СИНТЕЗ АДАПТИВНЫХ МНОГОРЕЖИМНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ
НА ОСНОВЕ КОМБИНИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО ПРИНЦИПА МАКСИМУМА****Костоглолов Андрей Александрович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
кафедра «Информатика»,
доктор технических наук, профессор,
телефон +7-918-553-92-24,
e-mail: kostoglotov@me.com

Лященко Зоя Владимировна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Информатика»,
аспирант,
телефон +7-903-474-50-37,
e-mail: lyshchenko.zoya@mail.ru

Лазаренко Сергей Валерьевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Информатика»,
кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
телефон +7-905-45-68-660,
e-mail: rh3311@mail.ru

Дерябкин Игорь Владимирович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Информатика»,
кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
телефон +7-928-279-07-90,
e-mail: i.deryabkin@joinnt.ru

Манаенкова Ольга Николаевна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Информатика»,
аспирант,
телефон +7-928-190-65-75,
e-mail: manaenkova_o@mail.ru

Рассмотрены вопросы построения базовых законов управления на основе методологии объединенного принципа максимума для различных классов управлений, которые служат основой построения многорежимных регуляторов. Проведено математическое моделирование процесса управления нелинейной динамической системой при наличии шумов и возмущений. Использование комбинированного управления позволяет обеспечить эффективность управляемого процесса заданного качества в различных режимах функционирования нелинейной динамической системы.

Ключевые слова: объединенный принцип максимума, закон управления, нелинейная динамическая система, многорежимные регуляторы.

SYNTHESIS OF ADAPTIVE MULTI-MODE CONTROL ON BASIS OF COMBINED CONTROL JOINT MAXIMUM PRINCIPLE**Kostoglotov Andrei Aleksandrovich**

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

Lyashchenko Zoya Vladimirovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Informatics»,
Postgraduate,
phone +7-903-474-50-37,
e-mail: lyshchenko.zoya@mail.ru

Lazarenko Sergey Valeryevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Informatics»,
Candidate of Engineering Sciences, Senior Researcher,
phone +7-905-456-86-60,
e-mail: rh3311@mail.ru

Deryabkin Igor Vladimirovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Informatics»,
Candidate of Engineering Sciences, Senior Researcher,
phone +7-928-279-07-90,
e-mail: i.deryabkin@joinnt.ru

Manaenkova Olga Nikolayevna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Informatics»,
Postgraduate,
phone +7-928-190-65-75,
e-mail: manaenkova_o@mail.ru

The questions of construction of basic control laws based on the methodology combined maximum principle for the different classes of controls were considered. They serve as the basis for the construction of multi-mode regulators. Mathematical modeling of nonlinear dynamic system management process in the presence of the noise and disturbances was simulated. The combined control allows to manage efficiently the process of the given quality in various modes of the operation of the nonlinear dynamical system was used.

Keywords: combined maximum principle, law the control, non-linear dynamic system and multi-mode regulators.

**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

**№ 3 (63)
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.И. Исаева, Н.С. Федорова,
Т.М. Чеснокова, Т.В. Бродская,
А.П. Кононенко (английский текст)

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

Оригинал-макет журнала подготовлен Л.М. Винниковой

Подписано в печать 21.09.2016.
Печать офсетная.
Тираж 500 экз.

Формат 60x84/8.
Усл. печ. л. 18,12.

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.**