

Научно-технический  
журнал  
Издается с 2003 года  
Выходит четыре раза в год  
**№ 1(68) 2020**  
**Январь-Март**

# Мир транспорта и технологических машин

Учредитель - федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»**  
(ОГУ имени И.С. Тургенева)

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

*Заместитель главного редактора:*  
**Васильева В.В.** канд. техн. наук, доц.

*Редколлегия:*  
Агеев Е.В. д-р техн. наук, проф. (Россия)  
Агураев 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)  
Корчагин В.А. д-р техн. наук, проф. (Россия)  
Мартюченко И.Г. д-р техн. наук, проф. (Россия)  
Митусов А.А. д-р техн. наук, проф. (Казахстан)  
Нордин В.В. канд. техн. наук, проф. (Россия)  
Прентковский О. д-р техн. наук, проф. (Литва)  
Пржибыл П.д-р техн. наук, проф. (Чехия)  
Пушкарёв 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)  
Юнгмайстер Д.А. д-р техн. наук, проф. (Россия)  
Шарата А. д-р. наук, проф. (Польша)

*Ответственный за выпуск:* Акимочкина И.В.

*Адрес редакции:*  
302030, Россия, г. Орел, ул. Московская, 77  
Тел. +7 905 8566556  
<http://oreluniver.ru/>  
E-mail: [srmostu@mail.ru](mailto: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»

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2020

## Содержание

<i>Эксплуатация, ремонт, восстановление</i>	
<i>А.О. Харченко, В.П. Долгин, А.А. Харченко Идентификация функций Лейдермана при расчете автомобильных двигателей.....</i>	3
<i>Е.В. Агеев, Б.Н. Сабельников Износостойкие безвольфрамовые твердосплавные порошковые материалы для восстановления изношенных деталей автомобилей.....</i>	11
<i>А.В. Кузнецов, Ю.А. Сизов, М. Ким Исследование нестабильности выходного напряжения тяговой аккумуляторной батареи автомобиля при учете реального разброса параметров аккумуляторов по компьютерной модели системы контроля и выравнивания.....</i>	18
<i>С.Г. Павлишин, М.В. Ставпец, Ю.С. Павлишина Корректирование режимов технического обслуживания с целью учета региональных условий эксплуатации (на примере седельного тягача КамАЗ-65225-43).....</i>	25
<i>В.Н. Карнаухов, О.В. Карнаухов, И.В. Карнаухова, О.В. Рындина Работа бензиновых двигателей с учетом степени сжатия.....</i>	34
<i>Технологические машины</i>	
<i>А.В. Паничкин, А.А. Божанов, М.Ю. Чукалов, Д.О. Золкин Разработка математической модели геометрических параметров ковша фронтального погрузчика.....</i>	42
<i>Безопасность движения и автомобильные перевозки</i>	
<i>Л.Е. Кущенко, А.А. Кравченко, П.П. Рыжкин, Л.А. Королева Влияние состояния качества автомобильных дорог на ДТП.....</i>	49
<i>И.А. Пильгейкина Влияние эффекта координации на задержку транспортных средств.....</i>	59
<i>В.Н. Басков, А.В. Игнатов Организация парковочного пространства в условиях плотной застройки.....</i>	65
<i>С.С. Евтиков, И.С. Гладушевский Совершенствование методики исследования замедления ТС при эксплуатации летних шин с разной высотой протектора...</i>	72
<i>А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова, С.В. Дорохин Сокращение транспортных затрат при перевозке строительных грузов за счет увеличения технической скорости подвижного состава .....</i>	79
<i>Вопросы экологии</i>	
<i>А.Н. Новиков, С.В. Еремин, И.Д. Ерошок Оптимизация режимов движения автобусов на городском маршруте.....</i>	87
<i>Образование и кадры</i>	
<i>Е.Н. Грядунова, А.Ю. Родичев, А.В. Горин, М.А. Токмакова Частная методика проведения лабораторной работы для транспортных направлений подготовки.....</i>	94
<i>Экономика и управление</i>	
<i>А.Н. Ременцов, В.А. Егоров, А.В. Фан Методический подход к нормированию расхода топлива грузовыми автомобилями в условиях Вьетнама.....</i>	101
<i>Т.А. Дудник, А.В. Кульев, Д.О. Ломакин, С.В. Колтакова Об использовании систем сбалансированных показателей для контроля эффективности транспортных процессов.....</i>	109

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 группе научных специальностей: 05.22.00-транспорт, 05.22.01-транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте, 05.22.08-управление процессами перевозок, 05.22.10-эксплуатация автомобильного транспорта

Scientific and technical journal  
A quarterly review

№ 1(68) 2020

January-March

# World of transport and technological machines

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

*Editor-in-Chief*  
**A.N. Novikov** Doc. Eng., Prof

*Associate Editor*  
**V.V. Vasileva** Can. Eng.

*Editorial Board:*  
**E.V. Ageev** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**I.E. Agureev** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**A.V. Bazhinov** Doc. Eng., Prof. (Ukraine)  
**V.N. Baskov** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**E.V. Bondarenko** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**V.M. Vlasov** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**S.N. Glagolev** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**M. Demic** Doc. Eng., Prof. (Serbia)  
**A.S. Denisov** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**L. Źakowska** Ph.D., Doc. Sc., Prof. (Poland)  
**S.V. Zhanakaziev** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**V.V. Zryyanov** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**V.A. Korchagin** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**I.G. Martyuchenko** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**A.A. Mitusov** Doc. Eng., Prof. (Kazakhstan)  
**V.V. Nordin** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**O. Prentkovskis** Doc. Eng., Prof. (Lithuania)  
**P. Pribyl** Doc. Eng., Prof. (Czech Republic)  
**A.E. Pushkarev** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**A.N. Rementsov** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**V.I. Sarbaev** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**L.A. Sivachenko** Doc. Eng., Prof. (Belarus)  
**D.A. Yungmeyster** Doc. Eng., Prof. (Russia)  
**A. Szarata** Ph.D., Doc. Sc., Prof. (Poland)

*Person in charge for publication:*  
**I.V. Akimochkina**

*Editorial Board Address:*  
302030, Russia, Orel, Moskovskaya str., 77  
Tel. +7 (905)8566556  
<http://oreluniver.ru/>  
E-mail: [srmostu@mail.ru](mailto:srmostu@mail.ru)

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

Subscription index: 16376  
in a union catalog «The Press of Russia»

© Orel State University, 2020

## Contents

### *Operation, Repair, Restoration*

<b>A.O. Kharchenko, V.P. Dolgin, A.A. Kharchenko</b> Identification of leyderman functions when calculating automotive engines.....	3
<b>E.V. Ageev, B.N. Sabel'nikov</b> Wear-resistant tungsten-free solid-alloy powder materials for restoring worn car parts.....	11
<b>Y.A. Sizov, A.V. Kuznetsov, M. Kim</b> Investigation of the instability of the output voltage of the vehicle traction battery when taking into account the real dispersion of battery parameters using a computer model of the control and alignment system.....	18
<b>S.G. Pavlishin, M.V. Stovpets, Yu.S. Pavlishina</b> The adjustment of maintenance modes in order to take into account regional operating conditions (on example of a tractor KamAZ-65225-43).....	25
<b>V.N. Karnaukhov, O.V. Karnaukhov, I.V. Karnaukhova, O.V. Ryndina</b> Operation of petrol engines taking into account the compression degree.....	34

### *Technological Machinery*

<b>A.V. Panichkin, A.A. Bozhanov, M.Y. Chukalov, D.O. Zolkin</b> The design of the front loader bucket.....	42
---	----

### *Road safety and road transport*

<b>L.E. Kushchenko, A.A. Kravchenko, P.P. Ryzhkin, L.A. Koroleva</b> Impact of road quality status on accident.....	49
<b>I.A. Pilgeykin</b> Effect of coordination effect on vehicle delay.....	59
<b>V.N. Baskov, A.V. Ignatov</b> The organization of parking space in the conditions of dense building.....	65
<b>S.S. Evtyukov, I.S. Gladushevskiy</b> Improvement of research methods slowing of the hardware when operating summer tires with different protector heights .....	72
<b>A.V. Kulikov, S.Y. Firsova, S.V. Dorokhin</b> Lower transport costs during transport of construction materials due to the increase of technical speed rolling stock.....	79

### *Ecological Problems*

<b>A.N. Novikov, S.V. Eremin, I.D. Eroshok</b> Optimization of bus movement modes on the city route.....	87
--	----

### *Education and Personnel*

<b>E.N. Gradynova, A.Yu. Rodichev, A.V. Gorin, M.A. Tokmakova</b> Frequent laboratory technique for transport destinations.....	94
---	----

### *Economics and Management*

<b>A.N. Rementsov, V.A. Egorov, A.V. Phan</b> Methodical approach to rationing consumption fuels of trucks in the conditions of Vietnam.....	101
<b>T.A. Dudnik, A.V. Kulev, D.O. Lomakin, S.V. Kolpakova</b> About using balanced indicator systems for control of efficiency of transport processes.....	109

А.О. ХАРЧЕНКО, В.П. ДОЛГИН, А.А. ХАРЧЕНКО

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ФУНКЦИЙ ЛЕЙДЕРМАНА ПРИ РАСЧЕТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Приведена методика оценки параметров функцией Лейдермана по результатам стендовых испытаний поршневых двигателей внутреннего сгорания. Представлены материалы научно-методических и программных разработок авторов для комплекса расчетов агрегатов автомобилей при решении задач учебного и научного характера. Полученные результаты дают возможность уточнения параметров функций Лейдермана по результатам стендовых испытаний поршневых ДВС. Это позволяет повысить эффективность вычислений внешней скоростной характеристики двигателя при решении задач разработки и модернизации автомобильных систем.

**Ключевые слова:** оценка, автомобильный двигатель, внешняя скоростная характеристика, метод наименьших квадратов, дисперсия, погрешность, критерий.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей [Текст] / А.И. Колчин, В.П. Демидов. - М.: Выш. шк., 2002. - 496 с.
2. Хемминг, Р.В. Численные методы [Текст] / Р.В. Хемминг. - М.: Наука, 1972. - 400 с.
3. Богомольный, Б.С. Процедура локализации максимума функции эффективной мощности поршневых ДВС [Текст] / Б.С. Богомольный, В.П. Долгин // Прогрессивные направления развития машино-приборостроительных отраслей и транспорта: материалы междунар. науч.-техн. конф. - Севастополь. - 2012. - С. 63 - 64.
4. Долгин, И.В. Динамическое моделирование и оптимизация [Текст]: монография / И.В. Долгин; под ред. В.П. Долгина. - Palmarum Academic Publishing, 2019. - 402 с.
5. Двигатели внутреннего сгорания: Теория поршневых и комбинированных двигателей [Текст] / под ред. А.И. Орлина, М.Т. Круглова. - М: Машиностроение, 2003. - 372 с.
6. Двигатели внутреннего сгорания. Т. IV-I4 [Текст] / Л.В. Грехов, Н.А. Иващенко, В.А. Марков и др.; под общ. ред. А.А. Александрова, Н.А. Иващенко. - М.: Машиностроение, 2013. - 784 с.
7. Теория двигателей внутреннего сгорания. Рабочие процессы [Текст] / Под ред. проф. Н.Х. Дьяченко. - Л.: Машиностроение, 1974. - 550 с.
8. Костоглотов, А.А. Идентификация параметров динамических систем на основе объединенного принципа максимума [Текст] / А.А. Костоглотов, В.В. Дерюшев, А.И. Костоглотов // Известия высших учебных заведений. - Северо-Кавказский регион. - Серия: Естественные науки. - 2004. - №2. - С. 13-18.
9. Дерюшев, В.В. Аппроксимация скоростных характеристик двигателей внутреннего сгорания [Текст] / В.В. Дерюшев, В.Ю. Бобыльченко // Научное обозрение. - 2014. - №11-3. - С. 773-774.
10. Сидоров, В.Н. Расчет внешней скоростной характеристики двигателя внутреннего сгорания [Электронный ресурс] / В.Н. Сидоров, О.А. Царёв, С.А. Голубина // Современные проблемы науки и образования. - 2015. - №1-1. - Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18652> (дата обращения: 30.04.2018).
11. Дипломное проектирование по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст]: учебное пособие / А.Н. Новиков, Н.В. Бакаева, В.В. Чикулаева, М.П. Стратулат и др. - Орел, 2005.
12. Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей [Текст]: учебное пособие для вузов / А.И. Колчин, В.П. Демидов. - М.: Высшая школа, 2003. - 496 с.
13. Автомобильные двигатели [Текст]: учебник / под редакцией М.С. Ховаха. - М.: Машиностроение, 1977. - 591 с.
14. Двигатели внутреннего сгорания. Теория рабочих процессов [Текст]: учебник / В.Н. Луканин, К.А. Морозов, А.С. Хачиян и др.; под ред. В.Н. Луканина. - В 3 кн. - Кн. 1. - М.: Высшая школа, 1995. - 368 с.
15. Басков, В.Н. Учет и контроль работы агрегатов автомобилей и других машин [Текст] / В.Н. Басков. - Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2003. - 136 с.
16. Ефремов, Л.В. Проблемы управления надежностно-ориентированной технической эксплуатацией машин [Текст] / Л.В. Ефремов. - СПб: Art-Xpress, 2015. - 206 с.
17. Кузьмин, Н.А. Техническая эксплуатация автомобилей: закономерности изменения работоспособности [Текст]: учебное пособие / Н.А. Кузьмин. - М: ФОРУМ, 2011. - 208 с.
18. Калявин, В.П. Основы теории надежности и диагностики [Текст] / В.П. Калявин. - СПб: Элмор, 1998. - 172 с.

## №1(68) 2020 (январь-март) Эксплуатация, ремонт, восстановление

19. Яхьяев, Н.Я. Основы теории надёжности автомобилей и техническая диагностика [Текст]: учебное пособие / Н.Я. Яхьяев, М.М. Магомедов. - Махачкала: МАДИ, 2006. - 134 с.
20. Долгин, В.П. Надежность автотранспортных средств. Практикум [Текст]: учебное пособие / В.П. Долгин, А.О. Харченко, О.В. Хромов. - К.: Кондор-Издательство, 2014. - 251 с.
21. Долгин, В.П. Надежность технических систем [Текст]: учебное пособие / В.П. Долгин, А.О. Харченко. - М: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017. - 167 с.

### Харченко Александр Олегович

Севастопольский государственный университет  
Адрес: 299053, г. Севастополь, ул. Университетская,  
д. 33  
Канд. техн. наук, профессор кафедры «Технология  
машиностроения»  
E-mail: khao@list.ru

### Харченко Андрей Александрович

Севастопольский государственный университет  
Адрес: 299053, г. Севастополь, ул. Университетская,  
д. 33  
Канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобильный  
транспорт»  
E-mail: a.a.kharchenko@sevsu.ru

### Долгин Владимир Прохорович

Севастопольский государственный университет  
Адрес: 299053, г. Севастополь, ул. Университетская,  
д. 33  
Канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобильный  
транспорт»  
E-mail: dolgin@rambler.ru

A.O. KHARCHENKO, V.P. DOLGIN, A.A. KHARCHENKO

## IDENTIFICATION OF LEYDERMAN FUNCTIONS WHEN CALCULATING AUTOMOTIVE ENGINES

*The article presents a method for estimating parameters by the Leideman function based on the results of bench tests of piston internal combustion engines. The material of the scientific-methodical and software development of the authors for the complex of calculations of automobile units for solving educational and scientific problems is presented. The results obtained make it possible to refine the parameters of the Leideman functions based on the results of bench tests of piston internal combustion engines. This allows you to increase the efficiency of calculations of the external high-speed characteristics of the engine when solving problems of development and modernization of automotive systems.*

**Keywords:** estimation, automobile engine, external speed characteristic, least squares method, dispersion, error, criterion.

## BIBLIOGRAPHY

1. Kolchin, A.I. Raschet avtomobil'nykh i traktornykh dvigateley [Tekst] / A.I. Kolchin, V.P. Demidov. - M.: Vyssh. shk., 2002. - 496 s.
2. Hemming, R.V. Chislennye metody [Tekst] / R.V. Hemming. - M.: Nauka, 1972. - 400 s.
3. Bogomol'nyy, B.S. Protsedura lokalizatsii maksimuma funktsii effektivnoy moshchnosti porshnevykh DVS [Tekst] / B.S. Bogomol'nyy, V.P. Dolgin // Progressivnye napravleniya razvitiya mashino-priborostroitel'nykh otrashley i transporta: materialy mezhdunar. nauch. -tekhn. konf. - Sevastopol'. - 2012. - S. 63 - 64.
4. Dolgin, I.V. Dinamicheskoe modelirovaniye i optimizatsiya [Tekst]: monografiya / I.V. Dolgin; pod redaktsiyey V.P. Dolgina. - Palmarium Academic Publishing, 2019. - 402 c.
5. Dvigatelei vnutrennego sgoraniya: Teoriya porshnevykh i kombinirovannykh dvigateley [Tekst] / pod red. A.I. Orlina, M.T. Kruglova. - M: Mashinostroenie, 2003. - 372 s.
6. Dvigatelei vnutrennego sgoraniya. T. IV-I4 [Tekst] / L.V. Grekhov, N.A. Ivashchenko, V.A. Markov i dr.; pod obshch. red. A.A. Aleksandrova, N.A. Ivashchenko. - M.: Mashinostroenie, 2013. - 784 s.
7. Teoriya dvigateley vnutrennego sgoraniya. Rabochie protsessy [Tekst] / Pod red. prof. N.H. D'yachenko. - L.: Mashinostroenie, 1974. - 550 s.
8. Kostoglotov, A.A. Identifikatsiya parametrov dinamicheskikh sistem na osnove ob'edinennogo printsipa maksimuma [Tekst] / A.A. Kostoglotov, V.V. Deryushev, A.I. Kostoglotov // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. - Severo-Kavkazskiy region. - Seriya: Estestvennye nauki. - 2004. - №2. - S. 13-18.
9. Deryushev, V.V. Approksimatsiya skorostnykh kharakteristik dvigateley vnutrennego sgoraniya [Tekst] / V.V. Deryushev, V.Yu. Bobyl'chenko // Nauchnoe obozrenie. - 2014. - №11-3. - S. 773-774.
10. Sidorov, V.N. Raschet vneshej skorostnoy kharakteristiki dvigatelya vnutrennego sgoraniya [Elektronnyy resurs] / V.N. Sidorov, O.A. Tsariov, S.A. Golubina // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. - 2015. - №1-1. - Rezhim dostupa: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18652> (data obrashcheniya: 30.04.2018).

11. Diplomnoe proektirovaniye po spetsial`nosti «Avtomobili i avtomobil`noe khozyaystvo» [Tekst]: uchebnoe posobie / A.N. Novikov, N.V. Bakaeva, V.V. Chikulaeva, M.P. Stratulat i dr. - Orel, 2005.
12. Kolchin, A.I. Raschet avtomobil`nykh i traktornykh dvigateley [Tekst]: uchebnoe posobie dlya vuzov / A.I. Kolchin, V.P. Demidov. - M.: Vysshaya shkola, 2003. - 496 s.
13. Avtomobil`nye dvigateli [Tekst]: uchebnik / pod redaktsiey M.S. Hovakha. - M.: Mashinostroenie, 1977. - 591 s.
14. Dvigateli vnutrennego sgoraniya. Teoriya rabochikh protsessov [Tekst]: uchebnik / V.N. Lukanin, K.A. Morozov, A.S. Hachyan i dr.; pod red. V.N. Lukanina. - V 3 kn. - Kn. 1. - M.: Vysshaya shkola, 1995. - 368 s.
15. Baskov, V.N. Uchet i kontrol` raboty agregatov avtomobiley i drugikh mashin [Tekst] / V.N. Baskov. - Saratov: Sarat. gos. tekhn. un-t, 2003. - 136 s.
16. Efremov, L.V. Problemy upravleniya nadezhnostno-orientirovannoy tekhnicheskoy ekspluatatsiey mashin [Tekst] / L.V. Efremov. - SPb: Art-Xpress, 2015. - 206 s.
17. Kuz`min, N.A. Tekhnicheskaya ekspluatatsiya avtomobiley: zakonomernosti izmeneniya rabotosposobnosti [Tekst]: uchebnoe posobie / N.A. Kuz`min. - M: FORUM, 2011. - 208 s.
18. Kalyavin, V.P. Osnovy teorii nadezhnosti i diagnostiki [Tekst] / V.P. Kalyavin. - SPb: Elmor, 1998. - 172 s.
19. Yakh`yaev, N.Ya. Osnovy teorii radiozhnosti avtomobiley i tekhnicheskaya diagnostika [Tekst]: uchebnoe posobie / N.Ya. Yakh`yaev, M.M. Magomedov. - Makhachkala: MADI, 2006. - 134 s.
20. Dolgin, V.P. Nadezhnost` avtotransportnykh sredstv. Praktikum [Tekst]: uchebnoe posobie / V.P. Dolgin, A.O. Harchenko, O.V. Hromov. - K.: Kondor-Izdatel`stvo, 2014. - 251 s.
21. Dolgin, V.P. Nadezhnost` tekhnicheskikh sistem [Tekst]: uchebnoe posobie / V.P. Dolgin, A.O. Harchenko. - M: Vuzovskiy uchebnik: INFRA-M, 2017. - 167 s.

**Kharchenko Alexander Olegovich**  
Sevastopol State University  
Address: 299053, Russia, Sevastopol,  
Universitetskaya str., 33  
Candidate of technical sciences  
E-mail: khao@list.ru

**Kharchenko Andrey Aleksandrovich**  
Sevastopol State University  
Address: 299053, Russia, Sevastopol,  
Universitetskaya str., 33  
Candidate of technical sciences  
E-mail: a.a.kharchenko@sevsu.ru

**Dolgin Vladimir Prokhorovich**  
Sevastopol State University  
Address: 299053, Russia, Sevastopol,  
Universitetskaya str, 33  
Candidate of technical sciences  
E-mail: dolghin@rambler.ru

## ИЗНОСОСТОЙКИЕ БЕЗВОЛЬФРАМОВЫЕ ТВЕРДОСПЛАВНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

*Твердые сплавы обладают высокой твердостью и износостойкостью, что определяет их применение в качестве материала для восстановления рабочих поверхностей ответственных деталей автомобилей, а именно элементов пар трения (коленчатый вал и вал газораспределительного механизма), работающих в условиях знакопеременных нагрузок и подвергающихся повышенным температурам, так как указанные сплавы обладают так же низким коэффициентом трения и достаточно высокой устойчивостью к температурным воздействиям.*

*Определенно, немалого внимания заслуживает способ переработки практически любого материала являющегося проводником электрического тока, в том числе и отходов безвольфрамовых твердых сплавов (БВТС), выделяющийся среди других способов сравнительно невысокими энергозатратами и экологической чистотой процесса - процесс электроэррозионного диспергирования (ЭЭД).*

**Ключевые слова:** безвольфрамовые твердые сплавы, автомобиль, деталь, машина, порошковый материал, электроэррозионное диспергирование, гранулометрический состав, микроструктура.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Логинов, П.К. Способы и технологические процессы восстановления изношенных деталей [Текст]: учебное пособие / П.К. Логинов, О.Ю. Ретюнский. - Томск: Томский политехнический университет, 2010. - 217 с.
2. Сабельников, Б.Н. Материальный баланс процесса электроэррозионного диспергирования отходов твердого сплава марки кнт-16 в спирте этиловом [Текст] / Б.Н. Сабельников, Е.В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019) сборник статей XI Международной научно-технической конференции. - 2019. - С. 294-298.
3. Агеев, Е.В. Применение порошка твердого сплава кнт-16 полученного электроэррозионным диспергированием для восстановления и упрочнения деталей в машиностроении [Текст] / Е.В. Агеев, Б.Н. Сабельников; под общ. ред. В. Ю. Лавриненко // Инновационные технологии реновации в машиностроении: сборник трудов Международной научно-технической конференции, посвящённой 150-летию факультета «Машиностроительные технологии» и кафедры «Технологии обработки материалов» МГТУ им. Н. Э. Баумана. - 2019. - С. 292-296.
4. Новиков, А.Н. Восстановление и упрочнение деталей автомобилей [Текст]: учебное пособие / А.Н. Новиков, М.П. Стратулат, А.Л. Севостьянов. - Орел: ОрелГТУ, 2006. - 332 с.
5. Новиков, А.Н. Восстановление и упрочнение деталей машин, изготовленных из алюминиевых сплавов, электрохимическими способами автомобилей [Текст]: учебное пособие / А.Н. Новиков, Н.В. Бакаева. - Орел: ОрелГТУ, 2004. - 171 с.
6. Пузанков, А.Г. Автомобили: Устройство автотранспортных средств [Текст] / А.Г. Пузанков. - М.: Академия, 2012. - 560 с.
7. Глухов, В.В. Двигатели ОАО «Волжские моторы» для автомобилей УАЗ и «Газель» [Текст] / В.В. Глухов. - М.: Атласы автомобилей, 2001. - 160 с.
8. Переверзев, А.С. Материальный баланс процесса электроэррозионного диспергирования отходов свинцовой бронзы в осветительном керосине [Текст] / А.С. Переверзев, А.С. Осьминина // Наука молодых - будущее России: сборник науч. ст. 2-й Междунар. науч. конф. перспективных разработок молодых ученых. - Курск. - 2017. - С. 125-128.
9. Новиков, Е.П. Подготовка корпусных дефектных деталей к восстановлению наплавкой и напылением с использованием алюминиевых электроэррозионных материалов [Текст] / Е.П. Новиков, Г.Р. Латыпова, Е.В. Агеева // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ- 2016): сборник статей VIII Межд. науч.-техн. конф. - Курск: ЮЗГУ. - 2016. - С. 255-259.
10. Хорькова, Н.М. Перспективы технологии электроискрового легирования деталей автомобилей электроэррозионным медным электродом [Текст] / Н.М. Хорькова, Е.В. Агеева, К.В. Садова // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2019): сборник статей XI Международной научно-технической конференции. 2019. С. 370-374.
11. Агеева, Е.В. Исследование гранулометрического состава частиц электроэррозионного хромсодержащего порошка, используемого для износостойкой наплавки [Текст] / Е.В. Агеева, С.В. Хардиков, И.А. Морозова // Курск: ЮЗГУ. - 2019. - Т. 23. - №4. - С. 31-41.
12. Агеева, Е.В. Фазовый анализ электроэррозионных порошков из сплава Т30К4 [Текст] / Е.В. Агеева, А.Ю. Алтухов, Д.О. Оладипуло // Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и техноло-

гических систем: сборник научных трудов Всероссийской научно-технической конференции. - Курск: ЮЗГУ. - 2019. - С. 40-42.

13. Новиков, Е.П. Изучение формы и морфологии порошка, полученного из отходов алюминия методом электроэррозионного диспергирования [Текст] / Е.П. Новиков, Е.В. Агеева, Д.А. Чумак-Жунь // Курск: Известия ЮЗГУ. Серия: техника и технологии. - 2015. - №4 (17). - С. 13-17.

14. Ageeva, E.V. Properties and characterizations of powders produced from waste carbides [Text] / E.V. Ageeva, E.V. Ageev, A.S. Osminina // Журналnano- и электронной физики. - 2013. - Т. 5. - №4. - С. 04038-1-04038-2.

15. Дипломное проектирование по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст]: учебное пособие / А.Н. Новиков, Н.В. Бакаева, В.В. Чикулаева, М.П. Стратулат и др. - Орел, 2005.

16. Агеева, Е.В Расчетная оценка влияния электроконтактного теплового источника на процесс электроэррозионного диспергирования [Текст] / Е.В. Агеева, В.В. Булычев // Курск: Известия ЮЗГУ. Серия: Техника и технологии. - 2019. - Т. 9. - №1(30). - С. 29-36.

17. Латыпов, Р.А. Свойства композиционных гальванических покрытий, полученных с использованием диспергированных отходов стали ШХ15 [Текст] / Р.А. Латыпов, Е.В. Агеева, Г.Р. Латыпова // Электрометаллургия. - 2019. - №3. - С. 14-18.

18. Новиков, А.Н. Восстановление и упрочнение изношенных деталей автомобилей нанокомпозиционными гальваническими покрытиями [Текст]: монография / А.Н. Новиков, Е.В. Агеева, М.А. Зубарев, А.С. Осьминина. - Курск: ЗАО «Университетская книга», 2018. - 160 с.

19. Алтухов, А.Ю. Рентгеноструктурный анализ спеченных вольфрамсодержащих изделий, полученных искровым плазменным спеканием электроэррозионных порошков [Текст] / А.Ю. Алтухов, Е.В. Агеева, О.В. Кругляков, А.С. Осьминина // Известия ЮЗГУ. - 2018. - №1(76). - С. 118-124.

20. Алтухов, А.Ю. Порошковые композиционные электроэррозионные материалы: получение и свойства [Текст]: монография / А.Ю. Алтухов, Е.В. Агеева, О.В. Кругляков, А.В. Щербаков, Е.П. Новиков. - Курск: ЗАО «Университетская книга», 2016. - 144 с.

21. Агеева, Е.В. Состояние поверхности частиц электроэррозионного вольфрамокобальтового порошка, используемого в износостойких покрытиях [Текст] / Е.В. Агеева, А.Ю. Алтухов, С.С. Гулидин, М.А. Зубарев // Известия ЮЗГУ. - 2017. - №1(70). - С. 69-75.

22. Новиков, А.Н. Технологические основы восстановления и упрочнения деталей сельскохозяйственной техники из алюминиевых сплавов электрохимическими способами [Текст] / А.Н. Новиков. - Орел, 2001.

**Агеев Евгений Викторович**

Юго-Западный государственный университет

Адрес: 305040, Россия, г. Курск, 50 лет Октября, 94

Д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства

E-mail: Ageev\_ev@mail.ru

**Сабельников Борис Николаевич**

Юго-Западный государственный университет

Адрес: 305040, Россия, г. Курск, 50 лет Октября, 94

Аспирант

E-mail: sabelnikovboris1@mail.ru

---

E.V. AGEEV, B.N. SABEL'NIKOV

## **WEAR-RESISTANT TUNGSTEN-FREE SOLID-ALLOY POWDER MATERIALS FOR RESTORING WORN CAR PARTS**

*Hard alloys have high hardness and wear resistance, which determines their use as a material for restoring the working surfaces of critical parts of cars, namely elements of friction pairs (crankshaft and gas distribution mechanism shaft), operating under alternating loads and exposed to high temperatures, since these alloys also have a low coefficient of friction and a sufficiently high resistance to temperature influences.*

*Certainly, considerable attention should be paid to the method of processing almost any material that is a conductor of electric current, including waste of tungsten-free hard alloys (BVTS), which stands out among other methods with relatively low energy costs and environmental cleanliness of the process - the process of electroerrosive dispersion (EED).*

**Keywords:** tungsten-free hard alloys, automobile, part, machine, powder material, electroerrosive dispersion, granulometric composition, microstructure.

## **BIBLIOGRAPHY**

1. Loginov, P.K. Sposoby i tekhnologicheskie protsessy vosstanovleniya iznoshennykh detaley [Tekst]: uchebnoe posobie / P.K. Loginov, O.YU. Retyunskiy. - Tomsk: Tomskiy politekhnicheskiy universitet, 2010. - 217 s.

## №1(68) 2020 (январь-март) Эксплуатация, ремонт, восстановление

2. Sabel'nikov, B.N. Material'nyy balans protsessa elektroerozionnogo dispergirovaniya otkhodov tverdogo splava marki knt-16 v spirte etilovom [Tekst] / B.N. Sabel'nikov, E.V. Ageev // Sovremennye avtomobil'nye materialy i tekhnologii (SAMIT - 2019) sbornik statey XI Mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii. - 2019. - S. 294-298.

3. Ageev, E.V. Primenenie poroshka tverdogo splava knt-16 poluchennogo elektroerozionnym dispergirovaniem dlya vosstanovleniya i uprochneniya detaley v mashinostroenii [Tekst] / E.V. Ageev, B.N. Sabel'nikov; pod obshch. red. V. Yu. Lavrinenko // Innovatsionnye tekhnologii renovatsii v mashinostroenii: sbornik trudov Mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii, posvyashchionnoy 150-letiyu fakul'teta «Mashino-stroitel'nye tekhnologii» i kafedry «Tekhnologii obrabotki materialov» MGTU im. N. E. Baumana. - 2019. - S. 292-296.

4. Novikov, A.N. Vosstanovlenie i uprochnenie detaley avtomobiley [Tekst]: uchebnoe posobie / A.N. Novikov, M.P. Stratulat, A.L. Sevost'yanov. - Orel: OrelGTU, 2006. - 332 s.

5. Novikov, A.N. Vosstanovlenie i uprochnenie detaley mashin, izgotovlennykh iz alyuminievykh splavov, elektrokhimicheskimi sposobami avtomobiley [Tekst]: uchebnoe posobie / A.N. Novikov, N.V. Bakaeva. - Orel: OrelGTU, 2004. - 171 s.

6. Puzankov, A.G. Avtomobili: Ustroystvo avtovozrozhdeniya sredstv [Tekst] / A.G. Puzankov. - M.: Akademiya, 2012. - 560 s.

7. Glukhov, V.V. Dvigateli OAO «Volzhskie motory» dlya avtomobiley UAZ i «Gazel» [Tekst] / V.V. Glukhov. - M.: Atlasy avtomobiley, 2001. - 160 s.

8. Pereverzev, A.S. Material'nyy balans protsessa elektroerozionnogo dispergirovaniya otkhodov svintsovoy bronzy v osvetitel'nom kerosine [Tekst] / A.S. Pereverzev, A.S. Os'minina // Nauka molodykh - budushchee Rossii: sbornik nauch. st. 2-y Mezhdunar. nauch. konf. perspektivnykh razrabotok molodykh uchenykh. - Kursk. - 2017. - S. 125-128.

9. Novikov, E.P. Podgotovka korpusnykh defektnykh detaley k vosstanovleniyu naplavkoy i naplyeniems ispol'zovaniem alyuminievykh elektroerozionnykh materialov [Tekst] / E.P. Novikov, G.R. Latypova, E.V. Ageeva // Sovremennye avtomobil'nye materialy i tekhnologii (SAMIT- 2016): sbornik statey VIII Mezhd. nauch.-tekhn. konf. - Kursk: YUZGU. - 2016. - S. 255-259.

10. Hor'yakova, N.M. Perspektivy tekhnologii elektroiskrovogo legirovaniya detaley avtomobiley elektroerozionnym mednym elektrodom [Tekst] / N.M. Hor'yakova, E.V. Ageeva, K.V. Sadova // Sovremennye avtomobil'nye materialy i tekhnologii (SAMIT - 2019): sbornik statey XI Mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii. 2019. S. 370-374.

11. Ageeva, E.V. Issledovanie granulometricheskogo sostava chashits elektroerozionnogo khromsoderzhashchego poroshka, ispol'zuemogo dlya iznosostoykoy naplavki [Tekst] / E.V. Ageeva, S.V. Hardikov, I.A. Morozova // Kursk: YUZGU. - 2019. - T. 23. - №4. - S. 31-41.

12. Ageeva, E.V. Fazovyy analiz elektroerozionnykh poroshkov iz splava T30K4 [Tekst] / E.V. Ageeva, A.YU. Altukhov, D.O. Oladipupo // Upravlenie kachestvom na etapakh zhiznennogo tsikla tekhnicheskikh i tekhnologicheskikh sistem: sbornik nauchnykh trudov Vserossiyskoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii. - Kursk: YUZGU. - 2019. - S. 40-42.

13. Novikov, E.P. Izuchenie formy i morfologii poroshka, poluchennogo iz otkhodov alyuminiya metodom elektroerozionnogo dispergirovaniya [Tekst] / E.P. Novikov, E.V. Ageeva, D.A. Chumak-Zhun' // Kursk: Izvestiya YUZGU. Seriya: tekhnika i tekhnologii. - 2015. - №4 (17). - S. 13-17.

14. Ageeva, E.V. Properties and characterizations of powders produced from waste carbides [Text] / E.V. Ageeva, E.V. Ageev, A.S. Osminina // ZHurnal nano- i elektronnoy fiziki. - 2013. - T. 5. - №4. - S. 04038-1-04038-2.

15. Diplomnoe proektirovaniye po spetsial'nosti «Avtomobili i avtomobil'noe khozyaystvo» [Tekst]: uchebnoe posobie / A.N. Novikov, N.V. Bakaeva, V.V. Chikulaeva, M.P. Stratulat i dr. - Orel, 2005.

16. Ageeva, E.V. Raschetnaya otsenka vliyaniya elektrokontaktnogo teplovogo istochnika na protsess elektroerozionnogo dispergirovaniya [Tekst] / E.V. Ageeva, V.V. Bulychev // Kursk: Izvestiya YUZGU. Seriya: Tekhnika i tekhnologii. - 2019. - T. 9. - №1(30). - S. 29-36.

17. Latypov, R.A. Svoystva kompozitsionnykh gal'vanicheskikh pokrytiy, poluchennykh s ispol'zovaniem dispergirovannykh otkhodov stali SHH15 [Tekst] / R.A. Latypov, E.V. Ageeva, G.R. Latypova // Elektrometallurgiya. - 2019. - №3. - S. 14-18.

18. Novikov, A.N. Vosstanovlenie i uprochnenie iznoshennykh detaley avtomobiley nanokompozitsi-onnymi gal'vanicheskimi pokrytiyami [Tekst]: monografiya / A.N. Novikov, E.V. Ageeva, M.A. Zubarev, A.S. Os'minina. - Kursk: ZAO «Universitetskaya kniga», 2018. - 160 s.

19. Altukhov, A.Yu. Rentgenostrukturnyy analiz spechennykh vol'framsoderzhashchikh izdeliy, poluchenyykh iskrovym plazmennym spekaniem elektroerozionnykh poroshkov [Tekst] / A.Yu. Altukhov, E.V. Ageeva, O.V. Kruglyakov, A.S. Os'minina // Izvestiya YUZGU. - 2018. - №1(76). - S. 118-124.

20. Altukhov, A.Yu. Poroshkovye kompozitsionnye elektroerozionnye materialy: poluchenie i svoystva [Tekst]: monografiya / A.Yu. Altukhov, E.V. Ageeva, O.V. Kruglyakov, A.V. Shcherbakov, E.P. Novikov. - Kursk: ZAO «Universitetskaya kniga», 2016. - 144 s.

21. Ageeva, E.V. Sostoyanie poverkhnosti chashits elektroerozionnogo vol'framokobaltovogo poroshka, ispol'zuemogo v iznosostoykikh pokrytiyakh [Tekst] / E.V. Ageeva, A.Yu. Altukhov, S.S. Gulidin, M.A. Zubarev // Izvestiya YUZGU. - 2017. - №1(70). - S. 69-75.

22. Novikov, A.N. Tekhnologicheskie osnovy vosstanovleniya i uprochneniya detaley sel'skokhozyaystvennoy tekhniki iz alyuminievykh splavov elektrokhimicheskimi sposobami [Tekst] / A.N. Novikov. - Orel, 2001.

Ageev Evgeniy Viktorovich

Sabel'nikov Boris Nikolaevich

South-West State University

Address: 305040, Rossia, Kursk, str. 50 years of October,  
94

Doctor of technical sciences

E-mail: Ageev\_ev@mail.ru

South-West State University

Address: 305040, Rossia, Kursk, str. 50 years of October,  
94

Postgraduate

E-mail: sabelnikovboris1@mail.ru

## ИССЛЕДОВАНИЕ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ТЯГОВОЙ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ АВТОМОБИЛЯ ПРИ УЧЕТЕ РЕАЛЬНОГО РАЗБРОСА ПАРАМЕТРОВ АККУМУЛЯТОРОВ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И ВЫРАВНИВАНИЯ

Статья посвящена актуальной проблеме разработки эффективных средств контроля и выравнивания степени заряженности аккумуляторов энергетической установки гибридных и электрических автомобилей. Для разработанной авторами системы, приведено моделирование ее работы в среде MULTISIM. Для проверки эффективности разработанной модели системы контроля и выравнивания проведено экспериментальное исследование при постановке многофакторного эксперимента, позволившего получить уравнение регрессии, которое позволяет по величине полученных коэффициентов влияния каждого из этих факторов эквивалентной схемы замещения напряжению, внутреннему сопротивлению и емкости судить о их степени значимости, а также учитывать эффекты влияния их парных взаимодействий. На основе полученного уравнения регрессии проведен анализ погрешности выходного напряжения аккумуляторов в зависимости от разброса параметров их эквивалентной схемы замещения и проведен анализ полученных результатов.

**Ключевые слова:** аккумуляторная батарея (АБ), внутренне сопротивление, компьютерная модель, комбинированной энергетической установки (КЭУ), переходный процесс.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азарнов, А.Л. Влияние режимов эксплуатации электрохимических аккумуляторов в составе энергостановок ракетно-космических аппаратов на их ресурс [Текст] / С.В. Ширинский, К.В. Безручко. - Авиационно-космическая техника и технология, 2009. - №10.
2. Скундин, А.М. Современное состояние и перспективы развития исследований литиевых аккумуляторов [Текст] / А.М. Скундин, О.Н. Ефимов, О.В. Ярмоленко. - Успехи химии, 2002. - №71(4).
3. Проценко, Н.А. Расчетно-экспериментальная оценка распределения температур в случае технологических сбоев в работе литий-ионного аккумулятора космического назначения [Текст] / Н.А. Проценко, В.Ю. Лапшин, Ж.М. Бледнова. - Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2010. - Т. 12. - №4(3).
4. Каневский, Л.С. Деградация литий-ионного аккумулятора и методы борьбы с ней [Текст] / Л.С. Каневский, В.С. Дубасова. - Электрохимия, 2005. - Т. 41. - №1.
5. Пат. 2524352 Российская Федерация, МПК H01M 10/48, H02J 7/02. Устройство подзарядки аккумуляторных батарей гибридного автомобиля [Текст] / Бахмутов С.В., Ревонченков А.А., Ревонченков А.М., Сизов Ю.А., Харитонов В.И., Чернокозов В.В. - №2012146424/07; заявл. 31.10.2012, опубл. 27.07.2014, Бюл. №21.
6. Пат. 2626378 Российская Федерация, МПК H01M 10/48, Устройство автоматического контроля и выравнивания степени заряженности блока аккумуляторов комбинированной энергетической установки [Текст] / Бахмутов С. В., Сизов Ю. А., Ревонченков А. М., Чернокозов В. В., Гордеев А. А., Ким М. - №2016133997; заявл. 19.08.2016, опубл.: 26.07.2017. - Бюл. №21.
7. Пат. 2686072 Российская Федерация, МПК H01M 10/48, H02J 7/00, Устройство автоматического мониторинга блока аккумуляторов с контролем температуры [Текст] / Горюнов В.Н., Кузнецов А.В., Сизов Ю.А., Рачков М.Ю., Чернокозов В.В., Ким М. - №2018115444; заявл. 25.04.2018, опубл.: 24.04.2019, Бюл. №12.
8. Пат. 2695081 Российская Федерация, МПК H01M 10/48, H02J 7/00, Устройство непрерывного автоматического контроля и выравнивания степени заряженности аккумуляторов блока [Текст] / Горюнов В.Н., Сизов Ю. А. - № 2018133819 ; заявл. 25.09.2018, опубл.: 19.07.2019 Бюл. № 20.
9. Пат. 2695646 Российской Федерации, МПК H01M 10/48, Устройство автоматического мониторинга и выравнивания степени заряженности параллельно-последовательного соединения аккумуляторов блока [Текст] / Горюнов В.Н., Сизов Ю. А. - №2019104790; заявл. 20.02.2019, опубл.: 25.07.2019, Бюл. №21.
10. Пат. 2697185 Российской Федерации, МПК H01M 10/48, Способ автоматического мониторинга и выравнивания степени заряженности параллельно-последовательного соединения аккумуляторов блока [Текст] / Горюнов В.Н., Сизов Ю.А. - №2019104789; заявл. 20.02.2019, опубл.: 13.08.2019. - Бюл. №23.
11. Сизов, Ю.А. Расчет и моделирование электрических параметров аккумуляторов по переходным процессам [Текст] / В.И. Харитонов, Ю.Н. Чекмарева. - Вестник Московского государственного университета. Серия «Техника и технология», 2013, - №4.
12. Харитонов, В.И. Моделирование и исследование электрических параметров последовательно соединенных аккумуляторов [Текст] / Ю.А. Сизов, А.А. Гордеев, Ю.В. Ложкина. - Вестник Московского государственного университета. Серия «Техника и технология», 2014. - №4.
13. Бахмутов, С.В. Разработка математической модели и исследование тяговой аккумуляторной батареи гибридной энергетической установки [Текст] / Ю.А. Сизов, М. Ким. - Труды НАМИ, 2015. - №262.
14. Бахмутов, С.В. Разработка, моделирование и исследование системы автоматического контроля и выравнивания степени заряженности блока аккумуляторов комбинированной энергетической установки автомобиля [Текст] / Ю.А. Сизов, М. Ким. - Труды международного автомобильного научного форума МАНФ-2017.- М: НАМИ, 2017.
15. Харитонов, В.И. Программные статистические комплексы [Текст]: учебное пособие / В.И. Харитонов, Ю.А. Сизов. - М: МГТУ «МАМИ», 2009. - 80 с.

16. Новиков, А.Н. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автосервиса [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль подготовки «Автомобильный сервис») / А.Н. Новиков, Н.И. Веревкин, А.Л. Севостьянов, Н.В. Бакаева; под ред. Н.А. Давыдова. - Москва, 2015.

17. Новиков, А.Н. Анализ влияния технических неисправностей транспортных средств на уровень дорожной безопасности [Текст] / А.Н. Новиков, М.В. Кулев, А.В. Кулев // Мир транспорта и технологических машин. – 2010. - №1(28). – С. 008-0011.

18. Сидоров, К.М. Перспективные системы тягового электрооборудования для транспортных средств [Текст] / К.М. Сидоров, Т.В. Голубчик, В.Е. Ютт. - Вестник МАДИ, 2012. - №1(28).

19. Сидоров, К.М. Комбинированные энергетические установки в системе автономного электроснабжения [Текст] / К.М. Сидоров, В.Е. Ютт, Т.В. Голубчик. - Вестник МАДИ, 2013. - №4.

20. Сидоров, К.М. Применение компьютерного моделирования при проектировании автомобилей с комбинированными энергетическими установками [Текст] / В.Е. Ютт, Е.И. Сурин. - Проблемы электротехники, электроэнергетики и электротехнологии: сборник трудов Международной научно-технической конференции. - Тольятти: ТГУ, 2009. - Ч. 1.

21. Борисевич, А.В. Моделирование литий-ионных аккумуляторов для систем управления батареями: обзор текущего состояния [Электронный ресурс] / Современная техника и технологии, 2014. - №5. - Режим доступа: <http://technology.snauka.ru/2014/05/3542> (дата обращения: 31.07.2014).

22. Оспанбеков, Б.К. Технологические аспекты зарядной инфраструктуры для электромобилей [Текст] / Б.К. Оспанбеков, Т.В. Голубчик, К.М. Сидоров. - Электроника и электрооборудование транспорта, 2016. - №4.

23. Нижниковский, Е.А. Проблемы безопасности литиевых источников тока [Текст] / Е.А. Скворцов, В.В. Фрольченков. - XIX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии: тезисы докладов. - Волгоград: ВГТУ, 2011. - Т. 4.

24. Дипломное проектирование по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст]: учебное пособие / А.Н. Новиков, Н.В. Бакаева, В.В. Чикулаева, М.П. Стратулат и др. - Орел, 2005.

**Сизов Юрий Александрович**

Московский политехнический университет  
Адрес: 107023, Россия, г. Москва, ул. Большая  
Семеновская, 38  
Канд. техн. наук, доцент кафедры автоматики и  
управления  
E-mail: sizovua@yandex.ru

**Ким Максим**

Московский политехнический университет  
Адрес: 107023, Россия, г. Москва, ул. Большая  
Семеновская, 38  
Аспирант  
E-mail: maksim\_kim92@mail.ru

**Кузнецов Александр Валерьевич**

Московский политехнический университет  
Адрес: 107023, Россия, г. Москва, ул. Большая  
Семеновская, 38  
Канд. техн. наук, зав. кафедрой автоматики  
и управления  
E-mail: avkuznec@mail.ru

---

Y.A. SIZOV, A.V. KUZNETSOV, M. KIM

**INVESTIGATION OF THE INSTABILITY OF THE OUTPUT VOLTAGE OF  
THE VEHICLE TRACTION BATTERY WHEN TAKING INTO ACCOUNT  
THE REAL DISPERSION OF BATTERY PARAMETERS USING  
A COMPUTER MODEL OF THE CONTROL AND ALIGNMENT SYSTEM**

*The article is devoted to the actual problem of developing effective means of monitoring and equalizing the degree of charge of batteries in the power plant of hybrid and electric cars. For the system developed by the authors, a simulation of its operation in the MULTISIM environment is given. To test the effectiveness of the developed model of the control system and alignment of the experimental research in the formulation of multi-factor experiment allowed to obtain a regression equation that allows the magnitude of the coefficients of influence of each of these factors equivalent circuit voltage, internal resistance and capacity to judge their degree of importance, but also take into account the effects of their pairwise interactions. On the basis of the obtained regression equation, an analysis of the error of the output voltage of the batteries depending on the spread of parameters of their equivalent substitution scheme was performed and the results were analyzed.*

*Keywords:* battery, internal resistance, computer model, combined power plant, transition process.

**BIBLIOGRAPHY**

1. Azarnov, A.L. Vliyanie rezhimov ekspluatatsii elektrokhimicheskikh akkumulyatorov v sostave energo-ustanovok raketno-kosmicheskikh apparatov na ikh resurs [Tekst] / S.V. Shirinskiy, K.V. Bezruchko. - Aviatsionno-kosmicheskaya tekhnika i tekhnologiya, 2009. - №10.

2. Skundin, A.M. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya issledovaniy litievykh akkumulyatorov [Tekst] / A.M. Skundin, O.N. Efimov, O.V. YArmolenko. - Uspekhi khimii, 2002. - №71(4).

## №1(68) 2020 (январь-март) Эксплуатация, ремонт, восстановление

3. Protsenko, N.A. Raschetno-eksperimental'naya otsenka raspredeleniya temperatur v sluchae tekhnologicheskikh sboev v rabote litiy-ionnogo akkumulyatora kosmicheskogo naznacheniya [Tekst] / N.A. Protsenko, V.Yu. Lapshin, Zh.M. Blednova. - Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk, 2010. - T.12, №4(3).

4. Kanevskiy, L.S. Degradatsiya litiy-ionnogo akkumulyatora i metody bor'by s ney [Tekst] / L.S. Kanevskiy, V.S. Dubasova. - Elektrokhimiya, 2005. - T. 41. - №1.

5. Pat. 2524352 Rossiyskaya Federatsiya, MPK N01M 10/48, H02J 7/02. Ustroystvo podzaryadki akkumulyatornykh batarey gibridnogo avtomobilya [Tekst] / Bakhmutov S.V., Revonchenkov A.A., Revonchenkov A.M., Sizov Yu.A., Haritonov V.I., Chernokozov V.V. - №2012146424/07; zayavl. 31.10.2012, opubl. 27.07.2014, Byul. №21.

6. Pat. 2626378 Rossiyskaya Federatsiya, MPK N01M 10/48, Ustroystvo avtomaticheskogo kontrolya i vyravnivaniya stepeni zaryazhennosti bloka akkumulyatorov kombinirovannoy energeticheskoy ustanovki [Tekst] / Bakhmutov S. V., Sizov Yu. A., Revonchenkov A. M., Chernokozov V. V., Gordeev A. A., Kim M. - №2016133997, zayavl. 19.08.2016, opubl.: 26.07.2017 Byul. №21.

7. Pat. 2686072 Rossiyskaya Federatsiya, MPK N01M 10/48, H02J 7/00, Ustroystvo avtomaticheskogo monitoringa bloka akkumulyatorov s kontrolem temperatury [Tekst] / Goryunov V.N., Kuznetsov A.V., Sizov Yu.A., Rachkov M.Yu., Chernokozov V.V., Kim M. - №2018115444; zayavl. 25.04.2018, opubl.: 24.04.2019, Byul. №12.

8. Pat. 2695081 Rossiyskaya Federatsiya, MPK N01M 10/48, H02J 7/00, Ustroystvo nepreryvnogo avtomaticheskogo kontrolya i vyravnivaniya stepeni zaryazhennosti akkumulyatorov bloka [Tekst] / Goryunov V.N., Sizov Yu. A. - № 2018133819 ; zayavl. 25.09.2018, opubl.: 19.07.2019 Byul. №20.

9. Pat. 2695646 Rossiyskaya Federatsiya, MPK N01M 10/48, Ustroystvo avtomaticheskogo monitoringa i vyravnivaniya stepeni zaryazhennosti parallel'no-posledovatel'nogo soedineniya akkumulyatorov bloka [Tekst] / Goryunov V.N., Sizov Yu. A. - №2019104790; zayavl. 20.02.2019, opubl.: 25.07.2019, Byul. №21.

10. Pat. 2697185 Rossiyskaya Federatsiya, MPK N01M 10/48, Sposob avtomaticheskogo monitoringa i vyravnivaniya stepeni zaryazhennosti parallel'no-posledovatel'nogo soedineniya akkumulyatorov bloka [Tekst] / Goryunov V.N., Sizov Yu. A. - №2019104789 ; zayavl. 20.02.2019, opubl.: 13.08.2019 Byul. №23.

11. Sizov, Yu.A. Raschet i modelirovaniye elektricheskikh parametrov akkumulyatorov po perekhodnym protsessam [Tekst] / V.I. Haritonov, Yu.N. Chekmareva. - Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Tekhnika i tekhnologiya», 2013, - №4.

12. Haritonov, V.I. Modelirovaniye i issledovaniye elektricheskikh parametrov posledovatel'no soedinennykh akkumulyatorov [Tekst] / Yu.A. Sizov, A.A. Gordeev, Yu.V. Lozhkina. - Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Tekhnika i tekhnologiya», 2014. - №4.

13. Bakhmutov, S.V. Razrabotka matematicheskoy modeli i issledovaniye tyagovoy akkumulyatornoy batarei gibridnoy energeticheskoy ustanovki [Tekst] / Yu.A. Sizov, M. Kim. - Trudy NAMI, 2015. - №262.

14. Bakhmutov, S.V. Razrabotka, modelirovaniye i issledovaniye sistemy avtomaticheskogo kon-trollya i vyravnivaniya stepeni zaryazhennosti bloka akkumulyatorov kombinirovannoy energeticheskoy ustanovki avtomobilya [Tekst] / Yu.A. Sizov, M. Kim. - Trudy mezhdunarodnogo avtomobil'nogo nauchnogo foruma MANF-2017. - M: NAMI, 2017.

15. Haritonov, V.I. Programmnye statisticheskie kompleksy [Tekst]: uchebnoe posobie / V.I. Haritonov, Yu.A. Sizov. - M: MGTU «MAMI», 2009. - 80 s.

16. Novikov, A.N. Proizvodstvenno-tehnicheskaya infrastruktura predpriyatiy avtoservisa [Tekst]: uchebnik dlya studentov uchrezhdeniy vysshego obrazovaniya, obuchayushchikhsya po napravleniyu podgotovki bakalavrov «Ekspluatatsiya transportno-tehnologicheskikh mashin i kompleksov» (profil' podgotovki «Avtomobil'nyy servis») / A.N. Novikov, N.I. Verevkin, A.L. Sevostyanov, N.V. Bakaeva; pod red. N.A. Davydova. - Moskva, 2015

17. Novikov, A.N. Analiz vliyaniya tekhnicheskikh neispravnostey transportnykh sredstv na uroven' dorozhnoy bezopasnosti [Tekst] / A.N. Novikov, M.V. Kulev, A.V. Kulev // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2010. - №1(28). - S. 008-0011.

18. Sidorov, K.M. Perspektivnye sistemy tyagovogo elektrooborudovaniya dlya transportnykh sredstv [Tekst] / K.M. Sidorov, T.V. Golubchik, V.E. Yutt. - Vestnik MADI, 2012. - №1(28).

19. Sidorov, K.M. Kombinirovannye energeticheskie ustanovki v sisteme avtonomnogo elektrosnabzheniya [Tekst] / K.M. Sidorov., V.E. Yutt, T.V. Golubchik. - Vestnik MADI, 2013. - №4.

20. Sidorov, K.M. Primenenie kom'yuternogo modelirovaniya pri proektirovaniy avtomobiley s kombinirovannymi energeticheskimi ustanovkami [Tekst] / V.E. Yutt, E.I. Surin. - Problemy elektrotehniki, elektroenergetiki i elektrotehnologii: sbornik trudov Mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii. - Tol'yatti: TGU, 2009. - Ch. 1.

21. Borisevich, A.V. Modelirovaniye litiy-ionnykh akkumulyatorov dlya sistem upravleniya batareyami: obzor tekushchego sostoyaniya [Elektronnyy resurs] / Sovremennaya tekhnika i tekhnologii, 2014. - №5. - Rezhim dostupa: <http://technology.sciences.ru/2014/05/3542> (data obrashcheniya: 31.07.2014).

22. Ospanbekov, B.K., Tekhnologicheskie aspekty zaryadnoy infrastruktury dlya elektromobiley [Tekst] / B.K. Ospanbekov, T.V. Golubchik, K.M. Sidorov. - Elektronika i elektrooborudovanie transporta, 2016. - №4.

23. Nizhnikovskiy, E.A. Problemy bezopastnosti litievykh istochnikov toka [Tekst] / E.A. Skvortsov, V.V. Frol'chenkov. - XIX Mendeleevskiy s'ezd po obshchey i prikladnoy khimii: tezisy dokladov. - Volgograd: VGTU, 2011. - T. 4.

24. Diplomnoe proektirovaniye po spetsial'nosti «Avtomobili i avtomobil'noe khozyaystvo» [Tekst]: uchebnoe posobie / A.N. Novikov, N.V. Bakaeva, V.V. Chikulaeva, M.P. Stratulat i dr. - Orel, 2005.

**Sizov Yuri Alexandrovich**  
Moscow Polytechnic University  
Address: 107023, Russia, Moscow,  
Bolshaya Semyonovskaya str., 38  
Candidate of technical sciences  
E-mail: sizovua@yandex.ru

**Kuznetsov Alexander Valerievich**  
Moscow Polytechnic University  
Address: 107023, Russia, Moscow,  
Bolshaya Semyonovskaya str., 38  
Candidate of technical sciences  
E-mail: avkuznec@mail.ru

**Kim Maxim**  
Moscow Polytechnic University  
Address: 107023, Russia, Moscow,  
Bolshaya Semyonovskaya str., 38  
Postgraduate  
E-mail: maksim\_kim92@mail.ru

С.Г. ПАВЛИШИН, М.В. СТОВПЕЦ, Ю.С. ПАВЛИШИНА

## **КОРРЕКТИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ С ЦЕЛЬЮ УЧЕТА РЕГИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ СЕДЕЛЬНОГО ТЯГАЧА КАМАЗ-65225-43)**

*С целью учета тяжелых условий эксплуатации ДФО на основе сбора и анализа информации по характерным отказам, наработкам до наступления и трудоемкостям их устранения седельных тягачей КамАЗ-65225-43 проведены ресурсное и оперативное корректирование режимов (нормативов) технического обслуживания, предусмотренного фирмой-производителем, позволяющие предотвратить или отдалить появление данных отказов, сократить затраты на обеспечение их работоспособности и простой в ремонте.*

**Ключевые слова:** условия эксплуатации, система фирменная, корректирование режимов, отказ, обслуживание техническое, технологическая карта.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учебник для вузов / под ред. Г.В. Крамаренко. - М.: Транспорт, 1983. - 413 с.
2. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учебник для вузов / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. - 3-е изд.- М.: Наука, 2001. - 535 с.
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [Текст] / Минавтотранс. - М.: Транспорт, 1985. - 114 с.
4. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [Электронный ресурс]: Положение Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 18 дек. 1997 г. - Режим доступа: <http://pravo.levonevsky.org/bazaby/org375/basic/text0526.htm>.
5. Новиков, А.Н. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автосервиса [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль подготовки «Автомобильный сервис») / А.Н. Новиков, Н.И. Веревкин, А.Л. Севостьянов, Н.В. Бакаева; под ред. Н.А. Давыдова. - Москва, 2015.
6. Новиков, А.Н. Анализ влияния технических неисправностей транспортных средств на уровень дорожной безопасности [Текст] / А.Н. Новиков, М.В. Кулев, А.В. Кулев // Мир транспорта и технологических машин. – 2010. - №1(28). – С. 008-0011.
7. Павлишин, С.Г. Особенности эксплуатации седельных тягачей КАМАЗ-65225-43 в ОАО «Тернейлес» Приморского края [Текст] / С.Г. Павлишин, С.В. Сафонов, Е.В. Дыренков // Материалы секционных заседаний 59-й студенческой научно-практической конференции ТОГУ. - В 2 т. - Хабаровск: Тихоокеан. гос. ун-т. - 2019. - Т. 1.- С. 153-156.
8. Иванов, Н.А. Мониторинг работы техники ФГУП ГУСС «Дальспецстрой» при «Спецстрое России» с использованием информационных технологий [Текст] / Н.А. Иванов, М.В. Столовец // Материалы секционных заседаний 56-й студенческой научно-практической конференции ТОГУ. - В 2 т. - Хабаровск: Тихоокеан. гос. ун-т. - 2016. - Т. 1. - С. 213-215.
9. Цыплакова, Е.Г. Анализ климатических условий и их влияние на экологический ущерб при эксплуатации автотранспорта [Текст] / Е.Г. Цыплакова // Вестн. Ленингр. гос. ун-та им. А.С. Пушкина. -Т. 6. Экономика. - 2012. - №4. - С. 188-199.
10. Резник, Л.Г. Эффективность использования автомобилей в различных условиях эксплуатации [Текст] / Л.Г. Резник и др. - М.: Транспорт, 1989. - 128 с.
11. Павлишин, С.Г. Сравнительный анализ технико-эксплуатационных показателей седельных тягачей КАМАЗ-65225-43 и Iveco Trakker AT720T42WT [Текст] / С.Г. Павлишин, Е.В. Дыренков, С.В. Сафонов, М.В. Столовец // Материалы секционных заседаний 59-й студенческой научно-практической конференции ТОГУ. - В 2 т. - Хабаровск: Тихоокеан. гос. ун-т. - 2019. - Т. 1. - С. 100-102.
12. Дипломное проектирование по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст]: учебное пособие / А.Н. Новиков, Н.В. Бакаева, В.В. Чикулаева, М.П. Стратулат и др. - Орел, 2005.
13. Захаров, Н.С. Факторы, влияющие на продолжительность простоя транспортно-технологических машин в текущем ремонте [Текст] / Н.С. Захаров, С.А. Савин, М.М. Иванкив, А.А. Лушников // Нефтяное хозяйство. - 2014. - №4. - С. 82-84.
14. Лянденбурский, В.В. Формирование рациональной системы технического обслуживания и ремонта автомобилей [Текст] / Ponte Academic Journal. - Vol. 73. - №5, 2017.

## №1(68) 2020 (январь-март) Эксплуатация, ремонт, восстановление

15. Павлишин, С.Г. Оптимизация режимов технического обслуживания автомобилей КамАЗ в условиях эксплуатации Дальневосточного федерального округа [Текст] / С.Г. Павлишин // Автотранспортное предприятие. - 2012. - №10. - С. 36-42.
16. Казанников, О.В. Восстановление и упрочнение выпускных клапанов ДВС методом электроискрового легирования [Текст] / О.В. Казанников // Автомобильная промышленность. - 2018. - №7. - С. 34-36.
17. Байбакова, А.А. Стенд для диагностики ведущих мостов грузовых автомобилей [Текст] / А.А. Байбакова // Автомобильная промышленность. - 2018. - №6. - С. 20-22.
18. Хасанов, Р.Х. Основы технической эксплуатации автомобилей [Текст]: учебное пособие / Р.Х. Хасанов. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. - 193 с.
19. Кузьмин, Н.А. Техническая эксплуатация автомобилей: нормирование и управление [Текст]: учебное пособие / Н.А. Кузьмин. - М.: ФОРУМ, 2014. - 224 с.
20. Сервисная книжка автомобилей КАМАЗ 43118-3902101 СК [Текст] / Набережные Челны: ПАО «КамАЗ». - 38 с.
21. Руководство по устройству, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту автомобиля КамАЗ 65225-3902301 [Текст] / 2014. - 936 с.
22. Дажин, В.Г. Восстановление деталей автомобилей КАМАЗ [Текст] / В.Г. Дажин, Р.А. Азаматов, А.Т. Кулаков, А.И. Модин. - Набережные Челны: КамАЗ, 1994. - 215 с.
23. Абрамов, М.В. Руководство по работе ответственного за эксплуатацию автомобилей КамАЗ [Текст] / М.В. Абрамов. - Набережные Челны: ПФ «КамАЗ-автоцентр», 1989. - 385 с.

### Павлишин Сергей Геннадьевич

Тихоокеанский государственный университет  
Адрес: 680035, Россия, Хабаровск,  
ул. Тихоокеанская, 136  
Канд. техн. наук, зав. кафедрой технической эксплуатации и сервиса транспортно-технологических машин  
E-mail: pavlishin-sg@mail.ru

### Павлишина Юлия Сергеевна

Технический колледж  
Адрес: 680042, Россия, г. Хабаровск,  
ул. Тихоокеанская, 132  
Преподаватель экономических дисциплин  
E-mail: pavlishin-sg@mail.ru

### Стовпец Михаил Вячеславович

Тихоокеанский государственный университет  
Адрес: 680035, Россия, Хабаровск,  
ул. Тихоокеанская, 136  
Аспирант  
E-mail: mixan200591@mail.ru

S.G. PAVLISHIN, M.V. STOVPETS, Yu.S. PAVLISHINA

## THE ADJUSTMENT OF MAINTENANCE MODES IN ORDER TO TAKE INTO ACCOUNT REGIONAL OPERATING CONDITIONS (ON EXAMPLE OF A TRACTOR KAMAZ-65225-43)

*To reflect the tough operating environment characteristic of the Far Eastern Federal District on the basis of collecting and analyzing information on the typical failures, operating time until the occurrence and labour input their elimination tractors KamAZ-65225-43 conducted resource and operational adjustment regimes (requirements) of maintenance provided by the manufacturer, to prevent or delay the emergence of these failures, reduce the cost of providing their health and the downtime to repair.*

**Keywords:** operating conditions, proprietary system, mode correction, failure, technical maintenance, process map.

## BIBLIOGRAPHY

1. Tekhnicheskaya ekspluatatsiya avtomobiley [Tekst]: uchebnik dlya vuzov / pod red. G.V. Kramarenko. - M.: Transport, 1983. - 413 s.
2. Tekhnicheskaya ekspluatatsiya avtomobiley [Tekst]: uchebnik dlya vuzov / E.S. Kuznetsov, A.P. Boldin, V.M. Vlasovidr. - 3-eizd. -M.: Nauka, 2001. - 535 s.
3. Polozhenie o tekhnicheskem obsluzhivanii i remonte podvizhnogo sostava avtomobil'nogo transporta [Tekst] / Minavtotrans. - M.: Transport, 1985. - 114 s.
4. Polozhenie o tekhnicheskem obsluzhivanii i remonte podvizhnogo sostava avtomobil'nogo transporta [Elektronnyy resurs]: Polozhenie Ministerstva transporta i kommunikatsiy Respubliki Belarus' ot 18 dek. 1997 g. - Rezhim dostupa: <http://pravo.levonevsky.org/bazaby/org375/basic/text0526.htm>.

5. Novikov, A.N. Proizvodstvenno-tehnicheskaya infrastruktura predpriyatiy avtoservisa [Tekst]: uchebnik dlya studentov uchrezhdeniy vysshego obrazovaniya, obuchayushchikhsya po napravleniyu podgotovki bakalavrov «Ekspluatatsiya transportno-tehnologicheskikh mashin i kompleksov» (profil' podgotovki «Avtomobil'nyy servis») / A.N. Novikov, N.I. Verevkin, A.L. Sevost'yanov, N.V. Bakaeva; pod red. N.A. Davydova. - Moskva, 2015.

6. Novikov, A.N. Analiz vliyaniya tekhnicheskikh neispravnostey transportnykh sredstv na uroven` dorozhnoy bezopasnosti [Tekst] / A.N. Novikov, M.V. Kulev, A.V. Kulev // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2010. - №1(28). - S. 008-0011.

7. Pavlishin, S.G. Osobenosti ekspluatatsii sedel'nykh tyagachey KAMAZ-65225-43 v OAO «Terneyles» Primorskogo kraya [Tekst] / S.G. Pavlishin, S.V. Safonov, E.V. Dyrenkov // Materialy sektsionnykh zasedaniy 59-y studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii TOGU. - V 2 t. - Habarovsk: Tikhookean. gos. un-t. - T. 1. - S. 153-156.

8. Ivanov, N.A. Monitoring raboty tekhniki FGUP GUSS «Dal'spetsstroy» pri «Spetsstroe Rossii» s ispol'zovaniem informatsionnykh tekhnologiy [Tekst] / N.A. Ivanov, M.V. Stovpets // Materialy sektsionnykh zasedaniy 56-y studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii TOGU. - V 2 t. - Habarovsk: Tikhookean. gos. un-t. - 2016. - T. 1. - S. 213-215.

9. Tsiplakova, E.G. Analiz klimaticeskikh usloviy i ikh vliyanie na ekologicheskiy ushcherb pri ekspluatatsii avtotransporta [Tekst] / E.G. Tsiplakova // Vestn. Leningr. gos. un-ta im. A.S. Pushkina. - T. 6. Ekonomika. - 2012. - №4. - S. 188-199.

10. Reznik, L.G. Effektivnost` ispol'zovaniya avtomobiley v razlichnykh usloviyakh ekspluatatsii [Tekst] / L.G. Reznik i dr. - M.: Transport, 1989. - 128 s.

11. Pavlishin, S.G. Sravnitel`nyy analiz tekhniko-ekspluatatsionnykh pokazateley sedel'nykh tyagachey KAMAZ-65225-43 i IvecoTrakker AT720T42WT [Tekst] / S.G. Pavlishin, E.V. Dyrenkov, S.V. Safonov, M.V. Stovpets // Materialy sektsionnykh zasedaniy 59-y studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii TOGU. - V 2 t. - Habarovsk: Tikhookean. gos. un-t. - 2019. - T. 1. - S. 100-102.

12. Diplomnoe proektirovanie po spetsial`nosti «Avtomobili i avtomobil`noe khozyaystvo» [Tekst]: uchebnoe posobie / A.N. Novikov, N.V. Bakaeva, V.V. Chikulaeva, M.P. Stratulat i dr. - Orel, 2005.

13. Zakharov, N.S. Faktory, vliyayushchie na prodolzhitel`nost` prostoja transportno-tehnologicheskikh mashin v tekushchem remonte [Tekst] / N.S. Zakharov, S.A. Savin, M.M. Ivankiv, A.A. Lushnikov // Neftyanoe khozyaystvo. - 2014. - №4. - S. 82-84.

14. Lyandenburskiy, V.V. Formirovanie ratsional`noy sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta avtomobiley [Tekst] / Ponte Academic Journal. - Vol. 73. - №5, 2017.

15. Pavlishin, S.G. Optimizatsiya rezhimov tekhnicheskogo obsluzhivaniya avtomobiley KamAZ v usloviyakh ekspluatatsii Dal`nevostochnogo federal`nogo okruga [Tekst] / S.G. Pavlishin // Avtotsportnoe predpriyatie. - 2012. - №10. - S. 36-42.

16. Kazannikov, O.V. Vosstanovlenie i uprochnenie vypusknykh klapanov DVS metodom elektroiskrovogo legirovaniya [Tekst] / O.V. Kazannikov // Avtomobil`naya promyshlennost'. - 2018. - №7. - S. 34-36.

17. Baybakova, A.A. Stend dlya diagnostiki vedushchikh mostov gruzovykh avtomobiley [Tekst] / A.A. Baybakova // Avtomobil`naya promyshlennost'. - 2018. - №6. - S. 20-22.

18. Hasanov, R.H. Osnovy tekhnicheskoy ekspluatatsii avtomobiley [Tekst]: uchebnoe posobie / R.H. Hasanov. - Orenburg: GOU OGU, 2003. - 193 s.

19. Kuz'min, N.A. Tekhnicheskaya ekspluatatsiya avtomobiley: normirovanie i upravlenie [Tekst]: uchebnoe posobie / N.A. Kuz'min. - M.: FORUM, 2014. - 224 s.

20. Servisnaya knizhka avtomobiley KAMAZ 43118-3902101 SK [Tekst] / Naberezhnye Chelny: PAO «KAMAZ». - 38 s.

21. Rukovodstvo po ustroystvu, ekspluatatsii, tekhnicheskому obsluzhivaniyu i remontu avtomobilya KamAZ 65225-3902301 [Tekst] / 2014. - 936 s.

22. Dazhin, V.G. Vosstanovlenie detaley avtomobiley KaAZ [Tekst] / V.G. Dazhin, R.A. Azamatov, A.T. Kulakov, A.I. Modin. - Naberezhnye Chelny: KamAZ, 1994. - 215 s.

23. Abramov, M.V. Rukovodstvo po rabote otvetstvennogo za ekspluatatsiyu avtomobiley KamAZ [Tekst] / M.V. Abramov. - Naberezhnye Chelny: PF «KamAZ-avtotsentr», 1989. - 385 s.

**Pavlishin Sergey Gennadievich**

Tikhookeanskiy National University  
Address: 680035, Russia, Khabarovs,  
Tikhookeanskaya str., 136  
Candidate of technical sciences  
E-mail: pavlishin-sg@mail.ru

**Pavlishina Julia Sergeevna**

Technical college  
Address: 680042, Russia, Khabarovsk,  
Tikhookeanskaya str.,132  
Lecturer  
E-mail: pavlishin-sg@mail.ru

**Stovpets Mikhail Vyacheslavovich**

Tikhookeanskiy National University  
Address: 680035, Russia, Khabarovs,  
Tikhookeanskaya str., 136  
Postgraduate



## РАБОТА БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С УЧЕТОМ СТЕПЕНИ СЖАТИЯ

*Проблема повышения эффективности эксплуатации автомобильного транспорта является актуальной научно-практической задачей. Одним из путей решения данной задачи является повышение степени сжатия, которая обеспечивает эффективность работы двигателя, расходуя на 30% меньше углеводородного топлива, так как термический КПД цикла двигателя с принудительным воспламенением зависит от степени сжатия и показателя адиабаты, которая определяется природой топлива. Повышение степени сжатия приводит к увеличению индикаторного КПД, и, следовательно, к увеличению удельной мощности ДВС.*

**Ключевые слова:** степень сжатия, мощность, экономия топлива.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамчук, Ф.И. Техническая реализация изменения степени сжатия малолитражного двигателя, который работает на природном газе [Текст] / Ф.И. Абрамчук, А.Н. Кабанов, А.П. Кузьменко // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. - 2011. - Вып. 53. - С. 17-21.
2. Борисов, А.О. Рабочий процесс многотопливного поршневого двигателя [Текст] / А.О. Борисов. - Уфа : ДизайнПолиграфСервис, 2008. - 272 с.
3. Буров, А.Л. Тепловые двигатели [Текст]: учебное пособие / А.Л. Буров. - 2-е изд., измен. и доп. - М.: МГИУ, 2008. - 224 с.
4. Воинов, А.Н. Сгорание в быстроходных поршневых двигателях [Текст] / А.Н. Воинов. - М.: Машиностроение, 1977. - 277 с.
5. Гарипов, М.Д. Исследование возможности реализации многотопливного рабочего процесса в ДВС со степенью сжатия 12,5 [Текст] / М.Д. Гарипов. - Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. - 2010. - Т. 14. - №1(36). - С. 20-24.
6. Гарипов, М.Д. Качественное регулирование нагрузки в многотопливном ДВС с искровым воспламенением [Текст] / М.Д. Гарипов // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. - 2012. - Т. 16. - №2(47). - С. 142-145.
7. Гуциев, М.Д. Рациональная степень сжатия двигателя с унифицированным рабочим процессом [Текст] / М.Д. Гуциев, Р.Ю. Сакулин, П.Б. Яковлев // Вестник УГАТУ. - 2014. - Т. 18. - №2(63). - С. 19-24.
8. Двигатели внутреннего сгорания. Теория поршневых и комбинированных двигателей [Текст]: учебник для вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания» / Д.Н. Вырубов, Н.А. Иващенко, В.И. Ивин и др.; под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1983. - 372 с.
9. Карнаухов, В.Н. Зависимость степени сжатия от коэффициента наполнения в бензиновых двигателях внутреннего сгорания [Текст] / В.Н. Карнаухов, И.В. Карнаухова, О.В. Карнаухов, Д.А. Захаров, О.В. Рындин // Научное обозрение. - 2016. - №20. - С. 89-92.
10. Мищенко, Н.И. Влияние силового механизма на работу двухтактного двигателя с кривошипно-камерной продувкой при регулировании степени сжатия [Текст] / Н.И. Мищенко, А.В. Химченко, С.Н. Крамарь // Двигатели внутреннего сгорания. - 2004. - №1. - С. 54-57
11. Мищенко, Н.И. Некоторые проблемы создания механизма регулирования степени сжатия в бензиновых двигателях внутреннего сгорания [Текст] / Н.И. Мищенко, А.В. Химченко, С.Н. Крамарь, В.Л. Супрун // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту. - 2006. - №1(2). - С. 38-41.
12. Мотлохов, А.В. Направления улучшения показателей современных ДВС [Текст] / А.В. Мотлохов // Автомобильный транспорт. - 2013. - Вып. 32. - С. 47-50.
13. Охотников, Б.Л. Эксплуатация двигателей внутреннего сгорания [Текст]: учебное пособие / Б.Л. Охотников. - Екатеринбург: Урал. ун-т, 2014. - 140 с.
14. Сакулин, Р.Ю. Расчетное исследование возможности реализации сверхвысокой степени сжатия в поршневом двигателе внутреннего сгорания [Текст] / Р.Ю. Сакулин, И.И. Ахтямов, В.Я. Шаяхметов, П.Б. Яковлев // Машиностроение и компьютерные технологии. - 2013. - №9. - С. 117-125.
15. Тер-Мкртчян, Г.Г. Научные основы создания двигателей с управляемой степенью сжатия [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра техн. наук: 05.04.02 / Тер-Мкртчян Георг Георгович. - Москва, 2004. - 36 с.
16. Шароглазов, Б.А. Двигатели внутреннего сгорания: теория, моделирование и расчет процессов [Текст]: учебник по курсу «Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания» / Б.А. Шароглазов, М.Ф. Фарофонтов, В.В. Клементьев. - Челябинск: ЮУрГУ, 2005. - 403 с.
17. Новиков, А.Н. Экологический мониторинг воздействия автотранспорта на акустическую среду города [Текст] / А.Н. Новиков, О.А. Иващук, В.В. Васильева // Ремонт. Восстановление. Модернизация. - 2006. - №6. - С. 33-34.
18. Учебное пособие по курсовому проектированию двигателей внутреннего сгорания. Методика выполнения теплового расчета [Текст] / И.В. Алексеев, С.Н. Богданов, С.А. Пришвин и др. - М.: МАДИ (ГТУ), 2004. - Ч. 1. - 85 с.
19. Хуциев, А.И. Двигатели внутреннего сгорания с регулируемым процессом сжатия [Текст] / А.И. Хуциев. - М.: Машиностроение, 1986. - 104 с.
20. Mac Millan, D.J. Influence on the cold start behavior of diesel engine at reduced compression ratio [Text]: thesis for degree of doctor of philosophy / D.J. MacMillan. - Publishing of University of Nottingham. - 2009. - 243 p.

21. Hiereth, H. Charging the Internal combustion engine. powertrain [Text] / H. Hiereth, P. Prenninger. - Publishing of springer wien New York. - 2003. - 282 p.

**Карнаухов Владимир Николаевич**

Тюменский индустриальный университет  
Адрес: 625000, Россия, г. Тюмень,  
ул. Володорасского, 48  
Д-р техн. наук, профессор кафедры  
эксплуатации автомобильного транспорта  
E-mail: karnaухов1948@yandex.ru

**Карнаухов Олег Владимирович**

Тюменский индустриальный университет  
Адрес: 625000, Россия, г. Тюмень,  
ул. Володорасского, 48  
Канд. соц. наук, доцент кафедры  
бизнеса, информатики и математики  
E-mail: karnaуховов@tyuiu.ru

**Карнаухова Инна Владимировна**

Тюменский индустриальный университет  
Адрес: 625000, Россия, г. Тюмень,  
ул. Володорасского, 48  
Канд. техн. наук, ассистент кафедры  
бизнеса, информатики и математики  
E-mail: karnaуховаив@tyuiu.ru

**Рындина Ольга Владимировна**

Тюменский индустриальный университет  
Адрес: 625000, Россия, г. Тюмень,  
ул. Володорасского, 48  
Канд. соц. наук, доцент кафедры  
бизнеса, информатики и математики  
E-mail: ryndinaov@tyuiu.ru

---

V.N. KARNAUKHOV, O.V. KARNAUKHOV, I.V. KARNAUKHOVA, O.V. RYNDINA

## **OPERATION OF PETROL ENGINES TAKING INTO ACCOUNT THE COMPRESSION DEGREE**

*Increasing efficiency of the motor transport operation is a relevant scientific and practical task. Foresee that the thermal efficiency of the engine cycle with compulsory ignition depends on extent of compression and an indicator of an adiabatic curve which is defined by the fuel nature. One of solutions of this task is increase in extent of compression which provides overall performance of the engine, and engine will spend 30% less hydro carbonic fuel. Increase in extent of compression leads to increasing the indicator of efficiency and therefore, to increase of engines power density.*

**Keywords:** compression ratio; power; fuel economy

### **BIBLIOGRAPHY**

1. Abramchuk, F.I. Tekhnicheskaya realizatsiya izmeneniya stepeni szhatiya malolitrazhnogo dvigatelya, kotoryy rabotaet na prirodnom gaze [Tekst] / F.I. Abramchuk, A.N. Kabanov, A.P. Kuz'menko // Vestnik Har'kovskogo natsional'nogo avtomobil'nogo-dorozhnogo universiteta. - 2011. - Vyp. 53. - S. 17-21.
2. Borisov, A.O. Rabochiy protsess mnogotoplivnogo porshnevogo dvigatelya [Tekst] / A.O. Borisov. - Ufa : DizaynPoligrafServis, 2008. - 272 s.
3. Burov, A.L. Teplovye dvigateli [Tekst]: uchebnoe posobie / A.L. Burov. - 2-e izd., izmen. i dop. - M.: MGIU, 2008. - 224 s.
4. Voinov, A.N. Sgoranie v bystrokhodnykh porshnevykh dvigatelyakh [Tekst] / A.N. Voinov - M. : Mashinostroenie, 1977. - 277 s.
5. Garipov, M.D. Issledovanie vozmozhnosti realizatsii mnogotoplivnogo rabochego protsessa v DVS so stepen'yu szhatiya 12,5 [Tekst] / M.D. Garipov. - Vestnik Ufimskogo gosudarstvennogo aviatsionnogo tekhnicheskogo universiteta. - 2010. - T. 14. - №1(36). - S. 20-24.
6. Garipov, M.D. Kachestvennoe regulirovanie nagruzki v mnogotoplivnom DVS s iskrovym vosplameneniem [Tekst] / M.D. Garipov // Vestnik Ufimskogo gosudarstvennogo aviatsionnogo tekhnicheskogo universiteta. - 2012. - T.16. - №2(47). - S.142-145.
7. Gutsiev, M.D. Ratsional'naya stepen' szhatiya dvigatelya s unifitsirovannym rabochim protsessom [Tekst] / M.D. Gutsiev, R.Yu. Sakulin, P.B. Yakovlev // Vestnik UGATU. - 2014. - T. 18. - №2(63). - S. 19-24
8. Dvigateli vnutrennego sgoraniya. Teoriya porshnevykh i kombinirovannykh dvigateley: uchebnik dlya vuzov po spetsial'nosti «Dvigateli vnutrennego sgoraniya» [Tekst] / D.N. Vyrubov, N.A. Ivashchenko, V.I. Ivin i dr.; Pod red. A.S. Orlina, M.G. Kruglova. - 4-e izd., pererab. i dop. - M.: Mashinostroenie, 1983. - 372 s.
9. Karnaухов, V.N. Zavisimost' stepeni szhatiya ot koefitsienta napolneniya v benzinovyx dvigateleyakh vnutrennego sgoraniya [Tekst] / V.N. Karnaухов, I.V. Karnaухова, O.V. Karnaухов, D.A. Zakharov, O.V. Ryn-dina // Nauchnoe obozrenie. - 2016. - №20. - S. 89-92.
10. Mishchenko, N.I. Vliyanie silovogo mekhanizma na rabotu dvukhtaktного dvigatelya s krivoshipno-kamernoy produvkoj pri regulirovaniy stepeni szhatiya [Tekst] / N.I. Mishchenko, A.V. Himchenko, S.N. Kramar' // Dvigateli vnutrennego sgoraniya. - 2004. - №1. - S. 54-57

11. Mishchenko, N.I. Nekotorye problemy sozdaniya mekhanizma regulirovaniya stepeni szhatiya v benzinovykh dvigatelyakh vnutrennego sgoraniya [Tekst] / N.I. Mishchenko, A.V. Himchenko, S.N. Kramar', V.L. Suprun // Visti Avtomobil'no-dorozhnogo institutu. - 2006. - №1(2). - S. 38-41.

12. Motlokhov, A.V. Napravleniya uluchsheniya pokazateley sovremennoy DVS [Tekst] / A.V. Motlokhov // Avtomobil'nyy transport. - 2013. - Vyp. 32. - S. 47-50.

13. Okhotnikov, B.L. Ekspluatatsiya dvigateley vnutrennego sgoraniya [Tekst]: uchebnoe posobie / B.L. Okhotnikov. - Ekaterinburg: Ural. un-t, 2014. - 140 s.

14. Sakulin, R.Yu. Raschetnoe issledovanie vozmozhnosti realizatsii sverkhvysokoy stepeni szhatiya v porshnevom dvigatele vnutrennego sgoraniya [Tekst] / R.Yu. Sakulin, I.I. Akhtyamov, V.Ya. Shayakhmetov, P.B. Yakovlev // Mashinostroenie i komp'yuternye tekhnologii. - 2013. - №9. - S. 117-125.

15. Ter-Mkrch'yan, G.G. Nauchnye osnovy sozdaniya dvigateley s upravlyayemoy stepen'yu szhatiya [Tekst]: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. d-a tekhn. nauk: 05.04.02 / Ter-Mkrch'yan Georg Georgovich. - Moskva, 2004. - 36 s.

16. Sharoglazov, B.A. Dvigateli vnutrennego sgoraniya: teoriya, modelirovanie i raschet protsessov [Tekst]: uchebnik po kursu «Teoriya rabochikh protsessov i modelirovaniye protsessov v dvigateleyakh vnutrennego sgoraniya» / B.A. Sharoglazov, M.F. Farofontov, V.V. Klement'ev. - Chelyabinsk: YUUrGU, 2005. - 403 s.

17. Novikov, A.N. Ekologicheskiy monitoring vozdeystviya avtotransporta na akusticheskuyu sredu go-roda [Tekst] / A.N. Novikov, O.A. Ivashchuk, V.V. Vasil'eva // Remont. Vosstanovlenie. Modernizatsiya. - 2006. - №6. - S. 33-34.

18. Uchebnoe posobie po kursovomu proektirovaniyu dvigateley vnutrennego sgoraniya. Metodika vypolneniya teplovogo rascheta [Tekst] / I.V. Alekseev, S.N. Bogdanov, S.A. Prishvin i dr. - M.: MADI (GTU), 2004. - CH. 1. - 85 s.

19. Hutsiev, A.I. Dvigateli vnutrennego sgoraniya s reguliruemym protsessom szhatiya [Tekst] / A.I. Hutsiev. - M.: Mashinostroenie, 1986. - 104 s.

20. MacMillan, D.J. Influence on the cold start behavior of diesel engine at reduced compression ratio [Text]: thesis for degree of doctor of philosophy / D.J. MacMillan. - Publishing of University of Nottingham. - 2009. - 243 p.

21. Hiereth, H. Charging the Internal combustion engine. powertrain [Text] / H. Hiereth, P. Prenninger. - Publishing of Springer Wien New York. - 2003. - 282p.

**Karnaukhov Vladimir Nikolaevich**

Industrial University of Tyumen  
Adress: 625000, Russia, Tyumen, Volodarskogo str., 48  
Doctor of technical sciences  
E-mail: karnauhov1948@yandex.ru

**Karnaukhov Oleg Vladimirovich**

Industrial University of Tyumen  
Adress: 625000, Russia, Tyumen, Volodarskogo str., 48  
Candidate of sociological sciences  
E-mail: karnauhovov@tyuiu.ru

**Karnaukhova Inna Vladimirovna**

Industrial University of Tyumen  
Adress: 625000, Russia, Tyumen, Volodarskogo str., 48  
Candidate of technical sciences  
E-mail: karnauhovaiv@tyuiu.ru

**Ryndina Olga Vladimirovna**

Industrial University of Tyumen  
Adress: 625000, Russia, Tyumen, Volodarskogo str., 48  
Candidate of sociological sciences  
E-mail: ryndinaov@tyuiu.ru

## РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОВША ФРОНТАЛЬНОГО ПОГРУЗЧИКА

*Рассмотрены вопросы проектирования ковша фронтального одноковшового погрузчика, заключающиеся в определении его геометрических параметров, обеспечивающих вместимость, соответствующую заданной грузоподъемности.*

*Ключевые слова:* фронтальный погрузчик, ковш, проектирование, геометрические параметры, математическая модель.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баловнев, В.И. Землеройные машины с многоцелевыми рабочими органами [Текст] / В.И. Баловнев, Э.Н. Кузин, Л.А. Хмара // Обзор. информ. ЦНИИТЭстроймаш. Сер. Дорож. машины. - 1986. - Вып. 4. - С. 49.
2. Баловнев, В.И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин [Текст] / В.И. Баловнев. - М.: Высшая школа, 1981. - 335 с.
3. Баловнев, В.И. Определение оптимальных параметров и выбор землеройных машин в зависимости от условий эксплуатации [Текст]: учебное пособие / В.И. Баловнев. - М.: МАДИ (ГТУ), 2010. - 134 с.
4. Бородин, Н.Г. Средства механизации земляных работ [Текст] / Н.Г. Бородин, В.Л. Баладинский, В.Н. Смирнов. - М.: Военное издательство, 1985.
5. Бояркина, И.В. Технологическая механика одноковшовых фронтальных погрузчиков: монография [Текст] / И.В. Бояркина. - Омск, СибАДИ, 2011. - 336 с.
6. Ветров, Ю.А. Машины для земляных работ [Текст] / Ю.А. Ветров, А.А. Кархов, А.С. Кондра, В.П. Станевский. - Киев: Высшая школа, 1981. - 384 с.
7. Ветров, Ю.А. Машины для земляных работ [Текст] / Ю.А. Ветров, А.А. Кархов, А.С. Кондра, В.П. Станевский. - Киев: Высшая школа, 1981. - 384 с.
8. Волков, Д.П. Повышение качества строительных машин [Текст] / Д.П. Волков, С.Н. Николаев. - М.: Стройиздат, 1984.
9. Домбровский, Н.Г. Строительные машины [Текст] / Н.Г. Домбровский, М.И. Гальперин. - М.: Высшая школа, 1985. - 224 с.
10. Клинов, В.Е. Методика расчета усилий в гидроцилиндрах манипуляционной системы экскаватора [Текст] / В.Е. Клинов, А.С. Трубин. - Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности: сборник трудов XIV международной научно-технической конференции «Чтения памяти В. Р. Кубачека». - 2016. - с. 49-52.
11. Лозовой, Д.А. Показатели для сравнения типоразмеров строительных машин [Текст] / Д.А. Лозовой // Строительные и дорожные машины. - 1963. - №8.
12. Ничке, В.В. Определение режимов нагружения землеройно-транспортных машин [Текст] / В.В. Ничке. - М.: Машиностроение, 1972. - 320 с.
13. Новиков, А.Н. Технология ремонта машин [Текст]: учебное пособие по курсовому проектированию / А.Н. Новиков, Н.В. Бакаева, А.В. Коломейченко. - Орёл: ФГБОУ ВПО «ГУ - УНПК», 2003. - 59 с.
14. Паничкин, А.В. Влияние угла резания на возникающие сопротивления при разработке грунта [Текст] / А.В. Паничкин // Известия ОрелГТУ. Естественные науки, 2004. - №3-4.
15. Паничкин, А.В. Экономическая эффективность уточненной методики расчета сопротивления грунта резанием [Текст] / А.В. Паничкин // Производство и ремонт машин: сборник научных трудов Международной научно-технической конференции. - Ставрополь. - 2005. - С.24-27.
16. Станевский, В.П. Совершенствование рабочего процесса землеройных машин [Текст] / В.П. Станевский. - К.: Будивельник, 1984.
17. Ульянов, Н.А. Самоходные колесные землеройно-транспортные машины [Текст] / Н.А. Ульянов, Э.Г. Ронисон, В.Г. Соловьев. - М.: Машиностроение, 1971. - 360 с.
18. Федоров, Д.И. Рабочие органы землеройных машин [Текст] / Д.И. Федоров. - М.: Машиностроение, 1977. - 288 с.
19. Фохт, Л.Г. Машины и оборудование для погрузочно-разгрузочных работ [Текст] / Л.Г. Фохт, С.П. Епифанов. - М.: Стройиздат, 1982. - 240 с.
20. Холодов, А.М. Землеройно-транспортные машины [Текст]: справочник / А.М. Холодов, В.В. Ничке, Л.В. Назаров. - Х.: Вища шк. Изд-во при Харьк. ун-те, 1982. - 192 с.
21. Дипломное проектирование по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст]: учебное пособие / А.Н. Новиков, Н.В. Бакаева, В.В. Чикулаева, М.П. Стратулат и др. - Орел, 2005.

**Паничкин Антон Валерьевич**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

Адрес: 302030, Россия, г. Орел, ул. Московская, 77

Канд. техн. наук, и.о. зав. кафедрой подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин

E-mail: teppa79@yandex.ru

**Божанов Аркадий Александрович**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

Адрес: 302030, Россия, г. Орел, ул. Московская, 77

Канд. техн. наук, доцент кафедры подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин

E-mail: abozhanov@yandex.ru

**Чукалов Михаил Юрьевич**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

Адрес: 302030, Россия, г. Орел, ул. Московская, 77

Аспирант

E-mail: chukalovfamily@yandex.ru

**Золкин Денис Олегович**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

Адрес: 302030, Россия, г. Орел, ул. Московская, 77

Аспирант

E-mail: zaliman777@mail.ru

---

A.V. PANICHKIN, A.A. BOZHANOV, M.Y. CHUKALOV, D.O. ZOLKIN

## THE DESIGN OF THE FRONT LOADER BUCKET

*Design problems of bucket front loaders is to define its geometric parameters, providing capacity corresponding to a predetermined capacity.*

**Keywords:** front loader, bucket, design, geometrical parameters, mathematical model.

## BIBLIOGRAPHY

1. Balovnev, V.I. Zemleroynye mashiny s mnogotselevymi rabochimi organami [Tekst] / V.I. Balovnev, E.N. Kuzin, L.A. Hmara // Obzor. inform. TSNIIESTroymash. Ser. Dorozh. mashiny. - 1986. - Vyp. 4. - S. 49.
2. Balovnev, V.I. Modelirovaniye protsessov vzaimodeystviya so sredoy rabochikh organov dorozhno-stroiteľnykh mashin [Tekst] / V.I. Balovnev. - M.: Vysshaya shkola, 1981. - 335 s.
3. Balovnev, V.I. Opredelenie optimal'nykh parametrov i vybor zemleroynykh mashin v zavisimosti ot usloviy ekspluatatsii [Tekst]: ucheb. posobie / V.I. Balovnev. - M.: MADI (GTU), 2010. - 134 s.
4. Borodin, N.G. Sredstva mekhanizatsii zemlyanykh rabot [Tekst] / N.G. Borodin, V.L. Baladinskiy, V.N. Smirnov. - M.: Voennoe izdatel'stvo, 1985.
5. Boyarkina, I.V. Tekhnologicheskaya mekhanika odnokrovshovykh frontal'nykh pogruzchikov: monografiya [Tekst] / I.V. Boyarkina. - Omsk, SibADI, 2011. - 336 s.
6. Vetrov, Yu.A. Mashiny dlya zemlyanykh rabot [Tekst] / Yu.A. Vetrov, A.A. Karkhov, A.S. Kondra, V.P. Stanevskiy. - Kiev: Vysshaya shkola, 1981. - 384 s.
7. Vetrov, Yu.A. Mashiny dlya zemlyanykh rabot [Tekst] / Yu.A. Vetrov, A.A. Karkhov, A.S. Kondra, V.P. Stanevskiy. - Kiev: Vysshaya shkola, 1981. - 384 s.
8. Volkov, D.P. Povyshenie kachestva stroitel'nykh mashin [Tekst] / D.P. Volkov, S.N. Nikolaev. - M.: Stroyizdat, 1984.
9. Dombrovskiy, N.G. Stroitel'nye mashiny [Tekst] / N.G. Dombrovskiy, M.I. Gal'perin. - M.: Vysshaya shkola, 1985. - 224 s.
10. Klimov, V.E. Metodika rascheta usiliy v gidrotsilindrakh manipulyatsionnoy sistemy ekskavatora [Tekst] / V.E. Klimov, A.S. Trubin. - Tekhnologicheskoe oborudovanie dlya gornoj i neftegazovoy promyshlennosti: sbornik trudov XIV mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii «CHteniya pamyati V. R. Kubacheva». - 2016. - S. 49-52.
11. Lozovoy, D.A. Pokazateli dlya sravneniya tiporazmerov stroitel'nykh mashin [Tekst] / D.A. Lozovoy // Stroitel'nye i dorozhnye mashiny. - 1963. - №8.
12. Nichke, V.V. Opredelenie rezhimov nagruzheniya zemleroyno-transportnykh mashin [Tekst] / V.V. Nichke. - M.: Mashinostroenie, 1972. - 320 s.
13. Novikov, A.N. Tekhnologiya remonta mashin [Tekst]: uchebnoe posobie po kursovomu proektirovaniyu / A.N. Novikov, N.V. Bakaeva, A.V. Kolomeychenko. - Oriol: FGBOU VPO «GU - UNPK», 2003. - 59 s.
14. Panichkin, A.V. Vliyanie ugla rezaniya na voznikayushchie soprotivleniya pri razrabotke grunta [Tekst] / A.V. Panichkin // Izvestiya OrelGTU. Estestvennye nauki, 2004. - №3-4.
15. Panichkin, A.V. Ekonomicheskaya effektivnost' utochnennoy metodiki rascheta soprotivleniya grunta rezaniyu [Tekst] / A.V. Panichkin // Proizvodstvo i remont mashin: sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii. - Stavropol'. - 2005. - S. 24-27.
16. Stanevskiy, V.P. Sovershenstvovanie rabochego protsessa zemleroynykh mashin [Tekst] / V.P. Stanevskiy. - K.: Budivel'nik, 1984.
17. Ul'yanov, N.A. Samokhodnye kolesnye zemleroyno-transportnye mashiny [Tekst] / N.A. Ul'yanov, E.G. Ronison, V.G. Solov'ev. - M.: Mashinostroenie, 1971. - 360 s.

## **№1(68) 2020 (январь-март) Технологические машины**

18. Fedorov, D.I. Rabochie organy zemleroynykh mashin [Tekst] / D.I. Fedorov. - M.: Mashinostroenie, 1977. - 288 s.

19. Fokht, L.G. Mashiny i oborudovanie dlya pogruzochno-razgruzochnykh rabot [Tekst] / L.G. Fokht, S.P. Epifanov. - M.: Stroyizdat, 1982. - 240 s.

20. Holodov, A.M. Zemleroyno-transportnye mashiny [Tekst]: spravochnik / A.M. Holodov, V.V. Nichke, L.V. Nazarov. - H.: Vishcha shk. Izd-vo pri Har'k. un-te, 1982. - 192 s.

21. Diplomnoe proektirovanie po spetsial'nosti «Avtomobili i avtomobil'noe khozyaystvo» [Tekst]: uchebnoe posobie / A.N. Novikov, N.V. Bakaeva, V.V. Chikulaeva, M.P. Stratulat i dr. - Orel, 2005.

### **Panichkin Anton Valer'evich**

Orel State University

Address: 302030, Russia, Orel, Moskovskaya str., 77

Candidate of technical sciences

E-mail: teppa79@yandex.ru

### **Chukalov Mikhail Yur'evich**

Orel State University

Address: 302030, Russia, Orel, Moskovskaya str., 77

Postgraduate

E-mail: chukalovfamily@yandex.ru

### **Bozhanov Arkady Aleksandrovich**

Orel State University

Address: 302030, Russia, Orel, Moskovskaya str., 77

Candidate of technical sciences

E-mail: abozhanov@yandex.ru

### **Zolkin Denic Olegovich**

Orel State University

Address: 302030, Russia, Orel, Moskovskaya str., 77

Postgraduate

E-mail: zaliman777@mail.ru

## БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ И АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

УДК 656.01

DOI:10.33979/2073-7432-2020-68-1-49-58

Л.Е. КУЩЕНКО, А.А. КРАВЧЕНКО, П.П. РЫЖКИН, Л.А. КОРОЛЕВА

### ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ КАЧЕСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА ДТП

Выполнен анализ статистики дорожно-транспортных происшествий по причине неудовлетворительного состояния качества автомобильных дорог. Изучены факторы, влияющие на показатели качества автомобильных дорог. Представлены виды деформаций и разрушения дорожных одежд и покрытий. Проведены исследования оценки состояния дорог по параметрам колеи г. Белгорода. Предложены мероприятия, позволяющие улучшить состояние дорожной одежды, а также позволяющие повысить безопасность дорожного движения.

**Ключевые слова:** транспорт, улично-дорожная сеть, дорожные условия, безопасность дорожного движения, состояние дорожного покрытия, колея.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог. Основные положения [Текст] / Одн 218.0.006-2002. - 01.01.1970; 03.10.2002. - Москва: Минтранс РФ, 2002.
2. Павлова, Л.В. Архитектура транспортных сооружений [Текст]: учебное пособие / Л.В. Павлова. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. - 212 с.
3. Заболухин, М.В. Диагностика автомобильных дорог (методы измерений) [Текст] / М.В. Заболухин, В.И. Костин. - Ч. 1. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 22 с.
4. Каталог типичных дефектов содержания конструктивных элементов автомобильных дорог Источник: [https://znaytovar.ru/gost/2/Katalog\\_tipichnyx\\_defektov\\_sod.html](https://znaytovar.ru/gost/2/Katalog_tipichnyx_defektov_sod.html) [Электронный ресурс] / - Электрон. текстовые дан. - 1998: Федеральная дорожная служба России. - Режим доступа: [https://znaytovar.ru/gost/2/Katalog\\_tipichnyx\\_defektov\\_sod.html](https://znaytovar.ru/gost/2/Katalog_tipichnyx_defektov_sod.html), свободный.
5. Государственная служба ОДД дорожного хозяйства (росавтодор) [Текст]: отраслевые дорожные нормы. Оценка прочности нежестких дорожных одежд. - одн 218.1.052-2002.
6. ГОСТ Р 50597-93 Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения [Текст]. - Москва: Изд-во стандартов, 1993.
7. СНиП 2.05.02-85 Автомобильные дороги [Текст]. - Москва, 1985.
8. ГОСТ 30412-96 Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерений неровностей оснований и покрытий. Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации и техническому нормированию в строительстве (МНТКС) [Текст]. - Москва, 1996.
9. ГОСТ 32825-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Дорожные покрытия. Методы измерения геометрических размеров повреждений [Текст]. - Москва, 2015.
10. Новиков, А.Н. Методика организации маршрутной сети городского пассажирского транспорта общего пользования [Текст] / А.Н. Новиков, А.В. Кулев, М.В. Кулев, Н.С. Кулева // Мир транспорта и технологических машин. - 2015. - №1(48). - С. 85-92.
11. Новиков, А.Н. Модернизация улично-дорожной сети города Орла (на примере Наугорского шоссе) [Текст] / А.Н. Новиков, Ю.Н. Баранов, А.А. Катунин, Д.Д. Матназаров // Мир транспорта и технологических машин. - 2014. - №2(45). - С. 86-96.
12. Официальный сайт Госавтоинспекции [Электронный ресурс] / Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://гидд.рф.>
13. Гай, Л.Е. Заторовые явления. Возможности предупреждения [Текст] / Л.Е. Гай, А.И. Шутов, П.А. Воля, С.В. Кущенко // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2013. - №3. - С. 166-168.
14. Корчагин, В.А. Анализ методов оценки безопасности дорожного движения с учётом человеческого фактора [Текст] / В.А. Корчагин, И.П. Энглези // Мир транспорта и технологических машин. - 2018. - №1(60). - С. 58-66.
15. Корчагин, В.А. Прогнозирование показателей аварийности методами анализа временных рядов [Текст] / В.А. Корчагин, В.Э. Клявин, В.А. Суворов // Мир транспорта и технологических машин. - 2017. - №2(57). - С. 92-98.
16. Сильянов, В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения [Текст] / В.В. Сильянов. - М.: Транспорт, 1977.- 303 с.
17. Лобанов, Е.М. Транспортная планировка городов [Текст]: учебник для студентов вузов / Е.М. Лобанов. - М.: Транспорт, 1990. - 240 с.
18. Городские дороги и улицы [Текст]: справочник / Под ред. Клячкина С.Г. - Л.: Изд-во литературы по строительству, 1973. -256 с.
19. Kushchenko, L.E. Simulation of traffic flow son the basic of fuzzylogic [Text] / L.E. Kushchenko, S.V. Kushchenko, I.A. Novikov, A.N. Novikov V.I. Sarbaev // International journal of pharmacy and technology.-2016. -T. 8. - №4.- С. 24856-24867.

20. Организация дорожного движения в городах [Текст] / под ред. Ю.Д. Шелкова. - М.: НИЦ ГАИ МВД России, 1995. - С. 143.

21. Клинковштейн, Г.И. Организация дорожного движения [Текст] / Г.И. Клинковштейн, М.Б. Афанасьев. - М.: Транспорт, 1992. - С. 207.

22. Кущенко, Л.Е. Организация дорожного движения [Текст] / Л.Е. Кущенко, С.В. Кущенко, И.А. Новиков, П.А. Воля // Учеб.-метод. комплекс. - Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. - 205 с.

23. Новиков, А.Н. Управление качеством акустической среды в зоне влияния автомобильных дорог на основе автоматизированной системы экологического мониторинга [Текст] / А.Н. Новиков, О.А. Иващук, В.В. Васильева // Вестник Московского автомобильно-дорожного института (государственного технического университета). - 2007. - №4(11). - С. 90-97.

24. Korchagin, V.A. COMPLEX SELF-DEVELOPING TRANSPORT SYSTEMS [Text] / V.A. Korchagin, A.N. Novikov, S.A. Lyapin, Ju.N. Rizaeva, I.A. Novikov // International journal of pharmacy and technology. - 2016. - T. 8. - №3. - С 15253-15261.

**Кущенко Лилия Евгеньевна**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

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

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Эксплуатации и организации движения автотранспорта»

E-mail: lily-041288@mail.ru

**Кравченко Андрей Алексеевич**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

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

Старший преподаватель кафедры «Эксплуатации и организации движения автотранспорта»

E-mail: 31.gibdd.dn@mail.ru

**Рыжкин Петр Павлович**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

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

Студент

E-mail: petya-ryzhkin@mail.ru

**Королева Лилия Александровна**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

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

Магистрант

E-mail: korliliy@icloud.com

---

L.E. KUSHCHENKO, A.A. KRAVCHENKO, P.P. RYZHIN, L.A. KOROLEVA

## IMPACT OF ROAD QUALITY STATUS ON ACCIDENT

*The paper analyzes the statistics of road accidents due to a mismatch of the quality status of roads. The factors affecting the quality indicators of roads are studied. The types of deformations and fractures of pavements and coatings are presented. Studies have been carried out to assess the condition of roads according to the gauge parameters of the city of Belgorod. Measures are proposed to improve the condition of pavement, as well as to improve road safety.*

**Keywords:** transport, road network, road conditions, road safety, road surface condition, track.

## BIBLIOGRAPHY

1. Pravila diagnostiki i otsenki sostoyaniya avtomobil'nykh dorog. Osnovnye polozheniya [Tekst] / Odn 218.0.006-2002. - 01.01.1970; 03.10.2002. - Moskva: Mintrans RF, 2002.
2. Pavlova, L.V. Arkhitektura transportnykh sooruzheniy [Tekst]: uchebnoe posobie / L.V. Pavlova. - Samara: Samarskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet, EBS ASV, 2016. - 212 c.
3. Zabolukhin, M.V. Diagnostika avtomobil'nykh dorog (metody izmereniy) [Tekst] / M.V. Zabolukhin, V.I. Kostin. - CH. 1. - Nizhniy Novgorod: Nizhegorodskiy gosudarstvennyy arkhitekturno-stroitel'nyy universitet, EBS ASV, 2014. - 22 c.
4. Katalog tipichnykh defektov soderzhaniya konstruktivnykh elementov avtomobil'nykh dorog Istochnik: [https://znaytovar.ru/gost/2/Katalog\\_tipichnyx\\_defektov\\_sod.html](https://znaytovar.ru/gost/2/Katalog_tipichnyx_defektov_sod.html) [Elektronnyy resurs] / - Elektron. tekstovye dan. - 1998: Federal'naya dorozhnnaya sluzhba Rossii. - Rezhim dostupa: [https://znaytovar.ru/gost/2/Katalog\\_tipichnyx\\_defektov\\_sod.html](https://znaytovar.ru/gost/2/Katalog_tipichnyx_defektov_sod.html), svobodnyy.
5. Gosudarstvennaya sluzhba ODD dorozhnnogo khozyaystva (rosavtodor) [Tekst]: otrazhlye dorozhnye normy. Otsenka prochnosti nezhestkikh dorozhnykh odezhd. - odn 218.1.052-2002.
6. GOST R 50597-93 Avtomobil'nye dorogi i ulitsy. Trebovaniya k ekspluatatsionnomu sostoyaniyu, dopustimomu po usloviyam obespecheniya bezopasnosti dorozhnnogo dvizheniya [Tekst]. - Moskva: Izd-vo standartov, 1993.
7. SNiP 2.05.02-85 Avtomobil'nye dorogi [Tekst]. - Moskva, 1985.

8. GOST 30412-96 Dorogi avtomobil'nye i aerodromy. Metody izmereniy nerovnostey osnovaniy i pokrytiy. Mezhgosudarstvennaya nauchno-tehnicheskaya komissiya po standartizatsii i tekhnicheskому normirovaniyu v stroitel'stve (MNTKS) [Tekst]. - Moskva, 1996.

9. GOST 32825-2014. Dorogi avtomobil'nye obshchego pol'zovaniya. Dorozhnye pokrytiya. Metody izmereniya geometricheskikh razmerov povrezhdeniy [Tekst]. - Moskva, 2015.

10. Novikov, A.N. Metodika organizatsii marshrutnoy seti gorodskogo passazhirskogo transporta ob-shchego pol'zovaniya [Tekst] / A.N. Novikov, A.V. Kulev, M.V. Kulev, N.S. Kuleva // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2015. - №1(48). - S. 85-92.

11. Novikov, A.N. Modernizatsiya ulichno-dorozhnoy seti goroda Orla (na primere Naugorskogo shos-se) [Tekst] / A.N. Novikov, YU.N. Baranov, A.A. Katunin, D.D. Matnazarov // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2014. - №2(45). - S. 86-96.

12. Ofitsial'nyy sayt Gosavtoinspeksii [Elektronnyy resurs] / Elektron. tekstovye dan. - Rezhim dostupa: <https://gibdd.rf>.

13. Gay, L.E. Zatorovye yavleniya. Vozmozhnosti preduprezhdeniya [Tekst] / L.E. Gay, A.I. Shutov, P.A. Volya, S.V. Kushchenko // Vestnik BGTU im. V.G. Shukhova. - 2013. - №3. - S.166-168.

14. Korchagin, V.A. Analiz metodov otsenki bezopasnosti dorozhnoy dvizheniya s uchitom chelovecheskogo faktora [Tekst] / V.A. Korchagin, I.P. Englezi // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2018. - №1(60). - S. 58-66.

15. Korchagin, V.A. Prognozirovaniye pokazateley avariynosti metodami analiza vremennykh ryadov [Tekst] / V.A. Korchagin, V.E. Klyavin, V.A. Suvorov // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2017. - №2(57). - S. 92-98.

16. Sil'yanov, V.V. Teoriya transportnykh potokov v proektirovaniy dorog i organizatsii dvizheniya [Tekst] / V.V. Sil'yanov. - M.: Transport, 1977. - 303 s.

17. Lobanov, E.M. Transportnaya planirovka gorodov [Tekst]: uchebnik dlya studentov vuzov / E.M. Lobanov. - M.: Transport, 1990. - 240 s.

18. Gorodskie dorogi i ulitsy [Tekst]: spravochnik / Pod red. Klyachkina S.G. - L.: Izd-vo literatury po stroitel'stvu, 1973. - 256 s.

19. Kushchenko, L.E. Simulation of traffic flows on the basic of fuzzy logic [Text] / L.E. Kushchenko, S.V. Kushchenko, I.A. Novikov, A.N. Novikov V.I. Sarbaev // International journal of pharmacy and technology. - 2016. - T. 8. - №4. - S. 24856-24867.

20. Organizatsiya dorozhnoy dvizheniya v gorodakh [Tekst] / pod red. Yu.D. Shelkova. - M.: NITS GAI MVD Rossii, 1995. - S. 143.

21. Klinkovshteyn, G.I. Organizatsiya dorozhnoy dvizheniya [Tekst] / G.I. Klinkovshteyn, M.B. Afanas'ev. - M.: Transport, 1992. - S. 207.

22. Kushchenko, L.E. Organizatsiya dorozhnoy dvizheniya [Tekst] / L.E. Kushchenko, S.V. Kushchenko, I.A. Novikov, P.A. Volya // Ucheb.-metod. kompleks. - Belgorod: BGTU im. V.G. Shukhova, 2018. - 205 s.

23. Novikov, A.N. Upravlenie kachestvom akusticheskoy sredy v zone vliyaniya avtomobil'nykh dorog na osnove automatizirovannoy sistemy ekologicheskogo monitoringa [Tekst] / A.N. Novikov, O.A. Ivashchuk, V.V. Vasil'eva // Vestnik Moskovskogo avtomobil'no-dorozhnogo instituta (gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta). - 2007. - №4(11). - S. 90-97.

24. Korchagin, V.A. COMPLEX SELF-DEVELOPING TRANSPORT SYSTEMS [Text] / V.A. Korchagin, A.N. Novikov, S.A. Lyapin, Ju.N. Rizaeva, I.A. Novikov // International journal of pharmacy and technology. - 2016. - T. 8. - №3. - C 15253-15261.

**Kushchenko Liliya Evgen'evna**

Belgorod State Technological University  
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Candidate of technical science  
E-mail: lily-041288@mail.ru

**Kravchenko Andrey Alexeevich**

Belgorod State Technological University  
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Assistant professor  
E-mail: 31.gibdd.bn@mail.ru

**Ryzhkin Petr Pavlovich**

Belgorod State Technological University  
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Student  
E-mail:petya-ryzhkin@mail.ru

**Koroleva Liliya Alexandrovna**

Belgorod State Technological University  
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Undergraduate  
E-mail: korliliy@icloud.com

И.А. ПИЛЬГЕЙКИНА

## ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТА КООРДИНАЦИИ НА ЗАДЕРЖКУ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

*Рассмотрен вопрос повышения эффективности координированного управления за счет рационального формирования зоны его действия. Приведены критерии координируемости светофорных объектов, основанные на бальной оценке целесообразности включения светофорных объектов в зону координации. На основе результатов имитационного моделирования получена эмпирическая зависимость, позволяющая производить количественную оценку эффекта присоединения перекрестка к зоне координации.*

**Ключевые слова:** координированное управление, задержка транспортных средств, транспортная сеть, светофорный объект, зона координации.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брайловский, Н.О. Управление движением транспортных средств [Текст] / Н.О. Брайловский, Б.И. Грановский. - М.: Транспорт. - 1978. - 112 с.
2. Власов, А.А. Адаптивные системы управления дорожным движением в городах [Текст]: монография / А.А. Власов // Пенза, 2012.
3. Домке, Э.Р. Методы оптимизации схемы движения транспорта в городе [Текст] / Э.Р. Домке, А.А. Власов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. - 2007. - №4. - С. 53-55.
4. Пильгейкина, И.А. Критерии формирования зон координированного управления [Текст] / И.А. Пильгейкина, А.А. Власов // Образование и наука в современном мире. Инновации. - 2017. - №2(9). - С. 202-208.
5. Врубель, Ю.А. Исследование в дорожном движении [Текст]: учебно-методическое пособие к лабораторным работам для студентов специальности 1-44 01 02 «Организация дорожного движения» / Ю.А. Врубель. - Мин.: БНТУ, 2007. - 178 с.
6. Hook, D. Comparison of alternative methodologies to determine breakpoints in signal progression [Text] / D. Hook, A. Albers // In conference proceedings, 69th Annual meeting of the institute of transportation engineers, 1999.
7. Bonneson, J. Traffic Signal Operations Handbook [Text] / J. Bonneson, S. Sunkari, M. Pratt. - Report FHWA/TX-09/0-5629-PI, Texas Transportation Institute, College Station, 2009.
8. Chang, E.C.P. Warrants for Interconnection of Isolated Traffic Signals [Text] / E.C.P. Chang, C.J. Messer. - Report 293-1F, Texas Transportation Institute, College Station, 1986.
9. Шелков, Ю.Д. Организация дорожного движения в городах [Текст]: методическое пособие / Ю.Д. Шелкова; под общ. ред. Ю.Д. Шелкова / НИЦ ГАИМВД России. - М.: 1995. - 143 с.
10. David Husch. Trafficware Intersection Capacity Utilization. Evaluation Procedures for Intersections and Interchanges [Text] / David Husch, John Albeck. - EDITION, 2003.
11. Буракова, О.П. Координированное светофорное управление автотранспортными потоками на ул. Меркулова г. Липецк [Текст] / О.П. Буракова, Д.А. Кадасев // Школа молодых ученых материалы областного профильного семинара по проблемам технических наук. Администрация Липецкой области. Управление образования и науки Липецкой области. Липецкий государственный технический университет. - 2017. - С. 32-35.
12. Петров, Е.А Совершенствование координированного управления движением транспортных потоков высокой интенсивности [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Е.А. Петров // Тюменский государственный нефтегазовый университет. - Тюмень. - 2004.
13. Михеев, С.В. Расчет программ координации управления транспортными потоками [Текст] / С.В. Михеев // Актуальные проблемы радиоэлектроники. - Сер. «ВЕСТНИК СГАУ». - Самара. - 2003. - С. 30-35.
14. Новиков, А.Н. Оптимизация маршрутов пассажирского транспорта в г. Орле [Текст] / А.Н. Новиков, А.В. Кулев, А.А. Катунин, М.В. Кулев, Н.С. Кулева // Мир транспорта и технологических машин. – 2015. - №3(50). – С. 115-122.
15. Новиков, А.Н. Управление перевозками грузов автомобильным транспортом в современных условиях [Текст] / А.Н. Новиков, А.А. Катунин, А.Н. Семкин; под общ. ред. А.Н. Новикова // Информационные технологии и инновации на транспорте: материалы международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 247-252.
16. Кузин, М.В. Программное обеспечение для имитационного моделирования координированного управления транспортными потоками [Текст] / М.В. Кузин // Математические структуры и моделирование. - 2008. - №18. - С. 46-50.
17. Горбун, Ю.В. Обзор основных параметров для расчета светофорного регулирования [Текст] / Ю.В. Горбун, А.Г. Шевцова; отв. ред. Е.В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2018): сборник статей X Международной научно-технической конференции. - 2018. - С. 75-82.
18. Шаршеналиев, Ж. Модель координированного управления транспортными потоками на основе нечеткой логики [Текст] / Ж. Шаршеналиев, П.Ф. Павленко // Проблемы автоматики и управления. - 2014. - №2(27). - С. 4-10.
19. Воронин, Н.В. Введение координированного управления транспортных потоков микро моделированием светофорной сигнализации [Текст] / Н.В. Воронин, Д.А. Кадасев // Транспорт. Тенденции развития современной науки: материалы научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета. - 2018. - С. 58-60.

20. Орлов, Н.А. Синхронизация работы светофорных объектов в условиях насыщенного движении [Текст] / Н.А. Орлов, А.А. Власов, К.А. Чушкина // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - №2. - С. 51.

21. Горелов, А.М. Калибровка микроскопических моделей в задачах управления транспортными системами городов [Текст] / А.М. Горелов, Н.А. Орлов, А.А. Власов // Региональная архитектура и строительство. - 2014. - №1. - С. 175-180.

22. Батрак, А.П. Планирование и организация эксперимента [Текст]: учебное пособие к изучению теоретического курса для студентов направления 22.05.00 / А.П. Батрак. - Красноярск: ИПЦ СФУ. - 2010. - 60 с.

23. Лагерев, Р.Ю. Управление насыщенными регулируемыми пересечениями [Текст] / Р.Ю. Лагерев, А.В. Зедгенизов, А.Г. Левашев // Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах: сб. докладов десятой международной конференции «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах. Инновации: ресурс и возможности». - СПбГАСУ. - 2012. - С. 148-154.

24. Ломакин, Д.О. Комплексная оценка уровня качества услуг предприятий автосервиса [Текст] / Д.О. Ломакин, А.Н. Новиков. - Министерство образования и науки Российской Федерации. - Орел: ФГБОУ ВПО «Гос. университет - УНПК», 2011.

25. Новиков, А.Н. Методика организации маршрутной сети городского пассажирского транспорта общего пользования [Текст] / А.Н. Новиков, А.В. Кулев, М.В. Кулев, Н.С. Кулева // Мир транспорта и технологических машин. - 2015. - №1(48). - С. 85-92.

**Пильгейкина Ирина Александровна**

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства  
Адрес: 440028, Россия, г. Пенза, ул. Титова, 28  
Ассистент кафедры «Организация и безопасность движения»  
E-mail: irina.perekusihina@mail.ru

---

## I.A. PILGEYKINA

### **EFFECT OF COORDINATION EFFECT ON VEHICLE DELAY**

*The question of improving the efficiency of coordinated management due to the rational formation of the zone of its action is considered. The criteria of traffic light objects co-ordination based on the score assessment of the feasibility of including traffic light objects in the coordination zone are given. On the basis of the simulation results, an empirical dependence is obtained, which allows making a quantitative assessment of the effect of joining the intersection to the coordination zone.*

**Keywords:** coordinated control, latency transport vehicle, transport network, traffic light object, and coordinate zone.

### **BIBLIOGRAPHY**

1. Braylovskiy, N.O. Upravlenie dvizheniem transportnykh sredstv [Tekst] / N.O. Braylovskiy, B.I. Granovskiy. - M.: Transport. - 1978. - 112 s.
2. Vlasov, A.A. Adaptivnye sistemy upravleniya dorozhnym dvizheniem v gorodakh [Tekst]: monografiya / A.A. Vlasov // Penza, 2012.
3. Domke, E.R. Metody optimizatsii skhemy dvizheniya transporta v gorode [Tekst] / E.R. Domke, A.A. Vlasov // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova. - 2007. - №4. - S. 53-55.
4. Pil'geykina, I.A. Kriterii formirovaniya zon koordinirovannogo upravleniya [Tekst] / I.A. Pil'geykina, A.A. Vlasov // Obrazovanie i nauka v sovremennom mire. Innovatsii. - 2017. - №2(9). - S. 202-208.
5. Vrubel', Yu.A. Issledovanie v dorozhnom dvizhenii [Tekst]: uchebno-metodicheskoe posobie k laboratornym rabotam dlya studentov spetsial'nosti 1-44 01 02 «Organizatsiya dorozhnogo dvizheniya» / Yu.A. Vrubel'. - Mn.: BNTU, 2007. - 178 s.
6. Hook, D. Comparison of alternative methodologies to determine breakpoints in signal progression [Text] / D. Hook, A. Albers // In conference proceedings, 69th Annual meeting of the institute of transportation engineers, 1999.
7. Bonneson, J. Traffic Signal Operations Handbook [Text] / J. Bonneson, S. Sunkari, M. Pratt. - Report FHWA/TX-09-0-5629-PI, Texas Transportation Institute, College Station, 2009.
8. Chang, E.C.P. Warrants for Interconnection of Isolated Traffic Signals [Text] / E.C.P. Chang, C.J. Messer. - Report 293-1F, Texas Transportation Institute, College Station, 1986.
9. Shelkov, Yu.D. Organizatsiya dorozhnogo dvizheniya v gorodakh [Tekst]: metodicheskoe posobie / Yu.D. Shelkova; pod obshch. red. Yu.D. Shelkova / NITS GAI MVD Rossii - M.: 1995. - 143 s
10. David Husch. Trafficware Intersection Capacity Utilization. Evaluation Procedures for Intersections and Interchanges [Text] / David Husch, John Albeck. - EDITION, 2003.
11. Burakova, O.P. Koordinirovannoe svetofornoje upravlenie avtotransportnymi potokami na ul. Merkulova g. Lipetsk [Tekst] / O.P. Burakova, D.A. Kadasev // SHkola molodykh uchenykh materialy oblastnogo profil'nogo seminara po problemam tekhnicheskikh nauk. Administratsiya Lipetskoy oblasti; Upravlenie obrazovaniya i nauki Lipetskoy oblasti; Lipetskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet. - 2017. - S. 32-35.
12. Petrov, E.A. Sovershenstvovanie koordinirovannogo upravleniya dvizheniem transportnykh potokov vysokoy intensivnosti [Tekst]: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. tekhn. nauk / E.A. Petrov // Tyumenskiy gosudarstvennyy neftegazovyy universitet. - Tyumen'. - 2004.
13. Mikheev, S.V. Raschet programm koordinatsii upravleniya transportnymi potokami [Tekst] / S.V. Mikheev // Aktual'nye problemy radioelektroniki. - Ser. «VESTNIK SGAU». - Samara. - 2003. - S. 30-35.
14. Novikov, A.N. Optimizatsiya marshrutov passazhirskogo transporta v g. Orle [Tekst] / A.N. Novikov, A.V. Kulev, A.A. Katunin, M.V. Kulev, N.S. Kuleva // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2015. - №3(50). - S. 115-122.

15. Novikov, A.N. Upravlenie perevozkami gruzov avtomobil'nym transportom v sovremennykh usloviyakh [Tekst] / A.N. Novikov, A.A. Katunin, A.N. Semkin; pod obshch. red. A.N. Novikova // Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - 2015. - S. 247-252.

16. Kuzin, M.V. Programmnoe obespechenie dlya imitatsionnogo modelirovaniya koordinirovannogo upravleniya transportnymi potokami [Tekst] / M.V. Kuzin // Matematicheskie struktury i modelirovaniye. - 2008. - №18. - S. 46-50.

17. Gorbun, Yu.V. Obzor osnovnykh parametrov dlya rascheta svetofornogo regulirovaniya [Tekst] / Yu.V. Gorbun, A.G. Shevtsova // Sovremennye avtomobil'nye materialy i tekhnologii (SAMIT-2018): sbornik statey X Mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii. Otvetstvennyy redaktor E.V. Ageev. - 2018. - S. 75-82.

18. Sharshenaliev, Zh. Model' koordinirovannogo upravleniya transportnymi potokami na osnove nechetkoy logiki [Tekst] / Zh. Sharshenaliev, P.F. Pavlenko // Problemy avtomatiki i upravleniya. - 2014. - №2(27). - S. 4-10.

19. Voronin, N.V. Vvedenie koordinirovannogo upravleniya transportnykh potokov mikro modelirovaniem svetofornoy signalizatsii [Tekst] / N.V. Voronin, D.A. Kadasev // Transport. Tendentsii razvitiya sovremennoy nauki: materialy nauchnoy konferentsii studentov i aspirantov Lipetskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. - 2018. - S. 58-60.

20. Orlov, N.A. Sinkhronizatsiya raboty svetofornykh ob'yektov v usloviyakh nasyshchennogo dvizhenii [Tekst] / N.A. Orlov, A.A. Vlasov, K.A. Chushkina // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. - 2014. - №2. - S. 51.

21. Gorelov, A.M. Kalibrovka mikroskopicheskikh modeley v zadachakh upravleniya transportnymi sistemami gorodov [Tekst] / A.M. Gorelov, N.A. Orlov, A.A. Vlasov // Regional'naya arkhitektura i stroitel'stvo. - 2014. - №1. - S. 175-180.

22. Batrak, A.P. Planirovaniye i organizatsiya eksperimenta [Tekst]: uchebnoe posobie k izucheniyu teoreticheskogo kursa dlya studentov napravleniya 22.05.00 / A.P. Batrak. - Krasnoyarsk: IPTS SFU. - 2010. - 60 s.

23. Lagerov, R.Yu. Upravlenie nasyshchennymi reguliruemymi perescheniyami [Tekst] / R.Yu. Lagerov, A.V. Zedgenizov, A.G. Levashev // Organizatsiya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya v krupnykh gorodakh: sb. dokladov desyatoy mezhdunarodnoy konferentsii «Organizatsiya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya v krupnykh gorodakh. Innovatsii: resurs i vozmozhnosti». - SPbGASU. - 2012. - S. 148-154.

24. Lomakin, D.O. Kompleksnaya otsenka urovnya kachestva uslug predpriyatiy avtoservisa [Tekst] / D.O. Lomakin, A.N. Novikov. - Ministerstvo obrazovaniya i nauki Rossiiyko Federatsii. - Orel: FGBOU VPO «Gos. universitet - UNPK», 2011.

25. Novikov, A.N. Metodika organizatsii marshrutnoy seti gorodskogo passazhirskogo transporta ob-shchego pol'zovaniya [Tekst] / A.N. Novikov, A.V. Kulev, M.V. Kulev, N.S. Kuleva // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2015. - №1(48). - S. 85-92.

**Pilgeykina Irina Aleksandrovna**

Penza State University of Architecture and Construction

Address: 440028, Russia, Penza, Titova str., 28

Assistant

E-mail: irina.perekusihina@mail.ru

В.Н. БАСКОВ, А.В. ИГНАТОВ

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПАРКОВОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ЗАСТРОЙКИ

*Статья посвящена разработке предложений по решению проблемы дефицита парковочного пространства в жилых зонах и на дворовых территориях. Проведен анализ причин и последствий нехватки парковочных мест. В качестве одной из мер по решению данной проблемы предложено активизировать внимание на организации парковочного пространства в многоэтажных жилых домах. Приведен расчет затрат на реализацию данного мероприятия с учетом использования систем вентиляции и пожаротушения. Сделан вывод о результивности организации парковочного пространства в многоэтажных жилых домах с целью уменьшения дефицита парковочного пространства, повышения безопасности дорожного движения на дворовых территориях и улучшения экологии.*

**Ключевые слова:** парковка, транспортное средство, безопасность дорожного движения, экология, организация дорожного движения, затраты.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт Государственной инспекции безопасности дорожного движения Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.gibdd.ru/> - 08.03.2019.
2. Владимиров, С.Н. Транспортные заторы в условиях мегаполиса [Текст] / С.Н. Владимиров. - Известия МГТУ «МАМИ», 2014. - С. 7.
3. Якимов, М.Р. Концепция транспортного планирования и организации движения в крупных городах [Текст]: монография / М.Р. Якимов. - Пермь: ПГТУ, 2011. - 175 с.
4. Пугачев, И.Н. Организация и безопасность дорожного движения [Текст]: учебное пособие / И.Н. Пугачев, А.Э. Горев, Е.М. Олещенко. - М.: ИЦ «Академия», 2009. - 272 с.
5. Вавринчук, П.А. Паркинг - основное решение дефицита парковочных мест [Текст] / П.А. Вавринчук, Е.Б. Рябкова // Новые идеи нового века - 2014. - Хабаровск: Тихоокеан. гос. ун-т. - 2014. - Т.2. - С. 47-51.
6. Давыдова, С.Л. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде [Текст]: учебное пособие / С.Л. Давыдова, В.И. Тагасов. - М.: изд. РУДН, 2013. - 163 с.
7. Белов, П.С. Экология производства химических продуктов из углеводородов нефти и газа [Текст]: учебник для ВУЗов / П.С. Белов, И.А. Голубева, С.А. Низова. - М.: Химия, 2015. - 256 с.
8. Ерохов, В.И. Токсичность современных автомобилей: методы и средства снижения вредных выбросов в атмосферу [Текст]: учебник / В.И. Ерохов. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. - 448 с.
9. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом) [Текст] (утв. Минтрансом РФ 28.10.98) / Минтранс России. - М., 1998.
10. Галузова, М.С. Проблема конфликта и компромисса транспорта и городской площади [Текст] / М.С. Галузова, В.И. Лучкова // Новые идеи нового века - 2011: материалы Тринадцатой международной научной конференции ИАС ТОГУ. - В 2 т. - Хабаровск: Тихоокеан. гос. ун-т. - 2013. - Т. 1. - С. 161-165.
11. Алексеев, Ю.В. Особенности формирования автостоянок в жилых образованиях с надземными территориями [Текст] / Ю.В. Алексеев, Б.В. Леонтьев // Жилищное строительство. - 2009. - С. 2-5.
12. Воропаев, Л.Ю. Принципы проектирования автостоянок в жилых комплексах [Текст] / Л.Ю. Воропаев. - Московский Архитектурный институт, 2015. - 182 с.
13. Строительные нормы и правила: СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [Текст]: нормативно-технический материал. - М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2002.
14. Новиков, А.Н. Экологический мониторинг воздействия автотранспорта на акустическую среду города [Текст] / А.Н. Новиков, О.А. Иващук, В.В. Васильева // Ремонт. Восстановление. Модернизация. - 2006. - №6. - С. 33-34.
15. Новиков, А.Н. Управление качеством акустической среды в зоне влияния автомобильных дорог на основе автоматизированной системы экологического мониторинга [Текст] / А.Н. Новиков, О.А. Иващук, В.В. Васильева // Вестник Московского автомобильно-дорожного института (государственного технического университета). - 2007. - №4(11). - С. 90-97.
16. Якимов, М.Р. Концепция транспортного планирования и организации движения в крупных городах [Текст]: монография / М.Р. Якимов; Пермский гос. техн. ун-т. - Пермь: ПГТУ, 2011. - 175 с.
17. Столяров, В.В. Проблемы транспорта и транспортного строительства [Текст]: сб. науч. трудов / В.В. Столяров; отв. ред. В. В. Столяров. - Саратов: СГТУ, 2011. - 154 с.
18. Игнатов, А.В. Безопасность перевозочного и технологического процесса [Текст]: учебное пособие / Е.Ю. Горшенина, Н.А. Муравьева, В.Н. Соколов, Е.В. Феклин, А.В. Игнатов. - Саратов: СГТУ, 2017. - 137 с.
19. Казнов, С.Д. Благоустройство жилых зон городских территорий [Текст]: учебное пособие / С.Д. Казнов, С.С. Казнов. - М.: АСВ, 2009. - 221 с.
20. Галкина, Н.Г. Зарубежный опыт организации парковок [Текст] / Н.Г. Галкина, Э.Э. Сафонов. - Харьков: Вестник Харьковского автомобильно-дорожного университета, 2009. - 4 с.
21. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [Текст]. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. Официальное издание. - М.: Стандартинформ, 2017.

22. Новиков, А.Н. Проектирование предприятий автотранспорта [Текст]: учебное пособие по курсовому проектированию / А.Н. Новиков, Н.В. Бакаева, Орел. - 2003.

23. Новиков, А.Н. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автосервиса [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль подготовки «Автомобильный сервис») / А.Н. Новиков, Н.И. Веревкин, А.Л. Севостьянов, Н.В. Бакаева; под ред. Н.А. Давыдова. - Москва, 2015.

**Басков Владимир Николаевич**

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

Адрес: 410054, Россия, г. Саратов, ул. Политехническая, 77

Д-р техн. наук, заведующий кафедрой «Организация перевозок, безопасность движения и сервис автомобилей»

E-mail: baskov@sstu.ru

**Игнатов Антон Валерьевич**

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

Адрес: 410054, Россия, г. Саратов, ул. Политехническая, 77

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Организация перевозок, безопасность движения и сервис автомобилей»

E-mail: camoxod1990@yandex.ru

---

V.N. BASKOV, A.V. IGNATOV

## THE ORGANIZATION OF PARKING SPACE IN THE CONDITIONS OF DENSE BUILDING

*Article is devoted to development of offers on solution of the problem of deficiency of parking space in residential zones and in domestic territories. The analysis of the reasons and consequences of shortage of parking spaces is carried out. As one of measures for the solution of this problem it is offered to focus attention to the organizations of parking space in multystoried houses. Calculation of costs of realization of this action taking into account use of ventilation systems and extinguishing is given. The conclusion is drawn on effectiveness of the organization of parking space in multystoried houses for the purpose of reduction of deficiency of parking space, increase in traffic safety in domestic territories and improvements of ecology.*

**Keywords:** parking, vehicle, traffic safety, ecology, organization of traffic, expense.

## BIBLIOGRAPHY

1. Ofitsial`nyy sayt gosudarstvennoy inspeksii bezopasnosti dorozhno-go dvizheniya Rossiyskoy federatsii [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: www. URL: <http://www.gibdd.ru/> - 08.03.2019.
2. Vladimirov, S.N. Transportnye zatory v usloviyakh megapolisa [Tekst]: nauchnaya stat`ya / S.N. Vladimirov. - Izvestiya MGTU «MAMI», 2014. - 7 s.
3. Yakimov, M.R. Kontseptsiya transportnogo planirovaniya i organizatsii dvizheniya v krupnykh gorodakh [Tekst]: monografiya / M.R. Yakimov. - Perm`: PGTU, 2011. - 175 s.
4. Pugachev, I.N. Organizatsiya i bezopasnost` dorozhno-go dvizheniya [Tekst]: uchebnoe posobie / I.N. Pugachev, A.E. Gorev, E.M. Oleshchenko. - M.: ITS «Akademiya», 2009. - 272 s.
5. Vavrinchuk, P.A. Parking - osnovnoe reshenie defitsita parkovochnykh mest [Tekst]: nauchnaya stat`ya / P.A. Vavrinchuk, E.B. Ryabkova // Novye idei novogo veka - 2014. - Habarovsk: Tikhookean. gos. un-t. - 2014. - T. 2. - S. 47-51.
6. Davydova, S.L. Neft` i nefteprodukty v okruzhayushchey srede [Tekst]: uchebnoe posobie / S.L. Davydova, V.I. Tagasov. - M.: izd. RUDN, 2013. - 163 s.
7. Belov, P.S. Ekologiya proizvodstva khimicheskikh produktov iz uglevodorodov nefti i gaza [Tekst]: uchebnik dlya VUZov / P.S. Belov, I.A. Golubeva, S.A. Nizova. - M.: Himiya, 2015. - 256 s.
8. Erokhov, V.I. Toksichnost` sovremennykh avtomobiley: metody i sredstva snizheniya vrednykh vy-brosov v atmosferu [Tekst]: uchebnik / V.I. Erokhov. - M.: FORUM: INFRA-M, 2013. - 448 s.
9. Metodika provedeniya inventarizatsii vybrosov zagryaznyayushchikh veshchestv v atmosferu dlya avto-transportnykh predpriyatiy (raschetnym metodom) [Tekst] (utv. Mintransom RF 28.10.98) / Mintrans Rossii - M., 1998.
10. Galuzova, M.S. Problema konflikta i kompromissa transporta i gorodskoy ploshchadi [Tekst] / M.S. Galuzova, V.I. Luchkova // Novye idei novogo veka - 2011: materialy Trinadtsatoy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii IAS TOGU. - V 2 t. - Habarovsk: Tikhookean. gos. un-t. - 2013. - T. 1. - S. 161-165.
11. Alekseev, Yu.V. Osobennosti formirovaniya avtostoyanok v zhilykh obrazovaniyakh s nadzemnymi teritoriyami [Tekst] / Yu.V. Alekseev, B.V. Leont`ev // Zhilishchnoe stroitel`stvo. - 2009. - S. 2-5.
12. Voropaev, L.Yu. Printsipy proektirovaniya avtostoyanok v zhilykh kompleksakh [Tekst] / L.Yu. Voropaev. - Moskovskiy Arkhitekturnyy institut, 2015. - 182 s.
13. Stroitel`nye normy i pravila: SNI 2.07.01-89. Gradostroitel`stvo. Planirovka i zastroyka gorodskikh i sel'skikh poselenii [Tekst]: normativno-tehnicheskiy material. - M.: Gosstroy Rossii, GUP TSPP, 2002.
14. Novikov, A.N. Ekologicheskiy monitoring vozdeystviya avtotransporta na akusticheskuyu sredu goroda [Tekst] / A.N. Novikov, O.A. Ivashchuk, V.V. Vasil`eva // Remont. Vosstanovlenie. Modernizatsiya. - 2006. - №6. - S. 33-34.
15. Novikov, A.N. Upravlenie kachestvom akusticheskoy sredy v zone vliyaniya avtomobil`nykh dorog na nove avtomatizirovannoy sistemy ekologicheskogo monitoringa [Tekst] / A.N. Novikov, O.A. Ivashchuk, V.V. Vasil`eva // Vestnik Moskovskogo avtomobil`no-dorozhnogo instituta (gosudarstvennogo tekhnicheskogo univeristeta). - 2007. - №4(11). - S. 90-97.

16. Yakimov, M.R. Kontseptsiya transportnogo planirovaniya i organizatsii dvizheniya v krupnykh gorodakh [Tekst]: monografiya / M.R. Yakimov; Permskiy gos. tekhn. un-t. - Perm': PGTU, 2011. - 175 s.

17. Stolyarov, V.V. Problemy transporta i transportnogo stroitel'stva [Tekst]: sb. nauch. trudov / V.V. Stolyarov; otv. red. V.V. Stolyarov. - Saratov: SGTU, 2011. - 154 s.

18. Ignatov, A.V. Bezopasnost' perevozochnogo i tekhnologicheskogo protsessa [Tekst]: uchebnoe posobie / E.Yu. Gorshenina, N.A. Murav'eva, V.N. Sokolov, E.V. Feklin, A.V. Ignatov. - Saratov: SGTU, 2017. - 137 s.

19. Kaznov, S.D. Blagoustroystvo zhilykh zon gorodskikh territoriy [Tekst]: uchebnoe posobie / S.D. Kaznov, S.S. Kaznov. - M.: ASV, 2009. - 221 s.

20. Galkina, N.G. Zarubezhnyy opty organizatsii parkovok [Tekst] / N.G. Galkina, E.E. Safronov. - Har'kov: Vestnik Har'kovskogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta, 2009. - 4 s.

21. SP 42.13330.2016 Gradostroitel'stvo. Planirovka i zastroyka gorodskikh i sel'skikh poseleniy [Tekst]. Aktualizirovannaya redaktsiya SNIIP 2.07.01-89\*. Ofitsial'noe izdanie. - M.: Standartinform, 2017.

22. Novikov, A.N. Proektirovaniye predpriyatiy avtotransporta [Tekst]: uchebnoe posobie po kursovomu proektirovaniyu / A.N. Novikov, N.V. Bakaeva, Orel. - 2003.

23. Novikov, A.N. Proizvodstvenno-tehnicheskaya infrastruktura predpriyatiy avtoservisa [Tekst]: uchebnik dlya studentov uchrezhdeniy vysshego obrazovaniya, obuchayushchikhsya po napravleniyu podgotovki bakalavrov «Èkspluatatsiya transportno-tehnologicheskikh mashin i kompleksov» (profil' podgotovki «Avtomobil'nyy servis») / A.N. Novikov, N.I. Verevkin, A.L. Sevost'yanov, N.V. Bakaeva; pod red. N.A. Davydova. - Moskva, 2015

**Baskov Vladimir Nikolaevich**  
Saratov State Technical University  
Address: 410054, Russia, Saratov,  
Polytechnicheskaya str., 77  
Doctor of technical sciences  
E-mail: baskov@sstu.ru

**Ignatov Anton Valeryevich**  
Saratov State Technical University  
Address: 410054, Russia, Saratov,  
Polytechnicheskaya str., 77  
Candidate of technical sciences  
E-mail: camoxod1990@yandex.ru

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАМЕДЛЕНИЯ ТС ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕТНИХ ШИН С РАЗНОЙ ВЫСОТОЙ ПРОТЕКТОРА

Данное совершенствование методики оценки замедления легковых транспортных средств позволяет определить сильные факторы, в большей степени влияющие на процесс замедление в процессе торможения. Данные факторы будут выявлены и проверены расчетным методом и при помощи эксперимента. Даны рекомендации к изменению расчетного коэффициента сцепления для новых и изношенных асфальтобетонных покрытий.

**Ключевые слова:** замедление, торможение, сцепление, шины, протектор, дорога.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Евтюков, С.А. Влияние факторов на сцепные качества покрытий автомобильных дорог [Текст] / С.А. Евтюков // Современные проблемы науки и образования. - 2012.- №3.
2. Гладушевский, И.С. Прогнозирование автоматизации функции управления [Текст] / И.С. Гладушевский, А.А. Шаронов, Д.И. Пирогов// Серия «Автомобильные дороги и транспорт»: сб. статей магистрантов и аспирантов. - Вып. 1. - СПб: СПбГАСУ. - 2018. - С. 79-81.
3. Гладушевский, И.С. Зависимость тормозного пути от вида протектора. Коэффициент сцепления [Текст] / И.С. Гладушевский, С.С. Евтюков // Вестник гражданских инженеров. - 2018. - №6(71). - С. 175-179.
4. Гладушевский, И.С. Методика расчета тормозного пути на сухом асфальтобетонном покрытии при движении на шипованных шинах [Текст] / И.С. Гладушевский, С.С. Евтюков // Вестник гражданских инженеров. - 2019. - №2(73). - С. 142-146.
5. Гладушевский, И.С. Оценка свойств замедления автомобиля при использовании зимнего типа шин на укатанном снежном покрытии [Текст] / И.С. Гладушевский, С.С. Евтюков // Вестник гражданских инженеров. - 2019. - №5(76). - С. 217-221.
6. Евзович, В.Е. Автомобильные шины, диски и ободья [Текст] / В.Е. Евзович, П.Г. Райбман. - М.: Автополис-плюс, 2010. - 144 с.
7. Пучкин, В.А. Основы экспертного анализа дорожно-транспортных происшествий: База данных. Экспертная техника. Методы решений [Текст] / В.А. Пучкин. - Ростов н/Д: ИПО ПИ ЮФУ, 2010. - 400 с.
8. Иларионов, В.А. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий [Текст]: учебник для вузов / В.А. Иларионов. - М.: Транспорт, 1989. - 210 с.
9. Гуслицер, Р.Л. Шина и автомобиль [Текст] / Р.Л. Гуслицер.- Москва, 2007. - 283 с.
10. Евтюков, С.А. Реконструкция дорожно-транспортных происшествий [Текст] / С.А. Евтюков, Е.В. Голов. - СПб.: Издательский дом «Петрополис», 2017. - 204 с.
11. Евтюков, С.А. Параметры, влияющие на сцепные качества покрытий автодорог [Текст] / С.А. Евтюков, С.С. Евтюков // Вестник Тувинского государственного университета. - №3 Технические и физико-математические науки. - 2013. - №3(18). - С. 75-82.
12. Новиков, А.Н. Проблемы эксплуатации шаровых опор легковых автомобилей [Текст] / А.Н. Новиков, А.А. Катунин, М.Д. Тебекин // Мир транспорта и технологических машин. – 2010. - №3(30). - С. 42-45.
13. Ладыгин, А.М. Колеса и шины. Краткий справочник [Текст] / А.М. Ладыгин. - М.: ЗАО КЖИ «За рулем», 2002. - 128 с.
14. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Программированное введение в планирование эксперимента [Текст] / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. - Москва: Наука, 1971. - 284 с.
15. Домке, Э.Р. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий [Текст]: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Э.Р. Домке. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2012. - 288 с.
16. Евтюков, С.А. Реконструкция и экспертиза ДТП в примерах [Текст] / С.А. Евтюков, Я.В. Васильев. - Санкт-Петербург:Издательский дом «Петрополис», 2012. - 324 с.
17. Абрамов, В.Н. Методы расчета, оценки и испытания пневматических шин резинотехнических изделий армейских автомобилей [Текст] / В.Н. Абрамов. - М.: Бронницы: НИИЦ АТ ФГБУ «З ЦНИИ МО РФ», 2015. - 248 с.
18. Добромиров, В.Н. Совершенствование методов оценки безопасности дорожного движения на скоростных автомобильных дорогах [Текст] / В.Н. Добромиров, С.С. Евтюков, Е.В. Куракина // Мир транспорта и технологических машин. - 2017. - №1(56). - С. 94-100.
19. Евтюков, С.А. Совершенствование методики вычисления остановочного пути [Текст] / С.А. Евтюков, Н.В. Подопригора // Вестник гражданских инженеров. - 2012. - №4(33). - С. 214-219.

20. Доброрыков, В.Н. Организация безопасного дорожного движения на пешеходных переходах [Текст] / В.Н. Доброрыков, С.С. Евтиков, Е.В. Голов // Вестник гражданских инженеров. - 2017. - №6(65). - С. 265-270.

21. Медрес, Е.Е. Факторы, влияющие на равномерность движения автомобильного транспорта в условиях насыщенных транспортных потоков [Текст] / Е.Е. Медрес, Е.В. Голов, Т.И. Бабенко // Транспортное дело России. - 2017. - №2. - С. 89-90.

22. Новиков, А.Н. Анализ влияния технических неисправностей транспортных средств на уровень дорожной безопасности [Текст] / А.Н. Новиков, М.В. Кулев, А.В. Кулев // Мир транспорта и технологических машин. - 2010. - №1(28). - С. 008-011.

**Евтиков Станислав Сергеевич**

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет  
Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., 4  
Канд. техн. наук, доцент  
E-mail: ese-89@mail.ru

**Гладушевский Илья Сергеевич**

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет  
Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., 4  
Аспирант  
E-mail: iglad6@gmail.com

---

S.S. EVTYUKOV, I.S. GLADUSHEVSKIY

**IMPROVEMENT OF RESEARCH METHODS SLOWING  
OF THE HARDWARE WHEN OPERATING SUMMER  
TIRES WITH DIFFERENT PROTECTOR HEIGHTS**

*This improvement in the methodology for assessing the deceleration of passenger vehicles allows us to identify strong factors that more affect the process of deceleration during braking. These factors will be identified and verified by the calculation method and by experiment. Recommendations are given for changing the calculated coefficient of adhesion for new and worn asphalt concrete pavements.*

**Keywords:** deceleration, braking, clutch, tires, tread, road.

**BIBLIOGRAPHY**

1. Evtyukov, S.A. Vliyanie faktorov na stsepyne kachestva pokrytiy avtomobil`nykh dorog [Tekst] / S.A. Evtyukov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. - 2012. - №3.
2. Gladushevskiy, I.S. Prognozirovaniye avtomatizatsii funktsii upravleniya [Tekst] / I.S. Gladushevskiy, A.A. Sharonov, D.I. Pirogov // Seriya «Avtomobil`nye dorogi i transport»: sb. stateiy magistrantov i aspirantov. - Vyp. 1. - SPb: SPbGASU. - 2018. - S. 79-81.
3. Gladushevskiy, I.S. Zavisimost` tormoznogo puti ot vida protektora. Koeffitsient stsepleniya [Tekst] / I.S. Gladushevskiy, S.S. Evtyukov // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2018. - №6(71). - S. 175-179.
4. Gladushevskiy, I.S. Metodika rascheta tormoznogo puti na sukhom asfal`tobetonnom pokrytii pri dvizhenii na shipovannykh shinakh [Tekst] / I.S. Gladushevskiy, S.S. Evtyukov // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2019. - №2(73). - S.142-146.
5. Gladushevskiy, I.S. Otsenka svoystv zamedleniya avtomobilya pri ispol`zovanii zimnogo tipa shin na ukatannom snezhnom pokrytii [Tekst] / I.S. Gladushevskiy, S.S. Evtyukov // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2019. - №5(76). - S.217-221.
6. Evzovich, V.E. Avtomobil`nye shiny, diski i obod`ya [Tekst] / V.E. Evzovich, P.G. Raybman. - M.: Avtopolis-Plus, 2010. - 144 s.
7. Puchkin, V.A. Osnovy ekspertnogo analiza dorozhno-transportnykh proisshestviy: Baza dannykh. Ekspertnaya tekhnika. Metody resheniy [Tekst] / V.A. Puchkin. - Rostov n/D: IPO PI YUFU, 2010. - 400 s.
8. Ilarionov, V.A. Ekspertiza dorozhno-transportnykh proisshestviy [Tekst]: uchebnik dlya vuzov / V.A. Ilarionov. - M.: Transport, 1989. - 210 s.
9. Guslitser, R.L. Shina i avtomobil` [Tekst] / R.L. Guslitser. - Moskva, 2007. - 283 s.
10. Evtyukov, S.A. Rekonstruktsiya dorozhno-transportnykh proisshestviy [Tekst] / S.A. Evtyukov, E.V. Gолов. - SPb.: Izdatel`skiy dom «Petropolis», 2017. - 204 s.
11. Evtyukov, S.A. Parametry, vliyayushchie na stsepyne kachestva pokrytiy avtodorog [Tekst] / S.A. Evtyukov, S.S. Evtyukov // Vestnik Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta. - №3 Tekhnicheskie i fiziko-matematicheskie nauki. - 2013. - №3(18). - S. 75-82.

12. Novikov, A.N. Problemy ekspluatatsii sharovykh opor legkovykh avtomobiley [Tekst] / A.N. Novikov, A.A. Katunin, M.D. Tebekin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2010. - №3(30). - S. 42-45.
13. Ladygin, A.M. Kolesa i shiny. Kratkiy spravochnik [Tekst] / A.M. Ladygin. - M.: ZAO KZHI «Za rulem», 2002. - 128 s.
14. Adler, Yu.P. Planirovanie eksperimenta pri poiske optimal`nykh usloviy. Programmirovannoe vvedenie v planirovanie eksperimenta [Tekst] / Yu.P. Adler, E.V. Markova, Yu.V. Granovskiy. - Moskva: Nauka, 1971. - 284 s.
15. Domke, E.R. Rassledovanie i ekspertiza dorozhno-transportnykh proisshestviy [Tekst]: uchebnik dlya stud. vyssh. ucheb. zavedeniy / E.R. Domke. - 2-e izd., ster. - M.: Izdatel`skiy tsentr «Akademiya», 2012. - 288 s.
16. Evtyukov, S.A. Rekonstruktsiya i ekspertiza DTP v primerakh [Tekst] / S.A. Evtyukov, Ya.V. Vasil`ev. - Sankt-Peterburg: Izdatel`skiy dom «Petropolis», 2012. - 324 s.
17. Abramov, V.N. Metody rascheta, otsenki i ispytaniya pnevmaticheskikh shin rezinotekhnicheskikh izdeliy armeyskikh avtomobiley [Tekst] / V.N. Abramov. - M.: Bronnitsy: NIITS AT FGBOU «3 TSNII MO RF», 2015. - 248 s.
18. Dobromirov, V.N. Sovershenstvovanie metodov otsenki bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya na skorostnykh avtomobil`nykh dorogakh [Tekst] / V.N. Dobromirov, S.S. Evtyukov, E.V. Kurakina // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2017. - №1(56). - S. 94-100.
19. Evtyukov, S.A. Sovershenstvovanie metodiki vychisleniya ostanovochnogo puti [Tekst] / S.A. Evtyukov, N.V. Podoprigora // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2012. - №4(33). - S. 214-219.
20. Dobromirov, V.N. Organizatsiya bezopasnogo dorozhnogo dvizheniya na peshekhodnykh perekhodakh [Tekst] / V.N. Dobromirov, S.S. Evtyukov, E.V. Golov // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2017. - №6(65). - S. 265-270.
21. Medres, E.E. Faktory, vliyayushchie na ravnomernost` dvizheniya avtomobil`nogo transporta v usloviyakh nasyshchennykh transportnykh potokov [Tekst] / E.E. Medres, E.V. Golov, T.I. Babenko // Transportnoe delo Rossii. - 2017. - №2. - S. 89-90.
22. Novikov, A.N. Analiz vliyaniya tekhnicheskikh neispravnostey transportnykh sredstv na uroven` dorozhnoy bezopasnosti [Tekst] / A.N. Novikov, M.V. Kulev, A.V. Kulev // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2010. - №1(28). - S. 008-0011.

**Evtyukov Stanislav Sergeevich**

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering  
Address: 190005, Russia, St. Petersburg, 2ya Krasnoarmeyskaya str., 4  
Candidate of technical sciences  
E-mail: ese-89@mail.ru

**Gladushevskiy Ilya Sergeevich**

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering  
Address: 190005, Russia, St. Petersburg, 2ya Krasnoarmeyskaya str., 4  
Postgraduate  
E-mail: iglad6@gmail.com

## СОКРАЩЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ЗАТРАТ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГРУЗОВ ЗА СЧЕТ УВЕЛИЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ СКОРОСТИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

*Установлена многофакторность и специфические особенности строительных процессов. Определена структура издержек обращения системы материально-технического обеспечения в жилищном строительстве с выделением транспортных затрат. Предложены пути сокращения транспортной составляющей при строительстве жилого объекта. Впервые выявлено влияние периодов суток на техническую скорость грузового подвижного состава, выполняющего перевозку строительных грузов по маршрутам улично-дорожной сети города.*

**Ключевые слова:** строительные грузы, транспортные затраты, техническая скорость, строительные процессы, технический критерий, экономический критерий, экономический эффект, улично-дорожная сеть.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инновационные подходы к развитию предприятий, отраслей, комплексов [Текст]: монография / И.Г. Фадеева, А.В. Куликов, И.С. Метелев и др. - Проект SWorlD. - Одесса, 2015. - Кн. 1. - 202 с.
2. Грузовые автомобильные перевозки [Текст]: учебник / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. - 3-е изд., испр. - Москва: Горячая линия - Телеком, 2015. - 560 с.
3. Николин, В.И. Грузовые автомобильные перевозки [Текст]: монография / В.И. Николин, Е.Е. Витвицкий, С.М. Мочалин. - Омск: Сиб. гос. автомоб.-дорож. акад. (СибАДИ), 2004. - 480 с.
4. Kulikov, A.V. The effectiveness of automobile transport technology in modern housing systems [Electronic resource] / A.V. Kulikov, S.Yu. Firsova; editor A.A. Radionov et al. // Materials of the 5th International Conference on Industrial Engineering. - Sochi. - 2019. - Issue. II. - Part 2. - P. 813-821. - Access Mode: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-22063-1>
5. Ширяев, С.А. Особенности функционирования системы доставки грузов в торговую сеть автомобильным транспортом [Текст]: монография / С.А. Ширяев, С.А. Кащеев. - Волгоград: ВолгГТУ, 2015. - 159 с.
6. Гронин, Д.П. Повышение эффективности функционирования системы доставки грузов автомобильным транспортом с использованием терминальных комплексов [Текст]: монография / Д.П. Гронин, С.А. Ширяев; Волгоград: ВолгГТУ, 2019. - 152 с.
7. Раюшкина, А.А. Повышение сохранности сельскохозяйственных грузов при перевозках, как фактор конкурентных преимуществ автомобильного транспорта [Текст]: монография / А.А. Раюшкина, С.А. Ширяев, Е.В. Балакина. - Волгоград: ВолгГТУ, 2019. - 140 с.
8. Илесалиев, Д.И. Увеличение массы партии грузов за счёт рационального выбора транспортной тары [Текст] / Д.И. Илесалиев // Научно-технический вестник Брянского государственного университета. - 2018. - №1. - С. 97-105.
9. Маликов, О.Б. Логистика пакетных перевозок штучных грузов [Текст] / О.Б. Маликов, Е.К. Коровяковский, Д.И. Илесалиев // Известия Петербургского университета путей сообщения. - 2014. - №4(41). - С. 51-57.
10. Вельможин, А.В. К вопросу определения минимального количества ездок автомобиля при перевозке ЖБИ на строящийся объект [Текст] / А.В. Вельможин, А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // Изв. ВолгГТУ. Серия «Наземные транспортные системы»: межвуз. сб. науч. ст. - Вып. 3. - Волгоград: ВолгГТУ. - 2010. - №10. - С. 134-135.
11. Войтенков, С.С. Совершенствование оперативного планирования перевозок грузов помашинными отправками в городах [Текст]: монография / С.С. Войтенков, Е.Е. Витвицкий. - Омск: СибАДИ, 2013. - 175 с.
12. Лебедев, Е.А. Инновационные процессы в логистике [Текст]: монография / Е.А. Лебедев, Л.Б. Миротин, А.К. Покровский. - М.: Инфра-Инженерия, 2019. - 392 с.
13. Миротин, Л.Б. Логистика интегрированных цепочек поставок [Текст]: учебник / Л.Б. Миротин, А.Г. Некрасов. - М.: Экзамен, 2003. - 256 с.
14. Некрасов, А.Г. Логистический инжиниринг на автомобильном транспорте [Текст] / А.Г. Некрасов, В.М. Беляев, Л.Б. Миротин, В.Д. Волков, И.В. Спирин // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). - 2017. - №1(48). - С. 3-12.
15. Шаповал, Д.В. Обоснование применения метода маршрутизации автомобильных перевозок грузов мелкими отправками в городах [Текст] / Д.В. Шаповал, Е.Е. Витвицкий // Грузовое и пассажирское автохозяйство. - №5. - 2010. - С. 16-21.
16. Новиков, А.Н. Управление перевозками грузов автомобильным транспортом в современных условиях [Текст] / А.Н. Новиков, А.А. Катунин, А.Н. Семкин // Информационные технологии и инновации на

## №1(68) 2020 (январь-март) Безопасность движения и автомобильные перевозки

транспорте: матер. междунар. науч.-практич. конф. - ФГБОУ ВПО «Гос. ун-т - учебно-научно-производственный комплекс». - Орел. - 2015. - С. 247-252.

17. Витвицкий, Е.Е. Практика оперативного планирования затрат на перевозку грузов в городах [Текст] / Е.Е. Витвицкий, Н.И. Юрьева // Вестник СибАДИ. - 2012. - №6(28). - С. 18-25.

18. Управление грузовыми потоками в транспортно-логистических системах [Текст]: учебное пособие. / Л.Б. Миротин, В.А. Гудков, В.В. Зырянов и др. - М.: Горячая линия - Телеком, 2014. - 704 с.

19. Фирсова, С.Ю. Роль транспортной логистики в обеспечении экзистенциональной безопасности человека [Текст] / С.Ю. Фирсова, А.В. Куликов, Б. Советбеков // Вестник Кыргызско-Российского славянского университета (Бишкек). - 2019. - Т. 19. - №8. - С. 97-101.

20. Корчагин, В.А. Построение синхронизированной и эффективной логистической цепи поставок [Текст] / В.А. Корчагин, А.Н. Новиков, Ю.Н. Ризаева // Мир транспорта и технологических машин. - 2014. - №4(47). - С. 139-142.

21. Куликов, А.В. Совершенствование организации перевозок экспортных зерновых культур [Текст] / А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова, Б. Советбеков // Вестник Кыргызско-Российского славянского университета (Бишкек). - 2019. - Т. 19. - № 4. - С. 46-52.

22. Skrypnikov, A.V. Mathematical model of statistical identification of information support for vehicles [Text] / S.V. Dorokhin, V.G. Kozlov, E.V. Chernyshova // Engineering and applied sciences. - 2017. - Volume 12. - Vol. 2. - P. 511-515.

23. Korchagin, V.A. COMPLEX SELF-DEVELOPING TRANSPORT SYSTEMS [Text] / V.A. Korchagin, A.N. Novikov, S.A. Lyapin, Ju.N. Rizaeva, I.A. Novikov // International journal of pharmacy and technology. - 2016. - Т. 8. - №3. - С 15253-15261.

24. Новиков, А.Н. Совершенствование дорожной сети для повышения их пропускной способности с использованием средств транспортной телематики [Текст] / А.Н. Новиков, В.А. Голенков, Ю.Н. Баранов, А.А. Катунин, А.С. Бодров // Известия ТулГУ. Технические науки. - Тула: ТулГУ. - 2014. - №6. - С. 128-139.

25. Витвицкий, Е.Е. Сравнение результатов применения различных технологий доставки строительных грузов в городах [Текст] / Е.Е. Витвицкий, С.С. Войтенков // Автотранспортное предприятие. - 2009. - №5. - С. 43-45.

26. Новиков, А.Н. Повышение безопасности перевозки опасных грузов на основе использования глобальных навигационных спутниковых систем [Текст] / А.Н. Новиков, А.П. Трясцин, С.В. Кондратов; под общ. ред. А.Н. Новикова // Информационные технологии и инновации на транспорте: материалы международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 52-57.

### Куликов Алексей Викторович

Волгоградский государственный технический университет

Адрес: 400005, Россия, г. Волгоград, пр. Ленина, 28

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобильные перевозки»

E-mail: v2xoda@ya.ru

### Фирсова Светлана Юрьевна

Волгоградский государственный технический университет

Адрес: 400005, Россия, г. Волгоград, пр. Ленина, 28

Ст. преподаватель кафедры «Автомобильные перевозки»

E-mail: firsova.svetlana@mail.ru

### Доронин Сергей Владимирович

Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова

Адрес: 394087, Россия, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8

Д-р техн. наук, доцент кафедры «Автомобили и сервис», декан автомобильного факультета

E-mail: dsvvrn@yandex.ru

---

A.V. KULIKOV, S.Y. FIRSOVA, S.V. DOROKHIN

## LOWER TRANSPORT COSTS DURING TRANSPORT OF CONSTRUCTION MATERIALS DUE TO THE INCREASE OF TECHNICAL SPEED ROLLING STOCK

*In a multifactorial nature and the specific features of the construction processes. The structure of the costs of circulation of the system of material and technical support in housing construction with the allocation of transport costs. The ways of reducing the transport component in the construction of a residential facility. For the first time the influence of periods of the day on the technical speed of the freight rolling stock, carrying out the transportation of construction goods on the routes of the street and road network of the city.*

**Keywords:** construction materials, transportation costs, speed, construction processes, technical criteria, economic criteria, economic impact, road network.

## BIBLIOGRAPHY

1. Innovatsionnye podkhody k razvitiyu predpriyatiy, otrasley, kompleksov [Tekst]: monografiya / I.G. Fadeeva, A.V. Kulikov, I.S. Metelev i dr. - Proekt SWorld. - Odessa, 2015. - Kn. 1. - 202 s.
2. Gruzovye avtomobil'nye perevozki [Tekst]: uchebnik / A.V. Vel'mozhin, V.A. Gudkov, L.B. Mirotin, A.V. Kulikov. - 3-e izd., ispr. - Moskva: Goryachaya liniya - Telekom, 2015. - 560 s.
3. Nikolin, V.I. Gruzovye avtomobil'nye perevozki [Tekst]: monografiya / V.I. Nikolin, E.E. Vitvitskiy, S.M. Mochalin. - Omsk: Sib. gos. avtomob.-dorozh. akad. (SibADI), 2004. - 480 s.
4. Kulikov, A.V. The effectiveness of automobile transport technology in modern housing systems [Electronic resource] / A.V. Kulikov, S.Yu. Firsova; editor A.A. Radionov et al. // Materials of the 5th International Conference on Industrial Engineering. - Sochi. - 2019. - Issue. II. - Part 2. - R. 813-821. - Access Mode: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-22063-1>
5. Shiryaev, S.A. Osobennosti funktsionirovaniya sistemy dostavki gruzov v torgovyyu set' avtomo-bil'nym transportom [Tekst]: monografiya / S.A. Shiryaev, S.A. Kashcheev. - Volgograd: VolgGTU, 2015. - 159 s.
6. Gronin, D.P. Povyshenie effektivnosti funktsionirovaniya sistemy dostavki gruzov avtomobil'nym transportom s ispol'zovaniem terminal'nykh kompleksov [Tekst]: monografiya / D.P. Gronin, S.A. Shiryaev; Volgograd: VolgGTU, 2019. - 152 s.
7. Rayushkina, A.A. Povyshenie sokhrannosti sel'skokhozyaystvennykh gruzov pri perevozakh, kak faktor konkurentnykh preimushchestv avtomobil'nogo transporta [Tekst]: monografiya / A.A. Rayushkina, S.A. Shiryaev, E.V. Balakina. - Volgograd: VolgGTU, 2019. - 140 s.
8. Ilesaliev, D.I. Uvelichenie massy partiи gruzov za sch?t ratsional'nogo vybora transportnoy tary [Tekst] / D.I. Ilesaliev // Nauchno-tehnicheskiy vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta. - 2018. - №1. - S. 97-105.
9. Malikov, O.B. Logistika paketnykh perevozok shtuchnykh gruzov [Tekst] / O.B. Malikov, E.K. Korovyakovskiy, D.I. Ilesaliev // Izvestiya Peterburgskogo universiteta putey soobshcheniya. - 2014. - №4(41). - S. 51-57.
10. Vel'mozhin, A.V. K voprosu opredeleniya minimal'nogo kolichestva ezdok avtomobiliya pri perevozke ZHBI na stroyashchiysya ob"ekt [Tekst] / A.V. Vel'mozhin, A.V. Kulikov, S.YU. Firsova // Izv. VolgGTU. Seriya «Nazemnye transportnye sistemy»: mezhvuz. sb. nauch. st. - Vyp. 3. - Volgograd: VolgGTU. - 2010. - №10. - C. 134-135.
11. Voytenkov, S.S. Sovershenstvovanie operativnogo planirovaniya perevozok gruzov pomashinnymi otpravkami v gorodakh [Tekst]: monografiya / S.S. Voytenkov, E.E. Vitvitskiy. Omsk: SibADI, 2013. - 175 s.
12. Lebedev, E.A. Innovatsionnye protsessy v logistike [Tekst]: monografiya / E.A. Lebedev, L.B. Mirotin, A.K. Pokrovskiy. - M.: Infra-Inzheneriya, 2019. - 392 s.
13. Mirotin, L.B. Logistika integrirovannykh tsepochek postavok [Tekst]: uchebnik / L.B. Mirotin, A.G. Nekrasov. - M.: Ekzamen, 2003. - 256 s.
14. Nekrasov, A.G. Logisticheskiy inzhiniring na avtomobil'nom transporte [Tekst] / A.G. Nekrasov, V.M. Belyaev, L.B. Mirotin, V.D. Volkov, I.V. Spirin // Vestnik Moskovskogo avtomobil'no-dorozhnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (MADI). - 2017. - №1(48). - S. 3-12.
15. Shapoval, D.V. Obosnovanie primeneniya metoda marshrutizatsii avtomobil'nykh perevozok gruzov melkimi otpravkami v gorodakh [Tekst] / D.V. Shapoval, E.E. Vitvitskiy // Gruzovoe i passazhirskoe avtokhozyaystvo. - №5. - 2010. - S. 16-21.
16. Novikov, A.N. Upravlenie perevozkami gruzov avtomobil'nym transportom v sovremennykh usloviyakh [Tekst] / A.N. Novikov, A.A. Katunin, A.N. Semkin // Informatiionnye tekhnologii i innovatsii na transporte: mater. mezdunar. nauch.-praktich. konf. - FGBOU VPO «Gos. un-t - uchebno-nauchno-proizvodstvennyy kompleks». - Orel. - 2015. - S. 247-252.
17. Vitvitskiy, E.E. Praktika operativnogo planirovaniya zatrata na perevozku gruzov v gorodakh [Tekst] / E.E. Vitvitskiy, N.I. Yur'eva // Vestnik SibADI. - 2012. - №6(28). - S. 18-25.
18. Upravlenie gruzovymi potokami v transportno-logisticheskikh sistemakh [Tekst]: uchebnoe posobie. / L.B. Mirotin, V.A. Gudkov, V.V. Zyryanov i dr. - M.: Goryachaya liniya - Telekom, 2014. - 704 s.
19. Firsova, S.Yu. Rol' transportnoy logistiki v obespechenii ekzistensional'noy bezopasnosti cheloveka [Tekst] / S.Yu. Firsova, A.V. Kulikov, B. Sovetbekov // Vestnik Kyrgyzsko-Rossiyskogo slavyanskogo universiteta (Bishkek). - 2019. - T. 19. - №8. - C. 97-101.
20. Korchagin, V.A. Postroenie sinkhronizirovannoy i effektivnoy logisticheskoy tsepi postavok [Tekst] / V.A. Korchagin, A.N. Novikov, Yu.N. Rizaeva // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2014. - №4(47). - S. 139-142.
21. Kulikov, A.V. Sovershenstvovanie organizatsii perevozok eksportnykh zernovykh kul'tur [Tekst] / A.V. Kulikov, S.YU. Firsova, B. Sovetbekov // Vestnik Kyrgyzsko-Rossiyskogo slavyanskogo universiteta (Bishkek). - 2019. - T. 19. - № 4. - C. 46-52.
22. Skrypnikov, A.V. Mathematical model of statistical identification of information support for vehicles [Text] / S.V. Dorokhin, V.G. Kozlov, E.V. Chernyshova // Engineering and applied sciences. - 2017. - Volume 12. - Vol. 2. - R. 511-515.
23. Korchagin, V.A. COMPLEX SELF-DEVELOPING TRANSPORT SYSTEMS [Text] / V.A. Korchagin, A.N. Novikov, S.A. Lyapin, Ju.N. Rizaeva, I.A. Novikov // International journal of pharmacy and technology. - 2016. - T. 8. - №3. - C 15253-15261.
24. Novikov, A.N. Sovershenstvovanie dorozhnay seti dlya povysheniya ikh propusknosti s ispol'zovaniem sredstv transportnoy telematiki [Tekst] / A.N. Novikov, V.A. Golenkov, Yu.N. Baranov, A.A. Katunin, A.S. Bodrov // Izvestiya TulGU. Tekhnicheskie nauki. - Tula: TulGU. - 2014. - №6. - S. 128-139.
25. Vitvitskiy, E.E. Sravnenie rezul'tatov primeneniya razlichnykh tekhnologiy dostavki stroitel'nykh gruzov v gorodakh [Tekst] / E.E. Vitvitskiy, S.S. Voytenkov // Avtotransportnoe predpriyatiye. - 2009. - №5. - S. 43-45.
26. Novikov, A.N. Povyshenie bezopasnosti perevozki opasnykh gruzov na osnove ispol'zovaniya global'nykh navigatsionnykh sputnikovykh sistem [Tekst] / A.N. Novikov, A.P. Tryastsin, S.V. Kondratov; pod obshch. red. A.N. Novikova // Informatiionnye tekhnologii i innovatsii na transporte: materialy mezdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - 2015. - S. 52-57.

**Kulikov Alexey Viktorovich**

Volgograd State Technical University

Address: 400005, Russia, Volgograd, Lenin avenue, 28

Candidate of technical sciences

E-mail: v2xoda@ya.ru

**Dorokhin Sergey Vladimirovich**

Voronezh State University

Address: 394087, Russia, Voronezh, Timiryazeva str., 8

Doctor of technical sciences

E-mail: dsvvrn@yandex.ru

**Firsova Svetlana Yuryevna**

Volgograd State Technical University

Address: 400005, Russia, Volgograd, Lenin avenue, 28

Senior Lecturer

E-mail: firsova.svetlana@mail.ru

## ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

УДК 656.13

DOI:10.33979/2073-7432-2020-68-1-87-93

А.Н. НОВИКОВ, С.В. ЕРЕМИН, И.Д. ЕРОШОК

### ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ДВИЖЕНИЯ АВТОБУСОВ НА ГОРОДСКОМ МАРШРУТЕ

*Рассмотрены вопросы оптимизации режимов движения автобусов на городских маршрутах. В основном, на маршрутной городской сети автобусы останавливаются на всех остановочных пунктах. Однако достаточно часто встречается ситуация, когда имеет место достаточно большая неравномерность пассажиропотоков на различных остановочных пунктах. В связи с этим в работе предложены расчетные схемы для анализа эффективности комбинированного и укороченного маршрутов. Основные соотношения включают эмпирические оценки пассажиропотоков. В качестве параметров моделей выступает объем автобусного парка, нерегулярность выпуска автобусов, вероятность отказа в посадке на отдельных остановочных пунктах.*

**Ключевые слова:** пассажир, режим движения, комбинированный режим, укороченный режим, экспрессный режим.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гринченко, А.В. Повышение эффективности управления процессами перевозок на городских автобусных маршрутах [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук (05.22.08.) / Гринченко А.В. - М.: МАДИ (ГТУ), 2006. - 22 с.
2. Гудков, В.А. Технология, организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками [Текст]: учебник / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин; под ред. Л.Б. Миротина. - М.: Транспорт, 1997. - 254 с.
3. Гуревич, Г.А. Автоматический расчет расписаний движения наземного маршрутного транспорта [Текст] / Г.А. Гуревич, С.Б. Перцович // М.: Автотранспортное предприятие. - №5. - 2006. - С. 38-41.
4. Минавтотранс РСФСР. НИИАТ. Методические рекомендации по составлению расписаний движения автобусов на городских маршрутах [Текст]. - М.: 1984. - 109 с.
5. Миротин, Л. Логистический взгляд на пассажирские перевозки [Текст] / Л. Миротин, А. Игнатенко, В. Марунич // Логистика. - 2011. - №4. - С.31-33.
6. Регириер, С.А. Заполнение пассажирами пространства в общественном транспорте [Текст] / С.А. Регириер, Д.С. Шаповалов //Автоматика и телемеханика. - 2003. - № 8. - С. 111-121.
7. Семенова, О.С. Математическое моделирование в задачах оптимизации движения городского пассажирского транспорта с учетом наложения маршрутных схем [Текст]: дис. ... канд. тех. наук / Семенова О.С. - Новокузнецк, 2009. -127 с.
8. Хрущев, М.В. Исследование методов маршрутизации автобусного транспорта в городах [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра экон. наук. - М.: ГУУ. - 45 с.
9. Cortes, C.E. Modelling passengers, buses and stops in traffic microsimulators [Text] / C.E. Cortes, R. Fernandez, V. Burgos // MISTRANSIT Approach on the PARAMICS Platform: 86th TRB Annual Meeting. - Washington DC. - 2007. - P. 21-25.
10. Fernandez, R. Modelling public transport stops by microscopic simulation [Text] / R. Fernandez // Transportation research part C: Emerging technologies. - Vol. 18. - Is. 6. - 2010. - P. 856-868.
11. Fernandez, R. PASSION 5.0 A model for microscopic simulation of multiple-berth bus stops [Text] / R. Fernandez// Traffic engineering and control. - Vol. 48. - Issue 7. - July 2007. - P. 324-328.
12. Kushchenko, L.E. Simulation of traffic flows on the basis of fuzzy logic [Text] / L.E. Kushchenko, S.V. Kushchenko, I.A. Novikov, A.N. Novikov, V.I. Sarbaev // International journal of pharmacy and technology. - Vol. 8. - №4. - 2016. - P. 24856-24867.
13. Novikov, A. Adaptation capacity of the traffic lights control system (TSCS) as to changing parameters of traffic flows within intellectual transport systems (ITS) [Text] / A. Novikov, I. Novikov, A. Katunin, A. Shevtsova // Transportation research procedia. - 2017. - P. 455.
14. Novikov, A.N. Optimization of city passenger transport routes in the regional centers of Russia [Text] / A.N. Novikov, A.A. Katunin, M.V. Kulev, A.V. Kulev // Journal of engineering and applied sciences. - Vol. 12. - №13. - 2017. - P. 3407-3412.
15. Zhankaziev, S.V. Efficiency of operation and functioning of the system of an indirect transport flow regulation and control [Text] / S.V. Zhankaziev, A.N. Novikov, A.I. Vorobyev, A.V. Kulev, D.Y. Morozov // International journal of applied engineering research. - Vol. 12. - №13. -2017. - P. 3645-3652.
16. Новиков, А.Н. Концепция имитационного моделирования, оптимизации и проектирования транспортной инфраструктуры в условиях стохастической и лингвистической неопределенности [Текст] / А.Н. Новиков, С.В. Еремин // Мир транспорта и технологических машин. - 2019. - №2(65). - С. 42-50.
17. Новиков, А.Н. Оптимизация состава автобусного парка для обслуживания городского маршрута [Текст] / А.Н. Новиков, С.В. Еремин // Мир транспорта и технологических машин. - 2019. - №3(66). - С. 84-90.
18. Новиков, А.Н. Методика оценивания пассажиропотоков городской сети общественного транспорта и конкретных параметров маршрутной сети с почасовым объемом перевозок [Текст] / А.Н. Новиков, С.В. Еремин // Мир транспорта и технологических машин. - 2019. - №4(67). - С. 50-56.

19. Новиков, А.Н. Основные принципы расчета программы светофорного регулирования на основе управляемых сетей и потока насыщения [Текст] / А.Н. Новиков, С.В. Еремин, А.Г. Шевцова // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. - 2019. - Т. 16. - №6(70). - С. 680-691.

20. Novikov, A. Formation of recommendations for the selection of types of connections for different types of crossroads based on the generalized imitation model [Text] / A. Novikov, S. Eremin, A. Kulev // MATEC Web of conferences. - 2019. - 298, 00047.

**Новиков Александр Николаевич**

Орловский государственный университет  
имени И.С.Тургенева

Адрес: 302026, Россия, г. Орел, ул. Московская, д. 77  
Д-р техн. наук, профессор,  
зав. кафедрой сервиса и ремонта машин

E-mail: srmostu@mail.ru

**Ерошок Иван Дмитриевич**

Московский государственный технический  
университет им. Н.Э.Баумана

Адрес: 105005, Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул.,  
д. 5, стр. 1

Программист НОЦ «Электронный университет»  
E-mail: ideroshok@gmail.com

**Еремин Сергей Васильевич**

Администрация г. Красноярска

Адрес: 660049, Россия, г. Красноярск,  
ул. Карла Маркса, 93

Канд. техн. наук, глава г. Красноярска

E-mail: str.madi@mail.ru

---

A.N. NOVIKOV, S.V. EREMIN, I.D. EROSHOK

## OPTIMIZATION OF BUS MOVEMENT MODES ON THE CITY ROUTE

*In the article the questions of optimization of modes of movement of buses on city routes. Basically, on the route network of the city, buses stop at all stopping points. However, quite often there is a situation when there is a large enough unevenness of passenger traffic at various stopping points. In this regard, the paper proposed a design scheme for the analysis of the effectiveness of the combined and shortened routes. The main ratios include empirical estimates of passenger traffic. The parameters of the models are the volume of the bus fleet, the irregularity of the bus output, and the probability of failure to land at individual stopping points.*

**Keywords:** passenger, driving mode, combined mode, shortened mode, Express mode.

## BIBLIOGRAPHY

1. Grinchenko, A.B. Povyshenie effektivnosti upravleniya protsessami perevozok na gorodskikh avtobusnykh marshrutakh [Tekst]: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. tekhn. nauk (05.22.08.) / Grinchenko A.V. - M.: MADI (GTU), 2006. - 22 s.
2. Gudkov, V.A. Tekhnologiya, organizatsiya i upravlenie passazhirskimi avtomobil'nymi perevozkami [Tekst]: uchebnik / V.A. Gudkov, L.B. Mirotin; pod red. L.B. Mirotina. - M.: Transport, 1997. - 254 s.
3. Gurevich, G.A. Avtomaticheskiy raschet raspisaniy dvizheniya nazemnogo marshrutizirovannogo transporta [Tekst] / G.A. Gurevich, S.B. Pertsovich // M.: Avtotransportnoe predpriyatie. - №5. - 2006. - S. 38-41.
4. Minavtotrans RSFSR. NIIAT. Metodicheskie rekomendatsii po sostavleniyu raspisaniy dvizheniya avtobusov na gorodskikh marshrutakh [Tekst]. - M.: 1984. - 109 s.
5. Mirotin, L. Logisticheskiy vzglyad na passazhirskie perevozki [Tekst] / L. Mirotin, A. Ignatenko, V. Marunich // Logistika. - 2011. - №4. - S. 31-33.
6. Regirer, S.A. Zapolnenie passazhirami prostranstva v obshchestvennom transporte [Tekst] / S.A. Regirer, D.S. Shapovalov // Avtomatika i telemekhanika. - 2003. - № 8. - S. 111-121.
7. Semenova, O.S. Matematicheskoe modelirovaniye v zadachakh optimizatsii dvizheniya gorodskogo passazhirskogo transporta s uchetom nalozheniya marshrutnykh skhem [Tekst]: dis. ... kand. tekhn. nauk / Semenova O.S. - Novokuznetsk, 2009. - 127 s.
8. Hrushchev, M.V. Issledovanie metodov marshrutizatsii avtobusnogo transporta v gorodakh [Tekst]: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. d-ra ekon. nauk. - M.: GUU. - 45 s.
9. Cortes, C.E. Modelling passengers, buses and stops in traffic microsimulators [Text] / C.E. Cortes, R. Fernandez, V. Burgos // MISTRANSIT Approach on the PARAMICS Platform: 86th TRB Annual Meeting. - Washington DC. - 2007. - P. 21-25.
10. Fernandez, R. Modelling public transport stops by microscopic simulation [Text] / R. Fernandez // Transportation research part C: Emerging technologies. - Vol. 18. - Is. 6. - 2010. - P. 856-868.
11. Fernandez, R. PASSION 5.0 A model for microscopic simulation of multiple-berth bus stops [Text] / R. Fernandez // Traffic engineering and control. - Vol. 48. - Issue 7. - July 2007. - P. 324-328.
12. Kushchenko, L.E. Simulation of traffic flows on the basis of fuzzy logic [Text] / L.E. Kushchenko, S.V. Kushchenko, I.A. Novikov, A.N. Novikov, V.I. Sarbaev // International journal of pharmacy and technology. - Vol. 8. - №4. - 2016. - R. 24856-24867.
13. Novikov, A. Adaptation capacity of the traffic lights control system (TSCS) as to changing parameters of traffic flows within intellectual transport systems (ITS) [Text] / A. Novikov, I. Novikov, A. Katunin, A. Shevtsova // Transportation research procedia. - 2017. - R. 455.

14. Novikov, A.N. Optimization of city passenger transport routes in the regional centers of Russia [Text] / A.N. Novikov, A.A. Katunin, M.V. Kulev, A.V. Kulev // Journal of engineering and applied sciences. - Vol. 12. - №13. - 2017. - R. 3407-3412.

15. Zhankaziev, S.V. Efficiency of operation and functioning of the system of an indirect transport flow regulation and control [Text] / S.V. Zhankaziev, A.N. Novikov, A.I. Vorobyev, A.V. Kulev, D.Y. Morozov // International journal of applied engineering research. - Vol. 12. - №13. - 2017. - R. 3645-3652.

16. Novikov, A.N. Kontseptsiya imitatsionnogo modelirovaniya, optimizatsii i proektirovaniya trans-portnoy infrastruktury v usloviyakh stokhasticheskoy i lingvisticheskoy neopredelennosti [Tekst] / A.N. Novikov, S.V. Eremin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2019. - №2(65). - S. 42-50.

17. Novikov, A.N. Optimizatsiya sostava avtobusnogo parka dlya obsluzhivaniya gorodskogo marshruta [Text] / A.N. Novikov, S.V. Eremin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2019. - №3(66). - S. 84-90.

18. Novikov, A.N. Metodika otsenivaniya passazhiropotokov gorodskoy seti obshchestvennogo transporta i konkretnykh parametrov marshrutnoy seti s pochasmovym ob'emom perevozok [Text] / A.N. Novikov, S.V. Eremin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2019. - №4(67). - S. 50-56.

19. Novikov, A.N. Osnovnye printsipy rascheta programmy svetoformnogo regulirovaniya na osnove upravlyayemykh setey i potoka nasyshcheniya [Text] / A.N. Novikov, S.V. Eremin, A.G. Shevtsova // Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta. - 2019. - T. 16. - №6(70). - S. 680-691.

20. Novikov, A. Formation of recommendations for the selection of types of connections for different types of crossroads based on the generalized imitation model [Text] / A. Novikov, S. Eremin, A. Kulev // MATEC Web of conferences. - 2019. - 298, 00047.

**Novikov Alexander Nikolaevich**  
Orel State University  
Address: 302026, Russia, Orel,  
Moscovskaya str., 77  
Doctor of technical sciences  
E-mail: srmostu@mail.ru

**Eroshok Ivan Dmitrievich**  
Moscow State Technical University  
Address: 105005, Russia, Moscow,  
2nd Baumanskaya str., d. 5, p. 1  
Programmer REC «Electronic University»  
Email: ideroshok@gmail.com

**Eremin Sergey Vasilyevich**  
Krasnoyarsk Administration  
Address: 660049, Russia, Krasnoyarsk,  
Karl Marx str., 93  
Candidate of technical sciences  
E-mail: str.madi@mail.ru

**ЧАСТНАЯ МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ  
ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ**

*Продемонстрированы изменения системы высшего технического образования России с использованием Болонского соглашения. Рассмотрены черты современного высшего технического образования и его особенности. Представлен процесс применения частной методики на примере проведения лабораторных работ по техническим предметам транспортных направлений подготовки. Предложены выводы о качестве подготовки студентов по предлагаемой методике.*

**Ключевые слова:** базовая дисциплина, методика, обучение, профессиональные дисциплины, эксплуатация транспорта.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Колесова, В.П. Высшее образование: вызовы Болонского процесса и ВТО [Текст]: монография / В.П. Колесова, Е.Н. Жильцова, П.Н. Ломанова. - М.: ТЕИС, 2007. - 410 с.
2. Рева, Ю.В. Результаты и проблемы реализации болонского соглашения в Российской системы высшего профессионального образования [Текст] / Ю.В. Рева, А.А. Грешных, Н.С. Августинова // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. - №5. - С. 79-83.
3. Зеер, Э.Ф. Психология профессионального образования [Текст]: учебник / Э.Ф. Зеер. - М.: Академия, 2009. - 340 с.
4. Грядунова, Е.Н. Тенденции развития высшего технического образования в России [Текст] / Е.Н. Грядунова, А.В. Горин, Н.В. Токмаков // Психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса: проблемы, перспективы, технологии: материалы VI Международной научно-практической конференции. - Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева. - 2019. - С. 110-113.
5. Иркутская, В.И. ВТО и модернизация системы высшего образования в России [Текст] / В.И. Иркутская // Вестник Томского государственного педагогического университета. - 2011. - С. 45-47.
6. Старostenко, К.В. Модернизация высшего образования в Российской Федерации: актуализация защиты национальных интересов [Текст] / К.В. Старostenко, А.А. Чекулаев // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. - 2014. - №2(58). - С. 234-138.
7. Доброда, Л.В. Совершенствование методики преподавания общепрофессиональных дисциплин в высшей технической школе [Текст] / Доброда Л.В. // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. - №4. - 2008. - С. 133-137.
8. Рева, Ю.В. Частная методика преподавания учебной дисциплины [Текст] / Ю.В. Рева, А.А. Грешных, Н.С. Августинова // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. - 2018. - С. 89-95.
9. Евлопова, Е.В. Педагогические условия формирования конкурентоспособности будущих педагогов профессионального обучения [Текст] / Е.В. Евлопова // Научно-методический электронный журнал Концепт. - №5. - 2013. - С. 39-45.
10. Григорьев, Е.В. Использование информационных технологий в преподавании инженерных дисциплин [Текст] / Е.В. Григорьев // Инновации в образовании. - 2005. - №5. - С. 136-141.
11. Грядунова, Е.Н. Применение инновационных методов обучения студентов технических специальностей [Текст] / Е.Н. Грядунова, А.В. Горин, М.А. Токмакова // Ученые записки Орловского Государственного университета - научный журнал. - №3(80). - Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева. - 2018. - С. 247-249.
12. Глушков, М.Н. О методике преподавания математики в техническом вузе [Текст] / М.Н. Глушков // Обозрение прикладной и промышленной математики. - 2007. - Т. 14. - №6. - С. 1099-1100.
13. Дудина, И.Л. Новая оценка качества образования, ориентированная на современные результаты образования: инновационный проект [Текст] / И.Л. Дудина // Педагогика и образование: новые методы и технологии: сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции. - НОО Профессиональная наука. - 2017. - С. 9-23.
14. Короли, М.А. Предлагаемая методика проведения практических занятий по дисциплине «методика преподавания специальных дисциплин» [Текст] / М.А. Короли, М.Х. Таниев // Обучение и воспитание: методика и практика №25. - Ташкентский государственный технический университет. - 2016. - С. 15-23.
15. Поляков, Р.Н. Детали машин и основы конструирования. Конструкции муфт: Методические указания по выполнению лабораторных работ [Текст] / Р.Н. Поляков, Л.В. Дорофеев, Л.А. Савин // Орел: Госуниверситет-УНПК, 2011. - 20 с.
16. Ряховский, О.Н. Детали машин [Текст]: учебник / О.Н. Ряховский // М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. - 465 с.
17. ГОСТ 50371-92. Муфты механические общемашиностроительного применения. Термины и определения [Электронный ресурс] / Режим доступа:<http://docs.cntd.ru/document/1200025612>
18. ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды [Текст].

19. Решетов, Д.Н. Детали машин [Текст]: учебник / Д.Н. Решетов.- М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. - 465 с.

20. Дипломное проектирование по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст]: учебное пособие / А.Н. Новиков, Н.В. Бакаева, В.В. Чикулаева, М.П. Стратулат и др. - Орел, 2005.

21. Новиков, А.Н. Проектирование предприятий автотранспорта [Текст]: учебное пособие по курсовому проектированию / А.Н. Новиков, Н.В. Бакаева, Орел. - 2003.

**Грядунова Елена Николаевна**

Орловский государственный университет  
имени И.С. Тургенева  
Адрес: Россия, 302020, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29  
Канд. техн. наук, доцент кафедры  
мехатроники, механики и робототехники  
E-mail: gorin57@mail.ru

**Родичев Алексей Юрьевич**

Орловский государственный университет  
имени И.С. Тургенева  
Адрес: Россия, 302020, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29  
Канд. техн. наук, научный сотрудник лаборатории  
«МГМС»  
E-mail: rodfox@yandex.ru

**Горин Андрей Владимирович**

Орловский государственный университет  
имени И.С. Тургенева  
Адрес: Россия, 302020, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29  
Канд. техн. наук, доцент кафедры  
мехатроники, механики и робототехники  
E-mail: gorin57@mail.ru

**Токмакова Мария Андреевна**

Орловский государственный университет  
имени И.С. Тургенева  
Адрес: Россия, 302020, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29  
Аспирант  
E-mail: tokmakova2303@gmail.com

E.N. GRADYNOVA, A.Yu. RODICHEV, A.V. GORIN, M.A. TOKMAKOVA

**FREQUENT LABORATORY TECHNIQUE  
FOR TRANSPORT DESTINATIONS**

*The article demonstrates the changes in the system of higher technical education in Russia using the Bologna Agreement. The features of modern higher technical education and its features are considered. The process of applying a private technique is presented on the example of laboratory work in the technical subjects of transport training areas. Conclusions about the quality of student training according to the proposed methodology are proposed.*

**Keywords:** basic discipline, methodology, training, professional disciplines, vehicle operation.

**BIBLIOGRAPHY**

1. Kolesova, V.P. Vysshee obrazovanie: vyzovy Bolonskogo protsessa i VTO [Tekst]: monografiya / V.P. Kolesova, E.N. Zhil'tsova, P.N. Lomanova. - M.: TEIS, 2007. - 410 s.
2. Reva, Yu.V. Rezul'taty i problemy realizatsii bolonskogo soglasheniya v Rossiyskoy sistemy vysshego professional'nogo obrazovaniya [Tekst] / Yu.V. Reva, A.A. Greshnykh, N.S. Avgustinova // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoy protivopozharnoy sluzhby MCHS Rossii. - №5. - S. 79-83.
3. Zeer, E.F. Psichologiya professional'nogo obrazovaniya [Tekst]: uchebnik / E.F. Zeer. - M.: Akademiya, 2009. - 340 s.
4. Gryadunova, E.N. Tendentsii razvitiya vysshego tekhnicheskogo obrazovaniya v Rossii [Tekst] / E.N. Gryadunova, A.V. Gorin, N.V. Tokmakov // Psichologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie obrazovatel'nogo protsessa: problemy, perspektivy, tekhnologii: materialy VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Orel: OGU imeni I.S. Turgeneva. - 2019. - S. 110-113.
5. Irkutskaya, V.I. VTO i modernizatsiya sistemy vysshego obrazovaniya v Rossii [Tekst] / V.I. Irkutskaya // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. - 2011. - S. 45-47.
6. Starostenko, K.V. Modernizatsiya vysshego obrazovaniya v Rossiyskoy federatsii: aktualizatsiya zashchity natsional'nykh interesov [Tekst] / K.V. Starostenko, A.A. Chekulaev // Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye i sotsial'nye nauki. - 2014. - №2(58). - S. 234-138.
7. Dobrova, L.V. Sovershenstvovanie metodiki prepodavaniya obshcheprofessional'nykh distsiplin v vysshey tekhnicheskoy shkole [Tekst] / Dobrova L.V. // Vestnik KGU im. N.A. Nekrasova. - №4. - 2008. - S.133-137.
8. Reva, YU.V. Chastnaya metodika prepodavaniya uchebnoy distsipliny [Tekst] / Yu.V. Reva, A.A. Greshnykh, N.S. Avgustinova // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoy protivopozharnoy sluzhby MCHS Rossii. - 2018. - S. 89-95.
9. Evplova, E.V. Pedagogicheskie usloviya formirovaniya konkurentospособности budushchikh pedagogov professional'nogo obucheniya [Tekst] / E.V. Evplova // Nauchno-metodicheskiy elektronnyy zhurnal Kontsept. - №5. - 2013. - S. 39-45.
10. Grigor'ev, E.V. Ispol'zovanie informatsionnykh tekhnologiy v prepodavanii inzhenernykh distsiplin [Tekst] / E.V. Grigor'ev // Innovatsii v obrazovanii. - 2005. - №5. - S. 136-141.
11. Gryadunova, E.N. Primenenie innovatsionnykh metodov obucheniya studentov tekhnicheskikh spetsial'nostey [Tekst] / E.N. Gryadunova, A.V. Gorin, M.A. Tokmakova // Uchenye zapiski Orlovskogo Gosudarstvennogo universiteta - nauchnyy zhurnal. - №3(80). - Orel: OGU imeni I.S. Turgeneva. - 2018. - S. 247-249.
12. Glushkov, M.N. O metodike prepodavaniya matematiki v tekhnicheskem vuze [Tekst] / M.N. Glushkov // Obozrenie prikladnoy i promyshlennoy matematiki. - 2007. - T. 14. - №6. - S. 1099-1100.

13. Dudina, I.L. Novaya otsenka kachestva obrazovaniya, orintirovannaya na sovremennoye rezul`taty obrazovaniya: innovatsionnyy proekt [Tekst] / I.L. Dudina // Pedagogika i obrazovanie: novye metody i tekhnologii: sbornik nauchnykh trudov po materialam II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - NOO Professional`naya nauka. - 2017. - S. 9-23.

14. Koroli, M.A. Predlagаемaya metodika provedeniya prakticheskikh zanyatiy po distsipline «metodika prepodavaniya spetsial`nykh distsiplin» [Tekst] / M.A. Koroli, M.H. Taniev // Obuchenie i vospitanie: metodika i praktika №25. - Tashkentskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet. - 2016. - S. 15-23.

15. Polyakov, R.N. Detali mashin i osnovy konstruirovaniya. Konstruktsii muft: Metodicheskie ukazaniya po vypolneniyu laboratornykh rabot [Tekst] / R.N. Polyakov, L.V. Dorofeev, L.A. Savin // Orel: Gosuniversitet-UNPK, 2011. - 20 s.

16. Ryakhovskiy, O.N. Detali mashin [Tekst]: uchebnik / O.N. Ryakhovskiy // M.: MGTU im. N.E. Baumana, 2014. - 465s.

17. GOST 50371-92. Mufty mekhanicheskie obshchemashinostroitel`nogo primeneniya. Terminy i opredeleniya [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <http://docs.cntd.ru/document/1200025612>

18. GOST 15150-69. Mashiny, pribory i drugie tekhnicheskie izdeliya. Ispolneniya dlya razlichnykh klimaticheskikh rayonov. Kategorii, usloviya ekspluatatsii, khraneniya i transportirovaniya v chasti vozdeystviya klimaticheskikh faktorov vneshey sredy [Tekst].

19. Reshetov, D.N. Detali mashin [Tekst]: uchebnik / D.N. Reshetov. - M.: MGTU im. N.E. Baumana, 2014. - 465 s.

20. Diplomnoe proektirovaniye po spetsial`nosti «Avtomobili i avtomobil`noe khozyaystvo» [Tekst]: uchebnoe posobie / A.N. Novikov, N.V. Bakaeva, V.V. Chikulaeva, M.P. Stratulat i dr. - Orel, 2005.

21. Novikov, A.N. Proektirovaniye predpriyatiy avtotransporta [Tekst]: uchebnoe posobie po kursovomu proektirovaniyu / A.N. Novikov, N.V. Bakaeva, Orel. - 2003.

**Gradynova Elena Nikolaevna**

Orel State University

Adress: 302020, Russia, Orel, Naugorskoe Shosse, 29

Candidate of technical sciences

E-mail: gorin57@mail.ru

**Rodichev Aleksei Yrievich**

Orel State University

Adress: 302020, Russia, Orel, Naugorskoe Shosse, 29

Candidate of technical sciences

E-mail: rodfox@yandex.ru

**Gorin Andrey Vladivirovith**

Orel State University

Adress: 302020, Russia, Orel, Naugorskoe Shosse, 29

Candidate of technical sciences

E-mail: gorin57@mail.ru

**Tokmakova Maria Andreevna**

Orel State University

Adress: 302020, Russia, Orel, Naugorskoe Shosse, 29

Postgraduate

E-mail: tokmakova2303@gmail.com

## МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К НОРМИРОВАНИЮ РАСХОДА ТОПЛИВА ГРУЗОВЫМИ АВТОМОБИЛЯМИ В УСЛОВИЯХ ВЬЕТНАМА

*В последнее десятилетие экономика Вьетнама динамично развивается, что ведёт к увеличению спроса на перевозки товаров и пассажиров. В настоящее время во Вьетнаме отсутствует государственное регулирование в области нормирования расхода топлива грузовыми автомобилями в реальных условиях. Поэтому совершенствование действующей системы нормирования расхода топлива является актуальной задачей при выполнении грузовых перевозок во Вьетнаме. В работе предложен методический подход к нормированию расхода топлива грузовыми автомобилями в условиях Вьетнама.*

**Ключевые слова:** транспорт, автомобильные грузовые перевозки, эксплуатация грузовых автомобилей, нормирование расхода топлива, расход топлива автомобилей.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ременцов, А.Н. Особенности грузовых перевозок автомобильным транспортом во Вьетнаме [Текст] / А.В. Фан, А.Н. Ременцов // Вестник МАДИ. - №4(55). - 2018. - С. 96-102.
2. Ляско, В.И. Роль грузового автомобильного транспорта в развитии экономики СРВ [Текст] / В.И. Ляско, Ч.Х. Та // Международная экономика. - 2014. - №6/2014. - С. 55-60.
3. Tông cục thông kê. Niên giám thông kê 2018 [Text] / Tông cục thông kê. -Hà Nội: NXB Thông kê, 2019. - Р. 639-671.
4. Vietnam Urbanization Review - Technical Assistance Report [Text] - Ha Noi: World Bank, 2011. - Р. 69-111.
5. Чан, Х.Т. Проблемы и стратегии развития автомобильного транспорта социалистической республики Вьетнам [Текст] / Х.Т. Чан // Транспортное дело России. - №4(89). - 2011. - С. 87-89.
6. Кузьмин, Н.А. Проблема нормирования расходов автомобильных топлив и смазочных материалов в РФ [Текст] / Н.А. Кузьмин // Автотранспортное предприятие. - №8. - 2010. - С. 20-22.
7. Nguyễn Thị Thu Hà. Phát triển hạ tầng giao thông nhằm nâng cao hiệu quả logistics tại Việt Nam [Text] / Nguyễn Thị Thu Hà // Giao Thông Vận Tải. - №5/2017. - 2017. -Р. 87-89.
8. Nguyễn Mạnh Hùng. Thực trạng loại hình vận tải đa phương thức trong ngành dịch vụ logistics tại Việt Nam [Text] / Nguyễn Mạnh Hùng, Đinh Quang Toản // Giao Thông Vận Tải. - №10/2016. - 2016. - Р. 34-36.
9. Ременцов, А.Н. Нормирование расхода топлива грузовых автомобилей в условиях Вьетнама [Текст] / А.Н. Ременцов, В.А. Егоров, А.В. Фан // Грузовик. - № 9/2019. - 2019. - С. 36-40.
10. Новиков, А.Н. Экологический мониторинг воздействия автотранспорта на акустическую среду города [Текст] / А.Н. Новиков, О.А. Иващук, В.В. Васильева // Ремонт. Восстановление. Модернизация. - 2006. - №6. - С. 33-34.
11. Новиков, А.Н. Управление качеством окружающей среды региона при воздействии автотранспорта (на примере Орловской области) [Текст] / А.Н. Новиков, О.А. Иващук // Проблемы эксплуатации и обслуживания транспортно-технологических машин: доклады международной научно-технической конференции. - 2006. - С. 146-148.
12. Борисов, Г.В. К вопросу о нормировании расхода жидкого топлива на автомобильном транспорте [Текст] / Г.В. Борисов, К.Я. Лелиовский, Г.В. Пачурин // Фундаментальные исследования. - №3. - 2015. - С. 28-35.
13. Исполатов, Б.Ю. Разработка методики нормирования маршрутного расхода топлива автобуса ЛиАЗ-6212 в эксплуатации [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Б.Ю. Исполатов - М.: МГИУ, 2005.- 22 с.
14. Гилелес Л.Х. Исследование эксплуатационных качеств и топливной экономичности автомобилей-самосвалов [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра техн. наук / Гилелес Л.Х. - Минск, 1973. - 33 с.
15. Исмаилов, Р.И. Совершенствование технической эксплуатации городских автобусов за счет корректирования ее основных нормативов и нормирования расхода топлива на основе статистической информации [Текст]: автореф. дис.на соиск. учению степ. канд. техн. наук / Р.И. Исмаилов - М.: МАДИ, 2003. - 25 с.
16. Корякин, А.А. Разработка методики маршрутного нормирования расхода топлива для газодизельных автобусов [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / М.И. Романченко - М.: МАДИ, 2000.- 19 с.
17. Романченко, М.И. Совершенствование методики расчета эксплуатационного расхода топлива для дизельных грузовых автомобилей [Текст] / М.И. Романченко, А.Г. Пастухов // Грузовик. -№6/2015.- 2015- С. 27-36.
18. Айвазян, С.А. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных [Текст] / С.А. Айвазян - М.: Финансы и статистика, 1983. - 471 с.
19. Дубров, А.М. Многомерные статистические методы [Текст]: учебник / А.М. Дубров, В.С. Мхитарян, Л.И. Трошин. - М.: Финансы и статистика, 1998. - 352 с.
20. Рубец, Д.А. Топливная экономичность автомобиля [Текст] / Д.А. Рубец - М.: Транспорт, 1966. - 63 с.
21. Рубец, Д.А. Определение линейных норм расхода топлива для автомобилей. Пути повышения эффективности использования топлив, масел и спецжидкостей на транспорте [Текст] / Д.А. Рубец - М.: НИИАТ, 1985. - С.136-145.
22. Biggs, D. Models for Estimation of car Fuel Consumption in Urban Traffic [Text] / D. Biggs, R. Ahcelik //

**Ременцов Андрей Николаевич**

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)

Адрес: 125319, Россия, г. Москва, Ленинградский проспект, 64

Канд. техн. наук, д-р пед. наук, профессор, профессор кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис»

E-mail: rementsov@yandex.ru

**Егоров Виктор Акимович**

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)

Адрес: 125319, Россия, г. Москва, Ленинградский проспект, 64

Канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис»

E-mail: yegorov@tea.madi.ru

**Фан Ань Ву**

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)

Адрес: 125319, Россия, г. Москва, Ленинградский проспект, 64

Аспирант

E-mail: anhvumta@gmail.com

A.N. REMENTSOV, V.A. EGOROV, A.V. PHAN

## **METHODICAL APPROACH TO RATIONING CONSUMPTION FUELS OF TRUCKS IN THE CONDITIONS OF VIETNAM**

*In the last decade, Vietnam's economy has been dynamically developing, leading to an increase in demand for the transport of goods and passengers. Currently in Vietnam, state regulation is lacking in the region of rationing fuel consumption of trucks in real conditions. Therefore, the improvement of the current system of consumption rationing fuel is an important task of the freight transportation in Vietnam. In this paper, we propose a methodical approach to rationing consumption fuels of trucks in the conditions of Vietnam.*

**Keywords:** transport, road freight, operation of truck, fuel consumption rationing, fuel consumption of cars.

### **BIBLIOGRAPHY**

1. Rementsov, A.N. Osobennosti gruzovykh perevozok avtomobil'nym transportom vo V'etname [Tekst] / A.V. Fan, A.N. Rementsov // Vestnik MADI. - №4(55). - 2018. - S. 96-102.
2. Lyasko, V.I. Rol' gruzovogo avtomobil'nogo transporta v razvitiu ekonomiki SRV [Tekst] / V.I. Lyasko, CH.H. Ta // Mezhdunarodnaya ekonomika. - 2014. - №6/2014. - S. 55-60.
3. Tong cuc thong ke. Nien giam thong ke 2018 [Text] / Tong cuc thong ke. - Ha Noi: NXB Thng ke, 2019. - P. 639-671.
4. Vietnam Urbanization Review - Teshnisal Assistanse Rerort [Text] - Ha Noi: World Bank, 2011. - P. 69-111.
5. Chan, H.T. Problemy i strategii razvitiya avtomobil'nogo transporta sotsialisticheskoy respubliki V'etnam [Tekst] / H.T. Chan // Transportnoe delo Rossii. - №4(89). - 2011. - S. 87-89.
6. Kuz'min, N.A. Problema normirovaniya raskhodov avtomobil'nykh topliv i smazochnykh materialov v RF [Tekst] / N.A. Kuz'min // Avtotransportnoe predpriyatiye. - №8. - 2010. - S. 20-22.
7. Nguyen Thj Thu Ha. Phat trien ha tang giao thong nham nang cao hieu qua logistics tai Viet Nam [Text] / Nguyen Thj Thu Ha // Giao Thong Van Tai. - №5/2017. - 2017. - P. 87-89.
8. Nguyen Manh Hung. Thuc trang loai hinh van tai da phuong thuc trong nganh dich vu logistics tai Viet Nam [Text] / Nguyen Manh Hung, Dinh Quang Toan // Giao Thong Van Tai. - №10/2016. - 2016. - P. 34-36.
9. Rementsov, A.N. Normirovaniye raskhoda topliva gruzovykh avtomobiley v usloviyakh V'etnama [Tekst] / A.N. Rementsov, V.A. Egorov, A.V. Fan // Gruzovik. - № 9/2019. - 2019. - S. 36-40.
10. Novikov, A.N. Ekologicheskiy monitoring vozdeystviya avtotransporta na akusticheskuyu sredu go-roda [Tekst] / A.N. Novikov, O.A. Ivashchuk, V.V. Vasil'eva // Remont. Vosstanovlenie. Modernizatsiya. - 2006. - №6. - S. 33-34.
11. Novikov, A.N. Upravlenie kachestvom okruzhayushchey sredy regiona pri vozdeystvii avtotransporta (na primere Orlovskoy oblasti) [Tekst] / A.N. Novikov, O.A. Ivashchuk // Problemy ekspluatatsii i obsluzhivaniya transportno-tehnologicheskikh mashin: doklady mezdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii. - 2006. - S. 146-148.
12. Borisov, G.V. K voprosu o normirovaniii raskhoda zhidkikh topliv na avtomobil'nom transporte [Tekst] / G.V. Borisov, K.Ya. Leliovskiy, G.V. Pachurin // Fundamental'nye issledovaniya. - №3. - 2015. - S. 28-35.
13. Ispolatov, B.Yu. Razrabotka metodiki normirovaniya marshrutnogo raskhoda topliva avtobusa LiAZ-6212 v ekspluatatsii [Tekst]: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. tekhn. nauk / B.Yu. Ispolatov - M.: MGIU, 2005. - 22 s.
14. Gileles L.H. Issledovanie ekspluatatsionnykh kachestv i toplivnoy ekonomichnosti avtomobiley-samosvalov [Tekst]: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. d-ra tekhn. nauk / Gileles L.H. - Minsk, 1973. - 33 s.
15. Ismailov, R.I. Sovershenstvovanie tekhnicheskoy ekspluatatsii gorodskikh avtobusov za schet korrektirovaniya ee osnovnykh normativov i normirovaniya raskhoda topliva na osnove statisticheskoy informatsii [Tekst]: avtoref. dis. na soisk. ucheny step. kand. tekhn. nauk / R.I. Ismailov - M.: MADI, 2003. - 25 s.

16. Koryakin, A.A. Razrabotka metodiki marshrutnogo normirovaniya raskhoda topliva dlya gazodizel`-nykh avtobusov [Tekst]: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. tekhn. nauk / M.I. Romanchenko - M.: MADI, 2000. - 19 s.
17. Romanchenko, M.I. Sovershenstvovanie metodiki rascheta ekspluatatsionnogo raskhoda topliva dlya dizel`nykh gruzovykh avtomobiley [Tekst] / M.I. Romanchenko, A.G. Pastukhov // Gruzovik. - №6/2015. - 2015 - S. 27-36.
18. Ayvazyan, S.A. Prikladnaya statistika: Osnovy modelirovaniya i pervichnaya obrabotka dannykh [Tekst] / S.A. Ayvazyan - M.: Finansy i statistika, 1983. - 471 s.
19. Dubrov, A.M. Mnogomernye statisticheskie metody [Tekst]: uchebnik / A.M. Dubrov, B.C. Mkhitaryan, L.I. Troshin. - M.: Finansy i statistika, 1998. - 352 s.
20. Rubets, D.A. Toplivnaya ekonomichnost` avtomobilya [Tekst] / D.A. Rubets - M.: Transport, 1966. - 63 s.
21. Rubets, D.A. Opredelenie lineynykh norm raskhoda topliva dlya avtomobiley. Puti povysheniya effektivnosti ispol`zovaniya topliv, masel i spetszhidkostey na transporte [Tekst] / D.A. Rubets - M.: NIIAT, 1985. - S. 136-145.
22. Biggs, D. Models for Estimation of car Fuel Consumption in Urban Traffic [Text] / D. Biggs, R. Ahcelik // ITE JORNAL. - №56(7). - 1986. - P. 29-32.

**Rementsov Andrei Nikolaevich**

Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI)  
Address: 125329, Russia, Moscow, Leningradsky prospect, 64  
Doctor of pedagogy sciences  
E-mail: rementsov@yandex.ru

**Phan Anh Vu**

Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI)  
Address: 125329, Russia, Moscow, Leningradsky prospect, 64  
Postgraduate  
E-mail: anhvumta@gmail.com

**Egorov Viktor Akimovich**

Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI)  
Address: 125329, Russia, Moscow, Leningradsky prospect, 64  
Candidate of technical sciences  
E-mail: yegorov@tea.madi.ru

Т.А. ДУДНИК, А.В. КУЛЕВ, Д.О. ЛОМАКИН, С.В. КОЛПАКОВА

## ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ

*Предложена система управления эффективностью логистических процессов на транспорте. Она демонстрирует взаимосвязи ресурсных моделей, формируемых при разработке процессов, с целями транспортной системы (элементами стратегии). Изучена методология разработки систем сбалансированных показателей. Апробирована методика определения экономической эффективности логистических процессов в транспортных системах с использованием системы сбалансированных показателей (на примере «Модели стратегической прибыли»).*

**Ключевые слова:** эффективность транспортных процессов; системы сбалансированных показателей

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Специалист по логистике на транспорте [Электронный ресурс]: профессиональный стандарт 40.049 (регистрационный номер 186, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «8» сентября 2014 г. № 616н) / Режим доступа: [https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professio-nalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT\\_ID=62016](https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professio-nalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=62016). Дата обращения 24.12.2019г.
2. Сток Джеймс Р. Стратегическое управление логистикой [Текст]: учебник / Сток Джеймс Р., Ламберт Дуглас. - пер. с англ. - М.: Инфра-М, 2005. - 797 с.
3. Сергеев, В.И. Управление цепями поставок [Текст]: учебник для бакалавров / В.И. Сергеев. - М.: Юрайт, 2014. - 479 с.
4. Дыбская, В.В. Цифровая логистика и управление цепями поставок: перспективы развития [Текст] / В.В. Дыбская, В.И. Сергеев // Логистика: современные тенденции развития: материалы XVII Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 5-11.
5. Сергеев, В.И. Развитие методологии контроля и мониторинга цепей поставок предприятий сетевой розницы. Экономические отношения [Текст] / В.И. Сергеев, И.В. Сергеев. - 2019. - Т. 9. - №2. - С. 1463-1486.
6. Герами, В.Д. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики [Текст]: учебник и практикум для академического бакалавриата / В.Д. Герами, А.В. Колик. - М.: Юрайт, 2014. - 510 с.
7. Герами, В.Д. К оценке влияния «фактора времени» в транспортном обеспечении цепей поставок. Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии [Текст] / В.Д. Герами, А.В. Колик, А.Г. Кириллова, С.М. Резер. - 2017. - №3-3(34). - С. 32-34.
8. Герами, В.Д. Синхромодальная транспортировка в современных цепях поставок [Текст] / В.Д. Герами, А.В. Колик // Логистика: современные тенденции развития: материалы XV Международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 74-79.
9. Новиков, А.Н. Моделирование транспортной деятельности малых и средних предприятий [Текст] / А.Н. Новиков, В.М. Курганов, М.В. Грязнов, А.Н. Дорофеев; под редакцией А.Н. Новикова // Информационные технологии и инновации на транспорте: материалы 4-ой Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 318-325.
10. Новиков, А.Н. Анализ структуры, мощности и направлений пассажиропотоков в городе Орел [Текст] / А.Н. Новиков, А.С. Бодров, А.В. Кулев, Д.О. Ломакин // Мир транспорта и технологических машин. - 2019. - №1(64). - С. 42-48.
11. Новиков, А.Н. Готовность к профессиональной ответственности как образовательная цель [Текст] / А.Н. Новиков, З.С. Сазонова, Г.В. Букалова; под редакцией А.Н. Новикова // Информационные технологии и инновации на транспорте: материалы 4-ой Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 290-295.
12. Гаджинский, А.М. Проектирование товаропроводящих систем на основе логистики [Электронный ресурс]: учебник / А.М. Гаджинский. - Электрон. текстовые данные. - М.: Дашков и К, 2018. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85597.html>.
13. Смирнова, Е.А. Управление цепями поставок [Текст]: учебное пособие / Е.А. Смирнова. - СПб.: СПбГУЭФ, 2009. - 120 с.
14. Дудник, Т.А. Концепция управления цепями поставок как фактор научно-технологического развития регионов Российской Федерации [Текст] / Т.А. Дудник; под ред. О.В. Пилипенко, С.Ю. Глазьева, А.Э. Айвазова, А.Г. Зайцева, Н.В. Спасской // Ариггиевские чтения по теме: «Формирование новой парадигмы экономического мышления XXI века»: материалы международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 183-186.
15. Васильева, В.В. Снижение производственных и транспортных затрат при перевозке железнорудного сырья горно-обогатительных комбинатов на основе использования целочисленной модели [Текст] / В.В. Васильева // Мир транспорта и технологических машин. - 2019. - №1(64). - С. 109-117.

льева, А.С. Семыкина, Н.А. Загородний, А.А. Конев; под редакцией А.Н. Новикова // Информационные технологии и инновации на транспорте: материалы 4-ой Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 175-182.

16. Кулев, М.В. Оценка качества перевозок городским пассажирским транспортом [Текст] / М.В. Кулев, В.В. Васильева, Н.С. Кулева, К.С. Есин // Мир транспорта и технологических машин. - 2019. - №1(64). - С. 65-71.

17. Лаврушина, Е.М. Функциональная логистика доставки медикаментов [Текст] / Е.М. Лаврушина, Е.А. Савоськина, Н.А. Кузькина, В.В. Васильева // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. - 2017. - №1(19). - С. 171-175.

18. Ряполов, Д.А. Исследования интенсивности дорожного движения в городе Орле [Текст] / Д.А. Ряполов, А.В. Кулев, А.С. Бодров // Техника и технологии: пути инновационного развития: сборник научных трудов 8-й Международной научно-практической конференции. - Курск: ЮЗГУ. - 2019. - С. 95-98.

19. Ломакин, Д.О. Методы моделирования дорожного движения [Текст] / Д.О. Ломакин, А.С. Бодров, М.В. Кулев, А.В. Кулев; ответственный редактор А.А. Горохов // Будущее науки - 2018: сборник научных статей 6-й Международной молодежной научной конференции. - В 4-х томах. - 2018. - С. 194-196.

20. Бодров, А.С. Сравнительный анализ показателей для оценки эффективности организации дорожного движения [Текст] / А.С. Бодров, С.Е. Горенкова, О.А. Лобынцева, Д.О. Ломакин; ответственный редактор А.А. Горохов // Перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении: сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. - 2018. - С. 36-40.

21. Корчагин, В.А. Построение синхронизированной и эффективной логистической цепи поставок [Текст] / В.А. Корчагин, А.Н. Новиков, Ю.Н. Ризаева // Мир транспорта и технологических машин. - 2014. - №4(47). - С. 139-142.

22. Korchagin, V.A. COMPLEX SELF-DEVELOPING TRANSPORT SYSTEMS [Text] / V.A. Korchagin, A.N. Novikov, S.A. Lyapin, Ju.N. Rizaeva, I.A. Novikov // International journal of pharmacy and technology. - 2016. - T. 8. - №3. - С 15253-15261.

23. Новиков, А.Н. Управление перевозками грузов автомобильным транспортом в современных условиях [Текст] / А.Н. Новиков, А.А. Катунин, А.Н. Семкин; под общ. ред. А.Н. Новикова // Информационные технологии и инновации на транспорте: материалы международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 247-252.

**Дудник Татьяна Александровна**

Орловский государственный университет

имени И.С. Тургенева

Адрес: 302026, Россия, г. Орел, ул. Московская, д. 77

Канд. экон. наук, доцент кафедры сервиса и ремонта машин

E-mail: ta1204@mail.ru

**Ломакин Денис Олегович**

Орловский государственный университет

имени И.С. Тургенева

Адрес: 302026, Россия, г. Орел, ул. Московская, д. 77

Канд. техн. наук, доцент кафедры сервиса и ремонта машин

E-mail: forstudentwork@mail.ru

**Кулев Андрей Владимирович**

Орловский государственный университет

имени И.С. Тургенева

Адрес: 302026, Россия, г. Орел, ул. Московская, д. 77

Канд. техн. наук, доцент кафедры сервиса и ремонта машин

E-mail: andrew.ka@mail.ru

**Колпакова Светлана Валерьевна**

Орловский государственный университет

имени И.С. Тургенева

Адрес: 302026, Россия, г. Орел, ул. Московская, д. 77

Ст. преподаватель кафедры сервиса и ремонта машин

E-mail: kolpakovasvetlana@yandex.ru

T.A. DUDNIK, A.V. KULEV, D.O. LOMAKIN, S.V. KOLPAKOVA

**ABOUT USING BALANCED INDICATOR SYSTEMS  
FOR CONTROL OF EFFICIENCY OF TRANSPORT PROCESSES**

*A system for managing the effectiveness of logistics processes in transport is proposed. It demonstrates the relationship of resource models formed during the development of processes with the objectives of the transport system (elements of strategy). The methodology of developing balanced scorecard systems has been studied. The methodology for determining the economic efficiency of logistic processes in transport systems using a balanced scorecard (on the example of the «Strategic Profit Model») was tested.*

**Keywords:** efficiency of transport processes; balanced scorecards

**BIBLIOGRAPHY**

1. Spetsialist po logistike na transporte [Elektronnyy resurs]: professional'nyy standart 40.049 (registratsionnyy nomer 186, utverzhden prikazom Ministerstva truda i sotsial'noy zashchity Rossiyskoy Federatsii ot «8» sentyabrya 2014g. № 616n) / Rezhim dostupa: <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-standart-na-spetsialist-po-logistike-na-transporte>

blok/natsionalnyy-reestr-professio-nalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT\_ID=62016. Data obrashcheniya 24.12.2019g.

2. Stok Dzheyms R. Strategiceskoe upravlenie logistikoy [Tekst]: uchebnik / Stok Dzheyms R., Lambert Duglas. - per. s angl. - M.: Infra-M, 2005. - 797 s.
3. Sergeev, V.I. Upravlenie tsepyami postavok [Tekst]: uchebnik dlya bakalavrov / V.I. Sergeev. - M.: Yurayt, 2014. - 479 s.
4. Dybskaya, V.V. Tsifrovaya logistika i upravlenie tsepyami postavok: perspektivy razvitiya [Tekst] / V.V. Dybskaya, V.I. Sergeev // Logistika: sovremennye tendentsii razvitiya: materialy XVII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - 2018. - S. 5-11.
5. Sergeev, V.I. Razvitiye metodologii kontrolya i monitoringa tsepey postavok predpriyatiy setevoy roznitsy. Ekonomicheskie otnosheniya [Tekst] / V.I. Sergeev, I.V. Sergeev. - 2019. - T. 9. - №2. - S. 1463-1486.
6. Gerami, V.D. Upravlenie transportnymi sistemami. Transportnoe obespechenie logistiki [Tekst]: uchebnik i praktikum dlya akademicheskogo bakalavriata / V.D. Gerami, A.V. Kolik. - M.: Yurayt, 2014. - 510 s.
7. Gerami, V.D. K otsenke vliyaniya «faktora vremeni» v transportnom obespechenii tsepey postavok. Konkurentospособност` v global`nom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii [Tekst] / V.D. Gerami, A.V. Kolik, A.G. Kirillova, S.M. Rezer. - 2017. - №3-3(34). - S. 32-34.
8. Gerami, V.D. Sinkhromodal`naya transportirovka v sovremennykh tsepyakh postavok [Tekst] / V.D. Gerami, A.V. Kolik // Logistika: sovremennye tendentsii razvitiya: materialy XV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - 2016. - S. 74-79.
9. Novikov, A.N. Modelirovanie transportnoy deyatel`nosti malykh i srednikh predpriyatiy [Tekst] / A.N. Novikov, V.M. Kurganov, M.V. Gryaznov, A.N. Dorofeev; pod redaktsiey A.N. Novikova // Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte: materialy 4-oy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - 2019. - S. 318-325.
10. Novikov, A.N. Analiz struktury, moshchnosti i napravleniy passazhiropotokov v gorode Orel [Tekst] / A.N. Novikov, A.S. Bodrov, A.V. Kulev, D.O. Lomakin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2019. - №1(64). - S. 42-48.
11. Novikov, A.N. Gotovnost` k professional`noy otvetstvennosti kak obrazovatel`naya tsel` [Tekst] / A.N. Novikov, Z.S. Sazonova, G.V. Bukalova; pod redaktsiey A.N. Novikova // Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte: materialy 4-oy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - 2019. - S. 290-295.
12. Gadzhinskiy, A.M. Proektirovanie tovaroprovodyashchikh sistem na osnove logistiki [Elektronnyy resurs]: uchebnik / A.M. Gadzhinskiy. - Elektron. tekstovye dannye. - M.: Dashkov i K, 2018. - Rezhim dostupa: <http://www.iprbookshop.ru/85597.html>.
13. Smirnova, E.A. Upravlenie tsepyami postavok [Tekst]: uchebnoe posobie / E.A. Smirnova. - SPb.: SPbGUEF, 2009. - 120 s.
14. Dudnik, T.A. Kontseptsiya upravleniya tsepyami postavok kak faktor nauchno-teknologicheskogo razvitiya regionov Rossiyskoy Federatsii [Tekst] / T.A. Dudnik; pod red. O.V. Pilipenko, S.YU. Glaz`eva, A.E. Ayvazova, A.G. Zaytseva, N.V. Spasskoy // Arrigievskie chteniya po teme: «Formirovanie novoy paradigmey ekonomicheskogo myshleniya XXI veka»: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - 2018. - S. 183-186.
15. Vasil`eva, V.V. Snizhenie proizvodstvennykh i transportnykh zatrat pri perevozke zhelezorudnogo syr`ya gorno-obogatitel`nykh kombinatov na osnove ispol`zovaniya tselochislennoy modeli [Tekst] / V.V. Vasil`eva, A.S. Semyakina, N.A. Zagorodniy, A.A. Konev; pod redaktsiey A.N. Novikova // Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte: materialy 4-oy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - 2019. - S. 175-182.
16. Kulev, M.V. Otsenka kachestva perevozok gorodskim passazhirskim transportom [Tekst] / M.V. Kulev, V.V. Vasil`eva, N.S. Kuleva, K.S. Esin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2019. - №1(64). - S. 65-71.
17. Lavrushina, E.M. Funktsional`naya logistika dostavki medikamentov [Tekst] / E.M. Lavrushina, E.A. Savos`kina, N.A. Kuz`kina, V.V. Vasil`eva // Innovatsionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya. - 2017. - №1(19). - S. 171-175.
18. Ryapolov, D.A. Issledovaniya intensivnosti dorozhnogo dvizheniya v gorode Orle [Tekst] / D.A. Ryapolov, A.V. Kulev, A.S. Bodrov // Tekhnika i tekhnologii: puti innovatsionnogo razvitiya: sbornik nauchnykh trudov 8-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Kursk: YUZGU. - 2019. - S. 95-98.
19. Lomakin, D.O. Metody modelirovaniya dorozhnogo dvizheniya [Tekst] / D.O. Lomakin, A.S. Bodrov, M.V. Kulev, A.V. Kulev; otvetstvennyy redaktor A.A. Gorokhov // Budushchee nauki - 2018: sbornik nauchnykh statey 6-y Mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchnoy konferentsii. - V 4-kh tomakh. - 2018. - S. 194-196.
20. Bodrov, A.S. Sravnitel`nyy analiz pokazateley dlya otsenki effektivnosti organizatsii dorozhnogo dvizheniya [Tekst] / A.S. Bodrov, S.E. Gorenkova, O.A. Lobyntseva, D.O. Lomakin; otvetstvennyy redaktor A.A. Gorokhov // Perspektivy razvitiya tekhnologiy obrabotki i oborudovaniya v mashinostroenii: sbornik nauchnykh statey 3-y Vserossiyskoy nauchno-teknicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. - 2018. - S. 36-40.
21. Korchagin, V.A. Postroenie sinkhronizirovannoy i effektivnoy logisticheskoy tsepi postavok [Tekst] / V.A. Korchagin, A.N. Novikov, Yu.N. Rizaeva // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2014. - №4(47). - S. 139-142.
22. Korchagin, V.A. COMPLEX SELF-DEVELOPING TRANSPORT SYSTEMS [Text] / V.A. Korchagin, A.N. Novikov, S.A. Lyapin, Ju.N. Rizaeva, I.A. Novikov // International journal of pharmacy and technology. - 2016. - T. 8. - №3. - C 15253-15261.

23. Novikov, A.N. Upravlenie perevozkami gruzov avtomobil`nym transportom v sovremennykh usloviyakh [Tekst] / A.N. Novikov, A.A. Katunin, A.N. Semkin; pod obshch. red. A.N. Novikova // Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - 2015. - S. 247-252.

**Dudnik Tatyana Alexandrovna**

Orel State University

Adress: 302030, Russia, Orel, Moskovskaya str., 77

Candidate of economics sciences

E-mail: ta1204@mail.ru

**Kulev Andrey Vladimirovich**

Orel State University

Address: 302026, Russia, Orel, Moskovskaya str., 77

Candidate of technical science

E-mail: andrew.ka@mail.ru

**Lomakin Denis Olegovich**

Orel State University

Address: 302026, Russia, Orel, Moskovskaya str., 77

Candidate of technical science

E-mail: forstudentwork@mail.ru

**Kolpakova Svetlana Valerievna**

Orel State University

Address: 302026, Russia, Orel, Moskovskaya str., 77

Senior Lecturer

E-mail: kolpakovasvetlana@yandex.ru



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

**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

- Представляемый материал должен быть оригинальным, 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 присыпать в редакцию повторно, приложив письмо с ответами на замечания рецензента. 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 ссылайтесь 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 вверху - 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, оформленных по ГОСТ 7.1-2003. 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 расположение 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)
- 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 расположение 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  $\alpha = 1 + 2\alpha/b$  - коэффициент концентрации напряжений;

$d = 2\alpha$  - 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, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

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 учредителя:*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»  
302026, г. Орёл, ул. Комсомольская, 95  
Тел. +7(4862)420024  
Факс +7(4862)416684  
[www.oreluniver.ru](http://www.oreluniver.ru)  
E-mail: [info@oreluniver.ru](mailto:info@oreluniver.ru)

*Адрес редакции:*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»  
302030, г. Орёл, ул. Московская, 77  
Тел.+7 905 856 6556  
<http://oreluniver.ru>  
E-mail: [srmostu@mail.ru](mailto:srmostu@mail.ru)

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

Подписано в печать 26.02.2020

Формат 70x108 1/16.

Усл. печ. л. 7,4

Тираж 500 экз.

Заказ № \_\_\_\_\_

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе ОГУ имени И.С. Тургенева  
302030, г. Орёл, ул. Московская, 65.