

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.8 : 621.26 : 681.26 + 06

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_8

*П. Ю. Коновалов, Ю. П. Булавин, И. В. Волков***УЛУЧШЕНИЕ ПРОТИВОБУКСОВОЧНЫХ СВОЙСТВ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН
НА ОСНОВЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ПНЕВМОПРИВОДА ПЕСОЧНОЙ СИСТЕМЫ**

Аннотация. Рассмотрены режимы нагружения железнодорожного тягового подвижного состава по сцеплению, определяющие значения величины проскальзывания движущих колес локомотивов при различных условиях эксплуатации, а также продолжительности и эффективности подачи песка в зону контакта колес с рельсами. Данные показатели использовались в модели управления модернизированным пневмоприводом системы пескоподачи (песочной системы) на основе алгоритмов нечеткой логики для непрерывного плавного регулирования количества подаваемого песка.

Ключевые слова: коэффициент сцепления, тяговый привод, относительное проскальзывание, пневмопривод, система пескоподачи, локомотив, нечеткая логика.

Для цитирования: Коновалов, П. Ю. Улучшение противобуксовочных свойств транспортных машин на основе модернизации пневмопривода песочной системы / П. Ю. Коновалов, Ю. П. Булавин, И. В. Волков // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 8–19. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_8.

*P. Yu. Konovalov, Yu. P. Bulavin, I. V. Volkov***IMPROVEMENT OF THE TRANSPORT VEHICLES WITH ANTI-SLIP PROPERTIES BASED
ON THE MODERNIZATION OF THE SAND PNEUMATIC ACTUATOR SYSTEMS**

Abstract: The paper considers the modes of the traction rolling stock loading by coupling, which determine the values of the sliding value of the locomotives' driving wheels under various operating conditions of the train, as well as the efficiency and duration of the sand supply to the contact zone with wheels' rails. These indicators were used in the control model of the sand supplying drive based on fuzzy logic algorithms for continuous smooth control of the sand amount.

Keywords: adhesion coefficient, traction drive, relative slip, pneumatic actuator, sand feeding system, locomotive, fuzzy logic.

For citation: Konovalov, P. Yu. Improvement of the transport vehicles with anti-slip properties based on the modernization of the sand pneumatic actuator systems / P. Yu. Konovalov, Yu. P. Bulavin, I. V. Volkov // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 8–19. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_8.

Сведения об авторах**Коновалов Павел Юрьевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Тяговый подвижной состав»,
аспирант,
e-mail: pasha_konoval@fromru.com

Булавин Юрий Павлович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Вагоны»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: yp@bulavin.org

Information about the authors**Konovalov Pavel Yurievich**

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Traction Rolling Stock»,
Postgraduate,
e-mail: pasha_konoval@fromru.com

Bulavin Yuri Pavlovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Railcars»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: yp@bulavin.org

Волков Игорь Васильевич

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

Volkov Igor Vasilievich

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

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ И ЭКОЛОГИЯ

УДК 629.423.016.2 + 06

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_20

А. А. Зарифьян, А. Ш. Мустафин

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЩНОСТИ ГРУЗОВЫХ ЭЛЕКТРОВЗОВ И ВОЗМОЖНОСТЬ СОКРАЩЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ЗА СЧЕТ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРИ ЗАВОДСКОМ РЕМОНТЕ

Аннотация. Проанализированы условия работы грузовых электровозов с тяжелыми и порожними составами в условиях Северо-Кавказской железной дороги. Показано, что за счет применения дискретно-адаптивного управления многодвигательным тяговым приводом (отключения/подключения тяговых двигателей в зависимости от нагрузки) имеется возможность более полного использования мощности электровоза и соответственно существенного повышения его энергетической эффективности (сокращения удельного расхода электрической энергии). Основным условием реализации алгоритма является наличие у электровоза системы поосного регулирования силы тяги. Соответствующие изменения в конструкции электровозов прежних лет выпуска могут быть сделаны при модернизации в рамках заводского ремонта.

Ключевые слова: грузовой магистральный электровоз, зонно-фазовое регулирование напряжения, сокращение энергопотребления, дискретно-адаптивное управление тяговым приводом, заводской ремонт.

Для цитирования: Зарифьян, А. А. Анализ использования мощности грузовых электровозов и возможность сокращения энергопотребления за счет модернизации при заводском ремонте / А. А. Зарифьян, А. Ш. Мустафин // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 20–29. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_20.

A. A. Zarifyan, A. S. Mustafin

ANALYSIS OF THE POWER USE OF THE ELECTRIC LOCOMOTIVES AND THE POSSIBILITY OF REDUCING ENERGY CONSUMPTION DUE TO MODERNIZATION ON FACTORY REPAIR

Abstract. The operating conditions of the freight electric locomotives with heavy and empty trains are analyzed. It is shown that due to the application of the discrete-adaptive control for multi-engine traction drive, there is a possibility of more complete use of the electric locomotive power and, accordingly, the significant increase in its energy efficiency. The main condition for the implementation of the algorithm is that the electric locomotive has a system of the separate axial traction control. Recently, the corresponding changes in the construction of the electric locomotives` production can be carried out during modernization as part of a factory repair.

Keywords: freight mainline electric locomotive, zone-phase voltage regulation, reduction of energy consumption.

For citation: Zarifyan, A. A. Analysis of the power use of the electric locomotives and the possibility of reducing energy consumption due to modernization on factory repair / A. A. Zarifyan, A. S. Mustafin // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 20–29. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_20.

Сведения об авторах

Зарифьян Александр Александрович

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

Мустафин Адель Шамильевич

Ростовский-на-Дону электровозоремонтный завод
– филиал АО «Желдорремаш»,
директор,
e-mail: mustafinash@locotech.ru

Information about the authors

Zarifyan Alexander Alexandrovich

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

Mustafin Adel Shamilyevich

Rostov-on-Don Electric Locomotive Repair Plant,
Director,
e-mail: mustafinash@locotech.ru

УДК 629.113

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_30

А. Е. Литвинов, П. А. Поляков, Р. С. Тагиев, А. А. Голиков, Н. А. Задаянчук, М. Б. Москаленко

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ТОРМОЗНОГО ДИСКА

Аннотация. Современный подвижной состав транспортных средств развивает все большую скорость при перемещении, а также имеет большую грузоподъемность по сравнению с ретроспективными аналогами. Это налагает на тормозную систему автомобиля дополнительные ограничения в связи с возрастающей нагрузкой на колесные фрикционные элементы. Температура при циклических торможениях накапливается неравномерно во времени, что необходимо учитывать при тепловых моделях фрикционных узлов. Разработанный метод определения поверхностной температуры тормозного диска учитывает режим и время охлаждения. Проведенные расчеты показали, что с увеличением времени охлаждения на 20 % температура в конце промежутка охлаждения тормозного диска снижалась на 36 %. При изменении режима охлаждения, а именно коэффициента теплопередачи с 15 до 25 Вт/м²·К, изменение температуры тормозного диска в конце циклов торможения достигало 38,6 %. Как показали расчеты, разработанный метод на основе тепловой модели при циклических торможениях позволяет проектировать фрикционный узел с учетом предельной поверхностной температуры, оценивать эксплуатируемые фрикционные узлы на предмет возможного перегрева при различных режимах торможения и охлаждения.

Ключевые слова: торможение, режим охлаждения, коэффициент теплоотдачи, цикличность торможения, темп охлаждения, время охлаждения.

Для цитирования: Разработка метода определения поверхностной температуры тормозного диска / А. Е. Литвинов, П. А. Поляков, Р. С. Тагиев, А. А. Голиков, Н. А. Задаянчук, М. Б. Москаленко // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 30–39. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_30.

A. E. Litvinov, P. A. Polyakov, R. S. Tagiev, A. A. Golikov, N. A. Zadayanchuk, M. B. Moskalenko

DEVELOPMENT OF METHOD FOR DETERMINING THE SURFACE TEMPERATURE OF BRAKE DISC

Abstract. Modern rolling stock of the vehicles is developing more and more speed when moving, and also has a higher carrying capacity in comparison with retrospective analogs. This imposes additional restrictions on the vehicle's braking system due to the increasing load on the wheel friction elements. The temperature during cyclic braking accumulates unevenly over time, which must be used with thermal models of the friction units. The development of the determining method for the surface temperature of the brake disc uses the mode and time of cooling. The calculations showed that an increase in the cooling time by 20 %, the temperature at the end of the brake disc cooling period decreased by 36 %. With a change in the cooling mode, namely the heat transfer coefficient from 15 to 25 W / m²·K, the change in the temperature of the brake disc at the end of the braking cycles reached 38.6 %. As the calculations showed, the developed method based on the thermal model during cyclic braking, makes it possible to design a friction unit with limiting surface temperature, to evaluate the operating friction units for possible overheating under various modes of the braking and cooling.

Keywords: braking, cooling mode, heat transfer coefficient, braking cycling, cooling rate, cooling time.

For citation: Development of method for determining the surface temperature of brake disc / A. E. Litvinov, P. A. Polyakov, R. S. Tagiev, A. A. Golikov, N. A. Zadayanchuk, M. B. Moskalenko // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 30–39. DOI: 10.46973/0201–727X_2021_1_30.

Сведения об авторах

Литвинов Артем Евгеньевич

Кубанский государственный технологический университет (КубГТУ),
кафедра «Наземный транспорт и механика»,
доктор технических наук, доцент,
и. о. заведующего кафедрой,
e-mail: artstyleone@mail.ru

Поляков Павел Александрович

Кубанский государственный технологический университет (КубГТУ),
кафедра «Автосервис и материаловедение»,
кандидат технических наук,
доцент кафедры,
e-mail: polyakov.pavel88@mail.ru

Тагиев Руслан Суфудинович

Кубанский государственный технологический университет (КубГТУ),
кафедра «Автосервис и материаловедение»,
старший преподаватель,
e-mail: usytagiev@mail.ru

Голиков Алексей Александрович

Кубанский государственный технологический университет (КубГТУ),
кафедра «Системы управления
и технологические комплексы»,
ассистент,
e-mail: kubstukip@yandex.ru

Задаянчук Нина Александровна

Кубанский государственный университет (КубГУ),
кафедра «Информационные образовательные технологии»,

Information about the authors

Litvinov Artem Evgenievich

Kuban State Technological University (KubSTU),
Chair «Land Transport and Mechanics»,
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
Acting Head of Department,
e-mail: artstyleone@mail.ru

Polyakov Pavel Alexandrovich

Kuban State Technological University (KubSTU),
Chair «Car Service Center and Materials Science»,
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
e-mail: polyakov.pavel88@mail.ru

Tagiev Ruslan Sufudinovich

Kuban State Technological University (KubSTU),
Chair «Autoservice and Materials Science»,
Senior Lecturer,
e-mail: usytagiev@mail.ru

Golikov Alexey Alexandrovich

Kuban State Technological University (KubSTU),
Chair «Control Systems and Technological Complexes»,
Assistant,
e-mail: kubstukip@yandex.ru

Zadayanchuk Nina Alexandrovna

Kuban State University (KubSU),
Chair «Information Educational Technologies»,
Lecturer,

преподаватель,
e-mail: polyakova_ellen@mail.ru

e-mail: polyakova_ellen@mail.ru

Москаленко Максим Борисович
Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет Петра Великого
(СПбГПУ),
Высшая школа транспорта,
Институт машиностроения, материалов
и транспорта,
магистрант,
e-mail: moskalenko.12@bk.ru

Moskalenko Maxim Borisovich
St. Petersburg State Polytechnic
University (SPbSPU) named after Peter the Great,
Higher School of Transport,
Institute of Mechanical Engineering, Materials
and Transport,
Master's Degree Student,
e-mail: moskalenko.12@bk.ru

УДК 629.42 : 504.75 + 06

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_40

А. Д. Петрушин, И. В. Волков, С. С. Черняев

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ЭКОЛОГИИ

Аннотация. Представлены исследования параметров и характеристик вентильно-индукторного генератора, предназначенного для дополнительного питания системы тягового электроснабжения в составе ветроэнергетической станции. Отличительной особенностью предлагаемых технических решений при компоновке оборудования ветроэнергетической станции является обоснование совмещения функций генератора и накопителя энергии для приема и последующего возврата энергии рекуперации в систему тягового электроснабжения. В качестве накопителя энергии предложено использовать маховик, расположенный на одном валу с генератором.

Ключевые слова: подвижной состав железных дорог, ветроэнергетическая станция, энергоэффективность, рекуперация, вентильно-индукторная электрическая машина.

Для цитирования: Петрушин, А. Д. Повышение энергетической эффективности подвижного состава железных дорог с учетом требований экологии / А. Д. Петрушин, И. В. Волков, С. С. Черняев // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 40–46. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_40.

A. D. Petrushin, I. V. Volkov, S. S. Chernyaev

IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF RAILWAY ROLLING STOCK, TAKING INTO ACCOUNT ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS

Abstract. The article presents studies of the parameters and characteristics of a switched reluctance generator intended for additional power supply of the traction power supply system as part of a wind power station. A distinctive feature of the proposed technical solutions for the layout of wind power plant equipment is the justification for combining the functions of a generator and an energy storage device for receiving and then returning the recovery energy to the traction power supply system. As an energy storage device, it is proposed to use a flywheel located on the same shaft with the generator.

Keywords: railway rolling stock, wind power station, energy efficiency, recuperation, switched reluctance machine.

For citation: Petrushin, A. D. Improving the energy efficiency of railway rolling stock, taking into account environmental requirements / A.D. Petrushin, I. V. Volkov, S. S. Chernyaev // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 40–46. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_40.

Сведения об авторах

Information about the authors

Петрушин Александр Дмитриевич

«Ростовский государственный университет путей сообщения» (РГУПС),
Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,
доктор технических наук, профессор
e-mail: alex331685@yandex.ru

Petrushin Alexandr Dmitrievich

Rostov State Transport University (RSTU),
Professor Chair «Railcars and railcar facilities»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: alex331685@yandex.ru

Волков Игорь Васильевич

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

Volkov Igor Vasilyevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Professor Chair «Traction rolling stock»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: volkov-rgups@yandex.ru

Черняев Семён Сергеевич

«Ростовский государственный университет путей сообщения» (РГУПС),
Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,
аспирант,
e-mail: MrZemen@yandex.ru

Chernyaev Semen Sergeevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Railcars and railcar facilities»,
Postgraduate,
e-mail: MrZemen@yandex.ru

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
АВТОМАТИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ**

УДК 004.652.3 + 004.827

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_47

*А. Е. Колоденкова, С. С. Верещагина***ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМАХ
ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ СЕТЕВОЙ МОДЕЛИ***

Аннотация. Для повышения эффективности процесса принятия решений при диагностировании промышленного оборудования (ПрО) предлагается имитационная сетевая модель. В качестве имитационной сетевой модели выступает сеть Петри (СП), хорошо зарекомендовавшая себя при моделировании дискретных процессов, в основе которой лежат производственные правила. Применение разработанной модели позволит повысить качество управления и диагностирования ПрО, отслеживать текущее состояние системы диагностирования ПрО и формировать план диагностического обследования и ремонта.

Ключевые слова: сеть Петри, иерархические производственные правила, электротехническое оборудование.

Для цитирования: Колоденкова, А. Е. Информационная поддержка принятия решений в системах диагностирования оборудования на основе сетевой модели / А. Е. Колоденкова, С. С. Верещагина // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 47–52. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_47.

*А. Е. Kolodenkova, S. S. Vereshchagina***INFORMATION SUPPORT FOR DECISION-MAKING IN EQUIPMENT
DIAGNOSTICS SYSTEMS BASED ON THE NETWORK MODEL**

Abstract. To improve the efficiency of the decision-making process when diagnosing industrial equipment (IE), a simulation network model has been proposed. Petri net (PN) based

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ: № 19-07-00195, № 19-08-00152, № 20-38-90005.

on production rules is used as a simulation network model which is well proven in modeling of the discrete processes. The application of the developed model will improve the quality of the IE management and diagnostics, monitor the current state of the IE diagnostics system and form a plan for diagnostic testing and repair.

Keywords: Petri net, hierarchical production rules, electrical equipment.

For citation: Kolodenkova, A. E. Information support for decision-making in equipment diagnostics systems based on the network model / A. E. Kolodenkova, S. S. Vereshchagina // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 47–52. DOI: 10.46973/0201–727X_2021_1_47.

Сведения об авторах

Колоденкова Анна Евгеньевна

Самарский государственный технический университет (СамГТУ),
кафедра «Информационные технологии»,
доктор технических наук, доцент,
заведующий кафедрой,
e-mail: anna82_42@mail.ru

Верещагина Светлана Сергеевна

Самарский государственный технический университет (СамГТУ),
кафедра «Информационные технологии»,
старший преподаватель,
e-mail: werechaginass@mail.ru

Information about the authors

Kolodenkova Anna Evgenievna

Samara State Technical University
(Samara Polytech),
Chair «Information Technology»,
Doctor of Engineering Sciences,
Associated Professor, Head of the Chair,
e-mail: anna82_42@mail.ru

Vereshchagina Svetlana Sergeevna

Samara State Technical University
(Samara Polytech),
Chair «Information Technology»,
Senior Lecturer,
e-mail: werechaginass@mail.ru

УДК 654.9, 656.01, 656.05, 656.078

DOI: 10.46973/0201–727X_2021_1_53

А. Л. Охотников, Л. А. Баранов

СИНТЕЗ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ЛОКОМОТИВА НА ОСНОВЕ СЦЕНАРНОГО ПОДХОДА

Аннотация. Приведен анализ использования сценарного подхода для сложных технических систем, в частности для систем технического зрения (СТЗ) тягового подвижного состава. Описаны возможные виды сценариев для таких систем, как СТЗ, и их классификация. Приведены примеры метасценариев, сценариев подсистем СТЗ и сценарии технологического уровня. Рассмотрены варианты сценариев управления поездом в зависимости от условий видимости.

Ключевые слова: система технического зрения, сложная техническая система, сценарный анализ, синтез сценариев, метасценарии, графы.

Для цитирования: Охотников, А. Л. Синтез систем технического зрения локомотива на основе сценарного подхода / А. Л. Охотников, Л. А. Баранов // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 53–61. DOI: 10.46973/0201–727X_2021_1_53.

A. I. Okhotnikov, L. A. Baranov

THE SYNTHESIS OF MACHINE VISION SYSTEMS OF LOCOMOTIVE BASED ON THE SCENARIO APPROACH

Abstract. The article analyzes the use of a scenario approach for complex technical systems, in particular for systems of technical vision (STV) of traction rolling stock. Possible types of scenarios for such systems as STV and their classification are described. Examples of meta-scenarios, STV subsystem scenarios, and technology-level scenarios are given. Variants of train control scenarios are indicated depending on visibility conditions.

Keywords: technical vision system, complex technical system, scenario analysis, scenario synthesis, meta-scenarios, graphs.

For citation: Okhotnikov, A. I. The synthesis of machine vision systems of locomotive based on the scenario approach / A. I. Okhotnikov, L. A. Baranov // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 53–61. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_53.

Сведения об авторах

Охотников Андрей Леонидович

Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте (АО «НИИАС»),
руководитель центра стратегического развития,
e-mail: a.ohotnikov@vniias.ru

Баранов Леонид Аврамович

Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)),
кафедра «Управление и защита информации»,
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,
e-mail: baranov.miit@gmail.com

Information about the authors

Okhotnikov Andrey Leonidovich

Research and Design Institute for Information Technology, Signalling and Telecommunications on Railway Transport (JSC «NIAS»), Moscow, Russia
Center for strategic development, Head,
e-mail: a.ohotnikov@vniias.ru

Baranov Leonid Avramovich

Russian University of Transport (RUT (MIIT)),
Moscow, Russia,
Chair «Information Management and Protection»,
Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Chair
e-mail: baranov.miit@gmail.com

УДК 656.259

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_62

М. Э. Скоробогатов, А. В. Пультяков, В. В. Демьянов, В. А. Алексеенко

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОКОМОТИВНОГО ЦИФРОВОГО ФИЛЬТРА АЛСН ПРИ ПОМОЩИ ПОЛУНАТУРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Аннотация. В среде MATLAB+Simulink была проведена оценка эффективности работы цифрового узкополосного фильтра автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа (АЛСН) с помощью полунатурных измерений в условиях действия стационарных гармонических и случайных импульсных помех. Для полунатурных испытаний использованы записи фрагментов сигнала числового кода, полученные в процессе эксплуатации систем автоматической локомотивной сигнализации на горно-перевальных участках Восточно-Сибирской железной дороги, оборудованных электротягой переменного тока. Параметром, по которому оценивалась эффективность работы цифрового фильтра, выступала длительность первого интервала между импульсами в кодовой группе кодов «Ж» и «З». Нормативное значение этого интервала принято в пределах от 120 до 180 миллисекунд. Измерения продемонстрировали высокую эффективность работы фильтра по критериям необходимого подавления внутриполосной помехи и сохранению нормативной длительности интервала между импульсами числового кода. Сформированы прикладные рекомендации по использованию узкополосного локомотивного цифрового фильтра.

Ключевые слова: автоматическая локомотивная сигнализация, стационарные и случайные помехи автоматической локомотивной сигнализации, цифровая обработка сигналов, фильтрация помех, АЛСН.

Для цитирования: Оценка эффективности локомотивного цифрового фильтра АЛСН при помощи полунатурных измерений / М. Э. Скоробогатов, А. В. Пультяков, В. В. Демьянов, В. А. Алексеенко // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 62–69. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_62.

М. Е. Skorobogatov, A. V. Pulyakov, V. V. Demyanov, V. A. Alekseenko

ESTIMATION EFFICIENCY OF THE ALSN LOCOMOTIVE DIGITAL FILTER USING SEMI-IN-LINE MEASUREMENTS

Abstract. The digital narrow-band filter's performance of the continuous automatic locomotive signaling was evaluated using semi-static measurements under the conditions of stationary harmonic and random pulse interference. Both MATLAB + Simulink software and recordings of real rail-chain signals were involved in the testing procedure. The records of numerical code signal fragments obtained during the operation of automatic locomotive signaling systems on mountain-pass sections of the East Siberian Railway equipped with AC electric traction were used to maintain the semi-static tests. As parameter in which the overall performance of the digital filter was estimated duration of the first interval between impulses in code group of codes "Zh" and "Z" acted. The target value of this interval is between 120 and 180 milliseconds. The obtained measurements demonstrated high efficiency of the filter operation by criteria of required suppression of in-band interference and preservation of standard duration in interval between pulses of numerical code. The applied recommendations to apply the narrow-band locomotive digital filter are provided.

Keywords: automatic locomotive alarm, simulated virtual stand, stationary and random interference of the automatic locomotive alarm, digital signal processing, interference filtering, ALSN.

For citation: Estimation efficiency of the ALSN locomotive digital filter using semi-inline measurements / M. E. Skorobogatov, A. V. Pulyakov, V. V. Demyanov, V. A. Alekseenko // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 62–69. DOI: 10.46973/0201–727X_2021_1_62.

Сведения об авторах

Скоробогатов Максим Эдуардович

Иркутский государственного университета путей сообщения (ИрГУПС)

кафедра «Автоматика, телемеханика и связь»,

старший преподаватель,

e-mail: skor_maxim@mail.ru

Путьяков Андрей Владимирович

Иркутский государственный университет путей сообщения (ИрГУПС),

кафедра «Автоматика, телемеханика и связь»,

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой,

e-mail: pulyakov@irgups.ru

Демьянов Владислав Владимирович

Иркутский государственного университета путей сообщения (ИрГУПС)

кафедра «Автоматика, телемеханика и связь»,

доктор технических наук, профессор,

e-mail: sword1971@yandex.ru

Алексеенко Владимир Александрович

Иркутский государственного университета путей сообщения (ИрГУПС)

кафедра «Автоматика, телемеханика и связь»,

кандидат технических наук, доцент,

e-mail: bezvoprosov03@mail.ru

Information about the authors

Skorobogatov Maxim Eduardovich

Irkutsk State Transport University (ISTU),

Chair «Automation, Telemechanics and Communications»,

Senior Lecturer,

e-mail: skor_maxim@mail.ru

Pulyakov Andrey Vladimirovich

Irkutsk State Transport University (ISTU)

Chair «Automation, Telemechanics and Communications»,

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of the Chair,

e-mail: pulyakov@irgups.ru

Demyanov Vladislav Vladimirovich

Irkutsk State Transport University (ISTU)

Chair «Automation, Telemechanics and Communications»,

Doctor of Engineering Sciences, Professor,

e-mail: sword1971@yandex.ru

Alekseenko Vladimir Aleksandrovich

Irkutsk State Transport University (ISTU)

Chair «Automation, Telemechanics and Communications»,

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,

e-mail: bezvoprosov03@mail.ru

Аннотация. Предложена методика непрерывной биометрической верификации, которая позволяет перманентно валидировать личность человека путем анализа его поведенческих характеристик. В основе методики лежит эвристический алгоритм, использующий математический аппарат широких нейронных сетей, генетические алгоритмы и алгебру гиперразмерных двоичных векторов. Предлагаемая методика направлена на решение проблемы унификации применения методов машинного обучения для решения задачи динамической биометрической верификации. Унификация позволит исключить так называемый «человеческий фактор», который часто ведет к снижению точности верификации.

В основе данной методики лежит идея замены целевой задачи верификации задачей классификации личности между двумя классами: «свой» и «чужой», указывающими на факт прохождения или провала верификации. Нейросетевая модель, способная решать указанную задачу классификации, будет напрямую (отсюда и название методики) решать и целевую задачу. Предлагаемая методика в настоящей работе рассматривается применительно к решению задачи биометрической верификации операторов малогабаритных летательных аппаратов. В качестве биометрических данных используются временные ряды, содержащие зарегистрированные управляющие команды оператора. В ходе применения методики проводится синтез модели, которая позволяла бы в динамике проверять соответствие между временным рядом управляющих команд оператора и оператором, тем самым непрерывно верифицировать личность оператора, управляющего летательным аппаратом.

Ключевые слова: поведенческая биометрия, нейронная сеть, биометрическая верификация, бинарная классификация, гиперразмерный вектор, анализ временных рядов.

Для цитирования: Трокоз, Д. А. Методика прямой динамической биометрической верификации / Д. А. Трокоз // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 70–79. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_70.

D. A. Trokoz

DIRECT DYNAMIC BIOMETRIC VERIFICATION TECHNIQUE

Abstract. The paper proposes a method of continuous biometric verification, which gives permanent validate a personality by analyzing his behavioral characteristics. The proposed technique is based on a heuristic algorithm that uses the mathematical apparatus of wide neural networks, genetic algorithms, and the algebra of hyper dimensional binary vectors. The proposed methodology is aimed at solving the problem of unifying the application of machine learning methods for solving the problem of the dynamic biometric verification. The unification will allow eliminating the so-called “human factor”, which often leads to a decrease in the accuracy of verification.

This technique is based on the idea of replacing the target verification task with the task of classifying a person between the two classes “friend” and “alien”, indicating the fact of passing or failing verification. A neural network model capable of solving the specified classification problem will directly (hence the name of the method) solve the target problem. The proposed methodology in this work is considered in relation to solving the problem of biometric verification of operators of small-sized aircraft. Time series containing registered operator control commands is used as biometric data. In the course of applying the methodology, a synthesis of a model is carried out, which would allow in dynamics to check the correspondence between the time series of the operator's control commands and the operator, thereby continuously verifying the identity of the operator who controls the aircraft.

Keywords: behavioral biometrics, neural network, biometric verification, binary classification, hyper dimensional vector, time series analysis.

For citation: Trokoz, D. A. Direct dynamic biometric verification technique / D. A. Trokoz // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 70–79. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_70.

Сведения об авторах

Трокоз Дмитрий Анатольевич
Пензенский государственный технологический университет,
кандидат технических наук, доцент,
проректор по научной работе,
e-mail: trokoz@penzgtu.ru

Information about the authors

Trokoz Dmitry Anatolyevich
Penza State Technological University,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor, Vice-rector for Research,
e-mail: trokoz@penzgtu.ru

УДК 656.25

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_80

*О. С. Шерстюков***СПОСОБЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ О РАБОТЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
В АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Аннотация. Рассматриваются устройство и способ передачи информации с локомотива с помощью шлейфа, которые используются для регулирования движения поездов на участках железных дорог. Представлен способ осуществления контроля состояний станционных рельсовых цепей горловины станции с ограниченным количеством изолирующих стыков без дроссель-трансформаторов с использованием четырехпроводной кабельной линии.

Ключевые слова: передача информации, шлейф, локомотив, контроль, рельсовые цепи, кабельная линия.

Для цитирования: Шерстюков, О. С. Способы передачи информации о работе технических средств в автоматизированные информационные системы / О.С. Шерстюков // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 80–87. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_80.

*O. S. Sherstyukov***METHODS FOR TRANSMITTING INFORMATION ABOUT OPERATION OF
TECHNICAL EQUIPMENT TO THE AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS**

Abstract. The device and method of transmitting information from a locomotive using a loop are considered. The device and method allows them to be used for regulating the movement of trains on railway sections. A method for monitoring the state of the station rail circuits of the station yard neck with a limited number of insulating joints without impedance bond using a four-wire cable line is considered.

Keywords: information transmission, loop, locomotive, control, rail chains, cable line.

For citation: Sherstyukov, O. S. Methods for transmitting information about operation of technical equipment to the automated information systems / O. S. Sherstyukov // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 80–87. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_80.

Сведения об авторах

Шерстюков Олег Сергеевич
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (РГУПС) в городе Воронеже, кафедра «Социально-гуманитарные, естественно-научные и общепрофессиональные дисциплины»,
доцент,
e-mail: osherstukov@yandex.ru

Information about the authors

Sherstukov Oleg Sergeevich
Rostov State Transport University, Voronezh Branch
Chair «Social and Humanitarian, Natural Sciences and General Professional Disciplines»,
Associate Professor,
e-mail: osherstukov@yandex.ru

УДК 656.224

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_88

Н. Ю. Евреенова, Д. Ю. Роменский, К. А. Калинин

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОПУСКА ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ НА УЧАСТКАХ С ИНТЕНСИВНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Аннотация. Рассмотрены принципы формирования графика движения электропоездов в условиях интенсивного пригородно-городского движения на примере Савёловского направления Московского железнодорожного узла, входящего в маршрут МЦД-1. Рассмотрены недостатки существующего графика движения поездов, заключающиеся в несовершенстве порядка пропуска поездов, приводящего к неравномерности загрузки поездов и снижению комфорта проезда пассажиров. Введено понятие локальной временной эффективности провозной способности участка для различных категорий пассажиров в зависимости от дальности поездки. Выработаны рекомендации по взаимной увязке ниток диаметральных, радиальных пригородных, дальнепригородных поездов и аэроэкспрессов с критерием максимизации качества транспортного сообщения.

Ключевые слова: городской транспорт, МЦД-1, железнодорожный транспорт, пригородные перевозки, пригородно-городские перевозки, электропоезд, график движения поездов, эффективность, расписание.

Для цитирования: Евреенова, Н. Ю. Совершенствование системы пропуска электропоездов на участках с интенсивным движением / Н. Ю. Евреенова, Д. Ю. Роменский, К. А. Калинин // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 88–96. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_88.

N. Yu. Evreenova, D. Yu. Romenskiy, K. A. Kalinin

IMPROVEMENT OF THE ELECTRIC TRAIN PASSAGE SYSTEM IN THE SITES WITH INTENSIVE TRAFFIC

Abstract. The paper considers the principles of forming the schedule electric trains` schedule in conditions of intensive suburban and urban traffic on the example of the Savelovsky direction of the Moscow rail-way junction, which is part of the route of the MCD-1. The disadvantages of the existing train schedule are considered, which consist in the imperfection due to passing trains, which leads to uneven loading of trains and a decrease in the comfort of passenger travel. The concept of local time efficiency of the carrying capacity of the section for different passenger categories, depending on the distance of the trip, is introduced. Recommendations are developed for the mutual linking of the threads of diametric, radial suburban, long-distance trains and Aeroexpress trains with maximizing the criterion quality of transport communication.

Keywords: urban transport, the MCD-1, rail transport, commuter transportation, suburban-urban transport, electric train, train schedule, efficiency, schedule.

For citation: Evreenova, N. Yu. Improvement of the electric train passage system in the sites with intensive traffic / N. Yu. Evreenova, D. Yu. Romenskiy, K. A. Kalinin // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 88–96. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_88.

Сведения об авторах

Евреенова Надежда Юрьевна
Институт управления и цифровых технологий
Российского университета транспорта (РУТ
(МИИТ)),
кафедра «Управление транспортным бизнесом
и интеллектуальные системы»,

Information about the authors

Evreenova Nadezda Yurievna
Institute of Management and Digital Technologies of
RUT (MIIT),
Chair «Transport Business Management and Intelli-
gent Systems»,

кандидат технических наук, доцент,
e-mail: nevreenova@mail.ru

Candidate of Engineering Sciences, Associated Professor,
e-mail: nevreenova@mail.ru

Роменский Дмитрий Юрьевич

Институт управления и цифровых технологий
Российского университета транспорта (РУТ
(МИИТ)),
кафедра «Управление транспортным бизнесом
и интеллектуальные системы»,
старший преподаватель,
e-mail: dimeromy@yandex.ru

Romenskiy Dmitriy Yurievich

Institute of Management and Digital Technologies of
RUT (MIIT),
Chair «Transport Business Management and Intelli-
gent Systems»,
Senior Lecturer,
e-mail: dimeromy@yandex.ru

Калинин Кирилл Антонович

Институт управления и цифровых технологий Рос-
сийского университета транспорта (РУТ (МИИТ)),
кафедра «Управление транспортным бизнесом
и интеллектуальные системы»,
ассистент,
e-mail: kalinin.k.a@mail.ru

Kalinin Kirill Antonovich

Institute of Management and Digital Technologies of
RUT (MIIT),
Chair «Transport Business Management and Intelli-
gent Systems»,
Lecture,
e-mail: kalinin.k.a@mail.ru

УДК 621.311, 621.331

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_97

Н. Н. Федотов, М. А. Гаранин, Е. В. Добрынин, С. А. Блинкова

НАКОПИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация. Приведены результаты исследования, посвящённого разработке технических требований для организации производства тягового накопителя электрической энергии. Разработаны технические требования, включая конструктивные требования к продукции и составным частям, требования монтажной пригодности, требования к средствам защиты, требования к взаимозаменяемости продукции и составным частям, требования к электромагнитной совместимости продукции, требования к совместимости с оперативными цепями управления оборудованием системы тягового электроснабжения и релейной защитой. Разработаны показатели назначения, технического совершенства продукции и надёжности. Проведен анализ метрологического обеспечения и рассмотрены экономические показатели.

Ключевые слова: железная дорога, железнодорожный транспорт, система тягового электроснабжения, энергия рекуперации, накопитель энергии, технические требования.

Для цитирования: Накопитель энергии для системы тягового электроснабжения / Н. Н. Федотов, М. А. Гаранин, Е. В. Добрынин, С. А. Блинкова // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 97–103. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_97.

N. N. Fedotov, M. A. Garanin, E. V. Dobrynin, S. A. Blinkova

ENERGY STORAGE FOR THE TRACTION POWER SUPPLY SYSTEM

Abstract. The obtained results are devoted to the development of the technical requirements for organizing the production of the traction electric energy storage. Technical requirements have been developed including design requirements for products and components, requirements for installation suitability, requirements for protective equipment, requirements for interchangeability of the products and components, requirements for electromagnetic compatibility of products, requirements for compatibility with operational control circuits for equipment of a traction power supply system and relay protection. The indicators` purposes, technical perfection of products and reliability have been developed. The analysis of the metrological support is carried out and the economic indicators are considered.

Keywords: railway, railway transport, traction power supply system, recuperation energy, energy storage, technical requirements.

For citation: Energy storage for the traction power supply system / N.N. Fedotov, M.A. Garanin, E.V. Dobrynin, S.A. Blinkova // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P.97–103. DOI: 10.46973/0201–727X_2021_1_97.

Сведения об авторах

Федотов Николай Николаевич

Куйбышевская дирекция по энергообеспечению – структурное подразделение Трансэнерго – филиала ОАО «РЖД», главный инженер, e-mail: E-sekretar@kbsr.rzd.ru

Гаранин Максим Алексеевич

Самарский государственный университет путей сообщения (СамГУПС), кандидат технических наук, доцент, и.о. ректора, e-mail: Garanin_maxim@mail.ru

Добрынин Евгений Викторович

Самарский государственный университет путей сообщения (СамГУПС), кафедра «Электроснабжение железнодорожного транспорта», кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой, e-mail: eu_geniy@list.ru

Блинкова Светлана Александровна

Самарский государственный университет путей сообщения (СамГУПС), кафедра «Электроснабжение железнодорожного транспорта», кандидат технических наук, доцент, e-mail: Sa_blinkova@mail.ru

Information about the authors

Fedotov Nikolay Nikolaevich

Kuibyshev Power Supply Directorate – Structural Subdivision of Transenergo – Branch JSC «Russian Railways», Chief Engineer, e-mail: E-sekretar@kbsr.rzd.ru

Garanin Maxim Alekseevich

Samara State Transport University (SamGUPS), Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Acting Rector, e-mail: Garanin_maxim@mail.ru

Dobrynin Evgeny Viktorovich

Samara State Transport University (SamGUPS), Chair «Power Supply of the Railway Transport», Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of the Chair, e-mail: eu_geniy@list.ru

Blinkova Svetlana Alexandrovna

Samara State Transport University (SamGUPS), Chair «Power Supply of the Railway Transport», Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, e-mail: Sa_blinkova@mail.ru

УДК 658.7 : 656.07 + 06

DOI: 10.46973/0201–727X_2021_1_104

О. Н. Числов, В. В. Трапенов, В. В. Алабина, М. В. Бакалов

МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ПРИНЦИПЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ТЕРМИНАЛЬНО-СКЛАДСКОЙ СИСТЕМОЙ ТРАНСПОРТНОГО УЗЛА

Аннотация. Рассматриваются аспекты развития формирования и принципы интеллектуализации в управлении терминально-складской системой транспортного узла. Выполнен анализ показателей объемов перевозок грузов железнодорожным и автомобильным транспортом на полигоне СКЖД. Для решения задач и поиска оптимальных моделей распределения ресурсов, формализующийся соответствующими целевыми функциями минимума затрат или максимума транспортной продукции применялись алгоритмы линейного и нелинейного программирования. Одним из перспективных направлений развития складских комплексов является интеллектуализация роботизированных складов.

Ключевые слова: терминально-складская система, интеллектуализация, транспортный узел, транспортная система, склад, груз.

Для цитирования: Методы формирования и принципы интеллектуализации в управлении терминально-складской системой транспортного узла / О. Н. Числов, В. В. Трапенев, В. В. Алабина, М. В. Бакалов // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 104–114. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_104.

O. N. Chislov, V. V. Trapenov, V. V. Alabina, M. V. Bakalov

FORMATION METHODS AND PRINCIPLES OF INTELLECTUALIZATION IN THE MANAGEMENT OF THE TERMINAL-WAREHOUSE SYSTEM OF THE TRANSPORT UNIT

Abstract. The article examines the aspects of the development of the formation and the principles of intellectualization in the management of the terminal-warehouse system of the transport hub. The analysis of the indicators of the volume of cargo transportation by rail and road transport at the North Caucasian Railroad is carried out. Algorithms of linear and nonlinear programming were used to solve problems and search for optimal models of resource allocation, formalized by the corresponding target functions of minimum costs or maximum transport products. One of the promising areas for the development of warehouse complexes is the intellectualization of robotic warehouses.

Keywords: terminal warehouse system, intellectualization, transport hub, transport system, warehouse, cargo.

For citation: Formation methods and principles of intellectualization in the management of the terminal-warehouse system of the transport unit / O. N. Chislov, V. V. Trapenov, V. V. Alabina, M. V. Bakalov // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 104–114. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_104.

Сведения об авторах

Числов Олег Николаевич

Научно-технологический университет «Сириус»,
Ростовский государственный университет путей
сообщения (РГУПС),
кафедра «Станции и грузовая работа»,
доктор технических наук, заведующий кафедрой,
e-mail: o_chislov@mail.ru

Трапенев Владимир Викторович

Ростовский государственный университет путей
сообщения (РГУПС),
кафедра «Станции и грузовая работа»,
доцент,
e-mail: vladimir.trapenov@mail.ru

Алабина Вероника Вячеславовна

Ростовский государственный университет путей
сообщения (РГУПС),
кафедра «Станции и грузовая работа»,
аспирант,
e-mail: veronika.zenkova@mail.ru

Бакалов Максим Владимирович

Научно-технологический университет «Сириус»,
Ростовский государственный университет путей
сообщения (РГУПС),

Information about the authors

Chislov Oleg Nikolaevich,

Sirius University of Science and Technology,
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Stations and cargo work»,
Doctor of science (tech.), head of the chair
e-mail: o_chislov@mail.ru

Trapenov Vladimir Viktorovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Stations and cargo work»,
assistant professor,
e-mail: vladimir.trapenov@mail.ru

Alabina Veronika Vyacheslavovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Stations and cargo work»,
post-graduate student,
e-mail: veronika.zenkova@mail.ru

Bakalov Maksim Vladimirovich

Sirius University of Science and Technology,
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Management of Maintenance Works»,
Candidate of Technical Sciences, Associate Profes-
sor

кафедра «Управление эксплуатационной работой»,
e-mail: Maxim_bmw@mail.ru
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: Maxim_bmw@mail.ru

УДК 656.2.08 + 06

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_115

Ю. В. Шаповалова

РАЗВИТИЕ ПОДХОДОВ И МЕТОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Аннотация. На основании анализа современных систем автоматизации железнодорожного транспорта (ЖДТ) обоснованы актуальные направления развития методов исследования и управления сложными процессами в современных условиях цифровизации и интеллектуализации на ЖДТ. Предложена модель совместного учета безопасности и эффективности функционирования разноуровневых хозяйствующих субъектов, сформулированы роль, место и задачи процессного подхода к управлению ЖДТ, раскрыты базовые подходы к формированию систем искусственного интеллекта.

Ключевые слова: эффективность работы, безопасность движения, интеллектуальная система управления, процессный подход, искусственный интеллект.

Для цитирования: Шаповалова, Ю. В. Развитие подходов и методов к управлению эффективностью и безопасностью движения поездов / Ю. В. Шаповалова // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 115–121. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_115.

Yu. V. Shapovalova

DEVELOPMENT OF APPROACHES AND METHODS TO MANAGING THE TRAINS' EFFICIENCY AND SAFETY

Abstract. The current directions of the research development methods and management of complex processes in modern conditions of digitalization and intellectualization at railway based on the analysis of modern railway automation systems are substantiated. It is proposed the joint accounting model of safety and efficiency of different-level economic functioning entities; it is formulated the role, place and tasks of the process approach to railway management; it is revealed the basic approaches to the formation of the artificial intelligence systems.

Keywords: work efficiency, traffic safety, intelligent control system, process approach, artificial intelligence.

For citation: Shapovalova, Yu. V. Development of approaches and methods to managing the trains' efficiency and safety / Yu. V. Shapovalova // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 115–121. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_115.

Сведения об авторах

Шаповалова Юлия Владимировна
Ростовский государственный университет путей
сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматика и телемеханика на железно-
дорожном транспорте»,
доцент,
e-mail: a_t@rgups.ru

Information about the authors

Shapovalova Yulia Vladimirovna
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automation and Remote Control in Railway
Transport»,
Senior Lecturer,
e-mail: a_t@rgups.ru

П. В. Харламов

МОНИТОРИНГ ИЗМЕНЕНИЙ УПРУГО-ДИССИПАТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ «ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЬ – ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ»

Аннотация. Рассмотрены методы физико-математического моделирования и динамического мониторинга нелинейных механических систем, позволяющие создать эффективную экспериментальную базу, основой которой является уникальный лабораторный комплекс для модельных испытаний систем «путь – подвижной состав» с различными типами тягового и прицепного подвижного состава. В отличие от известных из научно-технической литературы подходов предлагаемый метод позволяет корректно моделировать взаимосвязь и взаимовлияние динамических процессов, протекающих в натуральных квазилинейной механической и нелинейной фрикционной подсистемах.

Ключевые слова: мониторинг, коэффициент трения, критерий, коэффициент корреляции, подвижной состав, фрикционный контакт.

Для цитирования: Харламов, П. В. Мониторинг изменений упруго-диссипативных характеристик для решения задач по исследованию трибологических процессов в системе «железнодорожный путь – подвижной состав» / П. В. Харламов // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 122–129. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_122.

P. V. Kharlamov

MONITORING MEASUREMENTS IN ELASTIC-DISSIPATIVE CHARACTERISTICS FOR SOLVING TASKS ON STUDYING TRIBOLOGICAL PROCESSES IN THE «RAILWAY - ROLLING STOCK» SYSTEM

Abstract. Methods of physical and mathematical modeling and dynamic monitoring of nonlinear mechanical systems are considered, which make it possible to create an effective experimental base. It is based a unique laboratory complex for model testing of «railway - rolling stock» systems with various types of traction and trailed rolling stock. In contrast to the approaches known from the scientific and technical literature, the proposed method allows one to correctly model the relationship and mutual influence of the dynamic processes occurring in full-scale quasilinear mechanical and nonlinear frictional subsystems.

Keywords: monitoring, friction coefficient, criterion, correlation coefficient, rolling stock, friction contact.

For citation: Kharlamov, P. V. Monitoring measurements in elastic-dissipative characteristics for solving tasks on studying tribological processes in the «railway – rolling stock» system / P. V. Kharlamov // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 122–129. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_122.

Сведения об авторах

Харламов Павел Викторович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Транспортные машины и триботехника»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: kcharlamov@yandex.ru

Information about the authors

Kharlamov Pavel Viktorovich

Rostov State University of Railways (RSTU),
Department of «Transport Machines and Tribotechnics»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
e-mail: kcharlamov@yandex.ru

Ю. И. Жарков, О. В. Кубкина, В. Г. Лысенко, Н. А. Попова

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация. Рассмотрены вопросы комплексного решения прикладных технологических задач автоматизации тягового электроснабжения. Наиболее перспективными средствами автоматизации систем электрификации и электроснабжения, в настоящее время, представляются микропроцессорные системы телемеханики и интеллектуальные терминалы. Реализация основополагающих принципов построения автоматизированных систем подразумевает анализ тяговой подстанции как объекта контроля и управления, а также разработку соответствующего информационного обеспечения. Наличие коммуникации между средствами автоматизации системы электроснабжения на локальном уровне и уровне диспетчерского управления, со скоростью и достоверностью передачи данных, отвечающих предъявляемым требованиям, позволяет предположить возможность повышения эффективности решения прикладных технологических задач.

Ключевые слова: электротяговые сети, технологический объект управления, декомпозиция, средства автоматизации.

Для цитирования: Комплексное решение прикладных технологических задач автоматизации тягового электроснабжения / Ю. И. Жарков, О. В. Кубкина, В. Г. Лысенко, Н. А. Попова // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 130–165. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_130.

Y. I. Zharkov, O. V. Kubkina, V. G. Lisenko, N. A. Popova

COMPLEX SOLUTION OF THE APPLIED TECHNOLOGICAL PROBLEMS OF TRACTION POWER SUPPLY AUTOMATION

Abstract. The paper considers the complex solution of the applied technological problems at the traction power supply automation. The most promising means of the automation electrification and power supply systems are currently represented by microprocessor-based telemechanics systems and intelligent terminals. The implementation of the fundamental principles of building automated systems involves the analysis of the traction substation as an object of control and management as well as the development of appropriate information support. The presence of communication between the automation tools of the power supply system at the local level and the dispatcher control level with the speed and reliability of the data transmission that meets the requirements suggests the possibility for improving the efficiency of solving applied technological problems.

Keywords: electric traction networks, technological control object, decomposition, automation tools.

For citation: Complex solution of the applied technological problems of traction power supply automation / Y. I. Zharkov, O. V. Kubkina, V. G. Lisenko, N. A. Popova // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 130–139. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_130.

Жарков Юрий Иванович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматизированные системы электро-снабжения»,
доктор технических наук, профессор
e-mail: jarkov@asel.rgups.ru

Кубкина Ольга Владимировна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматизированные системы электро-снабжения»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: kybkina@yandex.ru

Лысенко Владимир Георгиевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматизированные системы электро-снабжения»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: lisenkovlad@gmail.com

Попова Наталия Андреевна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматизированные системы электро-снабжения»,
кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой
e-mail: volt7071@mail.ru

Zharkov Yriy Ivanovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automated Systems of Electric Power Supply»,
Doctor of Engineerings Sciences, Professor,
e-mail: jarkov@asel.rgups.ru

Kubkina Olga Vladimirovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automated Systems of Electric Power Supply»,
Candidate of Engineering Sciences, Associated Professor,
e-mail: kybkina@yandex.ru

Lisenko Vladimir Georgievich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automated Systems of Electric Power Supply»,
Candidate of Engineering Sciences, Associated Professor
e-mail: lisenkovlad@gmail.com

Popova Nataliya Andreevna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automated systems of Electric Power Supply»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of the Chair,
e-mail: volt7071@mail.ru

УДК 621.331 : 621.311 : 004.4 + 06

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_140

И. А. Кондрашов, Ю. Г. Семёнов, А. Д. Цой, Д. А. Кецкало

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЁМНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБЛАСТИ НАГРЕВА КОНТАКТНОГО ПРОВОДА ПОДВИЖНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГОЙ И ИХ ВЫЧИСЛЕНИЕ В СРЕДЕ MATHCAD

Аннотация. Рассмотрена проблема нарушения взаимодействия токоприёмников электровозов электрифицированных железных дорог с контактным проводом, сопровождающегося возникновением электрической дуги. Приведены результаты исследования области нагрева контактного провода движущейся электрической дугой с помощью метода источников, который является математической моделью, описывающей процесс распространения тепла в контактном проводе. Представлена методика вычисления объёма области нагрева, ограниченной изотермической поверхностью определённой температуры. Проведена визуализация области нагрева с применением средств РТС MathCAD. С целью дальнейшего развития системы технической диагностики нарушений токосъёма, сопровождаемых дугообразованием, необходимо исследование характера и параметров процессов, происходящих при данных нарушениях.

Ключевые слова: электрический транспорт, контактная сеть, контактный провод, нарушение токосъёма, электрическая дуга, дуговой токосъём, термическое влияние, тепловой износ, разупрочнение, диагностика, критерий оценки, метод источников.

Для цитирования: Моделирование объёмных характеристик области нагрева контактного провода подвижной электрической дугой и их вычисление в среде MathCAD / И. А. Кондрашов, Ю. Г. Семенов, А. Д. Цой, Д. А. Кецкало // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 140–148. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_140.

I. A. Kondrashov, Yu. G. Semyonov, A. D. Tsoi, D. A. Ketskalov

MODELING THE VOLUME CHARACTERISTICS OF THE HEATING AREA OF THE CONTACT WIRE BY A MOVING ELECTRIC ARC AND THEIR CALCULATION IN THE MATHCAD ENVIRONMENT

Abstract. The paper is devoted to the study of the interaction violations of the electric locomotives' current collectors with a contact wire, accompanied by the appearance of an electric arc. In order to further develop the system of the engineering diagnostics of current collection disruptions, accompanied by arcing; it is necessary to study the nature and parameters of the processes that occur with these disruptions.

The main part of the article is devoted to the study of the area of heating the contact conductor by a moving electric arc. The method of sources is applied, which is a mathematical model that describes the process of heat distribution in a contact conductor. A technique for calculating the volume of the heating region limited by an isothermal surface of a certain temperature is presented. The heating area was visualized using PTC MathCAD.

Keywords: electric transport, overhead contact system, contact wire, current collection disruption, electric arc, current collection with arcing, thermal wear, softening, diagnostics, evaluation criterion, source method.

For citation: Modeling the volume characteristics of the heating area of the contact wire by a moving electric arc and their calculation in the MathCAD environment / I. A. Kondrashov, Yu. G. Semyonov, A. D. Tsoi, D. A. Ketskalov // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 140–148. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_140.

Сведения об авторах

Кондрашов Илья Александрович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматизированные системы электроснабжения»,
аспирант, ассистент,
e-mail: KIA-95@yandex.ru

Семёнов Юрий Георгиевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматизированные системы электроснабжения»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: ygsem@mail.ru

Цой Андрей Дмитриевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»,
аспирант, заведующий лабораторией,
e-mail: tisoika@gmail.com

Кецкало Денис Андреевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Электрические машины и аппараты»,

Information about the authors

Kondrashov Ilya Aleksandrovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automated Power Supply Systems»,
Postgraduate, Lecturer,
e-mail: KIA-95@yandex.ru

Semenov Yury Georgievich

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

Tsoy Andrey Dmitrievich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automation and Telemechanics on the Railway Transport»,
Postgraduate Student, Head of the Laboratory,
e-mail: tisoika@gmail.com

Ketskalov Denis Andreevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Electric Machines and Devices»,
Student,

обучающийся,
e-mail: Ketskalodenis@yandex.ru

e-mail: Ketskalodenis@yandex.ru

УДК 621.331: 621.313 + 06

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_149

В. Л. Незевак

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ СИСТЕМЫ НАКОПЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА УЧАСТКАХ С РЕКУПЕРАТИВНЫМ ТОРМОЖЕНИЕМ ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Аннотация. Перспективы решения задач повышения пропускной способности и уровня энергетической эффективности системы тягового электроснабжения связаны с появлением регулируемых устройств. К данному виду устройств относятся системы накопления электроэнергии, оказывающие влияние на показатели нагрузочной способности, уровень энергетической эффективности и надежность системы тягового электроснабжения. Выполненные расчеты показывают, что различные условия применения рекуперативного торможения на участке оказывают влияние на условия и показатели работы систем накопления. Основные эффекты при применении рекуперативного торможения проявляются в снижении коэффициентов заполнения графика и зарядной характеристики, преобладании заряда в графике степени заряженности и увеличении требуемой полной энергоемкости. Продемонстрировано изменение основных статистических показателей работы при использовании системы накопления электроэнергии в различных условиях применения рекуперативного торможения на примере одного из участков железной дороги.

Ключевые слова: система тягового электроснабжения, пропускная способность, энергетическая эффективность, система накопления электроэнергии, пост секционирования, график нагрузки, степень заряженности, глубина разряда, полная энергоемкость.

Для цитирования: Незевак, В. Л. Расчет параметров и показателей работы системы накопления электроэнергии на участках с рекуперативным торможением электроподвижного состава / В. Л. Незевак // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 149–160. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_149.

V. L. Nezevak

CALCULATION OF THE PARAMETERS AND PERFORMANCE INDICATORS OF THE POWER STORAGE SYSTEM IN AREAS WITH REGENERATIVE BRAKING OF THE ELECTRIC ROLLING STOCK

Abstract. The prospects for solving problems of increasing the capacity and energy efficiency of the traction power supply system are associated with the appearance of regulated devices. This type of device includes power storage systems that affect the load capacity indicators, the level of energy efficiency and the reliability of the traction power supply system. The performed calculations show that various conditions for the use of regenerative braking on the site affect the conditions and performance of storage systems. The main effects when using regenerative braking are manifested in a decrease in the filling coefficients of the graph and the charging characteristic, the predominance of charge in the graph and degree and an increase in the required total energy intensity. The change in the main statistical performance indicators when using the power storage system in various conditions of the regenerative braking are shown, for example, one of the railway sections.

Keywords: traction power supply system, capacity, energy efficiency, power storage system, post-partitioning, load schedule, degree of charge, depth of discharge, total energy intensity.

For citation: Nezevak, V. L. Calculation of the parameters and performance indicators of the power storage system in areas with regenerative braking of the electric rolling stock / V. L. Nezevak // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 149–160. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_149.

Сведения об авторах**Незевак Владислав Леонидович**

Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС),
кафедра «Электроснабжение железнодорожного транспорта»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: NezevakWL@mail.ru

Information about the authors**Nezevak Vladislav Leonidovich**

Omsk State Transport University (OSTU),
Chair «Railway Power Supply»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: NezevakWL@mail.ru

УДК 621.331: 621.311 + 06

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_161

*В. А. Осипов, А. И. Осипова***ОРГАНИЗАЦИЯ ПЛАВКИ ГОЛОЛЁДА НА РЕЗЕРВНОМ ТРОСЕ
ДВУХУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ОПОР НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА
ЛАЗАРЕВСКАЯ – ЯКОРНАЯ ЩЕЛЬ**

Аннотация. Введение дополнительного проводника, выполненного оптоволоконным кабелем типа ОКГТ в систему электроснабжения участка железной дороги постоянного тока, влечет за собой потребность в решении задачи, направленной на борьбу с гололёдообразованием на этом проводнике. Были предложены три варианта организации плавки гололёда на дополнительном тресе на примере реального участка железной дороги Лазаревская – Якорная Щель.

Ключевые слова: постоянный ток, волоконно-оптический кабель, токи короткого замыкания, сопротивление петли короткого замыкания, плавка гололёда.

Для цитирования: Осипов, В. А. Организация плавки гололёда на резервном тресе двухуровневой системы заземления опор на примере участка Лазаревская – Якорная Щель / В. А. Осипов, А. И. Осипова // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 162–168. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_161.

*V. A. Osipov, A. I. Osipova***IMPLEMENTATION OF ICE MELTING ON THE BACKUP CABLE OF THE TWO-LEVEL
GROUNDING SYSTEM SUPPORTS ON THE EXAMPLE OF THE
LAZAREVSKAYA – YAKORNAYA SHCHEL SECTION**

Abstract The introduction of an additional conductor made with a fiber-optic cable of the OCGT type into the power supply system of a DC railway section entails the need to solve a problem aimed at combating ice formation melting on this conductor. Three options were proposed for organizing ice melting on an additional cable using the example of the real section Lazarevskaya - Yakornaya Shchel railway.

Keywords: direct current, fiber-optic cable, short-circuit currents, short-circuit loop resistance, ice melting.

For citation: Osipov, V. A. Implementation of ice melting on the backup cable of the two-level grounding system supports on the example of the Lazarevskaya – Yakornaya shchel section / V. A. Osipov, A. I. Osipova // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 161–168. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_161

Сведения об авторах**Осипов Владимир Александрович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
гуманитарный факультет,
кафедра «Теоретические основы электротехники»,
декан, заведующий кафедрой

Information about the authors**Osipov Vladimir Alexandrovich**

Rostov State Transport University (RSTU),
Faculty of Humanities,
Department of «Theoretical foundations of electrical engineering»,
Dean, Head of Department
e-mail: dw_@rambler.ru

e-mail: dw_@rambler.ru

Осипова Анна Ивановна

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

Osipova Anna Ivanovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Char «Automated Systems of Power Supply»,
Senior Lecturer,
e-mail: nyshka79@mail.ru

УДК 621.331: 621.313 + 06

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_169

В. К. Чирков

ИССЛЕДОВАНИЕ СЛУЧАЙНОГО ПРОЦЕССА ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ

Аннотация. Выполнен анализ случайного процесса распределения потребления электроэнергии на тягу поездов. Исследована корреляционная функция электроснабжения тяговой подстанции и дано её математическое описание. Предложены формула и регрессионный факторный анализ, которые могут быть использованы при решении задач прогнозирования объемов тягового электропотребления.

Ключевые слова: электрифицированная железнодорожная магистраль, система тягового электроснабжения, корреляционная функция, математический анализ.

Для цитирования: Чирков, В. К. Исследование случайного процесса тягового электропотребления / В. К. Чирков // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 169–173. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_169.

V. K. Chirkov

STUDY OF RANDOM PROCESS TRACTION ELECTRIC CONSUMPTION

Abstract. The analysis of the random process of the distribution of electricity consumption for the traction of trains is carried out. The correlation function of the traction substation power supply is investigated and its mathematical description is given. It is proposed a formula and regression factor analysis and it can be used to solve the problems of predicting the volumes of the traction power consumption.

Keywords: electrified railway, traction power supply system, correlation function, mathematical analysis

For citation: Chirkov, V. K. Study of random process traction electric consumption / V. K. Chirkov // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 169–173. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_169.

Сведения об авторах

Чирков Виктор Константинович

Ростовский государственный университет путей
сообщения (РГУПС),
кафедра «Теоретические основы электротехники»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: tch_vk@mail.ru

Information about the authors

Chirkov Viktor Konstantinovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Theoretical Foundations of Electrical Engi-
neering»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Pro-
fessor,
e-mail: tch_vk@mail.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

УДК 53:517+06

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_174

А. Ж. Карсян

ОБ ИЗМЕНЕНИИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

ВЯЗКОЙ НЕСЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ МЕДЛЕННОМ ОБТЕКАНИИ ЧАСТИЦ, ПОКРЫТЫХ ЖИДКОЙ ПЛЕНКОЙ

Аннотация. В работе рассматривается стационарное обтекание потоком вязкой несжимаемой жидкости сферической частицы, покрытой тонкой пленкой. На границе раздела жидкая пленка – набегающий поток учитывается коэффициентом поверхностного натяжения, объясняющий сохранность формы вязкого слоя жидкости, покрывающей обтекаемое тело. Решение задачи получается переходом из полученного решения для частицы сфероидальной формы, покрытой вязким слоем, через функцию тока Стокса.

Ключевые слова: вязкая несжимаемая жидкость, стационарный поток, сопротивление, вязкая пленка, сферическая частица.

Для цитирования: Карсян, А. Ж. Об изменении гидродинамического воздействия вязкой несжимаемой жидкости при медленном обтекании частиц, покрытых жидкой пленкой / А. Ж. Карсян // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 174–181. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_174.

A. Zh. Karsyan

ABOUT CHANGE OF HYDRODYNAMIC EFFECT A VISCOUS INCOMPRESSIBLE LIQUID WITH A SLOW FLOW OF PARTICLES, COATED WITH LIQUID FILM

Abstract. This paper discusses the steady stream flow of viscous incompressible liquid of a spherical particle coated with a thin film. At the interface of the liquid film is incoming flow, the coefficient of surface tension is used, explaining the safety of the shape of the viscous layer of the liquid covering the streamlined body. The solution of the problem is obtained by moving from the obtained solution for a particle of a spheroidal shape coated with a viscous layer through a Stokes current function.

Keywords: viscous incompressible liquid, stationary flow, resistance, viscous film, spherical particle.

For citation: Karsyan, A. Zh.. About change of hydrodynamic effect a viscous incompressible liquid with a slow flow of particles, coated with liquid film / A. Zh. Karsyan // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 174–181. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_174.

Сведения об авторах

Карсян Анжела Жозефовна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Информатика», факультет ИТУ,
кандидат физико-математических наук, доцент,
e-mail: Agk16@yandex.ru

Information about the authors

Karsyan Angela Josephovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Computer Science»,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor,
e-mail: Agk16@yandex.ru

УДК 656.259.12

DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_182

B. A. Sisin, M. I. Shestakov

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СОВРЕМЕННЫХ ТОНАЛЬНЫХ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ

Аннотация. Рассмотрен подход к моделированию рельсовой линии для определения ее первичных электрических параметров. Представленная модель позволяет получить картину электрического и магнитного полей в поперечном сечении рельсовой линии. На основе полученного распределения полей определяются первичные параметры рельсовой линии. Данный подход позволяет учитывать в широкой полосе частот нелинейные искажения тракта рельсовой линии при передаче кодированного сигнала современных тональных рельсовых цепей со сложным спектром.

Ключевые слова: тональные рельсовые цепи, безопасность движения поездов, спектр сигнала, код Бауэра, рельсовая линия, цепь с распределенными параметрами.

Для цитирования: Сисин, В. А. Математическое моделирование параметров современных тональных рельсовых цепей / В. А. Сисин, М. И. Шестаков // Вестник РГУПС. – 2021. – № 1. – С. 182–189. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_182.

V. A. Sisin, M. I. Shestakov

MATHEMATICAL MODELING OF MODERN PARAMETERS TONE RAIL CHAINS

Abstract. The paper discusses an approach to modeling a rail line to determine its primary electrical parameters. The described model makes it possible to obtain a picture of the electric and magnetic fields in the cross-section of the rail line. Based on the obtained distribution of fields, the primary parameters of the rail line are determined. This approach makes it possible to take into account in a wide frequency band the nonlinear distortions of the track of the rail line when transmitting the encoded signal of modern tone track circuits with a complex spectrum.

Keywords: tone track circuits, railway safety, signal spectrum, the Bauer code, rail line, distributed circuit.

For citation: Sisin, V. A. Mathematical modeling of modern parameters tone rail chains / V. A. Sisin, M. I. Shestakov // Vestnik RGUPS. – 2021. – № 1. – P. 182–189. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_1_182.

Сведения об авторах

Сисин Валерий Александрович

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС),
кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: VSisin@usurt.ru

Шестаков Максим Игоревич

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС),
кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»,
аспирант,
e-mail: MI.Shestakoff@gmail.com

Information about the authors

Sisin Valeriy Alexandrovich

Ural State University of Railway Transport (USURT),
Automation, Telemechanics and Communications Department,
PhD in Engineering, Associate Professor,
e-mail: VSisin@usurt.ru

Shestakov Maxim Igorevich

Ural State University of Railway Transport (USURT),
Automation, Telemechanics and Communications Department,
postgraduate student,
e-mail: MI.Shestakoff@gmail.com

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

1 **Материалы статей** представляют в виде текстов, отформатированных и распечатанных на лазерном или струйном принтере (пригодных для сканирования) на белой бумаге формата А4 (210×297 мм) в одном экземпляре. Рекомендуемый объем статьи – 5–10 страниц.

Одновременно представляют электронную версию статьи, выполненной в текстовом редакторе Word for Windows, шрифт Times New Roman, 11 pt, межстрочный интервал – одинарный, выравнивание по ширине, абзацный отступ – 1,25 см, все поля – 2 см.

2 На первой странице должны быть указаны:

- **УДК** – в левом верхнем углу;
- интервал;

- **инициалы и фамилии авторов** – по центру, курсивом;
- интервал;
- **название статьи** – заглавными буквами, полужирным шрифтом, по центру, без переносов;
- интервал;
- **аннотация** (80–150 слов);
- **ключевые слова** (5–10 слов);
- интервал;
- **текст статьи** – печатается с переносами.
- интервал;
- **список литературы** на русском и английском языках (не менее 10 источников).

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

4 **Буквы** латинского алфавита набирают курсивом, буквы греческого и русского алфавитов – прямым шрифтом. Математические символы \lim , \ln , \arg , const , \sin , \cos , \min , \max и т.д. набирают прямым шрифтом. Аббревиатуры следует расшифровывать при их первом упоминании в тексте.

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

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

Тире, дефис, знак «минус» обозначают соответствующими знаками. Нумеровать следует только те формулы, на которые есть ссылки в тексте. Номер формулы следует печатать в Word отдельно от формул, в круглых скобках по правому краю.

Обозначения, термины и иллюстративный материал должны соответствовать действующим ГОСТам.

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

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

8 **Список литературы** приводят общим списком в конце статьи и составляют в соответствии с последовательностью ссылок в тексте, которые обозначают арабскими цифрами в квадратных скобках. Литературу оформляют только согласно ГОСТ Р 7.0.100-2018. При наличии у статьи цифрового идентификатора объекта (DOI) его указание обязательно.

Статья должна быть обязательно подписана всеми авторами.

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

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

Условия и порядок публикации статей в журнале

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

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

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

- по почте;
- по электронной почте;
- принести в редакцию и передать ответственному секретарю (гл. корпус, ком. Д 107).

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

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

- машиностроение;
- подвижной состав, безопасность движения и экология;
- информационные технологии, автоматика и телекоммуникации;
- управление и логистика на транспорте;

- железнодорожный путь и транспортное строительство;
- транспортная энергетика;
- моделирование систем и процессов.

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

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

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

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

Краткая информация о журнале

Научно-технический журнал «Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения» («Вестник РГУПС») зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (РОСКОМНАДЗОР), свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-77245 от 20 ноября 2019 г. Журнал имеет международный стандартный сериальный номер (ISSN 0201-727X), присвоенный Книжной палатой Российской Федерации.

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

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

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

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

С апреля 2004 года «Вестник РГУПС» включен в «Перечень периодических научных и научно-технических изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук» (решение Президиума ВАК № 6/4 от 06.02.2004 г.). Журнал вошел во все последующие редакции Перечня.

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

Подписаться на журнал можно в любом отделении связи, распространяется журнал на территории Российской Федерации. Подписку можно оформить на квартал, на полгода или на год.

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

Почтовый адрес редакции:

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

Ростовский государственный университет путей сообщения.

Редакция журнала «Вестник РГУПС».

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

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

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

Научное издание

**ВЕСТНИК
Ростовского государственного университета
путей сообщения**

Научно-технический журнал

**№ 1 (81)
2021**

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

**Полнотекстовая версия статей находится в открытом доступе на сайте
Российской научной электронной библиотеки: www.elibrary.ru
Журнал обрабатывается в системах индексов научного цитирования
РИНЦ и Science Index**

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

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

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

Оригинал-макет журнала подготовлен М.В. Поляковой

Подписано в печать 29.03.2021.
Дата выхода в свет 29.03.2021.
Печать офсетная.
Знак информационной продукции 16+.

Формат 60×84/8.
Усл. печ. л. 22,31.
Тираж 510 экз.
Цена свободная.

Бумага офсетная.
Изд. № 12.
Заказ 55.

Учредитель:

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

**Адрес университета, издателя, редакции:
344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка
Народного Ополчения, д. 2.
Телефон редакции +7 (863) 272-62-74; факс +7 (863) 255-37-85.
E-mail: pmv_nis@sci.rgups.ru; nis@rgups.ru**

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