

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.9.06

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_8

*С. А. Васин, Е. В. Пантюхина***ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
МЕХАНИЧЕСКИХ ДИСКОВЫХ БУНКЕРНЫХ ЗАГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВ
ДЛЯ АСИММЕТРИЧНЫХ ДЕТАЛЕЙ ФОРМЫ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ**

Аннотация. Рассмотрены этапы проектирования механических дисковых бункерных загрузочных устройств, при выполнении которых будут обеспечиваться высокая надежность и требуемая производительность систем автоматической загрузки асимметричных деталей формы тел вращения в современное технологическое оборудование. Показаны основные задачи каждого этапа и пути их решения, способствующие повышению надежности и обеспечению требуемой производительности бункерного загрузочного устройства для деталей с асимметрией. Решение поставленных задач в указанном порядке позволяет на ранних этапах проектирования разработать оптимальную по всем параметрам конструкцию бункерного загрузочного устройства и не требует дорогостоящих вложений в создание опытных образцов для проведения испытаний, по оценке его работоспособности.

Ключевые слова: автоматическая загрузка, бункерное загрузочное устройство, проектирование загрузочного устройства, асимметричные детали, производительность загрузочного устройства.

Для цитирования: Васин, С. А. Основные направления проектирования механических дисковых бункерных загрузочных устройств для асимметричных деталей формы тел вращения / С. А. Васин, Е. В. Пантюхина // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 8–15. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_8.

*S. A. Vasin, E. V. Pantyukhina***MAIN DIRECTIONS FOR DESIGN OF MECHANICAL DISK HOPPER LOADING DEVICES
FOR ASYMMETRIC PARTS OF ROTATION BODIES SHAPE**

Abstract. The paper considers the stages of designing mechanical disk hopper loading devices, during which high reliability and the required performance of systems for automatically loading asymmetric parts of the shape of rotation bodies into modern technological equipment will be ensured. The main tasks of each stage and ways to solve them are shown, which contribute to improving the reliability and ensuring the required capacity of the hopper loading device for parts with asymmetry. The solution of the tasks in the specified order allows, at the early stages of design, to develop the design of the bunker loading device that is optimal in all respects and does not require expensive investments in the creation of prototypes for testing to evaluate its performance.

Keywords: automatic loading, bunker loading device, loading device design, asymmetric parts, loading device performance.

For citation: Vasin, S. A. Main directions for design of mechanical disk hopper loading devices for asymmetric parts of rotation bodies shape / S. A. Vasin, E. V. Pantyukhina // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 8–15. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_8.

Сведения об авторах**Information about the authors**

Васин Сергей АлександровичТульский государственный университет (ТулГУ),
кафедра «Городского строительства, архитектуры
и дизайна»,

доктор технических наук, профессор,

e-mail: vasin_sa53@mail.ru

Пантюхина Елена Викторовна

Тульский государственный университет (ТулГУ),

кафедра «Промышленная автоматика и
робототехника»,

кандидат технических наук, доцент,

e-mail: e.v.pant@mail.ru

Vasin Sergey Alexandrovich

Tula State University (TulSU),

Chair «Urban Construction, Architecture
and Design»,

Doctor of Engineering Sciences, Professor,

e-mail: vasin_sa53@mail.ru

Pantyukhina Elena Viktorovna

Tula State University (TulSU),

Chair «Industrial Automation and Robotics»,

Candidate of Engineering Sciences,

Associate Professor,

e-mail: e.v.pant@mail.ru

УДК 621.878

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_16

*М. Е. Николаев, Е. Ю. Козловцева, А. В. Калачев***ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫЙ АГРЕГАТ С УВЕЛИЧЕННОЙ РАБОЧЕЙ ЗОНОЙ**

Аннотация. Предлагается использовать погрузочно-транспортный агрегат на базе штабелера с манипулятором последовательной структуры, поворотной платформой и универсальным клещевым захватом, что позволит увеличить рабочую зону обслуживания относительно вилового погрузчика, функциональные возможности погрузчика, уменьшить затрачиваемое время на маневрирование шасси погрузчиком до 12 % и увеличить коэффициент производительности погрузочно-транспортного агрегата до 0,7.

В результате проведенных исследований разработана конструкция погрузочно-транспортного агрегата. Предложен технологический процесс погрузки, транспортировки и укладки бочек с нефтью в складских помещениях. Посчитана степень подвижности манипуляционного механизма погрузчика по формуле Сомова-Малышева. Проведен кинематический анализ, рассчитана теоретическая рабочая зона обслуживания выходного звена грузозахватного органа погрузчика, сформированная в программном комплексе Mathcad.

Ключевые слова: погрузчик, манипулятор, степень подвижности, кинематический анализ, зона обслуживания, грузозахватный орган, механизм.

Для цитирования: Николаев, М. Е. Погрузочно-транспортный агрегат с увеличенной рабочей зоной / М. Е. Николаев, Е. Ю. Козловцева, А. В. Калачев // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. С. 16–21. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_16.

*М. Е. Nikolaev, E. Yu. Kozlovtsseva, A. V. Kalachev***LOADING AND TRANSPORT UNIT WITH AN ENLARGED WORKING AREA**

Abstract. It is proposed to use a loading and transport unit based on a stacker with a sequential structure manipulator, a rotary platform and a universal pincer grip, which will increase the service area relative to the forklift, the functionality of the loader, reduce the time spent on maneuvering the chassis by the loader up to 12 % and increase the productivity coefficient of the loading and transport unit up to 0.7.

As a result of the research the design of the loading and transport unit has been developed. The technological process of loading, transporting and laying barrels of oil in warehouses is proposed. The degree of mobility of the handling mechanism of the loader is calculated according to the formula of Somov-Malyshev-Chebyshev. The kinematic analysis is carried out, and it is calculated the theoretical working area of the service of the output link of the loader's lifting body, formed in the Mathcad software package.

Keywords: loader, manipulator, degree of mobility, kinematic analysis, service area, lifting body, mechanism.

For citation: Nikolaev, M. E. Loading and transport unit with an enlarged working area / M. E. Nikolaev, E. Yu. Kozlovtsseva, A. V. Kalachev // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 16–21. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_16.

Сведения об авторах

Николаев Максим Евгеньевич

Институт архитектуры и строительства
Волгоградского государственного технического
университета (ИАиС ВолГТУ),
кафедра «Нефтегазовые сооружения»,
кандидат технических наук,
старший преподаватель,
e-mail: mr.maks.nikolaev.1994@mail.ru

Козловцева Елена Юрьевна

Институт архитектуры и строительства
Волгоградского государственного технического
университета (ИАиС ВолГТУ),
кафедра «Нефтегазовые сооружения»,
старший преподаватель,
e-mail: elenakozlovtsseva@gmail.com

Калачев Андрей Викторович

Институт архитектуры и строительства
Волгоградского государственного технического
университета (ИАиС ВолГТУ),
кафедра «Нефтегазовые сооружения»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail : anviko34@yandex.ru

Information about the authors

Nikolaev Maxim Evgenievich

Institute of Architecture and Construction of
Volgograd State Technical University (IAiS Volgstu),
Chair «Oil and Gas Structures»,
Candidate of Engineering Sciences, Senior Lecturer,
e-mail: Mr.maks.nikolaev.1994@mail.ru

Kozlovtsseva Elena Yurievna

Institute of Architecture and Construction of
Volgograd State Technical University (IAiS Volgstu),
Chair «Oil and Gas Structures»,
Senior Lecturer,
e-mail: elenakozlovtsseva@gmail.com

Kalachev Andrey Viktorovich

Institute of Architecture and Construction of
Volgograd State Technical University (IAiS Volgstu),
Chair «Oil and Gas Structures»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: anviko34@yandex.ru

УДК 629.1.01 + 06

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_22

П. А. Поляков

АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛЕБАНИЙ ПРИЖИМАЮЩЕГО МЕХАНИЗМА ТОРМОЗНОГО УСТРОЙСТВА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА С УЧЕТОМ СООТНОШЕНИЯ ЧАСТОТ

Аннотация. Тормозные устройства подвижного состава отличаются от устройств, применяемых в других видах транспорта, за счет наличия передающего механизма в приводе. Многосвязность прижимающего механизма не только увеличивает прижимное усилие в рабочих парах тормоза, но и становится причиной усиления колебательного процесса в трибоконтакте тормозных устройств. В статье приведены аналитические зависимости для определения угловых перемещений рычага и тормозной колодки прижимающего механизма тормозного устройства. С помощью математического моделирования удалось установить, что с увеличением разницы частот рычага и тормозной колодки прижимающего механизма силового устройства количество и амплитуда отскока тормозной колодки от рабочей поверхности диска возрастают, что приводит к снижению параметров стабильности эксплуатационных характеристик тормоза.

Ключевые слова: нелинейная динамика, колебательный процесс, угловые перемещения, прижимающий механизм, тормозное устройство, рычаг, тормозная колодка, отскок.

Для цитирования: Поляков, П. А. Амплитудно-частотные характеристики колебаний прижимающего механизма тормозного устройства подвижного состава с учетом соотношения частот / П. А. Поляков // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 22–31. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_22.

P. A. Polyakov

**AMPLITUDE-FREQUENCY CHARACTERISTICS OF OSCILLATIONS
ROLLING STOCK BRAKING MECHANISM
INCLUDING FREQUENCY RATIO**

Abstract. Rolling stock braking devices differ from devices used in other types of transport due to the presence of a transmission mechanism in the drive. The multiplicity of the clamping mechanism provides not only an increase in the clamping force in the working pairs of the brake, but also causes an increase in the oscillatory process in the tribocontact of the braking devices. The article presents analytical dependencies for determining the angular movements of the lever and brake pad of the clamping mechanism of the braking device. Using mathematical modeling, it was found that with an increase in the frequency difference between the lever and the brake pad of the clamping mechanism of the power device, the number and amplitude of the rebound of the brake pad from the working surface of the disc increases, which leads to a decrease in the stability parameters of the brake performance.

Keywords: nonlinear dynamics, oscillatory process, angular displacement, clamping mechanism, braking device, lever, brake pad, rebound.

For citation: Polyakov, P. A. Amplitude-frequency characteristics of oscillations rolling stock braking mechanism including frequency ratio / P. A. Polyakov // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 22–31. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_22.

Сведения об авторе**Поляков Павел Александрович**

Ростовский государственный университет путей
сообщения (РГУПС),
Научно-производственный центр
«Охрана труда»,
ведущий научный сотрудник;

Кубанский государственный технологический
университет (КубГТУ),
кафедра «Транспортные процессы
и технологические комплексы»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: polyakov.pavel88@mail.ru

Information about the author**Polyakov Pavel Alexandrovich**

Rostov State Transport University (RSTU),
Research and Production Center
«Labor Protection»,
Leading Researcher;

Kuban State Technological University (KubSTU),
Chair «Transport Processes
and Technological Complexes»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: polyakov.pavel88@mail.ru

УДК 629.1.01 + 06

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_32

П. А. Поляков

**МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИЛОВЫХ УСТРОЙСТВ ДИСКОВО-КОЛОДОЧНОГО
ТИПА НА ОСНОВЕ СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СИНТЕЗА**

Аннотация. Разработана методика проектирования силовых устройств дисково-колодочного типа с различными прижимающими механизмами на основе оценки эксплуатационных параметров стабильности, эффективности и энергоемкости указанных устройств. Ее отличие от известных ранее методов расчета состоит в учете количества, размеров и геометрии размещения прижимающих элементов тормозного устройства. Итоги расчетов эксплуатационных параметров тормозных устройств с полиприжимающими элементами по предложенной методике привели к выводу о преимуществе тормозного механизма с двумя прижимающими элементами перед серийными механизмами с идентичными параметрами диска и колодок. Другой особенностью методики является связь между эксплуатационными параметрами тормоза и теплоотдающей способностью узла охлаждения устройства. В результате расчета температурного поля и

способности теплопередачи от нагретых поверхностей механизма внешней среде с использованием разработанной многослойной тепловой модели «вентилируемый тормозной диск – внешняя среда» установлено, что силовое устройство с двумя прижимающими элементами увеличивает тормозной момент в центре давления относительно серийного тормозного механизма на 29,7 %, а коэффициенты стабильности и колебаний тормозного момента данного устройства возрастают соответственно на 14,1 и 3,6 %.

Ключевые слова: дисково-колодочный тормоз, тормозной момент, стабильность, эффективность, энергоёмкость, прижимающий механизм, прижимающий элемент, структурно-параметрический синтез.

Для цитирования: Поляков, П. А. Методика проектирования силовых устройств дисково-колодочного типа на основе структурно-параметрического синтеза / П. А. Поляков // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 32–43. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_32.

P. A. Polyakov

METHOD OF DESIGNING DISK-BLOCK TYPE POWER DEVICES BASED ON STRUCTURAL-PARAMETRIC SYNTHESIS

Abstract. The developed design methodology makes it possible to evaluate the operational parameters of stability, efficiency and energy intensity of newly designed and operated disc-pad type braking devices with various clamping mechanisms. A distinctive feature of the developed methodology is the consideration of the number, size and geometry of the placement of the clamping elements of the braking device, in contrast to previously known calculation methods. The performed calculations of the operational parameters of braking devices with poly-clamping elements, according to the proposed methodology, made it possible to conclude that the brake mechanism with two clamping elements has greater efficiency and stability than the serial mechanism and the proposed alternatives with the same geometric parameters of the brake disc and pads. Another feature of the technique is the relationship between the operating parameters of the brake and the heat transfer capacity of the cooling unit of the device. The calculation of the temperature field and the ability of heat transfer from heated surfaces to the external environment is based on the method of determining the residual temperature, the distribution of temperature fields over the thickness of the disc and the developed multilayer thermal model "ventilated brake disc – external environment". As a result of calculations, the power device with two clamping elements has an increased braking torque in the center of pressure relative to the serial brake mechanism by 29.7%. The coefficients of stability and oscillations of the braking torque of a power device with two clamping elements increased relative to the mono-clamping brake mechanism by 14.1% and 3.6%, respectively.

Keywords: disc-pad brake, braking torque, stability, efficiency, energy intensity, clamping mechanism, clamping element, structural-parametric synthesis.

For citation: Polyakov, P. A. Method of designing disk-block type power devices based on structural-parametric synthesis / P. A. Polyakov // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 32–43. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_32.

Сведения об авторе

Поляков Павел Александрович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
Научно-производственный центр
«Охрана труда»,
ведущий научный сотрудник;

Кубанский государственный технологический университет (КубГТУ),

Information about the author

Polyakov Pavel Alexandrovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Research and Production Center
«Labor Protection»,
Leading Researcher;

Kuban State Technological University (KubSTU),
Chair «Transport Processes

кафедра «Транспортные процессы
и технологические комплексы»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: polyakov.pavel88@mail.ru

and Technological Complexes»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: polyakov.pavel88@mail.ru

УДК 674.05 + 06

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_44

А. Г. Солдатов

ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПРИ ШЛИФОВАНИИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Аннотация. Как правило, зубошлифование является окончательным методом обработки всех более-менее точных зубчатых колес. Оно позволяет обеспечить высокую точность профиля зуба и сравнительно малую шероховатость, заданную чертежом. Его начинают использовать для изготовления закаленных зубчатых колес, начиная с 7 до 2 степени точности. В статье рассматриваются вопросы формирования шероховатости при выполнении шлифования зубьев, проведены расчеты влияния скорости резания и зернистости круга на критическую глубину проникновения и шероховатость поверхности, причем результаты проведенных расчетов представлены графическим материалом. Полученные зависимости проверены при проведении экспериментальных исследований и могут быть рекомендованы для прогнозирования шероховатости обработанной поверхности при зубошлифовании.

Ключевые слова: шероховатость, зубошлифовальный станок, шлифование зубьев, зернистость, скорость резания.

Для цитирования: Солдатов, А. Г. Исследование шероховатости при шлифовании зубчатых колес / А. Г. Солдатов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 44–48. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_44.

A. G. Soldatov

STUDY OF ROUGHNESS IN GRINDING GEAR WHEEL PROCESS

Abstract. As a rule, gear grinding is the final method of processing all more or less precise gears. It allows to ensure high accuracy of the tooth profile and relatively low roughness specified by the drawing. It is beginning to be used for the manufacture of hardened gears, starting from 7 to 2 degrees of accuracy. The paper deals with the formation of roughness when grinding teeth, calculations are made of the effect of cutting speed and wheel grain size on the critical penetration depth and surface roughness, and the results of the calculations are presented in graphic material. The dependences obtained have been verified during experimental studies and can be recommended for predicting the roughness of the machined surface during gear grinding.

Key words: roughness, gear grinding machine, tooth grinding, grain size, cutting speed.

For citation: Soldatov, A. G. Study of roughness in grinding gear wheel process / A. G. Soldatov // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 44–48. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_44.

Сведения об авторах

Солдатов Александр Григорьевич
Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Безопасность жизнедеятельности»,
аспирант,
e-mail: smspal@mail.ru

Information about the authors

Soldatov Alexander Grigorievich
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Health and Safety»,
Postgraduate Student,
e-mail: smspal@mail.ru

О. Г. Харламов

КОНСТРУКЦИИ СИСТЕМЫ ШУМОЗАЩИТЫ СТАНОЧНИКОВ ЗУБОФРЕЗЕРНЫХ СТАНКОВ

Аннотация. При выполнении фрезерных работ на зубофрезерных станках на рабочих местах фрезеровщиков возникают повышенные уровни шума, которые достигают 10–18 дБ. В статье рассматриваются вопросы обоснования выбора систем защиты от шума при выполнении работ на зубофрезерных станках. Расчет основан на теоретических исследованиях процесса шумообразования и экспериментальных данных, а также на акустическом расчете, выполненном при проектировании систем снижения шума. Технологический процесс зубофрезерования и компоновка рабочего места фрезеровщика позволяют выполнить снижение шума в источнике его возникновения. Автором предложена конструкция систем шумозащиты станочников и представлены результаты экспериментальных испытаний эффективности этой системы.

Ключевые слова: шумообразование, зубофрезерный станок, уровни звукового давления, система шумозащиты, акустические характеристики станка.

Для цитирования: Харламов, О. Г. Конструкции системы шумозащиты станочников зубофрезерных станков / О. Г. Харламов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 49–54 – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_49.

O. G. Kharlamov

THE SYSTEM DESIGN OF NOISE PROTECTION FOR MACHINE OPERATOR OF GEAR HOBGING MACHINES

Abstract. The paper analyses the increased noise levels that occurs and reaches 10–18 dB when performing milling work on gear hobbing machines at the machine operator workplace. It deals with the issues of substantiating the choice of noise protection systems in work processing on gear hobbing machines. The calculation is based on theoretical studies of the noise generation process and experimental data, as well as an acoustic calculation performed when designing noise reduction systems. The technological process of gear hobbing and the layout of the hobbing machine's workplace make it possible to reduce noise at the source of its occurrence. The author proposes the design of noise protection systems for machine operators and presents the results of experimental tests of the system effectiveness.

Key words: noise generation, gear hobbing machine, sound pressure levels, noise protection system, machine acoustic characteristics.

For citation: Kharlamov, O. G. The system design of noise protection for machine operator of gear hobbing machines / O. G. Kharlamov // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 49–54. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_49.

Сведения об авторах

Харламов Олег Геннадьевич

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Безопасность жизнедеятельности»,
аспирант,
e-mail: smspal@mail.ru

Information about the authors

Kharlamov Oleg Gennadievich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Health and Safety»,
Postgraduate Student,
e-mail: smspal@mail.ru

УПРАВЛЕНИЕ И ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

УДК 656.224.003 + 06

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_55

*И. Н. Егорова***ПОВЫШЕНИЕ МОБИЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РЕГИОНАЛЬНОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ (НА ПРИМЕРЕ ЮГА РОССИИ)**

Аннотация. Рассмотрено современное состояние транспортной системы с учетом особенностей Южного региона. Определены основные задачи развития логистических систем пассажирского комплекса. Для повышения качества управления пассажирскими перевозками предлагается использовать современные методы прогнозирования пассажиропотоков. Предложен механизм повышения мобильности населения на основе развития инфраструктуры пассажирского комплекса с учетом региональных аспектов. Разработан алгоритм выбора и оценки влияния социально-экономических объемных и качественных показателей на параметры региональной логистической транспортной системы.

Ключевые слова: мобильность населения, транспортно-логистические системы, прогнозирование, социально-экономические показатели, инфраструктура пассажирского комплекса.

Для цитирования: Егорова, И. Н. Повышение мобильности населения в региональной логистической транспортной системе (на примере юга России) / И. Н. Егорова // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 55–62. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_55.

*I. N. Egorova***INCREASING THE MOBILITY OF THE POPULATION IN THE REGIONAL LOGISTICS TRANSPORT SYSTEM
(ON THE EXAMPLE OF THE SOUTH OF RUSSIA)**

Abstract. It is considered the urgent issues connected with transport system of the Southern region. The main targets of the logistics systems' development of the passenger complex are defined. To improve the quality of passenger traffic management, it is proposed to use modern methods of passenger traffic forecasting. A mechanism for increasing the mobility of the population based on the development of the infrastructure of the passenger complex, taking into account regional aspects, is proposed. An algorithm for selecting and evaluating the impact of socio-economic volume and quality indicators on the parameters of the regional logistics transport system has been developed.

Keywords: population mobility, transport and logistics systems, forecasting, socio-economic indicators, passenger complex infrastructure.

For citation: Egorova, I. N. Increasing the mobility of the population in the regional logistics transport system (on the example of the South of Russia) / I. N. Egorova // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 55–62. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_55.

Сведения об авторах**Егорова Ирина Николаевна**

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Управление эксплуатационной работой»,
старший преподаватель,
e-mail: rina1001@list.ru

Information about the authors**Egorova Irina Nikolayevna**

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Management of Operational Work»,
Senior Lecturer,
e-mail: rina1001@list.ru

В. Н. Зубков, Е. В. Рязанова, С. М. Наурузбаев, Е. А. Чеботарева, И. В. Меркулов

**МЕРЫ ПО СОГЛАСОВАННОМУ РАЗВИТИЮ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ПОДХОДАХ
К ПОРТУ ОЛЯ В УСЛОВИЯХ ПРОГНОЗИРУЕМОГО РОСТА ГРУЗОПОТОКОВ
ПО ТРАНСПОРТНОМУ КОРИДОРУ «СЕВЕР – ЮГ»**

Аннотация. Рассматриваются меры по согласованному развитию инфраструктуры взаимодействующих железнодорожного и морского видов транспорта на подходах к порту Оля в условиях прогнозируемого роста грузопотоков по транспортному коридору «Север – Юг». Определены перспективные объемы экспортных перевозок по данному коридору. Оцениваются пропускные способности железнодорожных подходов к порту Оля и рассматриваются предложения по развитию железнодорожной инфраструктуры в соответствии с планируемыми мощностями порта для освоения всего объема грузопотока. В случае отсутствия ожидаемого эффекта от каждого мероприятия по увеличению пропускной способности в отдельности предлагается рассмотреть комплекс мероприятий, позволяющих достичь необходимых размеров пропускной способности инфраструктуры взаимодействующих видов транспорта. Проведен анализ зарубежного и отечественного опыта для обеспечения эффективного взаимодействия различных видов транспорта. Применен опыт организации значительного экспортного грузопотока в адрес портов юга России на новом направлении с учетом особенностей работы исследуемого объекта. Для решения поставленных задач использована методика расчета пропускной способности, в результате чего предложены варианты её повышения на грузонапряженном участке и выбран наилучший вариант, обеспечивающий высокую надежность перевозок, своевременную доставку и выгрузку грузов.

Ключевые слова: транспортный коридор, рост объемов перевозок, наличная пропускная способность, потребная пропускная способность, развитие инфраструктуры, мероприятия, затраты, оценка достаточности пропускной способности.

Для цитирования: Меры по согласованному развитию инфраструктуры на подходах к порту Оля в условиях прогнозируемого роста грузопотоков по транспортному коридору «Север – Юг» / В. Н. Зубков, Е. В. Рязанова, С. М. Наурузбаев [и др.] // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1 – С. 63–75. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_63.

V. N. Zubkov, E. V. Ryazanova, S. M. Nauruzbayev, E. A. Chebotareva, I. V. Merkulov,

**MEASURES FOR THE COORDINATED INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT
ON APPROACHES TO “OLYA” PORT IN THE CONDITIONS OF THE PREDICTED GROWTH
OF CARGO FLOWS ALONG THE NORTH-SOUTH TRANSPORT CORRIDOR**

Abstract. The paper discusses measures for the coordinated development of the interacting rail infrastructure and sea modes of transport on the approaches to “Olya” port in the conditions of the projected growth of cargo flows along the North-South transport corridor. The prospective volumes of export traffic along this corridor have been determined. The capacity of railway approaches to “Olya” port is being evaluated and proposals for the development of railway infrastructure in accordance with the planned port capacity for the development of the entire volume of cargo traffic are being considered. If each event individually does not give the expected effect of increasing the capacity, then it is necessary to consider a set of measures to achieve the required capacity of the infrastructure of interacting transport modes. The analysis of foreign and domestic experience is carried out to ensure effective interaction of various transport modes. The experience of organizing significant export cargo traffic to the ports of the South of Russia in a new direction is applied, taking into account the peculiarities of the operation of the object under study. To solve the tasks set, a methodology for calculating the throughput was used, as a result of which options for increasing it on a cargo-stressed section

were proposed and the best option was selected, ensuring high reliability of transportation, timely delivery and unloading of goods.

Keywords: transport corridor, traffic volume growth, available capacity, required capacity, infrastructure development, activities, costs, assessment of capacity sufficiency.

For citation: Measures for the coordinated infrastructure development on approaches to “Olya” port in the conditions of the predicted growth of cargo flows along the North-South transport corridor / V. N. Zubkov, E. V. Ryazanova, S. M. Nauruzbayev [et al.] // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1 – P. 63–75. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_63.

Сведения об авторах

Зубков Виктор Николаевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Управление эксплуатационной работой»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: uer@rgups.ru

Рязанова Екатерина Владимировна

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

Наурузбаев Сабир Мансурович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Управление эксплуатационной работой»,
специалист,
e-mail: sabirnauruzbaev@gmail.com

Чеботарева Евгения Андреевна

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

Меркулов Илья Владимирович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Управление эксплуатационной работой»,
аспирант,
e-mail: 89281692083@bk.ru

Information about the authors

Zubkov Viktor Nikolayevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Management of Operational Work»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: uer@rgups.ru

Ryazanova Ekaterina Vladimirovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Management of Operational Work»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associated Professor,
e-mail: uer@rgups.ru

Nauruzbayev Sabir Mansurovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Management of Operational Work»,
Specialist,
e-mail: sabirnauruzbaev@gmail.com

Chebotareva Evgeniya Andreyevna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Management of Operational Work»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associated Professor,
e-mail: uer@rgups.ru

Merkulov Ilya Vladimirovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Management of Operational Work»,
Postgraduate Student,
e-mail: 89281692083@bk.ru

В. В. Зубков, Н. Ф. Сирина, П. Е. Раевская, Н. В. Раевский

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ВОЖДЕНИЯ СОЕДИНЕННЫХ ПОЕЗДОВ И ПОЕЗДОВ ПОВЫШЕННОЙ МАССЫ И ДЛИНЫ

Аннотация. Представлен анализ вождения соединенных поездов и поездов повышенной массы и длины на железных дорогах Российской Федерации. Также рассмотрены возможности их эксплуатации в некоторых странах: США, ЮАР, Китай и др.

Практика вождения соединенных поездов и повышенной массы и длины создает возможности для дальнейшего роста грузооборота, увеличения пропускной способности существующих железнодорожных участков, позволяет оперативно реагировать на изменения объема перевозок без увеличения числа поездов или отказов в выполнении заказов, что способствует повышению уровня клиентоориентированности.

Основными факторами, ограничивающими сквозное движение длинносоставных поездов и поездов повышенной массы с использованием имеющегося подвижного состава, выступают короткая длина приемоотправочных путей станций и недостаточная располагаемая мощность системы тягового электроснабжения на отдельных участках железных дорог.

Ключевые слова: перевозочный процесс, грузовые поезда, тяжеловесные поезда, соединенные поезда, поезда повышенной массы и длины, эффективность эксплуатации соединенных поездов и повышенной массы и длины.

Для цитирования: Этапы развития вождения соединенных поездов и поездов повышенной массы и длины / В. В. Зубков, Н. Ф. Сирина, П. Е. Раевская, Н. В. Раевский // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 76–85. – DOI 10.46973/0201– 727X_2023_1_76.

V. V. Zubkov, N. F. Sirina, P. E. Raevskaya, N. V. Rayevsky

STAGES IN THE DEVELOPMENT OF DRIVING CONNECTED TRAINS AND TRAINS OF INCREASED WEIGHT AND LENGTH

Abstract. It is analyzed the introduction of connected trains, increased mass and length on the railways of the Russian Federation. The possibilities of their operation in some countries are also considered: the USA, South Africa, China, etc.

The practice of driving connected trains and increased mass and length creates opportunities for further growth in freight turnover, increasing the throughput of existing railway sections, allows you to quickly respond to changes in traffic volume without increasing the number of trains or refusals to fulfill orders, which contributes to an increase in the level of customer focus.

The main factors limiting the through movement of long trains and trains of increased mass using the existing rolling stock are the short length of the stations' receiving and departure tracks and the insufficient available capacity of the traction power supply system on certain sections of the railways.

Keywords: transportation process, freight trains, heavy trains, connected trains, trains of increased mass and length, operating efficiency of connected trains and increased mass and length.

For citation: Stages in the development of driving connected trains and trains of increased weight and length / V. V. Zubkov, N. F. Sirina, P. E. Raevskaya, N. V. Raevskiy // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 76–85. – DOI 10.46973/0201– 727X_2023_1_76.

Сведения об авторах

Зубков Валерий Валерьевич

Акционерное общество
«Научно-исследовательский и
проектно-конструкторский институт
информатизации, автоматизации и связи на
железнодорожном транспорте»,
кандидат технических наук, доцент,
руководитель научно-технического комплекса
интеллектуальных систем контроля и управления,
e-mail: zubkovvv1973@gmail.com

Сирина Нина Фридриховна

Уральский государственный университет путей
сообщения (УрГУПС),
доктор технических наук, профессор,
проректор по учебной работе и связям с
производством,
e-mail: nsirina@usurt.ru

Раевская Полина Евгеньевна

Забайкальский институт железнодорожного
транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский
государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС),
кафедра «Управление процессами перевозок»,
старший преподаватель,
e-mail: polina.volo@mail.ru

Раевский Николай Владимирович

Забайкальский институт железнодорожного
транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский
государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС),
кафедра «Электроснабжение»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: raevskiy_nik@mail.ru

Information about the authors

Zubkov Valery Valerievich

Joint-Stock Company «Research and Design
Institute of Information, Automation and
Communication in Railway Transport»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
Head of the Scientific and Technical Complex of
Intelligent Control and Management Systems,
e-mail: zubkovvv1973@gmail.com

Sirina Nina Fridrikhovna

Ural State University of Railway Transport
(USURT),
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Vice-Rector for Academic Affairs and Production
Relations,
e-mail: nsirina@usurt.ru

Raevskaya Polina Evgenievna

Zabaikalsky Railway Transport Institute (ZabIZHT
ISTU),
Chair «Transportation Process Management»,
Senior Lecturer,
e-mail: polina.volo@mail.ru

Rayevsky Nikolay Vladimirovich

Zabaikalsky Railway Transport Institute (ZabIZHT
ISTU),
Chair «Power Supply»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: raevskiy_nik@mail.ru

УДК 656.07 + 06

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_86

*Л. В. Маколова, Э. А. Мамаев***ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ
ТЕРРИТОРИЯХ НА ОСНОВЕ РЕИНЖИНИРИНГА ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Аннотация. Рост населения крупных городов России приводит к ухудшению экологической ситуации, вызванной увеличением загрязнения окружающей среды от использования общественного и индивидуального транспорта. Разрешение данной проблемы рассматривается по двум направлениям снижения негативного воздействия транспортной сферы на окружающую среду: переход на использование экологически чистого топлива и внедрение практики эксплуатации железнодорожного транспорта для внутригородских перевозок.

Проведен анализ типовой маршрутной сети общественного транспорта, проанализированы факторы, влияющие на возможность развития железнодорожных путей сообщения в городских условиях, изучен опыт других крупных городов России.

Представлена модель развития оптимизации маршрутной сети с позиций экологического развития, а также направления развития общественного транспорта г. Ростова-на-Дону.

Ключевые слова: экологизация, транспорт, перспективное планирование, автомобильный транспорт, загрязнение окружающей среды, городские транспортные системы, городской железнодорожный транспорт.

Для цитирования: Маколова, Л. В. Экологизация транспортной деятельности на урбанизированных территориях на основе реинжиниринга инфраструктуры / Л. В. Маколова, Э. А. Мамаев // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 86–94. – DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_86.

L. V. Makolova, E. A. Mamaev

ECOLOGIZATION OF THE TRANSPORT ACTIVITIES IN URBANIZED AREAS BASED ON INFRASTRUCTURE REENGINEERING

Abstract. The growth of the population of large cities in Russia leads to a deterioration in the environmental situation caused by an increase in environmental pollution from the use of public and individual transport. The resolution of this problem is considered in two directions to reduce the negative impact of the transport sector on the environment: the transition to the use of environmentally friendly fuel and the introduction of the practice of operating railway transport for intercity transportation.

The analysis of a typical route network of public transport has been carried out, the factors influencing the possibility of developing railway lines in urban conditions have been analyzed, and the experience of other large Russian cities has been studied.

A model for the development of optimization of the route network from the standpoint of environmental development, as well as the direction of development of public transport in the city of Rostov-on-Don, is presented.

Keywords: ecologization, transport, long-term planning, road transport, environmental pollution, urban transport systems, urban rail transport.

For citation: Makolova, L. V. Ecologization of the transport activities in urbanized areas based on infrastructure reengineering / L. V. Makolova, E. A. Mamaev // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 86–94. – DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_86.

Сведения об авторах

Маколова Людмила Викторовна

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Логистика и управление транспортными системами»,
доктор экономических наук, доцент,
профессор кафедры,
e-mail: makolova76@mail.ru

Мамаев Энвер Агапашаевич

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

Information about the authors

Makolova Lyudmila Viktorovna

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Logistics and Management of Transport Systems»,
Doctor of Economic Sciences, Professor,
e-mail: makolova76@mail.ru

Mamaev Enver Agapashaevich

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

УДК 656.01

DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_95

Минь Тьен Нгуен, А. В. Багинов

ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ И РАЗВИТИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ ВЬЕТНАМА

Аннотация. Рассматриваются проблемы в логистических центрах Вьетнама, что является актуальной темой в свете развития логистической инфраструктуры этой страны и разработке имитационных моделей для логистических центров Лаокай и Фуок Лонг с помощью программного обеспечения AnyLogic. Использование имитационных моделей Лаокай и Фуок Лонг позволило более точно оценить эффективность работы этих логистических центров и выявить возможные узкие места в их функционировании. Реализация имитационного моделирования мер приведет к улучшению работы уже существующих логистических центров и формированию более эффективной и конкурентоспособной логистической системы в Республике Вьетнам. Оптимизация логистических процессов в стране способствует развитию международной торговли и улучшению экономических показателей региона.

Ключевые слова: транспорт, транспортно-инфраструктурная система, транспортная технология, логистический центр, имитационное моделирование, дискретно-событийное моделирование.

Для цитирования: Нгуен, Минь Тьен. Применение имитационного моделирования в организации и развитии логистических центров Вьетнама / Минь Тьен Нгуен, А. В. Багинов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 95–105. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_95.

Minh Chien Nguyen, A. V. Baginov

APPLICATION OF SIMULATION MODELING IN THE ORGANIZATION AND DEVELOPMENT OF LOGISTICS CENTERS IN VIETNAM

Abstract. The paper deals with the problems in the logistics centers in Vietnam, which is a relevant topic in the light of the development of the logistics infrastructure in this country and the development of simulation models for the logistics centers of Lao Cai and Phuoc Long using the AnyLogic software. The use of simulation models by Lao Cai and Phuoc Long made it possible to more accurately assess the performance of these logistics centers and identify possible bottlenecks in their operation. The implementation of simulation modeling of measures will lead to the improvement of the work of existing logistics centers and the formation of a more efficient and competitive logistics system in the Republic of Vietnam. The optimization of logistics processes in the country contributes to the development of international trade and the improvement of the economic performance of the region.

Keywords: transport, transport infrastructure system, transport technology, logistics center, simulation modeling, discrete-event modeling.

For citation: Nguyen, Minh Chien. Application of simulation modeling in the organization and development of logistics centers in Vietnam / Minh Chien Nguyen, A. V. Baginov // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 95–105. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_95.

Сведения об авторах

Нгуен Минь Тьен

Российский университет транспорта (МИИТ),
кафедра «Логистика и управление транспортными системами»,
аспирант,
e-mail: nguyenminhchienutc@gmail.com

Багинов Андрей Владимирович

Российский университет транспорта (МИИТ),
кафедра «Логистика и управление транспортными системами»,
соискатель,
e-mail: baginov93@mail.ru

Information about the authors

Nguyen Minh Chien

Russian University of Transport (RUT (MIIT),
Chair «Logistics and Management of Transport Systems»,
Postgraduate Student,
e-mail: nguyenminhchienutc@gmail.com

Baginov Andrei Vladimirovich

Russian University of Transport (RUT (MIIT),
Chair «Logistics and Management of Transport Systems»,
External Doctoral Candidate,
e-mail: baginov93@mail.ru

С. Э. Ольховиков, Е. А. Петренева, И. Н. Кагадий, О. Б. Шерстобитова

ФОРМИРОВАНИЕ УЗЛОВЫХ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ

Аннотация. Рассмотрены вопросы организации мультимодальных транспортно-логистических центров (МТЛЦ) – ведущих элементов логистической инфраструктуры России. Учитывая большую протяженность территории Российской Федерации, деление ее на административно-территориальные единицы, витиеватую сеть путей сообщения, необходимость в перевозке и переработке огромных объемов грузов, а также в оптимальном выборе логистики, уже в ближайшее время будет необходимо образование около 80 МТЛЦ федерального, регионального и территориального уровня. Предложен проект организации МТЛЦ регионального уровня на территории Новосибирского транспортного узла.

Ключевые слова: мультимодальные транспортно-логистические центры, мультимодальные логистические транспортно-распределительные центры, промышленно-логистический парк, грузовой терминал, контейнерный терминал, терминально-складской комплекс, распределительный центр, транспортно-логистическая инфраструктура, транспортные коридоры, транспортный узел.

Для цитирования: Формирование узловых мультимодальных транспортно-логистических центров / С. Э. Ольховиков, Е. А. Петренева, И. Н. Кагадий, О. Б. Шерстобитова // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 106–118. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_106.

S. E. Olkhovikov, E. A. Petrenева, I. N. Kagadiy, O. B. Sherstobitova

FORMATION OF JUNCTION MULTIMODAL TRANSPORT AND LOGISTICS CENTERS

Abstract. The issues of organization of Multimodal Transport and Logistics Centers (MTLC) as the leading elements of the logistics infrastructure of Russia are considered. It is given the large extent of the territory of the Russian Federation, division into administrative-territorial units, an ornate network of communication routes, the need for the transportation and processing of huge cargo volumes and the optimal choice of logistic. In future it will be necessary to form about 80 MTLC at the federal, regional and territorial level. The project of organizing a regional-level MTLC on the territory of the Novosibirsk transport hub is proposed.

Keywords: multimodal transport and logistics centers, multimodal logistics transport and distribution centers, industrial and logistics park, cargo terminal, container terminal, terminal and warehouse complex, distribution center, transport and logistics infrastructure, transport corridors, transport hub.

For citation: Formation of junction multimodal transport and logistics centers / S. E. Olkhovikov, E. A. Petrenева, I. N. Kagadiy, O. B. Sherstobitova // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 106–118. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_106.

Сведения об авторах

Ольховиков Сергей Эдуардович
Сибирский университет путей сообщения
(СГУПС),
кафедра «Логистика, коммерческая работа и
подвижной состав»,
кандидат экономических наук, доцент,
e-mail: smot@mail.ru

Information about the authors

Olkhovikov Sergey Eduardovich
Siberian Transport University (STU),
Chair «Logistics, Commercial Work and Rolling
Stock»,
Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor,
e-mail: smot@mail.ru

Петренива Елена Алексеевна

Сибирский университет путей сообщения (СГУПС),
кафедра «Логистика, коммерческая работа и подвижной состав»,
преподаватель,
e-mail: petreneva.ea@mail.ru

Кагадий Игорь Николаевич

Сибирский университет путей сообщения (СГУПС),
кафедра «Логистика, коммерческая работа и подвижной состав»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: kagaigor@mail.ru

Шерстобитова Ольга Борисовна

Сибирский университет путей сообщения (СГУПС),
кафедра «Логистика, коммерческая работа и подвижной состав»,
аспирант,
e-mail: olga2008sh@rambler.ru

Petreneva Elena Alekseyevna

Siberian Transport University (STU),
Chair «Logistics, Commercial Work and Rolling Stock»,
Lecturer,
e-mail: petreneva.ea@mail.ru

Kagadiy Igor Nikolayevich

Siberian Transport University (STU),
Chair «Logistics, Commercial Work and Rolling Stock»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: kagaigor@mail.ru

Sherstobitova Olga Borisovna

Siberian Transport University (STU),
Chair «Logistics, Commercial Work and Rolling Stock»,
Postgraduate Student,
e-mail: olga2008sh@rambler.ru

УДК 656.078.11, 656.27

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_119

*Н. Ф. Сирина, А. Г. Сахаров***АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ И ВНУТРЕННЕЙ СИСТЕМ НА ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ УЧАСТКОВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ВОСТОЧНОГО ПОЛИГОНА**

Аннотация. Определены факторы внешних и внутренней систем и проведен анализ их влияния на пропускную и перерабатывающую способность участков железных дорог Восточного полигона.

При анализе зависимости элемента пропускной способности (участковая скорость в грузовом движении) от величины рабочего парка железных дорог определена область, не отображающая принципов взаимосвязи между данными параметрами.

Проведена детализация состава образования поездопотоков Восточного полигона с учетом применения фактора – путевое развитие станций и участков железных дорог.

Определена причина снижения пропускной и перерабатывающей способности железных дорог Восточного полигона.

Ключевые слова: внешние системы, внутренняя система, пропускная способность, влияющие факторы, составообразование.

Для цитирования: Сирина, Н. Ф. Анализ влияния внешних и внутренней систем на пропускную способность участков железных дорог Восточного полигона / Н. Ф. Сирина, А. Г. Сахаров // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 119–125. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_119.

*N. F. Sirina, A. G. Sakharov***ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF EXTERNAL AND INTERNAL SYSTEMS ON THE CAPACITY OF RAILWAY SECTIONS OF THE EASTERN POLYGON**

Abstract. The factors of external and internal systems are determined and their influence on capacity and processing capacity of the railway sections of the Eastern Polygon is analyzed. When analyzing the dependence of the capacity element (section speed in freight traffic) on the size of the working fleet of railways, an area is determined that does not reflect the principles of the relationship between these parameters. The detailed composition of the train flows of the Eastern Polygon has been carried out, taking into account the application of the factor –

the track development of stations and sections of railways. The reason for the decrease in the capacity and processing capacity of the railways of the Eastern Polygon has been determined.

Keywords: external systems, internal system, capacity, influencing factors, composition.

For citation: Sirina, N. F. Analysis of the influence of external and internal systems on the capacity of railway sections of the Eastern polygon / N. F. Sirina, A. G. Sakharov // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 119–125. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_119.

Сведения об авторах

Сирина Нина Фридриховна

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС), доктор технических наук, профессор, проректор по учебной работе и связям с производством, e-mail: nsirina@usurt.ru

Александр Геннадьевич Сахаров

ОАО «РЖД», начальник департамента управления бизнес-блоком «Железнодорожные перевозки и инфраструктура», e-mail: salgenn@yandex.ru

Information about the authors

Sirina Nina Fridrikhovna

Ural State University of Railway Transport (USURT), Doctor of Engineering Sciences, Professor, Vice-Rector for Academic Affairs and Production Relations, e-mail: nsirina@usurt.ru

Aleksandr Gennadievich Sakharov

JSC "Russian Railways", Head of the Department of Management of the business unit "Railway transportation and infrastructure", e-mail: salgenn@yandex.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

УДК 62 – 50 + 06

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_126

A. A. Agapov, A. A. Kostoglotov, S. V. Lazarenko

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КВАЗИОПТИМАЛЬНЫХ ЗАКОНОВ УПРАВЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ АППАРАТА НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ В ЗАДАЧАХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ *

Аннотация. Проведен анализ применения законов управления, разработанных на базе метода квазиоптимального синтеза с помощью подхода на основе условия максимума функции обобщенной мощности с применением аппарата нечеткой логики в задачах интеллектуализации прикладных задач управления транспортными системами на железной дороге. Построены схемы рассматриваемых систем в среде MATLAB Simulink, блок нечеткого логического вывода Такаги – Сугено реализован в Fuzzy Logic Designer. Анализ результатов моделирования позволяет утверждать, что предлагаемый закон управления дает возможность повысить эффективность управления по функционалам быстродействия и точности в сравнении с известным решением на основе подхода дифференциальных игр и принципа максимума Понтрягина в задачах управления типовыми динамическими объектами.

Ключевые слова: закон управления, условие максимума функции обобщенной мощности, нечеткая логика, уравнения Лагранжа 2-го рода.

Для цитирования: Агапов, А. А. Анализ эффективности квазиоптимальных законов управления с применением аппарата нечеткой логики в задачах интеллектуализации транспортных систем / А. А. Агапов, А. А. Костоглотов, С. В. Лазаренко // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 126–135. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_126.

A. A. Agapov, A. A. Kostoglotov, S. V. Lazarenko

* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-29-00812. – URL: <https://rscf.ru/project/23-29-00812>.

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF QUASI-OPTIMAL CONTROL LAWS USING FUZZY LOGIC APPARATUS IN TASKS OF INTELLECTUALIZATION OF TRANSPORT SYSTEMS

Abstract. The analysis of the control laws application developed on the basis of the method of quasi-optimal synthesis using the approach based on the condition of the maximum of the generalized power function using the apparatus of fuzzy logic in the problems of intellectualization of applied problems of control of transport systems on the railway is carried out. The schemes of the considered systems are constructed in the MATLAB Simulink environment, the Takagi-Sugeno fuzzy inference block is implemented in the Fuzzy Logic Designer. An analysis of the simulation results allows us to state that the proposed control law makes it possible to increase the efficiency of control in terms of speed and accuracy functional in comparison with the known solution based on the approach of differential games and the Pontryagin maximum principle in control problems for typical dynamic objects.

Keywords: control law, maximum condition for the generalized power function, fuzzy logic, Lagrange equations of the 2nd kind.

For citation: Agapov, A. A. Analysis of the efficiency of quasi-optimal control laws using fuzzy logic apparatus in tasks of intellectualization of transport systems / A. A. Agapov, A. A. Kostoglotov, S. V. Lazarenko // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 126–135. – DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_126.

Сведения об авторах**Агапов Александр Андреевич**

ГТРК «Дон-ТР» (Филиал ФГУП ВГТРК),
инженер 1-й категории,
e-mail: agapov2794@gmail.com

Костоглотов Андрей Александрович

Ростовский государственный университет путей
сообщения (РГУПС),
кафедра «Связь на железнодорожном транспорте»,
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой,
e-mail: kostoglotov@icloud.com

Лазаренко Сергей Валерьевич

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

Information about the authors**Agapov Alexander Andreyevich**

Don-TR (a Branch of RTR),
Engineer of 1st Category,
e-mail: agapov2794@gmail.com

Kostoglotov Andrey Alexandrovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Communication on Railway Transport»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Head of the Chair,
e-mail: kostoglotov@icloud.com

Lazarenko Sergey Valerievich

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

УДК 519.683.8

DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_136

*Е. А. Альтман, А. В. Александров***АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ БЫСТРОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ ОТ ОБЪЕМА ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ДАННЫХ**

Аннотация. Приведен краткий анализ зависимости быстродействия алгоритмов расчета быстрого преобразования Фурье от объема обрабатываемых данных. Все существующие алгоритмы в работе не учитывают аппаратные возможности вычислительных устройств в полном объеме. В результате неоптимального использования памяти процессоров для различных объемов данных количество операций может сильно возрастать. Визуальный анализ графиков зависимостей производительности быстрого преобразования Фурье (БПФ) от его размера позволяет предположить кусочно-непрерывный

характер этой зависимости и причины возникновения различных непрерывных участков графика. При разработке реализаций алгоритмов, использующих БПФ, необходимо получить метод численной оценки границ участков графиков. Разрабатываемый метод позволяет с высокой степенью достоверности определить границы участков на графике зависимости производительности БПФ от его размера, на которых изменяется производная графика. Алгоритмы цифровой обработки сигналов, использующие БПФ, желательно разрабатывать таким образом, чтобы размер БПФ не превышал границу, определяемую объемом кэш-памяти первого уровня.

Ключевые слова: быстрое преобразование Фурье, кусочно-линейная аппроксимация, вычислительная эффективность, производительность, быстродействие, архитектура аппаратных средств, границы участков.

Для цитирования: Альтман, Е. А. Анализ зависимости быстродействия быстрого преобразования Фурье от объема обрабатываемых данных / Е. А. Альтман, А. В. Александров // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 136–143. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_136.

E. A. Altman, A. V. Aleksandrov

ANALYSIS OF THE DEPENDENCE OF THE FAST FOURIER TRANSFORM PERFORMANCE ON THE AMOUNT OF PROCESSED DATA

Abstract. This paper gives brief analysis the algorithms performance dependence for computing the fast Fourier transform on the volume of processed data. All existing algorithms in work do not take into account hardware capabilities of computing devices in full. As a result of non-optimal use of processor memory for different data volumes, the number of operations can greatly increase. Visual analysis of graphs dependence FFT performance on its size allows us to suggest a piecewise continuous nature of this dependence and the reasons for various noncontinuous sections of the graph. When developing implementations of algorithms that use FFT, it is necessary to obtain a method for numerical evaluation of the boundaries of the graph sections. The method under development allows to determine with a high degree of reliability the boundaries of sections on the FFT performance dependence graph, on which the derivative of the graph changes. Algorithms of digital signal processing that uses FFT, it is desirable to develop in such a way that the FFT size does not exceed the boundary determined by the data cache size of the first level of memory cache.

Keywords: fast Fourier transform, piecewise linear approximation, computational efficiency, performance, speed, hardware architecture, area boundaries.

For citation: Altman, E. A. Analysis of the dependence of the fast Fourier transform performance on the amount of processed data / E. A. Altman, A. V. Aleksandrov // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 136–143. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_136.

Сведения об авторах

Альтман Евгений Анатольевич

Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС),
кафедра «Автоматика и системы управления»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: AltmanEA@gmail.com

Александров Александр Владимирович

Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС),
кафедра «Автоматика и системы управления»,
аспирант, старший преподаватель,
e-mail: Alexandrov_A_V@mail.ru

Information about the authors

Altman Eugeniĭ Anatolievich

Omsk State Transport University (OSTU),
Chair «Automation and Control Systems»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate
Professor,
e-mail: AltmanEA@gmail.com

Aleksandrov Aleksander Vladimirovich

Omsk State Transport University (OSTU),
Chair «Automation and Control Systems»,
Postgraduate Student, Senior Lecturer,
e-mail: Alexandrov_A_V@mail.ru

А. А. Костоглотов, С. В. Лазаренко, А. С. Пеньков, В. О. Зехцер, Х. Ш. Кульбикаян

СИНТЕЗ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АЛГОРИТМА ОЦЕНКИ ОРИЕНТАЦИИ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА БАЗЕ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОГО НЕЙРОСЕТЕВОГО ИДЕНТИФИКАТОРА *

Аннотация. Традиционные алгоритмы обработки измерительной информации не всегда обеспечивают необходимую точность оценки в условиях внешних воздействий и требуют больших вычислительных мощностей, которые сложно реализовать в условиях ограничений на массогабаритные характеристики транспортных БПЛА. Применение алгоритмов динамической оценки угловой ориентации БПЛА на основе адаптивной модели в совокупности с использованием многослойных нейронных сетей прямого распространения позволяет снизить ошибку оценки параметров динамической системы без существенного увеличения вычислительных затрат. В статье приводится синтез системы оценки ориентации БПЛА с многопараметрическим нейросетевым идентификатором, позволяющий повысить точность оценки в сравнении с классическим фильтром Калмана.

Ключевые слова: адаптация, динамические системы, фильтр Калмана, интеллектуализация, транспортные системы, нейросеть, беспилотные летательные аппараты.

Для цитирования: Синтез интеллектуального алгоритма оценки ориентации подвижных объектов транспортной инфраструктуры на базе многопараметрического нейросетевого идентификатора / А. А. Костоглотов, С. В. Лазаренко, А. С. Пеньков [и др.] // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 144–151. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_144.

A. A. Kostoglov, S. V. Lazarenko, A. S. Penkov, V. O. Zekhtser, K. S. Kulbikayan

SYNTHESIS OF AN INTELLIGENT ALGORITHM FOR ASSESSING THE ORIENTATION OF MOVABLE OBJECTS OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE ON THE BASIS OF A MULTIPARAMETER NEURAL NETWORK IDENTIFIER

Abstract. General measurement informational processing algorithms do not always provide the necessary accuracy of assessment under external influences and require large computing power, which is difficult to implement under conditions of restrictions on the weight and size characteristics of UAVs transport. The use of algorithms for dynamic estimation of the UAV angular orientation based on an adaptive model in combination with the use of multilayer neural networks of direct propagation makes it possible to reduce the error in estimating the parameters of a dynamic system without a significant increase in computational costs. The paper presents the synthesis of a UAV orientation estimation system with a multiparameter neural network identifier, which makes it possible to improve the estimation accuracy in comparison with the classical Kalman filter.

Keywords: adaptation, dynamic systems, Kalman filter, intellectualization, transport systems, neural network, unmanned aerial vehicles.

For citation: Kostoglov, A. A. Synthesis of an intelligent algorithm for assessing the orientation of movable objects of transport infrastructure on the basis of a multiparameter neural network identifier / A. A. Kostoglov, S. V. Lazarenko, A. S. Penkov [et al.] // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 144–151. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_144.

* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-29-00812, <https://rscf.ru/project/23-29-00812/>.

Сведения об авторах**Костоглотов Андрей Александрович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
НИЧ, кафедра «Связь на железнодорожном транспорте»,
доктор технических наук, профессор,
ведущий научный сотрудник,
e-mail: kostoglotov@me.com

Лазаренко Сергей Валерьевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
НИЧ, кафедра «Связь на железнодорожном транспорте»,
кандидат технических наук, доцент,
старший научный сотрудник,
e-mail: rh3311@mail.ru

Пеньков Антон Сергеевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
НИЧ, кафедра «Связь на железнодорожном транспорте»,
научный сотрудник,
e-mail: penkovas@rgups.ru

Зехцер Владимир Олегович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
НИЧ, кафедра «Связь на железнодорожном транспорте»,
младший научный сотрудник,
e-mail: vova-zehcer@yandex.ru

Кульбикаян Хачерес Шагенович

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

Information about the authors**Kostoglotov Andrey Alexandrovich**

Rostov State Transport University (RSTU),
Research Department, Chair «Communication on Railway Transport»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Leading Researcher,
e-mail: kostoglotov@me.com

Lazarenko Sergey Valeryevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Research Department, Chair «Communication on Railway Transport»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
e-mail: rh3311@mail.ru

Penkov Anton Sergeevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Research Department, Chair «Communication on Railway Transport»,
Researcher,
e-mail: penkovas@rgups.ru

Zekhtser Vladimir Olegovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Research Department, Chair «Communication on Railway Transport»,
Junior Researcher,
e-mail: vova-zehcer@yandex.ru

Kulbikayan Khacheres Shagenovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Communication on Railway Transport»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
e-mail: bagrat@rgups.ru

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
АВТОМАТИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ**

УДК 656. 25 + 06

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_152

*В. Д. Верескун, Д. Е. Притыкин, Б. Д. Дагладян, Е. Д. Балашов***РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ
ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

Аннотация. Рассмотрены структура и принципы организации учебно-лабораторного комплекса «Виртуальная железная дорога», созданного в Ростовском государственном университете путей сообщения, а также идея и реализация моделей устройств сигнализации, централизации и блокировки, использующихся на железнодорожном транспорте Российской Федерации с целью расширения функциональных возможностей комплекса. Рассмотрен принцип работы устройств сигнализации на железной дороге на примере диаграммы классов реализации, схем, а также алгоритма работы внедряемой системы с указанием допущений, применяемых при построении программных

моделей. Представлен алгоритм работы программного кода проекта с пояснениями на основе изначальной структуры реализации.

Ключевые слова: учебно-лабораторный комплекс, виртуальная железная дорога, тренажер, СЦБ, АЛСН, сигнализация, светофор, путевой трансмиттер, реле.

Для цитирования: Разработка подсистемы сигнализации для виртуальной железной дороги / В. Д. Верескун, Д. Е. Притыкин, Б. Д. Даглдиян, Е. Д. Балашов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 152–158. – DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_152.

V. D. Vereskun, D. E. Pritikin, B. D. Dagldiyan, E. D. Balashov

DEVELOPMENT OF ALARM SUBSYSTEM FOR A VIRTUAL RAILWAY

Abstract. The paper considers the existing educational and laboratory complex «Virtual Railway» created on the basis of the Rostov State Transport University, as well as the idea and model implementation of alarming, centralization and locking devices used in the railway transport of the Russian Federation in order to improve the functional capabilities complex. The principle of operation of the signaling devices on the railway is considered on the example of a diagram of the implementation classes, schemes, as well as in detail the described algorithm for the operation of the implemented system, indicating the assumptions used in the construction of software models. The sequence of the work code of the project with explanations and the clear follow of the initial implementation structure is presented. The conclusions made reflect the essence and relevance of the task completed.

Keywords: educational and laboratory system, Virtual Railway, simulator, ALSN, alarm system, traffic light, track transmitter, relay.

For citation: Development of alarm subsystem for a virtual railway / V. D. Vereskun, D. E. Pritikin, B. D. Dagldiyan, E. D. Balashov // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 152–158. – DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_152.

Сведения об авторах

Верескун Владимир Дмитриевич

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

Притыкин Дмитрий Евгеньевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
Центр развития инновационных компетенций (ЦРИК),
кафедра «Тяговый подвижной состав»,
кандидат технических наук, доцент, директор,
e-mail: maisvendoo@gmail.com

Даглдиян Богос Дзарукович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
Центр развития инновационных компетенций (ЦРИК),
кафедра «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»,
аспирант, начальник отдела,
e-mail: bogos.dagldian@yandex.ru

Information about the authors

Vereskun Vladimir Dmitrievich

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

Pritikin Dmitry Evgenievich

Rostov State Transport University (RSTU),
Development of Innovation Competencies Center,
Chair «Traction Rolling Stock»,
Candidate of Engineering Sciences, Associated Professor, Director,
e-mail: maisvendoo@gmail.com

Dagldiyan Bogos Dzarukovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Development of Innovation Competencies Center,
Chair «Automation and Telemechanics on Railway Transport»,
Postgraduate Student, Head of Department,
e-mail: bogos.dagldian@yandex.ru

Балашов Евгений ДмитриевичРостовский государственный университет путей
сообщения (РГУПС),Центр развития инновационных компетенций
(ЦРИК),кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,
аспирант, инженер,

e-mail: balashov.97@mail.ru

Balashov Evgeny DmitrievichRostov State Transport University (RSTU),
Development of innovation competencies Center,Chair «Car and Car Facilities»,
Postgraduate Student, Engineer,

e-mail: balashov.97@mail.ru

УДК 004 : 001 + 06

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_159

*С. М. Ковалев, А. Н. Гуда, А. И. Долгий***АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ТРУДОВ КОНФЕРЕНЦИИ ИТИ'22**

Аннотация. В обзорной статье дан краткий анализ работ, представленных на конференции ИТИ'22, рассмотрены основные направления как теоретических, так и прикладных исследований в области современного искусственного интеллекта (ИИ). Традиционно основной акцент в большинстве принятых к публикации материалов был сделан на применении современных информационных и интеллектуальных технологий в технике. Были выделены четыре основные направления, представленные на конференции ИТИ'21: прикладные интеллектуальные системы, машинное обучение, интеллектуализация производственных процессов, нечеткие и нетрадиционные логики. По каждому из направлений сделан анализ наиболее интересных докладов для популяризации результатов исследований в области прикладного искусственного интеллекта среди русскоязычной аудитории.

В рамках конференции был организован круглый стол, на котором также обсуждались проблемы использования ИИ в медицине, бизнесе и образовании. Лучшие работы также вошли в сборник трудов конференции «Proceedings of the Sixth International Scientific Conference „Intelligent Information Technologies for Industry” (ИТИ'22)».

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

Для цитирования: Ковалев, С. М. Аналитический обзор трудов конференции ИТИ'22 / С. М. Ковалев, А. Н. Гуда, А. И. Долгий // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 159–174. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_159.

*S. M. Kovalev, A. N. Guda, A. I. Dolgiy***ANALYTICAL REVIEW OF PROCEEDINGS OF IITI'22 CONFERENCE**

Abstract. The paper provides a brief review of the proceeding analysis presented at the IITI'22 conference, and considers the main areas of both theoretical and applied research in the field of modern artificial intelligence (AI). Traditionally, the main emphasis in most of the materials accepted for publication was on the use of modern information and intellectual technologies in technology. Four main areas presented at the IITI'21 conference were identified: applied intelligent systems, machine learning, and intellectualization of production processes, fuzzy and non-traditional logics. For each of the areas, an analysis of the most interesting reports was made to popularize the results of research in the field of applied artificial intelligence among the Russian-speaking audience.

As part of the conference, a round table was organized, which also discussed the problems of using AI in medicine, business and education. The best works were also included in the proceedings of the conference "Proceedings of the Sixth International Scientific Conference "Intelligent Information Technologies for Industry" (IITI'22)".

Keywords: intelligent information technologies, artificial intelligence, soft computing, industrial intellectualization.

For citation: Kovalev, S. M. Analytical review of proceedings of IITI'22 conference / S. M. Kovalev, A. N. Guda, A. I. Dolgiy // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 159–174. DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_159.

Сведения об авторах

Ковалев Сергей Михайлович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте», профессор,
Ростовский филиал
АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (РостФ НИИАС),
главный научный сотрудник,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: ksm@rfniias.ru

Гуда Александр Николаевич

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

Долгий Александр Игоревич

АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (НИИАС),
кандидат технических наук, доцент, генеральный директор,
e-mail: info@vniias.ru

Information about the authors

Kovalev Sergey Mikhaylovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Automatics and Remote Control on Railway Transport», Professor,
JSC «NIIAS»,
Rostov Branch, Chief Scientific Researcher,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: ksm@rfniias.ru

Guda Alexander Nikolayevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Informatics»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Chair, Vice Rector for Scientific Research,
e-mail: guda@rgups.ru

Dolgiy Alexander Igorevich

JSC «NIIAS»,
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, General Manager,
e-mail: info@vniias.ru

УДК 004.896

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_175

В. Г. Сидоренко, Е. П. Балакина, Л. Н. Логинова, М. А. Кулагин

ПОДХОД К КЛАССИФИКАЦИИ ИМЕН СОБСТВЕННЫХ ДЛЯ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ КОМАНД ДИСПЕТЧЕРА

Аннотация. В настоящее время распространение и актуализация использования систем машинного обучения открывают новые горизонты использования систем речевого распознавания во всех областях промышленности, в том числе в железнодорожном транспорте, где предъявляются особо повышенные требования к безопасности пассажиров. Авторами проведен обзор актуальных патентов существующих систем распознавания речи, выделены возможные связи между патентами. В работе также рассматривается возможное использование трансферного обучения для повышения производительности распознавания речи диктора. Исходя из анализа литературы, сформулирована цель исследований как разработка алгоритма распознавания команд устойчивого к шумам и независимого от диктора. В рамках данной статьи рассматривается решение

задачи классификации имен собственных с использованием мел-частотных кепстральных коэффициентов и сверточной нейронной сети. Авторы приводят анализ результатов обучения нейронной сети на тестовой выборке для разного количества мел-частотных кепстральных коэффициентов.

Ключевые слова: распознавание речи, патент, машинное обучение, трансферное обучение, мел-частотные кепстральные коэффициенты, матрица ошибок.

Для цитирования: Подход к классификации имен собственных для системы распознавания команд диспетчера / В. Г. Сидоренко, Е. П. Балакина, Л. Н. Логинова, М. А. Кулагин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 175–183. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_175.

V. G. Sidorenko, E. P. Balakina, L. N. Loginova, M. A. Kulagin

AN APPROACH TO CLASSIFYING PROPER NAMES FOR THE DISPATCHER COMMAND RECOGNITION SYSTEM

Abstract. Currently, the spread and actualization of the use of machine learning systems are opening up new horizons for the use of speech recognition systems in all areas of industry, including railway transport, where particularly high requirements for passenger safety are imposed. The authors conducted a review of current patents of existing speech recognition systems, highlighted possible links between patents. The paper also discusses the possible use of transfer learning to improve the speaker's speech recognition performance. Based on the analysis of the literature, the research goal is formulated as the development of a noise-resistant and speaker-independent command recognition algorithm. Within the framework of this paper, the solution of the problem of classifying proper names using low-frequency kepsral coefficients and a convolutional neural network is considered. The authors present an analysis of the results of neural network training on a test sample for a different number of low-frequency kepsral coefficients.

Keywords: speech recognition, patent, machine learning, transfer learning, low-frequency kepsral coefficients, error matrix.

For citation: An approach to classifying proper names for the dispatcher command recognition system / V. G. Sidorenko, E. P. Balakina, L. N. Loginova, M. A. Kulagin // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 175–183. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_175.

Сведения об авторах

Сидоренко Валентина Геннадьевна

Российский университет транспорта (МИИТ),
кафедра «Управление и защита информации»,
доктор технических наук, профессор,
e-mail: valenfalk@mail.ru

Балакина Екатерина Петровна

Российский университет транспорта (МИИТ),
кафедра «Управление и защита информации»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: balakina_e@list.ru

Логинова Людмила Николаевна

Российский университет транспорта (МИИТ),
кафедра «Управление и защита информации»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: ludmilanv@mail.ru

Кулагин Максим Алексеевич

Российский университет транспорта (МИИТ),

Information about the authors

Sidorenko Valentina Gennadievna

Russian University of Transport (MIIT),
Chair «Control and Information Security»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
e-mail: valenfalk@mail.ru

Balakina Ekaterina Petrovna

Russian University of Transport (MIIT),
Chair «Control and Information Security»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: balakina_e@list.ru

Loginova Lyudmila Nikolayevna

Russian University of Transport (MIIT),
Chair «Control and Information Security»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: ludmilanv@mail.ru

Kulagin Maxim Alekseyevich

Russian University of Transport (MIIT),

кафедра «Управление и защита информации»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: maksimkulagin06@yandex.ru

Chair «Control and Information Security»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: maksimkulagin06@yandex.ru

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЬ И ТРАНСПОРТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 624.21/.8 + 06

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_184

М. В. Окост, А. В. Морозов

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ОПЕРАТИВНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ МОСТОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОИЗОШЕДШИХ КОНСТРУКТИВНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ

Аннотация. Работа посвящена исследованию способов повышения оперативности восстановления мостов в результате произошедших конструктивных деформаций. Исследование выполнено на основе анализа применяемых методических и технических документов, регламентирующих вопросы оперативного восстановления объектов железнодорожного транспорта, а также современных достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологий, связанных со способами оперативного восстановления искусственных сооружений железнодорожного транспорта. С учетом результатов проведенных исследований предложены способы повышения оперативности аварийно-восстановительных работ, учитывающие вопросы организационного характера и конструктивно-технологические особенности современного уровня развития техники, технологий и материалов и сформулированы предложения по совершенствованию существующей практики ведения аварийно-восстановительных работ.

Ключевые слова: искусственные сооружения, конструктивные деформации, воздействия, восстановление, способы, материалы, организация работ, способы повышения оперативности.

Для цитирования: Окост, М. В. Исследование способов повышения оперативности восстановления мостов в результате произошедших конструктивных деформаций / М. В. Окост, А. В. Морозов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 184–208. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_184.

М. V. Okost, A. V. Morozov

STUDY OF WAYS TO INCREASE RECOVERY EFFICIENCY BRIDGES AS A RESULT OF OCCURRED STRUCTURAL DEFORMATIONS

Abstract. The paper is devoted to the study of methods to improve the operational restoration of bridges as a result of structural deformation. The research is conducted on the basis of the analysis of the applied methodological and technical documents regulating the issues of operational restoration of railway transport facilities, as well as modern achievements of domestic and foreign science, engineering and technology related to the ways of operational restoration of artificial structures of railway transport. Taking into account the results of the conducted research the ways of increasing the efficiency of emergency restoration works considering the issues of organizational character and constructive and technological features of the modern level of development of equipment, technologies and materials have been suggested and suggestions for improving the existing practice of emergency restoration works have been formulated.

Keywords: artificial structures, structural deformations, impacts, restoration, methods, materials, organization of work, ways to improve efficiency.

For citation: Okost, M. V. Study of ways to increase recovery efficiency bridges as a result of occurred structural deformations / M. V. Okost, A. V. Morozov // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 184–208. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_184.

Сведения об авторах

Окост Максим Викторович

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

Морозов Андрей Владимирович

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Физика»,
кандидат технических наук,
e-mail: cpd@rgups.ru

Information about the authors

Okost Maksim Victorovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Track and Track Facilities»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associated Professor,
e-mail: cpd@rgups.ru

Morozov Andrey Vladimirovich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Physics»,
Candidate of Engineering Sciences,
e-mail: cpd@rgups.ru

УДК 624.19/.8 : 625.1 + 06

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_209

*В. Л. Шаповалов, П. В. Харламов, А. Г. Кочур***АНАЛИЗ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ СИТУАЦИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ
НА ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

Аннотация. Выполнен анализ воздействий природного и техногенного характера, а также воздействий, вызванных злонамеренными и военными действиями, на искусственные сооружения железнодорожного транспорта. Одним из таких сооружений наиболее, подверженных внешним воздействиям, являются мостовые сооружения через водные преграды. Рассмотрено множество воздействий различной природы, оценены наиболее значимые с точки зрения вероятности их возникновения и способности привести к полному отказу искусственных сооружений. Определены вероятные виды разрушений и применяемые виды восстановительных работ. Предложены несколько видов сценариев развития ситуации при половодье, паводке, подтоплении, наводнении и подрыве конструкции.

Ключевые слова: искусственные сооружения, мосты, разрушения, воздействия, восстановление.

Для цитирования: Шаповалов, В. Л. Анализ сценариев развития ситуации при различных воздействиях на искусственные сооружения железных дорог / В. Л. Шаповалов, П. В. Харламов, А. Г. Кочур // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 209–223. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_209.

*V. L. Shapovalov, P. V. Kharlamov, A. G. Kochur***ANALYSIS OF SCENARIOS FOR THE SITUATION DEVELOPMENT UNDER DIFFERENT
IMPACTS ON ARTIFICIAL RAILWAY STRUCTURES**

Abstract. The work is devoted to the analysis of the impacts of natural and man-made nature as well as the impacts caused by malicious and military actions on the artificial railway structures. One of these structures most susceptible to external influences are bridge structures across water barriers. The paper considers many influences of various nature. The most significant ones are estimated evaluated in terms of probability of their occurrence and the ability to lead to a complete failure of artificial structures. It is determined that there are probable types of destruction and the applied types of restoration work. Several types of scenarios for the situation development during high water, flooding, underflooding, flood and undermining the structure are proposed.

Keywords: artificial structures, bridges, destruction, impacts, restoration.

For citation: Shapovalov, V. L. Analysis of scenarios for the situation development under different impacts on artificial railway structures / V. L. Shapovalov, P. V. Kharlamov,

A. G. Kochur // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya.
– 2023. – No. 1. – P. 209–223. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_209.

Сведения об авторах**Шаповалов Владимир Леонидович**

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

Харламов Павел Викторович

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

Кочур Андрей Григорьевич

Ростовский государственный университет путей
сообщения (РГУПС),
кафедра «Физика»,
доктор физико-математических наук, профессор,
e-mail: agk2007@bk.ru

Information about the authors**Shapovalov Vladimir Leonidovich**

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

Kharlamov Pavel Viktorovich

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

Kochur Andrey Grigorievich

Rostov State University of Railways (RSTU),
Chair «Physics»,
Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
Professor,
e-mail: agk2007@bk.ru

ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

УДК 621.331 : 621.311.4 + 06

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_264

В. В. Доманский

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОД РАСЧЕТА РИСКА ОТКАЗА
ПРИ ДРЕЙФЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЯГОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА**

Аннотация. Предложен метод управления мониторингом и техническим обслуживанием устройств электроснабжения тяги поездов. Метод реализует комплексный подход к повышению эффективности эксплуатации устройств электроснабжения с возможностью прогноза вероятности состояния силового трансформатора (работоспособность или восстановление). Реализация метода позволит принимать обоснованные решения по использованию полного ресурса трансформатора без угрозы риска отказа или преждевременного вывода из эксплуатации.

Ключевые слова: эффективность эксплуатации, управление, техническое обслуживание, электрооборудование, мониторинг, марковский процесс, риск отказа.

Для цитирования: Доманский, В. В. Информационные технологии и метод расчета риска отказа при дрейфе технического состояния тягового трансформатора / В. В. Доманский // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 264–273. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_264.

V. V. Domansky

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND METHOD OF CALCULATING THE RISK
OF FAILURE IN CASE OF DRIFT OF THE TECHNICAL CONDITION
OF THE TRACTION TRANSFORMER**

Abstract. The paper proposes a method for controlling the monitoring and maintenance of train traction power supply devices. The method implements an integrated approach to improving the efficiency of operation of power supply devices with the possibility of predicting the probability of the power transformer state (operability or restoration). The implementation of the method will make it possible to make an informed decision on the use of the transformer

circle life without the failure risk or premature decommissioning.

Keywords: operational efficiency, management, maintenance, electrical equipment, monitoring, Markov process, failure risk.

For citation: Domansky, V. V. Information technologies and method of calculating the risk of failure case of drift of the technical condition of the traction transformer / V. V. Domansky // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 264–273. – DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_264.

Сведения об авторах

Доманский Василий Валерьевич
Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Информатика»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: domansk2015@mail.ru

УДК 621.316.99 + 06

Information about the authors

Domansky Vasily Valerievich
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Computer Science»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: domansk2015@mail.ru

DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_274

А. И. Осипова

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ, ВХОДЯЩЕГО В СИСТЕМУ ДВУХУРОВНЕГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ ОПОР

Аннотация. Рассмотрена задача расчета токов короткого замыкания, протекающих в металлической оболочке ВОЛС, интегрированной в систему заземления опор контактной сети. Приведена методика определения токов в металлической части ВОЛС для различных вариантов питания межподстанционной зоны. Сделаны выводы, предложены критерии определения возможности применения ВОЛС в качестве дополнительного проводника с позиций обеспечения расчетного срока службы оптоволоконного кабеля.

Ключевые слова: токи короткого замыкания, волоконно-оптический кабель, групповое заземление опор, термическая деградация, тепловой импульс.

Для цитирования: Осипова, А. И. Обеспечение термической стойкости волоконно-оптического кабеля, входящего в систему двухуровневого заземления опор / А. И. Осипова // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 274–281. – DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_274.

А. И. Osipova

ENSURING THE THERMAL STABILITY OF THE FIBER-OPTIC CABLE INCLUDED IN THE TWO-LEVEL GROUNDING SYSTEM OF THE SUPPORTS

Abstract. The paper considers the problem of calculating short-circuit currents flowing in the metal sheath of the FOCL integrated into the grounding system of the contact network supports. It is used a technique for determining the currents in the metal part of the FOCL for various options for powering the inter substation zone. The conclusions are drawn, criteria are proposed for determining the possibility of using FOCL as an additional conductor from the standpoint of ensuring the estimated service life of a fiber optic cable.

Keywords: short-circuit currents, fiber-optic cable, group grounding of supports, thermal degradation, thermal pulse.

For citation: Osipova, A. I. Ensuring the thermal stability of the fiber-optic cable included in the two-level grounding system of the supports / A. I. Osipova // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 274–281. – DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_274.

Сведения об авторах

Information about the authors

Осипова Анна Ивановна

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

Osipova Anna Ivanovna

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

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ И ЭКОЛОГИЯ

УДК 629.4.027.4

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_224

*И. А. Гайшинец, С. В. Доронин, И. И. Доронина, М. В. Яранцев***БУКСОВЫЙ УЗЕЛ ЛОКОМОТИВА ДЛЯ УСТАНОВКИ ОСЕЙ
КОЛЕСНЫХ ПАР ПО РАДИУСУ КРИВОЙ**

Аннотация. При прохождении железнодорожной тележки криволинейных участков пути возникают значительные силы давления гребней колес на наружную рельсовую нить, которые приводят к повышенному сопротивлению движению и интенсивному боковому износу контактирующих поверхностей. Причиной этому является образование больших величин углов набегания колес на рельсы, поэтому для их устранения применяют управляемые устройства, обеспечивающие радиальную установку осей колесных пар в кривой. Однако недостатки, имеющиеся в известных системах управляемого разворота колесных пар, не дают возможности в полной мере использовать такие системы на тяговом подвижном составе. Для решения данной проблемы в работе представлена модернизированная конструкция буксового узла электровоза. Оценка работоспособности предложенного узла проводилась по результатам прочностного расчета с использованием метода конечных элементов в наиболее неблагоприятных режимах работы буксы. Анализ показал, что модернизированный узел соответствует требованиям к прочности конструкции.

Ключевые слова: вписывание в кривые, износ гребня, колесная пара, радиальная установка, буксовый узел, модернизация, прочностной расчет.

Для цитирования: Буксовый узел локомотива для установки осей колесных пар по радиусу кривой / И. А. Гайшинец, С. В. Доронин, И. И. Доронина, М. В. Яранцев // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 224–233. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_224.

*I. A. Gaishinets, S. V. Doronin, I. I. Doronina, M. V. Yarantsev***LOCOMOTIVE AUXILIARY UNIT FOR AXLE INSTALLATION
WHEELS BY CURVE RADIUS**

Abstract. When a railway bogie passes through curved sections of the track, significant pressure forces of the wheel flanges on the outer rail thread arise, which lead to increased resistance to movement and intense lateral wear of the contact surfaces. The reason for this is the formation of large values of the angles of the wheel's collision on the rails; therefore, to eliminate them, controlled devices are used to ensure the radial installation of the wheelset axes in the curve. However, the shortcomings of the known systems of controlled turning of wheel sets do not allow the full use of such systems on traction rolling stock. To solve this problem, the paper presents a modernized design of the axle box of the electric locomotive. The performance evaluation of the proposed node was carried out according to the results of strength calculations using the finite element method in the most unfavorable operating modes of the box. The analysis showed that the modernized unit meets the requirements for structural strength.

Keywords: fitting into curves, flange wear, wheelset, radial installation, axle box assembly, modernization, strength calculation.

For citation: Locomotive auxiliary unit for axle installation wheels by curve radius / I. A. Gaishinets, S. V. Doronin, I. I. Doronina, M. V. Yarantsev // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 224–233. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_224.

Сведения об авторах**Гайшинец Илья Александрович**

Дальневосточный государственный университет путей сообщения (ДВГУПС),
кафедра «Транспорт железных дорог»,
аспирант,
e-mail: ilya.ghs@yandex.ru

Доронин Сергей Владимирович

Дальневосточный государственный университет путей сообщения (ДВГУПС),
кафедра «Транспорт железных дорог»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: sd@festu.khv.ru

Доронина Ирина Ивановна

Дальневосточный государственный университет путей сообщения (ДВГУПС),
кафедра «Транспорт железных дорог»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: iidoronina@festu.khv.ru

Яранцев Максим Владимирович

Дальневосточный государственный университет путей сообщения (ДВГУПС),
кафедра «Транспорт железных дорог»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: yarantsevmaxim@gmail.com

Information about the authors**Gaishinets Iliya Aleksandrovich**

Far Eastern State Transport University (FESTU),
Chair «Transport of Railways»,
Postgraduate Student,
e-mail: ilya.ghs@yandex.ru

Doronin Sergey Vladimirovich

Far Eastern State Transport University (FESTU),
Chair «Transport of Railways»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: sd@festu.khv.ru

Doronina Irina Ivanovna

Far Eastern State Transport University (FESTU),
Chair «Transport of Railways»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: iidoronina@festu.khv.ru

Yarantsev Maksim Vladimirovich

Far Eastern State Transport University (FESTU),
Chair «Transport of Railways»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: yarantsevmaxim@gmail.com

УДК 629.4.016.12

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_234

Н. В. Гребенников

**МЕТОД СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЯХ
АВТОНОМНОГО ЛОКОМОТИВА ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ
ДИСКРЕТНО-АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Аннотация. Предложен метод повышения энергоэффективности тяговых двигателей автономных локомотивов за счет применения дискретно-адаптивного управления количеством задействованных двигателей в тяге, что позволяет перейти в область более высоких значений напряжения тягового генератора, в результате чего снижаются потери, зависящие от токовой нагрузки. В результате использования предложенной системы адаптивного регулирования, эксплуатационный коэффициент полезного действия тяговых двигателей, по предварительным оценкам, возрастет на 10 %, что способствует повышению топливной экономичности перевозочного процесса.

Ключевые слова: снижение потерь, тяговые двигатели, локомотив, энергоэффективность, дискретно-адаптивное управление.

Для цитирования: Гребенников, Н. В. Метод снижения потерь электроэнергии в тяговых двигателях автономного локомотива за счет применения дискретно-адаптивного управления / Н. В. Гребенников // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 234–240. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_234.

N. V. Grebennikov

**METHOD FOR REDUCING POWER LOSSES IN TRACTION MOTORS
OF AN AUTONOMOUS LOCOMOTIVE THROUGH THE USE
DISCRETE ADAPTIVE CONTROL**

Abstract. It is proposed a method for improving the energy efficiency in traction motors of the autonomous locomotives through the use of discrete-adaptive control of the operating motors' number in traction, which makes it possible to account the higher voltage values of the traction generator, as its result of losses depends on the reduction the current load. As a result of using the proposed adaptive control system, the operational efficiency of traction motors, according to preliminary estimates, will increase by 10%, which contributes to an increase in the fuel efficiency of the transportation process.

Keywords: loss reduction, traction motors, locomotive, energy efficiency, discrete-adaptive control.

For citation: Grebennikov, N. V. Method for reducing power losses in traction motors of an autonomous locomotive through the use discrete adaptive control / N. V. Grebennikov // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 234–240. – DOI10.46973/0201-727X_2023_1_234.

Сведения об авторах

Гребенников Николай Вячеславович
Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Тяговый подвижной состав»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: grebennikovnv@mail.ru

Information about the authors

Grebennikov Nikolay Vyachaslavovich
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Traction Rolling Stock»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: grebennikovnv@mail.ru

УДК 621.79.02 + 06

DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_241

П. Ю. Коновалов, И. А. Яицков

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ УВЕЛИЧЕНИЯ СКОРОСТИ УПРАВЛЯЕМОГО ИСТЕЧЕНИЯ ПЕСКОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Аннотация. Предложена трехмерная модель конструкции усовершенствованной системы пескоподачи с применением эффекта виброожижения с помощью поршневого пневматического вибропульсатора одностороннего типа для плавного непрерывного регулирования количества песка из корпуса форсунки песочницы и использованием эжекции дополнительного количества воздуха через газоструйный инжектор для увеличения скорости истечения песковоздушной смеси при отдельном независимом питании сжатым воздухом инжектора и вибропульсатора. Представлены результаты моделирования транспортировки песковоздушной смеси с целью определения зависимости скорости истечения и массового расхода сжатого воздуха от величины давления перед рабочим соплом газоструйного инжектора для двух различных диаметров проходного сечения сопла 3,9 и 5 мм. По полученным результатам для реализации регулирования скорости транспортировки песковоздушной смеси путем управления величиной давления сжатого воздуха, подводимого к рабочему соплу газоструйного инжектора, с целью компенсации потерь на различные сопротивления в системе пескоподачи рациональнее использовать сопло диаметром проходного сечения 5 мм.

Ключевые слова: система пескоподачи, скорость истечения, песковоздушная смесь, моделирование, вычислительный эксперимент, регулирование, давление, сжатый воздух.

Для цитирования: Коновалов, П. Ю. Технические решения по регулированию увеличения скорости управляемого истечения песковоздушной смеси / П. Ю. Коновалов, И. А. Яицков // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 241–247. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_241.

P. Yu. Konovalov, I. A. Yaitskov

TECHNICAL SOLUTIONS FOR REGULATING THE INCREASE IN THE SPEED OF CONTROLLED OUTFLOW OF SAND-AIR MIXTURE

Abstract. The paper proposes three-dimensional model of the design of an improved sand supply system using the effect of vibration liquefaction using a one-way piston pneumatic vibropulsator for smooth continuous regulation of the sand amount from the sandbox nozzle body and the ejection use of an additional amount of air through a gas jet injector to increase the ejection rate of the sand-air outflow mixture with separate independent supply of compressed air to the injector. The results of modeling the transportation of a sand-air mixture in order to determine the dependence of the outflow rate and mass flow rate of compressed air on the pressure in front of the working nozzle of a gas-jet injector for two different diameters of the nozzle flow section of 3.9 and 5 mm are presented. According to the results obtained, to implement the regulation of the speed of transportation of the sand-air mixture by controlling the pressure of the compressed air supplied to the working nozzle of the gas-jet injector, in order to compensate for losses due to various resistances in the sand supply system, it is more rational to use a nozzle with a diameter of the passage section of 5 mm.

Keywords: and supply system, outflow velocity, sand-air mixture, modeling, computational experiment, regulation, pressure, compressed air.

For citation: Konovalov, P. Y. Technical solutions for regulating the increase in the speed of controlled outflow of sand-air mixture / P. Y. Konovalov, I. A. Yaitskov // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobsheniya. – 2023. – No. 1. – P. 241–247. – DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_241.

Сведения об авторах

Коновалов Павел Юрьевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС), кафедра «Тяговый подвижной состав», старший преподаватель, e-mail: pashafromru@yandex.ru

Яицков Иван Анатольевич

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

Information about the authors

Konovalov Pavel Yurievich

Rostov State Transport University (RSTU), Chair «Traction Rolling Stock», Senior Lecturer, e-mail: pashafromru@yandex.ru

Yaitskov Ivan Anatolevich

Rostov State Transport University (RSTU), Chair «Car and Cars Facilities», Doctor of Engineering Sciences, Professor, e-mail: yia@rgups.ru

УДК 629.4.012.5:629.463:629.4.018

DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_248

И. С. Лексутов, В. П. Клюка

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ РАЗМЕРОВ И ФОРМЫ ДЕТАЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ДИАМЕТРА КОЛЕСА ВАГОНА

Аннотация. Сделан обзор современных автоматизированных систем, использующихся для измерения диаметра колеса вагона, и предложена система классификации подобных систем на основе кинематических особенностей относительного движения внутри системы «источник – приемник – объект». Показаны основные особенности измерительных систем и предсказаны особенности еще не применяющихся на железнодорожном транспорте измерительных устройств. На примере задачи измерения диаметра колеса показан синтез структуры и расчет основных характеристик позиции для контроля диаметра колеса вагона в составе колесной пары и тележки в условиях размещения позиции на поточной линии либо пути-накопителе.

Ключевые слова: триангуляционный дальномер, автоматизированная система, колесная пара вагона.

Для цитирования: Лексутов, И. С. Анализ особенностей применения и классификация автоматизированных систем для бесконтактного измерения размеров и формы деталей на примере систем контроля диаметра колеса вагона / И. С. Лексутов,

В. П. Клюка // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения.
– 2023. – № 1. – С. 248–256. – DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_248.

I. S. Leksutov, V. P. Kluka

ANALYSIS OF APPLICATION FEATURES AND CLASSIFICATION OF AUTOMATED SYSTEMS FOR NON-CONTACT MEASUREMENT OF THE DIMENSIONS AND SHAPE OF PARTS ON THE EXAMPLE OF CAR WHEEL DIAMETER CONTROL SYSTEMS

Abstract. Provides an overview of modern automated systems used to measure the diameter of a car wheel and proposes a classification system for such systems based on the kinematic features of relative motion within the source-receiver-object system. It is predicted the main features of measuring systems are shown and the features of future measuring devices have not used in railway transport. The example of measuring the wheel diameter shows the calculation of the main characteristics of the position to control the diameter of the car wheel as part of a wheel pair under the conditions of placing the position on a production line or storage track.

Keywords: triangulation rangefinder, automated system, wagon wheelset.

For citation: Leksutov, I. S. Analysis of application features and classification of automated systems for non-contact measurement of the dimensions and shape of parts on the example of car wheel diameter control systems / I. S. Leksutov, V. P. Kluka // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 1. – P. 248–256. – DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_248.

Сведения об авторах

Лексutow Илья Сергеевич

Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС),
кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,
кандидат технических наук, доцент,
e-mail: Leksutov@mail.ru

Клюка Владислав Петрович

Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС),
кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,
кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой,
e-mail: vklyuka@mail.ru

Information about the author

Leksutov Ilya Sergeevich

Omsk State Transport University (OSTU),
Chair «Railway Cars and Railway Car Facilities»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: Leksutov@mail.ru

Kluka Vladislav Petrovich

Omsk State Transport University (OSTU),
Chair «Railway Cars and Railway Car Facilities»,
Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
e-mail: vklyuka@mail.ru

УДК 629.413-592.113

DOI 10.46973/0201–727X_2023_1_257

И. А. Яцков, Е. С. Федотов

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДИФФУЗОРНЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ КАНАЛОВ ТОРМОЗНЫХ ДИСКОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Аннотация. На интенсивность теплоотвода путем конвективного теплообмена от вентилируемых тормозных дисков транспортных средств напрямую влияет количество и время прохождения воздушного потока через вентиляционный аппарат. Чем интенсивнее на входе в вентиляционный аппарат и медленнее на выходе воздушный поток, тем интенсивнее будет проходить охлаждение самого тормозного диска. Замедлить скорость прохождения воздушных потоков можно путем создания искусственных препятствий или путем перехода воздушных потоков из ламинарного в турбулентный режим течения. Методика проведения исследования, предложенная в данной статье, позволит охарактеризовать механизм формирования в вентиляционном канале мест повышенного и пониженного давления и возникновения вихревых потоков при турбулентном протекании воздушного потока.

Ключевые слова: воздушный поток, вентиляционный аппарат, тормозной диск, пограничный слой, датчик давления, зона разрежения, зона повышенного давления, направление движения.

Для цитирования: Яицков, И. А. Методика определения аэродинамических характеристик диффузорных вентиляционных каналов тормозных дисков транспортных средств / И. А. Яицков, Е. С. Федотов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1. – С. 257–263. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_257.

I. A. Yaitskov, E. S. Fedotov

METHOD FOR DETERMINING AERODYNAMIC CHARACTERISTICS OF DIFFUSER VENTILATION CHANNELS OF BRAKE DISCS OF VEHICLES

Abstract. The intensity of heat removal by convective heat transfer from ventilated brake discs of wheeled vehicles is directly affected by the amount and passage time of the air flow through the ventilation apparatus. The more intense the air flow at the inlet and slower at the outlet to the ventilation unit, the more intensively the cooling of the brake disc will take place. It is possible to slow down the speed of air wind passage by creating artificial obstacles or by switching from laminar to turbulent flow regime. The research methodology proposed in this paper is able to characterize the mechanism of places` formation of high and low pressure in the ventilation duct and the occurrence of vortex flows during the turbulent flow of the air flow.

Keywords: air flow, ventilation apparatus, brake disc, boundary layer, pressure sensor, rarefaction zone, high pressure zone, direction of movement.

For citation: Yaitskov, I. A. Method for determining aerodynamic characteristics of diffuser ventilation channels of brake discs of vehicles / I. A. Yaitskov, E. S. Fedotov // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No 1. – P. 257–263. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_1_257.

Сведения об авторах

Яицков Иван Анатольевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,
доктор технических наук, профессор,
декан электромеханического факультета,
e-mail: yia@rgups.ru

Федотов Евгений Сергеевич

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
аспирант,

Кубанский государственный технологический университет (КубГТУ),
кафедра «Транспортные процессы и технологические комплексы»,
старший преподаватель,
e-mail: avtoru2009@mail.ru

Information about the authors

Yaitskov Ivan Anatolievich

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Car and Car Facilities»,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Dean of Electromechanical Faculty,
e-mail: yia@rgups.ru

Fedotov Evgeny Sergeyevich

Rostov State Transport University (RSTU),
Postgraduate Student,

Kuban State Technological University (KubSTU),
Chair «Transport Processes and Technological Complexes»,
Senior Lecturer,
e-mail: avtoru2009@mail.ru

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

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

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

2 На первой странице должны быть указаны:

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

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

4 **Буквы** латинского алфавита набирают курсивом, буквы греческого и русского алфавитов – прямым шрифтом. Математические символы $\lim$, $\ln$, $\arg$, $\cos$, $\sin$, $\min$, $\max$ 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 подрисовочная 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, Республики Беларусь, Чешской Республики, Польши, Франции.

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 был включен в каталог подписных изданий агентства «Роспечать». Также включен в каталог подписных изданий Объединённого каталога «Пресса России» (www.pressa-rg.ru 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 (89)
2023**

Уважаемые читатели!**Вы можете подписаться на наш журнал на сайте www.pressa-rf.ru.****Индекс журнала по каталогу 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, К.И. Паханова,
А.П. Кононенко (английский текст)

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

Оригинал-макет журнала подготовлен А.О. Полуниной

Подписано в печать 30.03.2023.
Дата выхода в свет 31.03.2023.
Печать офсетная.
Знак информационной продукции 16+.

Формат 60×84/8.
Усл. печ. л. 33,0.
Тираж 510 экз.
Цена свободная.

Бумага офсетная.
Изд. № 18.
Заказ 45.

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.