|  |  |
| --- | --- |
| Научно-техническийжурналИздается с 2003 годаВыходит четыре раза в год**№ 4(51) 2015Октябрь-Декабрь** | **Мир транспорта и технологическихмашин**Учредитель – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования**«Государственный университет – учебно-научно-производственный** **комплекс» (Госуниверситет-УНПК)** |
| *Редакционный совет:***Голенков В.А.** *д-р техн. наук, проф., председатель***Пилипенко О.В.** *д-р техн. наук, проф.,***Радченко С.Ю.** *д-р техн. наук, проф., зам. председателя***Астафичев П.А.** *д-р юр. наук, проф.,***Борзенков М.И.** *канд. техн. наук, доц.,***Иванова Т.Н.***д-р техн. наук, проф.,***Колчунов В.И.** *д-р техн. наук, проф.,***Константинов И.С.** *д-р техн. наук, проф.,***Новиков А.Н**. *д-р техн. наук, проф.,***Попова Л.В.** *д-р экон. наук, проф.,***Степанов Ю.С***. д-р техн. наук, проф.* |

|  |
| --- |
| **Содержание** |
| *Эксплуатация, ремонт, восстановление* |
|  |  |
| *Е.В. Агеев, В.Ю. Карпенко, А.С. Осьминина* **Восстановление вала ротора турбокомпрессора электроэрозионной обработкой с использованием электроэрозионных нанопорошков** ……………………………………………………………... | 3 |
| *Н.А. Федин, С.С. Рябов* **Динамика процесса накопления продуктов износа в моторном масле**……………………………………………………………………... | 12 |
| *И.В. Макарова, Р.Г. Хабибуллин, Э.И. Беляев, Э.М. Мухаметдинов* **Логико-вероятностный метод как один из способов обеспечения надежности автомобилей**……………………………………………………………………………………. | 20 |
| *В.Н. Абрамов, А.Г. Гербер, В.Б. Каспаров* **Математическое моделирование изменения внутреннего давления воздуха в шине при ее механических повреждениях**………………………………………………………………………………….. | 32 |
| *Б.Г. Гасанов, А.Б. Черненко, П.В. Сиротин, Е.В. Скринников* **Моделирование случайных пространственных колебаний кабины многоосных автомобилей** | 41 |
| *А. С. Махонин* **Результаты экспериментальных исследований средств диагностирования мощностных показателей дизелей автомобилей семейства камаз** | 52 |
| *Технологические машины* |
| *В.П. Капустин, В.М. Юзик* **Прогнозирование вибрационной нагруженности сложных конструкций машин на этапе проектирования** …………………..….. | 60 |
| *Р.М. Шахбанов* **Численное моделирование кавитационных явлений в центробежных насосах**………………………………………………………………………. | 68 |

*Безопасность движения и автомобильные перевозки*

|  |  |
| --- | --- |
| *Л.Е. Кущенко, И.А. Новиков, Г.Л. Окунева* Анализ заторовых явлений с целью прогнозирования образования очереди…………………………………………… | 76 |
| *И.А. Ерасов, Н.А. Колесниченко, Ю.И. Молев, Д.Н. Прошин, В.А. Шапкин* **Методика определения степени влияния дорожных условий и конструкционных особенностей автомобилей на безопасность дорожного движения**…………….. | 82 |
| *С. А. Евтюков, А.В. Чудаков* **Определение скорости транспортного средства при наезде на пешехода в зависимости от геометрии кузова (на примере минивэн)**………………………………………………………………………………... | 89 |
| *К.С. Подшивалова, А.С. Нугаев* **Применение временного критерия агрегации в задаче маршрутизации при интегрированной системе доставки грузов**……… | 97 |
| *А.Е. Боровской, П.А. Воля, И.А. Новиков, А.Г. Шевцова* **Распределение состава транспортного потока на примере городской агломерации «Белгород»**……… | 103 |
| *К.С. Есин, А.Н. Новиков* **Целочисленная производственно-транспортная модель для перевозки зерна**…………………………………………………………….. | 111 |

*Вопросы экологии*

|  |  |
| --- | --- |
| *С.В. Дорохин, Н.Л. Прохорова, А.И. Новиков, Д.Л. Прохоров* **К вопросу обеспечения экологической безопасности объектов автомобильного сервиса**.. | 119 |

*Образование и кадры*

|  |  |
| --- | --- |
| *В.В. Лянденбурский, И.Е. Ильина, С.А. Пылайкин, С.А. Евстратова* **Сравнительный количественно-временной анализ отработки «средних нарушений» мужчин и женщин на автотренажере**………………………………………………. | 125 |

*Экономика и управление*

|  |  |
| --- | --- |
| *А.Н. Новиков, С.В. Баранова, Ю.Н. Баранов* **Прикладные статистические исследования в области анализа ценовой ситуации на рынке легковых автомобилей Российской Федерации**………………………………………………. | 132 |

 |
| *Главный редактор:***Новиков А.Н.** *д-р техн. наук, проф.**Заместитель главного редактора:***Катунин А.А.** *канд. техн. наук, доц.* |
| *Редколлегия*:**Агуреев И.Е.** *д-р техн. наук, проф. (Россия)***Бажинов А.В.** *д-р техн. наук, проф.**(Украина)***Басков В.Н.** *д-р техн. наук, проф. (Россия)***Бондаренко Е.В.** *д-р техн. наук, проф. (Россия)***Браннольте У.** *д-р техн. наук, проф. (Германия)***Бялы В.** *д-р техн. наук, проф. (Польша)***Венцель Е.С.** *д-р техн. наук, проф.**(Украина)***Власов В.М.** *д-р техн. наук, проф. (Россия)***Глаголев С.Н***. д-р техн. наук, проф. (Россия)***Горовиц В.Б.** *д-р техн. наук, проф. (США)***Демич М.** *д-р техн. наук, проф. (Сербия)***Денисов А.С.** *д-р техн. наук, проф. (Россия)***Корчагин В.А.** *д-р техн. наук, проф. (Россия)***Макарова И.В.** *д-р техн. наук, проф. (Россия)***Мартюченко И.Г.** *д-р техн. наук, проф. (Россия)***Митусов А.А.** *д-р техн. наук, проф. (Казахстан)***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)***Савин Л.А.** *д-р техн. наук, проф. (Россия)***Сарбаев В.И.** *д-р техн.наук, профессор (Россия)***Сиваченко Л.А.** *д-р техн. наук, проф. (Беларусь)***Хабибуллин Р.Г.** *д-р техн. наук, проф. (Россия)***Юнгмейстер Д.А.** *д-р техн. наук, проф. (Россия)* |
| *Ответственный за выпуск:* **Акимочкина И.В.** |
| *Адрес редколлегии:*302030, Россия, г. Орел, ул. Московская, 77 Тел. +7 (9058) 566556http://www.gu-unpk.ru/science/journal/mtitmE-mail: **srmostu@mail.ru** |
| Зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство: ПИ № ФС77-47352 от 03.11.2011г. |
| Подписной индекс: **16376**по объединенному каталогу «**Пресса России**» |
| **© Госуниверситет-УНПК, 2015** |
| The scholarly journal A quarterly review**№ 4(51) 2015****October-December** | **World transportand technologicalmachinery**Founder - Federal State budget Institution higher education**«State University – Education-Scientific-Production Complex»****(State University-ESPC)** |
| *Editorial Council:***V.A. Golenkov** *Doc. Eng., Prof*., **O.V.Pilipenko** *Doc. Eng., Prof.,***S.Y. Radchenko** *Doc. Eng., Prof.* *Vice-Chairman***P.A. Astafichev** *Doc. Law., Prof.,***M.I. Borzenkov** *Can. Eng., Prof*.,**T.N. Ivanova** *Doc. Eng., Prof.,***V.I. Kolchunov** *Doc. Eng., Prof*.,**I.S. Konstantinov** *Doc. Eng., Prof.,***A.N. Novikov**  *Doc. Eng., Prof.,***L.I. Popova** *Doc. Ec., Prof.,***Y.S. Stepanov** *Doc. Eng., Prof.* |

|  |
| --- |
| **Contents** |
| Operation, Repair, Restoration |
| *E. V. Ageev, V. Yu. Karpenko, A. S. Os'minina* **Restoration of the rotor shaft of the turbocharger edm machining using electroerosion nanopowders**…………………... | 3 |
| *N.A. Fedin, S.S. Ryabov* **Dynamics of the process of wear products accumulation in engine oil**………………………………………………………………………………… | 12 |
| *I.V. Makarova, R.G. Khabibullin, E.I. Belyaev, E.M. Muhametdinov* **Logical and probabilistic methods as a way reliability of cars**……………………………………. | 20 |
| *V.N. Abramov, A.G. Gerber, V.B. Kasparov* **Mathematical modeling change the internal pressure of the air in bus under her mechanical damages**…………………. | 32 |
| *B.G. Hasanov, A.B. Chernenko, P.V. Sirotin, E.V. Skrinnik* **Simulation of random spatial vibrations cab multi-axle vehicles**…………………………………………….. | 41 |
| *A.S. Makhonin* **Results of experimental researches of means for power indicators test of kamaz diesels**……………………………………………………………………. | 52 |
| *Technological Machinery* |  |
| *V.P. Kapustin, V.M. Yusik* **Mathematical modeling of oscillating system train evacuation**……………………………………………………………………………………. | 60 |
| *R.M. Shakhbanov* **Numerical simulation of cavitation in centrifugal pumps**………... | 68 |
| *Road safety and road transport* |
| *L.E. Tishchenko, I.A. Novikov, G.L. Okuneva* Jams analysis to purpose of jam’s line | 76 |
| *I.A. Nekrasov, N.A. Kolesnichenko, Yu.I. Molev,D.N. Proshina, V.A. Shapkin* **Method for determining the degree of influence of road terms and conditions design features car on road safety**……………………………………………………………….. | 82 |
| *S.A. Evtyukov, A.V. Rudakov* **Determination of vehicle speeds at pedestrian protection, depending on the geometry of the body (for example, a minivan)**……………. | 89 |
| *K.S. Podshivalova, A.S. Nougat* **Application time-based aggregation the routing problem with integrated freight system**………………………………………………. | 97 |
| *A.E. Borovskoy, P.A. Volya, I.A. Novikov* **Distribution of the vehicle on the example of flow urban agglomerations «Belgorod»**……………………………………………. | 103 |
| *K.S. Esin, A.N. Novikov* **Integer industrial-transport model for grain haulage**……... | 111 |

|  |
| --- |
| *Ecological Problems* |
| *S.V. Dorokhin, N.L. Prokhorova, A.I. Novikov, D.L. Prokhorov* **To ensuring environmental safety of automotive service**…………………………………………………… | 119 |

|  |
| --- |
| *Education and Personnel* |
| *I.E. Il’ina, V.V. Lyandenbursky, S.A. Pylaikin, S.A. Evstratova* **Comparative quantitative-temporal analysis mining «secondary violations» of the men and women at the auto trainer**………………………………………………………………………… | 125 |

*Economics and Management*

|  |  |
| --- | --- |
| *A.N. Novikov, S.V. Baranova, Yu.N. Baranov* **Applied statistical research in the analysis of the price situation on the car market of the russian federation**………… | 132 |

 |
| *Editor-in-Chief* **A.N**. **Novikov** *Doc.Eng., Prof**Associate Editor***A.A. Katunin** *Can.Eng.* |
| *Editorial Board*:**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)***U. Brannolte** *Doc.Eng., Prof. (Germany)***V. Bialy** *Doc.Eng., Prof. (Poland)***E.S. Vencel** *Doc.Eng., Prof. (Ukraine)***V.M.Vlasov** *Doc.Eng., Prof. (Russia)***S.N. Glagolev** *Doc.Eng., Prof. (Russia)***V.B. Gorovic** *Doc.Eng., Prof. (USA )***M. Demic** *Doc.Eng., Prof. (Serbia)***A.S. Denisov** *Doc.Eng., Prof. (Russia)***V.A. Korchagin** *Doc.Eng., Prof. (Russia)***I.V.Makarova** *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.Edc., Prof. (Russia)***L.A. Savin** *Doc.Eng., Prof. (Russia)***V.I. Sarbaev** *Doc Eng., Prof. (Rossia)***L.A. Sivachenko** *Doc.Eng., Prof. (Belarus)***R.G. Habibullin** *Doc.Eng., Prof. (Russia)***D.A. Yungmeyster** *Doc.Eng., Prof. (Russia)* |
| *Person**in charge for publication:* **I.V. Akimochkina** |
| *Editorial Board Address:*302030, Russia, Orel, Moskovskaya Str., 77 Tel. +7 (9058) 566556http://www.gu-unpk.ru/science/journal/mtitmE-mail: **srmostu@mail.ru** |
| The journal is registered in Federal Agency of supervision in sphere of communication, information technology and mass communications. Registration Certificate PI № FS77- 47352 of November 03 2011 |
| Subscription index: **16376**in a union catalog “**The Press of Russia**” |
| **© State University-ESPC, 2015** |

|  |
| --- |
| ***ЭКСПЛУАТАЦИЯ, РЕМОНТ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ*** |

УДК 621.357.77

Е.В. Агеев, В.Ю. КАРПЕНКО, А.С. Осьминина

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВАЛА РОТОРА ТУРБОКОМПРЕССОРА**

**ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫХ НАНОПОРОШКОВ**

*В статье показана возможность решения важной научно-практической задачи – улучшения качества ремонта автомобилей за счет эффективного восстановления изношенных деталей. Показана высокая эффективность восстановление вала ротора турбокомпрессора электроэрозионной обработкой с использованием электроэрозионных нанопорошков.*

***Ключевые слова:*** *автомобиль, изношенные детали, восстановление, упрочнение, электроэрозионные нанопорошки, электроэрозионная обработка.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Агеев, Е.В. Восстановление и упрочнение деталей автотракторной техники плазменно-порошковой наплавкой с использованием порошков, полученных электроэрозионным диспергированием отходов спеченных твердых сплавов [Текст]: монография / Е.В. Агеев, В.И. Серебровский [и др.]. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2010. – 91 с.

2. Агеев, Е.В. Восстановление и упрочнение деталей машин композиционными гальваническими покрытиями [Текст]: монография / Е.В. Агеев, В.И. Серебровский [и др.]. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2011. − 75 с.

3. Гадалов, В.Н. Металлография металлов, порошковых материалов и покрытий, полученных электроискровыми способами [Текст]: монография / В.Н. Гадалов, В.Г. Сальников, Е.В. Агеев [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2011. – 468 с.

4. Агеев, Е.В. Повышение эксплуатационных показателей восстановленных деталей автомобилей на основе научно обоснованных ресурсосберегающих технологий, материалов и устройств [Текст] / Е.В. Агеев // Мир транспорта и технологических машин. – 2012. – № 1. – С. 32–41.

5. Агеев, Е.В. Состав и свойства порошков, полученных электроэрозионным диспергированием отходов твердых сплавов [Текст]: монография / Е.В. Агеев, Р.А. Латыпов, Семенихин Б.А. [и др.]. - Курск: Юго-Зап. гос. ун-т., 2011. – 123 с.

6. Агеев, Е.В. Форма и морфология поверхности частиц порошков, полученных электроэрозионным диспергированием твердых сплавов, содержащих вольфрам [Текст] / Е.В. Агеев // Технология металлов. − 2011. − № 7. − С. 30–32.

7. Агеев, Е.В. Повышение эксплуатационных показателей восстановленных деталей автомобилей на основе научно обоснованных ресурсосберегающих технологий, материалов и устройств [Текст] / Е.В. Агеев // Мир транспорта и технологических машин. – 2012. – № 1. – С. 32–41.

8. Агеев, Е.В. Получение, исследование и практическое применение износостойких порошковых материалов из отходов вольфрамсодержащих твердых сплавов [Текст] / Е.В. Агеев // Технология металлов. − 2012. −№. 9. − С. 36–45.

9. Латыпов, Р.А. Получение порошков из вольфрамсодержащих твердых сплавов и их применение в технологиях восстановления и упрочнения деталей [Текст] / Р.А. Латыпов, П.И. Бурак, Е.В. Агеев, Г.Р. Латыпова // Труды ГОСНИТИ. – 2014. – Т. 114. – С. 162-169.

10. Агеев, Е.В. Изучение формы и элементного состава порошка, полученного из вольфрамсодержащих отходов инструментальных материалов электроэрозионным диспергированием в водной среде [Текст] / Е.В. Агеев, Е.В. Агеева, В.Ю. Карпенко // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2014. – № 4 (112). – С. 14-17.

11. Агеев, Е.В. Получение заготовок твердого сплава из порошков, полученных электроэрозионным диспергированием вольфрамсодержащих отходов [Текст] / Е.В. Агеев, Е.В. Агеева, В.Ю. Карпенко, А.С. Осьминина // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2014. – № 4 (112). – С. 24-27.

12. Агеева, Е.В. Изучение формы и элементного состава порошка, полученного из вольфрамсодержащих отходов инструментальных материалов электроэрозионным диспергированием в водной среде [Текст] / Е.В. Агеева, Е.В. Агеев, В.Ю. Карпенко // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2014. – № 4 (112). – С. 14-17.

13. Агеев, Е.В. Исследование свойств спеченных образцов из порошков, полученных электроэрозионным диспергированием отходов быстрорежущей стали [Текст] / Е.В. Агеев, Р.А. Латыпов, В.Ю. Карпенко // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – № 4. – С. 90–94.

14. Агеева, Е.В. Рентгеноструктурный анализ порошка, полученного из вольфрамсодержащих отходов электроэрозионным диспергированием в водной среде [Текст] / Е.В. Агеева, Е.В. Агеев, В.Ю. Карпенко // Вестник машиностроения. – 2014. – № 12. – С. 64-66.

15. Агеева, Е.В. Состав, структура и свойства порошка из быстрорежущей стали, полученной электроэрозионным диспергированием в воде [Текст] / Е.В. Агеева, Е.В. Агеев, В.Ю. Карпенко // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – № 5. – С. 88–96.

16. Агеева, Е.В. Влияние технологии получения электродного материала из отходов быстрорежущей стали на износостойкость электроискровых покрытий [Текст] / Е.В. Агеева, Е.В. Агеев, В.Ю. Карпенко, А.Ю. Алтухов // Наукоемкие технологии в машиностроении. – 2015. – № 1. – С. 36-41.

17. Агеева, Е.В. Оценка износостойкости электроискровых покрытий, полученных с использованием электроэрозионных порошков быстрорежущей стали [Текст] / Е.В. Агеева, Е.В. Агеев, Р.А. Латыпов, В.Ю. Карпенко, А.Ю. Алтухов // Известия вузов. Порошковая металлургия и функциональные покрытия. – 2015. – № 1. – С. 71-76.

18. Агеев, Е.В. Свойства синтезированной порошковой быстрорежущей стали из электроэрозионных порошков, полученных в водной среде [Текст] / Е.В. Агеев, Е.В. Агеева, А.Ю. Алтухов, Д.А. Чумак-Жунь, С.В. Пикалов, В.Ю. Карпенко // Известия ЮЗГУ. – 2015. – № 1 (58). – С. 17-26.

19. Агеева, Е.В. Рентгеноспектральный микроанализ порошка, полученного из отходов быстрорежущей стали электроэрозионным диспергированием в керосине [Текст] / Е.В. Агеева, Е.В. Агеев, Е.А. Воробьев // Вестник машиностроения. – 2014. – № 11.– С. 71–73.

20. Ageev, E.V. Studing Tungsten-containing Electroerosion Powders and Alloys Synthesized from Them [Теxt] / E.V. Ageev, E.V. Ageeva, V.Yu. Karpenko, A.S. Osminina // Journal of nano- and electronic physics. – 2014. – Vol. 3. – P. 03049-1– 03049-3.

21. Ageev, E.V. Nanopowder Produced from High-Speed Steel Waste by Electrospark Dispersion in Water [Теxt] / E.V. Ageev, E.V. Ageeva, V.Yu. Karpenko // Russian Engineering Researc. – 2015. - Vol. 35. - No. 3. - Р. 189–190.

22. Катунин, А.А. Технологическое обеспечение качества сферических головок шаровых пальцев обкаткой бессепараторным инструментом: Автореф. дис. … канд.техн.наук / Катунин Андрей Александрович; Орловский государственный технический университет. - Орел, 2009.

23. Новиков, А.Н. Восстановление и упрочнение деталей автомобилей [Текст]: учебное пособие / А. Н. Новиков, М. П. Стратулат, А. Л. Севостьянов. - Орел: Орловский гос. технический ун-т, 2006.

24. Пат. 2119420 Российская Федерация. Способ восстановления изношенных деталей из алюминия и его сплавов [Текст] / Новиков А.Н.

**Агеев Евгений Викторович**

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

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

Д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры «Автомобили, транспортные системы и процессы»

E-mail: ageev\_ev@mail.ru

**Карпенко Наталья Николаевна**

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

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

Аспирант

E-mail: mosssik@yandex.ru

**Осьминина Анастасия Сергеевна**

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

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

Студент

E-mail: aso95@yandex.ru

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 E. V. AGEEV, V. Yu. KARPENKO, A. S. OS'minina

**RESTORATION OF THE ROTOR SHAFT OF THE TURBOCHARGER EDM MACHINING USING ELECTROEROSION NANOPOWDERS**

 *The article shows the possibility of solving important scientific and practical task of improving the quality of repair of cars due to the effective recovery of worn parts. The high efficiency recovery of the rotor shaft of the turbocharger electrical discharge machining using the electroerosion nanopowders.*

***Key words:*** *auto, worn parts, restoration, hardening, electroerosion nanopowders, electrical discharge machining.*

**BIBLIOGRAPHI**

1. Ageev, E.V. Vosstanovlenie i uprochnenie detaley avtotraktornoy tekhniki plazmenno-poroshkovoy naplavkoy s ispol`zovaniem poroshkov, poluchennykh elektroerozionnym dispergirovaniem otkhodov spechennykh tverdykh splavov Tekst : monografiya / E.V. Ageev, V.I. Serebrovskiy i dr. ? Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-kh. ak., 2010. - 91 s.

2. Ageev, E.V. Vosstanovlenie i uprochnenie detaley mashin kompozitsionnymi gal`vanicheskimi po-krytiyami Tekst : monografiya / E.V. Ageev, V.I. Serebrovskiy i dr. - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-kh. ak., 2011. - 75 s.

3. Gadalov, V.N. Metallografiya metallov, poroshkovykh materialov i pokrytiy, poluchennykh elektro-iskrovymi sposobami Tekst : monografiya / V.N. Gadalov, V.G. Sal`nikov, E.V. Ageev i dr. - M.: INFRA-M, 2011. - 468 s.

4. Ageev, E.V. Povyshenie ekspluatatsionnykh pokazateley vosstanovlennykh detaley avtomobiley na osnove nauchno obosnovannykh resursosberegayushchikh tekhnologiy, materialov i ustroystv [Tekst] / E.V. Ageev // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2012. - № 1. - S. 32-41.

5. Ageev, E.V. Sostav i svoystva poroshkov, poluchennykh elektroerozionnym dispergirovaniem otkho-dov tverdykh splavov Tekst : monografiya / E.V. Ageev, R.A. Latypov, Semenikhin B.A. i dr. - Kursk: YUgo-Zap. gos. un-t., 2011. - 123 s.

6. Ageev, E.V. Forma i morfologiya poverkhnosti chastits poroshkov, poluchennykh elektroerozionnym dispergirovaniem tverdykh splavov, soderzhashchikh vol`fram [Tekst] / E.V. Ageev // Tekhnologiya metallov. - 2011. - № 7. - S. 30-32.

7. Ageev, E.V. Povyshenie ekspluatatsionnykh pokazateley vosstanovlennykh detaley avtomobiley na osnove nauchno obosnovannykh resursosberegayushchikh tekhnologiy, materialov i ustroystv [Tekst] / E.V. Ageev // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2012. - № 1. - S. 32-41.

8. Ageev, E.V. Poluchenie, issledovanie i prakticheskoe primenenie iznosostoykikh poroshkovykh mate-rialov iz otkhodov vol`framsoderzhashchikh tverdykh splavov [Tekst] / E.V. Ageev // Tekhnologiya metallov. - 2012. - №. 9. - S. 36-45.

9. Latypov, R.A. Poluchenie poroshkov iz vol`framsoderzhashchikh tverdykh splavov i ikh primenenie v tekhnologiyakh vosstanovleniya i uprochneniya detaley [Tekst] / R.A. Latypov, P.I. Burak, E.V. Ageev, G.R. Latypo-va // Trudy GOSNITI. - 2014. - T. 114. - S. 162-169.

10. Ageev, E.V. Izuchenie formy i elementnogo sostava poroshka, poluchennogo iz vol`framsoderzhashchikh otkhodov instrumental`nykh materialov elektroerozionnym dispergirovaniem v vodnoy srede [Tekst] / E.V. Ageev, E.V. Ageeva, V.YU. Karpenko // Uprochnyayushchie tekhnologii i pokrytiya. - 2014. - № 4 (112). - S. 14-17.

11. Ageev, E.V. Poluchenie zagotovok tverdogo splava iz poroshkov, poluchennykh elektroerozionnym dispergirovaniem vol`framsoderzhashchikh otkhodov [Tekst] / E.V. Ageev, E.V. Ageeva, V.YU. Karpenko, A.S. Os`-minina // Uprochnyayushchie tekhnologii i pokrytiya. - 2014. - № 4 (112). - S. 24-27.

12. Ageeva, E.V. Izuchenie formy i elementnogo sostava poroshka, poluchennogo iz vol`framsoderzha-shchikh otkhodov instrumental`nykh materialov elektroerozionnym dispergirovaniem v vodnoy srede [Tekst] / E.V. Ageeva, E.V. Ageev, V.YU. Karpenko // Uprochnyayushchie tekhnologii i pokrytiya. - 2014. - № 4 (112). - S. 14-17.

13. Ageev, E.V. Issledovanie svoystv spechennykh obraztsov iz poroshkov, poluchennykh elektroerozion-nym dispergirovaniem otkhodov bystrorezhushchey stali [Tekst] / E.V. Ageev, R.A. Latypov, V.YU. Karpenko // Mezhdunarodnyy tekhniko-ekonomicheskiy zhurnal. - 2014. - № 4. - S. 90-94.

14. Ageeva, E.V. Rentgenostrukturnyy analiz poroshka, poluchennogo iz vol`framsoderzhashchikh otkhodov elektroerozionnym dispergirovaniem v vodnoy srede [Tekst] / E.V. Ageeva, E.V. Ageev, V.YU. Karpenko // Vest-nik mashinostroeniya. - 2014. - № 12. - S. 64-66.

15. Ageeva, E.V. Sostav, struktura i svoystva poroshka iz bystrorezhushchey stali, poluchennoy elektro-erozionnym dispergirovaniem v vode [Tekst] / E.V. Ageeva, E.V. Ageev, V.YU. Karpenko // Mezhdunarodnyy tekh-niko-ekonomicheskiy zhurnal. - 2014. - № 5. - S. 88-96.

16. Ageeva, E.V. Vliyanie tekhnologii polucheniya elektrodnogo materiala iz otkhodov bystrorezhushchey stali na iznosostoykost` elektroiskrovykh pokrytiy [Tekst] / E.V. Ageeva, E.V. Ageev, V.YU. Karpenko, A.YU. Altukhov // Naukoemkie tekhnologii v mashinostroenii. - 2015. - № 1. - S. 36-41.

17. Ageeva, E.V. Otsenka iznosostoykosti elektroiskrovykh pokrytiy, poluchennykh s ispol`zovaniem elektroerozionnykh poroshkov bystrorezhushchey stali [Tekst] / E.V. Ageeva, E.V. Ageev, R.A. Latypov, V.YU. Karpenko, A.YU. Altukhov // Izvestiya vuzov. Poroshkovaya metallurgiya i funktsional`nye pokrytiya. - 2015. - № 1. - S. 71-76.

18. Ageev, E.V. Svoystva sintezirovannoy poroshkovoy bystrorezhushchey stali iz elektroerozionnykh poroshkov, poluchennykh v vodnoy srede [Tekst] / E.V. Ageev, E.V. Ageeva, A.YU. Altukhov, D.A. Chumak-ZHun`, S.V. Pikalov, V.YU. Karpenko // Izvestiya YUZGU. - 2015. - № 1 (58). - S. 17-26.

19. Ageeva, E.V. Rentgenospektral`nyy mikroanaliz poroshka, poluchennogo iz otkhodov bystrorezhushchey stali elektroerozionnym dispergirovaniem v kerosine [Tekst] / E.V. Ageeva, E.V. Ageev, E.A. Vorob`ev // Vestnik mashinostroeniya. - 2014. - № 11.- S. 71-73.

20. Ageev, E.V. Studing Tungsten-containing Electroerosion Powders and Alloys Synthesized from Them [Text] / E.V. Ageev, E.V. Ageeva, V.Yu. Karpenko, A.S. Osminina // Journal of nano- and electronic physics. - 2014. - Vol. 3. - P. 03049-1- 03049-3.

21. Ageev, E.V. Nanopowder Produced from High-Speed Steel Waste by Electrospark Dispersion in Water [Text] / E.V. Ageev, E.V. Ageeva, V.Yu. Karpenko // Russian Engineering Researc. - 2015. - Vol. 35. - No. 3. - R. 189-190.

22. Katunin, A.A. Tekhnologicheskoe obespechenie kachestva sfericheskikh golovok sharovykh pal`tsev ob-katkoy besseparatornym instrumentom: Avtoref. dis. … kand.tekhn.nauk / Katunin Andrey Aleksandrovich; Orlovskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet. - Orel, 2009.

23. Novikov, A.N. Vosstanovlenie i uprochnenie detaley avtomobiley [Tekst]: uchebnoe posobie / A. N. Novikov, M. P. Stratulat, A. L. Sevost`yanov. - Orel: Orlovskiy gos. tekhnicheskiy un-t, 2006.

24. Pat. 2119420 Rossiyskaya Federatsiya. Sposob vosstanovleniya iznoshennykh detaley iz alyuminiya i ego splavov [Tekst] / Novikov A.N.

**Ageev Evgeniy Viktorovich**

FGBOU VO «South-West state University»

Address: Rossia, 305040, Kursk, 50 October, 94

Doctor of technical Sciences, docent, Professor of the Department of cars, transport systems and processes

E-mail: ageev\_ev@mail.ru

**Karpenko Natalia Nikolaevna**

FGBOU VO «South-West state University»

Address: Rossia, 305040, Kursk, 50 October, 94

Undergraduate

E-mail: natali030119891@yandex.ru

**Os'minina Anastasia Sergeevna**

FGBOU VO «South-West state University»

Address: Rossia, 305040, Kursk, 50 October, 94

Student

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Продолжается подписка на журнал****«Мир транспорта и*** ***технологических машин»****Подписной индекс журнала:**16376 («Пресса России»)**Подписка через редакцию:* *(с любого месяца)**Информация о подписке на нашем сайте* [*www.gu-unpk.ru*](http://www.gu-unpk.ru)*Тел. +7 (4862) 43-48-90* |

УДК 621.43:628.892.2

Н.А. ФЕДИН, С.С. РЯБОВ

## ДИНАМИКА ПРОЦЕССА НАКОПЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ ИЗНОСА В МОТОРНОМ МАСЛЕ

*В статье дается динамика накопления продуктов износа в моторном масле при технологической обкатке двигателя СМД-62 и изменение концентрации продуктов износа в масле при 60-часовой стендовой обкатке. Приводится износ деталей двигателя СМД-62 при 6-часовой стендовой обкатке для разных регионов, что позволяет судить о качестве их ремонта и момента окончание процесса приработки деталей соприжения ЦПГ, КШГ.*

***Ключевые слова:*** *новые и отремонтированные двигатели, обкатка, продукты износа, моторное масло, ресурс, качество, процесс накопления, концентрация продуктов износа.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Григорьев, М.А. Качество моторного масла и надежность двигателей [Текст] / М.А. Григорьев, Б.М. Бунаков, В.А. Долецкий. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 232 с.
2. Федин, Н.А. Качество отремонтированных двигателей [Текст] / Н.А. Федин // Новосибирск: Известия вузов. Строительство. – 2000. - № 1. - С. 81-84.
3. Федин, Н.А. Исследование результатов диагностирования моторного масла для оценки качество отремонтированных двигателей [Текст] // Материалы 1 международной научно-технической конференции. – Пенза: ПГАСА. - 2000. - Ч2. - С. 65-68.
4. Федин, Н.А. оценка качества отремонтированных двигателей [Текст]: монография / Н.А. Федин, Т.Г. Федина. – Пенза: ПГУАС, 2010. – 132 с.
5. Михлин, В.М. Прогнозирование технического состояния машин [Текст] / В.М. Михлин. М.: Колос 1976. – 288 с.
6. Костецкий, Б.И. Трение, смазки и износа в машинах [Текст] / Б.И. Костецкий. – Киев: Техника, 1970. – 396 с.
7. Артемьев, Ю.Н. Качество ремонта и надежность машин в сельском хозяйстве [Текст] / Ю.Н. Артемьев. – М.: Колос, 1981.-239 с.
8. Венцель, С.В. Применение смазочных масел в двигателях внутреннего сгорания [Текст] / С.В. Венцель. – М.: Химия, 1979. – 249 с.
9. Биргер, И.А. Техническая диагностика [Текст] / И.А. Биргер. – М.: Машиностроение, 1978. – 240 с.
10. Величкин, И.Н. Ускоренная оценка стойкости деталей ди­зелей против абразивного износа [Текст] / И.Н. Величкин [и др.] // Тракторы и сельхозмашины. – 1981. – № 10. – С.5–7.
11. Величкин, И. Оценка технического состояния цилиндро-поршневой группы без разборки двигателя [Текст] / И. Величкин, Н. Хоменко // Техника в сельском хозяйстве. – 1976. – № 7. – С.67–69.
12. Венцель, С.В. Применение смазочных масел в двигателях внут­реннего сгорания [Текст] / С.В. Венцель. – М.: Химия, 1979. – 240 с.
13. Волков, С.И. Структура и анализ показателей качества ремон­та авто­трак­торных двигателей [Текст] / С.И. Волков. – М.: ЦНИИТЭИ, 1975. – 64 с.
14. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероят­ностей и математической статистике [Текст] / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 1975. – 333 с.
15. ГОСТ 15467–79. Управление качеством. Термины и определе­ния [Текст]. – Взамен ГОСТов 15467–70, 16431–70, 17341–71, 17102–71; Введ. 01.07.79. – 25 с.
16. Федин, Н.А. Накопление продуктов износа в моторном масле двигателей внутреннего сгорания [Текст] / Н.А. Федин, С.С. Рябов // Мир транспорта и технологических машин. – Орел: Госуниверситет – УНИК. – 2014. - 21-25 с.

## Федин, Н.А. К вопросу об определении ресурса отремонтированных двигателей по результатам анализа моторного масла [Текст] / Н.А. Федин, С.С. Рябов // Мир транспорта и технологических машин. – Орел: Госуниверситет – УНПК. – 2015. – С. 3-12.

1. ГОСТ 16468–79. Надежность изделий машиностроения. Система сбора и обработки информации. Основные положения [Текст]. – Взамен ГОСТ 16468–70; Введ. 01.01.80. – 8 с
2. Ждановский, Н.С. Диагностика автотракторных двигателей с ис­поль­зованием электронных приборов [Текст] / Н.С. Ждановский, В.А. Ал­ли­луев, В.М. Михлин. – Ленинград – Пушкин: ЛСХИ, 1973. – 127 с.
3. Федин, Н.А. Анализ математического модели процесса накопления продуктов износа в моторном масле и обоснование номенклатуры основных сопряжений двигателя, диагностируемых методом спектрального анализа масла [Текст] / Н.А. Федин, С.С. Рябов // Мир транспорта и технологических машин. – Орел: Госуниверситет – УНПК. – 2014. С. 3-11.

## Федин, Н.А. Показатели оценки качества отремонтированных двигателей и источники поступления продуктов износа в моторное масло [Текст] / Н.А. Федин, С.С. Рябов // Мир транспорта и технологических машин. – Орел: Госуниверситет – УНПК. – 2014. – С. 3-11.

**Федин Николай Алексеевич**

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Адрес: Россия, 440028, г. Пенза, ул. Титова, 28

Канд. тех. наук, доцент кафедры «Начертательная геометрия и графика»

E-mail: ngig@pguas.ru

**Рябов Сергей Сергеевич**

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Адрес: Россия, 440028, г. Пенза, ул. Титова, 28

Студент гр. ЭТМК-21

E-mail: sergryaboff@mail.ru

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

N.A. FEDIN, S.S. RYABOV

**DYNAMICS OF THE PROCESS OF WEAR PRODUCTS**

**ACCUMULATION IN ENGINE OIL**

*In the article dynamics of the process of wear products accumulation in engine oil at technological running-in of the SMD-62 engine and changing of the concentration of wear products in engine oil at a 60-hours bench running-in. Wearing of details of the SMD-62 engine at a 6-hours bench running-in for different regions that allows to judge the quality of their repair and the final moment of the process of details extra earnings of the interface of TsPG, KShG is given.*

***Keywords:*** *new and repaired engines, running- in, wear products, engine oil, resource, quality, accumulation process, concentration of wear products.*

**Bibliography**

1. Grigor`ev, M.A. Kachestvo motornogo masla i nadezhnost` dvigateley [Tekst] / M.A. Grigor`ev, B.M. Bunakov, V.A. Doletskiy. - M.: Izd-vo standartov, 1984. - 232 s.

2. Fedin, N.A. Kachestvo otremontirovannykh dvigateley [Tekst] / N.A. Fedin // Novosibirsk: Izvestiya vuzov. Stroitel`stvo. - 2000. - № 1. - S. 81-84.

3. Fedin, N.A. Issledovanie rezul`tatov diagnostirovaniya motornogo masla dlya otsenki kachestvo otremontirovannykh dvigateley [Tekst] // Materialy 1 mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. - Penza: PGASA. - 2000. - CH2. - S. 65-68.

4. Fedin, N.A. otsenka kachestva otremontirovannykh dvigateley [Tekst]: monografiya / N.A. Fedin, T.G. Fedina. - Penza: PGUAS, 2010. - 132 s.

5. Mikhlin, V.M. Prognozirovanie tekhnicheskogo sostoyaniya mashin [Tekst] / V.M. Mikhlin. M.: Kolos 1976. - 288 s.

6. Kostetskiy, B.I. Trenie, smazki i iznosa v mashinakh [Tekst] / B.I. Kostetskiy. - Kiev: Tekhnika, 1970. - 396 s.

7. Artem`ev, YU.N. Kachestvo remonta i nadezhnost` mashin v sel`skom khozyaystve [Tekst] / YU.N. Artem`ev. - M.: Kolos, 1981.-239 s.

8. Ventsel`, S.V. Primenenie smazochnykh masel v dvigatelyakh vnutrennego sgoraniya [Tekst] / S.V. Ventsel`. - M.: Himiya, 1979. - 249 s.

9. Birger, I.A. Tekhnicheskaya diagnostika [Tekst] / I.A. Birger. - M.: Mashinostroenie, 1978. - 240 s.

10. Velichkin, I.N. Uskorennaya otsenka stoykosti detaley dizeley protiv abrazivnogo iznosa [Tekst] / I.N. Velichkin [i dr.] // Traktory i sel`khozmashiny. - 1981. - № 10. - S.5-7.

11. Velichkin, I. Otsenka tekhnicheskogo sostoyaniya tsilindro-porshnevoy gruppy bez razborki dvigatelya [Tekst] / I. Velichkin, N. Homenko // Tekhnika v sel`skom khozyaystve. - 1976. - № 7. - S.67-69.

12. Ventsel`, S.V. Primenenie smazochnykh masel v dvigatelyakh vnutrennego sgoraniya [Tekst] / S.V. Ventsel`. - M.: Himiya, 1979. - 240 s.

13. Volkov, S.I. Struktura i analiz pokazateley kachestva remonta avtotraktornykh dvigateley [Tekst] / S.I. Volkov. - M.: TSNIITEI, 1975. - 64 s.

14. Gmurman, V.E. Rukovodstvo k resheniyu zadach po teorii veroyatnostey i matematicheskoy statistike [Tekst] / V.E. Gmurman. - M.: Vyssh. shk., 1975. - 333 s.

15. GOST 15467-79. Upravlenie kachestvom. Terminy i opredeleniya [Tekst]. - Vzamen GOSTov 15467-70, 16431-70, 17341-71, 17102-71; Vved. 01.07.79. - 25 s.

16. Fedin, N.A. Nakoplenie produktov iznosa v motornom masle dvigateley vnutrennego sgoraniya [Tekst] / N.A. Fedin, S.S. Ryabov S.S. // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - Orel: Gosuniversitet - UNIK. - 2014. - 21-25 s.

17. Fedin, N.A. K voprosu ob opredelenii resursa otremontirovannykh dvigateley po rezul`tatam analiza motornogo masla [Tekst] / N.A. Fedin, S.S. Ryabov // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - Orel: Gosuniversitet - UNPK. - 2015. - S. 3-12.

18. GOST 16468-79. Nadezhnost` izdeliy mashinostroeniya. Sistema sbora i obrabotki informatsii. Osnovnye polozheniya [Tekst]. - Vzamen GOST 16468-70; Vved. 01.01.80. - 8 s

19. ZHdanovskiy, N.S. Diagnostika avtotraktornykh dvigateley s ispol`zovaniem elektronnykh priborov [Tekst] / N.S. ZHdanovskiy, V.A. Alliluev, V.M. Mikhlin. - Leningrad - Pushkin: LSHI, 1973. - 127 s.

20. Fedin, N.A. Analiz matematicheskogo modeli protsessa nakopleniya produktov iznosa v motornom masle i obosnovanie nomenklatury osnovnykh sopryazheniy dvigatelya, diagnostiruemykh metodom spektral`nogo analiza masla [Tekst] / N.A. Fedin, S.S. Ryabov // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - Orel: Gosuniversitet - UNPK. - 2014. S. 3-11.

21. Fedin, N.A. Pokazateli otsenki kachestva otremontirovannykh dvigateley i istochniki postupleniya produktov iznosa v motornoe maslo [Tekst] / N.A. Fedin, S.S. Ryabov // Mir transporta i tekhnologicheskikh ma-shin. - Orel: Gosuniversitet - UNPK. - 2014. - S. 3-11.

**Fedin Nikolay Akekseevich**

FGBOU VPO «Penza State University of Architecture and Construction»

Address: Rossia, 440028, g. Penza city, Titova, 28

Candidate tech. science, assistant, professor of «Descriptive Geometry»

E-mail: ngig@pguas.ru

**Ryabov Sergey Sergeevich**

FGBOU VPO «Penza State University of Architecture and Construction»

Address: Rossia, 440028, g. Penza city, Titova, 28

Student gr. ETMK-21

E-mail: sergryaboff@mail.ru

УДК629.33, 656.071

И.В. МАКАРОВА, Р.Г. ХАБИБУЛЛИН, Э.И. БЕЛЯЕВ, Э.М. МУХАМЕТДИНОВ

**ЛОГИКО-ВЕРОЯТНОСТНЫЙ МЕТОД КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ**

*В статье проанализированы существующие направления повышения эксплуатационной надежности автомобилей. Для повышения эффективности эксплуатационной надежности предлагается предупреждать отказы. В качестве инструмента предлагается использовать логико–вероятностный метод ЛВМ (LPM) расчета надежности сложных технических систем. Для расчета надежности использовалась программа AnyGraph. Использование кодификатора дефектов для формирования статистики отказов и их анализ с помощью ЛВМ позволяет определить сервисную стратегию в гарантийный период с обоснованием ее стоимости, а также выполнять ее корректировку в случае необходимости при изменении статистики отказов.*

***Ключевые слова:*** *логико–вероятностный метод, транспорт, надежность, запасные части, дефект.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Макарова, И.В. Снижение воздействия автотранспорта на окружающую среду путем совершенствования системы автосервиса [Текст] / И.В. Макарова, В.Г. Маврин, Р.Г. Хабибуллин // Мир транспорта и технологических машин. – Орел: ОрелГТУ. - №1(28). – 2010. - С. 92-97.
2. Амбросовский, В.М. Интегрированные системы управления технических средств транспорта [Текст] / В.М. Амбросовский, О.В. Белый, Д.А. Скороходов. - СПб.: Элмор, 2001. - 288 с.
3. Laxman Y. Waghmode& Anil D. Sahasrabudhe (2012) Modelling maintenance and repair costs using stochastic point processes for life cycle costing of repairable systems, International Journal of Computer Integrated Manufacturing, 25:4-5, 353-367
4. Om Prakash Yadav , Nanua Singh, Parveen S. Goel& Rachel Itabashi-Campbell (2003) A Framework for Reliability Prediction During Product Development Process Incorporating Engineering Judgments, Quality Engineering, 15:4, 649-662
5. Rosanna Fornasiero , Andrea Zangiacomi&Marzio Sorlini (2012) A cost evaluation approach for trucks maintenance planning, Production Planning & Control, 23:2-3, 171-182
6. Mahmood Shafiee , Maxim Finkelstein & Ming J. Zuo (2013) Optimal burn-in and preventive maintenance warranty strategies with time-dependent maintenance costs, IIE Transactions, 45:9, 1024-1033
7. SuneungAhn&Woohyun Kim (2011) On determination of the preventive maintenance interval guaranteeing system availability under a periodic maintenance policy, Structure and Infrastructure Engineering, 7:4, 307-314
8. S. Thein, Y.S. Chang & C. Makatsoris (2012) A Study of Condition Based Preventive Maintenance Model for Repairable Multi Stage Deteriorating system, International Journal of Advanced Logistics, 1:1, 83-102
9. Nick Vayenas&Xiangxi Wu (2009) Maintenance and reliability analysis of a fleet of load-haul-dump vehicles in an underground hard rock mine, International Journal of Mining, Reclamation and Environment, 23:3, 227-238
10. Peter C. Tousley CEM (2010) Maintain it and save Why We Need Maintenance Management Programs, Energy Engineering, 107:5, 64-75
11. Ryabinin I.А. Logical Probabilistic Analysis and Its Historyhttp://www.szma.com/Ryabinin\_2014.pdf
12. Гнеденко, Б.В. Математическая теория надежности [Текст] / Б.В. Гнеденко, Ю.К. Беляев, А.Д. Соловьев. - М.: Наука, 1965. - 460с.
13. Черкесов, Г.Н. Оценка надежности восстанавливаемых систем с учетом комплекта ЗИП при периодическом пополнением запасов [Текст] / Г.Н. Черкесов. - СПб.: Научно-технические ведомости СПбГПУ, 2007. - № 4–1 (52). - С. 3-12.
14. Малкин, В.С. Техническая эксплуатация автомобилей: теоретические и практические аспекты [Текст]: учебное пособие / В.С. Малкин; под ред. В.С. Малкина. - М.: Академия, 2007 – 288 с.
15. Радченко, С.Ю. Анализ видов повреждений шаровых шарниров [Текст] / С.Ю. Радченко, А.Н. Новиков, А.А. Катунин, М.Д. Тебекин // Мир транспорта и технологических машин. - № 1 (36). - 2012. - С. 8-14.

**Макарова Ирина Викторовна**

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Адрес: Россия, 423812, г. Набережные Челны, пр.Сююмбике, 10А

Д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры «Сервис транспортных систем»

E-mail: kamIVM@mail.ru

**Хабибуллин Рифат Габдулхакович**

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Адрес: Россия, 423812, г. Набережные Челны, пр.Сююмбике, 10А

Д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Сервис транспортных систем»

E-mail: hrg\_kampi@mail.ru

**Беляев Эдуард Ирекович**

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Адрес: Россия, 423812, г. Набережные Челны, пр.Сююмбике, 10А

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Сервис транспортных систем»

E-mail: bomund@mail.ru

**Мухаметдинов Эдуард Мухаматзакиевич**

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Адрес: Россия, 423812, г. Набережные Челны, пр.Сююмбике, 10А

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Сервис транспортных систем»

E-mail: funte@mail.ru

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

I.V. MAKAROVA, R.G. KHABIBULLIN, E.I. BELYAEV, E.M. MUHAMETDINOV

**LOGICAL AND PROBABILISTIC METHODS**

**AS A WAY RELIABILITY OF CARS**

*In the article developed methodsof increasing thevehicle operational reliability have been analyzed. To increase the operational reliability it is necessary to prevent failures by using logical-probabilistic method (LPM) for calculating of complex technical systemsreliability. To calculate reliability, AnyGraph application was used. Using defect codifier to generate failure statistics and its analysis using LPM allows determining the service strategy during the warranty period to justify its cost, as well as implementing its correction, when necessary, if failure statistics changes.*

***Key words:*** *logical-probabilistic method, transport, reliability, spare parts, defect.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Makarova, I.V. Snizhenie vozdeystviya avtotransporta na okruzhayushchuyu sredu putem sovershenstvovaniya sistemy avtoservisa [Tekst] / I.V. Makarova, V.G. Mavrin, R.G. Habibullin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - Orel: OrelGTU. - №1(28). - 2010. - S. 92-97.

2. Ambrosovskiy, V.M. Integrirovannye sistemy upravleniya tekhnicheskikh sredstv transporta [Tekst] / V.M. Ambrosovskiy, O.V. Belyy, D.A. Skorokhodov. - SPb.: Elmor, 2001. - 288 s.

3. Laxman Y. Waghmode& Anil D. Sahasrabudhe (2012) Modelling maintenance and repair costs using sto-chastic point processes for life cycle costing of repairable systems, International Journal of Computer Integrated Manufacturing, 25:4-5, 353-367

4. Om Prakash Yadav , Nanua Singh, Parveen S. Goel& Rachel Itabashi-Campbell (2003) A Framework for Reliability Prediction During Product Development Process Incorporating Engineering Judgments, Quality Engineering, 15:4, 649-662

5. Rosanna Fornasiero , Andrea Zangiacomi&Marzio Sorlini (2012) A cost evaluation approach for trucks maintenance planning, Production Planning & Control, 23:2-3, 171-182

6. Mahmood Shafiee , Maxim Finkelstein & Ming J. Zuo (2013) Optimal burn-in and preventive maintenance warranty strategies with time-dependent maintenance costs, IIE Transactions, 45:9, 1024-1033

7. SuneungAhn&Woohyun Kim (2011) On determination of the preventive maintenance interval guaranteeing system availability under a periodic maintenance policy, Structure and Infrastructure Engineering, 7:4, 307-314

8. S. Thein, Y.S. Chang & C. Makatsoris (2012) A Study of Condition Based Preventive Maintenance Model for Repairable Multi Stage Deteriorating system, International Journal of Advanced Logistics, 1:1, 83-102

9. Nick Vayenas&Xiangxi Wu (2009) Maintenance and reliability analysis of a fleet of load-haul-dump ve-hicles in an underground hard rock mine, International Journal of Mining, Reclamation and Environment, 23:3, 227-238

10. Peter C. Tousley CEM (2010) Maintain it and save Why We Need Maintenance Management Programs, Energy Engineering, 107:5, 64-75

11. Ryabinin I.A. Logical Probabilistic Analysis and Its Historyhttp://www.szma.com/Ryabinin\_2014.pdf

12. Gnedenko, B.V. Matematicheskaya teoriya nadezhnosti [Tekst] / B.V. Gnedenko, YU.K. Belyaev, A.D. So-lov`ev. - M.: Nauka, 1965. - 460s.

13. Cherkesov, G.N. Otsenka nadezhnosti vosstanavlivaemykh sistem s uchetom komplekta ZIP pri perio-dicheskom popolneniem zapasov [Tekst] / G.N. Cherkesov. - SPb.: Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU, 2007. - № 4-1 (52). - S. 3-12.

14. Malkin, V.S. Tekhnicheskaya ekspluatatsiya avtomobiley: teoreticheskie i prakticheskie aspekty [Tekst]: uchebnoe posobie / V.S. Malkin; pod red. V.S. Malkina. - M.: Akademiya, 2007 - 288 s.

15. Radchenko, S.YU. Analiz vidov povrezhdeniy sharovykh sharnirov [Tekst] / S.YU. Radchenko, A.N. No-vikov, A.A. Katunin, M.D. Tebekin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - № 1 (36). - 2012. - S. 8-14.

**Makarova Irina Viktorovna**

Kazan (Volga) Federal University

Address: Russia, 423812, Naberezhnye Chelny, pr.Syuyumbike 10A

Dr. Sc. Sciences, Professor, Department of «Service of transport systems»

E-mail: kamIVM@mail.ru

**Habibullin Rifat Gabdulhakovich**

Kazan (Volga) Federal University

Address: Russia, 423812, Naberezhnye Chelny, pr.Syuyumbike 10A

Dr. Sc. Sciences, Professor, Head of the «Service of transport systems»

E-mail: hrg\_kampi@mail.ru

**Belyaev Edward Irekovich**

Kazan (Volga) Federal University

Address: Russia, 423812, Naberezhnye Chelny, pr.Syuyumbike 10A

Kand. tehn. professor of «Service of transport systems»

E-mail: bomund@mail.ru

**Muhametdinov Edward Muhamatzakievich**

Kazan (Volga) Federal University

Address: Russia, 423812, Naberezhnye Chelny, pr.Syuyumbike 10A

Kand. tehn. professor of «Service of transport systems»

E-mail: funte@mail.ru

УДК 519.87:629.113.012.5.558.3

В.Н. АБРАМОВ, А.Г. ГЕРБЕР, В.Б. КАСПАРОВ

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

**ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ШИНЕ**

**ПРИ ЕЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ**

*В статье приведены основные причины, нарушающие работоспособность шин и снижающие их ресурс, а также влияющие на безопасность АТ и ее подвижность при использовании, математическое моделирование изменения внутреннего давлении воздуха в шипе при ее механических повреждениях, требования к безопасным сис­темам.*

*В результате проведенных исследований получена система уравнений, описывающая процессы изменения давления воздуха в шине в динамике при воздействии на нее внешних поражающих факторов.*

*Результаты исследования позволят разрабатывать рекомендации при проектировании «безопасных» («боестойких») колес для их использования на образцах AT в различных условиях эксплуатации.*

***Ключевые слова:*** *работоспособность шин, математическое моделирование, безопасность, подвиж­ность, требования, повреждения, внешние поражающие факторы.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Российская Федерация. Правительство (2006). Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2006г. №781-р. п. 142 [Текст]: (о Концепции специального технического регламента «О требованиях к безопасности применения и утили­зации шин»). – М.: [б.и.], 2007.

2. Аксенов, П.В. Многоосные автомобили: теория общих конструктивных решений [Текст] / П.В. Аксенов. – М.: Машиностроение, 1980. – 207с.

3. Плиев, И.А. Автомобили многоцелевого назначения: формирование технического облика АМН в составе семейств [Текст] / И.А. Плиев. – М.: МГИУ, 2011. – 262с. – ISBN 978-5-2760-1973-4.

4. Иларионов, В.А. Эксплуатационные свойства автомобиля: теоретический анализ [Текст] / В.А. Иларионов. – М.: Машиностроение, 1966. – 280с.

5. Авдонькин, Ф.Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей [Текст]: учебное пособие для вузов / Ф.Н. Авдонькин. – М.: Транспорт, 1985. – 215с.

6. Беккер, М.Г. Введение в теорию систем местность – машина [Текст] / М.Г. Беккер. - М.: Машиностроение, 1973.

7. Научные проблемы технического сервиса сельскохозяйственных машин [Текст] // Материалы VII Международной научно-технической конференции, Москва, 13.12.2011г. – М.: ГНУ ГОСНИТИ. - 2012.

8. Нунгейзер, В.В. О технической и технологической модернизации сельского хозяйства: программа об­новления парка сельскохозяйственной техники с государственной поддержкой [Текст] / В.В. Нунгейзер // Материалы совещания департамента НТП и образования Минсельхоза РФ. - 2011.

9. Кнороз, В.И. Работа автомобильной шины [Текст] / В.И. Кнороз, Е.В. Кленников, И.П. Петров, А.С. Шелухин, Ю.М. Юрьев; под общ. ред. В.И. Кнороза. – М.: Транспорт, 1976. – 238с.

10. Тарновский, В.Н. Автомобильные шины: устройство, работа, эксплуатация, ремонт [Текст] / В.Н. Тарновский, В.А. Гудков, О.Б. Третьяков. - М: Транспорт, 1990. – 272с. - ISBN 5-277-00506-4.

11. Исследование направлений повышения технического уровня АМН и автопоездов на основе новых технических решений [Текст]: отчет о НИР (промежуточ.) / ФГУП 21 НИИИ МО РФ; рук. Павлов В.А.; исполн. Сибиляев М.К. [и др.]. – Бронницы, 2012. – 125с. - инв. № 8528.

12. Техническое обеспечение войск (сил) во внутреннем конфликте [Текст]: отчет о НИР (закл.) / ФГУП 21 НИИИ МО РФ; рук. Шолудько В.Ф.; исполн.: Ерин Н.И., Бирюков И.В. [и др.]. – Бронницы, 2001. – 106 с.

13. Абрамов, В.Н. Квопросу о технических требованиях к шинам перспективных образцов во­енной автомобильной техники (ВАТ) и повышении их надежности [Текст] / В.Н. Абрамов, М.П. Чистов // Вестник ТК-97. Сборник информационных материалов технического комитета по стандартизации № 97. – М: ФГУП НИИШП. – 2002. - №2. - С. 11-27.

14. Типовые испытания боестойких колес на изделиях ГАЗ-39371 [Текст]: отчет о НИР (промежуточ.) / ФГУП 21 НИИИ МО РФ; рук. Стариков А.Ф.; исполн.: Чистов М.П., Абрамов В.Н. [и др.]. – Бронницы, 2004. – 259 с. - инв. № 8945.

15. Создание боестойкого колеса с пневматической бескамерной шиной и внутренней опорой для изделия ГАЗ-3937 [Текст]: отчет о НИР (промежуточ.) / ФГУП 21 НИИИ МО РФ; рук. Стариков А.Ф.; исполн.: Чистов М.П., Абрамов В.Н. [и др.]. – Бронницы, 2004. – 93 с. - инв. № 8873.

16. Белов, П.М. Двигатели армейских машин [Текст] / П.М. Белов, В.Р. Бурячко, Е.И. Акатов; под общ. ред. П.М. Белова. – Ч. 1 теория. - М.:Воениздат, 1971. – 512 с.

17. Вольнов, А.А. Мы создаем, мы делаем шины [Текст] / А.А. Вольнов, А.Н. Жеребцов, Н.М. Пискотин, А.Г. Шварц. – М.: Наука, 1991. – 368 с. - ISBN 5-02-012115-0.

18. Яценко, Н.Н. Поглощающая и сглаживающая способность шин [Текст] / Н.Н. Яценко. – М.: Машиностроение, 1978. – 132с.

19. Абрамов, В.Н. Оценка и выбор пневматических шин регулируемого давления для армейских автомобилей [Текст] / В.Н. Абрамов, М.П. Чистов, И.В. Веселов, А.А. Колтуков. – М.: ПИК ВИНИТИ, 2006. – 223 с.: - ил.

20. Результаты экспериментальных исследований полноприводных автомобилей с различными конструкциями шин [Текст]: отчет о НИР (закл.) / ФГУП 21 НИИИ МО РФ; рук. Чистов М.П.; исполн.: Сибиляев М.К., Аипов Т.А., Ильин А.В. [и др.]. – Бронницы, 2009. – 168 с.

21. Экспериментальные исследования по оценке конструкции, состава материалов «безопасных» шин отечественного и зарубежного производства и показателей эксплуатационных свойств АТ [Текст]: отчет о НИР (закл.) / ФГУП 21 НИИИ МО РФ; рук. Стариков А.Ф.; исполн.: Сибиляев М.К., Абрамов В.Н., Аипов Т.А., Ильин А.В. [и др.]. – Бронницы, 2011. – 265с.

**Абрамов Вячеслав Николаевич**

Научно-исследовательский испытательный центр (исследований и перспектив развития автомобильной техники) ФГБУ «3 ЦНИИ Минобороны России»

Адрес: Россия, 140170, г. Бронницы, Московская область, ул. Советская, д. 106

Д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник

E-mail: tabakar456@mail.ru

**Гербер Александр Григорьевич**

Рязанское высшее воздушно – десантное командное училище (Военный институт) имени генерала армии В.Ф. Маргелова – РВВДКУ

Адрес: Россия, 390031, г. Рязань, пл. Маргелова, д.1

Доцент кафедры «Автомобильная служба»

**Каспаров Владислав Борисович**

НИИЦ АТ ФГБУ «3 ЦНИИ Минобороны России»

Адрес: Россия, 140170, г. Бронницы, Московская область, п. Горка, д. 15

Начальник научного управления

E-mail: vladislav\_2802@mail.ru

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

V.N. ABRAMOV, A.G. GERBER, V.B. KASPAROV

**MATHEMATICAL MODELING CHANGE THE INTERNAL PRESSURE OF THE AIR IN BUS UNDER HER MECHANICAL DAMAGES**

*In article are brought main reasons, breaking capacity to work of the buses and reducing their resource, as well as influencing upon safety A T and her mobility when use, mathematical modeling from-changing internal pressure air in bus under her mechanical damages, requirements to safe subjects.*

*As a result called on studies is received system of the equations, describing processes of the change the pressure of the air in bus in speaker at influence on it external striking factors.*

*The results of the study will allow to develop the recommendations when designing «safe» («bulletproof») bus travell about for their use on sample A T in different condition of the usages.*

***Keywords:*** *capacity to work of the buses, mathematical modeling, safety, mobility, the requirements, the damages, the external striking factors.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Rossiyskaya Federatsiya. Pravitel`stvo (2006). Rasporyazhenie Pravitel`stva Rossiyskoy Federatsii ot 29.05.2006g. №781-r. p. 142 [Tekst]: (o Kontseptsii spetsial`nogo tekhnicheskogo reglamenta "O trebovaniyakh k bezopasnosti primeneniya i utilizatsii shin"). - M.: [b.i.], 2007.

2. Aksenov, P.V. Mnogoosnye avtomobili: teoriya obshchikh konstruktivnykh resheniy [Tekst] / P.V. Ak-senov. - M.: Mashinostroenie, 1980. - 207s.

3. Pliev, I.A. Avtomobili mnogotselevogo naznacheniya: formirovanie tekhnicheskogo oblika AMN v so-stave semeystv [Tekst] / I.A. Pliev. - M.: MGIU, 2011. - 262s. - ISBN 978-5-2760-1973-4.

4. Ilarionov, V.A. Ekspluatatsionnye svoystva avtomobilya: teoreticheskiy analiz [Tekst] / V.A. Ila-rionov. - M.: Mashinostroenie, 1966. - 280s.

5. Avdon`kin, F.N. Teoreticheskie osnovy tekhnicheskoy ekspluatatsii avtomobiley [Tekst]: uchebnoe posobie dlya vuzov / F.N. Avdon`kin. - M.: Transport, 1985. - 215s.

6. Bekker, M.G. Vvedenie v teoriyu sistem mestnost` - mashina [Tekst] / M.G. Bekker. - M.: Mashino-stroenie, 1973.

7. Nauchnye problemy tekhnicheskogo servisa sel`skokhozyaystvennykh mashin [Tekst] // Materialy VII Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii, Moskva, 13.12.2011g. - M.: GNU GOSNITI. - 2012.

8. Nungeyzer, V.V. O tekhnicheskoy i tekhnologicheskoy modernizatsii sel`skogo khozyaystva: programma obnovleniya parka sel`skokhozyaystvennoy tekhniki s gosudarstvennoy podderzhkoy [Tekst] / V.V. Nungeyzer. // Materialy soveshchaniya departamenta NTP i obrazovaniya Minsel`khoza RF. - 2011.

9. Knoroz, V.I. Rabota avtomobil`noy shiny [Tekst] / V.I. Knoroz, E.V. Klennikov, I.P. Petrov, A.S. Shelukhin, YU.M. YUr`ev; pod obshch. red. V.I. Knoroza. - M.: Transport, 1976. - 238s. - 20000 ekz.

10. Tarnovskiy, V.N. Avtomobil`nye shiny: ustroystvo, rabota, ekspluatatsiya, remont [Tekst] / V.N. Tarnovskiy, V.A. Gudkov, O.B. Tret`yakov. - M: Transport, 1990. - 272s. - ISBN 5-277-00506-4.

11. Issledovanie napravleniy povysheniya tekhnicheskogo urovnya AMN i avtopoezdov na osnove novykh tekhnicheskikh resheniy [Tekst]: otchet o NIR (promezhutoch.) / FGUP 21 NIII MO RF; ruk. Pavlov V.A.; ispoln. Sibilyaev M.K. [i dr.]. - Bronnitsy, 2012. - 125s. - inv. № 8528.

12. Tekhnicheskoe obespechenie voysk (sil) vo vnutrennem konflikte [Tekst]: otchet o NIR (zakl.) / FGUP 21 NIII MO RF; ruk. Sholud`ko V.F.; ispoln.: Erin N.I., Biryukov I.V. [i dr.]. - Bronnitsy, 2001. - 106 s.

13. Abramov, V.N. K voprosu o tekhnicheskikh trebovaniyakh k shinam perspektivnykh obraztsov voennoy av-tomobil`noy tekhniki (VAT) i povyshenii ikh nadezhnosti [Tekst] / V.N. Abramov, M.P. Chistov. // Vestnik TK-97. Sbornik informatsionnykh materialov tekhnicheskogo komiteta po standartizatsii № 97. - M: FGUP NIISHP. - 2002. - №2. - S. 11-27.

14. Tipovye ispytaniya boestoykikh koles na izdeliyakh GAZ-39371 [Tekst]: otchet o NIR (promezhutoch.) / FGUP 21 NIII MO RF; ruk. Starikov A.F.; ispoln.: Chistov M.P., Abramov V.N. [i dr.]. - Bronnitsy, 2004. - 259 s. - inv. № 8945.

15. Sozdanie boestoykogo kolesa s pnevmaticheskoy beskamernoy shinoy i vnutrenney oporoy dlya izdeliya GAZ-3937 [Tekst]: otchet o NIR (promezhutoch.) / FGUP 21 NIII MO RF; ruk. Starikov A.F.; ispoln.: Chistov M.P., Abramov V.N. [i dr.]. - Bronnitsy, 2004. - 93 s. - inv. № 8873.

16. Belov, P.M. Dvigateli armeyskikh mashin [Tekst] / P.M. Belov, V.R. Buryachko, E.I. Akatov; pod obshch. red. P.M. Belova. - ch. 1 teoriya. - M.:Voenizdat, 1971. - 512s.

17. Vol`nov, A.A. My sozdaem, my delaem shiny [Tekst] / A.A. Vol`nov, A.N. ZHerebtsov, N.M. Piskotin, A.G. SHvarts. - M.: Nauka, 1991. - 368 s. - ISBN 5-02-012115-0.

18. YAtsenko, N.N. Pogloshchayushchaya i sglazhivayushchaya sposobnost` shin [Tekst] / N.N. YAtsenko. - M.: Mashi-nostroenie, 1978. - 132s.

19. Abramov, V.N. Otsenka i vybor pnevmaticheskikh shin reguliruemogo davleniya dlya armeyskikh avto-mobiley [Tekst] / V.N. Abramov, M.P. Chistov, I.V. Veselov, A.A. Koltukov A.A. - M.: PIK VINITI, 2006. - 223s.: - il.

20. Rezul`taty eksperimental`nykh issledovaniy polnoprivodnykh avtomobiley s razlichnymi konst-ruktsiyami shin [Tekst]: otchet o NIR (zakl.) / FGUP 21 NIII MO RF; ruk. Chistov M.P.; ispoln.: Sibilyaev M.K., Aipov T.A., Il`in A.V. [i dr.]. - Bronnitsy, 2009. - 168 s.

21. Eksperimental`nye issledovaniya po otsenke konstruktsii, sostava materialov "bezopasnykh" shin otechestvennogo i zarubezhnogo proizvodstva i pokazateley ekspluatatsionnykh svoystv AT [Tekst]: otchet o NIR (zakl.) / FGUP 21 NIII MO RF; ruk. Starikov A.F.; ispoln.: Sibilyaev M.K., Abramov V.N., Aipov T.A., Il`in A.V. [i dr.]. - Bronnitsy, 2011. - 265s.

**Abramov Vyacheslav Nikolaevich**

Research and Testing Center (research and development prospects of the automotive engineering) FGBI «3 CRI Defense Ministry of Russia»

Address: Russia, 140170, g. Bronnitsy, Moscow Region, Str. Sovetskaya, d. 106.

Dr. Sc., Professor, Chief Researcher

E-mail: tabakar456@mail.ru

**Gerber Alexander Grigorievich**

Ryazan Higher Airborne - landing Command School (Military Institute) named after General al-mission VF Margelov - RVVDKU

Address: Russia, 390031, g. Ryazan, pl. Margelov, 1

Assistant professor of «Car Service»

**Kasparov Vladislav Borisovich**

NIITs AT FGBI «3 CRI Defense Ministry of Russia»

Address: Russia, 140170, g. Bronnitsy, Moscow Region, p. Gorka, d. 15

Head of Scientific Management

E-mail: vladislav\_2802@mail.ru

УДК 629. 33. 022. 48

Б.Г. ГАСАНОВ, А.Б. ЧЕРНЕНКО, П.В. СИРОТИН, Е.В. СКРИННИКОВ

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ**

**КОЛЕБАНИЙ КАБИНЫ МНОГООСНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

*Рассмотрены основные принципы моделирования случайных пространственных колебаний систем вторичного подрессоривания колесных транспортных средств. Предложена математическая модель, отражающая взаимосвязь различных движений, внешних воздействий, а также инерционных и упруго-диссипативных свойств системы, что позволяет на стадии проектирования оценить эффективность различных систем подвешивания и выбрать наилучший вариант конструкции с учетом условий их эксплуатации.*

***Ключевые слова:*** *многоосные автомобили, кабина, подвеска, плавность хода, вторичный амортизатор, динамическая модель, нелинейные характеристики нагрузки, колебания нагрузки на экипаж, случайные колебания.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Афанасьев, Б.А. Проектирование полноприводных колёсных машин [Текст]: учебник для вузов / Б.А. Афанасьев, Н.Ф. Бочаров, Л.Ф. Жеглов [и др.]; под общ. ред. А.А. Полунгяна - В 2 т. - Т.2. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. - 640 с.

2. Черненко, А.Б. Пневматические системы вторичного подрессоривания кабин многоосных автомобилей [Текст] / А.Б. Черненко, Б.Г. Гасанов. - Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). - Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2012. – 156 с.

3. Черненко, А.Б. Экспериментальные амплитудно-частотные характеристики систем подрессоривания кабин многоосных автомобилей [Текст] / А.Б. Черненко // Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. Известия Вузов. Машиностроение. – 1990. - № 8. - С. 77-80.

4. Галашин, В.А. Пути снижения ибронагруженности экипажа многоосных автомобилей. Полигонные испытания, исследования и совершенствование автомобилей [Текст]: сб. науч. тр / В.А. Галашин, В.А. Грушников, А.Б. Черненко // Труды НАМИ. – М. - 1991. – С. 47-57.

5. Ротенберг, Р.В. Подвеска автомобиля [Текст] / Р.В. Ротенберг. - М.: Машиностроение, 1972. - 392 с.

6. Аксенов, П.В. Многоосные автомобили[Текст] / П.В.Аксенов. **-** М.: Машиностроение,1989. - 280 с.

7. Фурунжиев, Р.И. Автоматизированное проектирование колебательных систем [Текст] / Р.И. Фурунжиев. - Минск: Вышейшая школа, 1977. - 451 с.

8. Черненко, А.Б. Создание и исследование пневматической системы подрессоривания кабины многоосных автомобилей [Текст]: дис. … канд. техн. наук : 05.05.03 : защищена 01.07.91 : утв. 18.12.91 / Черненко Андрей Борисович. – М., 1991. - 256 с. Библиогр.: 231-242.

9. Черненко, А.Б.. Пневматическая подвеска кабин грузовых автомобилей. Улучшение экологических характеристик автомобилей и тракторов, проблемы снижения шума, вибрации и токсичности автомобилей [Текст]: тез. докл. / А.Б. Черненко, В.А. Галашин, В.П. Бородин // Отрасл. науч.-техн. семинар. – М. : НИЦИАМТ. - 1989. - С. 38-39.

10. Черненко, А.Б. Особенности пространственных колебаний кабин грузовых АТС [Текст]: тез. докл./ А.Б. Черненко, В.А. Галашин, А.В.Соколов // 49-я научно-методическая и научно-исследовательская конференция, посвященная 60-летию МАДИ. – М. - 1991. - С. 22.

11. Черненко, А.Б. Модель пневматического упругого элемента с резино-кордной оболочкой тороидного типа [Текст] / А.Б. Черненко, А.Д. Ефимов // Изв. ВУЗов, Сев.Кав. рег. Технические науки. - 2012. - №4. - С. 63-66.

12. Черненко, А.Б. Анализ влияния геометрических параметров пневматического упругого элемента с резино-кордной оболочкой тороидного типа подвески АТС на его рабочие характеристики [Текст] / А.Б. Черненко, А.Д. Ефимов, А.А. Азаренков // Изв. ВУЗов, Сев.Кав. рег. Технические науки. - 2015. - №1. - С. 96-101.

13. А.с. 1677405 СССР. Пневматическая виброизолирующая опора [Текст] / В.А. Галашин, А.Б. Черненко, А.В. Соколов, М.М. Жилейкин [и др.]. – № 4615930; заявл. 05.12.88; опубл. 15.09.91.

14. Черненко, А.Б. Пневматический упругий элемент с резино-кордной оболочкой тороидного типа для систем подрессоривания кабин многоосных автомобилей [Текст]: сб. докл. IV Междунар. науч. заоч. конф. / А.Б. Черненко, А.Д. Ефимов, Л.Ю. Семина // Актуальные вопросы современной техники и технологии. - Липецк: ИЦ «Гравис», 2011. - С. 69-72.

15. Платонов, В.Ф. Полноприводные автомобили [Текст] / В.Ф. Платонов. - М.: Машинос­троение, 1989. - 312 с.

16. Хачатуров, А. А. Динамика системы дорога - шина -автомобиль – водитель [Текст] / А. А. Хачатуров, В.Л. Афанасьев, В.С. Васильев, Г.В. Гольдин [и др.]: А.А. Хачатуров; под ред. Хачатурова А.А. - М.: Машинострое­ние, 1976. - 535 с.

17. Бендат, Дж. Прикладной анализ случайных дан­ных [Текст] / Дж. Бендат, А. Пирсол. - Пер. с англ. - М.: Мир, 1989. - 540 с.

18. Иванин, В.Я. К вопросу рас­чёта колебаний транспортных средств методом статисти­ческих испытаний [Текст] / В.Я. Иванин, Д.В. Гриценко, И.В. Аксёнов // Автомобильная промышленность. - 1972. - №3-с. 12-14.

19. Галашин, В.А. Снижение вибронагруженности кабин многоосных автомобилей [Текст]: тез. докл. / В.А. Галашин, В.П. Бородин, А.Б. Черненко // Материалы научно-технической и научно-методической конференции, посвящ. 50-летию Московского автомеханического института. – М.Ж. МАМИ. - 1989. - С. 44.

20. Черненко, А.Б. Расчёт параметров пневматических систем подвешивания кабин многоосных автомобилей [Текст] / А.Б. Черненко, З.К. Химишев. - Science Time. – 2014. - №10. - С 399-408.

**Гасанов Бадрудин Гасанович**

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова

Адрес: Россия, 346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Автомобильный транспорт и организация дорожного движения»

E-mail: Gasanovbg@gmail.com

**Черненко Андрей Борисович**

Адыгейский филиал Южно-Российскго государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова

Адрес: Россия, 385006, Республика Адыгея, г.Майкоп, ул.Калинина, 210, литер С

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобильный транспорт»

E-mail: k197vs@yandex.ru

**Сиротин Павел Владимирович**

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова

Адрес: Россия, 346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобильный транспорт и организация дорожного движения»

E-mail: spv\_61@mail.ru

**Скринников Евгений Валерьевич**

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова

Адрес: Россия, 346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобильный транспорт и организация дорожного движения»

E-mail: skrinnikov08@rambler.ru

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

B.G. HASANOV, A.B. CHERNENKO, P.V. SIROTIN, E.V. SKRINNIK

**SIMULATION OF RANDOM SPATIAL**

**VIBRATIONS CAB MULTI-AXLE VEHICLES**

*In this paper, we discuss the basic principles of random special oscillations of the secondary suspension system of wheeled vehicles meant for transport purposes. Offered herewith an adequate mathematical model reflecting relationship between various torques, external noise, inertia, elasticity and dissipation of the aforementioned system allowing in the design stage to access the effectiveness of various hanging systems and decide on the optimal embodiment with reference to operative condition.*

***Keywords:*** *multi-axle vehicles, cockpit suspension, smooth ride; secondary cushioning, dynamic model, nonlinear load characteristics, oscillations load on the crew, random oscillations.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Afanas`ev, B.A. Proektirovanie polnoprivodnykh koliosnykh mashin [Tekst]: uchebnik dlya vuzov / B.A. Afanas`ev, N.F. Bocharov, L.F. ZHeglov [i dr.]; pod obshch. red. A.A. Polungyana - V 2 t. - T.2. - M.: Izd-vo MGTU im. N.E. Baumana, 2000. - 640 s.

2. Chernenko, A.B. Pnevmaticheskie sistemy vtorichnogo podressorivaniya kabin mnogoosnykh avtomobi-ley [Tekst] / A.B. Chernenko, B.G. Gasanov. - YUzh.-Ros. gos. tekhn. un-t (NPI). - Novocherkassk: YURGTU(NPI), 2012. - 156 s.

3. Chernenko, A.B. Eksperimental`nye amplitudno-chastotnye kharakteristiki sistem podressorivaniya kabin mnogoosnykh avtomobiley [Tekst] / A.B. Chernenko // Izd-vo MGTU im. N.E. Baumana. Izvestiya Vuzov. Mashinostroenie. - 1990. - № 8. - S. 77-80.

4. Galashin, V.A. Puti snizheniya ibronagruzhennosti ekipazha mnogoosnykh avtomobiley. Poligonnye ispytaniya, issledovaniya i sovershenstvovanie avtomobiley [Tekst]: sb. nauch. tr / V.A. Galashin, V.A. Grushni-kov, A.B. Chernenko // Trudy NAMI. - M. - 1991. - S. 47-57.

5. Rotenberg, R.V. Podveska avtomobilya [Tekst] / R.V. Rotenberg. - M.: Mashinostroenie, 1972. - 392 s.

6. Aksenov, P.V. Mnogoosnye avtomobili [Tekst] / P.V. Aksenov. - M.: Mashinostroenie, 1989. - 280 s.

7. Furunzhiev, R.I. Avtomatizirovannoe proektirovanie kolebatel`nykh sistem [Tekst] / R.I. Furun-zhiev. - Minsk: Vysheyshaya shkola, 1977. - 451 s.

8. Chernenko, A.B. Sozdanie i issledovanie pnevmaticheskoy sistemy podressorivaniya kabiny mnogo-osnykh avtomobiley [Tekst]: dis. … kand. tekhn. nauk : 05.05.03 : zashchishchena 01.07.91 : utv. 18.12.91 / Chernenko Andrey Borisovich. - M., 1991. - 256 s. Bibliogr.: 231-242.

9. Chernenko, A.B.. Pnevmaticheskaya podveska kabin gruzovykh avtomobiley. Uluchshenie ekologicheskikh kharakteristik avtomobiley i traktorov, problemy snizheniya shuma, vibratsii i toksichnosti avtomobiley [Tekst]: tez. dokl. / A.B. Chernenko, V.A. Galashin, V.P. Borodin // Otrasl. nauch.-tekhn. seminar. - M. : NITSI-AMT. - 1989. - S. 38-39.

10. Chernenko, A.B. Osobennosti prostranstvennykh kolebaniy kabin gruzovykh ATS [Tekst]: tez. dokl./ A.B. Chernenko, V.A. Galashin, A.V.Sokolov // 49-ya nauchno-metodicheskaya i nauchno-issledovatel`skaya konferen-tsiya, posvyashchennaya 60-letiyu MADI. - M. - 1991. - S. 22.

11. Chernenko, A.B. Model` pnevmaticheskogo uprugogo elementa s rezino-kordnoy obolochkoy toroidno-go tipa [Tekst] / A.B. Chernenko, A.D. Efimov // Izv. VUZov, Sev.Kav. reg. Tekhnicheskie nauki. - 2012. - №4. - S. 63-66.

12. Chernenko, A.B. Analiz vliyaniya geometricheskikh parametrov pnevmaticheskogo uprugogo elementa s rezino-kordnoy obolochkoy toroidnogo tipa podveski ATS na ego rabochie kharakteristiki [Tekst] / A.B. Cher-nenko, A.D. Efimov, A.A. Azarenkov // Izv. VUZov, Sev.Kav. reg. Tekhnicheskie nauki. - 2015. - №1. - S. 96-101.

13. A.s. 1677405 SSSR. Pnevmaticheskaya vibroizoliruyushchaya opora [Tekst] / V.A. Galashin, A.B. Cher-nenko, A.V. Sokolov, M.M. ZHileykin [i dr.]. - № 4615930; zayavl. 05.12.88; opubl. 15.09.91.

14. Chernenko, A.B. Pnevmaticheskiy uprugiy element s rezino-kordnoy obolochkoy toroidnogo tipa dlya sistem podressorivaniya kabin mnogoosnykh avtomobiley [Tekst]: sb. dokl. IV Mezhdunar. nauch. zaoch. konf. / A.B. Chernenko, A.D. Efimov, L.YU. Semina // Aktual`nye voprosy sovremennoy tekhniki i tekhnologii. - Lipetsk: ITS "Gravis", 2011. - S. 69-72.

15. Platonov, V.F. Polnoprivodnye avtomobili [Tekst] / V.F. Platonov. - M.: Mashinostroenie, 1989. - 312 s.

16. Hachaturov, A. A. Dinamika sistemy doroga - shina -avtomobil` - voditel` [Tekst] / A. A. Hachatu-rov, V.L. Afanas`ev, V.S. Vasil`ev, G.V. Gol`din [i dr.]: A.A. Hachaturov; pod red. Hachaturova A.A. - M.: Ma-shinostroenie, 1976. - 535 s.

17. Bendat, Dzh. Prikladnoy analiz sluchaynykh dannykh [Tekst] / Dzh. Bendat, A. Pirsol. - Per. s angl. - M.: Mir, 1989. - 540 s.

18. Ivanin, V.YA. K voprosu raschiota kolebaniy transportnykh sredstv metodom statisticheskikh ispyta-niy [Tekst] / V.YA. Ivanin, D.V. Gritsenko, I.V. Aksionov // Avtomobil`naya promyshlennost`. - 1972. - №3-s. 12-14.

19. Galashin, V.A. Snizhenie vibronagruzhennosti kabin mnogoosnykh avtomobiley [Tekst]: tez. dokl. / V.A. Galashin, V.P. Borodin, A.B. Chernenko // Materialy nauchno-tekhnicheskoy i nauchno-metodicheskoy konfe-rentsii, posvyashch. 50-letiyu Moskovskogo avtomekhanicheskogo instituta. - M.ZH. MAMI. - 1989. - S. 44.

20. Chernenko, A.B. Raschiot parametrov pnevmaticheskikh sistem podveshivaniya kabin mnogoosnykh avto-mobiley [Tekst] / A.B. Chernenko, Z.K. Himishev. - Science Time. - 2014. - №10. - S 399-408.

 **Hasanov Badrudin Gasanovich**

South-Russian State Technical University (NPI) of the MI Platov

Address: Russia, 346428, Rostov region., Novocherkassk, ul. Education, 132

Dr. Sc. Professor, Head of Department «Road transport and traffic management»

E-mail: Gasanovbg@gmail.com

**Chernenko Andrey Borisovich**

Adygeya branch of South Rossiyskgo State Polytechnic University (NPI) of the MI Platov

Address: Russia, 385006, Republic of Adygea, Maikop, Kalinin, 210, letter C

Kand. tehn. professor of "Road Transport"

E-mail: k197vs@yandex.ru

**Sirotin Pavel Vladimirovich**

South-Russian State Technical University (NPI) of the MI Platov

Address: Russia, 346428, Rostov region., Novocherkassk, ul. Education, 132

Kand. tehn. professor of "Road transport and traffic management"

E-mail: spv\_61@mail.ru

**Skrinnikov Evgeny Valerievich**

South-Russian State Technical University (NPI) of the MI Platov

Address: Russia, 346428, Rostov region., Novocherkassk, ul. Education, 132

Kand. tehn. professor of "Road transport and traffic management"

E-mail: skrinnikov08@rambler.ru

 ***ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!***

***От всей души поздравляем вас с***

***Новым 2016 годом и Рождеством!***

***Желаем крепкого здоровья, отличного настроения***

 ***и неиссякаемого оптимизма, благополучия и***

***удачи вам и вашим близким!***

 ***Пусть Новый год станет***

***для вас годом добрых перемен***

УДК 621.436.004.67

А. С. МАХОНИН

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ МОЩНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ СЕМЕЙСТВА КАМАЗ**

*В статье дано обснование необходимости совершенствования существующих технологий и средств диагностирования мощностных показателей дизелей автомобилей семейства КамАЗ. Рассмотрены технологии и средства идагностирования мощностных показателей дизелей автомобилей семейства КамАЗ, в том числе с использованием разработанного микропроцессорного устройства. Приведены описание, методика и результаты экспериментальных исследований разработанного диагностического устройства.*

***Ключевые слова****: ДВС, диагностика, диагностическое устройство, датчик, динамический режим работы.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Домке, Э.Р. Совершенствование технологии и средств диагностирования мощностных показателей автомобильных дизельных двигателей в эксплуатационных условиях [Текст] / Э.Р. Домке, С.А. Махонин // Мир транспорта и технологических машин. - №4 (35). - 2011. - С. 20-23.
2. Домке, Э. Р. Разработка микропроцессорного устройства для диагностирования мощностных показателей дизелей КамАЗ [Текст] / Э.Р. Домке, С.В. Тимохин, А.С. Махонин // Проблемы качества и эксплуатации автотракторных средств. - Пенза: ПГУАС. - 2012. - В 2 ч. - Ч.1. - С. 398-402.
3. Тимохин, С.В. Современные технологии обкатки автотракторных двигателей [Текст]: монография / С.В. Тимохин, Ю.В. Родионов. - Пенза: ПГУАС, 2013. - 284с.
4. Аринин, И.Н. Диагностирование технического состояния автомобилей [Текст] / И.Н Аринин. - М.: Транспорт, 1978. - 176 с.
5. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] / Под ред. Г.В. Крамаренко. – М.: Транспорт, 2005. - 488 с.
6. Борц, А.Д. Диагностика технического состояния автомобиля [Текст] / А.Д. Борц. - М.: Транспорт, 1979. - 159 с.
7. Спичкин, Г.В. Диагностика технического состояния автомобиля [Текст] / Г.В. Спичкин [и др.]. - М.: Высшая школа, 1983. - 367 с.
8. Родионов, Ю.В. Исполнительный механизм для бестормозной обкатки дизелей [Текст] / Ю.В. Родионов, С.В. Тимохин // Вестник Таджикского технического университета. - Т.1. - С. 35-39.
9. Гюнзер, Г. Диагностика дизельных двигателей [Текст] / Г. Гюнзер. - М.: За рулем, 2004. - 176 с.
10. Аринин, И.Н. Диагностирование технического состояния автомобилей [Текст] / И.Н. Аринин. - М.: Транспорт, 1978. - 178 с.
11. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] / Под ред. Г.В.Крамаренко. – М.: Транспорт, 2005. – 188 с.
12. Кузнецов, Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей [Текст] / Е.С. Кузнецов. - М.: Транспорт, 2008. - 352 с.
13. Лившиц, В.М. Перспективные разработки в области диагностики автотракторных дизелей [Текст] / В.М. Лившиц, С.В. Крашенинников, С.П. Пятин / Вестник ИрГСХА. - Иркутск: ИрГСХА. - 2010. - Вып. 38. - С.77-81.
14. Гор, Д.А. Бесконтактные методы диагностики дизельного двигателя основанные на анализе формы волны выхлопных газов [Текст] / Д.А. Гор, Г.Ж. Кук // Доклад сделан в Ряде Технических документов SAE. – 1987. – 8 с.
15. Lapuerta, M. Potential for reducing emissions in a diesel engine by fuelling with conventional biodiesel and Fischer – Tropsch diesel [Text] / М. Lapuerta, О. Armas, J. J. Hernandez, А. Tsolakis // Fuel, Volume 89, Issue 10. – 2010. – P. 3106-3113.
16. Дабровски, З. Исследование чувствительности виброакустических сигналов к механическим повреждениям которых не распознаются системой бортовой диагностики у дизельных двигателей внутреннего сгорания [Текст] / З. Дабровски, М. Завица // Diffusion and Defect Data Pt. B Solid State Phenomena. - 2012. - С. 194-199.
17. Аллилуев, В.А. Техническая диагностика тракторов и зерноуборочных комбайнов [Текст] / В.А. Аллилуев. - М.: Колос, 1978. - 287 с.
18. Ждановский, Н.С. Бестормозные испытания тракторных двигателей [Текст] / Н.С. Ждановский, А.В. Николаенко [и др.]. - М.-Л.: Машиностроение, 1966. - 177 с.
19. Добролюбов, И.П. Динамический метод диагностики автотракторных двигателей [Текст]: методические рекомендации СибИМЭ / И.П. Добролюбов, В.М. Лившиц. - Новосибирск, 1981. - Ч.1. - С. 42-112.
20. Колчин, А.В. Новые средства и методы диагностирования автотракторных двигателей [Текст] / А.В. Колчин, Ю.К. Бобков. - М.: Колос, 1982. - 110 с.
21. А.с. 15627270 СССР. Устройство для управления режимами приработки и диагностирования дизеля [Текст] / А.В. Николаенко, С.В. Тимохин [и др.]; опубл. в Б.И. №17. - 1990.
22. Михлин, В.М. Автоматический задатчик скоростных режимов работы дизеля. Техническое задание [Текст] / В.М. Михлин, А.В. Колчин, С.В. Тимохин [и др.]. - М.: Госагропром, 1988. - 11 с.
23. Домке, Э.Р. Датчики частоты вращения коленчатого вала двигателей внутреннего сгорания [Текст] / Э.Р. Домке, А.С. Махонин, Н.А. Мухатаев //Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств. – Пенза: ПГУАС. - 2014. - С. 303-308.
24. Пат. 2490787 Российская Федерация, МПК H 03 K 5/153. Формирователь импульсов из сигналов индукционных датчиков частоты вращения [Текст] / Н.А. Мухатаев, А.С. Махонин А.С. [и др.] - (RU) №2012127587/08; заяв. 02.07.12; опубл: 20.08.13. Бюл. № 23.

**Махонин Артем Сергеевич***,*

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Адрес: 440028, Россия, г. Пенза, ул. Титова, 28

Аспирант кафедры «Организация и безопасность движения»

E-mail: obd@pguas.ru; 58russia@rambler.ru

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

A.S. MAKHONIN

**RESULTS OF EXPERIMENTAL RESEARCHES OF MEANS FOR POWER INDICATORS TEST OF KAMAZ DIESELS**

*In the article a justification of need to improve existing means of power indicators testing for KamAZ diesels is given. Technologies and means of KamAZ diesel power and speed indicators testing are considered including with developed microprocessor based device. The description, a methods and results of experimental researches of the developed testing device are provided.*

***Keywords****: internal combustion engine, test, testing device, sensor, dynamic running mode.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Domke, E.R. Sovershenstvovanie tekhnologii i sredstv diagnostirovaniya moshchnostnykh pokazateley avtomobil`nykh dizel`nykh dvigateley v ekspluatatsionnykh usloviyakh [Tekst] / E.R. Domke, S.A. Makhonin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - №4 (35). - 2011. - S. 20-23.

2. Domke, E. R. Razrabotka mikroprotsessornogo ustroystva dlya diagnostirovaniya moshchnostnykh poka-zateley dizeley KamAZ [Tekst] / E.R. Domke, S.V. Timokhin, A.S. Makhonin // Problemy kachestva i ekspluatatsii avtotraktornykh sredstv. - Penza: PGUAS. - 2012. - V 2 ch. - CH.1. - S. 398-402.

3. Timokhin, S.V. Sovremennye tekhnologii obkatki avtotraktornykh dvigateley [Tekst]: monografiya / S.V. Timokhin, YU.V. Rodionov. - Penza: PGUAS, 2013. - 284s.

4. Arinin, I.N. Diagnostirovanie tekhnicheskogo sostoyaniya avtomobiley [Tekst] / I.N Arinin. - M.: Transport, 1978. - 176 s.

5. Tekhnicheskaya ekspluatatsiya avtomobiley [Tekst] / Pod red. G.V. Kramarenko. - M.: Transport, 2005. - 488 s.

6. Borts, A.D. Diagnostika tekhnicheskogo sostoyaniya avtomobilya [Tekst] / A.D. Borts. - M.: Transport, 1979. - 159 s.

7. Spichkin, G.V. Diagnostika tekhnicheskogo sostoyaniya avtomobilya [Tekst] / G.V. Spichkin [i dr.]. - M.: Vysshaya shkola, 1983. - 367 s.

8. Rodionov, YU.V. Ispolnitel`nyy mekhanizm dlya bestormoznoy obkatki dizeley [Tekst] / YU.V. Ro-dionov, S.V. Timokhin // Vestnik Tadzhikskogo tekhnicheskogo universiteta. - T.1. - S. 35-39.

9. Gyunzer, G. Diagnostika dizel`nykh dvigateley [Tekst] / G. Gyunzer. - M.: Za rulem, 2004. - 176 s.

10. Arinin, I.N. Diagnostirovanie tekhnicheskogo sostoyaniya avtomobiley [Tekst] / I.N. Arinin. - M.: Transport, 1978. - 178 s.

11. Tekhnicheskaya ekspluatatsiya avtomobiley [Tekst] / Pod red. G.V.Kramarenko. - M.: Transport, 2005. - 188 s.

12. Kuznetsov, E.S. Upravlenie tekhnicheskoy ekspluatatsiey avtomobiley [Tekst] / E.S. Kuznetsov. - M.: Transport, 2008. - 352 s.

13. Livshits, V.M. Perspektivnye razrabotki v oblasti diagnostiki avtotraktornykh dizeley [Tekst] / V.M. Livshits, S.V. Krasheninnikov, S.P. Pyatin / Vestnik IrGSHA. - Irkutsk: IrGSHA. - 2010. - Vyp. 38. - S.77-81.

14. Gor, D.A. Beskontaktnye metody diagnostiki dizel`nogo dvigatelya osnovannye na analize formy volny vykhlopnykh gazov [Tekst] / D.A. Gor, G.ZH. Kuk // Doklad sdelan v Ryade Tekhnicheskikh dokumentov SAE. - 1987. - 8 s.

15. Lapuerta, M. Potential for reducing emissions in a diesel engine by fuelling with conventional biodiesel and Fischer - Tropsch diesel [Text] / M. Lapuerta, O. Armas, J. J. Hernandez, A. Tsolakis // Fuel, Volume 89, Issue 10. - 2010. - P. 3106-3113.

16. Dabrovski, Z. Issledovanie chuvstvitel`nosti vibroakusticheskikh signalov k mekhanicheskim povrezhdeniyam kotorykh ne raspoznayutsya sistemoy bortovoy diagnostiki u dizel`nykh dvigateley vnutrennego sgoraniya [Tekst] / Z. Dabrovski, M. Zavitsa // Diffusion and Defect Data Pt. B Solid State Phenomena. - 2012. - S. 194-199.

17. Alliluev, V.A. Tekhnicheskaya diagnostika traktorov i zernouborochnykh kombaynov [Tekst] / V.A. Al-liluev. - M.: Kolos, 1978. - 287 s.

18. ZHdanovskiy, N.S. Bestormoznye ispytaniya traktornykh dvigateley [Tekst] / N.S. ZHdanovskiy, A.V. Nikolaenko [i dr.]. - M.-L.: Mashinostroenie, 1966. - 177 s.

19. Dobrolyubov, I.P. Dinamicheskiy metod diagnostiki avtotraktornykh dvigateley [Tekst]: metodiche-skie rekomendatsii SibIME / I.P. Dobrolyubov, V.M. Livshits. - Novosibirsk, 1981. - CH.1. - S. 42-112.

20. Kolchin, A.V. Novye sredstva i metody diagnostirovaniya avtotraktornykh dvigateley [Tekst] / A.V. Kolchin, YU.K. Bobkov. - M.: Kolos, 1982. - 110 s.

21. A.s. 15627270 SSSR. Ustroystvo dlya upravleniya rezhimami prirabotki i diagnostirovaniya dize-lya [Tekst] / A.V. Nikolaenko, S.V. Timokhin [i dr.]; opubl. v B.I. №17. - 1990.

22. Mikhlin, V.M. Avtomaticheskiy zadatchik skorostnykh rezhimov raboty dizelya. Tekhnicheskoe zadanie [Tekst] / V.M. Mikhlin, A.V. Kolchin, S.V. Timokhin [i dr.]. - M.: Gosagroprom, 1988. - 11 s.

23. Domke, E.R. Datchiki chastoty vrashcheniya kolenchatogo vala dvigateley vnutrennego sgoraniya [Tekst] / E.R. Domke, A.S. Makhonin, N.A. Mukhataev // Problemy kachestva i ekspluatatsii avtotransportnykh sredstv. - Penza: PGUAS. - 2014. - S. 303-308.

24. Pat. 2490787 Rossiyskaya Federatsiya, MPK H 03 K 5/153. Formirovatel` impul`sov iz signalov induktsionnykh datchikov chastoty vrashcheniya [Tekst] / Mukhataev N. A., Makhonin A.S. [i dr.] - (RU) №2012127587/08; zayav. 02.07.12; opubl: 20.08.13. Byul. № 23.

**Makhonin Artem Sergeyevich**

FGBOU VPO «Penza State University of Architecture and Construction»

Address: 440028, Russia, Penza, ul. Titov, 28

Student of «Organization and traffic safety»

E-mail: obd@pguas.ru; 58russia@rambler.ru

|  |
| --- |
| ***ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ*** |

УДК 629.3.01

В.П. КАПУСТИН, В.М. ЮЗИК

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВИБРАЦИОННОЙ НАГРУЖЕННОСТИ**

**СЛОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН НА ЭТАПЕ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

*В статье приведены результаты экспериментальных исследований вибрационной нагруженности совместно с расчетами, проведенными в среде Mathcad,при движении эвакуационного поезда по дорогам различного профиля. Были установлены диапазоны резонансных частот, в зоне которых формируются наибольшие нагрузки на элементы конструкции транспортного оборудования. Проведенные исследования позволяют прогнозировать нагрузки, возникающие в конструкциях машин, а также варьировать параметрами эвакуационного поезда с целью получения требуемых характеристик на этапе проектирования.*

***Ключевые слова:*** *физическая модель, средства эвакуации, транспортное оборудование, ускорения, колебания, профиль.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Безверхий, С.В. Основы технологии полигонных испытаний и сертификация автомобилей [Текст] / С.В. Безверхий, Н.Н. Яценко. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 142 с.

2. Беляев, Н.М. Сопротивление материалов [Текст]. – М: ФИЗМАТГИЗ Государственное издательство физико-математической литературы, 1959. - 856 с.

3. Глущенко, С. В. Способ экспериментального определения коэффициента сопротивления качению боевой гусеничной машины [Текст] / С.В. Глущенко, А.В. Дойнов // Мир транспорта и технологических машин. – Орел: Госунивуерситет-УНПК. – 2013. - № 1(40). - С. 48-59.

4. Евтюков, С.А. Экспериментальные исследования параметров установившегося замедления и тормозного пути транспортных средств [Текст] / С.А. Евтюков, И.С. Брылев // Мир транспорта и технологических машин. - №4. - 2014. - С. 125-130.

5. Зорин, В.А. Требования безопасности к наземным транспортным системам [Текст]: учебник / В. А. Зорин, В. А. Даугелло, Н. С. Севрюгина. – Белгород :БелГТУ, 2009. – 186 c. (10,8/4,3 п.л.).

6. Устименко, В.С. Испытания АТС на надежность. Проблемы и способы их решения [Текст] / В. С. Устименко, В. П. Капустин, В. В. Алимурадов [и др.] // Грузовик &. – № 4. – 2011. – С. 26-34.

7. Капустин, В.П. Методические основы ускоренных испытаний отдельных узлов транспортных средств специального назначения [Текст] / В.П. Капустин. – Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2012. – 154 с.

8. Капустин, В.П. Основные результаты исследований динамической нагруженности транспортного оборудования эвакуационной машины [Текст] / В.П. Капустин // Грузовик &. - 2010. - № 5. - С. 23-25.

9. Капустин, В.П. Теоретические исследования с использованием математической модели колебательной системы эвакопоезда [Текст] / В.П. Капустин // Грузовик &. - 2010. - № 4. - С. 25-27.

10. Плис, А.И. Mathcad: математический практикум [Текст]: учебное пособие / А. И. Плис, Н. А. Сливина. – М.: Финансы и статистика, 1999. - 656 с.

11. Баранов, Ю.Н. Математическая модель построения алгоритма на основе структурного подхода при создании транспортных интеллектуальных систем [Текст] / Ю. Н. Баранов, Н. А. Загородних, А. П. Трясцин [и др.] // Мир транспорта и технологических машин. – № 3(50). – 2015. – С. 96-103.

12. Методические указания. Надежность в технике. Ускоренные испытания. Основные положения. РД 50-424-83. – М.: ВНИИНМАШ, – 1983. – 27 с.

13. Павлов, В.А. Транспортные прицепы и полуприцепы [Текст] / В.А. Павлов, С.А. Муханов. - М.: Воениздат, 1981. - 191 с.

14. Писаренко, Г.С. Справочник по сопротивлению материалов [Текст] / Г.С. Писаренко. – Киев: Наукова думка, 1975. – 704 с.

15. Перчаткин, Ю. В. Расчет основных параметров прицепного состава к колесным тракторам [Текст] / Ю.В. Перчаткин, В.И. Миркитанов, В.И. Рассоха // Мир транспорта и технологических машин. - Орел: Госуниверситет-УНПК. - 2013. - № 1(40. - С. 40-48.

16. Половко, А.М. Сборник задач по теории надежности [Текст] / А.М. Половко, И.М. Маликов. – М: Советское радио, 1972. – 408 с

17. Ротенберг, Р. В. Подвеска автомобиля и его колебания [Текст] / Р.В. Ротенберг. – М.: МАШГИЗ, 1960. - 356 с.

18. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учебное пособие / В.Е. Гмурман. – М.: Высшее образование, 2008. - 11-е изд.. – 404 с

19. Хачатуров, А.А. Расчет эксплуатационных параметров движения автомобиля и автопоезда [Текст] / А.А. Хачатуров, В.Л. Афанасьев, В.С. Васильев. – М.: Транспорт, 1982. – 264 с.

20. Яценко, Н.Н. Плавность хода грузовых автомобилей [Текст] / Н.Н. Яценко, О.К. Прутчиков. – М.: Машиностроение, 1968. – 220 с.

21. Styles, D.D. Simulation jf Random Environmens for Structural Dynamics Testing [Text] / D.D. Styles, C.J. Dodd. - Experimental Mechanic, 1976.

**Капустин Владимир Павлович**

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Адрес: Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 «А»

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобильная подготовка»

Е-mail: kap\_wp@mail.ru

**Юзик Валентин Михайлович**

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Адрес: Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 «А»

Слушатель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

V.P. KAPUSTIN, V.M. YUSIK

**MATHEMATICAL MODELING OF OSCILLATING**

**SYSTEM TRAIN EVACUATION**

*The paper presents a version of the calculation loads encountered in complex systems in the evacuation of faulty equipment on various types of roads. These calculations developed a mathematical model of an effective means of predicting pre-loading of vibrotsionnoy TPO in various test conditions.*

***Keywords:*** *mathematical model, means of evacuation, transport equipment, acceleration, vibration profile.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Bezverkhiy, S.V. Osnovy tekhnologii poligonnykh ispytaniy i sertifikatsiya avtomobiley [Tekst] / S.V. Bezverkhiy, N.N. YAtsenko. - M.: IPK Izdatel`stvo standartov, 1996. - 142 s.

2. Belyaev, N.M. Soprotivlenie materialov [Tekst]. - M: FIZMATGIZ Gosudarstvennoe izdatel`stvo fiziko-matematicheskoy literatury, 1959. - 856 s.

3. Glushchenko, S. V. Sposob eksperimental`nogo opredeleniya koeffitsienta soprotivleniya kacheniyu boevoy gusenichnoy mashiny [Tekst] / S.V. Glushchenko, A.V. Doynov // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - Orel: Gosunivuersitet-UNPK. - 2013. - № 1(40). - S. 48-59.

4. Evtyukov, S.A. Eksperimental`nye issledovaniya parametrov ustanovivshegosya zamedleniya i tormoz-nogo puti transportnykh sredstv [Tekst] / S.A. Evtyukov, I.S. Brylev // Mir transporta i tekhnologicheskikh ma-shin. - №4. - 2014. - S. 125-130.

5. Zorin, V.A. Trebovaniya bezopasnosti k nazemnym transportnym sistemam [Tekst]: uchebnik / V. A. Zorin, V. A. Daugello, N. S. Sevryugina. - Belgorod :BelGTU, 2009. - 186 c. (10,8/4,3 p.l.).

6. Ustimenko, V.S. Ispytaniya ATS na nadezhnost`. Problemy i sposoby ikh resheniya [Tekst] / V. S. Ustimenko, V. P. Kapustin, V. V. Alimuradov [i dr.] // Gruzovik &. - № 4. - 2011. - S. 26-34.

7. Kapustin, V.P. Metodicheskie osnovy uskorennykh ispytaniy otdel`nykh uzlov transportnykh sredstv spetsial`nogo naznacheniya [Tekst] / V.P. Kapustin. - Voronezh: VUNTS VVS "VVA", 2012. - 154 s.

8. Kapustin, V.P. Osnovnye rezul`taty issledovaniy dinamicheskoy nagruzhennosti transportnogo oborudovaniya evakuatsionnoy mashiny [Tekst] / V.P. Kapustin // Gruzovik &. - 2010. - № 5. - S. 23-25.

9. Kapustin, V.P. Teoreticheskie issledovaniya s ispol`zovaniem matematicheskoy modeli kolebatel`-noy sistemy evakopoezda [Tekst] / V.P. Kapustin // Gruzovik &. - 2010. - № 4. - S. 25-27.

10. Plis, A.I. Mathcad: matematicheskiy praktikum [Tekst]: uchebnoe posobie / A. I. Plis, N. A. Sli-vina. - M.: Finansy i statistika, 1999. - 656 s.

11. Baranov, YU.N. Matematicheskaya model` postroeniya algoritma na osnove strukturnogo podkhoda pri sozdanii transportnykh intellektual`nykh sistem [Tekst] / YU. N. Baranov, N. A. Zagorodnikh, A. P. Tryastsin [i dr.] // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - № 3(50). - 2015. - S. 96-103.

12. Metodicheskie ukazaniya. Nadezhnost` v tekhnike. Uskorennye ispytaniya. Osnovnye polozheniya. RD 50-424-83. - M.: VNIINMASH, - 1983. - 27 s.

13. Pavlov, V.A. Transportnye pritsepy i polupritsepy [Tekst] / V.A. Pavlov, S.A. Mukhanov. - M.: Voenizdat, 1981. - 191 s.

14. Pisarenko, G.S. Spravochnik po soprotivleniyu materialov [Tekst] / G.S. Pisarenko. - Kiev: Nau-kova dumka, 1975. - 704 s.

15. Perchatkin, YU. V. Raschet osnovnykh parametrov pritsepnogo sostava k kolesnym traktoram [Tekst] / YU.V. Perchatkin, V.I. Mirkitanov, V.I. Rassokha // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - Orel: Gos-universitet-UNPK. - 2013. - № 1(40. - S. 40-48.

16. Polovko, A.M. Sbornik zadach po teorii nadezhnosti [Tekst] / A.M. Polovko, I.M. Malikov. - M: Sovetskoe radio, 1972. - 408 s

17. Rotenberg, R. V. Podveska avtomobilya i ego kolebaniya [Tekst] / R.V. Rotenberg. - M.: MASHGIZ, 1960. - 356 s.

18. Gmurman, V.E. Rukovodstvo k resheniyu zadach po teorii veroyatnostey i matematicheskoy statistike [Tekst]: uchebnoe posobie / V.E. Gmurman. - M.: Vysshee obrazovanie, 2008. - 11-e izd.. - 404 s

19. Hachaturov, A.A. Raschet ekspluatatsionnykh parametrov dvizheniya avtomobilya i avtopoezda [Tekst] / A.A. Hachaturov, V.L. Afanas`ev, V.S. Vasil`ev. - M.: Transport, 1982. - 264 s.

20. YAtsenko, N.N. Plavnost` khoda gruzovykh avtomobiley [Tekst] / N.N. YAtsenko, O.K. Prutchikov. - M.: Mashinostroenie, 1968. - 220 s.

21. Styles, D.D. Simulation jf Random Environmens for Structural Dynamics Testing [Text] / D.D. Styles, C.J. Dodd. - Experimental Mechanic, 1976.

**Kapustin Vladimir Pavlovich**

Military Training and Research Center of the Air Force «Air Force Academy named after Professor NE Zhukovsky and Yu.A. Gagarin»

Address: Russia, 394064, Voronezh, ul. Old Bolsheviks, 54 «A»

Kand. tehn. professor of «Car training»

E-mail: kap\_wp@mail.ru

**Yusik Valentin Mihaylovich**

Military Training and Research Center of the Air Force «Air Force Academy named after Professor NE Zhukovsky and Yu.A. Gagarin»

Address: Russia, 394064, Voronezh, ul. Old Bolsheviks, 54 «A»

Listener

УДК 621.224.6

Р.М. ШАХБАНОВ

**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАВИТАЦИОННЫХ**

**ЯВЛЕНИЙ В ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСАХ**

*Одним из важных явлений, влияющих на работу и ресурс центробежных насосов является кавитация. Повышение всасывающей способности центробежных насосов является одной из приоритетных задач современного насосостроения. Высокий кавитационный коэффициент быстроходности при заданных кавитационных запасах обеспечивают большую частоту вращения и соответственно меньшие габариты насоса, а при заданной частоте вращения они могут работать с меньшими кавитационными запасами.В данной статье выполнено численное моделирование проточной части с использованием двухфазной среды для исследования кавитации в рабочих элементах центробежного насоса. В результате расчета был получен требуемый кавитационный запас и построена кавитационная характеристика насоса.*

***Ключевые слова:*** *центробежный насос, кавитационный запас, NPSH, двухфазная среда, всасывающая способность, коэффициент быстроходности, кавитационная характеристика.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Айзенштейн, М.Д. Центробежные насосы для нефтяной промышленности [Текст] / М.Д. Айзенштейн. – М.: Гостоптехиздат, 1957. - 358 с.
2. Михайлов, А.К. Лопастные насосы. Теория, расчет и конструирование [Текст] / А.К. Михайлов, В.В. Малюшенко. - М.: Машиностроение, 1977. – 288 с.
3. Петров, В.И. Кавитация в высокооборотных лопастных насосах [Текст] / В.И. Петров, В.Ф. Чебаевский. - М.: Машиностроение, 1982. - 192 с.
4. Овсянников, Б.В. Высокооборотные лопаточные насосы [Текст] / Б.В. Овсянников, В.Ф. Чебаевский. - М.: Машиностроение, 1975. - 336 с.
5. Овсянников, Б.В. Расчет и проектирование шнекоцентробежного насоса [Текст]: учебное пособие / Б.В.Овсянников, В.С. Селифонов, В.В. Черваков. – Изд-во МАИ, 1996. – 72 с.
6. Овсянников, В.Б. Расчет высокооборотных центробежных насосов [Текст]: учебное пособие / В.Б.Овсянников. - М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1959. - 53 с.
7. Шапиро, А.С. Расчет всасывающей способности центробежных насосов [Текст] / А.С. Шапиро, С.С. Панаиотти, А.А. Артемьев // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2007. - N 9. - С. 35-39.
8. Bardina, J.E. Turbulence Modeling Validation, Testingand Development [Text] / J.E. Bardina, P.G. Huang, T.J. Coakley // NASAreports – April 1997.
9. Wilcox, David C. Turbulence Modeling for CFD [Text] / David C. Wilcox. - Second edition. Anaheim: DCW Industries, 1998. – 174 р.
10. Biswas G. Turbulent Flows – Fundamentals, Experiments and Modeling [Text] / G. Biswas, V. Eswaran. - Narosa Publishing House, 2002.
11. Kinnas, S. and Fine, N., (1993), - A numerical nonlinear analysis of the flow around two- and three-dimensional partially cavitatinghydrofoil‖, Journal of Fluid Mechanics, 254:151–181.
12. ANSYS CFX 13.0 Solver Theory Guide. Release 12.1 - 2009. – 258 c.
13. Андерсон, Д. Вычислительная гидродинамика и теплообмен [Текст] / Д. Андерсон, Дж. Таннехил, Р. Плетчер. - В 2-х т. - Т. 1; пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 384 с.
14. LewisR.W., NithiarasuP., SeetharamuK.N. Fundamentals of the Finite Element Method for Heat and Fluid Flow, Wiley.
15. Zienkiewicz, O.C. The Finite Element Method. Fluid Dynamics [Text] / O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor. - Fifth edition. - Butterworth-Heinemann, 2010.
16. Philip, J. Zwart Two-Phase Flow Model for Predicting Cavitation Dynamics [Text] / J. Zwart Philip, G. Gerber Andrew, A. ThabetBelamri // ICMF 2004 International Conference on Multiphase Flow. Yokohama, Japan. - 2004. - P.152.
17. Bakir, F. Numerical and experimental investigations of the cavitatingbehaviour of an inducer [Text] / F. Bakir, R. Rey, A. G. Gerber, T. Belamri, and B. Hutchinson. - International Journal for Rotating Machinery. - 2004.
18. Brennen, C. E.Cavitation and Bubble Dynamics [Text] / C. E. Brennen. - OxfordUniversityPress, 1995.
19. Gerber, A.G. A CFD model for devices operating under extensive cavitation conditions [Text] / A. G. Gerber // In International Mechanical Engineering Congress and Exhibit. - 2002.
20. I. Senocakand W. Shyy. Evaluation of cavitation models for Navier-Stokes computations [Text] / I. Senocakand W. Shyy. - InASME 2002 Fluids Engineering Division Summer Meeting, 2002.

# Шахбанов Ризван Магомедсаидович

ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет»

Адрес: Россия, 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Сотрудник кафедры «Мехатроника и международный инжиниринг»

E-mail: rizone12@gmail.com

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

R.M. SHAKHBANOV

**NUMERICAL SIMULATION OF CAVITATION**

**IN CENTRIFUGAL PUMPS**

*One of the important phenomenonaffecting the work and life of centrifugal pumps is cavitation. Increasing the suction capacity of centrifugal pumps is one of the priorities of the modern pump engineering. High cavitation specific speed provide greater speed and correspondingly smaller dimensions of the pump. In this paper presents the numerical simulation of the flow using a two-phase medium for the study of cavitation in the working elements of a centrifugal pump. The calculation was obtained the required NPSH and cavitation characteristics of the pump built.*

***Keywords:*** *centrifugal pump, NPSH, two-phase medium, suction capacity, specific speed, cavitation characteristic.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Ayzenshteyn, M.D. Tsentrobezhnye nasosy dlya neftyanoy promyshlennosti [Tekst] / M.D. Ayzenshteyn. - M.: Gostoptekhizdat, 1957. - 358 s.

2. Mikhaylov, A.K. Lopastnye nasosy. Teoriya, raschet i konstruirovanie [Tekst] / A.K. Mikhaylov, V.V. Malyushenko. - M.: Mashinostroenie, 1977. - 288 s.

3. Petrov, V.I. Kavitatsiya v vysokooborotnykh lopastnykh nasosakh [Tekst] / V.I. Petrov, V.F. Chebaevskiy. - M.: Mashinostroenie, 1982. - 192 s.

4. Ovsyannikov, B.V. Vysokooborotnye lopatochnye nasosy [Tekst] / B.V. Ovsyannikov, V.F. Chebaevskiy. - M.: Mashinostroenie, 1975. - 336 s.

5. Ovsyannikov, B.V. Raschet i proektirovanie shnekotsentrobezhnogo nasosa [Tekst]: uchebnoe posobie / B.V.Ovsyannikov, V.S. Selifonov, V.V. Chervakov. - Izd-vo MAI, 1996. - 72 s.

6. Ovsyannikov, V.B. Raschet vysokooborotnykh tsentrobezhnykh nasosov [Tekst]: uchebnoe posobie. - M.: Gosudarstvennoe izdatel`stvo oboronnoy promyshlennosti, 1959. - 53 s.

7. Shapiro, A.S. Raschet vsasyvayushchey sposobnosti tsentrobezhnykh nasosov [Tekst] / A.S. Shapiro, S.S. Panaiotti, A.A. Artem`ev // Himicheskoe i neftegazovoe mashinostroenie. - 2007. - N 9. - S. 35-39.

8. Bardina, J.E. Turbulence Modeling Validation, Testingand Development [Text] / J.E. Bardina, P.G. Huang, T.J. Coakley // NASAreports - April 1997.

9. Wilcox, David C. Turbulence Modeling for CFD [Text] / David C. Wilcox. - Second edition. Anaheim: DCW Industries, 1998. - 174 r.

10. Biswas G. Turbulent Flows - Fundamentals, Experiments and Modeling [Text] / G. Biswas, V. Eswaran. - Narosa Publishing House, 2002.

11. Kinnas, S. and Fine, N., (1993), - A numerical nonlinear analysis of the flow around two- and three-dimensional partially cavitatinghydrofoil?, Journal of Fluid Mechanics, 254:151-181.

12. ANSYS CFX 13.0 Solver Theory Guide. Release 12.1 - 2009. - 258 c.

13. Anderson, D. Vychislitel`naya gidrodinamika i teploobmen [Tekst] / D. Anderson, Dzh. Tannekhil, R. Pletcher. - V 2-kh t. - T. 1; per. s angl. - M.: Mir, 1990. - 384 s.

14. LewisR.W., NithiarasuP., SeetharamuK.N. Fundamentals of the Finite Element Method for Heat and Fluid Flow, Wiley.

15. Zienkiewicz, O.C. The Finite Element Method. Fluid Dynamics [Text] / O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor. - Fifth edition. - Butterworth-Heinemann, 2010.

16. Philip, J. Zwart Two-Phase Flow Model for Predicting Cavitation Dynamics [Text] / J. Zwart Philip, G. Gerber Andrew, A. ThabetBelamri // ICMF 2004 International Conference on Multiphase Flow. Yokohama, Japan. - 2004. - P.152.

17. Bakir, F. Numerical and experimental investigations of the cavitatingbehaviour of an inducer [Text] / F. Bakir, R. Rey, A. G. Gerber, T. Belamri, and B. Hutchinson. - International Journal for Rotating Machinery. - 2004.

18. Brennen, C. E.Cavitation and Bubble Dynamics [Text] / C. E. Brennen. - OxfordUniversityPress, 1995.

19. Gerber, A.G. A CFD model for devices operating under extensive cavitation conditions [Text] / A. G. Gerber // In International Mechanical Engineering Congress and Exhibit. - 2002.

20. I. Senocakand W. Shyy. Evaluation of cavitation models for Navier-Stokes computations [Text] / I. Seno-cakand W. Shyy. - InASME 2002 Fluids Engineering Division Summer Meeting, 2002.

# Shakhbanov RizvanMagomedsaidovich

FGBOU VO «Priokskiy State University»

Adress: Rossia, 302020, g. Orel, Naugorskoe shosse, 29

Research worker of department «MIMI»

E-mail: rizone12@gmail.com

|  |
| --- |
| ***БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ И АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ*** |

УДК 656.01

Л.Е. КУЩЕНКО, И.А. НОВИКОВ, Г.Л. ОКУНЕВА

АНАЛИЗ ЗАТОРОВЫХ ЯВЛЕНИЙ С ЦЕЛЬЮ

ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОЧЕРЕДИ

*Рассмотрены вопросы анализа статистических данных на основе математической статистики и теории вероятности. Определен порядок расчета линейных трендов. Установлена взаимосвязь возникновения заторов в зависимости от времени суток. Проверка статистической значимости оценки тренда осуществлена по критерию Фишера.*

*Ключевые слова: транспортное средство, затор, тренд, математическая статистика, метод наименьших квадратов, линейная функция.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Гай, Л.Е. Моделирование транспортных потоков [Текст] /Л.Е. Гай, А.И. Шутов, С.В. Кущенко, П.А. Воля // Мир транспорта и технологических машин. - Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК». - 2013. – №1 (40). - С. 74-78.
2. Гай, Л.Е. Заторовые явления. Возможности предупреждения [Текст] /Л.Е., Гай, А.И. Шутов, П.А. Воля, С.В. Кущенко // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. - 2013. – №3. - С. 166-168.
3. Гай, Л.Е. Заторы. Моделирование транспортных заторов с целью снижения дорожных заторов [Текст] /Л.Е. Гай, И.А. Новиков, С.В. Кущенко, А.Н. Котухов // Актуальные вопросы инновационного развития транспортного комплекса. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК». – 2013. - С. 281-286.
4. Гай, Л.Е. Заторовые явления. Возможность их снижения [Текст] /Л.Е. Гай, И.А. Новиков, Е.А. Новописный, Е.С. Татаринцев // Проблемы автомобильно-дорожного комплекса России: организация автомобильных перевозок и безопасность дорожного движения. – Пенза: ПГУАС. - 2013. - С. 32-36.
5. Волков, Е.А. Численные методы [Текст] / Е.А. Волков. – М.: Наука, 1987. – 248 с.
6. Теория прогнозирования и принятия решений [Текст] / под ред. С.А. Саркисяна. - М.: Высшая школа, 1977. – С. 415.
7. Бахвалов, Н.С. Численные методы [Текст] / Н.С. Бахвалов. - М.: Наука, 1973. – Т1. – 631 с.
8. Березин, И.С. Методы вычислений [Текст] / И.С. Березин, Н.П. Жидков. – М.: Наука, 1966. – Т.1. - 632 с.
9. Ланцош, К. Практические методы прикладного анализа [Текст] / К. Ланцош. – М.: Наука, 1966. – 318 с.
10. Рушминский, Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента [Текст] / Л.З. Рушминский. – М.: Наука, 1971. – 352 с.
11. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистка [Текст]: учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. - Изд. 9-е стереотипное. - М.: Высшая школа, 2003. – 479 с., ил.
12. Колемаев, В.А. Теория вероятности и математическая статистика [Текст] / В.А. Колемаев, О.В. Староверов, В.Б. Турундаевский. – М.: Высшая школа, 1991. – 256 с.
13. Бочаров, П.П. Математическая статистика [Текст] / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. - М.: Гардарики, 1998. – 328 с.
14. Ивченко, Г.И. Математическая статистика [Текст] / Г.И. Ивченко, Ю.И. Медведев. - М.: Высшая школа, 1984. – 248 с.
15. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей [Текст]: учебник для вузов / Е.С. Вентцель. - 6-е изд. - М.: Высшая школа, 1999. – 576 с.
16. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] / В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - Изд-во Дашков и К0, 2010. – 473 с.
17. Кобзарь, А.И. Прикладная математиче5ская статистика [Текст] / А.И. Кобзарь. – Изд-во ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с.
18. Клинковштейн, Г.И. Организация дорожного движения [Текст] /Г.И. Клинковштейн, М. Б. Афанасьев. – М.: Транспорт, 1992. – 207 с.
19. Гай, Л.Е. Заторы как следствие роста автомобилизации. Возможность снижения заторовых явлений [Текст] /Л.Е. Гай, А.И. Шутов, С.В. Кущенко // М.: Автотранспортное предприятие. - 2013. - №4. - С. 25-27.
20. Шурыгин, А.М. Математические методы прогнозирования [Текст]: учебник для вузов / А. М. Шурыгин. – Изд-во Телеком, 2009. – 180 с.

**Новиков Иван Алексеевич**

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный университет»

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, дом 46, БГТУ им. В.Г. Шухова

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

e-mail: rector@intbel.ru

**Кущенко Лилия Евгеньевна**

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный университет»

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, дом 46, БГТУ им. В.Г. Шухова

Аспирант кафедры «Организация и безопасность движения»

e-mail: lily-041288@mail.ru

**Окунева Галина Леонидовна**

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный университет»

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, дом 46, БГТУ им. В.Г. Шухова

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Прикладная математика»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

L.E. KUSHCHENKO, I.A. NOVIKOV, G.L. OKUNEVA

JAMS ANALYSIS TO PURPOSE OF JAM’S LINE

*The questions of the analysis of statistical data on the basis of mathematical statistics and probability theory are considered. The procedure of payments of linear trends is defined. The interrelation of emergence of jams depending on time of day is established. Check of the statistical importance of an assessment of a trend is carried out by Fischer's criterion.*

*Keywords:* *vehicle, traffic congestion, the road network, trend,* *mathematical statistics, least squares method, linear function.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Gay, L.E. Modelirovanie transportnykh potokov [Tekst] /L.E. Gay, A.I. Shutov, S.V. Kushchenko, P.A. Volya // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - Orel: FGBOU VPO "Gosuniversitet - UNPK". - 2013. - №1 (40). - S. 74-78.

2. Gay, L.E. Zatorovye yavleniya. Vozmozhnosti preduprezhdeniya [Tekst] /L.E., Gay, A.I. Shutov, P.A. Volya, S.V. Kushchenko // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shu-khova. - 2013. - №3. - S. 166-168.

3. Gay, L.E. Zatory. Modelirovanie transportnykh zatorov s tsel`yu snizheniya dorozhnykh zatorov [Tekst] /L.E. Gay, I.A. Novikov, S.V. Kushchenko, A.N. Kotukhov // Aktual`nye voprosy innovatsionnogo razvitiya transportnogo kompleksa. - Orel: FGBOU VPO "Gosuniversitet - UNPK". - 2013. - S. 281-286.

4. Gay, L.E. Zatorovye yavleniya. Vozmozhnost` ikh snizheniya [Tekst] /L.E. Gay, I.A. Novikov, E.A. No-vopisnyy, E.S. Tatarintsev // Problemy avtomobil`no-dorozhnogo kompleksa Rossii: organizatsiya avtomobil`-nykh perevozok i bezopasnost` dorozhnogo dvizheniya. - Penza: PGUAS. - 2013. - S. 32-36.

5. Volkov, E.A. Chislennye metody [Tekst] / E.A. Volkov. - M.: Nauka, 1987. - 248 s.

6. Teoriya prognozirovaniya i prinyatiya resheniy [Tekst] / pod red. S.A. Sarkisyana. - M.: Vysshaya shko-la, 1977. - S. 415.

7. Bakhvalov, N.S. Chislennye metody [Tekst] / N.S. Bakhvalov. - M.: Nauka, 1973. - T1. - 631 s.

8. Berezin, I.S. Metody vychisleniy [Tekst] / I.S. Berezin, N.P. ZHidkov. - M.: Nauka, 1966. - T.1. - 632 s.

9. Lantsosh, K. Prakticheskie metody prikladnogo analiza [Tekst] / K. Lantsosh. - M.: Nauka, 1966. - 318 s.

10. Rushminskiy, L.Z. Matematicheskaya obrabotka rezul`tatov eksperimenta [Tekst] / L.Z. Rushminskiy. - M.: Nauka, 1971. - 352 s.

11. Gmurman, V.E. Teoriya veroyatnostey i matematicheskaya statistka [Tekst]: uchebnoe posobie dlya vuzov / V.E. Gmurman. - Izd. 9-e stereotipnoe. - M.: Vysshaya shkola, 2003. - 479 s., il.

12. Kolemaev, V.A. Teoriya veroyatnosti i matematicheskaya statistika [Tekst] / V.A. Kolemaev, O.V. Sta-roverov, V.B. Turundaevskiy. - M.: Vysshaya shkola, 1991. - 256 s.

13. Bocharov, P.P. Matematicheskaya statistika [Tekst] / P.P. Bocharov, A.V. Pechinkin. - M.: Gardariki, 1998. - 328 s.

14. Ivchenko, G.I. Matematicheskaya statistika [Tekst] / G.I. Ivchenko, YU.I. Medvedev. - M.: Vysshaya shkola, 1984. - 248 s.

15. Venttsel`, E.S. Teoriya veroyatnostey [Tekst]: uchebnik dlya vuzov / E.S. Venttsel`. - 6-e izd. - M.: Vysshaya shkola, 1999. - 576 s.

16. Baldin, K.V. Teoriya veroyatnostey i matematicheskaya statistika [Tekst] / V.N. Bashlykov, A.V. Ruko-suev. - Izd-vo Dashkov i K0, 2010. - 473 s.

17. Kobzar`, A.I. Prikladnaya matematiche5skaya statistika [Tekst] / A.I. Kobzar`. - Izd-vo FIZMAT-LIT, 2006. - 816 s.

18. Klinkovshteyn, G.I. Organizatsiya dorozhnogo dvizheniya [Tekst] /G.I. Klinkovshteyn, M. B. Afanas`-ev. - M.: Transport, 1992. - 207 s.

19. Gay, L.E. Zatory kak sledstvie rosta avtomobilizatsii. Vozmozhnost` snizheniya zatorovykh yavleniy [Tekst] /L.E. Gay, A.I. Shutov, S.V. Kushchenko // M.: Avtotransportnoe predpriyatie. - 2013. - №4. - S. 25-27.

20. Shurygin, A.M. Matematicheskie metody prognozirovaniya [Tekst]: uchebnik dlya vuzov / A. M. Shury-gin. - Izd-vo Telekom, 2009. - 180 s.

**Novikov Ivan Alexeevich**

FGBOU VPO «Belgorod State University»

Address: Russia, 308012, Belgorod, ul. Kostyukova, Building 46, BSTU. VG Shukhov

Kand. tehn. Sciences, Associate Professor of «Organization and traffic safety»

e-mail: rector@intbel.ru

**Kushchenko Liliya Evgenievna**

FGBOU VPO «Belgorod State University»

Address: Russia, 308012, Belgorod, ul. Kostyukova, Building 46, BSTU. VG Shukhov

Student of «Organization and traffic safety»

e-mail: lily-041288@mail.ru

**Ocuneva Galina Leonidovna**

FGBOU VPO «Belgorod State University»

Address: Russia, 308012, Belgorod, ul. Kostyukova, Building 46, BSTU. VG Shukhov

Kand. tehn. professor of «Applied Mathematics»

УДК:629.331.1

И.А. ЕРАСОВ, Н.А. КОЛЕСНИЧЕНКО, Ю.И. МОЛЕВ,

Д.Н. ПРОШИН, В.А. ШАПКИН

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ ДОРОЖНЫХ**

**УСЛОВИЙ И КОНСТРУКЦИОННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ**

**АВТОМОБИЛЕЙ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

*В статье представлена методика проведения статистических исследований с целью определения степени влияния различных факторов на безопасность дорожного движения. Приведены результаты статистических исследований влияния параметров автомобилей и дорожных условий на вероятность совершения ДТП. Показано, что наибольшее влияние на аварийность оказывают такие параметры дороги как коэффициент сцепления колеса с дорогой, а также наличие повреждений дорожного покрытия в виде ям, выбоин, просадок и. т.п. Конструктивные особенности автомобилей оказывают меньшее влияние на аварийность, так оснащённость автомобилей системами АБС влияет на аварийность только при движении в сложных дорожных условиях. Влияние же ряда факторов, например таких как уклон дороги, на вероятность потери управляемости автомобилем перед ДТП находится в пределах статистической погрешности и при формировании требований к безопасности дорожного движения может не учитываться. Предложенная методика позволяет при помощи апробированных методов проведения статистических исследований определить степень влияния того или иного фактора**на безопасность дорожного движения и определить наиболее перспективные пути совершенствования транспортных средств и полотна пути.*

***Ключевые слова:*** *статистические исследования, ДТП, конструктивные особенности автомобилей, параметры дорожного покрытия.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. [Технический регламент Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018/2011)](http://docs.cntd.ru/document/902320557) [Текст].
2. ГОСТ Р 51709-2001 Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки [Текст].
3. ГОСТ Р 50597-93 Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условию соблюдения безопасности дорожного движения [Текст].
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 3 октября 2013 г. N 864 г. Москва «О федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 2013 - 2020 годах» [Текст].
5. Баранов, Ю.Н. [Повышение тормозных качеств автотранспортных средств](http://elibrary.ru/item.asp?id=21632955) [Текст] / Ю.Н. Баранов, Н.Е. Сакович, В.И. Самусенко, А.М.Никитин // [Вестник Брянского государственного технического университета](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1272692). - 2014. - [№ 2 (42)](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1272692&selid=21632955). - С. 5-8.
6. Баранов, Ю.Н. [Основы обеспечения безопасности в системе «человек - машина - среда»](http://elibrary.ru/item.asp?id=21389869) [Текст] / Ю.Н. Баранов, А. А. Катунин, Р.В. Шкрабак, Ю.Н. Брагинец // [Вестник НЦБЖД](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1257461). - [№ 1 (19)](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1257461&selid=21389869). - 2014. - С. 73-76.
7. Беляков, В.В. Многокритериальная оптимизация в задачах подвижности, конкурентоспособности автотракторной техники и диагностики сложных технических систем [Текст]: монография / В.В. Беляков, М.Е. Бушуева, В.И. Сагунов. - Н.Новгород: НГТУ, 2001. - 271 с.
8. Евтюков, С.А. Экспертиза ДТП [Текст]: справочник / С.А. Евтюков, Я.В. Васильев. - СПб.: ООО «Издательство ДНК», 2006.
9. Куляшов, А.П. Зимнее содержание дорог [Текст]: учебное пособие с грифом УМО / А.П. Куляшов, Ю.И. Молев, В.А. Шапкин. - Нижний Новгород: Нижегородский гос. технический ун-т им. Р.Е. Алексеева, 2007.
10. Куляшов, А.П. Безопасность дорожного движения. Технико-социальные аспекты [Текст]: учебное пособие с грифом УМО / А.П. Куляшов, Ю.И. Молев. - Н.Новгород: НГТУ, 2013.
11. Молев, Ю.И. [К вопросу формирования репрезентативной выборки для анализа причин ДТП](http://elibrary.ru/item.asp?id=9149257) [Текст] / Ю.И. Молев // [Известия высших учебных заведений. Машиностроение](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=422983). - 2005. - [№ 8](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=422983&selid=9149257). - С. 37-44.
12. Молев, Ю.И. [Статистический метод определения влияния параметров колейности зимних дорог на уровень безопасности дорожного движения](http://elibrary.ru/item.asp?id=9149281) [Текст] / Ю.И. Молев // [Известия высших учебных заведений. Машиностроение](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=422983). - 2005. - [№ 10](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=422983&selid=9149257). - С. 46-56.
13. Молев, Ю.И. [Статистический метод определения влияния параметров зимнего содержания дорог на тяжесть последствий при ДТП](http://elibrary.ru/item.asp?id=9149270) [Текст] / Ю.И. Молев // [Известия высших учебных заведений. Машиностроение](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=422983). - 2005. - [№ 9](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=422983&selid=9149257). - С. 47-58.
14. Новиков, А. Н. Перевозки как наука [Текст] / А. Н. Новиков, П. Пржибыл, А. А. Катунин // Мир транспорта и технологических машин. - 2014. - № 3(46). - С. 96-109.
15. Полотно пути транспортно-технологических машин. (справочные материалы к теории «машина-местность») [Текст]: учебник / Под общей редакцией проф. В.В. Белякова и А.А. Куркина. - Нижний Новгород: НГТУ, 2014. – 447 с.
16. [Рябчинский, А.И.](http://lib.madi.ru/catal/?author=Рябчинский%20А.И.)Устойчивость и управляемость автомобиля и безопасность дорожного движения [Текст]: учебное пособие /А.И. Рябчинский, В.З. Русаков, В.В. Карпов. - МАДИ ГТУ; Южно-Рос. гос. ун-т экономики и сервиса. - Шахты, 2003.
17. Сильянов, В.В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц [Текст]: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В. В. Сильянов, Э. Р. Домке. - 3-е изд. стер. - М.: ИЦ «Академия», 2009.
18. Суворов, Ю.Б. Судебная дорожно-транспортная экспертиза. Судебно-экспертная оценка действия водителей и других лиц, ответственных за обеспечение безопасности дорожного движения, на участках ДТП [Текст]: учебное пособие / Ю.Б. Суворов. - М.: Издательство «Экзамен», 2003.
19. Соцков, Д.А. Повышение активной безопасности автотранспортных средств при торможении [Текст]: дис. … д-ра техн. наук: 05.05.03 / Соцков Д.А. - Владимир, 1988. – 547 с.
20. Радченко, С.Ю. Анализ видов повреждений шаровых шарниров [Текст] / С.Ю. Радченко, А.Н. Новиков, А.А. Катунин, М.Д. Тебекин // Мир транспорта и технологических машин. - № 1 (36). - 2012. - С. 8-14.
21. Зорин, В.А. Требования безопасности к наземным транспортным системам [Текст]: учебник для студентов вузов / В. А. Зорин, В. А. Даугелло, Н. С. Севрюгина // Белгород: Белгородский гос. технологический ун-т им. В. Г. Шухова, 2009.

**Ерасов Игорь Александрович**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

Адрес: Россия ГСП-41, 603950, Н.Новгород, ул. Минина, д. 24

Доцент кафедры «Строительные и дорожные машины»

Е-mail: mon-gosha@rambler.ru

**Колесниченко Никита Артёмович**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева»

Адрес: Россия ГСП-41, 603950, Н.Новгород, ул. Минина, д. 24

Магистр кафедры «Строительные и дорожные машины»

Е-mail: mon-gosha@rambler.ru

**Молев Юрий Игоревич**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева»

Адрес: Россия ГСП-41, 603950, Н.Новгород, ул. Минина, д. 24

Профессор кафедры «Строительные и дорожные машины»

Е-mail: moleff@yandex.ru

**Прошин Димитрий Николаевич**

Частное учреждение дополнительного образования ЧУДО «Региональный институт Экспертизы»

Адрес: Россия, 603163, г. Н.Новгород, ул. Г.Лопатина, д.12, корп.2, пом.1.

Преподаватель

Е-mail: proshdn@mail.ru

**Шапкин Виктор Александрович**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева»

Адрес: Россия ГСП-41, 603950, Н.Новгород, ул. Минина, д. 24

Профессор кафедры «Строительные и дорожные машины»

Е-mail: from\_friends@mail.ru

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

I.A. NEKRASOV, N.A. KOLESNICHENKO, YU.I. MOLEV,

D.N. PROSHINA, V.A. SHAPKIN

**METHOD FOR DETERMINING THE DEGREE OF INFLUENCE OF ROAD**

**TERMS AND CONDITIONS DESIGN FEATURES**

**CAR ON ROAD SAFETY**

*The article presents the methodology of statistical studies to determine the degree of influence of various factors on road safety. The results of statistical studies of the influence of parameters of vehicles and road conditions on the likelihood of an accident. It is shown that the greatest influence on the accident rate have parameters such as road adhesion coefficient of wheel with the road and damage the road surface in the form of pits, potholes, subsidence, etc. design features of the car have less impact on the accident rate, so equipping cars with ABS systems affect the accident rate only when driving in difficult road conditions. The impact of a number of factors, such as road slope, the probability of loss of control car before the accident is within the statistical error and the formation of security requirements, traffic may be ignored. The proposed method allows using proven methods of statistical research to determine the degree of influence of a factor on road safety and to identify the most promising ways to improve vehicles and the road-bed.*

***Keywords :*** *statistical studies, road accidents, the design features of the cars.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Tekhnicheskiy reglament Tamozhennogo soyuza "O bezopasnosti kolesnykh transportnykh sredstv" (TR TS 018/2011) [Tekst].

2. GOST R 51709-2001 Avtotransportnye sredstva. Trebovaniya bezopasnosti k tekhnicheskomu sostoyaniyu i metody proverki [Tekst].

3. GOST R 50597-93 Avtomobil`nye dorogi i ulitsy. Trebovaniya k ekspluatatsionnomu sostoyaniyu, dopustimomu po usloviyu soblyudeniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya [Tekst].

4. Postanovlenie Pravitel`stva Rossiyskoy Federatsii ot 3 oktyabrya 2013 g. N 864 g. Moskva "O fe-deral`noy tselevoy programme "Povyshenie bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v 2013 - 2020 godakh" [Tekst].

5. Baranov, YU.N. Povyshenie tormoznykh kachestv avtotransportnykh sredstv [Tekst] / YU.N. Baranov, N.E. Sakovich, V.I. Samusenko, A.M.Nikitin // Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universite-ta. - 2014. - № 2 (42). - S. 5-8.

6. Baranov, YU.N. Osnovy obespecheniya bezopasnosti v sisteme "chelovek - mashina - sreda" [Tekst] / YU.N. Baranov, A. A. Katunin, R.V. SHkrabak, YU.N. Braginets // Vestnik NTSBZHD. - № 1 (19). - 2014. - S. 73-76.

7. Belyakov, V.V. Mnogokriterial`naya optimizatsiya v zadachakh podvizhnosti, konkurentosposobnosti avtotraktornoy tekhniki i diagnostiki slozhnykh tekhnicheskikh sistem: Monografiya. [Tekst] / V.V. Belyakov, M.E. Bushueva, V.I. Sagunov - N.Novgorod: NGTU, 2001. - 271 s.

8. Evtyukov, S.A. Ekspertiza DTP: Spravochnik. [Tekst]/ S.A. Evtyukov, YA.V. Vasil`ev - SPb.: OOO "Izdatel`stvo DNK", 2006

9. Kulyashov, A.P. Zimnee soderzhanie dorog [Tekst]: uchebnoe posobie s grifom UMO / A.P. Kulyashov, YU.I. Molev, V.A. Shapkin. - Nizhniy Novgorod: Nizhegorodskiy gos. tekhnicheskiy un-t im. R.E. Alekseeva, 2007.

10. Kulyashov, A.P. Bezopasnost` dorozhnogo dvizheniya. Tekhniko-sotsial`nye aspekty [Tekst]: uchebnoe posobie s grifom UMO / A.P. Kulyashov, YU.I. Molev. - N.Novgorod: NGTU, 2013.

11. Molev, YU.I. K voprosu formirovaniya reprezentativnoy vyborki dlya analiza prichin DTP. [Tekst] / YU.I. Molev // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Mashinostroenie. - 2005. - № 8. - S. 37-44.

12. Molev, YU.I. Statisticheskiy metod opredeleniya vliyaniya parametrov koleynosti zimnikh dorog na uroven` bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya [Tekst] / YU.I. Molev // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Mashinostroenie. - 2005. - № 10. - S. 46-56.

13. Molev, YU.I. Statisticheskiy metod opredeleniya vliyaniya parametrov zimnego soderzhaniya dorog na tyazhest` posledstviy pri DTP [Tekst] / YU.I. Molev // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Mashinostroenie. - 2005. - № 9. - S. 47-58.

14. Novikov, A. N. Perevozki kak nauka [Tekst] / A. N. Novikov, P. Przhibyl, A. A. Katunin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2014. - № 3(46). - S. 96-109.

15. Polotno puti transportno-tekhnologicheskikh mashin. (spravochnye materialy k teorii "mashina-mestnost`") [Tekst]: uchebnik / Pod obshchey redaktsiey prof. V.V. Belyakova i A.A. Kurkina. - Nizhniy Novgorod: NGTU, 2014. - 447 s.

16. Ryabchinskiy, A.I. Ustoychivost` i upravlyaemost` avtomobilya i bezopasnost` dorozhnogo dvizheniya [Tekst]: uchebnoe posobie /A.I. Ryabchinskiy, V.Z. Rusakov, V.V. Karpov. - MADI GTU; YUzhno-Ros. gos. un-t eko-nomiki i servisa. - Shakhty, 2003.

17. Sil`yanov, V.V. Transportno-ekspluatatsionnye kachestva avtomobil`nykh dorog i gorodskikh ulits [Tekst]: uchebnik dlya stud. vyssh. ucheb. zavedeniy / V. V. Sil`yanov, E. R. Domke. - 3-e izd. ster. - M.: ITS "Aka-demiya", 2009.

18. Suvorov, YU.B. Sudebnaya dorozhno-transportnaya ekspertiza. Sudebno-ekspertnaya otsenka deystviya voditeley i drugikh lits, otvetstvennykh za obespechenie bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya, na uchastkakh DTP [Tekst]: uchebnoe posobie. - M.: Izdatel`stvo "Ekzamen", 2003.

19. Sotskov, D.A. Povyshenie aktivnoy bezopasnosti avtotransportnykh sredstv pri tormozhenii [Tekst]: dis. … d-ra tekhn. nauk: 05.05.03. - Vladimir, 1988. - 547 s.

**Yerasov Igor Aleksandrovich**

FGBOU VPO «Nizhny Novgorod State Technical University. R.E. Alexeyev»

Address: Russia GSP-41, 603950, N. Novgorod, ul. Minin, d. 24

Associate Professor of «Construction and Road Machines»

E-mail: mon-gosha@rambler.ru

**Kolesnichenko Nikita Artemovich**

FGBOU VPO «Nizhny Novgorod State Technical University. R.E. Alexeyev»

Address: Russia GSP-41, 603950, N. Novgorod, ul. Minin, d. 24

Master of the department «Construction and Road Machines»

E-mail: mon-gosha@rambler.ru

**Molev Yuri Igorevich**

FGBOU VPO «Nizhny Novgorod State Technical University. R.E. Alexeyev»

Address: Russia GSP-41, 603950, N. Novgorod, ul. Minin, d. 24

Professor of the Department «Construction and Road Machines»

E-mail: moleff@yandex.ru

**Proshin Dimitri Nikolaevich**

Private institution of additional education MIRACLE «Regional Institute of Expertise»

Address: Russia, 603163, g. Nizhniy Novgorod, ul. G.Lopatina, 12, building 2, pom.1.

Teacher

E-mail: proshdn@mail.ru

**Shapkin Viktor Aleksandrovich**

FGBOU VPO «Nizhny Novgorod State Technical University. R.E. Alexeyev»

Address: Russia GSP-41, 603950, g. N. Novgorod, ul. Minin, d. 24

Professor of the Department «Construction and Road Machines»

E-mail: from\_friends@mail.ru

УДК 656.086.2:343.346

С. А. ЕВТЮКОВ, А.В. ЧУДАКОВ

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ПРИ НАЕЗДЕ НА ПЕШЕХОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕОМЕТРИИ КУЗОВА (НА ПРИМЕРЕ МИНИВЭН)**

*В данной статье рассмотрен вопрос по определению скорости движения транспортного средства в момент наезда на пешехода с геометрией кузова автомобиля минивэн. Детально рассмотрен характере перемещения манекен после столкновения с транспортным средством. Представлены натурные экспериментальные данные о скорости скольжения манекена по поверхности проезжей части после столкновения с транспортным средством, а также расстояние перемещения и общей длинны отброса.*

*Приведен сравнительный анализ теоретического расчета скорости транспортного средства по разработанной формуле и фактически полученных значений.*

***Ключевые слова:*** *экспертиза, ДТП, наезд на пешехода, скорость транспортного средства (ТС), процесс отбрасывания, коэффициент скольжения, работа силы трения скольжения, контакт (ТС) с пешеходом, скорость пешехода, скорость автомобиля.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Актуальные проблемы исследования обстоятельств ДТП // Материалы Первой международной конференции. – СПб.: Сев.-Зап. рег. центр. суд. Экспертизы. - 2001. - 399 с.
2. Балакин, В. Д. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий [Текст]: учебное пособие / В.Д. Балакин. – Сибирь: Издательство Сибирская гос. Академия, 2010. – 137 с.
3. Грановский, Г.Л. Транспортно-трассологическая экспертиза по делам о ДТП (диагностические исследования) [Текст]: учебное пособие / Г.Л. Грановский, Ю.Г. Корухов. – М. - Часть 2, 2006. - 149 c.
4. Домке, Э.Р. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий [Текст]: учебное пособие / Э.Р. Домке. – Пенза: Издательство Пензенского гос. ун-та, 2005. – 318 с.
5. Домке, Э.Р. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий [Текст] /Э.Р. Домке. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 288 с.
6. Евтюков, С.А. Определение скорости транспортного средства по отбросу тела пешехода при наезде [Текст] / С.А. Евтюков, А.В. Чудаков // Информационные технологии и инновации на транспорте. - Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК». - 2015. – С. 281-287.
7. Евтюков, С.А. Исследование механизма наезда на пешехода при блокирующем ударе [Текст] / С.А. Евтюков, А.В. Чудаков // Мир транспорта и технологических машин. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК». - 2015.
8. Евтюков, С.С. Определение места наезда на пешехода по длине отброса тела [Текст] / С.А. Евтюков, А.В. Чудаков // Строительная наука - XXI ВЕК: теория, образование, практика, инновация. - 2015. – С. 137-140.
9. Евтюков, С.А. Дорожно-транспортные происшествия: расследование реконструкция экспертиза [Текст]: учебное пособие / С.А. Евтюков, Я.В. Васильев. - СПб.: Издательство ДНК, 2008. – 390 с.
10. Евтюков, С. А. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий [Текст]: справочник / С.А. Евтюков, Я.В. Васильев. – СПб.: Издательство ДНК, 2006. – 536 с.
11. Клинковштейн, Г.И. Организация дорожного движения [Текст]: учебное пособие / Г.И. Клинковштейн, М.Б. Афанасьев. – М.: Транспорт, 1997. - 232 с.
12. Коршаков, И.К. Комплексный анализ ДТП [Текст]: учебное пособие / И.К. Коршаков, В.Н. Сытник. - М.: МАДИ, 1991. - 115 с.
13. Кривицкий, А.М. Использование специальных познаний в расследовании ДТП [Текст]: методическое пособие / А.М. Кривицкий, В.В. Фальковский, Ю.И. Шапаров. – Изд. «Харвест», 2004. – 128 с.
14. Методические рекомендации по исследованию причин ДТП с особо тяжкими последствиями. - М.: ФГУП НИИАТ, 2003 - 56 с.
15. Пучкин, В.А. Судебная автотехническая экспертиза. Анализ дорожно-транспортных происшествий [Текст]: научно-практическое пособие / В.А. Пучкин. - Ростов-н/Д: Профпресс, 2015. – 360 с.
16. Смирнова, С.А. Судебная экспертиза на рубеже XXI века. Состояние, развитие, проблемы [Текст]: учебное пособие / С.А. Смирнова. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2004. – 880 с.
17. Суворов, Ю.Б. Судебная дорожно-транспортная экспертиза. Судебно-экспертная оценка действие водителей и других лиц, ответственных за обеспечение безопасности дорожного движения, на участках ДТП [Текст]: учебное пособие / Ю.Б. Суворов. – М.: Экзамен; Право и закон, 2004. – 208 с.
18. Туренко, А.Н. Автотехническая экспертиза [Текст]: учебное пособие / А.Н. Туренко, В.И. Клименко, А.В. Сараев. - Харьков: ХНАДУ, 2007.- 156 с.
19. Чудаков, А.В. Расчет коэффициента трения скольжения при определении скорости транспортного средства в момент наезда на пешехода [Текст] / А.В. Чудаков // Вестник гражданских инженеров. - СПб.: СПбГАСУ.
20. Pavel, P. Transportation as a science [Text] / P. Pavel, A.N. Novikov, A.A. Katunin // Мир транспорта и технологических машин. - № 3 (46). - 2014. - С. 96-109.
21. Новиков, А.Н. Интеллектуализация дорожного движения на улице Наугорское шоссе города Орла [Текст] / А.Н. Новиков, А.А. Катунин, В.В. Васильева, Д.Д. Матназаров; под ред. А.Н. Новикова // ГЛОНАСС - Регионам. – Орел. - 2014. - С. 48-54.
22. Новиков, А.Н. Анализ степени загрузки маршрутной транспортной сети города Орла [Текст] / А.Н. Новиков, А.Л. Севостьянов, А.А. Катунин, А.В. Кулев // Мир транспорта и технологических машин. - № 4 (39). - 2012. - С. 69-74.

**Евтюков Сергей Аркадьевич**

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»

Адрес: Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д.4

Д-р техн. наук, профессор декан Автомобильно-дорожного факультета

E-mail: s.a.evt@mail.ru

**Чудаков Алексей Владимирович**

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»

Адрес: Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д.4

Аспирант

E-mail:chudakov07@gmail.com

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

S.A. EVTYUKOV, A.V. RUDAKOV

**DETERMINATION OF VEHICLE SPEEDS AT PEDESTRIAN**

**PROTECTION, DEPENDING ON THE GEOMETRY OF THE BODY (FOR EXAMPLE, A MINIVAN)**

*In this article the question of determining the speed of the vehicle at the time of collision with a pedestrian with the geometry of the car body minivan. Considered in detail the nature of the movement of the dummy after the collision with the vehicle. Presents full-scale experimental data on the sliding speed of the dummy on the surface of the carriageway after a collision with the vehicle, as well as travel distance and total length of garbage.*

*A comparative analysis of the theoretical calculation of the vehicle speed on the developed formula and actually obtained values.*

***Keywords:*** *examination, accident, hit a pedestrian, slip ratio, work force of friction, contact the vehicle with a pedestrian vehiclespeed.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Aktual`nye problemy issledovaniya obstoyatel`stv DTP // Materialy Pervoy mezhdunarodnoy kon-ferentsii. - SPb.: Sev.-Zap. reg. tsentr. sud. Ekspertizy. - 2001. - 399 s.

2. Balakin, V. D. Ekspertiza dorozhno-transportnykh proisshestvii? [Tekst]: uchebnoe posobie / V.D. Balakin. - Sibir`: Izdatel`stvo Sibirskaya gos. Akademiya, 2010. - 137 s.

3. Granovskiy, G.L. Transportno-trassologicheskaya ekspertiza po delam o DTP (diagnosticheskie is-sledovaniya) [Tekst]: uchebnoe posobie / G.L. Granovskiy, YU.G. Korukhov. - M. - Chast` 2, 2006. - 149 c.

4. Domke, E.R. Rassledovanie i ekspertiza dorozhno-transportnykh proisshestviy [Tekst]: uchebnoe po-sobie / E.R. Domke. - Penza: Izdatel`stvo Penzenskogo gos. un-ta, 2005. - 318 s.

5. Domke, E.R. Rassledovanie i ekspertiza dorozhno-transportnykh proisshestviy [Tekst] /E.R. Domke. - M.: Izdatel`skiy tsentr "Akademiya", 2009. - 288 s.

6. Evtyukov, S.A. Opredelenie skorosti transportnogo sredstva po otbrosu tela peshekhoda pri naezde [Tekst] / S.A. Evtyukov, A.V. Chudakov // Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte. - Orel: FGBOU VPO "Gosuniversitet - UNPK". - 2015. - S. 281-287.

7. Evtyukov, S.A. Issledovanie mekhanizma naezda na peshekhoda pri blokiruyushchem udare [Tekst] / S.A. Evtyukov, A.V. Chudakov // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - Orel: FGBOU VPO "Gosuniversitet - UNPK". - 2015.

8. Evtyukov, S.S. Opredelenie mesta naezda na peshekhoda po dline otbrosa tela [Tekst] / S.A. Evtyukov, A.V. Chudakov // Stroitel`naya nauka - XXI VEK: teoriya, obrazovanie, praktika, innovatsiya. - 2015. - S. 137-140.

9. Evtyukov, S.A. Dorozhno-transportnye proisshestviya: rassledovanie rekonstruktsiya ekspertiza [Tekst]: uchebnoe posobie / S.A. Evtyukov, YA.V. Vasil`ev. - SPb.: Izdatel`stvo DNK, 2008. - 390 s.

10. Evtyukov, S. A. Ekspertiza dorozhno-transportnykh proisshestvii? [Tekst]: spravochnik / S.A. Evtyu-kov, YA.V. Vasil`ev. - SPb.: Izdatel`stvo DNK, 2006. - 536 s.

11. Klinkovshteyn, G.I. Organizatsiya dorozhnogo dvizheniya [Tekst]: uchebnoe posobie / G.I. Klinkov-shteyn, M.B. Afanas`ev. - M.: Transport, 1997. - 232 s.

12. Korshakov, I.K. Kompleksnyy analiz DTP [Tekst]: uchebnoe posobie / I.K. Korshakov, V.N. Sytnik. - M.: MADI, 1991. - 115 s.

13. Krivitskiy, A.M. Ispol`zovanie spetsial`nykh poznaniy v rassledovanii DTP [Tekst]: metodiche-skoe posobie / A.M. Krivitskiy, V.V. Fal`kovskiy, YU.I. Shaparov. - Izd. "Harvest", 2004. - 128 s.

14. Metodicheskie rekomendatsii po issledovaniyu prichin DTP s osobo tyazhkimi posledstviyami. - M.: FGUP NIIAT, 2003 - 56 s.

15. Puchkin, V.A. Sudebnaya avtotekhnicheskaya ekspertiza. Analiz dorozhno-transportnykh proisshestviy [Tekst]: nauchno-prakticheskoe posobie / V.A. Puchkin. - Rostov-n/D: Profpress, 2015. - 360 s.

16. Smirnova, S.A. Sudebnaya ekspertiza na rubezhe XXI veka. Sostoyanie, razvitie, problemy [Tekst]: uchebnoe posobie / S.A. Smirnova. - 2-e izd., pererab. i dop. - SPb.: Piter, 2004. - 880 s.

17. Suvorov, YU.B. Sudebnaya dorozhno-transportnaya ekspertiza. Sudebno-ekspertnaya otsenka deystvie voditeley i drugikh lits, otvetstvennykh za obespechenie bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya, na uchastkakh DTP [Tekst]: uchebnoe posobie / YU.B. Suvorov. - M.: Ekzamen; Pravo i zakon, 2004. - 208 s.

18. Turenko, A.N. Avtotekhnicheskaya ekspertiza [Tekst]: uchebnoe posobie / A.N. Turenko, V.I. Klimenko, A.V. Saraev. - Har`kov: HNADU, 2007.- 156 s.

19. Chudakov, A.V. Raschet koeffitsienta treniya skol`zheniya pri opredelenii skorosti transportnogo sredstva v moment naezda na peshekhoda [Tekst] / A.V. Chudakov // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - SPb.: SPbGASU.

20. Pavel, P. Transportation as a science [Text] / P. Pavel, A.N. Novikov, A.A. Katunin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - № 3 (46). - 2014. - S. 96-109.

21. Novikov, A.N. Intellektualizatsiya dorozhnogo dvizheniya na ulitse Naugorskoe shosse goroda Orla [Tekst] / A.N. Novikov, A.A. Katunin, V.V. Vasil`eva, D.D. Matnazarov; pod red. A.N. Novikova // GLONASS - Regionam. - Orel. - 2014. - S. 48-54.

22. Novikov, A.N. Analiz stepeni zagruzki marshrutnoy transportnoy seti goroda Orla [Tekst] / A.N. Novikov, A.L. Sevost`yanov, A.A. Katunin, A.V. Kulev // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - № 4 (39). - 2012. - S. 69-74.

**Evtyukov Sergei Arkad’evich**

FGBOU VPO «Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering»

Address: Russia, 190005, g. St. Petersburg, 2nd Red Army Street., 4

Dr. Sc., Professor Dean of the Faculty of Automobile and Road

E-mail: s.a.evt@mail.ru

**Chudakov Alexey Vladimirovich**

FGBOU VPO «Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering»

Address: Russia, 190005, g. St. Petersburg, 2nd Red Army Street., 4

Graduate student

E-mail: chudakov07@gmail.com

УДК 656.135.073

К.С. ПОДШИВАЛОВА, А.С. НУГАЕВ

**ПРИМЕНЕНИЕ ВРЕМЕННОГО КРИТЕРИЯ АГРЕГАЦИИ**

**В ЗАДАЧЕ МАРШРУТИЗАЦИИ ПРИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ**

**СИСТЕМЕ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ**

*Рассматривается эвристическое решениетранспортной задачи при кластерной интегрированной системе доставки грузов. В качестве критерия агрегации используется минимальное время нахождения груза в автомобиле. Оптимальный маршрут определяется точным методом фиктивных узлов и ветвей.*

***Ключевые слова:*** *маршрутизация, кластер, фиктивный узел, агрегация, время.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Воркут, А.И. Грузовые автомобильные перевозки [Текст] / А.И. Воркут. Изд. 2-е, перераб. и доп.– Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1986. – 447 с.

2. Айвазян, С.А. Прикладная статистика: классификация и снижение размерности [Текст] / С.А. Айвазян, В.М. Бухштабер, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин. - М.: Финансы и статистика, 1989.

3. Мандель, И.Д. Кластерный анализ [Текст] / И.Д. Мандель. – М.: Финансы и статистика, 1988.

4. Миркин, Б.Г. Методы кластер-анализа для поддержки принятия решений [Текст] / Б.Г. Миркин. – М.: изд. дом «Высшая школа экономики», 2011.

5. Подшивалова, К.С. Проектирование рациональной схемы движения грузопотоков в интегрированной системе доставки грузов [Текст] / К.С. Подшивалова, С.Ф. Подшивалов, Ю.В. Родионов // Автотранспортное предприятие. - Орел. - 2013. - №3. - С. 51-56.

6. Родионов, Ю.В. Маршрутизация маятниковых и кольцевых маршрутов между несколькими базами снабжения [Текст] / Ю.В. Родионов, К.С. Подшивалова, С.Ф. Подшивалов // Вестник Таджикского технического университета. – 2012. – № 1(17). – С. 79-83.

7. Подшивалов, С.Ф. Проектирование маршрутов с контрольной вершиной из разных центров [Текст] / С.Ф. Подшивалов, К.С. Подшивалова, Ю.В. Родионов // Мир транспорта и технологических машин. - 2011. - № 1. - С. 27-32.

8. Подшивалова, К.С. Параметры функционирования интегрированной системы доставки грузов [Текст] / К.С. Подшивалова, С.Ф. Подшивалов, И.С. Герасимова // Мир транспорта и технологических машин. - 2014. - № 1 (44). - С. 99-103.

9. Кожин, А.П. Математические методы планирования и управления грузовыми автомобильными перевозками [Текст] / А.П. Кожин, В.Н. Мезенцев. – М.: Транспорт, 1994. – 304 с.

10. Геронимус, Б.Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте [Текст] / Б.Л. Геронимус, Л.В. Царфин. - М.: Транспорт, 1987. - 165 с.

11. Вельможин, А.В. Технология, организация и управление грузовыми автомобильными перевозками [Текст]: учебник для вузов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин // Волгоград: Волг.гос. тех. ун-т. - 1999. - 296 с.

12. Николин, В.И. Грузовые автомобильные перевозки [Текст] / В.И. Николин, Е.Е. Витвицкий, С.М. Мочалин. – Омск: Изд. «Вариант-Сибирь», 2004. - 480 с.

13. Витвицкий, Е. Е. Совершенствование теории мелкопартионных грузовых автомобильных перевозок: Автореф. дис. … д-ра техн. наук: 05.22.10. / Витвицкий Е. Е.; Тюмен. гос. нефтегазовый ун-т. – Тюмень, 2005. - 31 с.

14. David F. Rogers, Robert D. Plante, Richard T. Wong and James R. Evans.Aggregation and Disaggregation Techniques and Methodology in Optimization.OperationsResearch.Vol. 39, No. 4 (Jul. –Aug., 1991), pp. 553-582.

15. Танаев, В. С. Декомпозиция и агрегирование в задачах математического программирования [Текст] / В.С. Танаев; под ред. А. Д. Закревского. - Мн.: Наука и техника, 1987. - 183 с.

16. Пожидаев, М.С. Алгоритмы решения задачи маршрутизации транспорта [Текст]: Автореф. дис. ... канд. техн. наук / М.С. Пожидаев. – Томск, 2010.

17. Литл, Дж. Алгоритм для решения задачи о коммивояжере [Текст] / Дж. Литл, К. Мурти, Д. Суини, К. Карел // Экономика и математические методы. – М. - 1965. - Т. 1. - Вып. 1. - С. 94-107.

18. Мудров, В.И. Задача о коммивояжере [Текст] / В.И. Мудров. – М.: Знание, 1969. - 61 с.

19. Подшивалов, С.Ф. Особенность использования метода ветвей и границ в задаче маршрутизации при неполном транспортном графе [Текст] / С.Ф. Подшивалов, К.С. Подшивалова // Экономика и математические методы. - М. - 2014. – Т. 50. - №3. - С. 190-196.

20. Подшивалова, К.С. Повышение эффективности перевозок мелкопартионных грузов автомобильным транспортом [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук / К.С. Подшивалова. – Волгоград, 2007.

21. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций [Текст] / Хемди А. Таха. - 7-е изд., перевод с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. - 912 с: ил.

22. 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. - № 4 (47). - 2014. - С. 139-142.

23. Новиков, А.Н. Исследование пассажиропотоков и транспортной подвижности населения в городе Орле [Текст] / А.Н. Новиков [и др.] // Мир транспорта и технологических машин. - № 4 (36). - 2011. - С. 69-77.

24. Новиков, А.Н. Применение интеллектуальных транспортных систем (ИТС) для повышения эффективности функционирования городского общественного транспорта [Текст] / А.Н. Новиков, А.Л. Севостьянов, А.А. Катунин, А.В. Кулев // Мир транспорта и технологических машин. - № 1 (40). - 2013. - С. 85-90.

**Подшивалова Кристина Сергеевна**

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Адрес: Россия, 440028, г. Пенза, ул. Титова, 28

Доцент кафедры «Организация и безопасность движения»

E-mail: sharm-08@bk.ru

**Нугаев Альберт Сергеевич**

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Адрес: Россия, 440028, г. Пенза, ул. Титова, 28

Студент гр. ТТП-21м

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

K.S. PODSHIVALOVA, A.S. NOUGAT

**APPLICATION TIME-BASED AGGREGATION THE ROUTING PROBLEM WITH INTEGRATED FREIGHT SYSTEM**

*Is a heuristic solution to transport problems when the delivery of the cargo in homogeneous clusters. Aggregation is used as the criterion minimal residence time in the car. The best route is determined by the exact method of fictitious nodes and branches.*

***Keywords:*** *routing, cluster, a dummy site, aggregation, time.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Vorkut, A.I. Gruzovye avtomobil`nye perevozki [Tekst] / A.I. Vorkut. Izd. 2-e, pererab. i dop.- Kiev: Vishcha shkola. Golovnoe izd-vo, 1986. - 447 s.

2. Ayvazyan, S.A. Prikladnaya statistika: klassifikatsiya i snizhenie razmernosti [Tekst] / S.A. Ayva-zyan, V.M. Bukhshtaber, I.S. Enyukov, L.D. Meshalkin. - M.: Finansy i statistika, 1989.

3. Mandel`, I.D. Klasternyy analiz [Tekst] / I.D. Mandel`. - M.: Finansy i statistika, 1988.

4. Mirkin, B.G. Metody klaster-analiza dlya podderzhki prinyatiya resheniy [Tekst] / B.G. Mirkin. - M.: izd. dom "Vysshaya shkola ekonomiki", 2011.

5. Podshivalova, K.S. Proektirovanie ratsional`noy skhemy dvizheniya gruzopotokov v integrirovannoy sisteme dostavki gruzov [Tekst] / K.S. Podshivalova, S.F. Podshivalov, YU.V. Rodionov // Avtotransportnoe predpriyatie. - Orel. - 2013. - №3. - S. 51-56.

6. Rodionov, YU.V. Marshrutizatsiya mayatnikovykh i kol`tsevykh marshrutov mezhdu neskol`kimi bazami snabzheniya [Tekst] / YU.V. Rodionov, K.S. Podshivalova, S.F. Podshivalov // Vestnik Tadzhikskogo tekhnicheskogo universiteta. - 2012. - № 1(17). - S. 79-83.

7. Podshivalov, S.F. Proektirovanie marshrutov s kontrol`noy vershinoy iz raznykh tsentrov [Tekst] / S.F. Podshivalov, K.S. Podshivalova, YU.V. Rodionov // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2011. - № 1. - S. 27-32.

8. Podshivalova, K.S. Parametry funktsionirovaniya integrirovannoy sistemy dostavki gruzov [Tekst] / K.S. Podshivalova, S.F. Podshivalov, I.S. Gerasimova // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2014. - № 1 (44). - S. 99-103.

9. Kozhin, A.P. Matematicheskie metody planirovaniya i upravleniya gruzovymi avtomobil`nymi perevozkami [Tekst] / A.P. Kozhin, V.N. Mezentsev. - M.: Transport, 1994. - 304 s.

10. Geronimus, B.L. Ekonomiko-matematicheskie metody v planirovanii na avtomobil`nom transporte [Tekst] / B.L. Geronimus, L.V. Tsarfin. - M.: Transport, 1987. - 165 s.

11. Vel`mozhin, A.V. Tekhnologiya, organizatsiya i upravlenie gruzovymi avtomobil`nymi perevozkami [Tekst]: uchebnik dlya vuzov / A.V. Vel`mozhin, V.A. Gudkov, L.B. Mirotin // Volgograd: Volg.gos. tekh. un-t. - 1999. - 296 s.

12. Nikolin, V.I. Gruzovye avtomobil`nye perevozki [Tekst] / V.I. Nikolin, E.E. Vitvitskiy, S.M. Mochalin. - Omsk: Izd. "Variant-Sibir`", 2004. - 480 s.

13. Vitvitskiy, E. E. Sovershenstvovanie teorii melkopartionnykh gruzovykh avtomobil`nykh perevo-zok: Avtoref. dis. … d-ra tekhn. nauk: 05.22.10. / Vitvitskiy E. E.; Tyumen. gos. neftegazovyy un-t. - Tyumen`, 2005. - 31 s.

14. David F. Rogers, Robert D. Plante, Richard T. Wong and James R. Evans.Aggregation and Disaggregation Techniques and Methodology in Optimization.OperationsResearch.Vol. 39, No. 4 (Jul. -Aug., 1991), pp. 553-582.

15. Tanaev, V. S. Dekompozitsiya i agregirovanie v zadachakh matematicheskogo programmirovaniya [Tekst] / V.S. Tanaev; pod red. A. D. Zakrevskogo. - Mn.: Nauka i tekhnika, 1987. - 183 s.

16. Pozhidaev, M.S. Algoritmy resheniya zadachi marshrutizatsii transporta [Tekst]: Avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk / M.S. Pozhidaev. - Tomsk, 2010.

17. Litl, Dzh. Algoritm dlya resheniya zadachi o kommivoyazhere [Tekst] / Dzh. Litl, K. Murti, D. Suini, K. Karel // Ekonomika i matematicheskie metody. - M. - 1965. - T. 1. - Vyp. 1. - S. 94-107.

18. Mudrov, V.I. Zadacha o kommivoyazhere [Tekst] / V.I. Mudrov. - M.: Znanie, 1969. - 61 s.

19. Podshivalov, S.F. Osobennost` ispol`zovaniya metoda vetvey i granits v zadache marshrutizatsii pri nepolnom transportnom grafe [Tekst] / S.F. Podshivalov, K.S. Podshivalova // Ekonomika i matematicheskie metody. - M. - 2014. - T. 50. - №3. - S. 190-196.

20. Podshivalova, K.S. Povyshenie effektivnosti perevozok melkopartionnykh gruzov avtomobil`nym transportom [Tekst]: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk / K.S. Podshivalova. - Volgograd, 2007.

21. Takha, Hemdi A. Vvedenie v issledovanie operatsiy [Tekst] / Hemdi A. Takha. - 7-e izd., perevod s angl. - M.: Izdatel`skiy dom "Vil`yams", 2005. - 912 s: il.

22. 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. - № 4 (47). - 2014. - S. 139-142.

23. Novikov, A.N. Issledovanie passazhiropotokov i transportnoy podvizhnosti naseleniya v gorode Orle [Tekst] / A.N. Novikov [i dr.] // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - № 4 (36). - 2011. - S. 69-77.

24. Novikov, A.N. Primenenie intellektual`nykh transportnykh sistem (ITS) dlya povysheniya effek-tivnosti funktsionirovaniya gorodskogo obshchestvennogo transporta [Tekst] / A.N. Novikov, A.L. Sevost`yanov, A.A. Katunin, A.V. Kulev // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - № 1 (40). - 2013. - S. 85-90.

**Podshivalova Christine Sergeevna**

FGBOU VPO «Penza State University of Architecture and Construction»

Address: Russia, 440028, g. Penza, ul. Titov, 28

Associate Professor of «Organization and traffic safety»

E-mail: sharm-08@bk.ru

**Nugaev Albert Sergeevich**

FGBOU VPO «Penza State University of Architecture and Construction»

Address: Russia, 440028, g. Penza, ul. Titov, 28

Student gr. TTP-21m

УДК 656.01

А.Е. Боровской, П.А. Воля, И.А. Новиков, А.Г. шевцова

**Распределение состава транспортного потока**

**на примере городской агломерации «Белгород»**

*Выполнен анализ зарегистрированных транспортных средств в Российской Федерации и некоторых областях центрального федерального округа, определен основной тип подвижного состава. Рассмотрен среднедушевой доход населения за последние пять лет, обозначен рост ежегодного дохода, определена возможность наличия у населения автомобилей различных габаритных размеров для движения «за городом» и «в городе». Получено распределение состава транспортного потока, как по типам, так и по классам, согласно западноевропейской классификации. Обозначены пути применения полученных данных и перспектива дальнейших исследований в этой области.*

***Ключевые слова:*** *характеристики дорожного движения, состав транспортного потока, система классификации, легковые автомобили, организация дорожного движения.*

**Список литературы**

1. Сильянов, В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения [Текст] / [В.В. Сильянов](http://elibrary.ru/author_items.asp?refid=181035996&fam=%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D0%B2&init=%D0%92+%D0%92). - М.: Транспорт, 1977. - С. 304.
2. Показатели состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gibdd.ru/stat/> (дата обращения 25.09.2015).
3. ГОСТ Р 52051-2003. Механические транспортные средства и прицепы. Классификация и определения [Текст]. - М.: Изд-во стандартов, 2003. - 17 с.
4. [Среднедушевые денежные доходы населения](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/level/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/> (дата обращения 30.09.2015).
5. Яковлев, В.Ф. Учебник по устройству легкового автомобиля [Текст] / В.Ф. Яковлев. - М.: Третий рим, 2008. - 78 с.
6. Боровской, А.Е. Адаптационный период при проведении мероприятий по организации дорожного движения [Текст] / А.Е. Боровской, А.Г. Шевцова // [Наука в центральной России](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1146308). - 2013. - [№ 10S](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1146308&selid=20365381). - С. 11-17.
7. Шевцова, А.Г. Обзор различных видов организации дорожного движения на пересечении [Текст] / А.Г. Шевцова, Л.Е. Кущенко, В.М. Захаров // [Известия Тульского государственного университета. Технические науки](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1437057). - 2015. - [№ 6-1](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1437057&selid=24193976). - С. 39-44.
8. Воля, П.А. Организация движения [Текст]: учеб. метод. компл. / П.А. Воля. – Белгород: изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2010. – 202 с.
9. 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](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1440569). - 2015. - [№ 3 (50)](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1440569&selid=24273249). - С. 115-122.
10. Голенков, В.А. Оптимизация организации движения на основе имитационного моделирования [Текст] / В.А. Голенков, А.Н. Новиков, А.А. Катунин, Ю.Н. Баранов, Д.Д. Матназаров // [Наука и техника в дорожной отрасли](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1439396). - 2015. - [№ 3 (73)](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1439396&selid=24247080). - С. 5-7.
11. Корчагин, В.А. Окрестное микромоделирование при оптимизации процессов доставки грузов потребителям [Текст] / В.А. Корчагин, А.М. Шмырин, Ю.Н. Ризаева, С.С. Роенко // [Автотранспортное предприятие](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1129764). - 2013. - [№ 7](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1129764&selid=19421489). - С. 43-46.
12. Корчагин, В.А. Оптимизация движения большегрузных автомобилей на улично-дорожной сети города [Текст] / В.А. Корчагин, Ю.Н. Ризаева, В.А. Суворов, Е.В. Грушихина // [Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ)](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1122205). - 2013. - [№ 2](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1122205&selid=19057605). - С. 63-69.
13. Бондаренко, Е.В. Оптимизация инфраструктуры сбора и вывоза твердых бытовых отходов с территории населенного пункта [Текст] / Е.В. Бондаренко, А.О. Зуев, И.И. Любимов, К.И. Манаев, А.Н. Мельников // [Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ)](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=978872). - 2011. - [№ 4](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=978872&selid=17093460). - С. 92a-96.
14. Шутов, А.И. Моделирование транспортных потоков [Текст] / А.И. Шутов, Л.Е. Гай, С.В. Кущенко, П.А. Воля // [Мир транспорта и технологических машин](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1142155). - 2013. - [№ 1 (40)](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1142155&selid=20282761). - С. 72-76.
15. 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](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1273116). - 2014. - [№ 2 (45)](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1273116&selid=21638882). - С. 86-96.
16. Пржибыл, П. Ассоциированные системы и транспортная телематика [Текст] / П. Пржибыл, А.Н. Новиков, О. Пржибыл // [Мир транспорта и технологических машин](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1402161). - 2015. - [№ 2 (49)](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1402161&selid=23695419). - С. 97-104.
17. Боровской, А.Е. Исследование степени насыщения пересечения при учете классификации легковых автомобилей [Текст] / А.Е. Боровской, А.Г. Шевцова // [Автотранспортное предприятие](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1266173).- 2014. - [№ 5](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1266173&selid=21518001). - С. 51-53.
18. Боровской, А.Е. Влияние состава транспортного потока на пропускную способность пересечения [Текст] / А.Е. Боровской, М.И. Медведев, А.Г. Шевцова // [Проблемы функционирования систем транспорта](http://elibrary.ru/item.asp?id=23259068). - Тюмень. - 2014. - С. 88-95.
19. Shevtsova A., Research of influence of time of reactions of the driver on the calculation of capacity of the highway [Tekst] / A. Shevtsova, I Novikov, A. Borovskoy // Transport problems international scientific journal volume 10 Issue 3 – 2015. – S. 53-59
20. Корчагин, В.А. Улучшение экологической ситуации в городе и сокращение времени грузодвижения [Текст] / В.А. Корчагин, А.А. Турсунов, Ю.Н. Ризаева // [Вестник Таджикского технического университета](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1255531). - 2014. - Т. 1. - С. 124-128.
21. 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 Тульского государственного университета. Технические науки. - № 6. - 2014. - С. 128-139.
22. Новиков, А.Н. Исследование пассажиропотоков и транспортной подвижности населения в городе Орле [Текст] / А.Н. Новиков [и др.] // Мир транспорта и технологических машин. - № 4. - 2011. - С. 69-77.
23. Новиков, А.Н. Применение интеллектуальных транспортных систем (ИТС) для повышения эффективности функционирования городского общественного транспорта [Текст] / А.Н. Новиков, А.Л. Севостьянов, А.А. Катунин, А.В. Кулев // Мир транспорта и технологических машин. - № 1 (40). - 2013. - С. 85-90.

**Боровской Алексей Евгеньевич**

ФГБОУ ВПО «Белгородский Государственный Технологический Университет имени В.Г. Шухова»

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

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

E-mail:a.e.borovskoy@gmail.com

**Воля Павел Александрович**

ФГБОУ ВПО «Белгородский Государственный Технологический Университет имени В.Г. Шухова»

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

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

E-mail:pa-volya@yandex.ru

**Новиков Иван Алексеевич**

ФГБОУ ВПО «Белгородский Государственный Технологический Университет имени В.Г. Шухова»

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

Канд. техн. наук, зав. кафедрой «Организация и безопасность движения»

E-mail:ooows@mail.ru

**Шевцова Анастасия Геннадьевна**

ФГБОУ ВПО «Белгородский Государственный Технологический Университет имени В.Г. Шухова»

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

Ст. преподаатель кафедры «Организация и безопасность движения»

E-mail:shevcova-anastasiya@mail.ru

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

A.E. BOROVSKOY, P.A. VOLYA, I.A. NOVIKOV

**DISTRIBUTION OF THE VEHICLE ON THE EXAMPLE OF FLOW**

**Urban agglomerations «BELGOROD»**

*The analysis of the registered vehicles in the Russian Federation, and some areas of the central federal district, the basic type of rolling stock.Considered per capita income over the past five years, marked increase in annual revenue, the possibility of a defined population of vehicles of different dimensions to move «out of town» and «the city». The distribution of the composition of the traffic flow as types and the classes, according to the «western european» classification. The ways of use of the data and the prospect of further research in this area.*

***Keywords:*** *characteristics of traffic, traffic composition, classification system, cars, traffic management.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Sil`yanov, V.V. Teoriya transportnykh potokov v proektirovanii dorog i organizatsii dvizheniya [Tekst] / V.V. Sil`yanov. - M.: Transport, 1977. - S. 304.

2. Pokazateli sostoyaniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: http://www.gibdd.ru/stat/ (data obrashcheniya 25.09.2015).

3. GOST R 52051-2003. Mekhanicheskie transportnye sredstva i pritsepy. Klassifikatsiya i opredele-niya [Tekst]. - M.: Izd-vo standartov, 2003. - 17 s.

4. Srednedushevye denezhnye dokhody naseleniya [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\_main/rosstat/ru/ (data obrashcheniya 30.09.2015).

5. YAkovlev, V.F. Uchebnik po ustroystvu legkovogo avtomobilya [Tekst] / V.F. YAkovlev. - M.: Tretiy rim, 2008. - 78 s.

6. Borovskoy, A.E. Adaptatsionnyy period pri provedenii meropriyatiy po organizatsii dorozhnogo dvizheniya [Tekst] / A.E. Borovskoy, A.G. Shevtsova // Nauka v tsentral`noy Rossii. - 2013. - № 10S. - S. 11-17.

7. Shevtsova, A.G. Obzor razlichnykh vidov organizatsii dorozhnogo dvizheniya na peresechenii [Tekst] / A.G. Shevtsova, L.E. Kushchenko, V.M. Zakharov // Izvestiya Tul`skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. - 2015. - № 6-1. - S. 39-44.

8. Volya, P.A. Organizatsiya dvizheniya [Tekst]: ucheb. metod. kompl. / P.A. Volya. - Belgorod: izd-vo BGTU im. V.G. Shukhova, 2010. - 202 s.

9. 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.

10. Golenkov, V.A. Optimizatsiya organizatsii dvizheniya na osnove imitatsionnogo modelirovaniya [Tekst] / V.A. Golenkov, A.N. Novikov, A.A. Katunin, YU.N. Baranov, D.D. Matnazarov // Nauka i tekhnika v do-rozhnoy otrasli. - 2015. - № 3 (73). - S. 5-7.

11. Korchagin, V.A. Okrestnoe mikromodelirovanie pri optimizatsii protsessov dostavki gruzov po-trebitelyam [Tekst] / V.A. Korchagin, A.M. SHmyrin, YU.N. Rizaeva, S.S. Roenko // Avtotransportnoe predpri-yatie. - 2013. - № 7. - S. 43-46.

12. Korchagin, V.A. Optimizatsiya dvizheniya bol`shegruznykh avtomobiley na ulichno-dorozhnoy seti go-roda [Tekst] / V.A. Korchagin, YU.N. Rizaeva, V.A. Suvorov, E.V. Grushikhina // Vestnik Moskovskogo avtomo-bil`no-dorozhnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (MADI). - 2013. - № 2. - S. 63-69.

13. Bondarenko, E.V. Optimizatsiya infrastruktury sbora i vyvoza tverdykh bytovykh otkhodov s terri-torii naselennogo punkta [Tekst] / E.V. Bondarenko, A.O. Zuev, I.I. Lyubimov, K.I. Manaev, A.N. Mel`nikov // Vestnik Moskovskogo avtomobil`no-dorozhnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (MADI). - 2011. - № 4. - S. 92a-96.

14. Shutov, A.I. Modelirovanie transportnykh potokov [Tekst] / A.I. Shutov, L.E. Gay, S.V. Kushchenko, P.A. Volya // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2013. - № 1 (40). - S. 72-76.

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

16. Przhibyl, P. Assotsiirovannye sistemy i transportnaya telematika [Tekst] / P. Przhibyl, A.N. No-vikov, O. Przhibyl // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2015. - № 2 (49). - S. 97-104.

17. Borovskoy, A.E. Issledovanie stepeni nasyshcheniya peresecheniya pri uchete klassifikatsii legkovykh avtomobiley [Tekst] / A.E. Borovskoy, A.G. Shevtsova // Avtotransportnoe predpriyatie.- 2014. - № 5. - S. 51-53.

18. Borovskoy, A.E. Vliyanie sostava transportnogo potoka na propusknuyu sposobnost` peresecheniya [Tekst] / A.E. Borovskoy, M.I. Medvedev, A.G. Shevtsova // Problemy funktsionirovaniya sistem transporta. - Tyumen`. - 2014. - S. 88-95.

19. Shevtsova A., Research of influence of time of reactions of the driver on the calculation of capacity of the highway [Tekst] / A. Shevtsova, I Novikov, A. Borovskoy // Transport problems international scientific journal volume 10 Issue 3 - 2015. - S. 53-59

20. Korchagin, V.A. Uluchshenie ekologicheskoy situatsii v gorode i sokrashchenie vremeni gruzodvizheniya [Tekst] / V.A. Korchagin, A.A. Tursunov, YU.N. Rizaeva // Vestnik Tadzhikskogo tekhnicheskogo universiteta. - 2014. - T. 1. - S. 124-128.

21. Novikov, A.N. Sovershenstvovanie dorozhnoy seti dlya povysheniya ikh propusknoy sposobnosti s is-pol`zovaniem sredstv transportnoy telematiki [Tekst] / A.N. Novikov, V.A. Golenkov, YU.N. Baranov, A.A. Ka-tunin, A.S. Bodrov // Izvestiya Tul`skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. - № 6. - 2014. - S. 128-139.

22. Novikov, A.N. Issledovanie passazhiropotokov i transportnoy podvizhnosti naseleniya v gorode Orle [Tekst] / A.N. Novikov [i dr.] // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - № 4. - 2011. - S. 69-77.

23. Novikov, A.N. Primenenie intellektual`nykh transportnykh sistem (ITS) dlya povysheniya effek-tivnosti funktsionirovaniya gorodskogo obshchestvennogo transporta [Tekst] / A.N. Novikov, A.L. Sevost`yanov, A.A. Katunin, A.V. Kulev // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - № 1 (40). - 2013. - S. 85-90.

**Borovskoy Alexey Evgen’evich**

FGBOU VPO «Belgorod State Technological University named after VG Shukhov»

Address: Russia, 308012, g. Belgorod, ul. Kostyukova 46

Candidate tehn., assistant professor of «Organization of Safety Road Traffic»

E-mail: a.e.borovskoy@gmail.com

**Volya Pavel Aleksandrovich**

FGBOU VPO «Belgorod State Technological University named after VG Shukhov»

Address: Russia, 308012, g. Belgorod, ul. Kostyukova 46

Candidate tehn., assistant professor of «Organization of Safety Road Traffic»

E-mail: pa-volya@yandex.ru

**Novikov Ivan Alekseevich**

FGBOU VPO «Belgorod State Technological University named after VG Shukhov»

Address: Russia, 308012, g. Belgorod, ul. Kostyukova 46

Candidate tehn., assistant professor of «Organization of Safety Road Traffic»

E-mail: ooows@mail.ru

**Shevtsova Anastasiya Gennad’evna**

FGBOU VPO «Belgorod State Technological University named after VG Shukhov»

Address: Russia, 308012, g. Belgorod, ul. Kostyukova 46

Senior lecturer in the «Organization of Safety Road Traffic»

E-mail: shevcova-anastasiya@mail.ru

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Продолжается подписка на журнал****«Мир транспорта и*** ***технологических машин»****Подписной индекс журнала:**16376 («Пресса России»)**Подписка через редакцию:* *(с любого месяца)**Информация о подписке на нашем сайте* [*www.gu-unpk.ru*](http://www.gu-unpk.ru)*Тел. +7 (4862) 43-48-90* |

УДК 656.135-047.74:631.554

К. С. ЕСИН, А.Н. НОВИКОВ

**ЦЕЛОЧИСЛЕННАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТРАНСПОРТНАЯ**

**МОДЕЛЬ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЗЕРНА**

*В данной статье представлена целочисленная производственно-транспортная модель для расчета требуемых объемов уборки и транспортировки зерна с поля на зернохранилище. В качестве критерия оптимальности применяется сумма затрат на транспортировку, уборку и потерь зерна от несвоевременной уборки. Так же в статье показан пример решения данной модели «методом отсечений».*

***Ключевые слова:*** *транспортные средства, перевозка зерна, транспортная задача, зернохранилище, «метод отсечений», потери зерна, транспортные затраты.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Есин, К. С. Методика выбора подвижного состава при уборке зерновых культур [Текст] / К. С. Есин и др. // Мир транспорта и технологических машин. - Орел: Госуниверситет-УНПК. - №2(41). - 2013. - С. 95-102.
2. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах [Текст] / И.Л. Акулич, 1986. - М.: Высшая школа, 1986. - 319 с., ил.
3. Есин, К. С. Транспортное обеспечение агропромышленного комплекса при уборке зерновых культур (на примере орловской области) [Текст] / К. С. Есин и др. // Мир транспорта и технологических машин. – Орел: Госуниверситет-УНПК. - №1(40). - 2013. - С. 21-27.
4. Шпилько, А.В. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники. [Текст] / А.В. Шпилько, В.И. Драгайцев и др. – Москва: Минсельхозиздат. - Часть 2, 1998. – 200 с.
5. Стариков, А. В. Экономико-математическое и компьютерное моделирование [Текст] : учебное пособие / А. В. Стариков, И. С. Кущева. - Воронеж : Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО «ВГЛТА», 2008. – 132 с.
6. Козлов, П.А. Метод динамического согласования производства и транспорта [Текст] / П.А. Козлов, С.П. Миловидов // Тр.ИКТП, 1984. - Вып. 105. - С. 156-164.
7. Есин, К. С. Моделирование транспортно-логистического обслуживания уборки зерновых культур [Текст] / К. С. Есин // Мир транспорта и технологических машин. - Орел: Госуниверситет-УНПК. - №2(45). - 2014. - С. 78-86.
8. Есин, К. С. Разработка оперативных планов перевозки зерновых культур с поля на зернохранилище [Текст] / К. С. Есин // Мир транспорта и технологических машин. - Орел: Госуниверситет-УНПК. - №2(49). - 2015. - С. 141-148.
9. Неруш, Ю.М. Логистика [Текст]: учебник для вузов / Ю.М. Неруш. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 495 с.
10. Николин, В.И. Автотранспортный процесс и оптимизация его элементов [Текст] / Е.П. Нестеров. - М.: Транспорт, 1971. - 216 с.
11. Бережная, Е. В. Математические методы моделирования экономических систем [Текст]: учебное пособие / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. - М.: Финансы и статистика. - 2-е изд., перераб. и доп.2006. - 432 с.
12. Лившиц, В.Н. Оптимизация планирования и управления транспортными системами [Текст] / В.Н. Лившиц. - М.: Транспорт, 1987. - 247 с.
13. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Текст] : учеб. пособ./ Н. М. Гюнтер, Р. О. Кузьмин. – 13-е изд. - СПб.; М; Краснодар: Лань, 2003. - 816 с.
14. Есин, К. С. Логистика перевозок зерна: программное обеспечение расчета оптимального количества транспортых средств [Текст] / К. С. Есин и др. // Вестник ТОГУ. - Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет. - №1(32). - 2014. - С. 117-124.
15. Корчагин, В.А. Логистико-ориентированная система управления деятельности АТП [Текст] / В.А. Корчагин, П.Г. Коваленко, А.В. Пятахин // Вестник ЛГТУ-ЛЭГИ. – Липецк: ЛГТУ. – 1999. - №2.
16. Измайлов, А.Ю. Технологии и технические решения по повышению эффективности транспортных систем АПК [Текст] / А.Ю. Измайлов. - Москва: ФГУ «Росинформагротех», 2007. - 200 с.
17. Грешилов, А.А. Прикладные задачи математического программирования [Текст]: учебное пособие / А.А. Грешилов. - 2-е изд. - М.: Логос, 2006. - 288 с.
18. Новиков, А.Н. Управление перевозками грузов автомобильным транспортом в современных условиях [Текст] / А.Н. [Новиков](http://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=143921), А.А. [Катунин](http://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=548566), А.Н. Семкин // Информационные технологии и инновации на транспорте. - Орел. - 2015. - С. 247-252.
19. Новиков, А.Н. Оптимизация организации движения на основе имитационного моделирования [Текст] / А.Н. [Новиков](http://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=143921) и др. // [Наука и техника в дорожной отрасли](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1439396). - Москва: Изд-во дороги. - № 3(73). - 2015. - С. 5-7.
20. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: учебное пособие для вузов / П.Е. Данко. - В 2-х ч. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: Высш. шк., 1999. - 416 с.

**Есин Константин Сергеевич**

ФГБОУ ВО «Приокский Государственный Университет»

Адрес: Россия, 302030, г. Орел, ул. Московская, д. 77, ауд. 312

Аспирант кафедры «Сервис и ремонт машин»

E-mail: esinkc@mail.ru

**Новиков Александр Николаевич**

ФГБОУ ВО «Приокский Государственный Университет»

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

Д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Сервис и ремонт машин»

E-mail: srmostu@mail.ru

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

K.S. ESIN, A.N. NOVIKOV

**INTEGER INDUSTRIAL-TRANSPORT MODEL FOR GRAIN HAULAGE**

*This article presents an integer production and transport model for the calculation of the required volumes of harvesting and transportation of grain from the field to the granary. The optimality criterion is applied the amount of expenses for transportation, cleaning and grain loss from the late harvest. Also in the article is an example of the solution of the model «method to cut».*

***Keywords:*** *vehicle, transportation of grain transportation problem, the granary, the «method of cuts», the loss of grain transportation costs.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Esin, K. S. Metodika vybora podvizhnogo sostava pri uborke zernovykh kul`tur [Tekst] / K. S. Esin i dr. // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - Orel: Gosuniversitet-UNPK. - №2(41). - 2013. - S. 95-102.

2. Akulich, I.L. Matematicheskoe programmirovanie v primerakh i zadachakh [Tekst] / I.L. Akulich, 1986. - M.: Vysshaya shkola, 1986. - 319 s., il.

3. Esin, K. S. Transportnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa pri uborke zernovykh kul`-tur (na primere orlovskoy oblasti) [Tekst] / K. S. Esin i dr. // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - Orel: Gosuniversitet-UNPK. - №1(40). - 2013. - S. 21-27.

4. SHpil`ko, A.V. Metodika opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti tekhnologiy i sel`skokhozyaystvennoy tekhniki. [Tekst] / A.V. SHpil`ko, V.I. Dragaytsev i dr. - Moskva: Minsel`khozizdat. - Chast` 2, 1998. - 200 s.

5. Starikov, A. V. Ekonomiko-matematicheskoe i komp`yuternoe modelirovanie [Tekst] : uchebnoe po-sobie / A. V. Starikov, I. S. Kushcheva. - Voronezh : Fed. agentstvo po obrazovaniyu, GOU VPO "VGLTA", 2008. - 132 s.

6. Kozlov, P.A. Metod dinamicheskogo soglasovaniya proizvodstva i transporta [Tekst] / P.A. Kozlov, S.P. Milovidov // Tr.IKTP, 1984. - Vyp. 105. - S. 156-164.

7. Esin, K. S. Modelirovanie transportno-logisticheskogo obsluzhivaniya uborki zernovykh kul`tur [Tekst] / K. S. Esin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - Orel: Gosuniversitet-UNPK. - №2(45). - 2014. - S. 78-86.

8. Esin, K. S. Razrabotka operativnykh planov perevozki zernovykh kul`tur s polya na zernokhranilishche [Tekst] / K. S. Esin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - Orel: Gosuniversitet-UNPK. - №2(49). - 2015. - S. 141-148.

9. Nerush, YU.M. Logistika [Tekst]: uchebnik dlya vuzov / YU.M. Nerush. - M.: YUNITI-DANA, 2003. - 495 s.

10. Nikolin, V.I. Avtotransportnyy protsess i optimizatsiya ego elementov [Tekst] / E.P. Nesterov. - M.: Transport, 1971. - 216 s.

11. Berezhnaya, E. V. Matematicheskie metody modelirovaniya ekonomicheskikh sistem [Tekst]: uchebnoe posobie / E. V. Berezhnaya, V. I. Berezhnoy. - M.: Finansy i statistika. - 2-e izd., pererab. i dop.2006. - 432 s.

12. Livshits, V.N. Optimizatsiya planirovaniya i upravleniya transportnymi sistemami [Tekst] / V.N. Livshits. - M.: Transport, 1987. - 247 s.

13. Gyunter, N.M. Sbornik zadach po vysshey matematike [Tekst] : ucheb. posob./ N. M. Gyunter, R. O. Kuz`min. - 13-e izd. - SPb.; M; Krasnodar: Lan`, 2003. - 816 s.

14. Esin, K. S. Logistika perevozok zerna: programmnoe obespechenie rascheta optimal`nogo koli-chestva transportykh sredstv [Tekst] / K. S. Esin i dr. // Vestnik TOGU. - Habarovsk: Tikhookeanskiy gosudarst-vennyy universitet. - №1(32). - 2014. - S. 117-124.

15. Korchagin, V.A. Logistiko-orientirovannaya sistema upravleniya deyatel`nosti ATP [Tekst] / V.A. Korchagin, P.G. Kovalenko, A.V. Pyatakhin // Vestnik LGTU-LEGI. - Lipetsk: LGTU. - 1999. - №2.

16. Izmaylov, A.YU. Tekhnologii i tekhnicheskie resheniya po povysheniyu effektivnosti transportnykh sistem APK [Tekst] / A.YU. Izmaylov. - Moskva: FGU "Rosinformagrotekh", 2007. - 200 s.

17. Greshilov, A.A. Prikladnye zadachi matematicheskogo programmirovaniya [Tekst]: uchebnoe posobie / A.A. Greshilov. - 2-e izd. - M.: Logos, 2006. - 288 s.

18. Novikov, A.N. Upravlenie perevozkami gruzov avtomobil`nym transportom v sovremennykh uslo-viyakh [Tekst] / A.N. Novikov, A.A. Katunin, A.N. Semkin // Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte. - Orel. - 2015. - S. 247-252.

19. Novikov, A.N. Optimizatsiya organizatsii dvizheniya na osnove imitatsionnogo modelirovaniya [Tekst] / A.N. Novikov i dr. // Nauka i tekhnika v dorozhnoy otrasli. - Moskva: Izd-vo dorogi. - № 3(73). - 2015. - S. 5-7.

20. Danko, P.E. Vysshaya matematika v uprazhneniyakh i zadachakh [Tekst]: uchebnoe posobie dlya vuzov / P.E. Danko. - V 2-kh ch. - 5-e izd., ispr. i dop. - M.: Vyssh. shk., 1999. - 416 s.

**Esin onstantin ergeevich**

FGBOU VO «Prioksky State University»

Address: Russia, 302030, Moskovskaya St., 77, Rm. 312

Graduate student of «Service and repair of machinery»

E-mail: esinkc@mail.ru

**Novikov lexander ikolaevich**

FGBOU VO «Prioksky State University»

Address: Russia, 302030, g. Orel, Moskovskaya St., 77

Dr.Sci.Tech., professor, department chair «Service and repair of cars»

E-mail: srmostu@mail.ru

|  |
| --- |
| ***ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ*** |

УДК 574.1

С.В. ДОРОХИН, Н.Л. ПРОХОРОВА, А.И. НОВИКОВ, Д.Л. ПРОХОРОВ

**К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА**

*В настоящее время усиленное влияние на уровень экологической безопасности автотранспортных средств оказывает качество работ по техническому обслуживанию и ремонту. Обеспечение необходимых уровней работоспособности и экологической безопасности автомобильного парка, в первую очередь, базируется на обеспечении собственной экологической безопасности объектов автомобильного сервиса.*

***Ключевые слова:*** *экологическая ситуация, автотранспорт, экологические проблемы, экологическая безопасность, выбросы загрязняющих веществ, объекты автомобильного сервиса, мойка автомобилей, токсичные вещества, загрязняющие вещества, сточные воды.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Королькова, А. Автомобилизация в России продолжила рост [Электронный ресурс] / А. Королькова. - Драйв [Сайт]. URL: <https://www.drive.ru/russia/55c08dbe95a6566ce0000027.html> (дата обращения 22.09.2015).
2. Дорохин, С.В. Проблемы загрязнения городской среды предприятиями автомобильного сервиса [Текст] / С.В. Дорохин, Д.Л. Прохоров, Е.В. Старков // Hoвiтнi технологiї в автомобiлебудiвництвi та транспортi. - Харькiв: ХНАДУ. - 2015. - С. 132-133.
3. Новиков, А.И. Перспективы развития альтернативных источников энергии, способных обеспечить экологическую безопасность и ресурсосбережение в автотранспортном комплексе [Текст] / А.И.Новиков // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2015. - № 5-1. - С. 189-194.
4. Сарбаев, В.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов [Текст] / В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов, В.Н. Коноплев, Ю.Н. Демин. - Ростов н/Д: Феникс, 2004. - 448 с.
5. Тарасова, Е.В. Оценка экологической безопасности автотранспортных средств [Текст] / Е.В. Тарасова, С.В. Дорохин // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. - 2014. - № 1.- С. 294-296.
6. Дорохин, С.В. Влияние автотранспорта на загрязнение городской среды [Текст] / С.В. Дорохин, Д.Л. Прохоров // Университетская наука-2015. - В 4-х томах. - Мариуполь: ГВУЗ «ПГТУ». - 2015. - Т. 2. - С. 180-181.
7. Кутенев, В.Ф. Сопоставительный анализ отечественной и европейской методик оценки ущерба от загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом [Текст] / В.Ф. Кутенев, А.В. Козлов, А.С. Теренченко // Журнал автомобильных инженеров. - 2009. - № 5 (58). - С. 46-51.
8. Новиков, А.И. К вопросу развития системы энергообразования двигателей внутреннего сгорания [Текст] / А.И. Новиков, С.В. Дорохин, Т.П. Новикова, А.Г. Каширских; под общей редакцией А.И. Новикова // Альтернативные источники энергии на автомобильном транспорте: проблемы и перспективы рационального использования. – Воронеж. - 2014. - С. 272-274.
9. Дорохин, С.В. Критический анализ методов определения рациональных режимов технического обслуживания и ремонта [Текст] / С.В. Дорохин, И.Н. Кравченко, П.Г. Ларин // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2015. - № 6. - С. 44-48.
10. Новикова, Т.П. К вопросу оптимального использования трудовых ресурсов на предприятиях автомобильного сервиса [Текст] / Т.П. Новикова, А.И. Новиков, М.М. Сушков, П.М. Веремьянин; под общей редакцией А.И. Новикова // Альтернативные источники энергии на автомобильном транспорте: проблемы и перспективы рационального использования. - Воронеж, - 2014. - С. 248-250.
11. Новикова, Т.П. Повышение эффективности управления предприятиями автомобильного сервиса путем применения CALS-технологий [Текст] / Т.П. Новикова, В.К. Зольников, А.И. Новиков // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. - 2014. - № 1. - С. 396-399.
12. Садыков, Р.Р. Влияние изменяющихся факторов на безопасность и условия труда работников при ТО и ремонте [Текст] / Р.Р. Садыков, А.П. Лапин // Мир транспорта и технологических машин. - 2012. - № 4 (39). - С. 122-125.
13. Halderman J.D. Automotive technology : principles, diagnosis and service. Pearson Education, 2011. 1664 p.
14. Мусина, У.Ш. Сточные воды автосервиса и способы их очистки [Текст] / У.Ш. Мусина, Г.З. Бижанова, Ж.Т. Бибала, А. Сулейменов // Вестник КазНТУ. - 2014. - № 4. - С. 230-234.
15. Соснин, Ю.П. Инженерные сети: Оборудование зданий и сооружений [Текст] / Ю.П. Соснин. - М.: Высш. шк., 2008. - 415 с.
16. Hsu, Sh.-K. Reclamation of car washing wastewater by a hybrid system combining bio-carriers and non-woven membranes filtration [Text] / Sh.-K. Hsu, Ch.-H. Chen, W.-K. Chang // Desalination and water treatment. - 2011. - Vol. 34. - Iss. 1. P. 349-353. DOI: 10.5004/dwt.2011.2046.
17. Etchepare, R. Application of flocculation–flotation followed by ozonation in vehicle wash wastewater treatment/disinfection and water reclamation [Text] / R. Etchepare, R. Zaneti, A. Azevedo, J. Rubio // Desalination and water treatment. - 2015. - Vol. 56. - Iss. 7. P. 1728-1736. DOI: 10.1080/19443994.2014.951971.
18. Севостьянов, А.Л. Очистка маслосодержащих сточных вод магнитным фильтрованием [Текст] / А.Л. Севостьянов, А.П. Лапин, А.Н. Новиков, Р.Р. Садыков // Мир транспорта и технологических машин. - 2009. - № 4 (27). - С. 91-94.
19. Маврин, В.Г. Экологическая безопасность предприятий автомобильного сервиса [Текст] / В.Г. Маврин, Г.В. Маврин // Мир транспорта и технологических машин. - 2010. - № 2 (29). - С. 95-99.
20. Лапин, А.П. Очистка воды в гидроциклонах [Текст] / А.П. Лапин, Д.Н. Шопов, Р.Р. Садыков, Г.В. Кулабухов, Е.Н. Поляков, О.В. Чукин // Мир транспорта и технологических машин. - 2010. - №2 (29). - С. 81-84.
21. Лапин, А.П. Очистка сточных вод от нефтепродуктов флотационными методами [Текст] / А.П. Лапин, В.В. Недолужко // Мир транспорта и технологических машин. - 2010. - № 1 (28). - С. 83-88.
22. Дорохин, С.В. Экологическая безопасность предприятий автосервиса [Текст / С.В. Дорохин, В.Д. Турчанинов // Университетская наука-2015. - В 4-х томах. - Мариуполь: ГВУЗ «ПГТУ». - 2015. - Т. 2. - С. 179-180.
23. Прохоров, Д.Л. Проблемы загрязнения городской среды предприятиями автосервиса [Текст] / Д.Л. Прохоров, Н.Л. Прохорова // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. - 2014. - № 1. - С. 281-284.
24. Очистка оборотных вод постов мойки автотранспорта [Электронный ресурс] // БМТ [Сайт]. URL: <http://www.vladbmt.ru/waste_auto.htm> (дата обращения 01.10.2015).
25. Новиков, А.Н. Пути снижения негативного воздействия автотранспортных потоков на качество акустической среды / А.Н. Новиков, О.А. Иващук, В.В. Васильева // Мир транспорта и технологических машин. - № 1. - 2009. - С. 107-111.
26. Васильева, В.В. Оценка воздействия автотранспортных потоков на акустическую среду городской территории [Текст]: дис. … канд. техн. наук / Васильева Виктория Владимировна. - Орел, 2008.
27. 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 государственного технического университета (МАДИ). - № 4. - 2007. - С. 90-97.

**Дорохин Сергей Владимирович**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»

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

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобили и сервис», декан автомобильного факультета

E-mail: dsvvrn@yandex.ru

**Прохорова Надежда Леонидовна**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»

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

Преподаватель кафедры «Экология»

E-mail:  nadnov40@yandex.ru

**Новиков Артур Игоревич**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»

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

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобили и сервис»

E-mail: nvatdo@gmail.com

**Прохоров Денис Леонидович**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»

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

Магистрант автомобильного факультета

E-mail: ser\_prohorov@bk.ru

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

S.V. DOROKHIN, N.L. PROKHOROVA, A.I. NOVIKOV, D.L. PROKHOROV

**TO ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY OF AUTOMOTIVE SERVICE**

*Currently, the increasing influence on the level of environmental safety vehicles by the quality of maintenance and repair. Ensure the necessary level of efficiency and environmental safety of the vehicle fleet, primarily based on ensuring its environmental safety of automotive service.*

***Keywords:*** *environmental situation, motor transport, environmental issues, environmental safety, emissions, automotive service facilities, car wash, toxic substances, pollutants, waste water.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Korol`kova, A. Avtomobilizatsiya v Rossii prodolzhila rost [Elektronnyy resurs] / A. Korol`kova. - Drayv [Sayt]. URL: https://www.drive.ru/russia/55c08dbe95a6566ce0000027.html (data obrashcheniya 22.09.2015).

2. Dorokhin, S.V. Problemy zagryazneniya gorodskoy sredy predpriyatiyami avtomobil`nogo servisa [Tekst] / S.V. Dorokhin, D.L. Prokhorov, E.V. Starkov // Hovitni tekhnologiї v avtomobilebudivnitstvi ta transporti. - Har`kiv: HNADU. - 2015. - S. 132-133.

3. Novikov, A.I. Perspektivy razvitiya al`ternativnykh istochnikov energii, sposobnykh obespechit` ekologicheskuyu bezopasnost` i resursosberezhenie v avtotransportnom komplekse [Tekst] / A.I.Novikov // Iz-vestiya Tul`skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. - 2015. - № 5-1. - S. 189-194.

4. Sarbaev, V.I. Tekhnicheskoe obsluzhivanie i remont avtomobiley: mekhanizatsiya i ekologicheskaya bezopasnost` proizvodstvennykh protsessov [Tekst] / V.I. Sarbaev, S.S. Selivanov, V.N. Konoplev, YU.N. Demin. - Rostov n/D: Feniks, 2004. - 448 s.

5. Tarasova, E.V. Otsenka ekologicheskoy bezopasnosti avtotransportnykh sredstv [Tekst] / E.V. Tarasova, S.V. Dorokhin // Al`ternativnye istochniki energii v transportno-tekhnologicheskom komplekse: problemy i perspektivy ratsional`nogo ispol`zovaniya. - 2014. - № 1.- S. 294-296.

6. Dorokhin, S.V. Vliyanie avtotransporta na zagryaznenie gorodskoy sredy [Tekst] / S.V. Dorokhin, D.L. Prokhorov // Universitetskaya nauka-2015. - V 4-kh tomakh. - Mariupol`: GVUZ "PGTU". - 2015. - T. 2. - S. 180-181.

7. Kutenev, V.F. Sopostavitel`nyy analiz otechestvennoy i evropeyskoy metodik otsenki ushcherba ot zagryazneniya atmosfernogo vozdukha avtomobil`nym transportom [Tekst] / V.F. Kutenev, A.V. Kozlov, A.S. Te-renchenko // ZHurnal avtomobil`nykh inzhenerov. - 2009. - № 5 (58). - S. 46-51.

8. Novikov, A.I. K voprosu razvitiya sistemy energoobrazovaniya dvigateley vnutrennego sgoraniya [Tekst] / A.I. Novikov, S.V. Dorokhin, T.P. Novikova, A.G. Kashirskikh; pod obshchey redaktsiey A.I. Novikova // Al`ternativnye istochniki energii na avtomobil`nom transporte: problemy i perspektivy ratsional`nogo ispol`zovaniya. - Voronezh. - 2014. - S. 272-274.

9. Dorokhin, S.V. Kriticheskiy analiz metodov opredeleniya ratsional`nykh rezhimov tekhnicheskogo ob-sluzhivaniya i remonta [Tekst] / S.V. Dorokhin, I.N. Kravchenko, P.G. Larin // Remont, vosstanovlenie, moderni-zatsiya. - 2015. - № 6. - S. 44-48.

10. Novikova, T.P. K voprosu optimal`nogo ispol`zovaniya trudovykh resursov na predpriyatiyakh avto-mobil`nogo servisa [Tekst] / T.P. Novikova, A.I. Novikov, M.M. Sushkov, P.M. Verem`yanin; pod obshchey redak-tsiey A.I. Novikova // Al`ternativnye istochniki energii na avtomobil`nom transporte: problemy i perspek-tivy ratsional`nogo ispol`zovaniya. - Voronezh, - 2014. - S. 248-250.

11. Novikova, T.P. Povyshenie effektivnosti upravleniya predpriyatiyami avtomobil`nogo servisa pu-tem primeneniya CALS-tekhnologiy [Tekst] / T.P. Novikova, V.K. Zol`nikov, A.I. Novikov // Al`ternativnye istochniki energii v transportno-tekhnologicheskom komplekse: problemy i perspektivy ratsional`nogo is-pol`zovaniya. - 2014. - № 1. - S. 396-399.

12. Sadykov, R.R. Vliyanie izmenyayushchikhsya faktorov na bezopasnost` i usloviya truda rabotnikov pri TO i remonte [Tekst] / R.R. Sadykov, A.P. Lapin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2012. - № 4 (39). - S. 122-125.

13. Halderman J.D. Automotive technology : principles, diagnosis and service. Pearson Education, 2011. 1664 p.

14. Musina, U.SH. Stochnye vody avtoservisa i sposoby ikh ochistki [Tekst] / U.SH. Musina, G.Z. Bizha-nova, ZH.T. Bibala, A. Suleymenov // Vestnik KazNTU. - 2014. - № 4. - S. 230-234.

15. Sosnin, YU.P. Inzhenernye seti: Oborudovanie zdaniy i sooruzheniy [Tekst] / YU.P. Sosnin. - M.: Vyssh. shk., 2008. - 415 s.

16. Hsu, Sh.-K. Reclamation of car washing wastewater by a hybrid system combining bio-carriers and non-woven membranes filtration [Text] / Sh.-K. Hsu, Ch.-H. Chen, W.-K. Chang // Desalination and water treatment. - 2011. - Vol. 34. - Iss. 1. P. 349-353. DOI: 10.5004/dwt.2011.2046.

17. Etchepare, R. Application of flocculation-flotation followed by ozonation in vehicle wash wastewater treatment/disinfection and water reclamation [Text] / R. Etchepare, R. Zaneti, A. Azevedo, J. Rubio // Desalination and water treatment. - 2015. - Vol. 56. - Iss. 7. P. 1728-1736. DOI: 10.1080/19443994.2014.951971.

18. Sevost`yanov, A.L. Ochistka maslosoderzhashchikh stochnykh vod magnitnym fil`trovaniem [Tekst] / A.L. Sevost`yanov, A.P. Lapin, A.N. Novikov, R.R. Sadykov // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2009. - № 4 (27). - S. 91-94.

19. Mavrin, V.G. Ekologicheskaya bezopasnost` predpriyatiy avtomobil`nogo servisa [Tekst] / V.G. Mav-rin, G.V. Mavrin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2010. - № 2 (29). - S. 95-99.

20. Lapin, A.P. Ochistka vody v gidrotsiklonakh [Tekst] / A.P. Lapin, D.N. Shopov, R.R. Sadykov, G.V. Kulabukhov, E.N. Polyakov, O.V. Chukin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2010. - №2 (29). - S. 81-84.

21. Lapin, A.P. Ochistka stochnykh vod ot nefteproduktov flotatsionnymi metodami [Tekst] / A.P. La-pin, V.V. Nedoluzhko // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2010. - № 1 (28). - S. 83-88.

22. Dorokhin, S.V. Ekologicheskaya bezopasnost` predpriyatiy avtoservisa [Tekst / S.V. Dorokhin, V.D. Turchaninov // Universitetskaya nauka-2015. - V 4-kh tomakh. - Mariupol`: GVUZ "PGTU". - 2015. - T. 2. - S. 179-180.

23. Prokhorov, D.L. Problemy zagryazneniya gorodskoy sredy predpriyatiyami avtoservisa [Tekst] / D.L. Prokhorov, N.L. Prokhorova // Al`ternativnye istochniki energii v transportno-tekhnologicheskom komplekse: problemy i perspektivy ratsional`nogo ispol`zovaniya. - 2014. - № 1. - S. 281-284.

24. Ochistka oborotnykh vod postov moyki avtotransporta [Elektronnyy resurs] // BMT [Sayt]. URL: http://www.vladbmt.ru/waste\_auto.htm (data obrashcheniya 01.10.2015).

25. Novikov, A.N. Puti snizheniya negativnogo vozdeystviya avtotransportnykh potokov na kachestvo aku-sticheskoy sredy / A.N. Novikov, O.A. Ivashchuk, V.V. Vasil`eva // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - № 1. - 2009. - S. 107-111.

26. Vasil`eva, V.V. Otsenka vozdeystviya avtotransportnykh potokov na akusticheskuyu sredu gorodskoy territorii [Tekst]: dis. … kand. tekhn. nauk / Vasil`eva Viktoriya Vladimirovna. - Orel, 2008.

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

**Dorokhin Sergey Vladimirovich**

FGBOU VO «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov»

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

Ph.D. in technologies, associate professor of the department of vehicles and service

Dean of motor-car faculty

E-mail: dsvvrn@yandex.ru

**Prokhorova Nadezhda Leonidovna**

FGBOU VO «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov»

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

lecturer, chair-department of ecology, forest protection and hunting

E-mail:  nadnov40@yandex.ru

**Novikov Artur Igorevich**

FGBOU VO «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov»

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

Ph.D. in technologies, associate professor of the department of vehicles and service

E-mail: nvatdo@gmail.com

**Prokhorov Denis Leonidovich**

FGBOU VO «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov»

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

Student, Automotive Faculty

E-mail: ser\_prohorov@bk.ru

|  |
| --- |
| ***ОБРАЗОВАНИЕ И КАДРЫ*** |

УДК 629. 113. 003

В.В. ЛЯНДЕНБУРСКИЙ, И.Е. ИЛЬИНА, С.А. ПЫЛАЙКИН, С.А. ЕВСТРАТОВА

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ КОЛИЧЕСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ**

**ОТРАБОТКИ «СРЕДНИХ НАРУШЕНИЙ» МУЖЧИН**

**И ЖЕНЩИН НА АВТОТРЕНАЖЕРЕ**

*В подготовке водителя центральное место занимает формирование профессиональных навыков, т.е. действий по управлению автомобилем, доведенных до высокой степени автоматизма. Для выработки таких навыков требуется время. Сравнительный временной и количественный анализ отработки «средних нарушений» мужчин и женщин показывает, что наблюдается значительные отклонения в подготовленности мужчин и женщин.*

***Ключевые слова:*** *обучение вождению, грубые нарушения, тренажер, эксперимент, количественный, временной показатель.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Пылайкин, С.А. Анализ аварийности и причины нарушения водителями правил дорожного движения по Пензенской области [Текст] / И.Е. Ильина, В.В. Лянденбурский, С.А. Пылайкин, С.А. Евстратова // Науковедение – №1, 2013. - С. 1-12.
2. Ильина, И.Е. Обучение вождению лиц с ограниченными возможностями [Текст] / И.Е. Ильина, В.В., Лянденбурский С.А. Пылайкин, О.С. Серова // Науковедение. - №6. - 2013. - С. 1-11.
3. Пылайкин, С.А. Транспортные эргатические системы: информационные модели и управление [Текст] / С.А. Пылайкин, И.А. Гарькина, А.М. Данилов // Мир транспорта и технологических машин. - №1(40). - 2013. - С.113-122.
4. Пылайкин, С.А. Тренажеры и имитаторы транспортных систем: выбор параметров вычислений, оценка качества [Текст] / С.А. Пылайкин, И.А. Гарькина, А.М. Данилов // Мир транспорта и технологических машин. - №3(42). - 2013. - С.115-121.
5. Пылайкин, С.А. Применение тренажеров для повышения квалификации инструкторов вождения [Текст] / С.А. Пылайкин, И.Е. Ильина, В.В. Лянденбурский, С.А. Евстратова // Науковедение №1. – 2014. - С. 1-10.
6. Пылайкин, С.А. Методика экспериментальных исследований надежности кандидатов в водители [Текст] / И.Е. Ильина, В.В., С.А. Лянденбурский, С.А. Пылайкин, С.А. Евстратова // Науковедение. - №2. – 2014. - С. 1-12.
7. Ильина, И.Е. Использование автотренажеров в обучении водителей категории «В» [Текст] / И.Е. Ильина, В.В. Лянденбурский, А.И. Звижинский А.И., С.А. Евстратова // Мир транспорта и технологических машин. - №1. - Орел. - 2013. - С. 105-111.
8. [**Лянденбурский, В.В.** Тренажер для обучения курсантов вождению автомобиля и контроля корректирующих действий инструктора](http://naukovedenie.ru/PDF/24TVN414.pdf) [Текст] / В.В. Лянденбурский, Г.И. Шаронов, И.Е. Ильина, Ю.Д. Бреева // Науковедение. - №4. - 2014. - С. 1-12.
9. Пат. 047085 Российская Федерация, МПК G09B9/04. Тренажер для обучения курсантов вождению автомобиля и контроля корректирующих действий инструктора [Текст] / Лянденбурский В.В., Родионов Ю.В., Пылайкин С.А., Шаронов Г.И., Ильина И.Е.; приоритет полезной модели от 15 июля 2014 г.
10. Lyandenburskiy, V.V. Comparative quantitative and temporal analysis of "minor violations" of men and women in car simulator [Text] / V.V. Lyandenburskiy, I.E. Ilina, Yu.V. Rodionov, S.A. Pylaykin // Contemporary Engineering Sciences. - Vol. 8. – 2015. - № 7. – Р. 335-339. - <http://dx.doi.org/10.12988/ces.2015.5242>.
11. Ветохин, А.С. [Автотранспортная эргономика](http://elibrary.ru/item.asp?id=19640617) [Текст]: учебное пособие / А.С. Ветохин, В.В. Лянденбурский, А.И. Звижинский. – Пенза: ПГУАС. - 2007.
12. Ильина,И.Е. Анализ аварийности и причины нарушения водителями правил дорожного движения по Пензенской области [Текст] / И.Е. Ильина, В.В. Лянденбурский С.А. Пылайкин, С.А. Евстратова // Науковедение. - №1. - 2013.
13. Ильина,И.Е. Формирование навыков управления автомобилем на автотренажере [Текст] / И.Е. Ильина, В.В. Лянденбурский, С.А. Пылайкин, Е.А. Кротова // Науковедение. - №5. - 2014.
14. Родионов, Ю.В. Динамический автотренажер [Текст] / Ю.В. Родионов, А.С. Ветохин // Мир транспорта и технологических машин. - №4. - Орел. - 2011. - С. 90-93.
15. Родионов, Ю.В. Определение и нормирование риска водителей при обеспечении безопасности дорожного движения на автомобильном транспорте [Текст] / Ю.В. Родионов, А.С. Ветохин // Автотранспортное предприятие. - №1. - 2010. - С. 49-51.
16. Свидетельство 24032 Российская Федерация, МПК7 G09В 9/04. Тренажер для обучения вождению автомобиля [Текст] / Бельке А.А., Боуш Р.Л., Щелканова С.В. - №2001114640/20; заявл. 01.06.01; опубл. 20.07.02.
17. Пат. 31033 Российская Федерация, МПК7 G09В 9/04. Тренажер для обучения вождению автомобиля [Текст] / Бельке А.А., Щелканова С.В., Поплавский М.А. - №2003106639/20; заявл. 14.03.03; опубл. 10.07.
18. Пат. 68744 Российская Федерация, МПК G09В9/04. Тренажер для обучения водителя автомобиля [Текст] / Мищенко В.Г. - №2007130590/22; заявл. 09.08.07; опубл. 27.11.07, Бюл. №33.
19. Лянденбурский, В.В. Определение совокупности опасных факторов при расследовании и анализе ДТП [Текст] / В.В. Лянденбурский, А.С. Ветохин, Ю.А. Антонов, А.М. Бутузов // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств. - Часть I. – Пенза. - 2000.
20. Лянденбурский, В.В. Проблемы подготовки водителей на автомобильном транспорте и пути их решения [Текст] / В.В. Лянденбурский, А.С. Ветохин, Ю.А. Антонов, А.М. Бутузов // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств. - Часть I. – Пенза. - 2000.
21. Новиков, А.Н. Модульная технология как средство повышения качества обучения в вузе [Текст] / А.Н. Новиков, Г.В. Букалова // Стандарты и мониторинг в образовании. - № 2. - 2001. С. 39.
22. Трясцин, А.П. Теоретические подходы к стратегии подготовки водителей транспортных средств [Текст] / А.П. Трясцин, Ю.Н. Баранов, А.П. Лапин, А.А. Катунин // Мир транспорта и технологических машин. - № 2. - 2012. - С. 123-127.

**Ильина Ирина Евгеньевна**

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Адрес: Россия, 440028, г. Пенза, ул. Титова, 28

Канд. техн. наук, доцент

Email: dekauto@pguas.ru

**Лянденбурский Владимир Владимирович**

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Адрес: Россия, 440028, г. Пенза, ул. Титова, 28

Канд. техн. наук, доцент

Email: dekauto@pguas.ru

**Пылайкин Сергей Александрович**

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Адрес: Россия, 440028, г. Пенза, ул. Титова, 28

Аспирант

Email: dekauto@pguas.ru

**Евстратова Светлана Александровна**

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Адрес: Россия, 440028, г. Пенза, ул. Титова, 28

Студент

Email: dekauto@pguas.ru

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

I.E.IL’INA, V.V. LYANDENBURSKY, S.A. PYLAIKIN, S.A. EVSTRATOVA

**COMPARATIVE QUANTITATIVE-TEMPORAL ANALYSIS MINING «SECONDARY VIOLATIONS» OF THE MEN AND WOMEN AT THE**

**AUTO TRAINER**

*In driver training is Central to the development of professional skills, i.e. management actions the car brought to a high degree of automaticity. To develop such skills takes time. Comparative temporal and quantitative analysis of mining "secondary violations" of men and women shows that there is a significant deviation in fitness of men and women.*

***Keywords:*** *driving instruction, gross violations, simulator, experiment, quantitative, time indicator.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Pylaykin, S.A. Analiz avariynosti i prichiny narusheniya voditelyami pravil dorozhnogo dvizheniya po Penzenskoy oblasti [Tekst] / I.E. Il`ina, V.V. Lyandenburskiy, S.A. Pylaykin, S.A. Evstratova // Naukovedenie - №1, 2013. - S. 1-12.

2. Il`ina, I.E. Obuchenie vozhdeniyu lits s ogranichennymi vozmozhnostyami [Tekst] / I.E. Il`ina, V.V., Lyandenburskiy S.A. Pylaykin, O.S. Serova // Naukovedenie. - №6. - 2013. - S. 1-11.

3. Pylaykin, S.A. Transportnye ergaticheskie sistemy: informatsionnye modeli i upravlenie [Tekst] / S.A. Pylaykin, I.A. Gar`kina, A.M. Danilov // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - №1(40). - 2013. - S.113-122.

4. Pylaykin, S.A. Trenazhery i imitatory transportnykh sistem: vybor parametrov vychisleniy, otsenka kachestva [Tekst] / S.A. Pylaykin, I.A. Gar`kina, A.M. Danilov // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - №3(42). - 2013. - S.115-121.

5. Pylaykin, S.A. Primenenie trenazherov dlya povysheniya kvalifikatsii instruktorov vozhdeniya [Tekst] / S.A. Pylaykin, I.E. Il`ina, V.V. Lyandenburskiy, S.A. Evstratova // Naukovedenie №1. - 2014. - S. 1-10.

6. Pylaykin, S.A. Metodika eksperimental`nykh issledovaniy nadezhnosti kandidatov v voditeli [Tekst] / I.E. Il`ina, V.V., S.A. Lyandenburskiy, S.A. Pylaykin, S.A. Evstratova // Naukovedenie. - №2. - 2014. - S. 1-12.

7. Il`ina, I.E. Ispol`zovanie avtotrenazherov v obuchenii voditeley kategorii "V" [Tekst] / I.E. Il`ina, V.V. Lyandenburskiy, A.I. Zvizhinskiy A.I., S.A. Evstratova // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - №1. - Orel. - 2013. - S. 105-111.

8. Lyandenburskiy, V.V. Trenazher dlya obucheniya kursantov vozhdeniyu avtomobilya i kontrolya korrektiruyushchikh deystviy instruktora [Tekst] / V.V. Lyandenburskiy, G.I. Sharonov, I.E. Il`ina, YU.D. Breeva // Naukovedenie. - №4. - 2014. - S. 1-12.

9. Pat. 047085 Rossiyskaya Federatsiya, MPK G09B9/04. Trenazher dlya obucheniya kursantov vozhdeniyu avtomobilya i kontrolya korrektiruyushchikh deystviy instruktora [Tekst] / Lyandenburskiy V.V., Rodionov YU.V., Pylaykin S.A., Sharonov G.I., Il`ina I.E.; prioritet poleznoy modeli ot 15 iyulya 2014 g.

10. Lyandenburskiy, V.V. Comparative quantitative and temporal analysis of "minor violations" of men and women in car simulator [Text] / V.V. Lyandenburskiy, I.E. Ilina, Yu.V. Rodionov, S.A. Pylaykin // Contemporary En-gineering Sciences. - Vol. 8. - 2015. - № 7. - R. 335-339. - http://dx.doi.org/10.12988/ces.2015.5242.

11. Vetokhin, A.S. Avtotransportnaya ergonomika [Tekst]: uchebnoe posobie / A.S. Vetokhin, V.V. Lyandenburskiy, A.I. Zvizhinskiy. - Penza: PGUAS. - 2007.

12. Il`ina, I.E. Analiz avariynosti i prichiny narusheniya voditelyami pravil dorozhnogo dvizheniya po Penzenskoy oblasti [Tekst] / I.E. Il`ina, V.V. Lyandenburskiy S.A. Pylaykin, S.A. Evstratova // Naukove-denie. - №1. - 2013.

13. Il`ina, I.E. Formirovanie navykov upravleniya avtomobilem na avtotrenazhere [Tekst] / I.E. Il`-ina, V.V. Lyandenburskiy, S.A. Pylaykin, E.A. Krotova // Naukovedenie. - №5. - 2014.

14. Rodionov, YU.V. Dinamicheskiy avtotrenazher [Tekst] / YU.V. Rodionov, A.S. Vetokhin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - №4. - Orel. - 2011. - S. 90-93.

15. Rodionov, YU.V. Opredelenie i normirovanie riska voditeley pri obespechenii bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya na avtomobil`nom transporte [Tekst] / YU.V. Rodionov, A.S. Vetokhin // Avtotransportnoe predpriyatie. - №1. - 2010. - S. 49-51.

16. Svidetel`stvo 24032 Rossiyskaya Federatsiya, MPK7 G09V 9/04. Trenazher dlya obucheniya vozhdeniyu avtomobilya [Tekst] / Bel`ke A.A., Boush R.L., Shchelkanova S.V. - №2001114640/20; zayavl. 01.06.01; opubl. 20.07.02.

17. Pat. 31033 Rossiyskaya Federatsiya, MPK7 G09V 9/04. Trenazher dlya obucheniya vozhdeniyu avtomobilya [Tekst] / Bel`ke A.A., Shchelkanova S.V., Poplavskiy M.A. - №2003106639/20; zayavl. 14.03.03; opubl. 10.07.

18. Pat. 68744 Rossiyskaya Federatsiya, MPK G09V9/04. Trenazher dlya obucheniya voditelya avtomobilya [Tekst] / Mishchenko V.G. - №2007130590/22; zayavl. 09.08.07; opubl. 27.11.07, Byul. №33.

19. Lyandenburskiy, V.V. Opredelenie sovokupnosti opasnykh faktorov pri rassledovanii i analize DTP [Tekst] / V.V. Lyandenburskiy, A.S. Vetokhin, YU.A. Antonov, A.M. Butuzov // Problemy kachestva i eks-pluatatsii avtotransportnykh sredstv. - Chast` I. - Penza. - 2000.

20. Lyandenburskiy, V.V. Problemy podgotovki voditeley na avtomobil`nom transporte i puti ikh re-sheniya [Tekst] / V.V. Lyandenburskiy, A.S. Vetokhin, YU.A. Antonov, A.M. Butuzov // Problemy kachestva i eks-pluatatsii avtotransportnykh sredstv. - Chast` I. - Penza. - 2000.

21. Novikov, A.N. Modul`naya tekhnologiya kak sredstvo povysheniya kachestva obucheniya v vuze [Tekst] / A.N. Novikov, G.V. Bukalova // Standarty i monitoring v obrazovanii. - № 2. - 2001. S. 39.

22. Tryastsin, A.P. Teoreticheskie podkhody k strategii podgotovki voditeley transportnykh sredstv [Tekst] / A.P. Tryastsin, YU.N. Baranov, A.P. Lapin, A.A. Katunin // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - № 2. - 2012. - S. 123-127.

**Ilyinа Irina Evgenevna**

FGBOU VPO «Penza state university of architecture and building»

Adress: Rossia, 440028, g. Penza, Titov's street, 28

Cand.Tech.Sci., the senior lecturer

Email: dekauto@pguas.ru

**Lyandenbursky Vladimir Vladimirovich,**

FGBOU VPO «Penza state university of architecture and building»

Adress: Rossia, 440028, g. Penza, Titov's street, 28

Cand.Tech.Sci., the senior lecturer

Email: dekauto@pguas.ru

**Pylaikin sergey Alexandrovich**

FGBOU VPO «Penza state university of architecture and building»

Adress: Rossia, 440028, g. Penza, Titov's street, 28

Candstudent

Email: dekauto@pguas.ru

**Evstratova Svetlana Aleksandrovna**

FGBOU VPO «Penza state university of architecture and building»

Adress: Rossia, 440028, g. Penza, Titov's street, 28

Student

Email: dekauto@pguas.ru

|  |
| --- |
| ***ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ*** |

УДК 338.001.36

А.Н. НОВИКОВ, С.В. БАРАНОВА, Ю.Н. БАРАНОВ

**ПРИКЛАДНЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ АНАЛИЗА ЦЕНОВОЙ СИТУАЦИИ НА РЫНКЕ ЛЕГКОВЫХ**

**АВТОМОБИЛЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*В статье представлены статистические исследования формирования регионального автомобильного рынка, обобщена информация по стоимости автомобилей различных марок представленных в отдельных сегментах. Рассмотрены вопросы инновационного развития экономики и оценки степени влияния на развитие экономических структур курса доллара США, стоимости нефти марки Brent, уровня платежеспособности населения РФ.*

***Ключевые слова:*** *ценовая ситуация на рынке легковых автомобилей, платежеспособный спрос населения, прогнозные изменения автопродаж на 2016-2017 годы.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Динамика курса доллара США [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.banki.ru/products/currency/USD/.
2. Средняя заработная плата в России и других странах мира в 2014 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bs-life.ru/rabota/zarplata/srednyaya-zarplata2014.
3. Средняя заработная плата в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://statistic.su/srednyaya-zarplata-v-rossii-yanvar-2014-goda.
4. Статистика и рейтинги продаж автомобилей в России в 2015 году [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.icnet.ru>|CarSaleAUTO\_2015\_ Russia.HTML.
5. Российские дилеры ожидают восстановления авторынка в 2016-2017 гг. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.autostat.ru/news/view/19262.
6. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 г. № 1662-р) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru.
7. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.11. 2008 г. № 1734-р) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru.
8. Баранова, С.В. Среднедушевые доходы населения и оценочные характеристики уровня покупательной способности [Текст] / С.В. Баранова, Е.П. Лидинфа // Нормирование и оплата труда в сельском хозяйстве. - Москва. - 2013. - № 7. - С. 30-37.
9. Рейтинги стран мира 2014 г. [Электронный ресурс]. - Режим доступа http://www.7sekretov.ru/world-ranking-2014.html.
10. Центр управления финансами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: href='http://center-yf.ru/data/stat/potrebitelskaya-korzina-2015.php'>Потребительская корзина 2015.
11. Что входит в состав потребительской корзины в 2015 году? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bs-life.ru/makroekonomika/potrebitelskaya-korzina2013.html.
12. Минимальный размер оплаты труда в России заморозят на год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://lenta.ru/news/2011/10/04/mrot/.
13. Зарплаты россиян в 2015 году сильно проседать не будут, возможна и их стабилизация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rg.ru/2015/03/10/rosstat.html.
14. Баранова, С.В. Инновационная политика российского автомобилестроения в посткризисный период [Текст]: коллективная монография / С.В.Баранова, Ю.Н.Баранов, Е.П.Лидинфа, Л.И. Малявкина и др. // Повышение конкурентоспособности инновационной экономики региона. - Орёл: ООО ПФ «Картуш». - 2012. – С. 135-154.
15. Баранов, Ю.Н. Основные тенденции инновационного развития автомобилестроения России, на примере ОАО «АВТОВАЗ»: политика и эффективность функционирования [Текст] / Ю.Н. Баранов, С.В. Баранова / Актуальные вопросы инновационного развития транспортного комплекса. – Орел: ФГОБУ ВПО «Госуниверситет – УНПК». - 2013 г. - С.123-131.
16. Новиков, А.Н. Инновационная политика и экономическая составляющая развития ОАО «АВТОВАЗ» [Текст] / А.Н. Новиков, Ю.Н. Баранов, С.В. Баранова // Экономические и гуманитарные науки. – Орел. - 2014.- №10 (273). - С.18-28.
17. Баранова, С.В. [Макроэкономический анализ ценовой ситуации в транспортном комплексе России](http://elibrary.ru/item.asp?id=24286086) Текст] / С.В. Баранова; под общей редакцией А.Н. Новикова / [Информационные технологии и инновации на транспорте](http://elibrary.ru/item.asp?id=24285833). - Орел: Госуниверситет-УНПК. - 2015. - С. 239-246.
18. 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. - № 4 (47). - 2014. - С. 139-142.

**Новиков Александр Николаевич**

ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет»

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

Д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Сервис и ремонт машин»

E-mail: bar20062@yandex.ru

**Баранова Светлана Викторовна**

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», филиал

Адрес: Россия, 302029, г. Орел, ул. Гостинная, д. 2

Канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика и финансы»

E-mail:svet-svetlanabar@yandex.ru

**Баранов Юрий Николаевич**

ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет»

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

Д-р техн. наук, профессор кафедры «Сервис и ремонт машин»

E-mail:bar20062@yandex.ru

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

A.N. NOVIKOV, S.V. BARANOVA, YU.N. BARANOV

**APPLIED STATISTICAL RESEARCH IN THE ANALYSIS OF THE PRICE SITUATION ON THE CAR MARKET OF THE RUSSIAN FEDERATION**

*The article presents a statistical study of the formation of a regional automotive market, summarizes information on the cost of the cars of different brands, presented in separate segments.
Summarizes the issues of innovative development of the economy and assess the degree of influence on the development of economic structures of the US dollar, oil price, level of solvency of the Russian population.*

***Keywords:*** *price situation on the car market, solvent demand of the population, projected change in car sales in 2016-2017.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Dinamika kursa dollara SSHA [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: http://www.banki.ru/products/currency/USD/.

2. Srednyaya zarabotnaya plata v Rossii i drugikh stranakh mira v 2014 godu [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: http://bs-life.ru/rabota/zarplata/srednyaya-zarplata2014.

3. Srednyaya zarabotnaya plata v Rossii [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: http://statistic.su/srednyaya-zarplata-v-rossii-yanvar-2014-goda.

4. Statistika i reytingi prodazh avtomobiley v Rossii v 2015 godu [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: http://www.icnet.ru|CarSaleAUTO\_2015\_ Russia.HTML.

5. Rossiyskie dilery ozhidayut vosstanovleniya avtorynka v 2016-2017 gg. [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: http://www.autostat.ru/news/view/19262.

6. Kontseptsiya dolgosrochnogo sotsial`no-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda (utverzhdena rasporyazheniem Pravitel`stva Rossiyskoy Federatsii ot 17.11.2008 g. № 1662-r) [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: http://www.consultant.ru.

7. Transportnaya strategiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda (utverzhdena rasporyazheniem Pravitel`stva Rossiyskoy Federatsii ot 22.11. 2008 g. № 1734-r) [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: http://www.consultant.ru.

8. Baranova, S.V. Srednedushevye dokhody naseleniya i otsenochnye kharakteristiki urovnya pokupatel`noy sposobnosti [Tekst] / S.V. Baranova, E.P. Lidinfa // Normirovanie i oplata truda v sel`skom khozyaystve. - Moskva. - 2013. - № 7. - S. 30-37.

9. Reytingi stran mira 2014 g. [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa http://www.7sekretov.ru/world-ranking-2014.html.

10. Tsentr upravleniya finansami [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: href='http://center-yf.ru/data/stat/potrebitelskaya-korzina-2015.php'>Potrebitel`skaya korzina 2015.

11. CHto vkhodit v sostav potrebitel`skoy korziny v 2015 godu? [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: http://bs-life.ru/makroekonomika/potrebitelskaya-korzina2013.html.

12. Minimal`nyy razmer oplaty truda v Rossii zamorozyat na god [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: http://lenta.ru/news/2011/10/04/mrot/.

13. Zarplaty rossiyan v 2015 godu sil`no prosedat` ne budut, vozmozhna i ikh stabilizatsiya [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: http://www.rg.ru/2015/03/10/rosstat.html.

14. Baranova, S.V. Innovatsionnaya politika rossiyskogo avtomobilestroeniya v postkrizisnyy period [Tekst]: kollektivnaya monografiya / S.V.Baranova, YU.N.Baranov, E.P.Lidinfa, L.I. Malyavkina i dr. // Povyshenie konkurentosposobnosti innovatsionnoy ekonomiki regiona. - Oriol: OOO PF "Kartush". - 2012. - S. 135-154.

15. Baranov, YU.N. Osnovnye tendentsii innovatsionnogo razvitiya avtomobilestroeniya Rossii, na primere OAO "AVTOVAZ": politika i effektivnost` funktsionirovaniya [Tekst] / YU.N. Baranov, S.V. Baranova / Aktual`nye voprosy innovatsionnogo razvitiya transportnogo kompleksa. - Orel: FGOBU VPO "Gosuniversitet - UNPK". - 2013 g. - S.123-131.

16. Novikov, A.N. Innovatsionnaya politika i ekonomicheskaya sostavlyayushchaya razvitiya OAO "AVTOVAZ" [Tekst] / A.N. Novikov, YU.N. Baranov, S.V. Baranova // Ekonomicheskie i gumanitarnye nauki. - Orel. - 2014.- №10 (273). - S.18-28.

17. Baranova, S.V. Makroekonomicheskiy analiz tsenovoy situatsii v transportnom komplekse Rossii Tekst] / S.V. Baranova; pod obshchey redaktsiey A.N. Novikova / Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte. - Orel: Gosuniversitet-UNPK. - 2015. - S. 239-246.

18. 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. - № 4 (47). - 2014. - S. 139-142.

**Novikov Alexander Nikolaevich**

FGBOU VO «Prioksky State University»

Address: Russia, 302030, g. Orel, ul. Moscow, d. 77

Dr. Sc. Sciences, Professor, Head. the department «Service and repair of vehicles»

E-mail: bar20062@yandex.ru

**Baranova Svetlana Viktorovna**

FGOBU VO «Financial University under the Government of the Russian Federation»

Address: Russia, 302029, g. Orel, ul. Living room, d. 2

Kand. ehkon. Sciences, Associate Professor of «Economics and Finance»

E-mail: svet-svetlanabar@yandex.ru

**Baranov Yuri Nikolaevich**

FGBOU VО «Prioksky State universiet»

Address: Russia, 302030, g. Orel, ul. Moscow, d. 77

Dr. Sc., professor of «Service and repair of machinery»

**Уважаемые авторы!**

**Просим Вас ознакомиться с основными требованиями к оформлению научных статей.**

 • Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах формата А4 и содержит от 3 до 7 страниц; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию.

 • Статья предоставляется в 1 экземпляре на бумажном носителе и в электронном виде (по электронной почте или на любом электронном носителе).

 • В одном сборнике может быть опубликована только **одна** статья **одного** автора, включая соавторство.

 • Статьи должны быть набраны 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.

• Название статьи, а также фамилии и инициалы авторов, сведения об авторах обязательно дублируются на английском языке.

• К статье прилагается аннотация и перечень ключевых слов на русском и английском языке.

• Сведения об авторах приводятся в такой последовательности: Фамилия, имя, отчество; учреждение или организация, адрес учреждения или организации, ученая степень, ученое звание, должность, телефон, электронная почта.

• В тексте статьи желательно:

- не применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;

- не 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;

- не применять произвольные словообразования;

- не применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами.

 • Сокращения и аббревиатуры должны расшифровываться по месту первого упоминания (вхождения) в тексте статьи.

• **Формулы** следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0. **Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!**

• **Рисунки** и другие иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые.

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

***Рисунок 1 – Текст подписи***

С полной версией требований к оформлению научных статей Вы можете ознакомиться на сайте www.gu-unpk.ru.

*Плата с аспирантов за опубликование статей не взимается.*

*Адрес учредителя:*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»

302020, г.Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. +7(4862)420024

Факс +7(4862)416684

www.gu-unpk.ru

E-mail: unpk@ostu.ru

*Адрес редакции:*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»

302006, г.Орел, ул. Московская, 77

Тел. +7 905 856 6556

www. gu-unpk.ru

E-mail: srmostu@mail.ru

Технический редактор, корректор,

компьютерная верстка И. В. Акимочкина

Подписано в печать 25.12.2015

Формат 70х108 1/16.

Усл. печ. л. 8,9

Тираж 500 экз.

Заказ № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе Госуниверситета-УНПК 302030, г. Орел, ул. Московская, 65.