

Главный редактор:
Новиков А.Н. д-р техн. наук, проф.

Заместитель главного редактора:
Васильева В.В. к.т.н., доц.

Редакция:

Агеев Е.В. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Агуреев И.Е. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Бажинов А.В. д-р техн. наук, проф. (Украина)
Басков В.Н. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Бондаренко Е.В. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Власов В.М. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Глаголев С.Н. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Демич М. д-р техн. наук, проф. (Сербия)
Денисов А.С. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Жаковская Л. д-р. наук, проф. (Польша)
Жанказиев С.В. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Зырянов В.В. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Мартюченко И.Г. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Митусов А.А. д-р техн. наук, проф. (Казахстан)
Нордн В.В. к.т.н., доц. (Россия)
Прентковский О. д-р техн. наук, проф. (Литва)
Пржибыл П. д-р техн. наук, проф. (Чехия)
Пушкарев А.Е. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Ременцов А.Н. д-р пед. наук, проф. (Россия)
Сарбаев В.И. д-р техн. наук, профессор (Россия)
Сиваченко Л.А. д-р техн. наук, проф. (Беларусь)
Юнгмейстер Д.А. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Шарата А. д-р. наук, проф. (Польша)

Ответственный за выпуск: Акмочкина И.В.

Адрес редакции:

302030, Россия, Орловская обл., г. Орел,
ул. Московская, 77
Тел. +7 905 856 6556
<https://oreluniver.ru/science/journal/mtitit>
E-mail: srmostu@mail.ru

Зарегистрировано в Федеральной службе по
надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор).
Свидетельство: ПИ № ФС77-67027 от 30.08.2016г.

Подписной индекс: 16376

по объединенному каталогу «Пресса России»
на сайтах www.ppressa-ru.ru и www.akc.ru

© Составление. ОГУ имени И.С. Тургенева,
2023

Содержание

Материалы VIII международной научно-практической конференции
«Информационные технологии и инновации на транспорте»

Эксплуатация, ремонт, восстановление

- Е.А. Верительник, М.Т. Таращанский **Определение граничных значений коэф-
фициента технической готовности автомобиля с учетом времени доставки
запасных частей на склад автопредприятия**..... 3
Е.С. Козин, А.В. Базанов **Система поддержки принятия решений по управле-
нию технической эксплуатацией автомобильного транспорта**..... 9

Технологические машины

- А.Ю. Родичев, К.К. Настепенин, И.В. Родичева, К.В. Васильев **Совершенствова-
ние процесса прототипирования деталей при техническом обслуживании и
ремонте автомобиля**..... 18

Безопасность движения и автомобильные перевозки

- Д.В. Капский, С.В. Скирковский, Лю Юйэй **Анализ условий размещения остано-
вочных пунктов на магистральной сети крупнейшего симбиотического города** 28
А.Г. Локтионова, А.Г. Шевцова **Определение динамического показателя авто-
мобиля в транспортных потоках городской транспортной системы**..... 37
А.А. Юнг, А.Г. Шевцова, В.В. Васильева **Оценка влияния СИМ на показатели
транспортного потока при совместном движении**..... 43
Н.А. Филиппова, А.Е. Иванова, А.М. Ишков **Перспективы развития транспорт-
ной доступности арктических улусов республики Саха (Якутия)** 50
В.Е. Яркина, Е.К. Яркин **Постановка задачи оптимизации маршрутов грузовых
мультимодальных перевозок**..... 57
С.С. Семченков, Д.В. Капский, А.О. Лобашов **Секторальный метод повышения
эффективности маршрутного пассажирского транспорта**..... 64

Вопросы экологии

- В.Н. Ложкин **Теоретические основы и практика диагностики эколого-
пожароопасных аварийных режимов эксплуатации каталитических систем
автотранспорта**..... 74

Образование и кадры

- И.А. Родионова, В.И. Шалупин, Е.С. Куманцова **Влияние физических упражне-
ний, при выполнении в условиях длительного дежурства, на работоспособ-
ность специалистов организации воздушного движения**..... 81
А.С. Семькина, Н.А. Загородний, А.А. Конев, Н.А. Шетинин **Использование циф-
ровых и информационных технологий для повышения эффективности дея-
тельности автосервисных предприятий**..... 89
Н.А. Филиппова, Р.В. Литвиненко **Использование цифровых информационных
технологий для снижения рисков при проведении автомобильных спортив-
ных соревнований (на примере ралли)** 98

Экономика и управление

- Т.Н. Пашкова, Н.А. Филиппова **Технические факторы рисков при перевозке
крупногабаритных и тяжеловесных грузов**..... 104

Журнал входит в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» ВАК по научным специальностям: 2.9.1. Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте, 2.9.4. Управление процессами перевозок, 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта, 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы, 2.9.9. Логистические транспортные системы

World of transport and technological machines

Scientific and technical journal

Published since 2003

A quarterly review

№ 1-2(80) 2023

Founder - Federal State Budgetary Educational Institution of Higher
Education «Orel State University named after I.S. Turgenev»
(Orel State University)

| | |
|---|---|
| <p><i>Editor-in-Chief</i> A.N. Novikov <i>Doc. Eng., Prof</i></p> <p><i>Associate Editor</i> V.V. Vasileva <i>Can. Eng.</i></p> | <h2>Contents</h2> <p>Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference «Information Technologies and Innovations in Transport»</p> <p><i>Operation, Repair, Restoration</i></p> <p><i>E.A. Veritelnik, M.T. Tarashchanskiy</i> Determination of the boundary values of the coefficient of the technical readiness of the vehicle, taking into account the time of delivery of spare parts to the warehouse of the auto enterprise..... 3</p> <p><i>E.S. Kozin, A.V. Bazanov</i> Decision support system for the management of the technical operation of road transport..... 9</p> <p><i>Technological machines</i></p> <p><i>A.Yu. Rodichev, K.K. Nastepanin, I.V. Rodicheva, K.V. Vasiliev</i> Intelligent system for diagnosing the state of vehicle systems and assemblies..... 18</p> <p><i>Road safety and road transport</i></p> <p><i>D.V. Kapski, S.U. Skirkouski, lu Yuiwey</i> Analysis of the conditions for the placement of stopping points on the backbone network of the largest symbiotic city..... 28</p> <p><i>A.G. Loktionova, A.G. Shevtsova</i> Determination of the dynamic indicator of the car in the traffic flows of the urban transport system..... 37</p> <p><i>A.A. Jung, A.G. Shevtsova, V.V. Vasilyeva</i> Assessment of the influence of SIM on the indicators of the traffic stream in joint traffic..... 43</p> <p><i>N.A. Filippova, A.E. Ivanova, A.M. Ishkov</i> Prospects for the development of transport accessibility in the arctic uluses of the republic of Sakha (Yakutia) 50</p> <p><i>V.E. Yarkina, E.K. Yarkin</i> To the question of mathematical statement of the problem of optimization of routes of cargo multimodal transportation..... 57</p> <p><i>S.S. Semchenkov, D.V. Kapsky, A.O. Lobashov</i> Sectoral method of improving the efficiency of route passenger transport..... 64</p> <p><i>Ecological Problems</i></p> <p><i>V.N. Lozhkin</i> Theoretical foundations and practice of diagnostics of environmentally-fire hazardous emergency modes of operation of road transport catalytic systems..... 74</p> <p><i>Education and Personnel</i></p> <p><i>I.A. Rodionova, V.I. Shalupin, E.S. Kumantsova</i> Influence of physical exercises under the conditions of long duty on the efficiency of air traffic management specialists... 81</p> <p><i>A.S. Semykina, N.A. Zagorodny, A.A. Konev, N.A. Shchetinin</i> The use of digital and information technologies to improve the efficiency of car service companies 89</p> <p><i>N.A. Filippova, R.V. Litvinenko</i> Use of digital information technologies to reduce risks in automobile sports competitions (by the example of rally)..... 98</p> <p><i>Economics and Management</i></p> <p><i>T.N. Pashkova, N.A. Filippova</i> Technical risk factors in the transportation of over-size and heavy cargo..... 104</p> |
| <p><i>Editorial Board:</i></p> <p>E.V. Ageev <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i></p> <p>I.E. Agureev <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i></p> <p>A.V. Bazhinov <i>Doc. Eng., Prof. (Ukraine)</i></p> <p>V.N. Baskov <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i></p> <p>E.V. Bondarenko <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i></p> <p>V.M. Vlasov <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i></p> <p>S.N. Glagolev <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i></p> <p>M. Demic <i>Doc. Eng., Prof. (Serbia)</i></p> <p>A.S. Denisov <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i></p> <p>L. Żakowska <i>Ph.D., Doc. Sc., Prof. (Poland)</i></p> <p>S.V. Zhankaziev <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i></p> <p>V.V. Zyryanov <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i></p> <p>I.G. Martyuchenko <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i></p> <p>A.A. Mitusov <i>Doc. Eng., Prof. (Kazakhstan)</i></p> <p>V.V. Nordin <i>Can. Eng. (Russia)</i></p> <p>O. Prentkovskis <i>Doc. Eng., Prof. (Lithuania)</i></p> <p>P. Pribyl <i>Doc. Eng., Prof. (Czech Republic)</i></p> <p>A.E. Pushkarev <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i></p> <p>A.N. Rementsov <i>Doc. Edc., Prof. (Russia)</i></p> <p>V.I. Sarbaev <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i></p> <p>L.A. Sivachenko <i>Doc. Eng., Prof. (Belarus)</i></p> <p>D.A. Yungmeister <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i></p> <p>A. Szarata <i>Ph.D., Doc. Sc., Prof. (Poland)</i></p> | |
| <p><i>Person in charge for publication:</i> I.V. Akimochkina</p> | |
| <p><i>Editorial Board Address:</i> 302030, Russia, Orel, Orel Region, Moskovskaya str., 77 Tel. +7 (905)8566556 https://oreluniver.ru/science/journal/mtitm E-mail: srmostu@mail.ru</p> | |
| <p>The journal is registered in Federal Agency of supervision in sphere of communication, information technology and mass communications. Registration Certificate ПИ № ФС77-67027 of August 30 2016</p> | |
| <p>Subscription index: 16376 in a union catalog «The Press of Russia» on sites www.pressa-rt.ru и www.akc/ru</p> | |
| <p>© Registration. Orel State University, 2023</p> | |

The journal is included in the «List of peer-reviewed scientific publications in which the main scientific results of dissertations for the degree of candidate of science, for the degree of doctor of sciences» of the Higher Attestation Commission (VAK) in the scientific specialties: 2.9.1. Transport and transport-technological systems of the country, its regions and cities, organization of production in transport, 2.9.4. Management of transportation processes, 2.9.5. Operation of motor transport, 2.9.8. Intelligent transport systems, 2.9.9. Logistic transport systems

Научная статья

УДК 629.08

doi:10.33979/2073-7432-2023-2(80)-1-3-8

Е.А. ВЕРИТЕЛЬНИК, М.Т. ТАРАЩАНСКИЙ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕХНИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ АВТОМОБИЛЯ С УЧЕТОМ ВРЕМЕНИ ДОСТАВКИ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ НА СКЛАД АВТОПРЕДПРИЯТИЯ

***Аннотация.** Рассматриваются способы определения такого комплексного показателя надежности как коэффициент технической готовности и влияние различных факторов на изменение его значения. Оценивается влияние простоя автомобиля в ожидании доставки запасной части от поставщика до предприятия в процессе выполнения ремонта на значение коэффициента. На примере автомобилей Volvo FH 1242 показано, что из-за такого простоя значение коэффициента может снижаться на величину более 5 %.*

***Ключевые слова:** надежность, коэффициент технической готовности, простой в ремонте, критерий хранения на складе, время доставки*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курганов В.М., Грязнов М.В. Как повысить КТГ автопарка // Мир транспорта. – 2011. – Т. 9. – №3(36). – С. 106-117.
2. Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей - М.: Транспорт, 1991. - 412 с.
3. Королев А.Е. Влияние коэффициента готовности на потребность в технике // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2014. – №3(26). – С. 80-84.
4. Тахтамышев Х.М., Этлухов О.А.Г. Аналитические связи между уровнем использования агрегатного метода ремонта и технической готовностью парка автомобилей // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2013. – Т. 2. – №2(71). – С. 37-41.
5. Кутузов В.В. Эффективность эксплуатации строительных и дорожных машин с учетом изменения их технического состояния // Технология колесных и гусеничных машин. – 2015. – №3(19). – С. 57-64.
6. Терентьев А.В. Многокритериальный показатель качества автомобиля // Вестник гражданских инженеров. – 2015. – №1(48). – С. 201-204.
7. Москвичев Д.А., Виноградов О.В. Влияние технологии технического обслуживания и ремонта на коэффициент технической готовности модульных грузовых автомобилей // Мир транспорта и технологических машин. – 2019. – №3(66). – С. 3-8.
8. Карамеев А.А., Ильин А.В. Исследование взаимосвязей коэффициента технической готовности с организацией технического обслуживания и ремонта автомобилей // Инженерные исследования и проектирование: Материалы Международной конференции магистрантов инженерной школы новой индустрии УрФУ. – Екатеринбург: ООО «Эдитус». - 2019. – С. 51-57.
9. Лаврентьев Е.В. Пути оптимизации функционирования ремонтно-обслуживающего комплекса автотранспортного предприятия // Вестник гражданских инженеров. – 2013. – №2(37). – С. 171-175.
10. Родионов Ю.В., Обшивалкин М.Ю., Паули Н.В. Исследование влияния уровня затрат на надежность и эффективность грузовых автомобилей // Мир транспорта и технологических машин. – 2013. – №1(40). – С. 3-11.
11. Быков Д.С., Абрамов А.В. Определение планового значения коэффициента технической готовности автомобиля (парка) с учетом вариации интенсивности и условий эксплуатации / Ответственный редактор В.И. Бауэр. // Проблемы эксплуатации систем транспорта: Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции, посвященной 45-летию со дня основания Тюменского индустриального института им. Ленинского комсомола. – Тюмень: Тюменский государственный нефтегазовый университет. - 2008. – С. 59-64.
12. Пернебеков С.С., Джунусбеков А.С., Тормбаева Д.Р., Уралов Б.К. Оптимизация правила замены конструктивных элементов автотранспортных средств // Современная наука: от теории к практике: Монография. – Пенза: «Наука и Просвещение». - 2020. – С. 160-170.
13. Тахтамышев Х.М., Белов С.А. Методика прогнозирования коэффициента технической готовности при обновлении парка автомобилей АТП // Научный вестник Государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт». – 2020. – №2. – С. 9-15.
14. Менухова, Т.А. Унификация понятий «коэффициент технической готовности», «коэффициент выпуска» и «коэффициент использования автомобилей» с учетом применения новых временных показателей // Транспортное дело России. – 2013. – №1. – С. 89-94.

15. Балгабеков, Т.К. Влияние возрастной структуры автопарка на эффективность автотранспортного предприятия // Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. – 2017. – №2(198). – С. 225-231.

16. Прудовский, Б.Д. Управление технической эксплуатацией автомобилей по нормативным показателям - М.: Транспорт. – 1990. – 239 С.

17. Прохоров С.В. Определение коэффициента технической готовности строительной техники с учетом воздействия эксплуатационных и возрастных факторов // Научно-технический вестник Поволжья. – 2015. – №3. – С. 193-195.

18. Агеева Е.В., Пикалов С.В., Емельянов И.П., Агеев Е.В. Исследование взаимосвязей коэффициента технической готовности с организацией технического обслуживания и ремонта автомобилей // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2015. – №1(58). – С. 36-43.

19. Заяц Ю.А., Сальников А.В. Расчет коэффициента технической готовности образцов военной автомобильной техники по временным показателям // Научный резерв. – 2018. – №4(4). – С. 36-40.

20. Верительник Е.А. Повышение эффективности работы автотранспортных предприятий путем повышения эффективности работы склада запасных частей // Мир транспорта и технологических машин. – 2018. – №3(62). – С. 137-142.

Верительник Евгений Анатольевич

Луганский государственный университет им. В. Даля
Адрес: 91034, Россия, г. Луганск, кв. Молодежный, 20а
К.т.н., доцент кафедры информационных технологий и транспорта
E-mail: jenver@yandex.com

Таращанский Марк Танкумович

Луганский государственный университет им. В. Даля
Адрес: 91034, Россия, г. Луганск, кв. Молодежный, 20а
К.т.н., доцент кафедры прикладной математики
E-mail: mark.tarashchanskii@gmail.com

E.A. VERITELNIK, M.T. TARASHCHANSKIY

DETERMINATION OF THE BOUNDARY VALUES OF THE COEFFICIENT OF THE TECHNICAL READINESS OF THE VEHICLE, TAKING INTO ACCOUNT THE TIME OF DELIVERY OF SPARE PARTS TO THE WAREHOUSE OF THE AUTO ENTERPRISE

Abstract. Methods for determining such a complex indicator of reliability as the coefficient of technical readiness and the influence of various factors on the change in its value are considered. The impact of car downtime in anticipation of the delivery of a spare part from the supplier to the enterprise in the process of performing repairs on the value of the coefficient is estimated. Using the example of Volvo FH 1242 cars, it is shown that due to such downtime, the coefficient value can decrease by more than 5 %.

Keywords: reliability, technical readiness factor, easy repair, storage criterion in a warehouse, delivery time

BIBLIOGRAPHY

1. Kurganov V.M., Gryaznov M.V. Kak povysit` KTG avtoparka // Mir transporta. - 2011. - Т. 9. - №3(36). - S. 106-117.
2. Kuznetsov, E.S. Tekhnicheskaya ekspluatatsiya avtomobiley - М.: Transport, 1991. - 412 s.
3. Korolev A.E. Vliyanie koeffitsienta gotovnosti na potrebnost` v tekhnike // Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural`ya. - 2014. - №3(26). - S. 80-84.
4. Takhtamyshev H.M., Etlukhov O.A.G. Analiticheskie svyazi mezhdu urovnem ispol`zovaniya agregatnogo metoda remonta i tekhnicheskoy gotovnost`yu parka avtomobiley // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. - 2013. - Т. 2. - №2(71). - S. 37-41.
5. Kutuzov V.V. Effektivnost` ekspluatatsii stroitel`nykh i dorozhnykh mashin s uchetoм izmeneniya ikh tekhnicheskogo sostoyaniya // Tekhnologiya kolesnykh i gusenichnykh mashin. - 2015. - №3(19). - S. 57-64.
6. Terent`ev A.V. Mnogokriterial`nyy pokazatel` kachestva avtomobilya // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2015. - №1(48). - S. 201-204.
7. Moskvichev D.A., Vinogradov O.V. Vliyanie tekhnologii tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta na koeffitsient tekhnicheskoy gotovnosti modul`nykh gruzovykh avtomobiley // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2019. - №3(66). - S. 3-8.
8. Karamaev A.A., Il'in A.V. Issledovanie vzaimosvyazey koeffitsienta tekhnicheskoy gotovnosti s organizatsiey tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta avtomobiley // Inzhenernye issledovaniya i proektirovanie: Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii magistrantov inzhenernoy shkoly novoy industrii UrFU. - Ekaterinburg: OOO «Editus». - 2019. - S. 51-57.

9. Lavrent`ev E.V. Puti optimizatsii funktsionirovaniya remontno-obslyuzhivayushchego kompleksa avto-transportnogo predpriyatiya // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2013. - №2(37). - S. 171-175.
10. Rodionov Yu.V., Obshivalkin M.Yu., Pauli N.V. Issledovanie vliyaniya urovnya zatrat na nadezhnost` i effektivnost` грузовых автомобилей // Мир транспорта и технологических машин. - 2013. - №1(40). - S. 3-11.
11. Bykov D.S., Abramov A.V. Opredelenie planovogo znacheniya koeffitsienta tekhnicheskoy gotovnosti avtomobilya (parka) s uchetom variatsii intensivnosti i usloviy ekspluatatsii / Otvetstvennyy redaktor V.I. Bauer // Problemy ekspluatatsii sistem transporta: Sbornik materialov vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchenoy 45-letiyu so dnya osnovaniya Tyumenskogo industrial'nogo instituta im. Leninskogo komsomola. - Tyumen': Tyumenskiy gosudarstvennyy neftegazovyy universitet. - 2008. - S. 59-64.
12. Pernebekov S.S., Dzhunusbekov A.S., Tortbaeva D.R., Uralov B.K. Optimizatsiya pravila zameny konstruktivnykh elementov avtotransportnykh sredstv // Sovremennaya nauka: ot teorii k praktike: Monografiya. - Penza: «Nauka i Prosveshchenie». - 2020. - S. 160-170.
13. Takhtamyshv H.M., Belov S.A. Metodika prognozirovaniya koeffitsienta tekhnicheskoy gotovnosti pri obnovenii parka avtomobilye ATP // Nauchnyy vestnik Gosudarstvennogo avtonomnogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nogo obrazovaniya «Nevinnomysskiy gosudarstvennyy gumanitarno-tekhnicheskii institut». - 2020. - №2. - S. 9-15.
14. Menukhova, T.A. Unifikatsiya ponyatiy «koeffitsient tekhnicheskoy gotovnosti», «koeffitsient vypuska» i «koeffitsient ispol'zovaniya avtomobilye» s uchetom primeneniya novykh vremennykh pokazateley // Transportnoe delo Rossii. - 2013. - №1. - S. 89-94.
15. Balgabekov, T.K. Vliyaniye vozrastnoy struktury avtoparka na effektivnost` avtotransportnogo predpriyatiya // Trudy BGTU. Seriya 1: Lesnoe khozyaystvo, prirodopol'zovanie i pererabotka vozobnovlyаемых ресурсов. - 2017. - №2(198). - S. 225-231.
16. Prudovskiy, B.D. Upravlenie tekhnicheskoy ekspluatatsiyey avtomobilye po normativnym pokazatelyam - M.: Transport. - 1990. - 239 S.
17. Prokhorov S.V. Opredelenie koeffitsienta tekhnicheskoy gotovnosti stroitel'noy tekhniki s uchetom vozdeystviya ekspluatatsionnykh i vozrastnykh faktorov // Nauchno-tekhnicheskii vestnik Povolzh'ya. - 2015. - №3. - S. 193-195.
18. Ageeva E.V., Pikalov S.V., Emel'yanov I.P., Ageev E.V. Issledovanie vzaimosvyazey koeffitsienta tekhnicheskoy gotovnosti s organizatsiyey tekhnicheskogo obslyuzhivaniya i remonta avtomobilye // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. - 2015. - №1(58). - S. 36-43.
19. Zayats Yu.A., Sal'nikov A.V. Raschet koeffitsienta tekhnicheskoy gotovnosti obratstv voennoy avtomobil'noy tekhniki po vremennym pokazatelyam // Nauchnyy rezerv. - 2018. - №4(4). - S. 36-40.
20. Veritel'nik E.A. Povysheniye effektivnosti raboty avtotransportnykh predpriyatiy putem povysheniya effektivnosti raboty sklada zapasnykh chastey // Мир транспорта и технологических машин. - 2018. - №3(62). - S. 137-142.

Veritel'nik Evgeny Anatolievich

Lugansk State University
Address: 91034, Russia, Lugansk, apt. Youth, 20a
Candidate of technical sciences
E-mail: jenver@yandex.com

Tarashchansky Mark Tankumovich

Lugansk State University
Address: 91034, Russia, Lugansk, apt. Youth, 20a
Candidate of technical sciences
E-mail: mark.tarashchanskii@gmail.com

Научная статья

УДК 656.07

doi:10.33979/2073-7432-2023-2(80)-1-9-17

Е.С. КОЗИН, А.В. БАЗАНОВ

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация. Рассматриваются вопросы внедрения и использования информационных технологий в сфере технической эксплуатации автомобильного транспорта. В статье подробно представлен блок имитационного моделирования процессов эксплуатации парка техники и зоны текущего ремонта автомобилей.

Ключевые слова: парк техники, цифровой двойник, система поддержки принятия решений, оптимизация, обслуживание и ремонт автомобилей, имитационное моделирование

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Abu Bakar E., Isa N.S., Osman S. Application of theory of planned behavior in the motor vehicle repair and service industry // Safety Science. – 2017. – №98. – P. 70-76.
2. Biesinger F., Krass B., Weyrich M. A survey on the necessity for a digital twin of production in the automotive industry // 23rd International conference on mechatronics technology, Salerno, Italy. - 2019.
3. Bouvard K., Tedie H., Lesobre R. Joint dynamic scheduling of missions and vehicle: value of on-line information vehicle // IFAC PapersOnLine. – 2018. - №51-24. – P. 837–842.
4. Dobromirov V., Verkhorubov V., Chernyaev I. Systematizing the factors that determine ways of developing the vehicle maintenance system and providing vehicle safety // Transportation research procedia. – 2018. - №36. – P. 114-121.
5. Elhüseyni M., Ünal A.T. An integrated heuristic and mathematical modelling method to optimize vehicle maintenance schedule under single dead-end track parking and service level agreement // Computers & Operations Research. – 2021. - №132. – P. 105261.
6. Filák M., Famfulík J., Richtář M. Ways of comparing the advantages of operating different types of vehicles in the fleet // Transportation research procedia. – 2021. - №55. – P. 133-140.
7. Hedvall K., Dubois A., Lind F. Analysing an activity in context: A case study of the conditions for vehicle maintenance // Industrial marketing management. – 2016. - №58. – P. 69-82.
8. Jbili S., Chelbi A., Radhoui M., Kessentini M. Integrated strategy of vehicle routing and maintenance // Reliability engineering and system safety. – 2018. – P. 202–214.
9. Kossiakoff A., Sweet W.M., Seymour S.J., Biemer S.M. Systems engineering // Principles and practice. - 2nd ed. John Wiley and Sons. - 2014.
10. Liu G., Chen S., Jin H., Liu S. Optimum opportunistic maintenance schedule incorporating delay time theory with imperfect maintenance // Reliability engineering and system safety. – 2021. - № 213. – P. 107668.
11. Lu C.C., Yan S., Li H.C., Diabat A., Wang H.T. Optimal fleet deployment for electric vehicle sharing systems with the consideration of demand uncertainty // Computers & Operations Research. – 2021. – 135. – P. 105437.
12. Lu Y.J., Zhao Z.C., Wei W., Kui Z. Digital twin product lifecycle system dedicated to the constant velocity joint // Computers & Electrical Engineering. – 2021. - №93. – P. 107264.
13. Markudova D., Mishra S., Cagliero L., Vassio L. et al. Preventive maintenance for heterogeneous industrial vehicles with incomplete usage data // Computers in Industry. – 2021. - №130. – P. 103468.
14. Militao A.M., Tirachini A. Optimal fleet size for a shared demand-responsive transport system with human-driven vs automated vehicles: a total cost minimization approach // Transportation research. - Part A. – 2021. - №151. – P. 52-80.
15. Monteiro Tavares C.M., Szpytko J. Vehicles emerging technologies from maintenance perspective // IFAC-PapersOnLine. – 2016. – №49-28. – P. 067-072.
16. Parameshwaran R., Srinivasan P.S.S., Punniyamoorthy M., Charunyanath S.T., Ashwin C. Integrating fuzzy analytical hierarchy process and data envelopment analysis for performance management in automobile repair shops // European journal of industrial engineering. – 2009. - №3(4). – P. 450-467.
17. Prytz R., Nowaczyk S., Rögnvaldsson T., Byttner S. Predicting the need for vehicle compressor repairs using maintenance records and logged vehicle data // Engineering Applications of Artificial Intelligence. – 2015. - №41. – P. 139-150.

18. Rajesh P.K., Manikandan N., Ramshankar C.S., Vishwanathan T., Sathishkumar C. Digital twin of an automotive brake pad for predictive maintenance // In: 2nd International conference on recent trends in advanced computing ictac - Disrup - Tiv Innovation, Chennai. – 2019. - Vol. 165. - P. 18-24.
19. Rokhforoz P., Fink O. Maintenance scheduling of manufacturing systems based on optimal price of the network // Reliability engineering and system safety. – 2022. – P. 217.
20. Semykina A., Zagorodnii N., Novikov I., Novikov A. Main directions of improving the maintenance and repair of vehicle units in the Far North // Transportation research procedia. – 2021. - №57. – P. 611-616.
21. Shivasankaran N., Senthil Kumar P., Nallakumarasamy G., Venkatesh Raja K. Repair shop scheduling with parallel operators and multiple constraints using simulated annealing // International journal of computational intelligence systems. – 2012. - №6(2). – P. 223-233.
22. Tautenhahn T. Scheduling unit-time open shops with deadlines // Operations research. – 1994. - №42(1). – P. 189-192.
23. Vujanovic' D., Momc'ilovic' V., Bojovic' N., Papic V. Evaluation of vehicle fleet maintenance management indicators by application of DEMATEL and ANP // Expert Systems with Applications. – 2012. - №39. – P. 10552-10563.
24. Wang J., Lai X., Zhang S., Wang W.M., Chen J. Predicting customer absence for automobile 4S shops: a lifestyle perspective // Engineering applications of artificial intelligence. – 2020. - №89.
25. Wang Y., Limmer S., Nguyen D.V., Olhofer M., Bäck T., Emmerich M. Optimizing the maintenance schedule for a vehicle fleet: a simulation based case study // Engineering optimization. – 2021. - №53.
26. Wang Y., Limmer S., Olhofer M., Emmerich M., Bäck T. Automatic preference based multi-objective evolutionary algorithm on vehicle fleet maintenance scheduling optimization // Swarm and Evolutionary Computation. – 2021. - №65. – P. 100933.

Козин Евгений Сергеевич

Тюменский индустриальный университет

Адрес: 625000, Россия, г. Тюмень, ул. Володарского, 38

К.т.н., доцент, доцент кафедры сервиса автомобилей и технологических машин

E-mail: kozines@tyuiu.ru

Базанов Артем Владимирович

Тюменский индустриальный университет

Адрес: 625000, Россия, г. Тюмень, ул. Володарского, 38

К.т.н., доцент, доцент кафедры сервиса автомобилей и технологических машин

E-mail: bazanovav@tyuiu.ru

E.S. KOZIN, A.V. BAZANOV

DECISION SUPPORT SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF THE TECHNICAL OPERATION OF ROAD TRANSPORT

***Abstract.** The article deals with the issues of introduction and use of information technologies in the field of technical operation of road transport. The article presents in detail the block of simulation modeling of the processes of operation of the fleet of vehicles and the area of car repair.*

***Keywords:** vehicle fleet, digital twin, decision support system, optimization, vehicle maintenance and repair, simulation modeling*

BIBLIOGRAPHY

1. Abu Bakar E., Isa N.S., Osman S. Application of theory of planned behavior in the motor vehicle repair and service industry // Safety Science. - 2017. - №98. - R. 70-76.
2. Biesinger F., Krass B., Weyrich M. A survey on the necessity for a digital twin of production in the automotive industry // 23rd International conference on mechatronics technology, Salerno, Italy. - 2019.
3. Bouvard K., Tedie H., Lesobre R. Joint dynamic scheduling of missions and vehicle: value of on-line information vehicle // IFAC PapersOnLine. - 2018. - №51-24. – R. 837-842.
4. Dobromirov V., Verkhorubov V., Chernyaev I. Systematizing the factors that determine ways of developing the vehicle maintenance system and providing vehicle safety // Transportation research procedia. - 2018. - №36. - R. 114-121.
5. Elhoseyni M., Onal A.T. An integrated heuristic and mathematical modelling method to optimize vehicle maintenance schedule under single deadend track parking and service level agreement // Computers & Operations Research. - 2021. - №132. - R. 105261.

6. Filok M., Famfulok J., Richtoo M. Ways of comparing the advantages of operating different types of vehicles in the fleet // *Transportation research procedia*. - 2021. - №55. - R. 133-140.
7. Hedvall K., Dubois A., Lind F. Analysing an activity in context: A case study of the conditions for vehicle maintenance // *Industrial marketing management*. - 2016. - №58. - R. 69-82.
8. Jbili S., Chelbi A., Radhoui M., Kessentini M. Integrated strategy of vehicle routing and maintenance // *Reliability engineering and system safety*. - 2018. - R. 202-214.
9. Kossiakoff A., Sweet W.M., Seymour S.J., Biemer S.M. *Systems engineering // Principles and practice*. - 2nd ed. John Wiley and Sons. - 2014.
10. Liu G., Chen S., Jin H., Liu S. Optimum opportunistic maintenance schedule incorporating delay time theory with imperfect maintenance // *Reliability engineering and system safety*. - 2021. - № 213. - R. 107668.
11. Lu C.C., Yan S., Li H.C., Diabat A., Wang H.T. Optimal fleet deployment for electric vehicle sharing systems with the consideration of demand uncertainty // *Computers & Operations Research*. - 2021. - 135. - R. 105437.
12. Lu Y.J., Zhao Z.C., Wei W., Kui Z. Digital twin product lifecycle system dedicated to the constant velocity joint // *Computers & Electrical Engineering*. - 2021. - №93. - R. 107264.
13. Markudova D., Mishra S., Cagliero L., Vassio L. et al. Preventive maintenance for heterogeneous industrial vehicles with incomplete usage data // *Computers in Industry*. - 2021. - №130. - R. 103468.
14. Militao A.M., Tirachini A. Optimal fleet size for a shared demand-responsive transport system with human-driven vs automated vehicles: a total cost minimization approach // *Transportation research*. - Part A. - 2021. - №151. - R. 52-80.
15. Monteiro Tavares C.M., Szpytko J. Vehicles emerging technologies from maintenance perspective // *IFAC-PapersOnLine*. - 2016. - №49-28. - R. 067-072.
16. Parameshwaran R., Srinivasan P.S.S., Punniyamorthy M., Charunyanath S.T, Ashwin C. Integrating fuzzy analytical hierarchy process and data envelopment analysis for performance management in automobile repair shops // *European journal of industrial engineering*. - 2009. - №3(4). - R. 450-467.
17. Prytz R., Nowaczyk S., Rognavaldsson T., Byttner S. Predicting the need for vehicle compressor repairs using maintenance records and logged vehicle data // *Engineering Applications of Artificial Intelligence*. - 2015. - №41. - R. 139-150.
18. Rajesh P.K., Manikandan N., Ramshankar C.S., Vishwanathan T., Sathishkumar C. Digital twin of an automotive brake pad for predictive maintenance // In: 2nd International conference on recent trends in advanced computing ictac - Disrup - Tiv Innovation, Chennai. - 2019. - Vol.165. - R. 18-24.
19. Rokhforoz P., Fink O. Maintenance scheduling of manufacturing systems based on optimal price of the network // *Reliability engineering and system safety*. - 2022. - R. 217.
20. Semykina A., Zagorodnii N., Novikov I., Novikov A. Main directions of improving the maintenance and repair of vehicle units in the Far North // *Transportation research procedia*. - 2021. - №57. - R. 611-616.
21. Shivasankaran N., Senthil Kumar P., Nallakumarasamy G., Venkatesh Raja K. Repair shop scheduling with parallel operators and multiple constraints using simulated annealing // *International journal of computational intelligence systems*. - 2012. - №6(2). - R. 223-233.
22. Tautenhahn T. Scheduling unit-time open shops with deadlines // *Operations research*. - 1994. - №42(1). - R. 189-192.
23. Vujanovico D., Momcoilovico V., Bojovico N., Papic V. Evaluation of vehicle fleet maintenance management indicators by application of DEMATEL and ANP // *Expert Systems with Applications*. - 2012. - №39. - R. 10552-10563.
24. Wang J., Lai X., Zhang S., Wang W.M., Chen J. Predicting customer absence for automobile 4S shops: a lifestyle perspective // *Engineering applications of artificial intelligence*. - 2020. - №89.
25. Wang Y., Limmer S., Nguyen D.V., Olhofer M., Bock T., Emmerich M. Optimizing the maintenance schedule for a vehicle fleet: a simulation based case study // *Engineering optimization*. - 2021. - №53.
26. Wang Y., Limmer S., Olhofer M., Emmerich M., Bock T. Automatic preference based multiobjective evolutionary algorithm on vehicle fleet maintenance scheduling optimization // *Swarm and Evolutionary Computation*. - 2021. - №65. - R. 100933.

Kozin Evgeniy Sergeevich

Tyumen Industrial University
Adress: 625000, Russia, Tyumen, Volodarsky str., 38
Candidate of technical sciences
E-mail: kozines@tyuiu.ru

Bazanov Artem Vladimirovich

Tyumen Industrial University
Adress: 625000, Russia, Tyumen, Volodarsky str., 38
Candidate of technical sciences
E-mail: bazanovav@tyuiu.ru

Научная статья

УДК 62-932.4

doi:10.33979/2073-7432-2023-2(80)-1-18-27

А.Ю. РОДИЧЕВ, К.К. НАСТЕПАНИН, И.В. РОДИЧЕВА, К.В. ВАСИЛЬЕВ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОТОТИПИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ И РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЯ

Аннотация. В статье представлено исследование параметров 3D печати на точность и качество изготовленных изделий. Были проанализированы возможные способы и рассмотрены оптимальные пути их решения, в результате чего выделены два наиболее актуальных дефекта, возникшие при 3D печати. Для устранения этих дефектов была произведена модернизация аппаратной и программной части базового 3D принтера. После чего были проведены тестовые эксперименты, которые подтвердили правильность принятых решений.

Ключевые слова: 3D печать, точность, аддитивные технологии, качество поверхности, параметры печати, настройки, изготовление

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зленко М.А. Нагайцев М.В., Довбыш В.М. Аддитивные технологии в машиностроении: пособие для инженеров. - М.: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015. - 220 с.
2. Кушнир Н.В., Кушнир А.В., Геращенко А.М., Тыртышный А.В. История и технологии трехмерной печати // Научные труды КубГТУ. – Краснодар. - №5. - 2015.
3. Лысыч М.Н., Белинченко Р.А., Шкильный А.А. Технологии 3D печати // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2014. –Т. 2. - №4-3(9-3). - С. 215-219.
4. Что такое технология FDM? [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://3dp.su/что-такое-technologieya-fdm>
5. Layer Object Manufacturing, LOM [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://3dp.su/layer-object-manufacturing-lom>
6. Новости 3D-печати и 3D-сканирования [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://3ddaily.ru>
7. Применение 3D-принтеров в машиностроении [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.printcad.ru/primeneniya-3d-printerov/mashinostroenie.html>.
8. Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.proceedings.spjras.nw.ru/data/src/2010/15/00/spy>.
9. Технологии 3D-печати. Принципы, возможности, расходные материалы, цены [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.ixbt.com/printer/3d/3d_tech.shtml.
10. Энциклопедия 3D-печати [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://3dtoday.ru/wiki>.
11. 3D-печать, литьё, мехобработка ЧПУ, лазерная резка [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.3dprintspb.com>.
12. 3D-принтеры [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.3dnews.ru/peripheral/3d-print/print>.
13. Barnatt C. 3D-Printing: Second Edition // CreateSpace Independent Publishing Platform. - 2014. - 306 p.
14. Barnatt C. 3D-Printing: The Next Industrial Revolution [Электронный ресурс] / Режим доступа: ExplainingTheFuture.com. - 2013. - 276 p.
15. Evans B. Practical 3D-Printers: The Science and Art of 3DPrinting/ Evans B. – Apress, 2013. - 332 p.
16. Библиотека анализа моделей для 3D-печати, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://edu.ascon.ru/main/competition/gallery/items/?bm_id=65174
17. Козлов А.С., Файн Е.Л. Методика улучшения качества печати 3d принтеров // Молодые ученые - развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК). – 2017. – №2. – С. 274-276.
18. Козлов А.С., Файн Е.Л. Методика улучшения качества печати 3d принтеров путем настройки параметров программ слайсеров // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). – 2018. – №1. – С. 145-146.
19. Колесников А.А. Ситуационное управление обеспечением качества изготовления изделий по технологии печати на 3d принтере на основе технологии FDM // Техника и технология: новые перспективы развития. – 2014. – № XII. – С. 77-79.
20. Елисейкин Е.И. Разработка специального адгезивного покрытия рабочего стола FDM 3D-принтера для повышения качества печати изделий // Гагаринские чтения - 2018: Сборник тезисов докладов XLIV Международной молодежной научной конференции. - Том 3. – Москва-Байконур-Ахтубинск: Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). - 2018. – С. 173-174.

21. Блохин А.В., Сапилова А.А., Приемко А.А. и др. Метод настройки 3D-принтера и выбор оптимальных параметров для улучшения качества 3D-печати // Информационные технологии в науке и производстве: Материалы VI Всероссийской молодежной научно-технической конференции. - Омск: Омский государственный технический университет. - 2019. - С. 8-16.

22. Варнавский А.Н., Гадельшин А.Р., Салин Д.С. Исследование влияния показателей печати на качество и соотношение цена/качество результата изготовления изделий на бюджетном 3D-принтере // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. - 2018. - №12. - С. 124-131. - DOI: 10.12737/article_5c1c9969a10128.83957539.

23. Блохин А.В., Шабунин С.В., Абашкина П.Н. Метод поиска оптимальных параметров печати 3D-модели // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе: Материалы Национальной с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов, ученых и специалистов, посвященной 20-летию создания кафедры электроэнергетики. - В 2-х томах. - Том I. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет. - 2019. - С. 12-14.

24. Савицкий В.В., Голубев А.Н., Быковский Д.И. Исследование влияния параметров 3D-печати на размерную точность изделий // Вестник Витебского государственного технологического университета. - 2018. - №2(35). - С. 52-61. - DOI: 10.24411/2079-7958-2018-13506.

25. Швец А.А., Авдеев А.Р., Гушин И.А., Плотников А.Л. Программно-аппаратный комплекс 3D печати с повышенной производительностью и качеством // Сборник тезисов участников форума «Наука будущего - наука молодых». - Том 2. - Нижний Новгород: ООО «Инконсалт К». - 2017. - С. 330-332.

26. K3D калибровщик Pressure Advance / K3D . - Режим доступа: <https://k3d.tech/calibrations/1a/>

27. Ручной подбор частоты Input Shaping / K3D. - Режим доступа: https://k3d.tech/calibrations/manual_is_calibration/

Родичев Алексей Юрьевич

Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева
Адрес: 302030, Россия, г. Орел, ул. Московская, д. 77
К.т.н., доцент кафедры сервиса и ремонта машин
E-mail: rodfox@yandex.ru

Родичева Ирина Владимировна

Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева
Адрес: 302020, Россия, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29
Аспирант
E-mail: srmostu@mail.ru

Настепанин Кирилл Константинович

Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева
Адрес: 302020, Россия, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29
Студент
E-mail: nastepanin02@mail.ru

Васильев Кирилл Владимирович

Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева
Адрес: 302030, Россия, г. Орел, ул. Московская, д. 77
Студент
E-mail: gm.vasiljev485@gmail.com

A. Yu. RODICHEV, K.K. NASTEPANIN, I.V. RODICHEVA, K.V. VASILIEV

INTELLIGENT SYSTEM FOR DIAGNOSING THE STATE OF VEHICLE SYSTEMS AND ASSEMBLIES

***Abstract.** The article presents a study of 3D printing parameters for the accuracy and quality of manufactured products. Possible methods were analyzed and the best ways to solve them were considered, as a result of which the two most relevant defects that arose during 3D printing were identified. To eliminate these defects, the hardware and software of the base 3D printer were upgraded. After that, test experiments were carried out, which confirmed the correctness of the accepted ruffles.*

***Keywords:** 3D printing, precision, additive technologies, surface quality, print parameters, settings, fabrication*

BIBLIOGRAPHY

1. Zlenko M.A. Nagaytsev M.V., Dovbysh V.M. Additivnye tekhnologii v mashinostroenii: posobie dlya inzhenerov. - M.: GNTS RF FGUP «NAMI», 2015. - 220 s.
2. Kushnir N.V., Kushnir A.V., Gerashchenko A.M., Tyrtshnyy A.V. Istoriya i tekhnologii trekhmernoy pechati // Nauchnye trudy KubGTU. - Krasnodar. - №5. - 2015.
3. Lysych M.N., Belinchenko R.A., SHkil'nyy A.A. Tekhnologii 3D pechati // Aktual'nye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika. - 2014. -Т. 2. - №4-3(9-3). - S. 215-219.
4. Chto takoe tekhnologiya FDM? [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <http://3dp.su/chto-takoe-tekhnologiya-fdm>
5. Layer Object Manufacturing, LOM [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <http://3dp.su/layer-object-manufacturing-lom>
6. Novosti 3D-pechati i 3D-skanirovaniya [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <http://3ddaily.ru>
7. Primenenie 3D-printerov v mashinostroenii [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <http://www.printcad.ru/primeneniya-3d-printerov/mashinostroenie.html>.

8. Cankt-Peterburgskiy institut informatiki i avtomatizatsii Rossiyskoy akademii nauk [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <http://www.proceedings.spiiras.nw.ru/data/src/2010/15/00/spy>.
9. Tekhnologii 3D-pechati. Printsipy, vozmozhnosti, raskhodnye materialy, tseny [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: http://www.ixbt.com/printer/3d/3d_tech.shtml.
10. Entsiklopediya 3D-pechati [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <http://3dtoday.ru/wiki>.
11. 3D-pechat', lit', mekhobrabotka CHPU, lazernaya rezka [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <http://www.3dprintspb.com>.
12. 3D-printery [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <http://www.3dnews.ru/peripheral/3d-print/print>.
13. Barnatt C. 3D-Printing: Second Edition // CreateSpace Independent Publishing Platform. - 2014. - 306 p.
14. Barnatt C. 3D-Printing: The Next Industrial Revolutio [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: ExplainingTheFuture.com. - 2013. - 276 p.
15. Evans B. Practical 3D-Printers: The Science and Art of 3DPrinting/ Evans B. - Apress, 2013. - 332 p.
16. Biblioteka analiza modeley dlya 3D-pechati, [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: http://edu.ascon.ru/main/competition/gallery/items/?bm_id=65174
17. Kozlov A.S., Fayn E.L. Metodika uluchsheniya kachestva pečati 3d printerov // Molodye uchenye - razvitiyu tekstil'no-promyshlennogo klastera (POISK). - 2017. - №2. - S. 274-276.
18. Kozlov A.S., Fayn E.L. Metodika uluchsheniya kachestva pečati 3d printerov putem nastroyki parametrov programm slayserov // Molodye uchenye - razvitiyu Natsional'noy tekhnologicheskoy initsiativy (POISK). - 2018. - №1. - S. 145-146.
19. Kolesnikov A.A. Situatsionnoe upravlenie obespecheniem kachestva izgotovleniya izdeliy po tekhnologii pečati na 3d printere na osnove tekhnologii FDM // Tekhnika i tekhnologiya: novye perspektivy razvitiya. - 2014. - №XII. - S. 77-79.
20. Eliseykin E.I. Razrabotka spetsial'nogo adgezivnogo pokrytiya rabocheho stola FDM 3D-printera dlya povysheniya kachestva pečati izdeliy // Gagarinskie chteniya - 2018: Sbornik tezisov dokladov XLIV Mezhdunarodnoy molodiozhnoy nauchnoy konferentsii. - Tom 3. - Moskva-Baykonur-Akhtubinsk: Moskovskiy aviatsionnyy institut (natsional'nyy issledovatel'skiy universitet). - 2018. - S. 173-174.
21. Blokhin A.V., Sapilova A.A., Priemko A.A. i dr. Metod nastroyki 3D-printera i vybor optimal'nykh parametrov dlya uluchsheniya kachestva 3D-pechati // Informatsionnye tekhnologii v nauke i proizvodstve: Materialy VI Vserossiyskoy molodezhnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. - Omsk: Omskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet. - 2019. - S. 8-16.
22. Varnavskiy A.N., Gadel'shin A.R., Salin D.S. Issledovanie vliyaniya pokazateley pečati na kachestvo i sootnoshenie tsena/kachestvo rezul'tata izgotovleniya izdeliy na byudzhetnom 3D-printere // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova. - 2018. - №12. - S. 124-131. – DOI: 10.12737/article_5c1c9969a10128.83957539.
23. Blokhin A.V., Shabunin S.V., Abashkina P.N. Metod poiska optimal'nykh parametrov pečati 3D-modeli // Energoberezhenie i innovatsionnye tekhnologii v toplivno-energeticheskom komplekse: Materialy Natsional'noy s mezhdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov, uchenykh i spetsialistov, posvyashchennoy 20-letiyu sozdaniya kafedry elektroenergetiki. - V 2-kh tomakh. - Tom I. - Tyumen': Tyumenskiy industrial'nyy universitet. - 2019. - S. 12-14.
24. Savitskiy V.V., Golubev A.N., Bykovskiy D.I. Issledovanie vliyaniya parametrov 3D-pechati na razmernuyu tochnost' izdeliy // Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. - 2018. - №2(35). - S. 52-61. – DOI: 10.24411/2079-7958-2018-13506.
25. Shvets A.A., Avdeev A.R., Gushchin I.A., Plotnikov A.L. Programmno-apparatnyy kompleks 3D pečati s povyshennoy proizvoditel'nost'yu i kachestvom // Sbornik tezisov uchastnikov foruma «Nauka budushchego - nauka molodykh». - Tom 2. - Nizhniy Novgorod: OOO «Inkonsalt K». - 2017. - S. 330-332.
26. K3D kalibrovshchik Pressure Advance / K3D . - Rezhim dostupa: <https://k3d.tech/calibrations/la/>
27. Ruchnoy podbor chastoty Input Shaping / K3D. - Rezhim dostupa: https://k3d.tech/calibrations/manual_is_calibration/

Rodichev Aleksey Yrievich

Orel State University
Adress: 302026, Russia, Orel, Moscovskaya str., 77
Candidate of technical sciences
E-mail: rodfox@yandex.ru

Nastepanin Kirill Konstantinovich

Orel State University
Adress: 302020, Russia, Orel, Naugorskoe shosse, 29
Student
E-mail: nastepanin02@mail.ru

Rodicheva Irina Vladimirovna

Orel State University
Adress: 302020, Russia, Orel, Naugorskoe shosse, 29
Postgraduate student
E-mail: srmostu@mail.ru

Vasiliev Kirill Vladimirovich

Orel State University
Adress: 302026, Russia, Orel, Moscovskaya str., 77
Student
E-mail: gm.vasiljev485@gmail.com

Научная статья

УДК 656.13.08

doi:10.33979/2073-7432-2023-2(80)-1-28-36

Д.В. КАПСКИЙ, С.В. СКИРКОВСКИЙ, ЛЮ ЮЙВЭЙ

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОСТАНОВОЧНЫХ ПУНКТОВ НА МАГИСТРАЛЬНОЙ СЕТИ КРУПНЕЙШЕГО СИМБИОТИЧЕСКОГО ГОРОДА

***Аннотация.** В статье рассмотрены размещения остановочных пунктов маршрутного пассажирского транспорта и аварийности, что позволяет оценить вопросы трансформации подходов к транспортному планированию сети маршрутного пассажирского транспорта и организации городского движения. Даны соответствующие предложения по выбору расположения остановочных пунктов, а также их обустройства в зонах перекрестков.*

***Ключевые слова.** Остановочный пункт, аварийность, маршрутный пассажирский транспорт, перекресток, транспортное планирование*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. United Nations, Department of economic and social affairs, population division. World urbanization prospects: The 2014 revision, (ST/ESA/SER.A/366). New York: Author, 2015.
2. Smith H.R., Hemily B., Ivanovic M. Transit signal priority (TSP): A Planning and Implementation Handbook. ITS America, Washington, D.C., 2005.
3. Hauer E. Observational Before-and-After Studies in Road Safety. Pergamon Press, Oxford, United Kingdom, 1997.
4. Hadayeghi A., Shalaby A.S., Persaud B.N. Macrolevel accident prediction models for evaluating safety of urban transportation systems // In transportation research record: Journal of the transportation research board. - №1840. - 2003. - P. 87-95.
5. Miaou S.P., Lum H. Modeling vehicle accidents and highway geometric design relationships. Accident analysis and prevention. - Vol. 25. - 1993. - P. 689-709.
6. Wonho Kim. An improved bus signal priority system for networks with nearside bus stops: A dissertation by Doctor of philosophy, 2004. - Major Subject: Civil Engineering.
7. Balke K., Dudek C., Urbanik T. Development and Evaluation of Intelligent bus priority concept // In transportation research record 1727, TRB, National Research Council, Washington, D.C. - 2000. - P. 12-19.
8. Adamski A., Probabilistic model of passenger service processes at bus stops // Transportation research. - Vol. 26B. - №4. - 1992. - P. 253-259.
9. Optimization model of transit signal priority control for intersection and downstream bus stop Rui Li,1 Changjiang Zheng,1 and Wenquan Li2 Hindawi Publishing Corporation [Электронный ресурс] / Mathematical Problems in Engineering. - Volume 2016. - 8 p. - Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1155/2016/9487190>
10. Dadashzadeh, N. Ergun, M. Spatial Bus Priority Schemes, their implementation challenges and needs [Электронный ресурс] / Public Transport. - №10(3). - 2018. - P. 545-570. - Режим доступа: <https://doi.org/10.1007/s12469-018-0191-5>
11. Nicolae Duduta, Claudia Adriaola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau. Traffic safety on bus corridors // Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes. - Pilot Version - Road Tes.
12. Nicolae Duduta, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau, Vineet Sam John. Traffic safety on bus priority systems // Recommendations for integrating safety into the planning, design, and operation of major bus routes. - World Resources Institute. - ISBN: 978-1-56973-830-6. - 2014. - 114 p.
13. Hyder A. Quantifying the underestimated burden of road traffic mortality in Mexico // A comparison of three approaches // Traffic Injury Prevention. - №13. - 2011. - suppl. 1. - P. 5-10.
14. Dumbaugh, Eric, Rae R. Safe urban form: revisiting the relationship between community design and traffic safety / Journal of the American Planning Association 75. - 2009. - №3. - P. 309-329.
15. Duduta N., Adriaola-Steil C., Hidalgo D., Lindau L.A., Jaffe R. Understanding the road safety impact of high performance brt and busway design characteristics // Transportation research record 2317. - 2012. - P. 8-16.
16. Маршрутный транспорт городов Полоцка и Новополоцка: эффективность и тенденции развития: Монография / Д.В. Капский, В.П. Иванов, Т.В. Вигерина и др. - Новополоцк: Полоцкий государственный университет, 2021. - 308 с.
17. Развитие городского транспорта в городах Полоцке и Новополоцке / Д.В. Капский, А.К. Головнич,

Т.В. Вигерина и др. // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. прикладные науки. - Новополоцк: ПГУ, 2020. - С. 85-97.

18. Оценка состояния транспортной системы городов Полоцка и Новополоцка / Д.В. Капский, В.П. Иванов, А.К. Головнич и др. // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. прикладные науки. - Новополоцк : ПГУ, 2020. - С. 98-102.

19. PIARC: Priority for public transport and other high occupancy vehicles (HOV) on urban roads. Reference: 10.07.B Routes/ Roads special issue II-1995. - P. 1-51.

20. PIARC: The urban road network design / Reference: 10.04.B, Routes/ Roads 1991. - P. 45-84.

21. PIARC: Urban road design and architecture / Reference: 10.08.B, Routes/Roads special issue II-1995. – P. 51-126.

22. Liveable Neighbourhoods. Street Layout, Design and Traffic Management Guidelines. Western Australian Planning Commission [Электронный ресурс] / JUNE 2000 – 59 p. – Режим доступа: <http://www.planning.wa.gov.au/publications/liveable/LNTMG.pdf>.

23. Блинкин М.Я., Гуревич Г.А., Михайлов А.А. Качество обслуживания на маршруте // Автомобильный транспорт. – 1982. - №3. – С. 19-23.

Капский Денис Васильевич

Белорусский национальный технический университет

Адрес: 220013, Республика Беларусь, г. Минск, пр-кт Независимости, 65

Д.т.н., доцент, декан АТФ

E-mail: d.kapsky@gmail.com

Скиркоцкий Сергей Владимирович

Белорусский государственный университет транспорта

246653, Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Кирова 34

К.т.н., доцент, доцент кафедры «ОТиСД»

E-mail: Sergej-ski3359@yandex.ru

Лю Юйвей

Белорусский национальный технический университет

Адрес: 220013, Республика Беларусь, г. Минск, пр-кт Независимости, 65

Аспирант

E-mail: 1277794415@qq.com

D.V. KAPSKI, S.U. SKIRKOUSKI, LU YUIWEY

ANALYSIS OF THE CONDITIONS FOR THE PLACEMENT OF STOPPING POINTS ON THE BACKBONE NETWORK OF THE LARGEST SYMBIOTIC CITY

***Abstract.** A modern city is an extremely complex, self-developing organism trying to make its transport system more sustainable, in particular, by developing plans for sustainable urban mobility, improving transport and logistics, and many other aspects. The article deals with the placement of stopping points of route passenger transport and accidents, which allows us to assess the issues of transformation of approaches to transport planning of the route passenger transport network and the organization of urban traffic. The corresponding proposals on the choice of the location of stopping points, as well as their arrangement in the intersection zones are given.*

***Keywords:** stopping point, accident rate, route passenger transport, intersection, transport planning*

BIBLIOGRAPHY

1. United Nations, Department of economic and social affairs, population division. World urbanization prospects: The 2014 revision, (ST/ESA/SER.A/366). New York: Author, 2015.
2. Smith H.R., Hemily B., Ivanovic M. Transit signal priority (TSP): A Planning and Implementation Handbook. ITS America, Washington, D.C., 2005.
3. Hauer E. Observational Before-and-After Studies in Road Safety. Pergamon Press, Oxford, United Kingdom, 1997.
4. Hadayeghi A., Shalaby A.S., Persaud B.N. Macrolevel accident prediction models for evaluating safety of urban transportation systems // In transportation research record: Journal of the transportation research board. - №1840. - 2003. - R. 87-95.
5. Miaou S.P., Lum H. Modeling vehicle accidents and highway geometric design relationships. Accident

analysis and prevention. - Vol. 25. - 1993. - R. 689-709.

6. Wonho Kim. An improved bus signal priority system for networks with nearside bus stops: A dissertation by Doctor of philosophy, 2004. - Major Subject: Civil Engineering.

7. Balke K., Dudek C., Urbanik T. Development and Evaluation of Intelligent bus priority concept // In transportation research record 1727, TRB, National Research Council, Washington, D.C. - 2000. - R. 12-19.

8. Adamski A., Probabilistic model of passenger service processes at bus stops // Transportation research. - Vol. 26B. - №4. - 1992. - R. 253-259.

9. Optimization model of transit signal priority control for intersection and downstream bus stop Rui Li, Changjiang Zheng, Wenquan Li Hindawi Publishing Corporation [Elektronnyy resurs] / Mathematical Problems in Engineering. - Volume 2016. - 8 p. - Rezhim dostupa: <http://dx.doi.org/10.1155/2016/9487190>

10. Dadashzadeh, N. Ergun, M. Spatial Bus Priority Schemes, their implementation challenges and needs [Elektronnyy resurs] / Public Transport. - №10(3). - 2018. - R. 545-570. - Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.1007/s12469-018-0191-5>

11. Nicolae Duduta, Claudia Adiazola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau. Traffic safety on bus corridors // Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design, and operation of BRT, Busways and bus lanes. - Pilot Version - Road Tes.

12. Nicolae Duduta, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Antonio Lindau, Vineet Sam John. Traffic safety on bus priority systems // Recommendations for integrating safety into the planning, design, and operation of major bus routes. - World Resources Institute. - ISBN: 978-1-56973-830-6. - 2014. - 114 r.

13. Hyder A. Quantifying the underestimated burden of road traffic mortality in Mexico // A comparison of three approaches // Traffic Injury Prevention. - №13. - 2011. - suppl. 1. - R. 5-10.

14. Dumbaugh, Eric, Rae R. Safe urban form: revisiting the relationship between community design and traffic safety / Journal of the American Planning Association 75. - 2009. - №3. - R. 309-329.

15. Duduta N., Adiazola-Steil C., Hidalgo D., Lindau L.A., Jaffe R. Understanding the road safety impact of high performance BRT and busway design characteristics // Transportation Research Record 2317. - 2012. - R. 8-16.

16. Marshrutnyy transport gorodov Polotska i Novopolotska: effektivnost` i tendentsii razvitiya: Monografiya / D.V. Kapskiy, V.P. Ivanov, T.V. Vigerina i dr. - Novopolotsk: Polotskiy gosudarstvennyy universitet, 2021. - 308 s.

17. Razvitie gorodskogo transporta v gorodakh Polotske i Novopolotske / D.V. Kapskiy, A.K. Golovnich, T.V. Vigerina i dr. // Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya V. Promyshlennost`. prikladnye nauki. - Novopolotsk: PGU, 2020. - S. 85-97.

18. Otsenka sostoyaniya transportnoy sistemy gorodov Polotska i Novopolotska / D.V. Kapskiy, V.P. Ivanov, A.K. Golovnich i dr. // Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya V. Promyshlennost`. prikladnye nauki. - Novopolotsk: PGU, 2020. - S. 98-102.

19. PIARC: Priority for public transport and other high occupancy vehicles (HOV) on urban roads. Reference: 10.07.B Routes/ Roads special issue II-1995. - P. 1-51.

20. PIARC: The urban road network design / Reference: 10.04.B, Routes/ Roads 1991. - P. 45-84.

21. PIARC: Urban road design and architecture / Reference: 10.08.B, Routes/Roads special issue II-1995. - P. 51-126.

22. Liveable Neighbourhoods. Street Layout, Design and Traffic Management Guidelines. Western Australian Planning Commission [Elektronnyy resurs] / JUNE 2000 - 59 p. - Rezhim dostupa: <http://www.planning.wa.gov.au/publications/liveable/LNTMG.pdf>.

23. Blinkin M.Ya., Gurevich G.A., Mikhaylov A.A. Kachestvo obsluzhivaniya na marshrute // Avtomobil`-nyy transport. - 1982. - №3. - S. 19-23.

Kapsky Denis Vasilyevich

Belarusian National Technical University
Adress: 220013, Republic of Belarus, Minsk
Doctor of technical sciences
E-mail: d.kapsky@gmail.com

Lu Yuiwey

Belarusian National Technical University
Adress: 220013, Republic of Belarus, Minsk
Graduate student
E-mail: 1277794415@qq.com

Skirkousky Sergey Uladzimirovich

Belarusian State University of Transport
Adress: 246653, Republic of Belarus, Gomel
Candidate of technical sciences
E-mail: Sergej-ski3359@yandex.ru

Научная статья

УДК 656.13

doi:10.33979/2073-7432-2023-2(80)-1-37-42

А.Г. ЛОКТИОНОВА, А.Г. ШЕВЦОВА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОКАЗАТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ В ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКАХ ГОРОДСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

Аннотация. В статье определен динамический показатель, а именно ускорение автомобиля, для усовершенствованного расчетного - калиброванного автомобиля на основании исследования, технических и геометрических параметров часто встречающихся легковых транспортных средств в городском транспортном потоке.

Ключевые слова: транспортный поток, легковой автомобиль, расчетный автомобиль, динамическая характеристика, ускорение

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боровской А.Е., Шевцова А.Г. Исследование степени насыщения пересечения при учете классификации легковых автомобилей // 2014. – №5. – С. 51-53.
2. Катеринин К.В., Санжапов Б.Х., Бондарев Б.А., Дятлов М.Н. Применение графоаналитического подхода при проектировании схем светофорного регулирования на участках городских автодорог // Научный журнал строительства и архитектуры. – 2022. – №2(66). – С. 94-103. – DOI 10.36622/VSTU.2022.66.2.009.
3. Новиков А.Н., Еремин С.В., Шевцова А.Г. Основные принципы расчета программы светофорного регулирования на основе управляемых сетей и потока насыщения // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2019. – Т. 16. - №6(70). – С. 680-691. – DOI 10.26518/2071-7296-2019-6-680-691.
4. Шевцова А.Г., Бурлуцкая А.Г., Юнг А.А. Оценка влияния параметров автомобилей на значение потока насыщения // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – №1. – С. 126-134. – DOI 10.25198/2077-7175-2022-1-126.
5. Левашев А.Г., Михайлов А.Ю., Шаров М.И. К вопросу об оценке качества транспортного обслуживания в городах // Современные проблемы транспортного комплекса России. – 2013. – Т. 3. - №1. – С. 16-23.
6. Локтионова А.Г., Шевцова А.Г., Новописный Е.А. Оценка изменений технических параметров современных транспортных средств // Вестник гражданских инженеров. – 2022. – №3(92). – С. 146-153.
7. Ключников Д.А., Беседин Л.Н. Анализ факторов, влияющих на ускорение и время разгона автомобиля // Ползуновский альманах. – 2009. – №3-2. – С. 159.
8. Локтионова А.Г., Шевцова А.Г. Оценка технических параметров автомобилей в транспортном потоке // Мир транспорта и технологических машин. – 2022. – №4-2(79). – С. 75-80. – DOI 10.33979/2073-7432-2022-2(79)-4-75-80.
9. Технические характеристики автомобилей [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.autowe.ru/>
10. Локтионова А.Г., Шевцова А.Г. Разработка подхода к определению параметров калиброванного автомобиля // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации: Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. – Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ). - 2021. – С. 210-214.
11. Шевцова А.Г., Локтионова А.Г. Оценка методов применения технических и динамических параметров автомобилей в мировой практике // Воронежский научно-технический Вестник. – 2022. – Т. 2. - №2(40). – С. 74-81. – DOI 10.34220/2311-8873-2022-74-81.
12. Новописный Е.А. Безопасность транспортных средств. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2019. – 90 с.
13. Лебедев А.Е., Лебедев Д.В., Сибрина Т.М., Иродов В.В. Экспресс-метод расчета ускорения автомобиля с использованием общего уравнения динамики // Автомобильная промышленность. – 2020. – №8. – С. 6-7.
14. Shevtsova A., Novikov A., Loktionova A. Methodology for determining parameters of desing vehicle, taking into account conditions of arctic zone of the russian federation // Journal of applied engineering science. – 2023. – Vol. 21. - №1. – P. 136-142. – DOI: 10.5937/jaes0-39696
15. Сильянов В.В., Петросян С.С., Кукушкин А.А. Новые стандарты для повышения безопасности дорожного движения // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2010. – №3(54). – С. 4а-6.
16. Шевцова А.Г., Мочалина Ю.А. Обзор новых технических средств организации дорожного движения // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. – 2015. – Т. 2. - №2(3). – С. 672-677. – DOI 10.12737/19521.
17. Dobromirov V., Evtiukov S., Duncheva E., Repin S. Methodology and results of the traffic safety evaluation on the saint petersburg ring road // Transportation research procedia : 12th International Conference «Organization and traffic safety management in large cities». – Saint-Petersburg: Elsevier B.V. - 2017. - Vol. 20. – P. 151-158. – DOI 10.1016/j.trpro.2017.01.039.

18. Кравченко П.А., Олещенко Е.М. Системный подход в управлении безопасностью дорожного движения в Российской Федерации // 2018. – №2(75). – С. 14-18.
19. Кравченко П.А. Организация и безопасность дорожного движения в больших городах // 2013. – №1(64). – С. 1-2.
20. Басков В.Н., Кожуховская Л.Я. Критериальная база обеспечения качества и безопасности транспортных процессов // Научное обозрение. – 2013. – №12. – С. 387-392.

Локтионова Алина Геннадьевна

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46
Аспирант
E-mail: alinbur1995@mail.ru

Шевцова Анастасия Геннадьевна

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46
К.т.н., доцент каф. «Эксплуатация и организация движения автотранспорта»
E-mail: shevcova-anastasiya@mail.ru

A.G. LOKTIONOVA, A.G. SHEVTSOVA

DETERMINATION OF THE DYNAMIC INDICATOR OF THE CAR IN THE TRAFFIC FLOWS OF THE URBAN TRANSPORT SYSTEM

Abstract. This article defines a dynamic indicator, namely the acceleration of a car, for an improved calculated - calibrated car based on research, technical and geometric parameters of frequently encountered passenger vehicles in urban traffic.

Keywords: traffic flow, passenger car, design car, dynamic characteristics, acceleration

BIBLIOGRAPHY

1. Borovskoy A.E., Shevtsova A.G. Issledovanie stepeni nasyshcheniya peresecheniya pri uchete klassifikatsii legkovykh avtomobiley // 2014. - №5. - S. 51-53.
2. Katerinin K.V., Sanzhapov B.H., Bondarev B.A., Dyatlov M.N. Primenenie grafoanaliticheskogo podkhoda pri proektirovaniy skhem svetofornogo regulirovaniya na uchastkakh gorodskikh avtodorog // Nauchnyy zhurnal stroitel'stva i arkhitektury. - 2022. - №2(66). - S. 94-103. - DOI 10.36622/VSTU.2022.66.2.009.
3. Novikov A.N., Eremin S.V., Shevtsova A.G. Osnovnye printsipy rascheta programmy svetofornogo regulirovaniya na osnove upravlyaemykh setey i potoka nasyshcheniya // Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta. - 2019. - T. 16. - №6(70). - S. 680-691. - DOI 10.26518/2071-7296-2019-6-680-691.
4. Shevtsova A.G., Burlutskaya A.G., Yung A.A. Otsenka vliyaniya parametrov avtomobiley na znachenie potoka nasyshcheniya // Intellect. Innovatsii. Investitsii. - 2022. - №1. - S. 126-134. - DOI 10.25198/2077-7175-2022-1-126.
5. Levashev A.G., Mikhaylov A.Yu., Sharov M.I. K voprosu ob otsenke kachestva transportnogo obsluzhivaniya v gorodakh // Sovremennye problemy transportnogo kompleksa Rossii. - 2013. - T. 3. - №1. - S. 16-23.
6. Loktionova A.G., Shevtsova A.G., Novopisnyy E.A. Otsenka izmeneniy tekhnicheskikh parametrov sovremennykh transportnykh sredstv // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2022. - №3(92). - S. 146-153.
7. Klyuchnikov D.A., Besedin L.N. Analiz faktorov, vliyayushchikh na uskorenie i vremya razgona avtomobilya // Polzunovskiy al'manakh. - 2009. - №3-2. - S. 159.
8. Loktionova A.G., Shevtsova A.G. Otsenka tekhnicheskikh parametrov avtomobiley v transportnom potoke // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2022. - №4-2(79). - S. 75-80. - DOI 10.33979/2073-7432-2022-2(79)-4-75-80.
9. Tekhnicheskie kharakteristiki avtomobiley [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <http://www.autowe.ru/>
10. Loktionova A.G., Shevtsova A.G. Razrabotka podkhoda k opredeleniyu parametrov kalibrovannogo avtomobilya // Arkhitekturno-stroitel'nyy i dorozhno-transportnyy kompleksy: problemy, perspektivy, innovatsii: Sbornik materialov VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Omsk: Sibirskiy gosudarstvennyy avtomobil'no-dorozhnyy universitet (SibADI). - 2021. - S. 210-214.
11. Shevtsova A.G., Loktionova A.G. Otsenka metodov primeneniya tekhnicheskikh i dinamicheskikh parametrov avtomobiley v mirovoy praktike // Voronezhskiy nauchno-tekhnicheskyy Vestnik. - 2022. - T. 2. - №2(40). - S. 74-81. - DOI 10.34220/2311-8873-2022-74-81.
12. Novopisnyy E.A. Bezopasnost' transportnykh sredstv. - Belgorod: Belgorodskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskyy universitet im. V.G. Shukhova, 2019. - 90 s.
13. Lebedev A.E., Lebedev D.V., Sibrina T.M., Irodov V.V. Ekspress-metod rascheta uskoreniya avtomobilya s ispol'zovaniem obshchego uravneniya dinamiki // Avtomobil'naya promyshlennost'. - 2020. - №8. - S. 6-7.
14. Shevtsova A., Novikov A., Loktionova A. Methodology for determining parameters of desing vehicle, taking into account conditions of arctic zone of the russian federation // Journal of applied engineering science. - 2023. - Vol. 21. - №1. - P. 136-142. - DOI: 10.5937/jaes0-39696
15. Sil'yanov V.V., Petrosyan S.S., Kukushkin A.A. Novye standarty dlya povysheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya // Nauka i tekhnika v dorozhnoy otrasli. - 2010. - №3(54). - S. 4a-6.
16. Shevtsova A.G., Mochalina Yu.A. Obzor novykh tekhnicheskikh sredstv organizatsii dorozhnogo dvizheniya // Al'ternativnye istochniki energii v transportno-tekhnologicheskoy komplekse: problemy i perspektivy ratsional'nogo ispol'zovaniya. - 2015. - T. 2. - №2(3). - S. 672-677. - DOI 10.12737/19521.
17. Dobromirov V., Evtiukov S., Duncheva E., Repin S. Methodology and results of the traffic safety evaluation on the saint petersburg ring road // Transportation research procedia : 12th International Conference «Organization and traffic safety management in large cities». - Saint-Petersburg: Elsevier B.V. - 2017. - Vol. 20. - P. 151-158. - DOI 10.1016/j.trpro.2017.01.039.

18. Kravchenko P.A., Oleshchenko E.M. Sistemnyy podkhod v upravlenii bezopasnost`yu dorozhnogo dvizheniya v Rossiyskoy Federatsii // 2018. - №2(75). - S. 14-18.

19. Kravchenko P.A. Organizatsiya i bezopasnost` dorozhnogo dvizheniya v bol`shikh gorodakh // 2013. - №1(64). - S. 1-2.

20. Baskov V.N., Kozhukhovskaya L.Ya. Kriterial`naya baza obespecheniya kachestva i bezopasnosti transportnykh protsessov // Nauchnoe obozrenie. - 2013. - №12. - S. 387-392.

Loktionova Alina Gennadievna

Belgorod State Technological University
Adress: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46
Postgraduate student
E-mail: alinbur1995@mail.ru

Shevtsova Anastasia Gennadievna

Belgorod State Technological University
Adress: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46
Candidate of technical sciences
E-mail: shevcova-anastasiya@mail.ru

Научная статья

УДК 62-68

doi:10.33979/2073-7432-2023-2(80)-1-43-49

А.А. ЮНГ, А.Г. ШЕВЦОВА, В.В. ВАСИЛЬЕВА

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СИМ НА ПОКАЗАТЕЛИ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА ПРИ СОВМЕСТНОМ ДВИЖЕНИИ

***Аннотация.** Появление средств индивидуальной мобильности (СИМ) в транспортном потоке создает определенную нагрузку, связанную в первую очередь с изменением средней скорости движения, задержками. С целью оценки изменения отраженных показателей в работе выполнен анализ их изменения с учетом различной доли СИМ в общем транспортном потоке на определенном объекте исследования. С использованием продукта имитационного моделирования Aimsim выполнен ряд экспериментов, на основании чего получены числовые показатели исследуемых характеристик и осуществлена экономическая оценка их изменения.*

***Ключевые слова:** средства индивидуальной мобильности, имитационное моделирование, характеристики транспортного потока*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Локтионова А.Г., Шевцова А.Г., Новописный Е.А. Оценка изменений технических параметров современных транспортных средств // Вестник гражданских инженеров. – 2022. – №3(92). – С. 146-153. – DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-3-146-153.
2. Юнг А.А., Шевцова А.Г., Новописный Е.А. Анализ рынка распространенных моделей средств индивидуальной мобильности // Организация и безопасность дорожного движения: Материалы XIV Национальной научно-практической конференции с международным участием. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет. – 2021. – С. 84-88.
3. Юнг А.А., Мурзина И.С., Шевцова А.Г. Анализ аварийности с участием средств индивидуальной мобильности // Актуальные вопросы организации автомобильных перевозок, безопасности движения и эксплуатации транспортных средств: Сборник научных трудов по материалам XVI Международной научно-технической конференции. – Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А. – 2021. – С. 23-28.
4. Юнг А.А., Шевцова А.Г. Моделирование процесса движения средств индивидуальной мобильности в городской среде // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. – 2022. – №1(31).
5. Артемов А.Ю., Дорохин С.В. Моделирование транспортных потоков: аналитический обзор / Отв. редактор В.А. Зеликов // Технология транспортных процессов - настоящее и будущее: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова. – 2021. – С. 20-26. – DOI 10.34220/TRTPF2021_20-26.
6. Холодов Я.А., Холодов А.С., Гасников А.В. и др. Моделирование транспортных потоков - актуальные проблемы и перспективы их решения // Труды Московского физико-технического института (национального исследовательского университета). – 2010. – Т. 2. - №4(8). – С. 152-162.
7. Бояршинов К.Н., Пендер Е.А. Моделирование транспортных потоков на микроуровне // Динамика систем, механизмов и машин. – 2012. – №1. – С. 225-228.
8. Рогов И.Е. Моделирование транспортных потоков // Наука и технологии железных дорог. – 2019. – Т. 3. - №3(11). – С. 26-38.
9. Митюгин В.А., Фролов Н.А. Развитие теорий моделирования транспортных потоков // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2015. – №6-1. – С. 68-76.
10. Юнг А.А., Шевцова А.Г. Результат оценки характеристик транспортного потока с учетом движения средств индивидуальной мобильности с помощью моделирования участка дорожного движения // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2022. – Т. 19. - №5(87). – С. 716-726. – DOI 10.26518/2071-7296-2022-19-5-716-726.
11. Басков В.Н., Исаева Е.И. Оценка дорожно-уличной сети с учетом риска возникновения затора // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2016. – Т. 4. - №5-3(25-3). – С. 8-14.
12. Новиков А.Н., Васильева В.В. Оценка акустической эффективности шумозащитных сооружений на автомобильных дорогах города // Мир транспорта и технологических машин. – 2016. – №1(52). – С. 124-131.
13. Лагерев Р.Ю., Зедгенизов А.В., Левашев А.Г. Оценка организации дорожного движения в городах с применением спутниковой навигации // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2012. – №6(65). – С. 96-100.

14. Васильева В.В. Оценка техногенного воздействия автотранспорта на акустическую среду города // Мир транспорта и технологических машин. – 2011. – №3(34).
15. Васильева В.В. Анализ шумового воздействия транспорта на городскую среду и население // Актуальные вопросы инновационного развития транспортного комплекса: Материалы 2-ой Международной научно-практической конференции. – Орел: ФГБОУ ВПО «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс». - 2012. – С. 118-121.
16. Некрасова Е.Е., Шевцова А.Г. Основные критерии оценки эффективности функционирования перекрестков // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – Т. 3. - №4-1(15-1). – С. 363-366. – DOI 10.12737/13967.
17. Шевцова А.Г., Мочалина Ю.А. Обзор новых технических средств организации дорожного движения // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. – 2015. – Т. 2. - №2(3). – С. 672-677. – DOI 10.12737/19521.
18. Novikov A., Zyryanov V., Feofilova A. Dynamic traffic re-routing as a method of reducing the congestion level of road network elements // 2018. – Vol. 16. - №1. – P. 70-74. – DOI 10.5937/jaes16-15289.
19. Зырянов В.В., Сорокин-Урманов С.Е. Особенности мониторинга дорожного движения // Строительство и архитектура-2017. Дорожно-транспортный факультет: Материалы научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет. - 2017. – С. 236-240.
20. Басков В.Н., Видманова Е.И. Оценка условий движения транспортных потоков // Научное обозрение. – 2011. – №1. – С. 40-44.
21. Подопригора Н.В., Пегин П.А., Доценко С.Н. Водитель в системе «участник дорожного движения - транспортное средство - дорога - внешняя среда» // Транспорт России: проблемы и перспективы - 2021: Материалы Международной-научно-практической конференции. - Санкт-Петербург: Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН. - 2021. – С. 220-223.

Юнг Анастасия Алексеевна

ООО «IDIM»

Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Директор

E-mail: yungnastena33@gmail.com

Шевцова Анастасия Геннадьевна

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

К.т.н., доцент

Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46

E-mail: shevcova-anastasiya@mail.ru

Васильева Виктория Владимировна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

Адрес: 302026, Россия, г. Орел, ул. Комсомольская, 95

К.т.н., доцент, доцент кафедры «Сервис и ремонт машин»

E-mail: vivaorel57@gmail.com

A.A. JUNG, A.G. SHEVTSOVA, V.V. VASILYEVA

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF SIM ON THE INDICATORS OF THE TRAFFIC STREAM IN JOINT TRAFFIC

***Abstract.** The appearance of individual mobility aids (IM) in the traffic flow creates a certain load, primarily associated with a change in the average speed of movement, delays. In order to assess the change in the reflected indicators, the paper analyzes their change, taking into account the different share of SIM in the total traffic flow at a particular object of study. Using the Aimsun simulation product, a number of experiments were performed, on the basis of which numerical indicators of the studied characteristics were obtained and an economic assessment of their change was carried out.*

***Keywords:** accident rate, individuality, danger, models, transport, driver, pedestrian*

BIBLIOGRAPHY

1. Loktionova A.G., Shevtsova A.G., Novopisnyy E.A. Otsenka izmeneniy tekhnicheskikh parametrov sovremennykh transportnykh sredstv // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2022. - №3(92). - S. 146-153. - DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-3-146-153.

2. Yung A.A., Shevtsova A.G., Novopisnyy E.A. Analiz rynka rasprostranennykh modeley sredstv individual'noy mobil'nosti // Organizatsiya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya: Materialy HIV Natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. - Tyumen': Tyumenskiy industrial'nyy universitet. - 2021. - S. 84-88.
3. Yung A.A., Murzina I.S., Shevtsova A.G. Analiz avariynosti s uchastiem sredstv individual'noy mobil'nosti // Aktual'nye voprosy organizatsii avtomobil'nykh perevozok, bezopasnosti dvizheniya i ekspluatatsii transportnykh sredstv: Sbornik nauchnykh trudov po materialam XVI Mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii. - Saratov: Saratovskiy gosudarstvennyy tekhnicheskii universitet imeni Gagarina Yu.A. - 2021. - S. 23-28.
4. Yung A.A., Shevtsova A.G. Modelirovanie protsessov dvizheniya sredstv individual'noy mobil'nosti v gorodskoy srede // Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura. - 2022. - №1(31).
5. Artemov A.Yu., Dorokhin S.V. Modelirovanie transportnykh potokov: analiticheskiy obzor / Otv. redaktor V.A. Zelikov // Tekhnologiya transportnykh protsessov - nastoyashchee i budushchee: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Voronezh: Voronezhskiy gosudarstvennyy lesotekhnicheskii universitet im. G.F. Morozova. - 2021. - S. 20-26. - DOI 10.34220/TPTPF2021_20-26.
6. Holodov Ya.A., Holodov A.S., Gasnikov A.V. i dr. Modelirovanie transportnykh potokov - aktual'nye problemy i perspektivy ikh resheniya // Trudy Moskovskogo fiziko-tehnicheskogo instituta (natsional'nogo issledovatel'skogo universiteta). - 2010. - T. 2. - №4(8). - S. 152-162.
7. Boyarshinov K.N., Pender E.A. Modelirovanie transportnykh potokov na mikrourovne // Dinamika sistem, mekhanizmov i mashin. - 2012. - №1. - S. 225-228.
8. Rogov I.E. Modelirovanie transportnykh potokov // Nauka i tekhnologii zheleznykh dorog. - 2019. - T. 3. - №3(11). - S. 26-38.
9. Mityugin V.A., Frolov N.A. Razvitie teorii modelirovaniya transportnykh potokov // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. - 2015. - №6-1. - S. 68-76.
10. Yung A.A., Shevtsova A.G. Rezul'tat otsenki kharakteristik transportnogo potoka s uchetom dvizheniya sredstv individual'noy mobil'nosti s pomoshch'yu modelirovaniya uchastka dorozhnogo dvizheniya // Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta. - 2022. - T. 19. - №5(87). - S. 716-726. - DOI 10.26518/2071-7296-2022-19-5-716-726.
11. Baskov V.N., Isaeva E.I. Otsenka dorozhno-ulichnoy seti s uchetom riska vozniknoveniya zatora // Aktual'nye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika. - 2016. - T. 4. - №5-3(25-3). - S. 8-14.
12. Novikov A.N., Vasil'eva V.V. Otsenka akusticheskoy effektivnosti shumozashchitnykh sooruzheniy na avtomobil'nykh dorogakh goroda // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2016. - №1(52). - S. 124-131.
13. Lagerev R.Yu., Zedgenizov A.V., Levashev A.G. Otsenka organizatsii dorozhnogo dvizheniya v gorodakh s primeneniem sputnikovoy navigatsii // Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. - 2012. - №6(65). - S. 96-100.
14. Vasil'eva V.V. Otsenka tekhnogennogo vozdeystviya avtotransporta na akusticheskuyu sredu goroda // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2011. - №3(34).
15. Vasil'eva V.V. Analiz shumovogo vozdeystviya transporta na gorodskuyu sredu i naselenie // Aktual'nye voprosy innovatsionnogo razvitiya transportnogo kompleksa: Materialy 2-oy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Orel: FGBOU VPO «Gosudarstvennyy universitet - uchebno-nauchno-proizvodstvennyy kompleks». - 2012. - S. 118-121.
16. Nekrasova E.E., Shevtsova A.G. Osnovnye kriterii otsenki effektivnosti funktsionirovaniya perekrestkov // Aktual'nye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika. - 2015. - T. 3. - №4-1(15-1). - S. 363-366. - DOI 10.12737/13967.
17. Shevtsova A.G., Mochalina Yu.A. Obzor novykh tekhnicheskikh sredstv organizatsii dorozhnogo dvizheniya // Alternativnye istochniki energii v transportno-tehnologicheskoy komplekse: problemy i perspektivy ratsional'nogo ispol'zovaniya. - 2015. - T. 2. - №2(3). - S. 672-677. - DOI 10.12737/19521.
18. Novikov A., Zyryanov V., Feofilova A. Dynamic traffic re-routing as a method of reducing the congestion level of road network elements // 2018. - Vol. 16. - №1. - P. 70-74. - DOI 10.5937/jaes16-15289.
19. Zyryanov V.V., Sorokin-Urmanov S.E. Osobennosti monitoringa dorozhnogo dvizheniya // Stroitel'stvo i arkhitektura-2017. Dorozhno-transportnyy fakul'tet: Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Rostov-na-Donu: Donskiy gosudarstvennyy tekhnicheskii universitet. - 2017. - S. 236-240.
20. Baskov V.N., Vidmanova E.I. Otsenka usloviy dvizheniya transportnykh potokov // Nauchnoe obozrenie. - 2011. - №1. - S. 40-44.
21. Podoprigora N.V., Pegin P.A., Dotsenko S.N. Voditel' v sisteme «uchastnik dorozhnogo dvizheniya - transportnoe sredstvo - doroga - vneshnyaya sreda» // Transport Rossii: problemy i perspektivy - 2021: Materialy Mezhdunarodnoy-nauchno prakticheskoy konferentsii. - Sankt-Peterburg: Institut problem transporta im. N.S. Solomenko RAN. - 2021. - S. 220-223.

Jung Anastasia Alekseevna

IDIM LLC

Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46

Director

E-mail: yungnastena33@gmail.com

Vasilyeva Victoria Vladimirovna

Orel State University

Address: 302026, Russia, Orel, Komsomolskaya str., 95

Candidate of technical sciences

E-mail: vivaorel57@gmail.com

Shevtsova Anastasia Gennadievna

Belgorod State Technological University

Candidate of technical sciences

Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46

E-mail: shevcova-anastasiya@mail.ru

Научная статья

УДК 656.025.4

doi:10.33979/2073-7432-2023-2(80)-1-50-56

Н.А. ФИЛИППОВА, А.Е. ИВАНОВА, А.М. ИШКОВ

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ДОСТУПНОСТИ АРКТИЧЕСКИХ УЛУСОВ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Аннотация. Рассмотрены перспективы развития транспортной доступности Арктических улусов Республики Саха (Якутия). Приведены основные характеристики мостового перехода через реку Лена и описаны улучшаемые показатели при вводе его в эксплуатацию.

Ключевые слова: Арктическая зона, мостовой переход, криолитозона, доставка грузов, пассажиропоток, грузопоток

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О проекте стратегии социально-экономического развития Республики Саха на период до 2030 года с определением целевого видения до 2050 года: Постановление от 26 декабря 2016 года №455.
2. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года / Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. №1734-р (в редакции распоряжения Правительства Российской Федерации от 11 июня 2014 г. №1032-р).
3. Филиппова, Н.А. Методология организации и функционирования систем доставки грузов в Северные регионы: монография / под ред. В. М. Беляева – Москва: Техполиграфцентр, 2015. – 208 с.
4. Филиппова, Н.А. Обеспечение оперативной и надежной доставки грузов в районы Крайнего Севера и Арктической зоны России: Монография – М.: Техполиграфцентр, - 2019. – С. 224.
5. Ишков А.М., Решетников А.П., Бояршинов А.Л. Эксплуатационная надежность транспорта, влияние ее на ДТП в условиях Севера // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2017. – Т. 21. - №7(126). – С. 164-170.
6. Филиппова, Н.А. Принятие управленческих решений в цифровой среде обеспечения безопасного процесса перевозки пассажиров и грузов в северных регионах России: Монография – Санкт-Петербург: Петрополис, 2019. – 88 с.
7. Куликов А.В., Фирсова С.Ю., Дорохина В.С. Повышение эффективности автомобильных перевозок в условиях Крайнего Севера Российской Федерации // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2021. – Т. 18. – №3(79). – С. 286-305.
8. Транспортная стратегия Республики Саха: постановление Правительства Республики Саха от 31.05.2004 №258.
9. Схема комплексного развития производительных сил, транспорта и энергетики Республики Саха до 2020 года. - Утверждена постановлением Правительства Республики Саха (Якутия) от 06.09.2006 №411 и Правительством РФ 08.02.2007 (Протокол №5 от 08.02.2007).
10. Транспорт в РС (Я): статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). — Якутск. - 2008. — С. 104.
11. Официальный информационный портал Республики Саха (Якутия) [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.sakha.gov.ru/>
12. Филиппова Н.А., Иванова А.Е. Перспективы развития транспортной инфраструктуры в Арктической зоне Республики Саха (Якутия) // Инфокоммуникационные и интеллектуальные технологии на транспорте: Сборник статей международной научно-практической конференции. – 2022. – С. 195-198.
13. Ленский мост [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82
14. Разработка схемы расположения интеллектуальной транспортной системы для города Якутска / А.Е. Иванова - БСТ: Бюллетень строительной техники – 2019. – №11(1023). – С. 15-17.
15. Филиппова Н.А., Власов В.М. Методология повышения эффективности и надежности транспортно-технологической мультимодальной системы севера России // Научный Вестник МГТУ ГА. – Т. 22. - №6. - 2019. – С. 55-65.
16. Агеев, Е.В. Особые условия технической эксплуатации и экологическая безопасность автомобилей: учебное пособие – Курск: Юго-Зап. Гос. Ун-т, 2015. – 212 с.
17. Терентьев А.В., Ефименко Д.Б., Карелина М.Ю. Методы районирования, как методы оптимизации автотранспортных процессов // Вестник гражданских инженеров. – 2017. – №6(65). – С. 291-294.
18. Ишков А.М., Бояршинов А.Л., Решетников А.П. Статистический анализ безопасности дорожного движения (на примере города Якутска) // Транспорт. Экономика. Социальная сфера (Актуальные проблемы и их решения): Сборник статей V Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 26-31.
19. О схеме и программе развития электроэнергетики Республики Саха (Якутия) на 2022-2026 годы: Указ Главы Республики Саха (Якутия) от 29.04.2022 №2424.
20. Фирсова С.Ю., Куликов А.В., Советбеков Б. Роль транспортной логистики в обеспечении экзистенциальной безопасности человека // Вестник Кыргызско-Российского славянского университета (Бишкек). - 2019. - Т. 19. - №8. - С. 97-101.

Филиппова Надежда Анатольевна

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет
Адрес: 125319, Россия, г. Москва, Ленинградский пр-т., 64
Профессор кафедры транспортной телематики и «Автомобильные перевозки»
E-mail: umen@bk.ru

Иванова Анна Егоровна

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова
Адрес: 677007, Россия, г. Якутск, ул. Кулаковского, 42
Старший преподаватель кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы»
E-mail: anyaproh@mail.ru

Ишков Александр Михайлович

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова
Адрес: 677007, Россия, г. Якутск, ул. Кулаковского, 42
Д.т.н., профессор кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы»
E-mail: ishkovalexander81@gmail.com

N.A. FILIPPOVA, A.E. IVANOVA, A.M. ISHKOV

**PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT
ACCESSIBILITY IN THE ARCTIC ULUSES OF THE REPUBLIC
OF SAKHA (YAKUTIA)**

Abstract. The article discusses the prospects for the development of transport accessibility of the Arctic uluses of the Republic of Sakha (Yakutia). The main characteristics of the bridge crossing over the Lena River are given and the improved indicators are described when it is put into operation.

Keywords: Arctic zone, bridge crossing, permafrost zone, cargo delivery, passenger traffic, cargo traffic

BIBLIOGRAPHY

1. O proekte strategii sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Respubliki Sakha na period do 2030 goda s opredeleniem tselevogo videniya do 2050 goda: Postanovlenie ot 26 dekabrya 2016 goda №455.
2. Transportnaya strategiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda / Utverzhdena rasporyazheni-em Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 22 noyabrya 2008 g. №1734-r (v redaktsii rasporyazheniya Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 11 iyunya 2014 g. №1032-r).
3. Filippova, N.A. Metodologiya organizatsii i funktsionirovaniya sistem dostavki грузов v Severnye regiony: monografiya / pod red. V. M. Belyaeva - Moskva: Tekhpolygoncentr, 2015. - 208 s.
4. Filippova, N.A. Obespechenie operativnoy i nadezhnoy dostavki грузов v rayony Kraynego Severa i Arkticheskoy zony Rossii: Monografiya - M.: Tekhpolygoncentr, - 2019. - S. 224.
5. Ishkov A.M., Reshetnikov A.P., Boyarshinov A.L. Ekspluatatsionnaya nadezhnost' transporta, vliyaniye ee na DTP v usloviyakh Severa // Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. - 2017. - T. 21. - №7(126). - S. 164-170.
6. Filippova, N.A. Prinyatie upravlencheskikh resheniy v tsifrovoy srede obespecheniya bezopasnogo protsessa perevozki passazhirov i грузов v severnykh regionakh Rossii: Monografiya - Sankt-Peterburg: Petro-polis, 2019. - 88 s.
7. Kulikov A.V., Firsova S.Yu., Dorokhina V.S. Povysheniye effektivnosti avtomobil'nykh perevozk v usloviyakh Kraynego Severa Rossiyskoy Federatsii // Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta. - 2021. - T. 18. - №3(79). - S. 286-305.
8. Transportnaya strategiya Respubliki Sakha: postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Sakha ot 31.05.2004 №258.
9. Skhema kompleksnogo razvitiya proizvoditel'nykh sil, transporta i energetiki Respubliki Sakha do 2020 goda. - Utverzhdena postanovleniem Pravitel'stva Respubliki Sakha (Yakutiya) ot 06.09.2006 №411 i Pravitel'stvom RF 08.02.2007 (Protokol №5 ot 08.02.2007).
10. Transport v RS (YA): statisticheskii sbornik / Territorial'nyy organ Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Respublike Sakha (Yakutiya). - Yakutsk. - 2008. - S. 104.
11. Ofitsial'nyy informatsionnyy portal Respubliki Sakha (Yakutiya) [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <https://www.sakha.gov.ru/>
12. Filippova N.A., Ivanova A.E. Perspektivy razvitiya transportnoy infrastruktury v Arkticheskoy zone Respubliki Sakha (Yakutiya) // Infokommunikatsionnye i intellektual'nye tekhnologii na transporte: Sbornik statey mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - 2022. - S. 195-198.
13. Lenskiy most [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82
14. Razrabotka skhemy raspolozheniya intellektual'noy transportnoy sistemy dlya goroda Yakutsk / A.E. Ivanova - BST: Byulleten' stroitel'noy tekhniki - 2019. - №11(1023). - S. 15-17.
15. Filippova N.A., Vlasov V.M. Metodologiya povysheniya effektivnosti i nadezhnosti transportno-tekhnologicheskoy mul'timodal'noy sistemy severa Rossii // Nauchnyy Vestnik MGTU GA. - T. 22. - №6. - 2019. - S. 55-65.
16. Ageev, E.V. Osobyie usloviya tekhnicheskoy ekspluatatsii i ekologicheskaya bezopasnost' avtomobil'noy uchebnoe posobie - Kursk: YUgo-Zap. Gos. Un-t, 2015. - 212 s.
17. Terent'ev A.V., Efimenko D.B., Karelina M.YU. Metody rayonirovaniya, kak metody optimizatsii avtotrans-

sportnykh protsessov // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2017. - №6(65). - S. 291-294.

18. Ishkov A.M., Boyarshinov A.L., Reshetnikov A.P. Statisticheskiy analiz bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya (na primere goroda Yakutsk) // Transport. Ekonomika. Sotsial'naya sfera (Aktual'nye problemy i ikh resheniya): Sbornik statey V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - 2018. - S. 26-31.

19. O skheme i programme razvitiya elektroenergetiki Respubliki Sakha (Yakutiya) na 2022-2026 gody: Ukaz Glavy Respubliki Sakha (Yakutiya) ot 29.04.2022 №2424.

20. Firsova S.Yu., Kulikov A.V., Sovetbekov B. Rol' transportnoy logistiki v obespechenii ekzisten-tsional'noy bezopasnosti cheloveka // Vestnik Kyrgyzsko-Rossiyskogo slavyanskogo universiteta (Bishkek). - 2019. - T. 19. - №8. - S. 97-101.

Filippova Nadezhda Anatolievna

Moscow Automobile and Road Construction State
Technical University
Adress: 125319, Russia, Moscow, Leningradsky pr-t, 64
Professor
E-mail: umen@bk.ru

Ishkov Alexander Mikhailovich

North-Eastern Federal University
Adress: 677007, Russia, Yakutsk, Kulakovskiy str., 42
Doctor of technical sciences
E-mail: ishkovalexander81@gmail.com

Ivanova Anna Egorovna

North-Eastern Federal University
Adress: 677007, Russia, Yakutsk, Kulakovskiy str., 42
Senior lecturer
E-mail: anyaproh@mail.ru

Научная статья

УДК 656.073:519.178

doi:10.33979/2073-7432-2023-2(80)-1-57-63

В.Е. ЯРКИНА, Е.К. ЯРКИН

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТОВ ГРУЗОВЫХ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Аннотация. В статье рассматривается актуальная задача повышения эффективности мультимодальных перевозок грузов на основе оптимизации маршрутов доставки. Задача сформулирована в терминах предметной области, интересующих заказчика перевозок. Математическая постановка задачи представлена в виде граф-модели, учитывающей динамические изменения требований, как грузоотправителя, так и грузополучателя. По мнению авторов, такой подход к решению логистической задачи позволяет мультимодальному оператору своевременно реагировать на изменения и дает некоторые преимущества при выборе эффективного маршрута в условиях санкционного давления и закрытия границы.

Ключевые слова: мультимодальные грузовые перевозки; математическая постановка задачи; оптимизация маршрута доставки; критерии оптимизации

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеев Д. Мультимодальная перевозка: определение, виды, схема [Электронный ресурс] / 2015. – Режим доступа: https://www.syl.ru/article/212195/new_multimodalnaya-perevozka-opredelenie-vidyi-shema.
2. Плужников К.И., Милославская С.В. Мультимодальные и интермодальные перевозки. - М.: РосКонсульт, 2001. - 368 с.
3. Левкин Г.Г. Организация интермодальных перевозок: конспект лекций. - М. - Берлин: Директ-Медиа, 2014. - 178 с.
4. Сханова С.Э. Транспортно-экспедиционное обслуживание. - М.: Академия, 2005. - 432 с.
5. Кириллов Ю.И., Кириллова Е.В. Смешанные перевозки в условиях интеграции транспортных коммуникаций. Проблемы терминологии [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.nbu.v.gov.ua/portal/Soc_Gum/Mzurts/2011_17/files/tl705.pdf.
6. Передерий М.В., Боровая Л.В. Перспектива развития транспортного обеспечения промышленности России // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). - 2011. - №4. - С. 58-63.
7. Шарапов Д. Мультимодальная перевозка. Особенности и преимущества [Электронный ресурс] / 2013. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/108065/multimodalnaya-perevozka-osobennosti-i-preimuschestva>.
8. Землянский П.Л. Сущность и классификация смешанных перевозок // Транспортное право. - №3. – 2004.
9. Левиков Г.А., Тарабанько В.В. Смешанные перевозки (состояние, проблемы, тенденции). - 2-е изд., испр. и доп. – М.: РосКонсульт, 2006. – 224 с.
10. Ларин О.Н., Альметова З.В., Шарапов Д.К. Обоснование рациональных параметров погрузочно-разгрузочных комплексов в мультимодальных транспортно-логистических центрах // Инновационный транспорт. – 2014. – №1. – С. 6-12.
11. Василёнок В.Л., Негреева В.В., Шевченко Я.В. Организация интермодальных перевозок: международный и российский опыт // Экономика и экологический менеджмент. - 2015. - №4.
12. Дмитриев А.В. Интермодальные технологии в логистике транспортно-экспедиторских услуг // Российское предпринимательство. – 2015. – Т. 16. – №5.
13. Woo S. H. et al. Multimodal route choice in maritime transportation: the case of Korean auto-parts exporters // Maritime Policy & Management. – 2018. – Т. 45. – №1. – С. 19-33.
14. Hao C., Yue Y. Optimization on combination of transport routes and modes on dynamic programming for a container multimodal transport system // Procedia engineering. – 2016. – Т. 137. – С. 382-390.
15. Столяр Е. Система управления транспортировкой: Управление транспортировкой в цепях поставок // Логистика и управление цепями поставок. - 2012. – 01(48) – С. 66.
16. Тимофеев Ю.С., Земцова Е.М. Совершенствование организации мультимодальных перевозок в России // Редакционная коллегия. – 2016. – Т. 1. – С. 316.
17. Zeng T., Hu D., Huang G. The transportation mode distribution of multimodal transportation in automotive logistics // Procedia-Social and Behavioral Sciences. – 2013. – Т. 96. – С. 405-417.
18. Galvez-Fernandez C. et al. Distributed approach for solving time-dependent problems in multimodal transport networks // Advances in operations research. – 2009. – Т. 2009.
19. Bauer R., Dellling D., Wagner D. Experimental study of speed up techniques for timetable information systems // Networks 57. – 2011. – P. 38-52. - doi: 10.1002/net.20382.
20. Aved H., Galvez-Fernandez C., Habbas Z., Khadraoui D. Solving timedependent multimodal transport problems using a transfer graph model // Comput. Ind. Eng. - 2011. - №61. – P. 391-401.
21. Яркин Е.К., Романенко В.Е., Мохов В.А. Оптимизация маршрутов грузовых мультимодальных перевозок // Тенденции развития науки и образования. – 2020. - №66-1. - С. 55-59. - doi: 10.18411/lj-10-2020-15, idsp: ljjournal-10-2020-15.
22. Вичугова А. Для логистики и не только: алгоритм Дейкстры в Neo4j-библиотеке Graph Data Science [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://neo4j.com/docs/graph-data-science/current/algorithms/dijkstra-source-target/>.

Яркина Валерия Евгеньевна

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова
Адрес: 346428, Россия, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132
Аспирант
E-mail: valer.rom@mail.ru

Яркин Евгений Кузьмич

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова
Адрес: 346428, Россия, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132
Доцент кафедры Международных логистических систем и комплексов
E-mail: yarkin_e@mail.ru

V.E. YARKINA, E.K. YARKIN

**TO THE QUESTION OF MATHEMATICAL STATEMENT
OF THE PROBLEM OF OPTIMIZATION OF ROUTES
OF CARGO MULTIMODAL TRANSPORTATION**

***Abstract.** The article deals with the urgent task of increasing the efficiency of multimodal transportation of goods based on the optimization of delivery routes. The task is formulated in terms of the subject area of interest to the transportation customer. The mathematical statement of the problem is presented in the form of a graph model that takes into account dynamic changes in the requirements of both the consignor and the consignee. According to the authors, this approach to solving the logistics problem allows the multimodal operator to respond to changes in a timely manner and gives some advantages when choosing an effective route in the face of sanctions pressure and border closures.*

***Key words:** multimodal freight transportation; mathematical formulation of the problem; delivery route optimization; optimization criteria*

BIBLIOGRAPHY

1. Avdeev D. Mul'timodal'naya perevozka: opredelenie, vidy, skhema [Elektronnyy resurs] / 2015. - Rezhim dostupa: https://www.svl.ru/article/212195/new_multimodalnaya-perevozka-opredelenie-vidyi-shema.
2. Pluzhnikov K.I., Miloslavskaya S.V. Mul'timodal'nye i intermodal'nye perevozki. - M.: RosKonsul't, 2001. - 368 s.
3. Levkin G.G. Organizatsiya intermodal'nykh perevozok: konspekt lektsiy. - M. - Berlin: Direkt-Media, 2014. - 178 s.
4. Skhanova S.E. Transportno-ekspeditsionnoe obsluzhivanie. - M.: Akademiya, 2005. - 432 s.
5. Kirillov Yu.I., Kirillova E.V. Smeshannye perevozki v usloviyakh integratsii transportnykh kommunikatsiy. Problemy terminologii [Elektronnyy resurs] / Pezhim dostupa: http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Mzurts/2011_17/files/tl705.pdf.
6. Perederiy M.V., Borovaya L.V. Perspektiva razvitiya transportnogo obespecheniya promyshlennosti Rossii // Vestnik Yuzhno-Rossiyskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (NPI). - 2011. - №4. - S. 58-63.
7. Sharapov D. Mul'timodal'naya perevozka. Osobennosti i preimushchestva [Elektronnyy resurs] / 2013. - Rezhim dostupa: <http://fb.ru/article/108065/multimodalnaya-perevozka-osobennosti-i-preimuschestva>.
8. Zemlyanskiy P.L. Sushchnost' i klassifikatsiya smeshannykh perevozok // Transportnoe pravo. - №3. - 2004.
9. Levikov G.A., Taraban'ko V.V. Smeshannye perevozki (sostoyanie, problemy, tendentsii). - 2-e izd., ispr. i dop. - M.: RosKonsul't, 2006. - 224 s.
10. Larin O.N., Al'metova Z.V., Sharapov D.K. Obosnovanie ratsional'nykh parametrov pogruzochno-razgruzochnykh kompleksov v mul'timodal'nykh transportno-logisticheskikh tsentrakh // Innovatsionnyy transport. - 2014. - №1. - S. 6-12.
11. Vasilionok V.L., Negreeva V.V., Shevchenko Ya.V. Organizatsiya intermodal'nykh perevozok: mezhdu-narodnyy i rossiyskiy opyt // Ekonomika i ekologicheskiy menedzhment. - 2015. - №4.
12. Dmitriev A.V. Intermodal'nye tekhnologii v logistike transportno-ekspeditorskikh uslug // Rossiyskoe predprinimatel'stvo. - 2015. - T. 16. - №5.
13. Woo S. H. et al. Multimodal route choice in maritime transportation: the case of Korean autoparts exporters // Maritime Policy & Management. - 2018. - T. 45. - №1. - S. 19-33.
14. Hao C., Yue Y. Optimization on combination of transport routes and modes on dynamic programming for a container multimodal transport system // Procedia engineering. - 2016. - T. 137. - S. 382-390.
15. Stolyar E. Sistema upravleniya transportirovkoy: Upravlenie transportirovkoy v tsepyakh postavok // Logistika i upravlenie tsepyami postavok. - 2012. - 01(48) - S. 66.
16. Timofeev Yu.S., Zemtsova E.M. Sovershenstvovanie organizatsii mul'timodal'nykh perevozok v Rossii // Redaktsionnaya kollegiya. - 2016. - T. 1. - S. 316.
17. Zeng T., Hu D., Huang G. The transportation mode distribution of multimodal transportation in automotive logistics // Procedia-Social and Behavioral Sciences. - 2013. - T. 96. - S. 405-417.
18. Galvez-Fernandez C. et al. Distributed approach for solving time-dependent problems in multimodal transport networks // Advances in operations research. - 2009. - T. 2009.
19. Bauer R., Dellling D., Wagner D. Experimental study of speed up techniques for timetable information systems // Networks 57. - 2011. - R. 38-52. - doi: 10.1002/net.20382.

20. Ayed H., Galvez-Fernandez C., Habbas Z., Khadraoui D. Solving time-dependent multimodal transport problems using a transfer graph model // Comput. Ind. Eng. - 2011. - №61. - R. 391-401.

21. Yarkin E.K., Romanenko V.E., Mokhov V.A. Optimizatsiya marshrutov gruzovykh mul'timodal'nykh perevozok // Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya. - 2020. - №66-1. - S. 55-59. - doi: 10.18411/lj-10-2020-15, idsp: ljournal-10-2020-15.

22. Vichugova A. Dlya logistiki i ne tol'ko: algoritm Deykstry v Neo4j-biblioteke Graph Data Science [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <https://neo4j.com/docs/graph-data-science/current/algorithms/dijkstra-source-target/>.

Yarkina Valeria Evgenjevna

South-Russian State Polytechnic University
Address: 346428, Russia, Novocherkassk
Postgraduate student
E-mail: valer.rom@mail.ru

Yarkin Evgeny Kuzmich

South-Russian State Polytechnic University
Address: 346428, Russia, Novocherkassk
Associate Professor
E-mail: yarkin_e@mail.ru

Научная статья

УДК 656.13.05

doi:10.33979/2073-7432-2023-2(80)-1-64-73

С.С. СЕМЧЕНКОВ, Д.В. КАПСКИЙ, А.О. ЛОБАШОВ

СЕКТОРАЛЬНЫЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАРШРУТНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

***Аннотация.** Залогом успеха в обеспечении устойчивой мобильности населения является надёжная работа маршрутного пассажирского транспорта (МПТ). Одним из показателей эффективности МПТ является размер затрат на перевозку пассажира. Наибольший вклад в эти затраты вносит заработная плата водителей, что формирует интерес к повышению эффективности использования режима их рабочего времени. Для снижения уровня непродуктивных затрат на основе предложенной модели разработан секторальный метод, представленный в статье.*

***Ключевые слова:** устойчивая мобильность, маршрутный пассажирский транспорт, режим использования рабочего времени, непродуктивные затраты, секторальный метод*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lobashov O., Burko D., Pasolenko O., Galkin A., Schlosser T. Assessment of possibility of «Park and ride» system in Kharkiv, Ukraine [Электронный ресурс] / 14th International scientific conference on sustainable, modern and safe transport: Transportation Research Procedia. - 2021. - №55. - P. 159-164. - Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.06.017>.
2. Транспорт в Республике Беларусь. Статистический сборник. - Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2020. - 23 с.
3. Седюкевич В.Н., Андреев А.Я. Автомобильные перевозки грузов и пассажиров: учебное пособие. - Минск : РИВШ, 2020. - 328 с.
4. Спирин И.В. Городские автобусные перевозки. - Москва : Транспорт, 1991. - 238 с.
5. Нагаева И.Д., Улицкая И.М. Организация и оплата труда на автомобильном транспорте. - М.: Транспорт, 1989. - 208 с.
6. Ефремов И.С., Кобозев В.М., Юдин В.А. Теория городских пассажирских перевозок. - Москва: Высшая школа, 1980. - 535 с.
7. Иванов В.П., Кастрюк А.П. Подготовка ремонтного производства. - Новополоцк: ПГУ, 2011. - 271 с.
8. Schneider Lars. Betriebsplanung im öffentlichen Personennahverkehr: Ziele, Methoden, Konzepte / Lars Schneider - Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2015. - 193 с.
9. Ibarra-Rojas O.J., Delgado F., Giesen R., Muñoz J.C. Planning, operation, and control of bus transport systems: A literature review. Transp. Res. Part B Methodol, 2015. - №77. - P. 38-75.
10. Salicrú M., Fleurent C., Armengol J.M. Timetable-based operation in urban transport: Run-time optimisation and improvements in the operating process // Transportation Research Part A: Policy and Practice. - Vol. 45. - 2011. - P. 721-740.
11. Ibeas A., Alonso B., dell'Olio L., Moura J.L. Bus size and headways optimization model considering elastic // Demand. J. Transp. Eng. - 2014. - №140. - P. 370-380.
12. Jara-Díaz S., Fielbaum A., Gschwender A. Optimal fleet size, frequencies and vehicle capacities in public transport // Transp. Res. Part A Policy Pract. - 2017. - 106. - P. 65-74.
13. Gnap Jozef & Dočkalik, Marek & Dydkowski, Grzegorz. Examination of the development of new bus registrations with alternative powertrains in Europe // LOGI – Scientific journal on transport and logistics. - 2021. - №12. - P. 147-158.
14. Трудовой кодекс РБ. - Минск: Энергопресс, 2022. - 255 с.
15. Правила технической эксплуатации трамвая - Минск: Белинкоммаш, 1996. - 100 с.
16. Семченков С.С., Капский Д.В. Снижение непродуктивных затрат маршрутного пассажирского транспорта секторальным методом // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. - 2022. - №3. - С. 85-90.

17. Семченков С.С., Капский Д.В. Повышение эффективности работы маршрутного пассажирского транспорта применением секторального метода // Транспорт и транспортные системы: конструирование, эксплуатация, технологии. Сборник научных статей. - Минск: БНТУ. - 2021. - С. 170-185.

18. Капский Д.В., Кот Е.Н., Семченков С.С. Некоторые вопросы системного подхода к планированию работы водителей городского пассажирского транспорта / науч. ред.: С.А. Ваксман // Социально-экономические проблемы развития и функционирования транспортных систем городов. – Екатеринбург: АМБ. - 2020. - С. 269-280.

19. Семченков С.С., Седюкевич В.Н. Подготовка суточных нарядов на работу водителей транспортных средств при перевозках пассажиров в регулярном сообщении // Совершенствование организации дорожного движения и перевозок пассажиров и грузов: сборник научных трудов. – Минск: БНТУ, 2014. – С. 286-292.

20. Компьютерная программа «GRAPH-SM»: свидетельство о добровольной регистрации и депонировании объекта авторского права № 1489-КП / С.С. Семченков, Д.В. Капский; регистрация и депонирование 09.03.22; внесение записи в реестр 25.03.22.

Семченков Сергей Сергеевич

Белорусский национальный технический университет
Адрес: 220012, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Якуба Коласа, 12
Старший преподаватель кафедры «Транспортные системы и технологии»
E-mail: sergej.semtschenkow@gmail.com

Капский Денис Васильевич

Высшая аттестационная комиссия Республики Беларусь
Адрес: 220072, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Независимости, 66
Д.т.н., доцент, заместитель Председателя Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь
E-mail: d.kapsky@gmail.com

Лобашов Алексей Олегович

Белорусский национальный технический университет
Адрес: 220012, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Якуба Коласа, 12
Д.т.н., профессор, профессор кафедры «Транспортные системы и технологии»
E-mail: lobashov61@gmail.com

S.S. SEMTCHENKOV, D.V. KAPSKY, A.O. LOBASHOV

SECTORAL METHOD OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF ROUTE PASSENGER TRANSPORT

***Abstract.** The key to success in ensuring sustainable mobility of the population is the reliable operation of route passenger transport (RPT). One of the indicators of the effectiveness of the RPT is the amount of passenger transportation costs. The greatest contribution to these costs is made drivers' wages, which generates interest in improving the efficiency of using their working hours. To reduce the level of unproductive costs on the basis of the proposed model, a spectral method has been developed, presented in the article.*

***Keywords:** sustainable mobility, route passenger transport, mode of use of working time, unproductive costs, sectoral method*

BIBLIOGRAPHY

1. Lobashov O., Burko D., Pasolenko O., Galkin A., Schlosser T. Assessment of possibility of «Park and ride» system in Kharkiv, Ukraine [Elektronnyy resurs] / 14th International scientific conference on sustainable, modern and safe transport: Transportation Research Procedia. - 2021. - №55. - R. 159-164. - Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.06.017>.
2. Transport v Respublike Belarus`. Statisticheskiy sbornik. - Minsk: Natsional`nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus`, 2020. - 23 s.
3. Sedyukevich V.N., Andreev A.Ya. Avtomobil`nye perevozki грузов i passazhirov: uchebnoe posobie. - Minsk : RIVSH, 2020. - 328 s.

4. Spirin I.V. Gorodskie avtobusnye perevozki. - Moskva: Transport, 1991. - 238 s.
5. Nagaeva I.D., Ulitskaya I.M. Organizatsiya i oplata truda na avtomobil'nom transporte. - M.: Transport, 1989. - 208 s.
6. Efremov I.S., Kobozev V.M., Yudin V.A. Teoriya gorodskikh passazhirskikh perevozok. - Moskva: Vysshaya shkola, 1980. - 535 s.
7. Ivanov V.P., Kastyuk A.P. Podgotovka remontnogo proizvodstva. - Novopolotsk: PGU, 2011. - 271 s.
8. Schneider Lars. Betriebsplanung im Offentlichen Personennahverkehr: Ziele, Methoden, Konzepte / Lars Schneider - Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2015. - 193 s.
9. Ibarra-Rojas O.J., Delgado F., Giesen R., Muoz J.C. Planning, operation, and control of bus transport systems: A literature review. *Transp. Res. Part B Methodol*, 2015. - №77. - R. 38-75.
10. Salicr M., Fleurent C., Armengol J.M. Timetable-based operation in urban transport: Runtime optimisation and improvements in the operating process // *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. - Vol. 45. - 2011. - P. 721-740.
11. Ibeas A., Alonso B., dell'Olio L., Moura J.L. Bus size and headways optimization model considering elastic // *Demand. J. Transp. Eng.* - 2014. - №140. - R. 370-380.
12. Jara-Daz S., Fielbaum A., Gschwender A. Optimal fleet size, frequencies and vehicle capacities in public transport // *Transp. Res. Part A Policy Pract.* - 2017. - 106. - R. 65-74.
13. Gnap Jozef & Dokalik, Marek & Dydkowski, Grzegorz. Examination of the development of new bus registrations with alternative powertrains in Europe // *LOGI - Scientific journal on transport and logistics*. - 2021. - №12. - R. 147-158.
14. *Trudovoy kodeks RB*. - Minsk: Energopress, 2022. - 255 s.
15. *Pravila tekhnicheskoy ekspluatatsii tramvaya* - Minsk: Belinkommash, 1996. - 100 s.
16. Semchenkov S.S., Kapskiy D.V. Snizhenie neproduktivnykh zatrat marshrutnogo passazhirskogo transporta sektoral'nym metodom // *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya V. Promyshlennost'. Prikladnye nauki*. - 2022. - №3. - S. 85-90.
17. Semchenkov S.S., Kapskiy D.V. Povyshenie effektivnosti raboty marshrutnogo passazhirskogo transporta primeneniem sektoral'nogo metoda // *Transport i transportnye sistemy: konstruirovaniye, ekspluatatsiya, tekhnologii. Sbornik nauchnykh statey*. - Minsk: BNTU. - 2021. - S. 170-185.
18. Kapskiy D.V., Kot E.N., Semchenkov S.S. Nekotorye voprosy sistemnogo podkhoda k planirovaniyu raboty voditeley gorodskogo passazhirskogo transporta / nauch. red.: S.A. Vaksman // *Sotsial'no-ekonomicheskie problemy razvitiya i funktsionirovaniya transportnykh sistem gorodov*. - Ekaterinburg: AMB. - 2020. - S. 269-280.
19. Semchenkov S.S., Sedyukevich V.N. Podgotovka sutochnykh naryadov na rabotu voditeley transportnykh sredstv pri perevozkakh passazhirov v regul'yarnom soobshchenii // *Sovershenstvovanie organizatsii dorozhnogo dvizheniya i perevozok passazhirov i gruzov: sbornik nauchnykh trudov*. - Minsk: BNTU, 2014. - S. 286-292.
20. Komp'yuternaya programma «GRAPH-SM»: svidetel'stvo o dobrovol'noy registratsii i deponirovaniy ob'ekta avtorskogo prava № 1489-KP / S.S. Semchenkov, D.V. Kapskiy; registratsiya i deponirovaniye 09.03.22; vneseniye zapisi v reestr 25.03.22.

Semchenkov Sergey Sergeevich

Belarusian National Technical University

Adress: 220012, Republic of Belarus, Minsk, Yakub Kolas str., 12

Senior lecturer

E-mail: sergej.semtchenkow@gmail.com

Kapsky Denis Vasilyevich

Higher Attestation Commission of the Republic of Belarus

Adress: 220072, Republic of Belarus, Minsk, Nezavisimosti Ave., 66

Doctor of technical sciences

E-mail: d.kapsky@gmail.com

Lobashov Alexey Olegovich

Belarusian National Technical University

Adress: 220012, Republic of Belarus, Minsk, Yakub Kolas str., 12

Doctor of technical sciences

E-mail: lobashov61@gmail.com

Научная статья

УДК 656.13(1-21):621.43.06:504.3.064.36:338.14

doi:10.33979/2073-7432-2023-2(80)-1-74-80

В.Н. ЛОЖКИН

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИКА ДИАГНОСТИКИ ЭКОЛОГО-ПОЖАРООПАСНЫХ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ АВТОТРАНСПОРТА

Аннотация. Развита кинетическая модель процессов цепных окислительных реакций в автомобильных нейтрализаторах и фильтрах частиц сажи PM_{2.5} сотовой блочной конструкции. Расчетами по модели подтверждены аварийные режимы эксплуатации нейтрализаторов, неуправляемого роста теплоты более 261683 кДж/ч и, как следствия, - температуры окисления CO, CH, сажи с оплавлением и разрушением матриц-носителей катализатора. Показано, что причинами экстремальных режимов нейтрализации могут быть неисправности электронных каталитических систем, повышенное содержание в топливе и масле серы, коррозия деталей топливной аппаратуры, перегрев двигателя и турбокомпрессора. Показано, что аварийный разогрев нейтрализатора сопряжен с ростом риска возгорания автомобиля. Предложен оригинальный метод контроля эколого-пожароопасных режимов эксплуатации каталитических нейтрализаторов на основе модернизации стандартной процедуры диагностики по ГОСТ 33997-2016 (ТР ТС 018/2011).

Ключевые слова: автомобиль, двигатель, неисправность, отработавшие газы, каталитический нейтрализатор, пожарный риск, математическая модель, эксперимент, расчеты, метод диагностики

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wael, K. Al-Delaimy and others health of people, health of planet and our responsibility. Climate change, air pollution and health - eBook, Springer, XXIII, 2020. - 417 p.
2. Lozhkin V.A., Lozhkina O., Dobromirov V. Study of air pollution by exhaust gases from cars in well courtyards of Saint Petersburg // Transportation Research Procedia. - 2018. - P. 453-458.
3. Alegbeleye O.O., Opeolu B.O., Jackson V.A. Polycyclic aromatic hydrocarbons: A critical review of environmental occurrence and bioremediation // Environ. Manage. - 2017. - V. 60(4). - P. 758-783.
4. Lozhkina O.V., Lozhkin V.N. Estimation of nitrogen oxides emissions from petrol and diesel passenger cars by means of on-board monitoring: effect of vehicle speed, vehicle technology, engine type on emission rates // Transportation Research. - Part D: Transport and Environment. - Elsevier Science Publishing Company, Inc. - 2016. - V. 47. - P. 251-264.
5. Ложкин В.Н. Теория и практика безразборной диагностики и каталитической нейтрализации отработавших газов дизелей: дисс. ... д-ра техн. наук / Ложкин В.Н.. - СПб.: СПбНТУ Петра Великого. - 1995. - 444 с.
6. Shancita I.A., Masjuki H., Kalam M., Fattah I.R., Rashed M., Rashedul H. Review on idling reduction strategies to improve fuel economy and reduce exhaust emissions of transport vehicles // Energy Convers. Manage. - 2014. - V. 88. - P. 794-807.
7. Baturin S.A., Lozhkin V.N., Keiser E. Experimentelle flammen temperaturbestimmung in zylinder schnell-drehender disel-motoren // Kraftfahrzeingtechnik. - №2. - 1979. - S. 44-46.
8. Kaiser E.W., Siegl W.O., Trinker F.H., Cotton D.F., Cheng W.K., Drobot K. Effect of engine operating parameters on hydrocarbon oxidation in the exhaust port and runner of a spark-ignited engine // Technical Paper 950159.
9. Автомобильный рынок России 2018. Ежегодный справочник аналитического агентства «Автостат» [Электронный ресурс] / М., 2018. - 288 с. - Режим доступа: <https://www.autostat.ru/research/product/274/>.
10. Ложкина О.В., Онищенко И.А. Методика оценки выбросов опасных компонентов отработавших газов при пуске и прогреве двигателей автотранспортных средств в климатических условиях Арктики // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. - 2020. - №3. С. 30-37.
11. Costagliola M.A., Prati V., Mariani A., Unich A., Morrone B. Gaseous and particulate exhaust emissions of hybrid and conventional cars over legislative and real driving cycles maria // Energy and power engineering. - 2015. - V.7. - №5. - P. 181-192.
12. Gänzler A.M., Casapu M., Doronkin D.E., Maurer F., Lott P., Glatzel P., Votsmeier M., Deutschmann O., Grunwaldtan J.-D. Unravelling the different reaction pathways for low temperature co oxidation on pt/ceo2 and pt/al2o3 by spatially resolved structure-activity correlations // Physical Chemistry Letters. - 2019. - V. 10 (24). - P. 7698-7705.
13. Gao J., Tian G., Sornioti A. Review of thermal management of catalytic converters to decrease engine emissions during cold start and warm up // Applied thermal engineering. - 2019. - V. 147. - P. 177-187.
14. Leman A.M., Jajuli A., Feriyanto D., Rahman F., Zakaria S. Advanced catalytic converter in gasoline engine emission control: a review // MATEC Web of Conferences. - 2017. - V. 87. - 02020.
15. Khan S.R., Zeeshan M., Iqbal S. Thermal management of newly developed nonnoble metal-based catalytic converter to reduce cold start emissions of small internal combustion engine // Chem. Eng. Commun. - 2018. - V. 205. - P. 680-688.
16. Getsoian A.B., Theis J.R., Lambert C.K. Sensitivity of three-way catalyst light-off temperature to air-fuel ratio // Emiss. Control Sci. Technol. - 2018. - V. 4. - P. 136-142.

17. Kannepalli S., Gremminger A., Tischer S., Deutschmann O. Optimization of axial catalyst loading in transient-operated zone-structured monoliths: Reduction of cumulative emissions in automotive oxidation catalysts // Chemical engineering science. – 2017. – V. 174. – P. 189-202.

18. Gao J., Tian G., Sornioti A. On the emission reduction through the application of an electrically heated catalyst to a diesel vehicle // Energy Science & Engineering. – 2019. – V. 7 (6). – P. 2383-2397.

19. Ning J., Yan F. Temperature control of electrically heated catalyst for cold-start // Emission improvement. IFAC-PapersOnLine. – 2016. – V. 49 (11). – P. 14-19.

20. Kosovets M.A., Lozhkin V.N., Lozhkina O.V. Engineering method for calculating changes in the structure and intensity of traffic flow [Электронный ресурс]. - IOP Conference series: earth and environmental science. – 2021. – V. 666. – 052043. – Режим доступа: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/666/5/052043>

21. Ложкин В.Н., Гавкалюк Б.В., Ложкина О.В. Модель системы нейтрализации отработавших газов с аккумулярованием тепла для городского автотранспорта // Инновации на транспорте и в машиностроении: сборник трудов IV международной научно-практической конференции. - Том I. - СПб: Нац. минерально-сырьевой университет «Горный». - 2016. – С. 152-156.

22. ГОСТ 33997-2016 Колёсные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки: ИСС «КОДЕКС» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200146241>

Ложкин Владимир Николаевич

Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России

Адрес: 196105, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 149

Д.т.н., профессор, профессор кафедры пожарной, аварийно-спасательной техники и автомобильного хозяйства

E-mail: vnlojkin@yandex.ru

V.N. LOZHKIN

THEORETICAL FOUNDATIONS AND PRACTICE OF DIAGNOSTICS OF ENVIRONMENTALLY-FIRE HAZARDOUS EMERGENCY MODES OF OPERATION OF ROAD TRANSPORT CATALYTIC SYSTEMS

Abstract. A kinetic model of the processes of chain oxidative reactions in automotive catalytic converters and PM_{2.5} soot particle filters of a honeycomb block design has been developed. Calculations according to the model confirmed the emergency modes of operation of converters, uncontrolled heat growth of more than 261683 kJ/h and, as a consequence, the oxidation temperatures of CO, CH, soot with melting and destruction of catalyst carrier matrices. It is shown that the causes of extreme neutralization modes can be malfunctions of electronic catalytic systems, increased sulfur content in fuel and oil, corrosion of fuel equipment parts, overheating of the engine and turbocharger. It is shown that the emergency heating of the converter is associated with an increase in the risk of car fire. An original method for monitoring the environmental-fire hazardous modes of operation of catalytic converters based on the modernization of the standard diagnostic procedure in accordance with GOST 33997-2016 (TR TS 018/2011) is proposed.

Keywords: car, engine, malfunction, exhaust gases, catalytic converter, fire risk, mathematical model, experiment, calculations, diagnostic method

BIBLIOGRAPHY

1. Wael, K. Al-Delaimy and others health of people, health of planet and our responsibility. Climate change, air pollution and health - eBook, Springer, XXIII, 2020. - 417 p.
2. Lozhkin V.A., Lozhkina O., Dobromirov V. Study of air pollution by exhaust gases from cars in well court-yards of Saint Petersburg // Transportation Research Procedia. - 2018. - P. 453-458.
3. Alegbeleye O.O., Opeolu B.O., Jackson V.A. Polycyclic aromatic hydrocarbons: A critical review of environmental occurrence and bioremediation // Environ. Manage. - 2017. - V. 60(4). - P. 758-783.
4. Lozhkina O.V., Lozhkin V.N. Estimation of nitrogen oxides emissions from petrol and diesel passenger cars by means of on-board monitoring: effect of vehicle speed, vehicle technology, engine type on emission rates // Transportation Research. - Part D: Transport and Environment. - Elsevier Science Publishing Company, Inc. - 2016. - V. 47. - P. 251-264.
5. Lozhkin V.N. Teoriya i praktika bezrazbornoy diagnostiki i kataliticheskoy neytralizatsii otrabotavshikh gazov dizeley: diss. ... d-ra tekhn. nauk / Lozhkin V.N.. - SPb.: SPbNTU Petra Velikogo. - 1995. - 444 s.
6. Shancita I.A., Masjuki H., Kalam M., Fattah I.R., Rashed M., Rashedul H. Review on idling reduction strategies to improve fuel economy and reduce exhaust emissions of transport vehicles // Energy Convers. Manage. - 2014. - V. 88. - P. 794-807.
7. Baturin S.A., Lozhkin V.N., Keiser E. Experimentelle flammen temperaturbestimmung in zylinder schnell-drehender disel-motoren // Kraftfahrzeigtechnik. - №2. - 1979. - S. 44-46.
8. Kaiser E.W., Siegl W.O., Trinker F.H., Cotton D.F., Cheng W.K., Drobot K. Effect of engine operating parameters on hydrocarbon oxidation in the exhaust port and runner of a sparkignited engine // Technical Paper 950159.
9. Avtomobil'nyy rynek Rossii 2018. Ezhegodnyy spravochnik analiticheskogo agentstva «Avtostat» [Elektronnyy resurs] / M., 2018. - 288 s. - Rezhim dostupa: <https://www.autostat.ru/research/product/274/>

10. Lozhkina O.V., Onishchenko I.A. Metodika otsenki vybrosov opasnykh komponentov otrabotavshikh gazov pri puske i progreve dvigateley avtotransportnykh sredstv v klimaticheskikh usloviyakh Arktiki // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta GPS MCHS Rossii. - 2020. - №3. S. 30-37.

11. Costagliola M.A., Prati V., Mariani A., Unich A., Morrone B. Gaseous and particulate exhaust emissions of hybrid and conventional cars over legislative and real driving cycles maria // Energy and power engineering. - 2015. - V.7. - №5. - P. 181-192.

12. G?nzler A.M., Casapu M., Doronkin D.E., Maurer F., Lott P., Glatzel P., Votsmeier M., Deutschmann O., Grunwaldtan J.-D. Unravelling the different reaction pathways for low temperature co oxidation on pt/ceo2 and pt/al2o3 by spatially resolved structure-activity correlations // Physical Chemistry Letters. - 2019. - V. 10 (24). - P. 7698-7705.

13. Gao J., Tian G., Sorniotti A. Review of thermal management of catalytic converters to decrease engine emissions during cold start and warm up // Applied thermal engineering. - 2019. - V. 147. - P. 177-187.

14. Leman A.M., Jajuli A., Feriyanto D., Rahman F., Zakaria S. Advanced catalytic converter in gasoline engine emission control: a review // MATEC Web of Conferences. - 2017. - V. 87. - 02020.

15. Khan S.R., Zeeshan M., Iqbal S. Thermal management of newly developed nonnoble metal-based catalytic converter to reduce cold start emissions of small internal combustion engine // Chem. Eng. Commun. - 2018. - V. 205. - P. 680-688.

16. Getsoian A.B., Theis J.R., Lambert C.K. Sensitivity of three-way catalyst light-off temperature to air/fuel ratio // Emiss. Control Sci. Technol. - 2018. - V. 4. - P. 136-142.

17. Kannepalli S., Gremminger A., Tischer S., Deutschmann O. Optimization of axial catalyst loading in transient-operated zone-structured monoliths: Reduction of cumulative emissions in automotive oxidation catalysts // Chemical engineering science. - 2017. - V. 174. - P. 189-202.

18. Gao J., Tian G., Sorniotti A. On the emission reduction through the application of an electrically heated catalyst to a diesel vehicle // Energy Science & Engineering. - 2019. - V. 7 (6). - P. 2383-2397.

19. Ning J., Yan F. Temperature control of electrically heated catalyst for cold-start // Emission improvement. IFAC-PapersOnLine. - 2016. - V. 49 (11). - P. 14-19.

20. Kosovets M.A., Lozhkin V.N., Lozhkina O.V. Engineering method for calculating changes in the structure and intensity of traffic flow [Elektronnyy resurs]. - IOP Conference series: earth and environmental science. - 2021. - V. 666. - 052043. - Rezhim dostupa: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/666/5/052043>

21. Lozhkin V.N., Gavkalyuk B.V., Lozhkina O.V. Model` sistemy neytralizatsii otrabotavshikh gazov s akumulirovaniem tepla dlya gorodskogo avtotransporta // Innovatsii na transporte i v mashinostroenii: sbornik trudov IV mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Tom I. - SPb: Nats. mineral`no-syr`evoy universitet «Gornyy». - 2016. - S. 152-156.

22. GOST 33997-2016 Koliosnye transportnye sredstva. Trebovaniya k bezopasnosti v ekspluatatsii i metody proverki: ISS «KODEKS» [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <https://docs.cntd.ru/document/1200146241>

Lozhkin Vladimir Nikolaevich

St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia

Address: 196105, Russia, St. Petersburg, Moskovsky Avenue, 149

Doctor of technical sciences

E-mail: vnlojkin@yandex.ru

Научная статья

УДК 796012.68

doi:10.33979/2073-7432-2023-2(80)-1-81-88

И.А. РОДИОНОВА, В.И. ШАЛУПИН, Е.С. КУМАНЦОВА

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ, ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ДЕЖУРСТВА, НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СПЕЦИАЛИСТОВ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ

***Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы формирования потребности в физическом самосовершенствовании студентов вузов гражданской авиации при подготовке к такой служебной деятельности как длительное по времени дежурство. При этом в качестве модели исследования выбраны занятия по физической культуре студентов 4-х курсов направления подготовки 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» групп ЭВСм 4-1 и 4-2.*

Исследования показали, что учебные занятия в университете обеспечивают около 30 % полезной для здорового человека моторной деятельности.

***Ключевые слова:** специалисты организации воздушного движения, физическая работоспособность, многочасовое дежурство, безопасность движения воздушного транспорта, эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абазов А.Б. Актуальные вопросы подготовки сотрудников специальных подразделений МВД // Теория и практика общественного развития. - 2014. - №12. - С. 147-149.
2. Вайнер Э.Н. Лечебная физическая культура. - М.: Флинта, Наука, 2016. - 424 с.
3. Волкова Л.М., Голубев А.А., Евсеев В.В. Самостоятельные занятия физическими упражнениями и самоконтроль студентов авиационных вузов – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации, 2018. – 53 с.
4. Все профессиональные тесты [Электронный ресурс] / Методика «Таблицы Шульте». - Режим доступа: <https://vsetesti.ru/cat/tests/>, свободный
5. Ганченко И.О., Ахметов Р.С. Методика педагогического контроля уровня общей и специальной физической подготовленности курсантов вузов МВД России - сотрудников специальных подразделений // Физическая культура, спорт - наука и практика. – 2012. – №3. – С. 26-30.
6. Гуменюк О.В., Доброборский Б.С. Применение таблиц Шульте для оценки поведения человека в чрезвычайных ситуациях // Безопасность в чрезвычайных ситуациях: Сборник научных трудов VI Всероссийской научно-практической конференции. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». - 2014. – С. 90-93.
7. Дубровский В.И. Лечебная физкультура и врачебный контроль. - М.: Медицинское информационное агентство, 2016. - 600 с.
8. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура. - М.: Медицина, 2017. - 938 с.
9. Ермолаева С. Влияние экологических и социальных факторов на здоровье детей. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2015. - 124 с.
10. Физическая подготовка военнослужащих в особых условиях / И.А.Кузнецов, Г.Н.Блохин, А.А. Горелов и др. - СПб ВИФК, 1966. - 135 с.
11. Ложкина Н.П., Ложкина О.П. Самостоятельная физическая подготовка курсантов // Молодой ученый. – 2015. – №12(92). – С. 838-841.
12. Морщина Д.В., Шалупин В.И. Роль физических упражнений в психологической подготовке студентов учебных заведений гражданской авиации. - М.: Научный вестник МГТУ ГА, 2010. - №162. - 172 с.
13. Норин Н.Е., Фадеев О.В., Глушков П.Ю. Влияние физической тренировки в процессе служебно-боевой деятельности на физическую подготовленность и полевою выучку военнослужащих войск национальной гвардии РФ [Электронный ресурс] / Аспекты и тенденции педагогической науки: материалы II Междунар. науч. конф. - Санкт-Петербург: Свое издательство. - 2017. - С. 69-72. – Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/216/12706/>
14. Османова З.О. Анализ факторов внешней среды влияющих на деятельность промышленных предприятий // Научный вестник: Финансы, банки, инвестиции. – 2017. - №3. - С. 71-75.

15. Осипов Д.В. Особенности специальной физической подготовки курсантов образовательных организаций МВД России // Наука 2020. - №3(39). - 2020. - С. 24/177.
16. Родионова И.А., Шалупин В.И., Карпушин В.В. Психическая устойчивость к стрессовым ситуациям специалистов аэродромных служб как фактор безопасности полетов // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2015. – №218(8). – С. 117-121.
17. Столяр Л.М., Логинов О.Н., Любина Е.В. и др. Мотивационные факторы, повышающие интерес к занятиям физической культурой у студенческой молодежи // Теория и практика физической культуры. – 2018. – № 8. – С. 83-88.
18. Семенкова Т.Н., Касаткина Н.Э., Казин Э.М. Факторы риска, влияющие на здоровье обучающихся в процессе обучения // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2011. - №2(46). – С. 98-106.
19. Слепченко А.Л., Краснов Р.К., Вольский В.В. Мотивация как компонент занятий физической культурой [Электронный ресурс] / Молодой ученый. - 2019. - №19(257). - С. 388-390. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/257/58864/>
20. Шалупин В.И., Родионова И.А., Романюк Д.В. Применение комплекса психофизической тренировки и гимнастических упражнений в подготовке будущих специалистов гражданской авиации // Теория и практика физической культуры. – 2019. – №10. – С. 25-26.

Родионова Инесса Альбертовна

Московский государственный технический университет гражданской авиации
Адрес: 141044, Россия, г. Москва, ул. Днепропетровская, 7
К.п.н., профессор, профессор кафедры физического воспитания
E-mail: rodiinna@mail.ru

Шалупин Владимир Ильич

Московский государственный технический университет гражданской авиации
Адрес: 141044, Россия, г. Москва, ул. Днепропетровская, 7
К.п.н., профессор, заведующий кафедрой физического воспитания
E-mail: v.shalupin@mstuca.aero

Куманцова Елизавета Сергеевна

Московский государственный технический университет гражданской авиации
Адрес: 141044, Россия, г. Москва, ул. Днепропетровская, 7
Старший преподаватель кафедры физического воспитания
E-mail: zavtt@mail.ru

I.A. RODIONOVA, V.I. SHALUPIN, E.S. KUMANTSOVA

**INFLUENCE OF PHYSICAL EXERCISES UNDER THE CONDITIONS
OF LONG DUTY ON THE EFFICIENCY OF AIR TRAFFIC
MANAGEMENT SPECIALISTS**

Abstract. The article deals with the formation of the need for physical self-improvement of students of civil aviation universities in preparation for such service activities as long-term duty. At the same time, as a model of the study, physical education classes were chosen for 4-year students of the training direction 25.05.05 «Operation of aircraft and air traffic management» of groups EVSm 4-1 and 4-2.

Studies have shown that university studies provide about 30% of motor activity useful for a healthy person.

Keywords: air traffic management specialists, physical performance, hours of duty, air traffic safety, aircraft operation and air traffic management

BIBLIOGRAPHY

1. Abazov A.B. Aktual`nye voprosy podgotovki sotrudnikov spetsial`nykh podrazdeleniy MVD // Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya. - 2014. - №12. - S. 147-149.
2. Vayner E.N. Lechebnaya fizicheskaya kul`tura. - M.: Flinta, Nauka, 2016. - 424 s.
3. Volkova L.M., Golubev A.A., Evseev V.V. Samostoyatel`nye zanyatiya fizicheskimi uprazhneniyami i samokontrol` studentov aviatsionnykh vuzov - Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyy universitet grahdanskoy aviatsii, 2018. - 53 s.
4. Vse professional`nye testy [Elektronnyy resurs] / Metodika «Tablitsy Shul`te». - Rezhim dostupa: <https://vsetesti.ru/cat/tests/,svobodnyy>

5. Ganchenko I.O., Akhmetov R.S. Metodika pedagogicheskogo kontrolya urovnya obshchey i spetsial'noy fizicheskoy podgotovlennosti kursantov vuzov MVD Rossii - sotrudnikov spetsial'nykh podrazdeleniy // Fizicheskaya kul'tura, sport - nauka i praktika. - 2012. - №3. - S. 26-30.
6. Gumenyuk O.V., Dobroborskiy B.S. Primenenie tablits Shul'te dlya otsenki povedeniya cheloveka v chrezvychaynykh situatsiyakh // Bezopasnost' v chrezvychaynykh situatsiyakh: Sbornik nauchnykh trudov VI Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Sankt-Peterburg: FGBOU VO «Sankt-Peterburgskiy politekhnicheskii universitet Petra Velikogo». - 2014. - S. 90-93.
7. Dubrovskiy V.I. Lechebnaya fizkul'tura i vrachebnyy kontrol'. - M.: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo, 2016. - 600 c.
8. Epifanov V.A. Lechebnaya fizicheskaya kul'tura. - M.: Meditsina, 2017. - 938 c.
9. Ermolaeva S. Vliyanie ekologicheskikh i sotsial'nykh faktorov na zdorov'e detey. - M.: LAP Lambert Academic Publishing, 2015. - 124 c.
10. Fizicheskaya podgotovka voennosluzhashchikh v osobykh usloviyakh / I.A.Kuznetsov, G.N.Blokhin, A.A. Gorelov i dr. - SPb VIFK, 1966. - 135 s.
11. Lozhkina N.P., Lozhkina O.P. Samostoyatel'naya fizicheskaya podgotovka kursantov // Molodoy uchenyy. - 2015. - №12(92). - S. 838-841.
12. Morshchinina D.V., Shalupin V.I. Rol' fizicheskikh uprazhneniy v psikhologicheskoy podgotovke studentov uchebnykh zavedeniy grazhdanskoj aviatsii. - M.: Nauchnyy vestnik MGTU GA, 2010. - №162. - 172 s.
13. Norin N.E., Fadeev O.V., Glushkov P.YU. Vliyanie fizicheskoy trenirovki v protsesse sluzhebno-boevoy deyatel'nosti na fizicheskuyu podgotovlennost' i polevuyu vyuchku voennosluzhashchikh voysk natsional'noy gvardii RF [Elektronnyy resurs] / Aspekty i tendentsii pedagogicheskoy nauki: materialy II Mezhdunar. nauch. konf. - Sankt-Peterburg: Svoe izdatel'stvo. - 2017. - S. 69-72. - Rezhim dostupa: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/216/12706/>
14. Osmanova Z.O. Analiz faktorov vneshney sredy vliyayushchikh na deyatel'nost' promyshlennykh predpriyatij // Nauchnyy vestnik: Finansy, banki, investitsii. - 2017. - №3. - S. 71-75.
15. Osipov D.V. Osobennosti spetsial'noy fizicheskoy podgotovki kursantov obrazovatel'nykh organizatsiy MVD Rossii // Nauka 2020. - №3(39). - 2020. - S. 24/177.
16. Rodionova I.A., Shalupin V.I., Karpushin V.V. Psikhicheskaya ustoychivost' k stressovym situatsiyam spetsialistov aerodromnykh sluzhb kak faktor bezopasnosti poletov // Nauchnyy vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta grazhdanskoj aviatsii. - 2015. - №218(8). - S. 117-121.
17. Stolyar L.M., Loginov O.N., Lyubina E.V. i dr. Motivatsionnye faktory, povyshayushchie interes k zanyatiyam fizicheskoy kul'turoy u studencheskoy molodiozhi // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. - 2018. - № 8. - S. 83-88.
18. Semenкова T.N., Kasatkina N.E., Kazin E.M. Faktory riska, vliyayushchie na zdorov'e obuchayushchikhsya v protsesse obucheniya // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. - 2011. - №2(46). - S. 98-106.
19. Slepchenko A.L., Krasnov R.K., Vol'skiy V.V. Motivatsiya kak komponent zanyatij fizicheskoy kul'turoy [Elektronnyy resurs] / Molodoy uchenyy. - 2019. - №19(257). - S. 388-390. - Rezhim dostupa: <https://moluch.ru/archive/257/58864/>
20. Shalupin V.I., Rodionova I.A., Romanyuk D.V. Primenenie kompleksa psikhofizicheskoy trenirovki i gimnasticheskikh uprazhneniy v podgotovke budushchikh spetsialistov grazhdanskoj aviatsii // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. - 2019. - №10. - S. 25-26.

Rodionova Inessa Albertovna

Moscow State Technical University of Civil Aviation
Address: 141044, Russia, Moscow
Candidate of pedagogical sciences
E-mail: rodiinna@mail.ru

Kumantsova Elizaveta Sergeevna

Moscow State Technical University of Civil Aviation
Address: 141044, Russia, Moscow
Senior Lecturer
E-mail: zavtt@mail.ru

Shalupin Vladimir Ilyich

Moscow State Technical University of Civil Aviation
Address: 141044, Russia, Moscow
Candidate of pedagogical sciences
E-mail: v.shalupin@mstuca.aero

Научная статья

УДК: 004+629.3.083.4

doi:10.33979/2073-7432-2023-2(80)-1-89-97

А.С. СЕМЬКИНА, Н.А. ЗАГОРОДНИЙ, А.А. КОНЕВ, Н.А. ЩЕТИНИН

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВТОСЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

***Аннотация.** В работе рассматривается вопрос применения цифровых и информационных технологий на автосервисных предприятиях. Проведен анализ возможных мер по повышению эффективности деятельности автосервисных предприятий за счет внедрения цифровых и информационных технологий. Установлено, что применение цифровых систем в процессе проведения ТО и ремонта уменьшает документооборот предприятия, сокращает время оформления документов и передачи информации между сотрудниками, повышает уровень автоматизации процессов и минимизирует количество возникающих ошибок, что в целом повышает эффективность деятельности автосервисных предприятий.*

***Ключевые слова:** автосервисное предприятие, автосервис, цифровые и информационные технологии для автосервиса, цифровая система, информационные технологии на транспорте*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семькина А.С., Конев А.А. Особенности создания клиентированной компании для сферы сервиса транспортных и технологических машин // *Современные наукоемкие технологии*. - 2013. - №8-2. - С. 225-227.
2. Семькина А.С., Загородний Н.А. Использование компьютерных программ для эффективного управления автобизнесом // *Металлообрабатывающие комплексы и робототехнические системы – перспективные направления научно-исследовательской деятельности молодых ученых и специалистов: Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции*. – Курск: Юго-Западный гос. ун-т. - 2015. – С. 184-187.
3. Селиверстов С.А., Селиверстов Я.А., Шаталова Н.В., Бородин О.В., Лукомская О.Ю., Выдрин Е.О. Трансформация цифровых технологий при переходе к когнитивности на транспорте // *Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник*. - 2021. - №8. - С. 3-9.
4. Рожков Е.В. Внедрение цифровых технологий при использовании общественного транспорта (на уровне муниципального образования) // *Информационные технологии в управлении и экономике*. - 2021. - №4(25). - С. 4-12.
5. Журавлева Н.А. Проблемы внедрения цифровых технологий на транспорте // *Транспорт Российской Федерации*. - 2019. - №3(82). - С. 19-22.
6. Кириченко А.А. Цифровые технологии на автомобильном транспорте // *Состояние и инновации технического сервиса машин и оборудования: Материалы XII региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти доцента М.А. Анфиногенова*. - 2020. - С. 79-81.
7. Боровая К.С. Анализ применения цифровых технологий на транспорте // *Цифровой регион: опыт, компетенции, проекты: Труды II Международной научно-практической конференции*. - 2019. - С. 98-101.
8. Коньшева М.В. Современные цифровые технологии управления логистическими операциями на транспорте // *Правовые аспекты цифровизации международного транспорта и логистики: Материалы Второго Международного транспортно-правового форума*. – Москва: Юридический институт Российского университета транспорта (МИИТ). - 2020. - С. 201-210.
9. Ушаков Д.И. Цифровизация бизнес-процессов на транспорте как фактор роста и инфраструктурных преобразований экономики // *Вестник Липецкого государственного технического университета*. - 2019. - №1(39). - С. 41-47.
10. Малышев М.И., Филиппова Н.А. Уровень цифровизации российского транспорта / Под общей редакцией А.Н. Новикова // *Информационные технологии и инновации на транспорте: Материалы VI Международной научно-практической конференции*. - 2020. - С. 62-68.
11. Чернышев М.Г. Цифровая трансформация в сфере услуг автосервиса // *Цифровая экономика и финансы: Материалы Международной научно-практической конференции*. - Санкт-Петербург. - 2022. - С. 469-474.
12. Алемасов Е.П., Зарипова Р.С. Информационные технологии как фактор эффективности работы автосервиса // *International Journal of Advanced Studies*. - 2020. - Т. 10. - №3. - С. 132-136.
13. Ляхов И.Ю. Разработка мобильного приложения для оптимизации работы автосервиса / Отв. редактор М.С. Разумов // *Молодежь и системная модернизация страны: Сборник научных статей 7-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых*. - В 5-ти томах. – Курск. - 2022. - С. 410-413.

14. Рыжая А.А., Белякова Е.В., Добрачев С.С. Состояние рынка технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта в России // МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ В РЕШЕНИИ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ НАУКИ: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (с Международным участием). – Красноярск. - 2022. - С. 1095-1097.

15. Ростова О.В. Использование информационной поддержки в сфере услуг // Развитие сферы услуг: стратегии, инновации, компетенции: Материалы всероссийской научно-практической конференции. - 2019. - С. 471-476.

16. Авхадеева Э.А., Тишина В.С., Фатихова Л.Э. Роль и значение цифровых технологий в деятельности автосервисных предприятий // Перспективные направления развития автотранспортного комплекса: Сборник статей XIII Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 6-9.

17. Дубровский В.И. Лечебная физкультура и врачебный контроль. - М.: Медицинское информационное агентство, 2016. - 600 с.

18. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура. - М.: Медицина, 2017. - 938 с.

19. Ермолаева С. Влияние экологических и социальных факторов на здоровье детей. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2015. - 124 с.

20. Физическая подготовка военнослужащих в особых условиях / И.А.Кузнецов, Г.Н.Блохин, А.А. Горелов и др. - СПб ВИФК, 1966. - 135 с.

Семькина Алла Сергеевна

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Ассистент кафедры «Эксплуатация и организация движения автотранспорта»

E-mail: fantarock@mail.ru

Загородный Николай Александрович

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46

К.т.н. наук, доцент, заведующий кафедрой «Эксплуатация и организация движения автотранспорта»

E-mail: n.zagorodnij@yandex.ru

Конев Алексей Александрович

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46

К.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация и организация движения автотранспорта»

E-mail: konev_alexsei@mail.ru

Щетинин Николай Анатольевич

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46

К.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация и организация движения автотранспорта»

E-mail: azrael90@mail.ru

A.S. SEMYKINA, N.A. ZAGORODNY, A.A. KONEV, N.A. SHCHETININ

THE USE OF DIGITAL AND INFORMATION TECHNOLOGIES TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF CAR SERVICE COMPANIES

***Abstract.** The work considers the issue of using digital and information technologies at car service enterprises. An analysis of possible measures to improve the efficiency of automotive service enterprises through the introduction of digital and information technologies was carried out. It has been established that the use of digital systems in the process of maintenance and repair reduces the document flow of the enterprise, reduces the time for processing documents and transferring information between employees, increases the level of automation of processes and minimizes the number of errors that occur, which generally increases the efficiency of car services.*

***Keywords:** car service company, auto repair, digital and information technologies for car service, digital system, information technologies in transport*

BIBLIOGRAPHY

1. Semykina A.S., Konev A.A. Osobennosti sozdaniya klientirovannoy kompanii dlya sfery servisa transportnykh i tekhnologicheskikh mashin // *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*. - 2013. - №8-2. - S. 225-227.
2. Semykina A.S., Zagorodny N.A. Ispol'zovanie komp'yuternykh programm dlya effektivnogo upravleniya avtobiznesom // *Metalloobrabatyvayushchie komplekсы i robototekhnicheskie sistemy - perspektivnye napravleniya nauchno-issledovatel'skoy deyatel'nosti molodykh uchenykh i spetsialistov: Sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii*. - Kursk: Yugo-Zapadnyy gos. un-t. - 2015. - S. 184-187.
3. Seliverstov S.A., Seliverstov Ya.A., Shatalova N.V., Borodina O.V., Lukomskaya O.Yu., Vydrina E.O. Transformatsiya tsifrovyykh tekhnologiy pri perekhode k kognitivnosti na transporte // *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie. Nauchnyy informatsionnyy sbornik*. - 2021. - №8. - S. 3-9.
4. Rozhkov E.V. Vnedrenie tsifrovyykh tekhnologiy pri ispol'zovanii obshchestvennogo transporta (na urovne munitsipal'nogo obrazovaniya) // *Informatsionnye tekhnologii v upravlenii i ekonomike*. - 2021. - №4(25). - S. 4-12.
5. Zhuravleva N.A. Problemy vnedreniya tsifrovyykh tekhnologiy na transporte // *Transport Rossiyskoy Federatsii*. - 2019. - №3(82). - S. 19-22.
6. Kirichenko A.A. Tsifrovye tekhnologii na avtomobil'nom transporte // *Sostoyanie i innovatsii tekhnicheskogo servisa mashin i oborudovaniya: Materialy XII regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, posvyashchennoy pamyati dotsenta M.A. Anfinogenova*. - 2020. - S. 79-81.
7. Borovaya K.S. Analiz primeneniya tsifrovyykh tekhnologiy na transporte // *Tsifrovoy region: opyt, kompetentsii, proekty: Trudy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. - 2019. - S. 98-101.
8. Konysheva M.V. Sovremennye tsifrovye tekhnologii upravleniya logisticheskimi operatsiyami na transporte // *Pravovye aspekty tsifrovizatsii mezhdunarodnogo transporta i logistiki: Materialy Vtorogo Mezhdunarodnogo transportno-pravovogo foruma*. - Moskva: Yuridicheskii institut Rossiyskogo universiteta transporta (MIIT). - 2020. - S. 201-210.
9. Ushakov D.I. Tsifrovizatsiya biznes-protsessov na transporte kak faktor rosta i infrastrukturykh preobrazovaniy ekonomiki // *Vestnik Lipetskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*. - 2019. - №1(39). - S. 41-47.
10. Malyshev M.I., Filippova N.A. Uroven' tsifrovizatsii rossiyskogo transporta / Pod obshchey redaktsiei A.N. Novikova // *Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte: Materialy VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. - 2020. - S. 62-68.
11. Chernyshev M.G. Tsifrovaya transformatsiya v sfere uslug avtoservisa // *Tsifrovaya ekonomika i finansy: Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. - Sankt-Peterburg. - 2022. - S. 469-474.
12. Alemasov E.P., Zaripova R.S. Informatsionnye tekhnologii kak faktor effektivnosti raboty avtoservisa // *International Journal of Advanced Studies*. - 2020. - T. 10. - №3. - S. 132-136.
13. Lyakhov I.Yu. Razrabotka mobil'nogo prilozheniya dlya optimizatsii raboty avtoservisa / Otv. redaktor M.S. Razumov // *Molodezh' i sistemnaya modernizatsiya strany: Sbornik nauchnykh statey 7-y Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii studentov i molodykh uchenykh*. - V 5-ti tomakh. - Kursk. - 2022. - S. 410-413.
14. Ryzhaya A.A., Belyakova E.V., Dobrachev S.S. Sostoyanie rynka tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta avtomobil'nogo transporta v rossii // *MOLODYE UCHENYE V RESHENII AKTUAL'NYH PROBLEM NAUKI: Sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh (s Mezhdunarodnym uchastiem)*. - Krasnoyarsk. - 2022. - S. 1095-1097.
15. Rostova O.V. Ispol'zovanie informatsionnoy podderzhki v sfere uslug // *Razvitie sfery uslug: strategii, innovatsii, kompetentsii: Materialy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. - 2019. - S. 471-476.
16. Avkhadeeva E.A., Tishina V.S., Fatikhova L.E. Rol' i znachenie tsifrovyykh tekhnologiy v deyatel'nosti avtoservisnykh predpriyatii // *Perspektivnye napravleniya razvitiya avtotransportnogo kompleksa: Sbornik statey XIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. - 2019. - S. 6-9.
17. Dubrovskiy V.I. Lechebnaya fizkul'tura i vrachebnyy kontrol'. - M.: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo, 2016. - 600 c.
18. Epifanov V.A. Lechebnaya fizicheskaya kul'tura. - M.: Meditsina, 2017. - 938 c.
19. Ermolaeva S. Vliyanie ekologicheskikh i sotsial'nykh faktorov na zdorov'e detey. - M.: LAP Lambert Academic Publishing, 2015. - 124 c.
20. Fizicheskaya podgotovka voennosluzhashchikh v osobykh usloviyakh / I.A.Kuznetsov, G.N. Blokhin, A.A. Gorelov i dr. - SPb VIFK, 1966. - 135 s.

Semykina Alla Sergeevna

Belgorod State Technological University
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46
Assistant
E-mail: fantarock@mail.ru

Konev Alexey Alexandrovich

Belgorod State Technological University
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46
Candidate of technical sciences
E-mail: konev_alexcei@mail.ru

Zagorodny Nikolay Alexandrovich

Belgorod State Technological University
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46
Candidate of technical sciences
E-mail: n.zagorodnij@yandex.ru

Shchetinin Nikolay Anatolyevich

Belgorod State Technological University
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46
Candidate of technical sciences
E-mail: azrael90@mail.ru

Научная статья

УДК 656.052

doi:10.33979/2073-7432-2023-2(80)-1-98-103

Н.А. ФИЛИППОВА, Р.В. ЛИТВИНЕНКО

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ СПОРТИВНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ РАЛЛИ)

Аннотация. В статье рассмотрены: вопросы улучшения безопасности при проведении автомобильных спортивных соревнований (на примере ралли), метод управления автомобильным спортивным соревнованием (на примере ралли) с использованием цифровых информационных технологий.

Приведены данные по количеству участников в чемпионате и кубке России по ралли. Предложена система мониторинга при проведении автомобильного спортивного соревнования (на примере ралли). Также рассматривается дополнительное влияние на снижение рисков при проведении ралли путём использования цифровых информационных технологий в подготовительный к соревнованию период и их использование службами обеспечения безопасности ралли.

Ключевые слова: безопасность, цифровые информационные технологии, автомобильное спортивное соревнование

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила организации и проведения ралли 1-й категории (ПР-05/22): Ралли. Общие документы.
2. Архив результатов ралли [Электронный ресурс] / Режим доступа: raf.su/documents/Rally-committee-results-archive
3. Терентьев А.В., Арифиллин И.В., Егоров В.Д., Андреев А.Ю. Математические модели принятия решений в интеллектуальных транспортных системах // Вестник МАДИ. - Вып. 1(64). - 2021. - С. 107-113.
4. Корнаков А.Н. Модель сложной организационно-технической системы // Перспективы науки и образования. - 2015. - №2. - С. 44-50.
5. Цветков В.Я. Систематика сложных систем // Современные технологии управления. - 2017. - №7(79). - С. 2.
6. Кривоножко В.Е., Пропой А.И., Сеньков Р.В., Родченков И.В., Анохин П.М. Анализ эффективности функционирования сложных систем // Автоматизация проектирования. - 1999. - №1. - С. 2-7.
7. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций. - М.: Вильямс, 2005. - 901 с.
8. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование. - 4-е изд. - М.: Вильямс, 2007. - 1147 с.
9. Анализ систем автоматического оповещения экстренных служб в случае дорожно-транспортного происшествия // Юбилейная конференция студентов и молодых ученых, посвященная 85-летию ДГТУ: Сборник докладов научно-технической конференции. - ФГБОУ ВПО «Донской государственный технический университет». - 2015. - С. 4337-4345.
10. Кораблев М., Климовский А., Рулев Р. «ЭРА-ГЛОНАСС» для защиты жизни // Мир дорог. - 2020. - №131. - С. 60-66.
11. Алексеев В. Сравнительные характеристики систем экстренного реагирования ECALL и «ЭРА-ГЛОНАСС» // Беспроводные технологии. - 2015. - №4(41). - С. 16-22.
12. Терентьев В.В., Шемякин А.В., Андреев К.П. Совершенствование системы «ЭРА-ГЛОНАСС» // Взаимодействие науки и общества: проблемы и перспективы: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. - В 3 частях. - Ч. 1. - 2017. - С. 170-172.
13. Терентьев В.В., Андреев К.П., Шемякин А.В. Повышение эффективности системы «ЭРА-ГЛОНАСС» // Современные материалы, техника и технологии. - 2017. - №5(13). - С. 86-91.
14. Череповская В.С., Лазарев В.А. Внедрение аварийной системы «ЭРА-ГЛОНАСС» в России // Автомобильный транспорт Дальнего Востока. - 2018. - №1. - С. 313-317.
15. Кувалдина О.В. Оценивание эффективности прохождения раллийными экипажами фрагментов торможения // Слобжанский научно-спортивный вестник. - 2015. - №4(48). - С. 59-65.
16. Dziubek M., Grygier D. Comparative analysis of construction materials used for fastening elements of six-points safety belts in rally cars // Combustion engines. - 2022. - №4. - P. 9-14.
17. Riera B., Debernard S. Basic cognitive principles applied to the design of advanced supervisory systems for process control // In Handbook of cognitive task design Edited by: Hollnagel E. - 2004. - P. 255-281.
18. Endsley M.R. Measurement of situation awareness in dynamic systems // Human Factors. - 1995. - №37. - P. 65-84.
19. Endsley M.R. Toward a theory of situation awareness in dynamic systems // Human Factors. - 1995. - №37. - P. 32-64.
20. MacIntyre B., Mynatt E.D., Volda S., Hansen K.M., Tullio J., Corso G.M. Support for multitasking and background awareness using interactive peripheral displays // Proceedings of the 14th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST 2001). - New York, NY: ACM Press. - P. 41-50.

Филиппова Надежда Анатольевна

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)
Адрес: 125319, Россия, г. Москва, Ленинградский проспект, 64
Д.т.н., профессор кафедры «Транспортная телематика»
E-mail: umen@bk.ru

Литвиненко Роман Васильевич

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)
Адрес: 125319, Россия, г. Москва, Ленинградский проспект, 64
Д.т.н., доцент
E-mail: l.roma@mail.ru

N.A. FILIPPOVA, R.V. LITVINENKO

**USE OF DIGITAL INFORMATION TECHNOLOGIES
TO REDUCE RISKS IN AUTOMOBILE SPORTS COMPETITIONS
(BY THE EXAMPLE OF RALLY)**

***Abstract.** The article considers: the issues of improving safety during the conduct of automobile sports competitions (on the example of a rally), the method of managing an automobile sports competition (on the example of a rally) using digital information technologies.*

The data on the number of participants in the Russian Rally Championship and Cup are given. A monitoring system is proposed for conducting an automobile sports competition (on the example of a rally). It also considers the additional impact on reducing risks during the rally through the use of digital information technologies in the pre-competition period and their use by rally security services.

***Keywords:** security, digital information technologies, automobile sports competition*

BIBLIOGRAPHY

1. Pravila organizatsii i provedeniya ralli 1-y kategorii (PR-05/22): Ralli. Obshchie dokumenty.
2. Arkhiv rezul'tatov ralli [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: raf.su/documents/Rally-committee-results-archive
3. Terent'ev A.V., Arifullin I.V., Egorov V.D., Andreev A.Yu. Matematicheskie modeli prinyatiya resheniy v intellektual'nykh transportnykh sistemakh // Vestnik MADI. - Vyp. 1(64). - 2021. - S. 107-113.
4. Kornakov A.N. Model' slozhnoy organizatsionno-tekhnicheskoy sistemy // Perspektivy nauki i obrazovaniya. - 2015. - №2. - S. 44-50.
5. TSvetkov V.Ya. Sistematika slozhnykh sistem // Sovremennye tekhnologii upravleniya. - 2017. - №7(79). - S. 2.
6. Krivonozhko V.E., Propoy A.I., Sen'kov R.V., Rodchenkov I.V., Anokhin P.M. Analiz effektivnosti funktsionirovaniya slozhnykh sistem // Avtomatizatsiya proektirovaniya. - 1999. - №1. - S. 2-7.
7. Takha, Hemdi A. Vvedenie v issledovanie operatsiy. - M.: Vil'yams, 2005. - 901 s.
8. Dzharratano D., Rayli G. Ekspertnye sistemy: printsipy razrabotki i programmirovaniya. - 4-e izd. - M.: Vil'yams, 2007. - 1147 s.
9. Analiz sistem avtomaticheskogo opoveshcheniya ekstremnykh sluzhb v sluchae dorozhno-transportnogo proisshestviya // Yubileynaya konferentsiya studentov i molodykh uchenykh, posvyashchennaya 85-letiyu DGTU: Sbornik dokladov nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. - FGBOU VPO «Donskoy gosudarstvennyy tekhnicheskii universitet». - 2015. - S. 4337-4345.
10. Korablev M., Klimovskiy A., Rulev R. «ERA-GLONASS» dlya zashchity zhizni // Mir dorog. - 2020. - №131. - S. 60-66.
11. Alekseev V. Sravnitel'nye kharakteristiki sistem ekstremnogo reagirovaniya ECALL i «ERA-GLONASS» // Besprovodnye tekhnologii. - 2015. - №4(41). - S. 16-22.
12. Terent'ev V.V., Shemyakin A.V., Andreev K.P. Sovershenstvovanie sistemy «ERA-GLONASS» // Vzaimodeystvie nauki i obshchestva: problemy i perspektivy: Sbornik statey po itogam Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - V 3 chastyakh. - CH. 1. - 2017. - S. 170-172.
13. Terent'ev V.V., Andreev K.P., Shemyakin A.V. Povyshenie effektivnosti sistemy «ERA-GLONASS» // Sovremennye materialy, tekhnika i tekhnologii. - 2017. - №5(13). - S. 86-91.
14. Cherepovskaya V.S., Lazarev V.A. Vnedrenie avariynoy sistemy «ERA-GLONASS» v Rossii // Avtomobil'nyy transport Dal'nego Vostoka. - 2018. - №1. - S. 313-317.
15. Kuvaldina O.V. Otsenivanie effektivnosti prokhozhdeniya ralliynymi ekipazhami fragmentov tormozheniya // Slobozhans'kiy nauchno-sportivnyy visnik. - 2015. - №4(48). - S. 59-65.
16. Dziubek M., Grygier D. Comparative analysis of construction materials used for fastening elements of six-points safety belts in rally cars // Combustion engines. - 2022. - №4. - R. 9-14.
17. Riera B., Debernard S. Basic cognitive principles applied to the design of advanced supervisory systems for process control // In Handbook of cognitive task design Edited by: Hollnagel E. - 2004. - R. 255-281.
18. Endsley M.R. Measurement of situation awareness in dynamic systems // Human Factors. - 1995. - №37. - R. 65-84.

19. Endsley M.R. Toward a theory of situation awareness in dynamic systems// Human Factors. - 1995. - №37. - R. 32-64.
20. MacIntyre B., Mynatt E.D., Vaida S., Hansen K.M., Tullio J., Corso G.M. Support for multitasking and background awareness using interactive peripheral displays // Proceedings of the 14th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST 2001). - New York, NY: ACM Press. - R. 41-50.

Filippova Nadejda Anatolievna
Moscow Automobile and Road Construction
State Technical University (MADI)
Address: 125319, Russia, Moscow
Doctor of technical sciences
E-mail: umen@bk.ru

Litvinenko Roman Vasilievich
Moscow Automobile and Road Construction
State Technical University (MADI)
Address: 125319, Russia, Moscow
Doctor of technical sciences
E-mail: l.roma@mail.ru

Научная статья

УДК 656.136

doi:10.33979/2073-7432-2023-2(80)-1-104-110

Т.Н. ПАШКОВА, Н.А. ФИЛИППОВА

ТЕХНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ КРУПНОГАБАРИТНЫХ И ТЯЖЕЛОВЕСНЫХ ГРУЗОВ

Аннотация. При перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов (далее – КТГ) возникает множество рисков, влияющих на надежность и безопасность данного мероприятия. Основная задача подготовки к перевозке и ее выполнение – это предварительная оценка потенциальных рисков в заданных параметрах: весогабаритные характеристики груза, транспортное средство, водительский состав, транспортная инфраструктура по маршруту движения и т.д.

Ключевые слова: крупногабаритные и тяжеловесные грузы, управление рисками, автомобильный транспорт

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдюшева Д. Анализ современного состояния транспортного комплекса России [Электронный ресурс] / Вестник университета. – 2018. - №8. – С. 56-61. – Режим доступа: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2018-8-56-61>
2. Бойков В.Н., Скворцов А.В., Сарычкв Д.С. Цифровая автомобильная дорога как отраслевой сегмент цифровой экономики // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. - 2018.
3. Диамидов А.С. Развитие перевозок негабаритных грузов большой массы. – М.: ВИНТИ, 1993.
4. Модникова О.Г. К проблеме узких мест при перевозке КТГ // Сб. трудов. – М.: МАДИ. - 2002.
5. Пашкова Т.Н., Филиппова Н.А., Поздняк А.Н. Международная перевозка крупнотоннажных грузов на примере перевозки компонентов ветроэнергетической установки [Электронный ресурс] / МИР ТРАНСПОРТА. – 2021. - Том. 19. - №1. - С. 156-173. – Режим доступа: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2021-19-1-156-173>
6. Пашкова Т.Н., Филиппова Н.А., Шилимов М.В. Интермодальные перевозки крупногабаритных тяжеловесных грузов воздушным транспортом. Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества // Сборник тезисов докладов Международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию МГТУ ГА. – Москва. - 2021.
7. Ренн О. Три десятилетия исследования риска: достижения новые горизонты // Вопросы анализа риска. - 1999. – Т. 1. - №1. - С. 80-100.
8. Троицкая Н.А. Инновационный подход проектирования системы транспортировки крупногабаритных тяжеловесных грузов: Учебник. – Москва: Кнорус, 2022.
9. Троицкая Н.А. Проектирование систем транспортировки крупногабаритных тяжеловесных грузов б: Монография. - Москва: Кнорус, 2022.
10. Троицкая Н.А., Шилимов М.В. Транспортно-технологические схемы перевозок отдельных грузов. – М.: Кнорус, 2010.
11. Троицкая Н.А. Логистика в перевозке крупногабаритных тяжеловесных грузов. Теория и практика применения. - Lambert Academic Publishing, 2013г.
12. Филиппова Н.А., Юнязова А.О. Анализ методов оценки рисков при грузовых автомобильных перевозках // Интерактивная наука. – 2018. - №4(26).
13. Шапиро В.Д. и др. Управление проектами. – Спб.: ДваТрИ, 1996.
14. Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 08.11.2007 №257-ФЗ (Редакция от 14.07.2022).
15. ПДД перевозки негабаритных грузов, штрафы ГИБДД [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://onlinegibdd.ru/articles/view/perevozka-negabarita>
16. Об утверждении Порядка выдачи специального разрешения на движение по автомобильным дорогам тяжеловесного и (или) крупногабаритного транспортного средства: Приказ Минтранса России от 18.10.2022 №418.
17. Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом и о внесении изменений в пункт 2.1.1 Правил дорожного движения Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 21.12.2020 г. №2200 (с изменениями и дополнениями).

18. Batarlienė N. Risk analysis and assessment for transportation of dangerous freight // Transport. - Vol. 23(2). – 2008. – P. 98-103.
19. Parentela E.M. Risk modeling for commercial goods transport. - California State University, 2002. - 24 p.
20. Степанов А.П., Возлинский В.И. и др. Эксплуатация и безопасность движения автопоездов тяжеловозов. – М.: Транспорт, 1998. – 256 с.
21. Зибров И.А. Анализ приспособленности АТС к транспортировке КТГ через мостовые сооружения // Актуальные проблемы современной науки. – 2002. – №5. – С. 28.

Пашкова Татьяна Николаевна

ООО «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта»

Адрес: 125480, Россия, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24

Аспирант

E-mail: t_pashkova@mail.ru

Филиппова Надежда Анатольевна

Московской автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)

Д.т.н., профессор кафедр «Транспортная телематика» и «Автомобильные перевозки»

Адрес: 125319, Россия, Москва, Ленинградский пр., 64

E-mail: umen@bk.ru

T.N. PASHKOVA, N.A. FILIPPOVA

TECHNICAL RISK FACTORS IN THE TRANSPORTATION OF OVERSIZE AND HEAVY CARGO

***Abstract.** When transporting bulky and heavy cargo, there are many risks that affect the reliability and safety of this event. The main task of preparing for transportation and its implementation is a thorough and preliminary assessment of potential risks in the given parameters: weight and size characteristics of the cargo, vehicle, drivers, transport infrastructure along the route, etc.*

***Keywords:** oversized and heavy cargo, risk management, road transport*

BIBLIOGRAPHY

1. Abdyusheva D. Analiz sovremennogo sostoyaniya transportnogo kompleksa Rossii [Elektronnyy resurs] / Vestnik universiteta. - 2018. - №8. - S. 56-61. - Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2018-8-56-61>
2. Boykov V.N., Skvortsov A.V., Sarychkv D.S. Tsifrovaya avtomobil'naya doroga kak otraslevoy segment tsifrovoy ekonomiki // Transport Rossiyskoy Federatsii. Zhurnal o nauke, praktike, ekonomike. - 2018.
3. Diamidov A.S. Razvitie perevozok negabaritnykh грузов bol'shoy massy. - M.: VINITI, 1993.
4. Modnikova O.G. K probleme uzkiykh mest pri perevozke KTG // Sb. trudov. - M.: MADI. - 2002.
5. Pashkova T.N., Filippova N.A., Pozdnyak A.N. Mezhdunarodnaya perevozka krupnotonnazhnykh грузов na primere perevozki komponentov vetroenergeticheskoy ustanovki [Elektronnyy resurs] / MIR TRANSPORTA. - 2021. - Tom. 19. - №1. - S. 156-173. - Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2021-19-1-156-173>
6. Pashkova T.N., Filippova N.A., Shilimov M.V. Intermodal'nye perevozki krupnogabaritnykh tyazhelovesnykh грузов vozдушnym transportom. Grazhdanskaya aviatsiya na sovremennom etape razvitiya nauki, tekhniki i obshchestva // Sbornik tezisov dokladov Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii, posvyashchenoy 50-letiyu MGTU GA. - Moskva. - 2021.
7. Renn O. Tri desyatiletiya issledovaniya riska: dostizheniya novye gorizonty // Voprosy analiza riska. - 1999. - T. 1. - №1. - S. 80-100.
8. Troitskaya N.A. Innovatsionnyy podkhod proektirovaniya sistemy transportirovki krupnogabaritnykh tyazhelovesnykh грузов: Uchebnik. - Moskva: Knorus, 2022.
9. Troitskaya N.A. Proektirovanie sistem transportirovki krupnogabaritnykh tyazhelovesnykh грузов 6: Monografiya. - Moskva: Knorus, 2022.
10. Troitskaya N.A., Shilimov M.V. Transportno-tekhnologicheskie skhemy perevozok otdel'nykh грузов. - M.: Knorus, 2010.
11. Troitskaya N.A. Logistika v perevozke krupnogabaritnykh tyazhelovesnykh грузов. Teoriya i praktika primeneniya. - Lambert Academic Publishing, 2013g.
12. Filippova N.A., Yunyazova A.O. Analiz metodov otsenki riskov pri gruzovykh avtomobil'nykh perevozkakh // Interaktivnaya nauka. - 2018. - №4(26).
13. Shapiro V.D. i dr. Upravlenie projektami. - Spb.: DvaTrI, 1996.
14. Ob avtomobil'nykh dorogakh i o dorozhnoy deyatel'nosti v Rossiyskoy Federatsii i o vnesenii izmeneniy v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiyskoy Federatsii: Federal'nyy zakon ot 08.11.2007 №257FZ (Redaktsiya ot 14.07.2022).
15. PDD perevozki negabaritnykh грузов, shtrafy GIBDD [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <https://onlinegibdd.ru/articles/view/perevozka-negabarita>
16. Ob utverzhdenii Poryadka vydachi spetsial'nogo razresheniya na dvizhenie po avtomobil'nym dorogam tyazhelovesnogo i (ili) krupnogabaritnogo transportnogo sredstva: Prikaz Mintransa Rossii ot 18.10.2022 №418.

17. Ob utverzhdenii Pravil perevozok грузов avtomobil`nym transportom i o vnesenii izmeneniy v punkt 2.1.1 Pravil dorozhnogo dvizheniya Rossiyskoy Federatsii: Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 21.12.2020 g. №2200 (s izmeneniyami i dopolneniyami).

18. Batarlien N. Risk analysis and assessment for transportation of dangerous freight // Transport. - Vol. 23(2). - 2008. - R. 98-103.

19. Parentela E.M. Risk modeling for commercial goods transport. - California State University, 2002. - 24 p.

20. Stepanov A.P., Vozlinskiy V.I. i dr. Eksploatatsiya i bezopasnost` dvizheniya avtopoezdov tyazhelovozov. - M.: Transport, 1998. - 256 s.

21. Zibrov I.A. Analiz prispособlennosti ATS k transportirovke KTG cherez mostovye sooruzheniya // Aktual`nye problemy sovremennoy nauki. - 2002. - №5. - S. 28.

Pashkova Tatiana Nikolaevna

JSC «NIIAT»

Address: 125480, Russia, Moscow

Graduate student

E-mail: t_pashkova@mail.ru

Filippova Nadezhda Anatolievna

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI)

Address: 125319, Russia, Moscow

Doctor of technical sciences

E-mail: umen@bk.ru

Уважаемые авторы!
Просим Вас ознакомиться с требованиями
к оформлению научных статей.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

- Представляемый материал должен быть оригинальным (оригинальность не менее 70%), не опубликованным ранее в других печатных изданиях.
- объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах формата А4 и содержит от 4 до 9 страниц; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию;
- статья предоставляется в электронном виде (по электронной почте или на любом электронном носителе);
- в одном номере может быть опубликована только одна статья одного автора, включая соавторство;
- если статья возвращается автору на доработку, исправленный вариант следует прислать в редакцию повторно, приложив письмо с ответами на замечания. Доработанный вариант статьи рецензируется и рассматривается редакционной коллегией вновь. Датой представления материала считается дата поступления в редакцию окончательного варианта исправленной статьи;
- аннотации всех публикуемых материалов, ключевые слова, информация об авторах, списки литературы будут находиться в свободном доступе на сайте соответствующего журнала и на сайте Российской научной электронной библиотеки - РУНЭБ (Российский индекс научного цитирования).

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

Научная статья, предоставляемая в журнал, должна иметь следующие **обязательные элементы**:

Введение

Укажите цели работы и предоставьте достаточный накопленный опыт, избегая подробного обзора литературы или обобщенных результатов.

Материал и методы

Предоставьте достаточно подробных сведений, чтобы можно было воспроизвести работу независимым исследователем. Методы, которые уже опубликованы, должны быть обобщены и указаны ссылкой. Если вы цитируете непосредственно из ранее опубликованного метода, используйте кавычки и также ссылаетесь на источник. Любые изменения существующих методов также должны быть описаны.

Теория / расчет

Раздел «Теория» должен продлить, а не повторять предысторию статьи, уже рассмотренную во введении, и заложить основу для дальнейшей работы. Напротив, раздел «Расчет» представляет собой практическое развитие с теоретической основы.

Результаты

Результаты должны быть четкими и краткими.

Обсуждение

Здесь необходимо рассмотреть значимость результатов работы, а не повторять их. Часто целесообразен комбинированный раздел «Результаты и обсуждение». Избегайте подробных цитат и обсуждений опубликованной литературы.

Выводы

Основные выводы исследования могут быть представлены в кратком разделе «Выводы», который может стоять отдельно или составлять подраздел раздела «Обсуждение» или «Результаты и обсуждение».

В тексте статьи **не рекомендуется**:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
 - применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
 - применять произвольные словообразования;
 - применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими стандартами;
- Сокращения и аббревиатуры должны расшифровываться по месту первого упоминания (вхождения) в тексте статьи.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

Статья должна быть набрана шрифтом Times New Roman, размер 12 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине; абзацный отступ - 1,25 см, правое поле - 2 см, левое поле - 2 см, поля внизу и сверху - 2 см.

Обязательные элементы:

- **заглавие** (на русском и английском языке) публикуемого материала - должно быть точным и ёмким; слова, входящие в заглавие, должны быть ясными сами по себе, а не только в контексте; следует избегать сложных синтаксических конструкций, новых словообразований и терминов, а также слов узкопрофессионального и местного значения;

- **аннотация** (на русском и английском языке) - описывает цели и задачи проведенного исследования, а также возможности его практического применения, указывает, что нового несет в себе материал; рекомендуемый средний объем - 500 печатных знаков;

- **ключевые слова** (на русском и английском языке) - это текстовые метки, по которым можно найти статью при поиске и определить предметную область текста; обычно их выбирают из текста публикуемого материала, достаточно 5-10 ключевых слов;

- **список литературы** должен содержать не менее 20-ти источников. В списке литературы количество источников, принадлежащих любому автору не должно превышать 30% от общего количества.

ПОСТРОЕНИЕ СТАТЬИ

- Индекс универсальной десятичной классификации (УДК) - сверху слева с абзацным отступом.
- С пропуском одной строки - выровненные по центру страницы, без абзацного отступа и набранные прописными буквами светлым шрифтом 12 pt инициалы и фамилии авторов (И.И. ИВАНОВ).

- С пропуском одной строки - название статьи, набранное без абзацного отступа прописными буквами полужирным шрифтом 14 pt и расположенное по центру страницы.
- С пропуском одной строки - краткая (не более 10 строк) аннотация, набранная с абзацного отступа курсивным шрифтом 10 pt на русском языке. С абзацного отступа - ключевые слова на русском языке.
- Текст статьи, набранный обычным шрифтом прямого начертания 12 pt, с абзацной строки, расположенный по ширине страницы.
- Список литературы, набранный обычным шрифтом прямого начертания 10 pt, помещается в конце статьи. Заголовок «СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ» набирается полужирным шрифтом 12 pt прописными буквами с выравниванием по центру.
- После списка литературы, с абзацного отступа, приводятся набранные обычным шрифтом 10 pt сведения об авторах (на русском языке) в такой последовательности:
Фамилия, имя, отчество (полужирный шрифт)
Учреждение или организация
Адрес
Ученая степень, ученое звание, должность
Электронная почта (обычный шрифт), не может повторяться у двух и более авторов
- С пропуском одной строки - выровненные по центру страницы, без абзацного отступа и набранные прописными буквами светлым шрифтом 12 pt инициалы и фамилии авторов (на английском языке).
- С пропуском одной строки - название статьи, набранное без абзацного отступа прописными буквами полужирным шрифтом 14 pt и расположенное по центру страницы (на английском языке).
- Краткая (не более 10 строк) аннотация, набранная с абзацного отступа курсивным шрифтом 10 pt, с абзацного отступа - ключевые слова (на английском языке).
- С абзацного отступа, приводятся набранные обычным шрифтом 10 pt сведения об авторах (на английском языке).

ТАБЛИЦЫ, РИСУНКИ, ФОРМУЛЫ

Все таблицы, рисунки и основные формулы, приведенные в тексте статьи, должны быть пронумерованы.

Формулы следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0 с размерами: обычный шрифт - 12 pt, крупный индекс - 10 pt, мелкий индекс - 8 pt.

Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!

Русские и греческие буквы, а также обозначения тригонометрических функций, набираются прямым шрифтом, латинские буквы - курсивом.

Формулы располагают по центру страницы и нумеруют (только те, на которые приводят ссылки); порядковый номер формулы обозначается арабскими цифрами в круглых скобках около правого поля страницы.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами. Описание начинается со слова «где» без двоеточия, без абзацного отступа; пояснение каждого символа дается с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Единицы измерения даются в соответствии с Международной системой единиц СИ.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют.

Пример оформления формулы в тексте

$$q_1 = (\alpha - 1)^2 \left(1 + \frac{1}{2\alpha}\right) / d, \quad (1)$$

где $\alpha = 1 + 2a/b$ - коэффициент концентрации напряжений;

$d = 2a$ - размер эллиптического отверстия вдоль опасного сечения.

Рисунки и другие иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые. Рисунки, число которых должно быть логически оправданным, представляются в виде отдельных файлов в формате *.eps (Encapsulated PostScript) или TIF размером не менее 300 dpi.

Если рисунок небольшого размера, желательно его обтекание текстом.

Подписи к рисункам (полужирный шрифт курсивного начертания 10 pt) выравнивают по центру страницы, в конце подписи точка не ставится, например:

Рисунок 1 - Текст подписи

Пояснительные данные набираются светлым шрифтом курсивного начертания 10 pt и ставят после наименования рисунка.

Таблицы должны сопровождаться ссылками в тексте.

Заголовки граф и строк таблицы пишутся с прописной буквы, а подзаголовки - со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся. Текст внутри таблицы в зависимости от объема размещаемого материала может быть набран шрифтом меньшего кегля, но не менее 10 pt. Текст в столбцах располагают от левого края либо центрируют.

Слово «Таблица» размещается по левому краю, после него через тире располагается название таблицы, например: Таблица 1 - Текст названия

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, нижнюю горизонтальную линию в первой части таблицы не проводят. При переносе части таблицы на другую страницу над ней пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы: Пример: Продолжение таблицы 1

Нумерация граф таблицы арабскими цифрами необходима только в тех случаях, когда в тексте имеются ссылки на них, при делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на следующую страницу.

Адрес издателя:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
302026, Орловская обл., г. Орёл, ул. Комсомольская, 95
Тел.: (4862) 75-13-18
www.oreluniver.ru.
E-mail: info@oreluniver.ru

Адрес редакции:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
302030, Орловская обл., г. Орёл, ул. Московская, 77
Тел.+7 905 856 6556
www.oreluniver.ru.
E-mail: srmostu@mail.ru

Материалы статей печатаются в авторской редакции

Право использования произведений предоставлено авторами на основании
п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации

Технический редактор, корректор,
компьютерная верстка И.В. Акимочкина

Подписано в печать 10.03.2023 г.
Дата выхода в свет 23.03.2023 г.
Формат 70x108/16. Усл. печ. л. 7,0
Цена свободная. Тираж 500 экз.
Заказ № 80

Отпечатано с готового оригинал-макета
на полиграфической базе ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»
302026, г. Орёл, ул. Комсомольская, 95